

# R&S®FSMR

## Messempfänger

## Bedienhandbuch



1166.6291.11 – 01

Das Bedienhandbuch beschreibt die folgenden R&S®FSMR Modelle und Optionen:

- R&S FSMR3 (1166.3311K03)
- R&S FSMR26 (1166.3311K26)
- R&S FSMR43 (1166.3311K43)
- R&S FSMR50 (1166.3311K50)

© 2009 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

D - 81671 München

Printed in Germany – Änderungen vorbehalten – Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich.

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Firma Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Die folgenden Abkürzungen werden im Handbuch verwendet::

R&S®FSMR ist abgekürzt als R&S FSMR.

# Grundlegende Sicherheitshinweise

## Lesen und beachten Sie unbedingt die nachfolgenden Anweisungen und Sicherheitshinweise!

Alle Werke und Standorte der Rohde & Schwarz Firmengruppe sind ständig bemüht, den Sicherheitsstandard unserer Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und unseren Kunden ein höchstmögliches Maß an Sicherheit zu bieten. Unsere Produkte und die dafür erforderlichen Zusatzgeräte werden entsprechend der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften gebaut und geprüft. Die Einhaltung dieser Bestimmungen wird durch unser Qualitätssicherungssystem laufend überwacht. Das vorliegende Produkt ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Benutzer alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen die Rohde & Schwarz Firmengruppe jederzeit gerne zur Verfügung.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Benutzers, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Das Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw. wenn ausdrücklich zugelassen auch für den Feldeinsatz bestimmt und darf in keiner Weise so verwendet werden, dass einer Person/Sache Schaden zugefügt werden kann. Die Benutzung des Produkts außerhalb des bestimmungsgemäßen Gebrauchs oder unter Missachtung der Anweisungen des Herstellers liegt in der Verantwortung des Benutzers. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts wird angenommen, wenn das Produkt nach den Vorgaben der zugehörigen Produktdokumentation innerhalb seiner Leistungsgrenzen verwendet wird (siehe Datenblatt, Dokumentation, nachfolgende Sicherheitshinweise). Die Benutzung des Produkts erfordert Fachkenntnisse und zum Teil englische Sprachkenntnisse. Es ist daher zu beachten, dass das Produkt ausschließlich von Fachkräften oder sorgfältig eingewiesenen Personen mit entsprechenden Fähigkeiten bedient werden darf. Sollte für die Verwendung von Rohde & Schwarz-Produkten persönliche Schutzausrüstung erforderlich sein, wird in der Produktdokumentation an entsprechender Stelle darauf hingewiesen. Bewahren Sie die grundlegenden Sicherheitshinweise und die Produktdokumentation gut auf und geben Sie diese an weitere Benutzer des Produkts weiter.

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise vor der Benutzung des Produkts sorgfältig gelesen und verstanden, sowie bei der Benutzung des Produkts beachtet werden. Sämtliche weitere Sicherheitshinweise wie z.B. zum Personenschutz, die an entsprechender Stelle der Produktdokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von der Rohde & Schwarz Firmengruppe vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

## Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

						
Achtung, allgemeine Gefahrenstelle Produktdokumentation beachten	Vorsicht beim Umgang mit Geräten mit hohem Gewicht	Gefahr vor elektrischem Schlag	Warnung vor heißer Oberfläche	Schutzleiteranschluss	Erdungsanschluss	Masseanschluss

## Grundlegende Sicherheitshinweise

						
Achtung beim Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen	EIN-/AUS-Versorgungsspannung	Stand-by-Anzeige	Gleichstrom (DC)	Wechselstrom (AC)	Gleichstrom/-Wechselstrom (DC/AC)	Gerät durchgehend durch doppelte (verstärkte) Isolierung geschützt

### Signalworte und ihre Bedeutung

Die folgenden Signalworte werden in der Produktdokumentation verwendet, um vor Risiken und Gefahren zu warnen.



kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.



kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.



kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.



weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können in anderen Wirtschaftsräumen oder bei militärischen Anwendungen abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Produktdokumentation und nur in Verbindung mit dem zugehörigen Produkt verwendet werden. Die Verwendung von Signalworten in Zusammenhang mit nicht zugehörigen Produkten oder nicht zugehörigen Dokumentationen kann zu Fehlinterpretationen führen und damit zu Personen- oder Sachschäden führen.

### Betriebszustände und Betriebslagen

*Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden. Werden die Herstellerangaben nicht eingehalten, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.*

1. Sofern nicht anders vereinbart, gilt für R&S-Produkte Folgendes:  
als vorgeschriebene Betriebslage grundsätzlich Gehäuseboden unten, IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN, Transport bis 4500 m ü. NN, für die Nennspannung gilt eine Toleranz von  $\pm 10\%$ , für die Nennfrequenz eine Toleranz von  $\pm 5\%$ .

## Grundlegende Sicherheitshinweise

2. Stellen Sie das Produkt nicht auf Oberflächen, Fahrzeuge, Ablagen oder Tische, die aus Gewichts- oder Stabilitätsgründen nicht dafür geeignet sind. Folgen Sie bei Aufbau und Befestigung des Produkts an Gegenständen oder Strukturen (z.B. Wände und Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers. Bei Installation abweichend von der Produktdokumentation können Personen verletzt ggfls. sogar getötet werden.
3. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften (z.B. Radiatoren und Heizlüfter). Die Umgebungstemperatur darf nicht die in der Produktdokumentation oder im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten. Eine Überhitzung des Produkts kann elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.

### Elektrische Sicherheit

*Werden die Hinweise zur elektrischen Sicherheit nicht oder unzureichend beachtet, kann dies elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen.*

1. Vor jedem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netzennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
2. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netz-zuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenem Schutzleiter zulässig.
3. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig. Es kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungsleitungen oder Steckdosenleisten ist sicherzustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
4. Sofern das Produkt nicht mit einem Netzschalter zur Netztrennung ausgerüstet ist, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netzstecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (entsprechend der Länge des Anschlusskabels, ca. 2m). Funktionsschalter oder elektronische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netzschalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagenebene zu verlagern.
5. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Überprüfen Sie regelmäßig den einwandfreien Zustand der Netzkabel. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolperfallen oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
6. Der Betrieb ist nur an TN/TT Versorgungsnetzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind (höhere Absicherung nur nach Rücksprache mit der Rohde & Schwarz Firmengruppe).
7. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen/-buchsen. Stecken Sie die Steckverbindung/-vorrichtung fest und vollständig in die dafür vorgesehenen Steckdosen/-buchsen. Missachtung dieser Maßnahmen kann zu Funken, Feuer und/oder Verletzungen führen.
8. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
9. Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen  $U_{\text{eff}} > 30 \text{ V}$  ist mit geeigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird (z.B. geeignete Messmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).

## Grundlegende Sicherheitshinweise

10. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten, z.B. PC oder Industrierechner, ist darauf zu achten, dass diese der jeweils gültigen IEC60950-1 / EN60950-1 oder IEC61010-1 / EN 61010-1 entsprechen.
11. Sofern nicht ausdrücklich erlaubt, darf der Deckel oder ein Teil des Gehäuses niemals entfernt werden, wenn das Produkt betrieben wird. Dies macht elektrische Leitungen und Komponenten zugänglich und kann zu Verletzungen, Feuer oder Schaden am Produkt führen.
12. Wird ein Produkt ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen. Aufstellung und Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
13. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass alle Personen, die Zugang zum Produkt haben, sowie das Produkt selbst ausreichend vor Schäden geschützt sind.
14. Jedes Produkt muss durch geeigneten Überspannungsschutz vor Überspannung (z.B. durch Blitzschlag) geschützt werden. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
15. Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, dürfen nicht in die Öffnungen des Gehäuses eingebracht werden. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
16. Sofern nicht anders spezifiziert, sind Produkte nicht gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt, siehe auch Abschnitt "Betriebszustände und Betriebslagen", Punkt 1. Daher müssen die Geräte vor Eindringen von Flüssigkeiten geschützt werden. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag für den Benutzer oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
17. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder ggf. bereits stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebungen bewegt wurde. Das Eindringen von Wasser erhöht das Risiko eines elektrischen Schlages.
18. Trennen Sie das Produkt vor der Reinigung komplett von der Energieversorgung (z.B. speisendes Netz oder Batterie). Nehmen Sie bei Geräten die Reinigung mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vor. Verwenden Sie keinesfalls chemische Reinigungsmittel wie z.B. Alkohol, Aceton, Nitroverdünnung.

### Betrieb

1. Die Benutzung des Produkts erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Benutzung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die das Produkt bedienen, bezüglich ihrer körperlichen, geistigen und seelischen Verfassung den Anforderungen gewachsen sind, da andernfalls Verletzungen oder Sachschäden nicht auszuschließen sind. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitsgebers/Betreibers, geeignetes Personal für die Benutzung des Produkts auszuwählen.
2. Bevor Sie das Produkt bewegen oder transportieren, lesen und beachten Sie den Abschnitt "Transport".
3. Wie bei allen industriell gefertigten Gütern kann die Verwendung von Stoffen, die Allergien hervorrufen, so genannte Allergene (z.B. Nickel), nicht generell ausgeschlossen werden. Sollten beim Umgang mit R&S-Produkten allergische Reaktionen, z.B. Hautausschlag, häufiges Niesen,

## Grundlegende Sicherheitshinweise

Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt aufzusuchen, um die Ursachen zu klären und Gesundheitsschäden bzw. -belastungen zu vermeiden.

4. Vor der mechanischen und/oder thermischen Bearbeitung oder Zerlegung des Produkts beachten Sie unbedingt Abschnitt "Entsorgung", Punkt 1.
5. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens müssen Schwangere durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Auch Träger von Herzschrittmachern können durch elektromagnetische Strahlungen gefährdet sein. Der Arbeitgeber/Betreiber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und zu kennzeichnen und mögliche Gefahren abzuwenden.
6. Im Falle eines Brandes entweichen ggf. giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt, die Gesundheitsschäden an Personen verursachen können. Daher sind im Brandfall geeignete Maßnahmen wie z.B. Atemschutzmasken und Schutzkleidung zu verwenden.
7. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), dürfen keine anderen Einstellungen oder Funktionen verwendet werden, als in der Produktdokumentation beschrieben, um Personenschäden zu vermeiden (z.B. durch Laserstrahl).

### Reparatur und Service

1. Das Produkt darf nur von dafür autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses von der Versorgungsspannung zu trennen, sonst besteht das Risiko eines elektrischen Schlages.
2. Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von R&S-autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest). Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Produkts erhalten bleibt.

### Batterien und Akkumulatoren/Zellen

*Werden die Hinweise zu Batterien und Akkumulatoren/Zellen nicht oder unzureichend beachtet, kann dies Explosion, Brand und/oder schwere Verletzungen von Personen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen. Die Handhabung von Batterien und Akkumulatoren mit alkalischen Elektrolyten (z.B. Lithiumzellen) muss der EN 62133 entsprechen.*

1. Zellen dürfen nicht zerlegt, geöffnet oder zerkleinert werden.
2. Zellen oder Batterien dürfen weder Hitze noch Feuer ausgesetzt werden. Die Lagerung im direkten Sonnenlicht ist zu vermeiden. Zellen und Batterien sauber und trocken halten. Verschmutzte Anschlüsse mit einem trockenen, sauberen Tuch reinigen.
3. Zellen oder Batterien dürfen nicht kurzgeschlossen werden. Zellen oder Batterien dürfen nicht gefahrbringend in einer Schachtel oder in einem Schubfach gelagert werden, wo sie sich gegenseitig kurzschließen oder durch andere leitende Werkstoffe kurzgeschlossen werden können. Eine Zelle oder Batterie darf erst aus ihrer Originalverpackung entnommen werden, wenn sie verwendet werden soll.

## Grundlegende Sicherheitshinweise

4. Zellen und Batterien von Kindern fernhalten. Falls eine Zelle oder eine Batterie verschluckt wurde, ist sofort ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen.
5. Zellen oder Batterien dürfen keinen unzulässig starken, mechanischen Stößen ausgesetzt werden.
6. Bei Undichtheit einer Zelle darf die Flüssigkeit nicht mit der Haut in Berührung kommen oder in die Augen gelangen. Falls es zu einer Berührung gekommen ist, den betroffenen Bereich mit reichlich Wasser waschen und ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.
7. Werden Zellen oder Batterien, die alkalische Elektrolyte enthalten (z.B. Lithiumzellen), unsachgemäß ausgewechselt oder geladen, besteht Explosionsgefahr. Zellen oder Batterien nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste), um die Sicherheit des Produkts zu erhalten.
8. Zellen oder Batterien müssen wiederverwertet werden und dürfen nicht in den Restmüll gelangen. Akkumulatoren oder Batterien, die Blei, Quecksilber oder Cadmium enthalten, sind Sonderabfall. Beachten Sie hierzu die landesspezifischen Entsorgungs- und Recycling-Bestimmungen.

### Transport

1. Das Produkt kann ein hohes Gewicht aufweisen. Daher muss es vorsichtig und ggf. unter Verwendung eines geeigneten Hebemittels (z.B. Hubwagen) bewegt bzw. transportiert werden, um Rückenschäden oder Verletzungen zu vermeiden.
2. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für den Transport des Produkts durch Personen vorgesehen ist. Es ist daher nicht zulässig, Griffe zur Befestigung an bzw. auf Transportmitteln, z.B. Kränen, Gabelstaplern, Karren etc. zu verwenden. Es liegt in Ihrer Verantwortung, die Produkte sicher an bzw. auf geeigneten Transport- oder Hebemitteln zu befestigen. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Herstellers eingesetzter Transport- oder Hebemittel, um Personenschäden und Schäden am Produkt zu vermeiden.
3. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug benutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer und angemessener Weise zu führen. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegenden Fahrzeug, sofern dies den Fahrzeugführer ablenken könnte. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend ab, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern.

### Entsorgung

1. Werden Produkte oder ihre Bestandteile über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können ggf. gefährliche Stoffe (schwermetallhaltiger Staub wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
2. Falls beim Umgang mit dem Produkt Gefahren- oder Betriebsstoffe entstehen, die speziell zu entsorgen sind, z.B. regelmäßig zu wechselnde Kühlmittel oder Motorenöle, sind die Sicherheitshinweise des Herstellers dieser Gefahren- oder Betriebsstoffe und die regional gültigen Entsorgungsvorschriften einzuhalten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktdokumentation. Die unsachgemäße Entsorgung von Gefahren- oder Betriebsstoffen kann zu Gesundheitsschäden von Personen und Umweltschäden führen.

# Qualitätszertifikat

## Certificate of quality

## Certificat de qualité

Certified Quality System  
**ISO 9001**

Certified Environmental System  
**ISO 14001**

### Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde&Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde&Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist u.a. nach ISO9001 und ISO14001 zertifiziert.

### Der Umwelt verpflichtet

- ▮ Energie-effiziente, RoHS-konforme Produkte
- ▮ Kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltiger Umweltkonzepte
- ▮ ISO 14001-zertifiziertes Umweltmanagementsystem

### Dear Customer,

You have decided to buy a Rohde&Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards. The Rohde&Schwarz quality management system is certified according to standards such as ISO9001 and ISO14001.

### Environmental commitment

- ▮ Energy-efficient products
- ▮ Continuous improvement in environmental sustainability
- ▮ ISO 14001-certified environmental management system

### Cher client,

Vous avez choisi d'acheter un produit Rohde&Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité. Le système de gestion qualité de Rohde&Schwarz a été homologué, entre autres, conformément aux normes ISO9001 et ISO14001.

### Engagement écologique

- ▮ Produits à efficience énergétique
- ▮ Amélioration continue de la durabilité environnementale
- ▮ Système de gestion de l'environnement certifié selon ISO 14001

# Customer Support

## Technischer Support – wo und wann Sie ihn brauchen

Unser Customer Support Center bietet Ihnen schnelle, fachmännische Hilfe für die gesamte Produktpalette von Rohde & Schwarz an. Ein Team von hochqualifizierten Ingenieuren unterstützt Sie telefonisch und arbeitet mit Ihnen eine Lösung für Ihre Anfrage aus - egal, um welchen Aspekt der Bedienung, Programmierung oder Anwendung eines Rohde & Schwarz Produktes es sich handelt.

## Aktuelle Informationen und Upgrades

Um Ihr Gerät auf dem aktuellsten Stand zu halten sowie Informationen über Applikationsschriften zu Ihrem Gerät zu erhalten, senden Sie bitte eine E-Mail an das Customer Support Center. Geben Sie hierbei den Gerätenamen und Ihr Anliegen an. Wir stellen dann sicher, dass Sie die gewünschten Informationen erhalten.

### USA & Kanada

Montag - Freitag	(außer US-Feiertage)
8:00 – 20:00	Eastern Standard Time (EST)
Tel. USA	888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)
Von außerhalb USA	+1 410 910 7800 (opt 2)
Fax	+1 410 910 7801
E-Mail	<a href="mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com">CustomerSupport@rohde-schwarz.com</a>

### Ostasien

Montag - Freitag	(außer an Feiertagen in Singapur)
08:30 – 18:00	Singapore Time (SGT)
Tel.	+65 6 513 0488
Fax	+65 6 846 1090
E-Mail	<a href="mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com">CustomerSupport@rohde-schwarz.com</a>

### Alle anderen Länder

Montag - Freitag	(außer deutsche Feiertage)
08:00 – 17:00	Mitteleuropäische Zeit (MEZ)
Tel.	+49 89 4129 13774
Fax	+49 (0) 89 41 29 637 78
E-Mail	<a href="mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com">CustomerSupport@rohde-schwarz.com</a>



# Rohde & Schwarz Adressen

## Firmensitz, Werke und Tochterunternehmen

### Firmensitz

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
P.O.Box 80 14 69 · D-81614 München

Phone +49 (89) 41 29-0  
Fax +49 (89) 41 29-121 64  
[info.rs@rohde-schwarz.com](mailto:info.rs@rohde-schwarz.com)

### Werke

ROHDE & SCHWARZ Messgerätebau GmbH  
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen  
P.O.Box 16 52 · D-87686 Memmingen

Phone +49 (83 31) 1 08-0  
+49 (83 31) 1 08-1124  
[info.rsmb@rohde-schwarz.com](mailto:info.rsmb@rohde-schwarz.com)

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG  
Werk Teisnach  
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach  
P.O.Box 11 49 · D-94240 Teisnach

Phone +49 (99 23) 8 50-0  
Fax +49 (99 23) 8 50-174  
[info.rsdt@rohde-schwarz.com](mailto:info.rsdt@rohde-schwarz.com)

ROHDE & SCHWARZ závod  
Vimperk, s.r.o.  
Location Spidrova 49  
CZ-38501 Vimperk

Phone +420 (388) 45 21 09  
Fax +420 (388) 45 21 13

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG  
Dienstleistungszentrum Köln  
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln  
P.O.Box 98 02 60 · D-51130 Köln

Phone +49 (22 03) 49-0  
Fax +49 (22 03) 49 51-229  
[info.rsdc@rohde-schwarz.com](mailto:info.rsdc@rohde-schwarz.com)  
[service.rsdc@rohde-schwarz.com](mailto:service.rsdc@rohde-schwarz.com)

### Tochterunternehmen

R&S BICK Mobilfunk GmbH  
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder  
P.O.Box 20 02 · D-31844 Bad Münder

Phone +49 (50 42) 9 98-0  
Fax +49 (50 42) 9 98-105  
[info.bick@rohde-schwarz.com](mailto:info.bick@rohde-schwarz.com)

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH  
Wendenschloßstraße 168, Haus 28  
D-12557 Berlin

Phone +49 (30) 658 91-122  
Fax +49 (30) 655 50-221  
[info.ftk@rohde-schwarz.com](mailto:info.ftk@rohde-schwarz.com)

ROHDE & SCHWARZ SIT GmbH  
Am Studio 3  
D-12489 Berlin

Phone +49 (30) 658 84-0  
Fax +49 (30) 658 84-183  
[info.sit@rohde-schwarz.com](mailto:info.sit@rohde-schwarz.com)

R&S Systems GmbH  
Graf-Zeppelin-Straße 18  
D-51147 Köln

Phone +49 (22 03) 49-5 23 25  
Fax +49 (22 03) 49-5 23 36  
[info.rssys@rohde-schwarz.com](mailto:info.rssys@rohde-schwarz.com)

GEDIS GmbH  
Sophienblatt 100  
D-24114 Kiel

Phone +49 (431) 600 51-0  
Fax +49 (431) 600 51-11  
[sales@gedis-online.de](mailto:sales@gedis-online.de)

HAMEG Instruments GmbH  
Industriestraße 6  
D-63533 Mainhausen

Phone +49 (61 82) 800-0  
Fax +49 (61 82) 800-100  
[info@hameg.de](mailto:info@hameg.de)

## Weltweite Niederlassungen

Auf unserer Homepage finden Sie: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

- ◆ Vertriebsadressen
- ◆ Serviceadressen
- ◆ Nationale Webseiten

# Registerübersicht

Sicherheitshinweise finden Sie auf der CD-ROM.

Register

Dokumentationsübersicht

**Kapitel 1: Inbetriebnahme**

**Kapitel 2: Messbeispiele**

**Kapitel 3: Manuelle Bedienung**

**Kapitel 4: Gerätefunktionen**

**Kapitel 5: Fernsteuerung – Grundlagen**

**Kapitel 6: Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle**

**Kapitel 7: Fernsteuerung – Programmbeispiele**

**Kapitel 8: Wartung und Geräteschnittstellen**

**Kapitel 9: Fehlermeldungen**

## Dokumentationsübersicht

Die Dokumentation des R&S FSMR besteht aus Grundgerätehandbüchern und Optionsbeschreibungen. Alle Handbücher werden im PDF-Format auf der CD-ROM, die mit dem Gerät ausgeliefert wird, zur Verfügung gestellt. Jede Software-Option, mit der das Gerät zusätzlich ausgestattet werden kann, ist in einer extra Softwarebeschreibung dokumentiert.

Die Grundgerätedokumentation besteht aus den folgenden Handbüchern:

- [Kompakthandbuch](#)
- [Bedienhandbuch](#)
- [Servicehandbuch](#)
- [Release Notes](#)

Diese Handbücher beschreiben neben dem Grundgerät die folgenden Modelle und Optionen des Spektrumanalysators R&S FSMR Messempfänger. Nicht aufgeführte Optionen werden in separaten Handbüchern beschrieben. Diese Handbücher sind auf einer zusätzlichen CD-ROM enthalten. Einen Überblick über alle Optionen, die für den R&S FSMR verfügbar sind, erhalten Sie auf der Messempfänger R&S FSMR Internetseite.

Grundgerät Modelle

- R&S FSMR3 (20 Hz ... 3,6GHz)
- R&S FSMR43 (20 Hz ... 43GHz)
- R&S FSMR26 (20 Hz ... 26.5GHz)
- R&S FSMR40 (20 Hz ... 50 GHz)

In den Grundgerätehandbüchern beschriebene Optionen:

- R&S FSMR-B2 (Preselektor, integriert)
- R&S FSU-B4 (OCXO - Referenzoszillator)
- R&S FSU-B9 (Mitlaufgenerator)
- R&S FSP-B10 (Externe Generatorsteuerung, integriert)
- R&S FSU-B12 (Eichleitung zum Mitlaufgenerator)
- R&S FSP-B16 (LAN-Interface, integriert)
- R&S FSMR-B18 (Wechselfestplatte)
- R&S FSMR-B19 (zweite Festplatte für Option R&S FSMR-B18)
- R&S FSMR-B23 (HF-Vorverstärker 3,6 GHz bis 26 GHz)
- R&S FSMR-B25 (HF-Vorverstärker 100 Hz bis 3,6 GHz)

## Kompakthandbuch

Dieses Handbuch liegt dem Gerät in gedruckter Form sowie auf der CD-ROM im PDF-Format bei. Es enthält wichtige Informationen über die Aufstellung und Inbetriebnahme des Gerätes sowie grundlegende Bedienabläufe und wesentliche Messfunktionen. Außerdem gibt es eine kurze Einführung zum Thema Fernbedienung. Eine detailliertere Beschreibung liefert das Bedienhandbuch. Das Kompakthandbuch beinhaltet allgemeine Informationen (z.B. Sicherheitshinweise) und die folgenden Kapitel:

<b>Kapitel 1</b>	Front- und Rückansicht
<b>Kapitel 2</b>	Inbetriebnahme
<b>Kapitel 3</b>	Firmware-Update und Installation von Firmware-Optionen
<b>Kapitel 4</b>	Manuelle Bedienung
<b>Kapitel 5</b>	Einfache Messbeispiele
<b>Kapitel 6</b>	LAN-Schnittstelle
<b>Kapitel 7</b>	Kurzeinführung Fernbedienung
<b>Anhang A</b>	Druckerschnittstelle
<b>Anhang B</b>	Externe Generatorsteuerung

## Bedienhandbuch

Das Bedienhandbuch liegt dem Gerät auf der CD-ROM im PDF-Format bei. Um die übliche Struktur beizubehalten, die für alle Bedienhandbücher für Rohde & Schwarz-Messgeräte gilt, sind die Kapitel 1 und 3 aufgenommen, jedoch nur in Form von Verweisen auf die entsprechenden Kapitel des Kompakthandbuch.

Das Bedienhandbuch gliedert sich in die folgenden Kapitel:

<b>Kapitel 1</b>	Inbetriebnahme siehe Kompakthandbuch, Kapitel 1 und 2
<b>Kapitel 2</b>	Kurzeinführung beschreibt das Arbeiten mit dem R&S FSMR anhand von detailliert erklärten, typischen Messbeispielen.
<b>Kapitel 3</b>	Manuelle Bedienung siehe Kompakthandbuch, Kapitel 4
<b>Kapitel 4</b>	Gerätfunktionen bietet als Referenzteil für die manuelle Bedienung des R&S FSMR eine detaillierte Beschreibung aller Gerätfunktionen und ihrer Bedienung.
<b>Kapitel 5</b>	Fernsteuerung - Grundlagen beschreibt die Grundlagen der Programmierung des R&S FSMR, Geräts, die Befehlsbearbeitung und das Status-Reporting-System.
<b>Kapitel 6</b>	Fernbedienung – Beschreibung der Befehle beschreibt alle Fernsteuerbefehle, die für das Gerät definiert sind.
<b>Kapitel 7</b>	Fernbedienung – Programmbeispiele enthält Programmbeispiele für eine Reihe von typischen Anwendungen des R&S FSMR.
<b>Kapitel 8</b>	Wartung und Geräteschnittstellen beschreibt die vorbeugende Wartung des Geräts und die Eigenschaften der Geräteschnittstellen des R&S FSMR.

- Kapitel 9** Fehlermeldungen  
enthält eine Liste aller möglichen Fehlermeldungen des R&S FSMR.
- Index** enthält das Stichwortverzeichnis zum vorliegenden Bedienungsbuch.

### Servicehandbuch

Das Servicehandbuch liegt dem Gerät als CD-ROM im PDF-Format bei. Es enthält Anleitungen zur Überprüfung der Einhaltung der Spezifikationen und der ordnungsgemäßen Funktion sowie zur Reparatur, Fehlersuche und Fehlerbehebung. Das Servicehandbuch Gerät enthält alle notwendigen Informationen, um den R&S FSMR durch Austausch von Baugruppen instandzuhalten. Das Handbuch enthält folgende Kapitel:

- Kapitel 1** Performance Test
- Kapitel 2** Abgleich
- Kapitel 3** Instandsetzung
- Kapitel 4** Software Update/Installation von Optionen
- Kapitel 5** Unterlagen

### Release Notes

Die Release Notes beschreiben die Installation der Firmware, neue und geänderte Funktionen, eliminierte Probleme und Änderungen der mitgelieferten Dokumentation. Die entsprechende Firmware-Version steht auf der Titelseite der Release Notes. Die aktuellen Release Notes stehen im Internet zur Verfügung.

# 1 Inbetriebnahme

Nähere Informationen hierzu sind im Kompakthandbuch in den Kapiteln 1, "Front- und Rückansicht", und 2, "Inbetriebnahme", enthalten.



## 2 Messbeispiele

Nähere Informationen hierzu sind im Kompakthandbuch in Kapitel 5, "Einfache Messbeispiele".



## 3 Manuelle Bedienung

Nähere Informationen hierzu sind im Kompakthandbuch in Kapitel 4, "Manuelle Bedienung", enthalten.



## 4 Gerätefunktionen

<b>4.1 Einleitung</b> .....	<b>4.4</b>
<b>4.2 Gerätegrundeinstellung des R&amp;S FSMR – Taste PRESET</b> .....	<b>4.5</b>
<b>4.3 Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste</b> .....	<b>4.8</b>
<b>4.4 Wechsel zu manueller Bedienung – Menü LOCAL</b> .....	<b>4.10</b>
<b>4.5 Empfängerbetrieb</b> .....	<b>4.11</b>
4.5.1 Selective Pegelmessung – Hotkey RF LEVEL .....	4.12
4.5.2 Pegelmessung mit dem Leistungsmesskopf – Hotkey PWR METER .....	4.19
4.5.3 Modulationmessungen – Hotkey DEMOD .....	4.25
4.5.4 Messungen am Audioeingang – Hotkey AUDIO .....	4.39
4.5.5 Einstellen der Empfängerfrequenz und des Frequenzdarstellbereichs – Taste FREQ .....	4.42
4.5.6 Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste AMPT .....	4.44
4.5.7 Einstellen der Bandbreiten und der Messzeit – Taste BW .....	4.49
4.5.8 Einstellung des Sweeps – Tasten SWEEP/MEAS .....	4.52
4.5.9 Einstellung des Spans – Taste SPAN .....	4.54
<b>4.6 Betriebsart Spektrumanalyse</b> .....	<b>4.55</b>
4.6.1 Wahl der Frequenz und des Frequenzdarstellbereichs – Taste FREQ .....	4.55
4.6.2 Einstellen des Frequenzdarstellbereichs – Taste SPAN .....	4.60
4.6.3 Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste AMPT .....	4.62
4.6.3.1 Elektronische Eingangsdämpfung .....	4.66
4.6.4 Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW .....	4.67
4.6.4.1 Filtertypen .....	4.73
4.6.4.2 Liste der verfügbaren Kanalfilter .....	4.74
4.6.5 Einstellen des Sweeps – Taste SWEEP .....	4.77
4.6.6 Triggern des Sweeps – Taste TRIG .....	4.80
4.6.7 Auswahl und Einstellung der Messkurven – Taste TRACE .....	4.88
4.6.8 Auswahl der Messkurven-Funktion .....	4.88
4.6.8.1 Auswahl des Detektors .....	4.97
4.6.8.2 Mathematik-Funktionen mit Messkurven .....	4.101
4.6.9 Aufnahme der Korrekturdaten – Taste CAL .....	4.102
4.6.10 Marker und Deltamarker – Taste MKR .....	4.105
4.6.10.1 Frequenzmessung mit dem Frequenzzähler .....	4.107

4.6.11	Markerfunktionen – Taste MKR FCTN	4.113
4.6.11.1	Aktivieren der Marker	4.114
4.6.11.2	Messung der Rauschleistungsdichte	4.114
4.6.11.3	Messung des Phasenrauschens	4.116
4.6.11.4	Messung der Filter- oder Signalbandbreite	4.119
4.6.11.5	Messung einer Peak-Liste	4.120
4.6.11.6	NF-Demodulation	4.122
4.6.11.7	Auswählen der Messkurve	4.123
4.6.12	Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern – Taste MKR->	4.124
4.6.13	Leistungsmessungen – Taste MEAS	4.131
4.6.13.1	Leistungsmessung im Zeitbereich	4.132
4.6.13.2	Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessungen	4.138
4.6.13.3	Einstellung der Kanalkonfiguration	4.147
4.6.13.4	Messung der belegten Bandbreite	4.158
4.6.13.5	Messung der Signalamplitudenverteilung	4.161
4.6.13.6	Messung des Signal-Rauschabstands C/N und C/No	4.170
4.6.13.7	Messung des AM-Modulationsgrades	4.172
4.6.13.8	Messung des Interceptpunktes dritter Ordnung (TOI)	4.173
4.6.13.9	Harmonic Distortion Messung	4.176
4.6.13.10	Messung der Nebenaussendungen („Spurious Emissions“)	4.178
<b>4.7</b>	<b>Grundeinstellungen</b>	<b>4.186</b>
4.7.1	Einstellen von Grenzwert- und Anzeigelinien – Taste LINES	4.186
4.7.1.1	Auswahl von Grenzwertlinien	4.187
4.7.1.2	Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien	4.192
4.7.1.3	Anzeigelinien (Display Lines)	4.197
4.7.2	Konfigurieren der Bildschirmanzeige – Taste DISP	4.199
4.7.3	Instrumenteneinstellung und Schnittstellenkonfiguration – SETUP	
Taste		4.205
4.7.3.1	Externe Referenz	4.207
4.7.3.2	Externe Rauschquelle	4.208
4.7.3.3	HF-Vorverstärker	4.208
4.7.3.4	Transducer	4.209
4.7.3.5	Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit	4.215
4.7.3.6	System-Informationen	4.226
4.7.3.7	Service-Menü	4.228
4.7.3.8	Firmware Update	4.231
4.7.4	Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste FILE	4.233
4.7.4.1	Overview	4.233
4.7.4.2	Bedienung des File-Managers	4.238
4.7.5	Dokumentation der Messergebnisse – Taste HCOPI	4.242
4.7.5.1	Auswahl der Druckerfarben	4.245
<b>4.8</b>	<b>Option Mitlaufgenerator – R&amp;S FSU-B9</b>	<b>4.248</b>
4.8.1	Einstellungen des Mitlaufgenerators	4.248

4.8.2 Transmissionsmessung . . . . .	4.250
4.8.2.1 Kalibrierung der Transmissionsmessung . . . . .	4.250
4.8.2.2 Normalisierung . . . . .	4.252
4.8.3 Reflexionsmessung . . . . .	4.255
4.8.3.1 Kalibrierung der Reflexionsmessung . . . . .	4.256
4.8.4 Arbeitsweise der Kalibrierung . . . . .	4.256
4.8.5 Frequenzumsetzende Messungen . . . . .	4.258
4.8.6 Externe Modulation des Mitlaufgenerators . . . . .	4.259
4.8.7 Power Offset für den Mitlaufgenerator . . . . .	4.261
<b>4.9 Externe Generatorsteuerung . . . . .</b>	<b>4.262</b>
4.9.1 Einstellungen des externen Generators . . . . .	4.263
4.9.2 Transmissionsmessung . . . . .	4.264
4.9.2.1 Kalibrierung der Transmissionsmessung . . . . .	4.265
4.9.2.2 Normalisierung . . . . .	4.266
4.9.3 Reflexionsmessung . . . . .	4.269
4.9.3.1 Kalibrierung der Reflexionsmessung . . . . .	4.270
4.9.4 Arbeitsweise der Kalibrierung . . . . .	4.270
4.9.5 Frequenzumsetzende Messungen . . . . .	4.272
4.9.6 Konfiguration des externen Generators . . . . .	4.273
4.9.7 Liste der vom R&S FSMR unterstützten Generatortypen . . . . .	4.276

## 4.1 Einleitung

Dieses Kapitel erklärt ausführlich alle Funktionen des R&S FSMR und ihre Anwendung. Die Reihenfolge der beschriebenen Menügruppen orientiert sich an der Vorgehensweise beim Konfigurieren und Starten einer Messung:

1. Gerät zurücksetzen
  - „Gerätegrundeinstellung des R&S FSMR – Taste PRESET“ auf Seite 4.5
2. Einstellen der Betriebsart
  - „Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste“ auf Seite 4.8
  - „Wechsel zu manueller Bedienung – Menü LOCAL“ auf Seite 4.10
3. Einstellen der Messparameter im Empfänger-Modus
  - „Empfängerbetrieb“ auf Seite 4.11
4. Einstellen der Messparameter in der Betriebsart ZF-Analysator
  - „Betriebsart ZF-Spektrumanalyse“ auf Seite 4.63
5. Einstellen der Messparameter in der Betriebsart Analysator
  - „Betriebsart Spektrumanalyse“ auf Seite 4.55
6. Grundfunktionen für allgemeinen Einstellungen, Ausdruck und Datenverwaltung
  - „Einstellen von Grenzwert- und Anzeigelinien – Taste LINES“ auf Seite 4.186
  - „Konfigurieren der Bildschirmanzeige – Taste DISP“ auf Seite 4.199
  - „Instrumenteneinstellung und Schnittstellenkonfiguration – SETUP Taste“ auf Seite 4.205
  - „Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste FILE“ auf Seite 4.233
  - „Dokumentation der Messergebnisse – Taste HCOPIY“ auf Seite 4.242
7. Zusätzliche und optionale Funktionen
  - „Option Mittlaufgenerator – R&S FSU-B9“ auf Seite 4.248
  - „Externe Generatorsteuerung“ auf Seite 4.262

Das Bedienkonzept ist im Kompakthandbuch, Kapitel 4 “Manuelle Bedienung” beschrieben.

Die Fernsteuerbefehle (soweit vorhanden) werden für jedem Softkey angegeben. Eine detaillierte Beschreibung der der zugehörigen Fernsteuerbefehle finden Sie im Kapitel „Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle“.

## 4.2 Gerätegrundeinstellung des R&S FSMR – Taste PRESET

### PRESET

Die Taste PRESET versetzt den R&S FSMR einen definierten Grundzustand.

Im SETUP-Seitenmenü besteht die Möglichkeit zwischen zwei verschiedenen Grundeinstellungen zu wählen. Standardmäßig ist der PRESET - RECEIVER gewählt. Der PRESET - ANALYZER ist kompatibel zum Spektrumanalysator R&S FSU und erleichtert z.B. die Entwicklung von Steuersoftware, die mehrere dieser Gerätetypen ansteuern soll.



Die Einstellung ist so gewählt, dass der HF-Eingang in jedem Fall vor Überlast geschützt ist, sofern die anliegenden Signalpegel im für das Gerät zulässigen Bereich liegen. Die bei *PRESET* durchgeführte Grundeinstellung kann mit Hilfe der Funktion STARTUP RECALL an eigene Bedürfnisse angepasst werden. In diesem Fall wird mit Betätigen der Preset-Taste der STARTUP RECALL-Datensatz geladen. Nähere Erläuterungen zu STARTUP RECALL siehe Kapitel „Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste FILE“ auf Seite 4.233.

Aus zwei vordefinierten Grundeinstellungen kann im *SETUP*-Seitenmenü gewählt werden. Details zur Betriebsart Preset siehe Abschnitt „Instrumenteneinstellung und Schnittstellenkonfiguration – SETUP Taste“.

Nach Betätigung der Taste PRESET stellt der R&S FSMR die Grundeinstellung nach der folgenden Tabelle ein:

Tabelle 4-1 Grundeinstellung R&S FSMR in der Betriebsart Empfänger

Parameter	Einstellung
Betriebsart (Mode)	Measurement Receiver, Demodulator
Mittelfrequenz (Center Frequency)	100 MHz
Schrittweite der Mittelfrequenz (Center Frequency Step)	AUTO COARSE
Eingangsdämpfung (RF Attenuation)	auto (10 dB)
Referenzpegel (Ref Level)	-20 dBm
Pegelbereich (Level Range)	100 dB log
Pegeleinheit	dBm
ZF-Bandbreite	10 MHz
Demodulationsbandbreite	1,6 MHz
Messzeit	100 ms
Averaging	OFF
Sweep	Cont
Trigger	freilaufend
Modulationsart	FM
Detektor	+peak/2 (Demodulator)
Frequenzoffset	0 Hz
Referenzpegeloffset	0 dB

<b>Parameter</b>	<b>Einstellung</b>
Referenzpegelposition	100 %
Grid	absolut
Cal Correction	on
Rauschquelle	off
Input	RF
Audioeingang	off
Display	Split Screen
Mitlaufgenerator (nur mit Option R&S FSU-B9)	off
Externer Generator 1/2 (nur mit Option R&S FSP-B10)	off
Preamplifier	off
Preselector (nur mit Option FSMR-B2)	off
Leistungsmesser	off

Tabelle 4-2 Grundeinstellung R&amp;S FSMR in der Betriebsart Spektrumanalyse

Parameter	Einstellung
Betriebsart (Mode)	Spektrum
Mittelfrequenz (Center Frequency)	1,8 GHz / 13.25 GHz / 25 GHz (R&S FSMR-3/-26/-50)
Schrittweite der Mittelfrequenz (Center Frequency Step)	0,1 * Center Frequency
Frequenzdarstellungsbereich (SPAN)	3,6 GHz / 26.5 GHz / 50 GHz (R&S FSMR-3/-26/-50)
Eingangsdämpfung (RF Attenuation)	auto (10 dB)
Referenzpegel (Ref Level)	-20 dBm
Pegelbereich (Level Range)	100 dB log
Pegeleinheit	dBm
Sweepzeit (Sweep Time)	auto
Auflösebandbreite (Res BW)	auto (3 MHz)
Videobandbreite (Video BW)	auto (10 MHz)
FFT-Filter	off
Span / RBW	50
RBW / VBW	0,33
Sweep	cont
Trigger	Free Run
Messkurve (Trace 1)	clr write
Messkurve (Trace 2/3)	blank
Detektor	auto peak
Trace Math	off
Freq Offset	0 Hz
Ref Level Offset	0 dB
Ref Level Position	100%
Grid	abs
Cal Correction	on
Noise Source	off
Input	RF Input
Display	Full Screen, Active Screen A
Mitlaufgenerator (nur mit Option R&S FSU-B9)	off
Externer Generator 1/2 (nur mit Option R&S FSP-B10)	off

### 4.3 Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste

Zur schnellen Auswahl verschiedener Betriebsarten besitzt der R&S FSMR unterhalb des Displays sieben Tasten (die sog. *HOTKEYS*), die abhängig von vorhandenen Geräteoptionen unterschiedlich belegt sein können. Auf der rechten Seite des Messbildschirms werden die Softkey-Menüs angezeigt, die für den ausgewählten Modus zur Verfügung stehen.

In diesem Abschnitt werden nur die Hotkeys beschrieben, die im Grundgerät enthalten sind. Informationen zu den anderen Hotkeys ist der entsprechenden Optionsbeschreibungen zu entnehmen.

<b>SPECTRUM</b>	<p>Der Hotkey <i>SPECTRUM</i> versetzt den R&amp;S FSMR wieder zurück in die Betriebsart Spektrumanalyse. Informationen zu den Softkey-Menüs finden sich in Abschnitt „Betriebsart Spektrumanalyse“ auf Seite 4.55.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    INST:SEL SAN</p>
<b>MRECEIVER</b>	<p>Der Hotkey <i>MRECEIVER</i> setzt den R&amp;S FSMR in die Betriebsart Messempfänger.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    INST:SEL MREC                           INST:NSEL 6</p>
<b>RF LEVEL</b>	<p>Der Hotkey <i>RF LEVEL</i> aktiviert die selektive Pegelmessung in der Betriebsart Messempfänger.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:POW:AC:STAT ON</p>
<b>PWR METER</b>	<p>Der Hotkey <i>PWR METER</i> aktiviert die Pegelmessung mit dem Leistungsmesskopf in der Betriebsart Messempfänger.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:PMET:STAT ON</p>
<b>DEMOD</b>	<p>Der Hotkey <i>DEMOD</i> aktiviert die Modulationsmessungen in der Betriebsart Messempfänger.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    CALC2:FEED 'XTIM:AM:REL'                           CALC2:FEED 'XTIM:FM'                           CALC2:FEED 'XTIM:PM'</p>
<b>AUDIO</b>	<p>Der Hotkey <i>AUDIO</i> aktiviert die Messungen am Audioeingang in der Betriebsart Messempfänger.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    INP:SEL AUD</p>
<b>NETWORK</b>	<p>Der Hotkey <i>NETWORK</i> aktiviert den Mitlaufgenerator (Option R&amp;S FSU-B10) bzw. den externen Generator (Option R&amp;S FSP-B10) in der Betriebsart Spektrumanalyse.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    OUTP:STAT ON</p>

**MORE**

Der Hotkey *MORE* wechselt zur Seiten-Hotkey-Leiste(n) und zurück zur Haupt-Hotkey-Leiste . In der Seiten-Hotkey-Leiste(n) befinden sich die Hotkeys für die Optionen. Weitere Informationen finden Sie in den Beschreibungen der entsprechenden Optionen.

**SCREEN A /  
SCREEN B**

Der Hotkey *SCREEN A / SCREEN B* erlaubt in der Betriebsart Analysator im FULL SCREEN Betrieb die Auswahl zwischen zwei unterschiedlichen Einstellungen des R&S FSMR.

Bei der SPLIT SCREEN-Darstellung wechselt die Taste zwischen aktivem Diagramm A und B.

Die Tastenbezeichnung entspricht dem Diagramm, das mittels der Taste aktiviert wurde. Das gerade aktive Messfenster wird durch die Anzeige **A** bzw. **B** rechts neben dem Diagramm gekennzeichnet.

Fernsteuerbefehl:    `DISP:WIND2:SEL`  
                          (wählt Screen B)

## 4.4 Wechsel zu manueller Bedienung – Menü LOCAL

### LOCAL

Das Menü LOCAL wird automatisch eingeblendet, sobald das Gerät in den Fernsteuerbetrieb geschaltet wird.

Gleichzeitig wird auch die *HOTKEY*-Leiste ausgeblendet und alle Tasten mit Ausnahme der Taste *PRESET* gesperrt. Schließlich werden Diagramm, Messkurven und Anzeigefelder ausgeblendet (diese können mit dem Fernsteuer-Kommando [SYSTem:DISPlay:UPDate](#) wieder eingeschaltet werden).

Das Menü enthält als einzigen Softkey die Taste *LOCAL*. Diese schaltet das Gerät um von der Fernbedienung auf manuelle Bedienung, sofern nicht bei Fernbedienung die Funktion LOCAL LOCKOUT aktiv ist.

Die Umschaltung beinhaltet:

- **Freigabe der Frontplattentastatur**

Bei der Rückkehr in den manuellen Betrieb werden die gesperrten Tasten wieder freigegeben, das Hotkey-Menü wieder eingeblendet und als Softkey-Menü das Hauptmenü der aktuellen Betriebsart ausgewählt.

- **Einblenden der Messdiagramme**

Die ausgeblendeten Diagramme, Messkurven und Anzeigefelder werden wieder eingeblendet.

- **Erzeugung der Nachricht OPERATION COMPLETE**

Ist zum Zeitpunkt des Drucks auf den Softkey *LOCAL* der Synchronisierungsmechanismus über *\*OPC*, *\*OPC?* oder *\*WAI* aktiv, so wird der gerade laufende Messvorgang abgebrochen und die Synchronisierung durch Setzen der betreffenden Bits in den Registern des Status-Reporting-Systems durchgeführt.

- **Setzen des Bit 6 (User Request) im Event-Status-Register**

Mit diesem Bit wird bei entsprechender Konfiguration des Status-Reporting-Systems gleichzeitig ein Bedienungsruf (*SRQ*) erzeugt, um dem Steuerrechner mitzuteilen, dass der Anwender die Rückkehr zur Frontplattenbedienung wünscht. Diese Mitteilung kann beispielsweise verwendet werden, um das Steuerprogramm zu unterbrechen, wenn manuelle Korrekturen der Einstellungen am Gerät notwendig sind. Das Setzen dieses Bit erfolgt bei jedem Druck auf den Softkey *LOCAL*.



Ist die Funktion LOCAL LOCKOUT im Fernsteuerbetrieb aktiv, so wird auch die Taste *PRESET* auf der Frontplatte gesperrt. Der Zustand LOCAL LOCKOUT wird wieder verlassen, sobald der Steuerrechner die Leitung REN deaktiviert oder das GPIB-Kabel vom Gerät abgesteckt wird.

## 4.5 Empfängerbetrieb

### MRECEIVER

Der Hotkey *MRECEIVER* (*Measurement Receiver*) wählt die Betriebsart Messempfänger aus. (siehe auch Abschnitt ["Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste"](#) auf Seite 4.8)

Diese Betriebsart entspricht der Grundeinstellung des Gerätes. Der Hotkey *SPECTRUM* führt in die Betriebsart Spektrumanalyse.

Die Hotkey-Leiste bekommt empfängerspezifische Funktionen zugewiesen. Gleichzeitig wird ein für die aktuell gewählte Betriebsart – *RF LEVEL*, *PWR METER*, *DEMODO* oder *AUDIO* – passendes Softkey-Menü angezeigt.

Die Tasten *FREQ*, *AMPT*, *BW*, *SWEEP*, *MEAS* und *SPAN* öffnen spezifische Menüs für den Empfängerbetrieb. Die Menüs der restlichen Tsten sind identisch zu den Menüs im Spektrumanalysatorbetrieb.

"Selective Pegelmessung – Hotkey <i>RF LEVEL</i> "
"Pegelmessung mit dem Leistungsmesskopf – Hotkey <i>PWR METER</i> "
"Modulationmessungen – Hotkey <i>DEMODO</i> "
"Messungen am Audioeingang – Hotkey <i>AUDIO</i> "
"Einstellen der Empfängerfrequenz und des Frequenzdarstellbereichs – Taste <i>FREQ</i> "
"Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste <i>AMPT</i> "
"Einstellen der Bandbreiten und der Messzeit – Taste <i>BW</i> "
"Einstellung des Sweeps – Tasten <i>SWEEP/MEAS</i> "
"Einstellung des Spans – Taste <i>SPAN</i> "

Fernsteuerbefehl: `INST MREC`

Im Empfängerbetrieb misst der R&S FSMR auf der eingestellten Frequenz den Pegel mit der gewählten Bandbreite und Messzeit. Weitere Signalparameter, wie z.B. Modulationsgrad und Frequenzhub können zusätzlich ermittelt werden. Eine ganze Palette von NF-Filtern ermöglicht die Gewichtung des demodulierten Signals.

#### 4.5.1 Selective Pegelmessung – Hotkey RF LEVEL

Für hochgenaue Pegelmessungen besteht die Möglichkeit mit einem Leistungsmesser als Referenz die Absolutgenauigkeit zu kalibrieren und mit Hilfe von Anschlusskalibrierungen den linearen Messbereich zu erweitern.



Bild 4.10 Display RFLevel

Der Hotkey RF LEVEL schaltet den R&S FSMR in die Betriebsart Tuned RF Level (selektive Pegelmessung) und öffnet ein Menu zur Konfiguration und Steuerung der Messungen.

Fernsteuerbefehl: SENS:POW:AC:STAT ON

Die folgenden Befehle lesen die Messergebnisse aus:

Trägerleistung:	CALC:MARK:FUNC:ADEM:CARR?
Frequenzfehler:	CALC:MARK:FUNC:ADEM:FERR?
Standardabweichung:	CALC:MARK:FUNC:ADEM:SUNC?
Referenzwert (falls vorhanden) :	SENS:POW:AC:REF?

**RF LEVEL**

RECEIVER FREQUENCY	
CAL ABS POWER↓	
RECAL	
ADJUST RANGE	
RESTORE CAL VALUES	CAL VALUE TABLE
	RESTORE CAL VALUES
	SORT BY DATE/ FREQUENCY
	DELETE/DELETE ALL
RELATIVE	RELATIVE ON/OFF
	MEAS - REF
	REFERENCE VALUE
	REFERENCE DB/%
AUTO AVERAGE	
CAL ABS POWER↓	
MANUAL AVG <count>/OFF	
DETECTOR NARROW	
DETECTOR WIDE	
AUTO AVG CONFIG	
AUTO RECAL	

**RECEIVER  
FREQUENCY**

Der Softkey *RECEIVER FREQUENCY* aktiviert die Eingabe der Empfangsfrequenz. Dieser Softkey ist auch im Menü *FREQUENCY* enthalten..

Die Auflösung der Empfängerfrequenz beträgt 0,1 Hz.

Einstellbereich:  $20 \text{ Hz} \leq f_{\text{rec}} \leq f_{\text{max}}$

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT 300 MHz`

**CAL ABS  
POWER**

Der Softkey CAL ABS POWER startet die Absolutkalibrierung des Messpfades. Dazu muss ein Leistungsmesskopf oder ein externer Leistungsmesser am R&S FSMR angeschlossen sein.

Der Ablauf der Totalkalibrierung ist abhängig davon, ob ein Leistungsteiler verwendet wird (siehe *Pegelmessung mit dem Leistungsmesskopf*). Mit Leistungsteiler werden Referenz- und Vergleichswert sofort nacheinander gemessen. Da beide Messstellen mit der Signalquelle verbunden sind, werden keine Aufforderungen an den Benutzer ausgegeben.

Anders dagegen ohne Leistungsteiler:

Vor der Absolutkalibrierung wird der Benutzer aufgefordert, den Leistungsmesser mit der Signalquelle zu verbinden. Während die Referenzmessung durchgeführt wird, erscheint ein Hinweis auf die laufende Messung. In einem zweiten Schritt wird der Benutzer aufgefordert, den HF-Eingang des R&S-FSMR mit der Signalquelle zu verbinden und die Messung fortzusetzen. Nach dieser zweiten Messung ist die Absolutkalibrierung abgeschlossen.

Der Referenzwert wird ungültig, sobald einer der folgenden Parameter geändert wird:

- Empfangsfrequenz
- Vorverstärkung
- Attenuation
- Kopplung des RF-Eingangs
- Vorselektion (YIG-Filter, Option R&S FSMR-B2)
- IF-Bandbreite
- IF Verstärkung (RF LEVEL)
- Demodulationsbandbreite
- Messzeit
- Detektor
- Konfiguration des Leistungsteilers
- Kalibrierung (CAL TOTAL)

Fernsteuerbefehl:    `SENS:CORR:COLL PMET`  
misst den Referenzpegel mit dem Leistungsmesser  
`SENS:CORR:COLL INP`  
misst den Vergleichswert am HFEingang des , der dann mit dem Referenzpegel korrigiert wird.  
`SENS:CORR:COLL PSPL`  
misst Referenzpegel und Vergleichswert nacheinander. Dazu müssen Leistungsmesser und HF-Eingang des R&S FSMR über einen Leistungsteiler am Messobjekt angeschlossen sein.



Bild 4.11 Korrigierte Anzeige nach Durchführung von CAL ABS POWER

## RECAL

Der Softkey *RECAL* tstartet die Anschlusskalibrierung, um den kalibrierten Messbereich zu erweitern. Diese Funktion ist immer dann verfügbar, wenn der gemessene Pegel sich im benachbarten Bereich zum kalibrierten Bereich befindet. Dies wird durch das Feld *RECAL* angezeigt.

Fernsteuerbefehl: INP:ATT:AUTO REC



Bild 4.12 RECAL-Anzeige RF Level

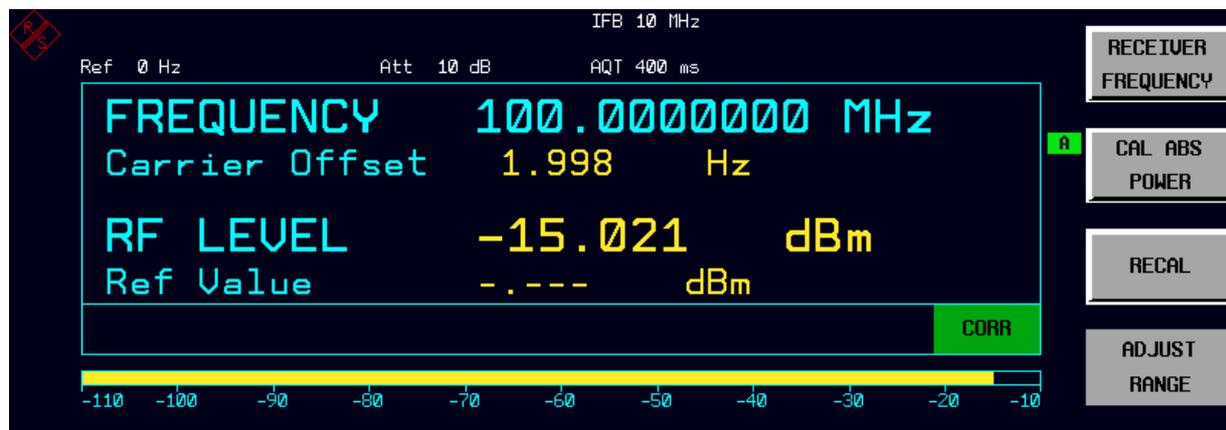


Bild 4.13 Anzeige nach Durchführung RECAL

### ADJUST RANGE

Der Softkey **ADJUST RANGE** startet einen einmaligen Autoranging-Vorgang. Unter Verstellung von Eingangsdämpfung, ZF-Verstärkung und ggf. Vorverstärkung sucht der R&S FSMR einen Gerätezustand, bei dem die Empfindlichkeit optimal auf das angelegte, zu messende Signal angepasst ist. Beim Einschalten der Betriebsart *Tuned RF Level* (Hotkey **RF LEVEL**) wird dieser Vorgang automatisch ausgeführt..

Fernsteuerbefehl: `INP:ATT:AUTO ONCE`

### RESTORE CAL VALUES

Der Softkey **RESTORE CAL VALUES** öffnet ein Untermenü zur Auswahl von vorher abgespeicherten Korrektursets. Bis zu 20 Korrektursets werden automatisch abgespeichert, nachdem sie mit den Softkeys **CAL ABS POWER** oder **RECAL** erzeugt wurden. Sie können z.B. nach dem Ändern der Frequenz geladen werden.

<a href="#">CAL VALUE TABLE</a>
<a href="#">RESTORE CAL VALUES</a>
<a href="#">SORT BY DATE/FREQUENCY</a>
<a href="#">DELETE/DELETE ALL</a>

### CAL VALUE TABLE

Der Softkey **CAL VALUE TABLE** öffnet eine Tabelle mit den abgespeicherten Korrektursets und mit der Anzeige der den folgenden Einstellungen, die zum jeweiligen Korrekturset gehören:

- Frequenz in Hz
- Datum und Zeit der Speicherung
- benutzter Leistungsmesser
- Anzeige, ob ein Leistungsteiler benutzt wurde oder nicht..

Fernsteuerbefehl: `MEM:CORR:CAT?`

### RESTORE CAL VALUES

Der Softkey **RESTORE CAL VALUES** aktiviert den ausgewählten Korrekturset.

Fernsteuerbefehl: `MEM:CORR:SEL <name>`

**SORT BY DATE/  
FREQUENCY** Der Softkey *SORT BY DATE/FREQUENCY* sortiert die Tabelle nach dem ausgewählten Kriterium in absteigender Reihenfolge.

Fernsteuerbefehl: --

**DELETE/  
DELETE ALL** Der Softkey *DELETE/DELETE ALL* löscht den ausgewählten Eintrag/alle Einträge in der Tabelle.

Fernsteuerbefehl: --

## RELATIVE

Der Softkey *RELATIVE* öffnet ein Untermenü zur Konfiguration der relativen Pegelmessung. Gleichzeitig wird der aktuelle Pegelmesswert als Bezugswert übernommen und die relative Pegelmessung wird eingeschaltet.

RELATIVE ON/OFF
MEAS - REF
REFERENCE VALUE
REFERENCE DB/%

**RELATIVE ON/  
OFF** Der Softkey *RELATIVE ON/OFF* schaltet die relative Pegelmessung ein und aus.

Fernsteuerbefehl: SENS:POW:AC:REF:STAT ON

**MEAS - REF** Der Softkey *MEAS->REF* übernimmt den aktuellen Pegelmesswert als Bezugswert.

Fernsteuerbefehl: SENS:POW:AC:REF:AUTO ONCE

**REFERENCE  
VALUE** Der Softkey *REFERENCE VALUE* öffnet das Dateneingabefeld zur Definition des Bezugswertes für die relative Pegelmessung.

Fernsteuerbefehl: SENS:POW:AC:REF -30 DBM

**REFERENCE  
DB/%** Der Softkey *RELATIVE DB/%* wählt die Anzeigart der relativen Pegelmessung aus.

Fernsteuerbefehl: UNIT:THD DB



Bild 4.14 Relativanzeige RF Level

<b>AUTO AVERAGE</b>	<p>Der Softkey <i>AUTO AVERAGE</i> führt einen Neustart durch, wenn der aktuelle Messwert um mehr als einen vom Rauschabstand abhängigen Schwellenwert vom mittleren Wert abweicht. Der neue Mittelwert (Average Count) wird der Tabelle Auto AVG entnommen.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>SENS:POW:AC:AVER:STAT ON</code>                            <code>SENS:POW:AC:AVER:AUTO ON</code></p>
<b>MANUAL AVG &lt;count&gt;/OFF</b>	<p>Der Softkey <i>MANUAL AVG &lt;count&gt;/OFF</i> schaltet die manuelle Mittelwertbildung der Pegelmessung ein und aus. Gleichzeitig wird ein Dateneingabefeld zur Festlegung der Anzahl von Pegelmessungen, aus denen der Mittelwert gebildet wird, geöffnet (Average Count). Der zulässige Bereich reicht von 0 bis 32767. Average Count = 0 oder 1 bedeutet, dass keine Mittelwertbildung stattfindet</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>SENS:POW:AC:AVER:STAT ON</code>                            <code>SENS:POW:AC:AVER:AUTO OFF</code>                            <code>SENS:POW:AC:AVER:COUN 30</code></p>
<b>DETECTOR NARROW</b>	<p>Der Softkey <i>DETECTOR NARROW</i> schaltet eine FFT innerhalb der eingestellten Demodulationsbandbreite ein. Der angezeigte Pegelwert wird hierbei aus dem Spitzenwert der FFT gewonnen. Die effektive Messbandbreite beträgt bei dieser Messung ca. 4 / Messzeit. Das Signal muss sich während der Messzeit innerhalb dieser effektiven Bandbreite befinden. Bei unstabilen Signalquellen (Frequenzdrift, Residual FM) sollte auf <i>DETECTOR WIDE</i> umgeschaltet werden.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>SENS:DET:FUNC NARR</code></p>
<b>DETECTOR WIDE</b>	<p>Der Softkey <i>DETECTOR WIDE</i> aktiviert eine Pegelmessung innerhalb der eingestellten Demodulationsbandbreite. Der Pegel wird aus einer RMS-Berechnung (RMS= Root Mean Square) aller Messpunkte gewonnen.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>SENS:DET:FUNC WIDE</code></p>
<b>AUTO AVG CONFIG</b>	<p>Der Softkey <i>AUTO AVG CONFIG</i> öffnet eine Tabelle, in der die Anzahl der Mittelungen in Abhängigkeit vom Pegel eingegeben werden. Die darunterliegenden Softkeys <i>INSERT</i>, <i>DELETE</i> und <i>DELETE ALL</i> ermöglichen die Bearbeitung der Tabelle.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>SENS:POW:AC:AVER:DATA</code>                            <code>&lt;level1&gt;,&lt;count1&gt;,...&lt;leveln&gt;,&lt;countn&gt;</code></p>
<b>AUTO RECAL</b>	<p>Der Softkey <i>AUTO RECAL</i> aktiviert/deaktiviert die automatische Anschlusskalibrierung. Wenn aktiv, wird die Anschlusskalibrierung automatisch durchgeführt, sobald der Signalpegel den entsprechenden Bereich erreicht.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>INP:ATT:REC:AUTO:STAT ON</code></p>
<b>DISPLAY-RF SPECTRUM</b>	<p>Der Softkey <i>RF SPECTRUM</i> steht in der Betriebsart <i>RF SPECTRUM</i> im Menü <i>DISPLAY</i> zur Verfügung, das mit der Taste <i>DISP</i> aufgerufen wird. Der Softkey schaltet in der unteren Bildschirmhälfte eine grafische Anzeige mit dem RF-Spektrum des empfangenen Signals ein. Das Spektrum wird durch eine FFT der gemessenen Daten generiert.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:FEED 'XTIM:SPEC'</code>                            <code>CALC:FEED 'NONE'</code></p>

#### 4.5.2 Pegelmessung mit dem Leistungsmesskopf – Hotkey PWR METER

Der Hotkey PWR METER schaltet die Messung mit dem Leistungsmesskopf ein und öffnet ein Menu zur Konfiguration und Steuerung der Messungen.

Fernsteuerbefehl:   SENS:PMET:STAT ON  
                      READ:PMET?

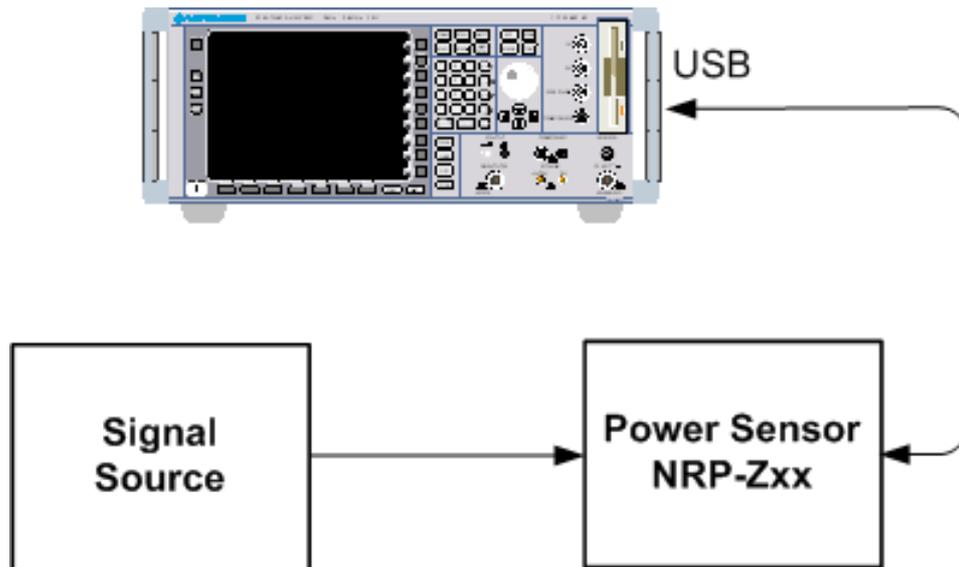


Bild 4.15 Messaufbau

#### PWR METER

PWR METER ON/OFF	
ZERO	
MEAS TIME/AVERAGE	
NUMBER OF READINGS	
DISPLAY LOG/LIN	
DISPLAY ABS/REL	
MEAS to REF	
REFERENCE VALUE	
POWER SPLITTER	USE POWER SPLITTER
	INSERTION LOSS
	PATH 2 INS LOSS
	VSWR CORR ON/OFF
EXT METER ON/OFF	
TYPE	
GPIB ADDRESS	
SENSOR CAL FACTOR	DEL ALL POINTS
	DEL ACTIVE POINTS

	INS NEW POINT
	GOTO POINT#
	SENSOR LABEL
	USE SENSOR A/B
PWR REF ON/OFF	



Bild 4.16 RF POWER Anzeige mit Leistungsmesser

#### PWR METER ON/OFF

Der Softkey PWR METER ON/OFFschaltet die Messung mit dem Leistungsmesskopf ein bzw. aus..

Fernsteuerbefehl: `SENS:PMET:STAT ON`  
`READ:PMET?`

#### ZERO

Der Softkey ZERO startet den Nullabgleich des Leistungsmesskopfs..

Vor dem Nullabgleich wird der Benutzer aufgefordert, alle Signale vom Eingang des Leistungsmesskopfs zu trennen. Während des Nullabgleichs und am Ende des Nullabgleichs erscheint jeweils eine Meldung über den aktuell durchgeführten/erfolgreich beendeten Nullabgleich.

Fernsteuerbefehl: `CAL:PMET:ZERO:AUTO ONCE;*WAI`

#### MEAS TIME/AVERAGE

Der Softkey *MEAS TIME/AVERAGE* öffnet eine Liste, in der die Messzeit eingestellt werden kann. Mit längeren Messzeiten werden die Messergebnisse stabiler, insbesondere wenn Signale mit kleiner Leistung gemessen werden.

Stationäre Signale mit einer hohen Leistung (> -0dBm) erfordern nur eine kurze Messzeit um stabile und genaue Ergebnisse zu erzielen. In diesem Fall ist die Einstellung *SHORT* zu empfehlen, da hiermit die höchsten Wiederholraten für die Messung erreicht werden.

Die Einstellung *NORMAL* erhöht die Stabilität der dargestellten Ergebnisse für die Messung von Signalen mit niedriger Leistung oder von modulierten Signalen.

Die Einstellung *LONG* wird für Signale am unteren Ende des Messbereichs (<-20 dBm) empfohlen. Mit dieser Einstellung kann der Einfluß von Rauschen minimiert werden.

Fernsteuerbefehl: `SENS:PMET:MTIM LONG | NORM | SHOR`

**NUMBER OF READINGS**

Der Softkey *NUMBER OF READINGS* aktiviert die Mittelung der Leistungsmessungen. Er öffnet gleichzeitig ein Eingabefenster für die Anzahl der Messungen (Mittelungen) die nach dem Start einer Einzelmessung durchgeführt werden..

Der Softkey steht nur bei der Einstellung manuelle Mittelung im MEAS TIME / AVERAGE Modus zur Verfügung.

Der zulässige Wertebereich ist 0 bis 256 in binären Schritten (1 / 2 / 4 / 8 ...). Bei Count = 0 oder 1 wird eine Messung durchgeführt.

Die entsprechenden Softkeys im TRACE Menü sind nicht gekoppelt.

Je höher die Anzahl der Mittelungen ist umso stabiler sind die Messwerte, das gilt insbesondere für Messungen von niedriger Leistung. Diese Einstellung kann dazu verwendet werden, den Einfluss von Rauschen auf die Leistungsmessung zu verringern.

Fernsteuerbefehl:    SENS:PMET:MTIM:AVER:STAT ON  
                      SENS:PMET:MTIM:AVER:COUN <num\_value>

**DISPLAY LOG/LIN**

Der Softkey DISPLAY LOG/LIN schaltet die Messwertanzeige zwischen logarithmischer Darstellung (Einheiten dBm und dB) oder linearer Darstellung (Einheiten W und %) um..

Fernsteuerbefehl:    UNIT:PMET:POW DBM

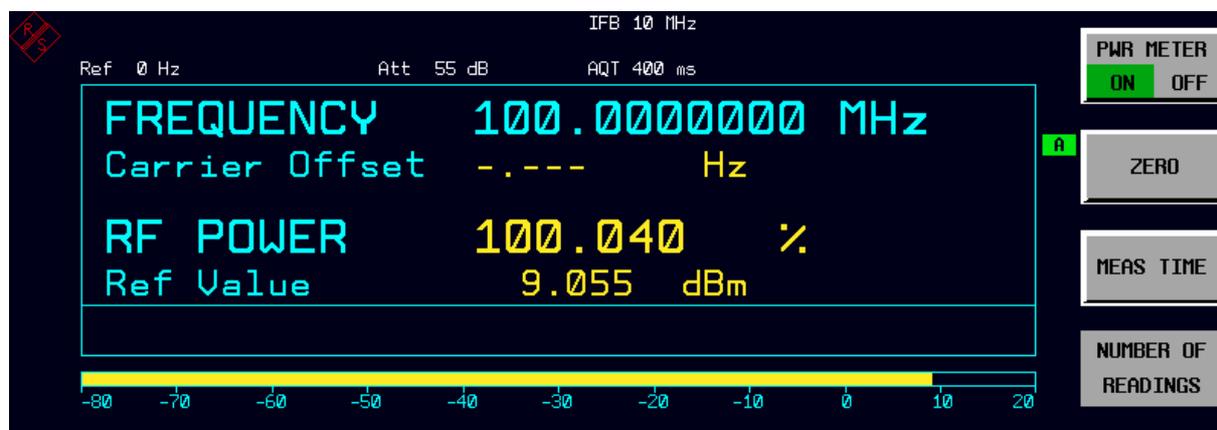


Bild 4.17 Leistungsmesser mit relativer Anzeige in Prozent

**DISPLAY ABS/REL**

Der Softkey DISPLAY ABS/REL schaltet die Messwertanzeige zwischen absoluter Darstellung (Einheiten dBm und W) oder relativer Darstellung (Einheiten dB und %) um.

Fernsteuerbefehl:    CALC:PMET:REL:STAT ON  
                      UNIT:PMET:POW:RAT PCT

**MEAS to REF**

Mit dem Softkey MEAS REF wird die aktuell gemessene Leistung als Referenzwert für die relative Darstellung übernommen.

Der Referenzwert kann auch manuell über den Softkey REFERENCE VALUE eingestellt werden.

Fernsteuerbefehl:    CALC:PMET:REL:MAGN:AUTO ONCE

<b>REFERENCE VALUE</b>	<p>Der Softkey <b>REFERENCE VALUE</b> aktiviert die manuelle Eingabe eines Referenzwerts für relative Messungen in der Einheit dBm.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:PMET:REL:MAGN -30DBM</code></p>
<b>POWER SPLITTER</b>	<p>Der Softkey <b>POWER SPLITTER</b> öffnet ein Untermenü für die Einstellungen zum Leistungsteiler. Gleichzeitig wird eine Tabelle für die Eingabe der frequenzabhängigen Dämpfung des Leistungsteilers geöffnet. Sie gilt für den Pfad zwischen Leistungsmesser und Signalquelle.</p>
USE POWER SPLITTER	<p>Der Softkey <b>USE POWER SPLITTER</b> schaltet die automatische Berücksichtigung eines Leistungsteilers, der das anliegende HF-Signal auf den Leistungsmesser und den HF-Eingang des R&amp;S-FSMR aufteilt, ein und aus.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>SENS:CORR:PLOS:INP:STAT ON</code></p>
INSERTION LOSS	<p>Der Softkey <b>INSERTION LOSS</b> öffnet eine Tabelle zur Eingabe der frequenzabhängigen Dämpfung durch einen Leistungsteiler.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>SENS:CORR:PLOS:INP 1e6,4.6,2e6,4.85</code></p>
PATH 2 INS LOSS	<p>Der Softkey <b>PATH 2 INS LOSS</b> öffnet ein Dateneingabefeld zur Definition der Dämpfung des Leistungsteilers zwischen der Signalquelle und dem HF-Eingang des R&amp;S FSMR. Dieser Wert dient nur der Plausibilitätsprüfung während der Absolutwertkalibrierung. Der exakte Wert wird während dieses Kalibriervorgangs ermittelt..</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>SENS:CORR:PLOS:INP:SPAT 4 DB</code></p>
VSWR CORR ON/OFF	<p>Der Softkey <b>VSWR CORR ON/OFF</b> aktiviert die Korrektur der Fehlanpassung zwischen Messkopf R&amp;S NRP-Z27 oder R&amp;S NRP-Z37 und dem HF-Eingang des R&amp;S FMSR.</p> <p>.Die Funktion steht nur unter bestimmten Bedingungen zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Eingangsdämpfung muss entweder 10 db oder 30 dB sein. Defaulteinstellung ist 30 dB.</li> <li>• Eine Korrekturdatei mit VSWR-Werten muss im internen Speicher vorliegen, ansonsten wird der Softkey nicht angezeigt.</li> </ul> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>SENS:CORR:VSWR:STAT ON</code></p>
DEL ALL POINTS	<p>Der Softkey <b>DEL ALL POINTS</b> löscht alle Werte der Tabelle mit der frequenzabhängigen Dämpfung des Leistungsteilers.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>--</code></p>
DEL ACTIVE POINTS	<p>Der Softkey <b>DEL ACTIVE POINTS</b> löscht den markierten Wert aus der Tabelle mit der frequenzabhängigen Dämpfung des Leistungsteilers.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>--</code></p>
INS NEW POINT	<p>Der Softkey <b>INS NEW POINT</b> fügt an der markierten Stelle der Tabelle eine neue Zeile ein.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>--</code></p>

- GOTO POINT#** Der Softkey *GOTOPOINT #* setzt die Markierung innerhalb der Tabelle auf die angegebene Zeile.
- Fernsteuerbefehl: --
- EXT METER ON/OFF** Der Softkey *EXT METER ON/OFF* schaltet die Messung mit dem Leistungsmesskopf ein bzw. aus.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:PMET:EXT:STAT ON`
- TYPE** Der Softkey *TYPE* wählt den Typ des verwendeten Leistungsmessers aus. Die unterstützten Leistungsmessgeräte werden in der Liste angeboten.
- Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:RDEV:PMET:TYPE 'NRP'`
- GPIB ADDRESS** Der Softkey *GPIB ADDRESS* öffnet ein Dateneingabefeld, mit dem die IEC-Bus-Adresse eingestellt wird, über die das externe Powermeter zur Fernsteuerung angesprochen wird..
- Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:GPIB:RDEV:PMET:ADDR 5`
- SENSOR CAL FACTOR** Der Softkey *SENSOR CAL FACTOR* ruft ein Untermenü zur Eingabe des frequenzabhängigen Kalibrierfaktors für den verwendeten Leistungsmesskopf auf..
- Bei der Leistungsmessung ergeben sich aufgrund von Fehlanpassung, Verlusten und Änderungen der Empfindlichkeit des verwendeten Messkopfs frequenzabhängige Fehler. Der üblicherweise in Prozent angegebene Kalibrierfaktor eines Messkopfs beschreibt, welcher Anteil der zum Messkopf hinlaufenden Leistung vom Messgerät tatsächlich erfaßt und angezeigt wird. Einige Leistungsmessgeräte, wie z.B. die Geräte der NRV-Familie von Rohde & Schwarz, lesen den Kalibrierfaktor aus einem Speicher im Sensor ein und berücksichtigen ihn automatisch. Bei anderen Geräten (z.B. HP 436 A) ist der Kalibrierfaktor manuell am Gerät einzustellen, er gilt allerdings nur für eine bestimmte Frequenz. In diesem Fall kann man über das Menü *SENSOR CAL FACTOR* eine Tabelle des Kalibrierfaktors über der Frequenz in den Analysator eingeben, dieser wird dann bei den Messungen berücksichtigt. Am Leistungsmessgerät muß dann der Kalibrierfaktor 100% eingestellt werden.
- Man kann den Kalibrierfaktor für zwei verschiedene Messköpfe an jeweils bis zu 20 Frequenzstützpunkten eingeben. Je nach Stellung des Softkeys *USE SENSOR A B* wird entweder die Tabelle *SENSOR A CAL FACTOR LIST* oder *SENSOR B CAL FACTOR LIST* angezeigt. In der zweiten Zeile erscheint ein über den Softkey *SENSOR LABEL* definierbarer Name zur Identifikation des Messkopfs. Darunter sind die einzelnen Stützpunkte der Liste aufgeführt, wobei diese nur nach aufsteigender Frequenz eingegeben werden können. Neben der Nummer des Stützpunkts gibt es zwei editierbare Spalten:
- FREQUENCY - Frequenzwert des Stützpunkts
- CAL FACTOR - Zugehöriger Kalibrierfaktor in Prozent

Zwischen den Stützpunkten der aktiven Kalibrierfaktorliste wird linear interpoliert. Außerhalb des angegebenen Frequenzbereichs gelten die Kalibrierfaktoren der unteren bzw. oberen Eckfrequenz. In der Voreinstellung ist die Tabelle leer und es erfolgt keine Korrektur, d.h. der Kalibrierfaktor wird generell zu 100 % angenommen. Enthält die Liste nur einen Punkt, so kann das Feld FREQUENCY nicht editiert werden, CAL FACTOR gilt dann für alle Frequenzen.

Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:RDEV:PMET:CFAC:ASEN  
2GHZ,99PCT,4GHZ,98PCT`

- DEL ALL POINTS** Der Softkey *DEL ALL POINTS* löscht alle Werte der Tabelle mit der frequenzabhängigen Dämpfung des Leistungsteilers.
- Fernsteuerbefehl: `--`
- DEL ACTIVE POINTS** Der Softkey *DEL ACTIVE POINTS* löscht den markierten Wert aus der Tabelle mit der frequenzabhängigen Dämpfung des Leistungsteilers.
- Fernsteuerbefehl: `--`
- INS NEW POINT** Der Softkey *INS NEW POINT* fügt an der markierten Stelle der Tabelle eine neue Zeile ein.
- Fernsteuerbefehl: `--`
- GOTO POINT#** Der Softkey *GOTOPOINT #* setzt die Markierung innerhalb der Tabelle auf die angegebene Zeile.
- Fernsteuerbefehl: `--`
- SENSOR LABEL** Der Softkey *SENSOR LABEL* schaltet die automatische Berücksichtigung eines Leistungsteilers, der das anliegende HF-Signal auf den Leistungsmesser und den HF-Eingang des R&S-FSMR aufteilt, ein und aus.
- Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:RDEV:PMET:CFAC:ASEN:LABEL 'SENSOR1'`
- USE SENSOR A/B** Der Softkey *USE SENSOR A/B* schaltet zwischen den Kalibrierfaktoren derköpfe A und B um. Die Umschaltung bezieht sich sowohl auf die dargestellte Tabelle, als auch auf den bei der Leistungskalibrierung verwendeten Datensatz.
- Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:RDEV:PMET:CFAC:SEL ASEN`
- PWR REF ON/OFF** Der Softkey *POWER REF ON/OFF* aktiviert die manuelle Eingabe eines Referenzwerts für relative Messungen in der Einheit dBm.
- Fernsteuerbefehl: `OUTP:REF:STAT ON`

### 4.5.3 Modulationmessungen – Hotkey DEMOD

Der Hotkey DEMOD schaltet den R&S FSMR in die Betriebsart Modulationsmessung und öffnet ein Menu zur Konfiguration und Steuerung der Messungen.

Fernsteuerbefehl: SENS:ADEM ON

Die folgenden Befehle lesen die Messwerte aus:

Trägerleistung: CALC:MARK:FUNC:ADEM:CARR?

Frequenzfehler: CALC:MARK:FUNC:ADEM:FERR?

Modulationsfrequenz: CALC:MARK:FUNC:ADEM:AFR?

#### DEMOD

RECEIVER FREQUENCY	
AM	
FM	
PM	
DETECTOR SELECTION	+/- PEAK/2
	+ PEAK
	- PEAK
	RMS
	RMS*SQR
	AVERAGE
	DISTORTION & SINAD
	DIST UNIT %/dB
	PEAK HOLD ON/OFF
FILTER	HIGHPASS
	LOWPASS
	DEEMPHASIS/WEIGHTING
	COUPLING AC/DC
RESULT DISPLAY	BARGRAPH
	TIME DOMAIN
	MODULATION SPECTRUM
	RF SPECTRUM
RELATIVE	MEAS->REF
	+/- PEAK/2
	+ PEAK
	- PEAK
	RMS
	RMS*SQR

	AVERAGE
	RELATIVE DB/%
	RELATIVE OFF
AVERAGING OFF	

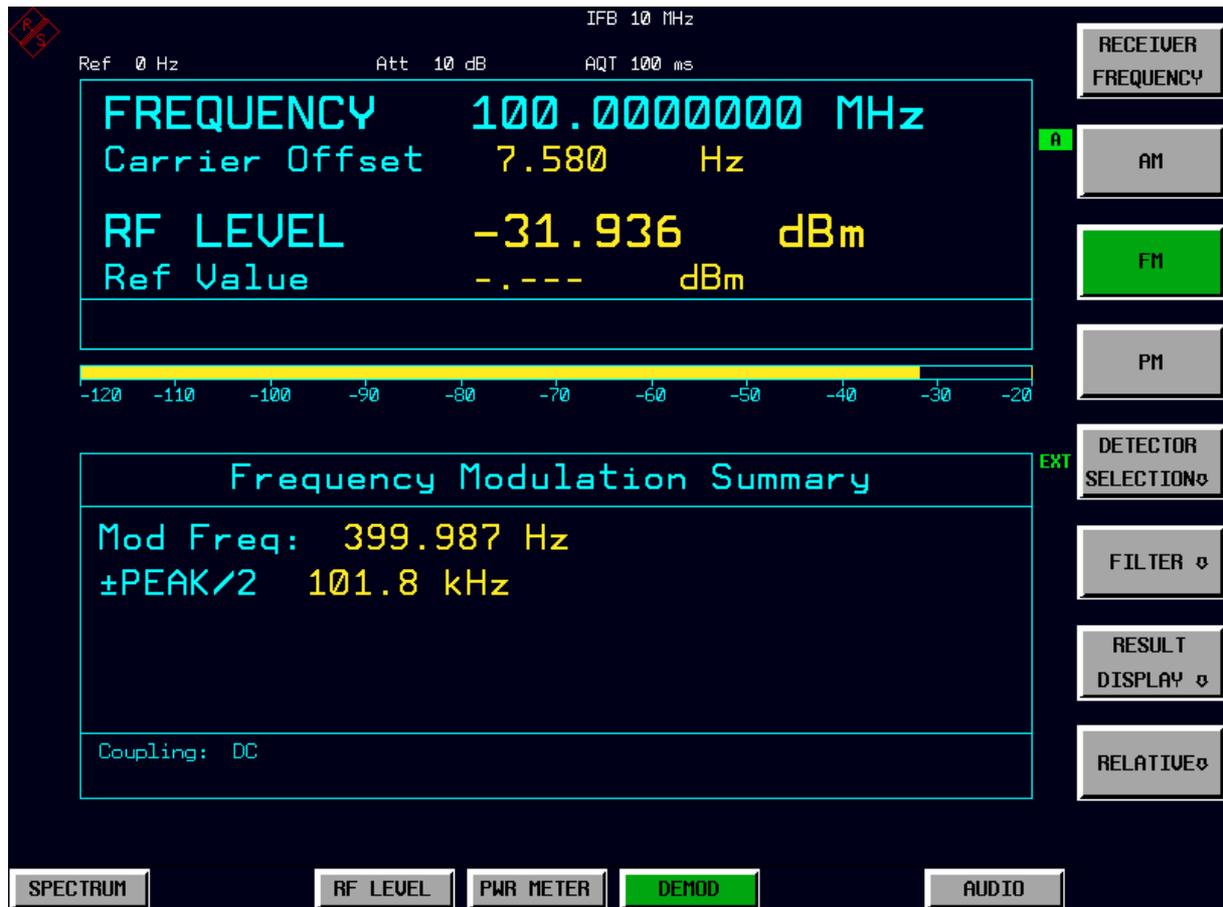


Bild 4.18 Bildschirmdarstellung Modulationsmessung

#### RECEIVER FREQUENCY

Der Softkey *RECEIVER FREQUENCY* aktiviert die Eingabe der Empfangsfrequenz. Dieser Softkey ist auch im Menü *FREQUENCY* enthalten.

Die Auflösung der Empfängerfrequenz beträgt 0,1 Hz.

Einstellbereich:  $20 \text{ Hz} \leq f_{\text{rec}} \leq f_{\text{max}}$

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT 300 MHz`

**AM** Der Softkey AM schaltet die Messung der Amplitudenmodulation mit den dazugehörigen Messwertanzeigen ein.

Fernsteuerbefehl: `CALC2:FEED 'XTIM:AM:REL'`

**FM** Der Softkey FM schaltet die Messung der Frequenzmodulation mit den dazugehörigen Messwertanzeigen ein. In der Gerätegrundeinstellung der Betriebsart Modulationsmessung ist die FM-Messung aktiviert.

Fernsteuerbefehl: `CALC2:FEED 'XTIM:FM'`

**PM** Der Softkey PM schaltet die Messung der Phasenmodulation mit den dazugehörigen Messwertanzeigen ein.

Fernsteuerbefehl: `CALC2:FEED 'XTIM:PM'`

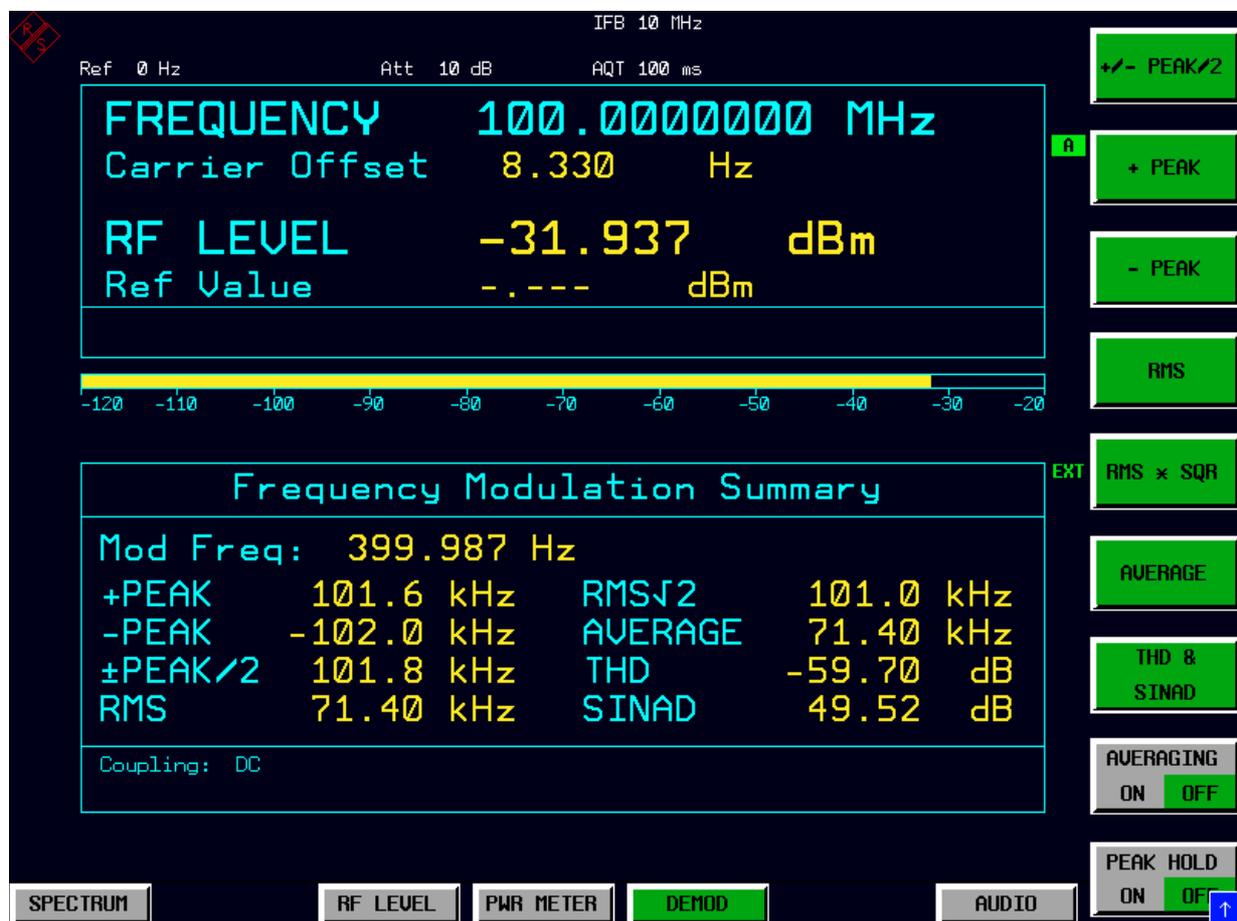


Bild 4.19 Bildschirmdarstellung Modulationsmessung mit mehreren Detektoren

**DETECTOR SELECTION**

Der Softkey DETECTOR SELECTION öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Detektoren für die Messwertanzeige.

+/- PEAK/2
+ PEAK
- PEAK
RMS
RMS*SQR
AVERAGE
DISTORTION & SINAD
DIST UNIT %/dB
PEAK HOLD ON/OFF

**+/- PEAK/2** Der Softkey +/-PEAK/2 schaltet die Anzeige des arithmetischen Mittelwertes aus positivem Spitzenwert und negativem Spitzenwert für die aktive Modulationsart ein. Dieser Detektor ist in der Gerätegrundeinstellung eingeschaltet.

Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:DET:PAV ON  
 Zum Auslesen des jeweiligen Messwertes dienen:  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM? PAV  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM? PAV  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM? PAV

**+ PEAK** Der Softkey +PEAK schaltet die Anzeige des positiven Spitzenwertes für die aktive Modulationsart ein.

Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:DET:PPE ON  
 Zum Auslesen des jeweiligen Messwertes dienen:  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM? PPE  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM? PPE  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM? PPE

**- PEAK** Der Softkey -PEAK schaltet die Anzeige des negativen Spitzenwertes für die aktive Modulationsart ein.

Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:DET:MPE ON  
 Zum Auslesen des jeweiligen Messwertes dienen:  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM? MPE  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM? MPE  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM? MPE

**RMS** Der Softkey RMS schaltet die Anzeige des RMS-Wertes für die aktive Modulationsart ein.

Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:DET:RMS ON  
 Zum Auslesen des jeweiligen Messwertes dienen:  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM? RMS  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM? RMS  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM? RMS

<b>RMS*SQR</b>	<p>Der Softkey RMS*SQR schaltet die Anzeige des RMS*v2-Wertes für die aktive Modulationsart ein.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:DET:SRMS ON          Zum Auslesen des jeweiligen Messwertes dienen:          CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM? SRMS          CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM? SRMS          CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM? SRMS</p>
<b>AVERAGE</b>	<p>Der Softkey AVERAGE schaltet die Anzeige des Mittelwertes für die aktive Modulationsart ein.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:DET:AVER ON          Zum Auslesen des jeweiligen Messwertes dienen:          CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM? AVER          CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM? AVER          CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM? AVER</p>
<b>DISTORTION &amp; SINAD</b>	<p>Der Softkey DISTORTION&amp;SINAD schaltet die Anzeigen von Total Harmonic Distortion und Signal, Noise and Distortion für die aktive Modulationsart ein.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:DET:THD ON          SENS:ADEM:DET:SINAD ON          Jeder der IEC-Bus-Befehle schaltet beide Anzeigen ein oder aus.          Zum Auslesen des jeweiligen Messwertes dienen:          CALC:MARK:FUNC:ADEM:SIN:WRIT:RES?          CALC:MARK:FUNC:ADEM:THD:WRIT:RES?</p>
<b>DIST UNIT %/dB</b>	<p>Der Softkey DIST UNIT %/dB wählt die Einheit für die Anzeige Total Harmonic Distortion.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    UNIT:THD PCT</p>
<b>PEAK HOLD ON/OFF</b>	<p>Der Softkey PEAK HOLD ON/OFFschaltet für alle gewählten Detektoren zusätzlich die Anzeige des Maximalwertes aus mehreren Messungen ein.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:PHOL ON          Zum Auslesen des jeweiligen Messwertes wird AVER in das Kommando eingefügt, z.B.:          CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM:PHOL? PAV          CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM:PHOL? PAV          CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM:PHOL? PAV</p>

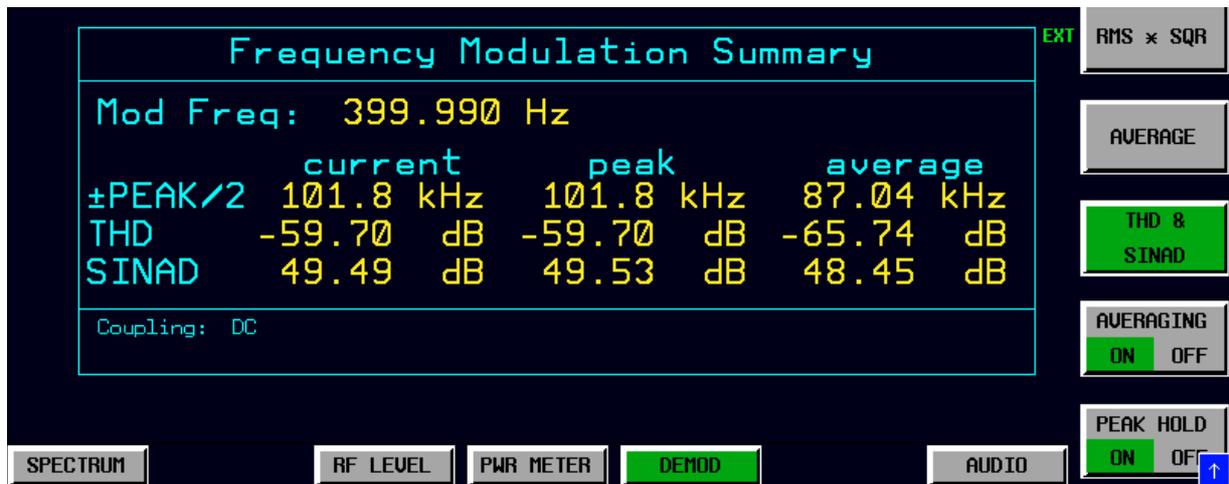


Bild 4.20 Modulationsmessergebnisse mit Averaging und Peak Hold

Wenn viele Detektoren und Darstellarten eingeschaltet werden, erfolgt die Ausgabe der Messergebnisse in einer kleineren Schriftart.

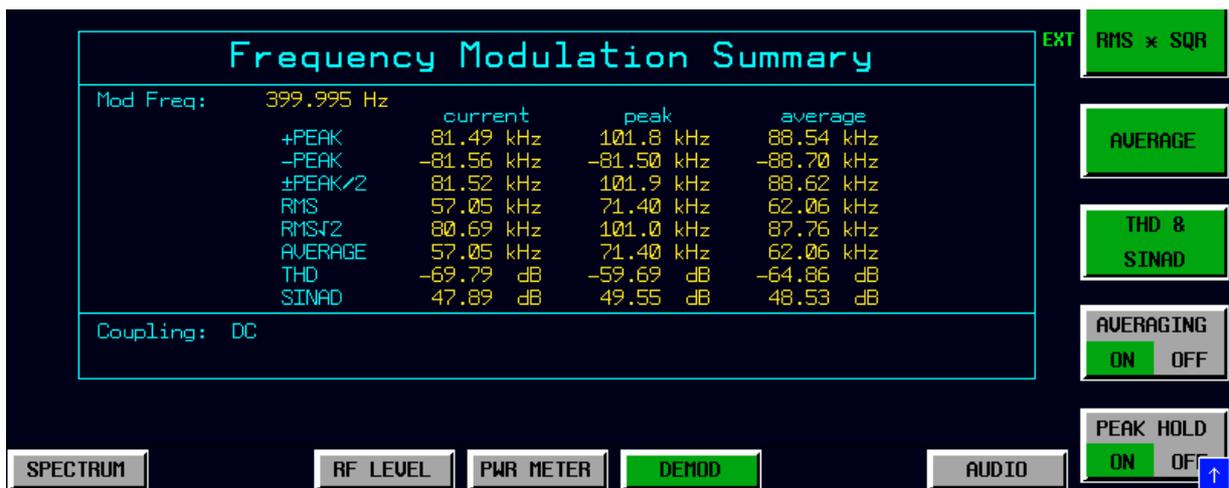


Bild 4.21 Alle Detektoren mit Averaging und Peak Hold in kleinerer Schriftart

**FILTER**

Der Softkey FILTER öffnet ein Untermenü zum Einstellen der NF-Filter.

HIGHPASS
LOWPASS
DEEMPHASIS/WEIGHTING
COUPLING AC/DC

**HIGHPASS** Die Softkeys HIGHPASS 20 HZ, 50 HZ und 300 HZ schalten einen 20 Hz, 50 Hz- oder 300 Hz-Hochpass in den Pfad des Audiosignals. In der Grundeinstellung ist kein Hochpass eingeschaltet.

Fernsteuerbefehl:   SENS:FILT:HPAS ON  
                          SENS:FILT:HPAS:FREQ 300 HZ

**LOWPASS** Die Softkeys LOWPASS 3 KHZ 15 KHZ, 23KHZ und LOWPASS 100 KHZ schalten einen 3 kHz-, 15 kHz-, 23 kHz oder 100 kHz-Tiefpass in den Pfad des Audiosignals. In der Grundeinstellung ist kein Tiefpass eingeschaltet.

Fernsteuerbefehl:   SENS:FILT:LPAS ON  
                          SENS:FILT:LPAS:FREQ 100 KHZ

**DEEMPHASIS/  
WEIGHTING** Der Softkey DEEMPHASIS/WEIGHTING öffnet ein Untermenü zum Einstellen der NF-Filter.

NORMAL (3 dB)
EMI (6dB)
CHANNEL
RRC

- *DEEMPHASIS (25us/50us/75us/750us)*

Die Softkeys DEEMPHASIS 25 µs, DEEMPHASIS 50 µs, DEEMPHASIS 75 µs und DEEMPHASIS 750 µs schalten eine Deemphase von wahlweise 25 µs, 50 µs, 75 µs oder 750 µs in den Pfad des Audiosignals. In der Grundeinstellung ist keine Deemphase eingeschaltet.

Fernsteuerbefehl:   SENS:FILT:DEMP ON  
                          SENS:FILT:DEMP:TCON 25 us

- *WEIGHTING CCITT*

Der Softkey WEIGHTING CCITT schaltet ein Bewertungsfilter nach dem Standard CCITT P53 in den Signalpfad. In der Grundeinstellung ist dieses Filter deaktiviert

Die Filter sind in den folgenden Bereichen der Demodulationsbandbreiten aktiv:  
25 kHz ≤ Demodulationsbandbreite ≤ 3 MHz.

Fernsteuerbefehl:   SENS:FILT:CCIT ON

- *UNWEIGHTING CCIR*

Der Softkey WEIGHTING CCIR schaltet ein Bewertungsfilter nach dem Standard CCIR 468-4 in den Signalpfad. In der Grundeinstellung ist dieses Filter deaktiviert..

Die Filter sind in den folgenden Bereichen der Demodulationsbandbreiten aktiv:  
 $50 \text{ kHz} \leq \text{Demodulationsbandbreite} \leq 1.6 \text{ MHz}$

Fernsteuerbefehl: `SENS:FILT:CCIR ON`

**COUPLING AC/  
DC**

Der Softkey COUPLING AC/DC wählt die DC-Kopplung des Eingangssignals aus. Grundeinstellung ist die AC-Kopplung.

Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:AF:COUP DC`

**RESULT  
DISPLAY**

Der Softkey RESULT DISPLAY öffnet ein Untermenü zur Konfiguration der Bildschirmanzeige.

BARGRAPH
TIME DOMAIN
MODULATION SPECTRUM
RF SPECTRUM

**BARGRAPH**

Der Softkey BARGRAPH schaltet in der oberen Bildschirmhälfte eine numerische Frequenz- und Pegelanzeige und eine grafische Pegelanzeige mit einem Bargraph ein..

Fernsteuerbefehl: `CALC:FEED 'XTIM:RFP:BARG'`

**TIME DOMAIN** Der Softkey TIME DOMAIN schaltet in der oberen Bildschirmhälfte eine grafische Anzeige mit dem zeitlichen Verlauf des demodulierten Signals ein.

Fernsteuerbefehl:    `CALC:FEED 'XTIM:AM:REL:TDOM'`  
                          `CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM'`  
                          `CALC:FEED 'XTIM:PM:TDOM'`

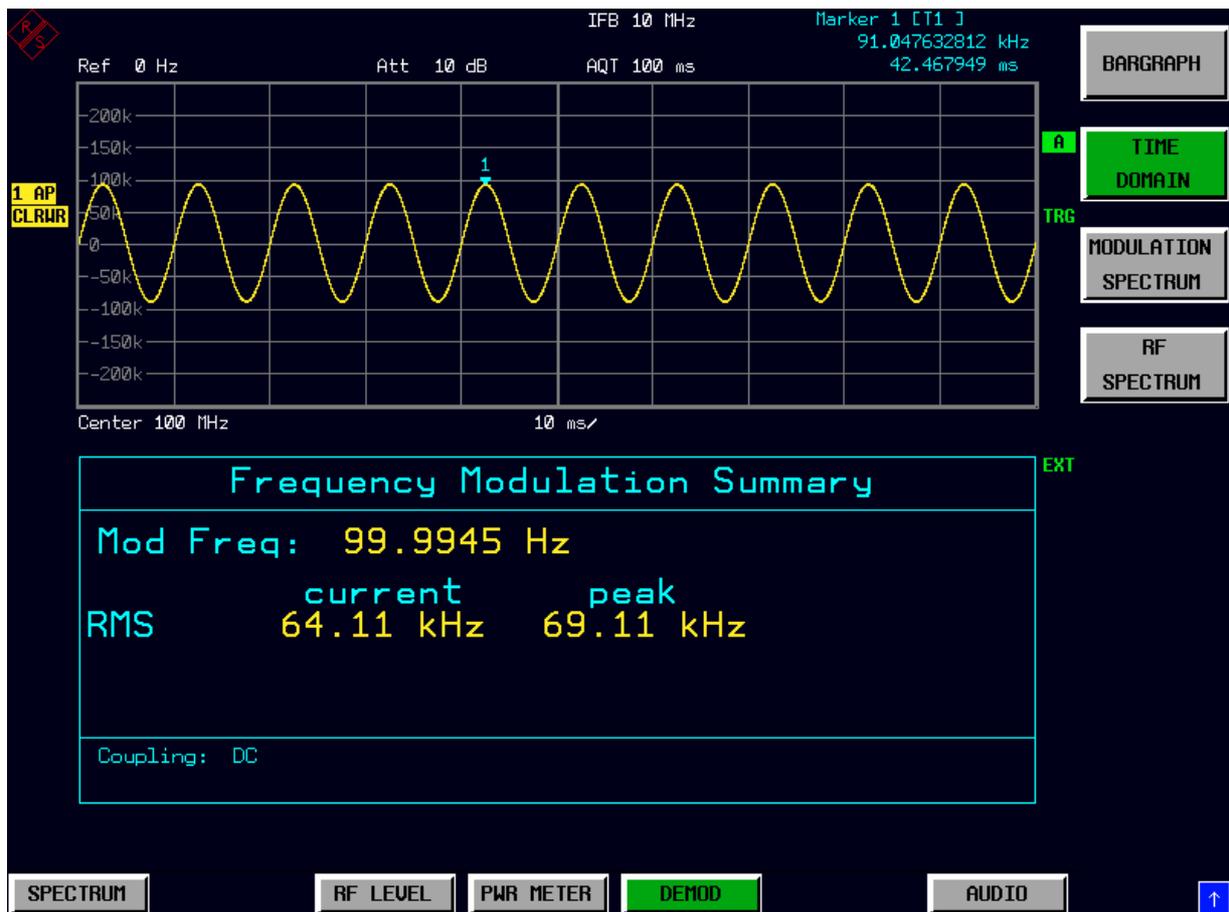


Bild 4.22 Time-Domain-Darstellung in der oberen Bildschirmhälfte

MODULATION SPECTRUM Der Softkey MODULATION SPECTRUM schaltet in der oberen Bildschirmhälfte eine grafische Anzeige mit dem zeitlichen Verlauf des demodulierten Signals ein.

Fernsteuerbefehl:    CALC:FEED 'XTIM:AM:REL:AFSP'  
                           CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP'  
                           CALC:FEED 'XTIM:PM:AFSP'

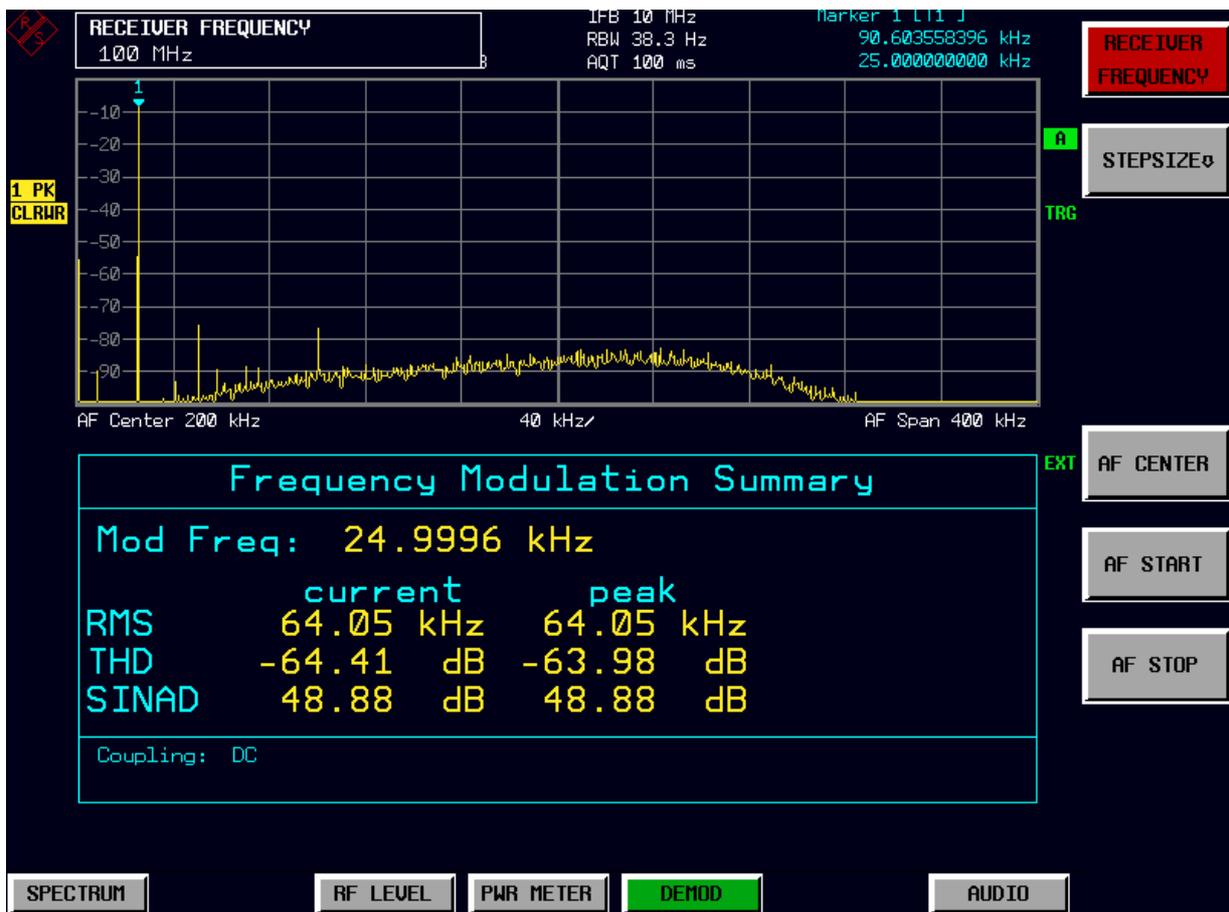


Bild 4.23 Modulationsspektrum-Darstellung in der oberen Bildschirmhälfte

**RF SPECTRUM** Der Softkey RF SPECTRUM schaltet in der oberen Bildschirmhälfte eine grafische Anzeigemit dem RF-Spektrum des empfangenen Signals ein.

Fernsteuerbefehl: `CALC:FEED 'XTIM:SPEC'`

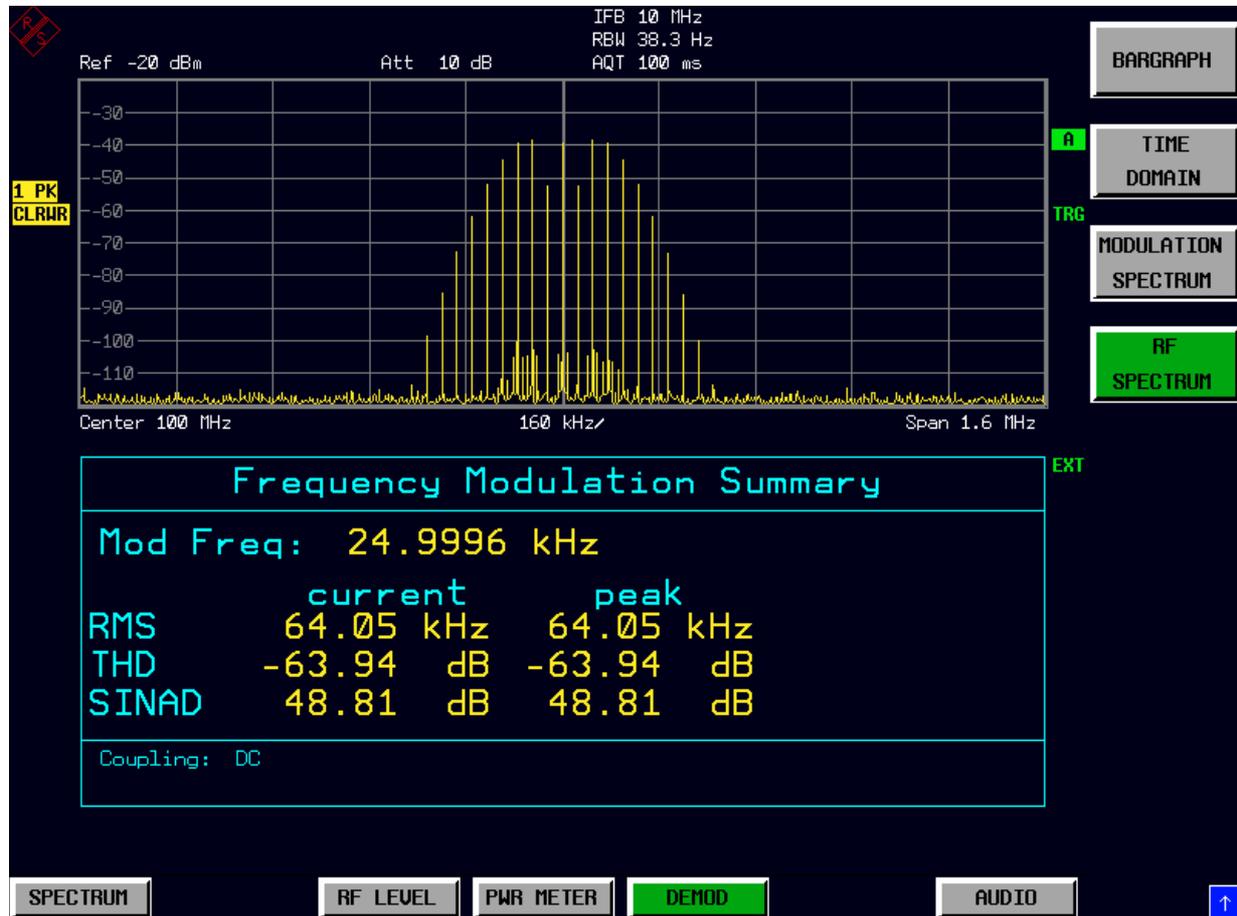


Bild 4.24 RF-Spektrum-Darstellung in der oberen Bildschirmhälfte

**RELATIVE** Der Softkey RELATIVE öffnet ein Untermenü zur Konfiguration der relativen Anzeige Modulationsmessergebnisse.

MEAS->REF
+/- PEAK/2
+ PEAK
- PEAK
RMS
RMS*SQR
AVERAGE
RELATIVE DB/%
RELATIVE OFF

- MEAS->REF** Der Softkey MEAS->REF übernimmt die aktuellen Modulationsmesswerte für alle aktiven Detektoren als Bezugswerte. .
- Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:DET:REF:AUTO ONCE`
- +/- PEAK/2** Der Softkey +/-PEAK/2 schaltet die relative Anzeige des arithmetischen Mittelwertes aus positivem Spitzenwert und negativem Spitzenwert für die aktive Modulationsart ein oder aus. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Der Softkey öffnet ein Dateneingabefeld, mit dem der Referenzwert auch von Hand definiert werden kann..
- Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:DET:PAV:MODE REL`  
`SENS:ADEM:DET:PAV:REF 10`  
`SENS:ADEM:DET:PAV:REF:AUTO ONCE`
- + PEAK** Der Softkey +PEAK schaltet die relative Anzeige des positiven Spitzenwertes für die aktive Modulationsart ein oder aus. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Der Softkey öffnet ein Dateneingabefeld, mit dem der Referenzwert auch von Hand definiert werden kann.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:DET:PPE:MODE REL`  
`SENS:ADEM:DET:PPE:REF 10`  
`SENS:ADEM:DET:PPE:REF:AUTO ONCE`
- PEAK** Der Softkey -PEAK schaltet die relative Anzeige des negativen Spitzenwertes für die aktive Modulationsart ein oder aus. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Der Softkey öffnet ein Dateneingabefeld, mit dem der Referenzwert auch von Hand definiert werden kann.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:DET:MPE:MODE REL`  
`SENS:ADEM:DET:MPE:REF 10`  
`SENS:ADEM:DET:MPE:REF:AUTO ONCE`
- RMS** Der Softkey RMS schaltet die relative Anzeige des RMS-Detektors für die aktive Modulationsart ein oder aus. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Der Softkey öffnet ein Dateneingabefeld, mit dem der Referenzwert auch von Hand definiert werden kann.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:DET:RMS:MODE REL`  
`SENS:ADEM:DET:RMS:REF 10`  
`SENS:ADEM:DET:RMS:REF:AUTO ONCE`
- RMS\*SQR** Der Softkey RMS\*SQR schaltet die relative Anzeige des RMS\*v2-Detektors für die aktive Modulationsart ein oder aus. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Der Softkey öffnet ein Dateneingabefeld, mit dem der Referenzwert auch von Hand definiert werden kann.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:DET:SRMS:MODE REL`  
`SENS:ADEM:DET:SRMS:REF 10`  
`SENS:ADEM:DET:SRMS:REF:AUTO ONCE`

**AVERAGE** Der Softkey AVERAGE schaltet die relative Anzeige des Mittelwert-Detektors für die aktive Modulationsart ein oder aus. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Der Softkey öffnet ein Dateneingabefeld, mit dem der Referenzwert auch von Hand definiert werden kann.

Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:DET:AVER:MODE REL  
                          SENS:ADEM:DET:AVER:REF 10  
                          SENS:ADEM:DET:AVER:REF:AUTO ONCE

**RELATIVE DB/ %** Der Softkey RELATIVE DB/% schaltet für die relative Anzeige der Modulationsmessergebnisse zwischen den Einheiten dB und % um.

Fernsteuerbefehl:    UNIT:POW:RAT DB

**RELATIVE OFF** Der Softkey RELATIVE OFF schaltet für alle gewählten Detektoren zusätzlich die Anzeige des Mittelwertes über mehrere Messungen ein.

Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:DET:REF AOFF

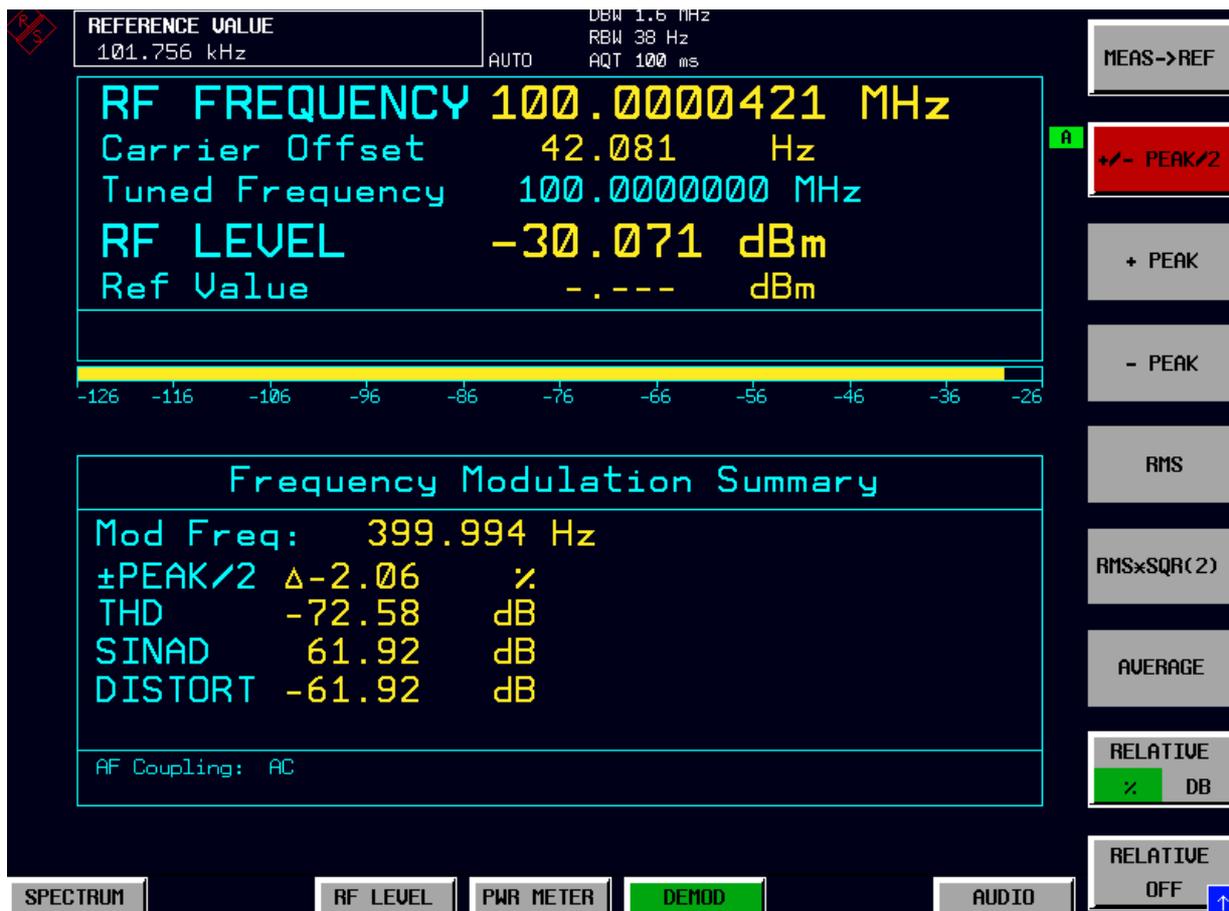


Bild 4.25 Relativanzeige der Modulationsmessergebnisse

**AVERAGING  
OFF**

Der Softkey AVERAGING OFF [n] aktiviert/deaktiviert die Mittelung, die im Modulation Summary-Fenster angezeigt wird. Er öffnet gleichzeitig ein Eingabefenster für die Anzahl der Sweeps (Mittelung).

Der zulässige Wertebereich für den Sweep Count ist 0 bis 32767. Bei Sweep Count 0 oder 1 wird ein Sweep durchgeführt. Bei Trace-Mittelung (Average) führt der R&S FSMR bei Sweep Count = 0 im Continuous Sweep die gleitende Mittelung über 10 Sweeps durch, bei Sweep Count = 1 findet keine Mittelung statt.

Die entsprechenden Softkeys im TRACE-Menü sind mit diesem Softkey gekoppelt.

Fernsteuerbefehl:   SENS:ADEM:AVER:STAT ON | OFF  
                  SENS:SWE:COUN 12  
                  Zum Auslesen des jeweiligen Messwertes wird  
                  AVER in das Kommando eingefügt, z.B.::  
                  CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM:AVER? PAV  
                  CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM:AVER? PAV  
                  CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM:AVER? PAV

#### 4.5.4 Messungen am Audioeingang – Hotkey AUDIO

Für Messungen im Audiofrequenzbereich bietet der R&S FSMR einen Basisbandeingang AUDIO an.

#### AUDIO

Der Hotkey AUDIO in der Betriebsart Empfänger schaltet den Audio-Eingang aktiv und öffnet ein Menu zur Konfiguration und Steuerung der Messungen.

Fernsteuerbefehl: `INP:SEL AUD`

Die folgenden Befehle lesen die Messwerte aus:

Modulationsfrequenz:	<code>CALC:MARK:FUNC:ADEM:AFR?</code>
+Peak:	<code>CALC:MARK:FUNC:VOLT? PPE</code>
RMS:	<code>CALC:MARK:FUNC:VOLT? RMS</code>
THD:	<code>CALC:MARK:FUNC:VOLT? THD</code>
SINAD:	<code>CALC:MARK:FUNC:VOLT? SIN</code>

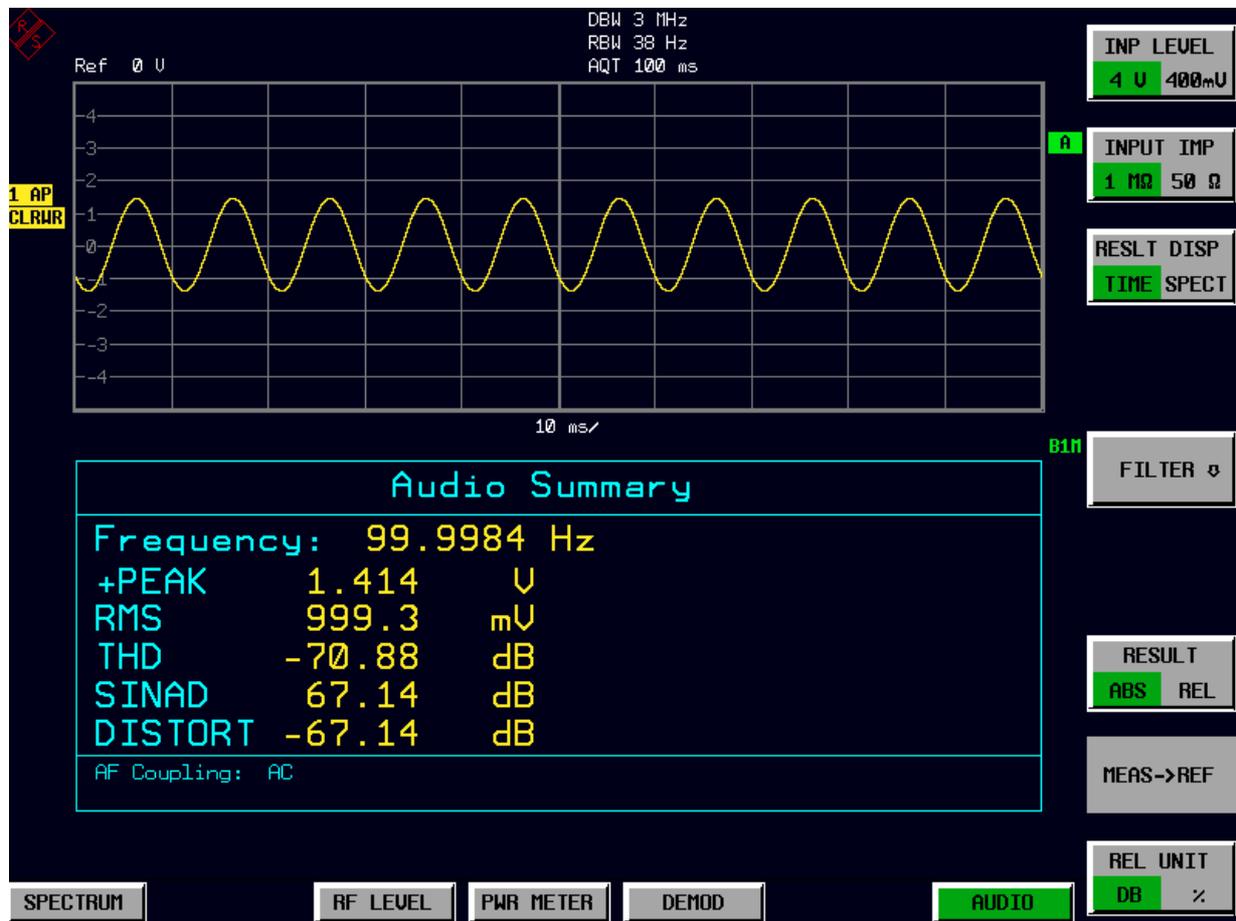


Bild 4.26 Bildschirmdarstellung Messung am Audioeingang

INPUT LEVEL	
INPUT IMP	
RSLT DISP TIME/SPECT	
FILTER	HIGHPASS
	LOWPASS
	DEEMPHASIS/WEIGHTING
	COUPLING AC/DC
RESULT ABS/REL	
MEAS->REF	
REL UNIT DB/%	

**INPUT LEVEL** Der Softkey INP LEVEL 4V/400mV schaltet die Eingangsspannungsbereich des Audioeingangs zwischen 4 V und 400 mV um. In der Grundeinstellung ist der Bereich 4 V eingeschaltet.

Fernsteuerbefehl: `SENS:VOLT:AC:RANG:UPP 4 V`

**INPUT IMP** Der Softkey INPUT IMP 50Ohm/1MOhm schaltet die Eingangsimpedanz des Audioeingangs zwischen 50 Ohm und 1 MOhm um. In der Grundeinstellung ist eine Eingangsimpedanz von 1 MOhm eingeschaltet.

Fernsteuerbefehl: `INP:IMP 50 OHM`

**RSLT DISP TIME/SPECT** Der Softkey RSLT DISP TIME/SPECT wählt die grafische Ergebnisdarstellung (Spectrum/Zeit) in der oberen Bildschirmhälfte aus. Defaulteinstellung ist TIME DOMAIN.

Fernsteuerbefehl: `CALC:FEED 'XTIM:AC:TDOM'`  
`CALC:FEED 'XTIM:AC:SPEC'`

**FILTER** Der Softkey FILTER öffnet ein Untermenü zum Einstellen der NF-Filter.

HIGHPASS
LOWPASS
DEEMPHASIS/WEIGHTING
COUPLING AC/DC

**HIGHPASS** Die Softkeys HIGHPASS 20HZ, 50HZ und HIGHPASS 300 HZ schalten einen 20 Hz-, 50 Hz- oder 300 Hz-Hochpass in den Pfad des Audiosignals. In der Grundeinstellung ist kein Hochpass eingeschaltet.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FILT:HPAS ON`  
`FILT:HPAS:FREQ 300 HZ`

<b>LOWPASS</b>	<p>Die Softkeys LOWPASS 3 KHZ 15 KHZ, 23KHZ und 100 KHZ schalten einen 3 kHz-, 15 kHz-, 23KHZ- oder 100 kHz-Tiefpass in den Pfad des Audiosignals. In der Grundeinstellung ist kein Tiefpass eingeschaltet.</p> <p>Fernsteuerbefehl:   SENS:FILT:LPAS ON                           SENS:FILT:LPAS:FREQ 100 KHZ</p>
<b>DEEMPHASIS/ WEIGHTING</b>	<p>Der Softkey DEEMPHASIS/WEIGHTING öffnet ein Untermenü zum Einstellen der NF-Filter..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>DEEMPHASIS (25us/50us/75us/750us)</i> <p>Die Softkeys DEEMPHASIS 25 µs, DEEMPHASIS 50 µs, DEEMPHASIS 75 µs und DEEMPHASIS 750 µs schalten eine Deemphase von wahlweise 25 µs, 50 µs, 75 µs oder 750 µs in den Pfad des Audiosignals. In der Grundeinstellung ist keine Deemphase eingeschaltet.</p> <p>Fernsteuerbefehl:   SENS:FILT:DEMP ON                           SENS:FILT:DEMP:TCON 25 us</p> </li> <li>• <i>WEIGHTING CCITT</i> <p>Der Softkey WEIGHTING CCITT schaltet ein Bewertungsfilter nach dem Standard CCITT P53 in den Signalpfad. In der Grundeinstellung ist dieses Filter deaktiviert.</p> <p>Fernsteuerbefehl:   SENS:FILT:CCIT ON</p> </li> <li>• <i>UNWEIGHTING CCIR</i> <p>Der Softkey WEIGHTING CCIR schaltet ein Bewertungsfilter nach dem Standard CCIR 468-4 in den Signalpfad. In der Grundeinstellung ist dieses Filter deaktiviert..</p> <p>Fernsteuerbefehl:   SENS:FILT:CCIR ON</p> </li> </ul>
<b>COUPLING AC/ DC</b>	<p>Der Softkey COUPLING AC/DC wählt die DC-Kopplung des Eingangssignals aus. Grundeinstellung ist die AC-Kopplung.</p> <p>Fernsteuerbefehl:   SENS:ADEM:AF:COUP DC</p>
<b>RESULT ABS/ REL</b>	<p>Der Softkey MEAS-&gt;REF wählt die Anzeigart der Messergebnisse aus: absolut oder relativ zu einem Bezugswert. In der Grundeinstellung ist die Anzeige des Absolutwertes eingeschaltet. .</p> <p>Fernsteuerbefehl:   SENS:VOLT:AC:REF:STAT ON</p>
<b>MEAS-&gt;REF</b>	<p>Der Softkey MEAS-&gt;REF übernimmt den aktuellen Pegelmesswert als Bezugswert für die Anzeige eines relativen Messwertes .</p> <p>Fernsteuerbefehl:   SENS:VOLT:AC:REF:AUTO ONCE</p>
<b>REL UNIT DB/ %</b>	<p>Der Softkey REL UNIT definiert die Einheit, in der der relative Messwert angezeigt wird..</p> <p>Fernsteuerbefehl:   UNIT:POW:RAT DB</p>

#### 4.5.5 Einstellen der Empfängerfrequenz und des Frequenzdarstellungsbereichs – Taste FREQ

Mit der Taste FREQ wird die Empfängerfrequenz im manuellen Betrieb eingestellt.

##### FREQ

RECEIVER FREQUENCY	
STEPSIZE	AUTO COARSE
	AUTO FINE
	STEPSIZE MANUAL
	STEPSIZE = FREQ
SINGLE AUTOTUNE	
SIGNAL TRACK	
AF CENTER	
AF START	
AF STOP	

##### RECEIVER FREQUENCY

Der Softkey *RECEIVER FREQUENCY* aktiviert die Eingabe der Empfangsfrequenz. Dieser Softkey ist auch im Menü *RF LEVEL* enthalten.

Die Auflösung der Empfängerfrequenz beträgt 0,1 Hz.

Einstellbereich:  $20 \text{ Hz} \leq f_{\text{rec}} \leq f_{\text{max}}$

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT 300 MHz`

##### STEPSIZE

Der Softkey *STEPSIZE* öffnet ein Untermenü zum Einstellen der Schrittweite der Empfangsfrequenz. Die Schrittweite kann an die eingestellte Frequenz gekoppelt werden oder sie kann manuell auf einen festen Wert eingestellt werden. Die Softkeys des Menüs sind Auswahlschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann.

AUTO COARSE
AUTO FINE
STEPSIZE MANUAL
STEPSIZE = FREQ

##### AUTO COARSE

Der Softkey *AUTO COARSE* stellt die Schrittweite der Empfangsfrequenz auf grob ein. In dieser Einstellung wird die 4. Stelle der eingestellten Frequenz variiert.

Fernsteuerbefehl: --

##### AUTO FINE

Der Softkey *AUTO FINE* stellt die Schrittweite der Empfangsfrequenz auf fein ein. In dieser Einstellung wird die 7. Stelle der eingestellten Frequenz variiert

Fernsteuerbefehl: --

##### STEPSIZE MANUAL

Der Softkey *STEPSIZE MANUAL* aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Schrittweite..

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT:STEP 50 kHz`

<b>STEPSIZE = FREQ</b>	<p>Der Softkey STEPSIZE = FREQ stellt die Schrittweite auf den Wert der Empfangsfrequenz. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen eines Signals nützlich. Wenn der Empfänger zunächst auf die Grundwelle abgestimmt wird, wird bei jeder Frequenzvariation mit dem Drehknopf oder mit den STEP-Tasten die Frequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    --</p>
<b>SINGLE AUTOTUNE</b>	<p>Der Softkey SINGLE AUTOTUNE aktiviert eine einmalige automatische Signalsuche.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:FREQ:CW:AFC ONCE</p>
<b>SIGNAL TRACK</b>	<p>Der Softkey SIGNAL TRACK aktiviert die Nachführung eines driftenden Signals. Wenn die gemessene Signalfrequenz zu sehr von der eingestellten Mittenfrequenz abweicht und der Signalpegel den Schwellenwert überschreitet, wird die Mittenfrequenz des Empfängers auf diese neue Signalfrequenz eingestellt.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:FREQ:CW:AFC ON   OFF</p>
<b>AF CENTER</b>	<p>Der Softkey AF CENTER erlaubt die Auswahl der Mittenfrequenz innerhalb des AF-Spektrums..</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:AF:CENT 1MHZ</p>
<b>AF START</b>	<p>Der Softkey AF START erlaubt die Auswahl der Startfrequenz innerhalb des AF-Spektrums.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:AF:CENT 1MHZ</p>
<b>AF STOP</b>	<p>Der Softkey AF STOP erlaubt die Auswahl der Stoppfrequenz innerhalb des AF-Spektrums.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:ADEM:AF:CENT 1MHZ</p>

#### 4.5.6 Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste AMPT

Die Taste *AMPT* wird zum Einstellen der Eingangsdämpfung, der Vorverstärkung, der Autorange-Funktion und der Einheit der Anzeige verwendet.

##### AMPT

REF LEVEL	
REF LEVEL AUTORANGE	
AUTORANGE CONFIG	10 dB MIN ON/OFF
	AUTO PREAMP ON/OFF
RANGE	
UNIT	PM UNIT RAD/DEG
	DIST UNIT %/DB
RF INPUT AC/DC	
RF ATTEN MANUAL	
RF ATTEN AUTO	
MIXER	MIXER LVL AUTO
	MIXER LVL MANUAL
RF INPUT 50 Ohm /75 Ohm	

##### REF LEVEL

Der Softkey REF LEVEL aktiviert die Eingabe des Referenzpegels. Die Eingabe erfolgt in der gerade aktiven Einheit (dBm, dB $\mu$ V, usw.).

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -60dBm`

##### REF LEVEL AUTORANGE

Der Softkey REF LEVEL AUTORANGE aktiviert die Autorange-Funktion, die Dämpfung und ZF-Verstärkung sowie ggf. Vorverstärkung automatisch an das angelegte HF-Signal anpasst..

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV AUTO`

##### AUTORANGE CONFIG

Der Softkey AUTORANGE CONFIG öffnet ein Untermenü zur Konfiguration der automatischen Einstellung von Dämpfung und ZF-Verstärkung sowie ggf. Vorverstärkung..

10 dB MIN ON/OFF
AUTO PREAMP ON/OFF

##### 10 dB MIN ON/ OFF

Der Softkey 10 dB MIN ON/OFF legt fest, ob die 0-dB-Stellung der Eichleitung bei der manuellen und automatischen Einstellung der Dämpfung mitbenutzt wird oder nicht. Grundeinstellung ist 10 dB MIN ON. D.h. der R&S FSMR lässt immer mindestens 10 dB HF-Dämpfung eingeschaltet, um für eine definierte Anpassung zu sorgen. Der Benutzer kann auch manuell die 0 dB-Stellung nicht einschalten.

Fernsteuerbefehl: `INP:ATT:PROT ON`

- AUTO PREAMP ON/OFF** Der Softkey AUTO PREAMP ON/OFF aktiviert den Vorverstärker für die Autorange-Funktion. Der Softkey ist nur mit der Option Vorverstärker,R&S FSU-B23/B25, verfügbar.
- ON  
Der Vorverstärker wird bei der Autorange-Funktion mit berücksichtigt. Er wird erst dann eingeschaltet, wenn die Eichleitungsdämpfung auf den minimal einstellbaren Wert reduziert worden ist.
- OFF  
Der Vorverstärker wird nicht in das Autoranging miteinbezogen.
- Fernsteuerbefehl: `INP:GAIN:AUTO ON`
- RANGE** Der Softkey RANGE öffnet ein Untermenü zur Konfiguration der automatischen Einstellung von Dämpfung und ZF-Verstärkung sowie ggf. Vorverstärkung..
- DEVIATION PER DIV** Der Softkey DEVIATION PER DIV erlaubt die Auswahl des darzustellenden Phasen- oder Frequenzhubs im Bereich von 1 Hz / Div bis 1 MHz / Div bei FM-Darstellung oder von 0.0001 rad / Div bis 1000 rad / Div bei PM Darstellung. In der AM-Darstellung wird der Modulationsgrad im Bereich von 0.0001 % / Div bis 1000 % / Div eingestellt.
- Um eine Verfälschung der Messergebnisse zu vermeiden ist dabei die ZF-Bandbreite des Analyzers größer als der maximale Frequenzhub plus Modulationsfrequenz zu wählen (Softkey IF BANDWIDTH im Menü BW).
- Der Softkey ist nicht verfügbar in der AF-Spektrum-Darstellung, da hierbei die Skalierung über die Softkeys DB PER DIV und REFERENCE VALUE erfolgt.
- Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV 50kHz`
- REFERENCE POSITION** Der Softkey REFERENCE POSITION legt die Position der Bezugslinie für den Phasen- oder Frequenzhub (FM/PM) oder den Modulationsgrad (AM) auf der y-Achse des Diagramms fest. In der Grundeinstellung des Analyzers entspricht diese Linie einem Frequenzhub von 0 Hz (FM) oder einem Phasenhub von 0 rad (PM) oder einem Modulationsgrad von 0 % (AM).
- Die Eingabe erfolgt in Prozent der Diagrammhöhe, wobei 100 % dem oberen Diagrammrand entspricht. Die Grundeinstellung ist 50 % (Diagrammitte) für Darstellung des FM-, PM- oder AM-Signals und 100 % (oberer Diagrammrand) für die AF-Spektrum-Darstellung des Signals.
- Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RPOS 50PCT`
- REFERENCE VALUE** Der Softkey REFERENCE VALUE legt den Frequenz- oder Phasenhub (FM/PM) oder den Modulationsgrad (AM) an der Bezugslinie der y-Achse fest. Der Bezugswert wird sowohl für - jede FM-, PM- und AM-Signal-Darstellung als auch für die AF-Spektrum-Darstellung des FM-, PM- und AM-Signals getrennt eingestellt.
- FM-Signal-Darstellung:
- Der Bezugswert ermöglicht die Berücksichtigung individueller Frequenzoffsets in der Messkurvendarstellung (der Softkey AF COUP AC/DC erlaubt im Gegensatz dazu die automatische Korrektur um den mittleren Frequenzoffset des Signals). Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis 10 MHz. Der Softkey ist nicht verfügbar, wenn die Funktion AF COUP AC aktiv ist.

**AF-Spektrum-Darstellung des FM-Signals:**

Der Bezugswert legt in der Grundeinstellung den FM-Hub am oberen Diagrammrand fest. Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis 10 MHz

**PM-Signal-Darstellung:**

Der Bezugswert ermöglicht die Berücksichtigung individueller Phasenoffsets in der Messkurvendarstellung (der Softkey AF COUP AC/DC erlaubt im Gegensatz dazu die automatische Korrektur um den mittleren Phasenoffset des Signals). Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis 10000 rad. Der Softkey ist nicht verfügbar, wenn die Funktion AF COUP AC aktiv ist.

**AF-Spektrum-Darstellung des PM-Signals:**

Der Bezugswert legt in der Grundeinstellung den PM-Hub am oberen Diagrammrand fest. Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis 10000 rad.

**AM-Signal-Darstellung:**

Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis 10000 %.

**AF-Spektrum-Darstellung des AM-Signals:**

Der Bezugswert legt in der Grundeinstellung den Modulationsgrad am oberen Diagrammrand fest. Der einstellbare Wertebereich ist 0 bis 10000 %..

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RVAL 0HZ`

**AF COUP AC/  
DC**

Der Softkey AF COUP AC/DC steuert die automatische Korrektur des Frequenzoffsets und Phasenoffsets des Eingangssignals.

**FM-Signal-Darstellung:**

Bei der Auswahl DC wird die absolute Frequenzablage angezeigt, d.h., ein gegenüber der Mittenfrequenz versetztes Eingangssignal wird nicht symmetrisch zur Nulllinie angezeigt.

Bei der Auswahl AC dagegen wird der Frequenzoffset automatisch korrigiert, d.h., die Messkurve erscheint in jedem Fall symmetrisch zur Nulllinie.

**PM-Signal-Darstellung:**

Bei der Auswahl DC läuft die Phase abhängig vom vorhandenen Frequenzoffset weg. Außerdem enthält das DC-Signal einen Phasenoffset von  $\pm p$ .

Bei der Auswahl AC dagegen wird der Frequenz- und Phasenoffset automatisch korrigiert, d.h. die Messkurve erscheint in jedem Fall symmetrisch zur Nulllinie.

Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:AF:COUP DC`

**ZERO PHASE  
REF POS**

Der Softkey ZERO PHASE REF POS legt die Position fest, an der die Phase des PM-demodulierten Signals zu 0 rad gesetzt wird. Die Eingabe erfolgt auf Zeitbasis. In der Grundeinstellung wird der erste Messwert auf 0 rad gesetzt.

Der Softkey ist nur in der PM-Darstellung mit DC Kopplung verfügbar.

Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:PM:RPO:X 10us`

- DEVIATION LIN/LOG** Der Softkey DEVIATION LIN/LOG schaltet zwischen logarithmischer und linearer Frequenz-, Phasenhubdarstellung (FM/PM) oder Modulationsgraddarstellung (AM) um.  
Der Softkey ist nur in der AF-Spektrum-Darstellung des FM-, PM- oder AM-Signals verfügbar.  
Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV 50kHz`
- DB PER DIV** Der Softkey DB PER DIV erlaubt die Auswahl des darzustellenden FM- oder PM-Hubs oder des Modulationsgrads im Bereich von 0.1 dB / Div bis 20 dB / Div.  
Der Softkey ist bei linearen Darstellungen nicht verfügbar.  
Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV 5DB`
- PHASE WRAP ON/OFF** Der Softkey PHASE WRAP ON/OFF aktiviert/deaktiviert einen Phasenumbruch in der grafischen Anzeige der Phasenmodulation.  
**ON**  
Die Phase wird in dem Bereich  $\pm 180^\circ$  ( $\pm p$ ) dargestellt. Wenn die Phase z.B.  $+180^\circ$  übersteigt werden  $360^\circ$  vom Phasenwert abgezogen, so dass die Anzeige  $>-180^\circ$  wird.  
**OFF**  
Die Phase wird nicht umgebrochen.  
Der Softkey ist in den Darstellungen von PM-Signalen verfügbar.  
Fernsteuerbefehl: `CALC:FORM PHAS`
- UNIT** Der Softkey UNIT öffnet ein Untermenü, in dem die gewünschte Einheit für die Y-Achse ausgewählt werden kann.
- |                 |
|-----------------|
| PM UNIT RAD/DEG |
| DIST UNIT %/DB  |
- PM UNIT RAD/DEG** Der Softkey PM UNIT RAD/DEG erlaubt die Auswahl der Einheit für die Darstellung von PM-Signalen..  
Fernsteuerbefehl: `UNIT:ANGL RAD`
- DIST UNIT %/DB** Der Softkey DIST UNIT %/DB wählt für die Messergebnisse von DISTORTION und SINAD zwischen der Anzeige in % oder in dB aus..  
Fernsteuerbefehl: `UNIT:THD PCT`
- RF INPUT AC/DC** Der Softkey RF INPUT AC/DC schaltet den Eingang des Analysators um zwischen AC- und DC-Kopplung.  
Fernsteuerbefehl: `INP:COUP AC`

**RF ATTEN  
MANUAL**

Der Softkey *RF ATTEN MANUAL* aktiviert die Eingabe der Dämpfung, unabhängig vom Referenzpegel.

Die HF-Dämpfung kann von 0 und 75 dB in 5-dB-Schritten eingestellt werden. Andere Eingaben werden auf die nächst höhere ganze Zahl gerundet.

Kann bei der gegebenen HF-Dämpfung der vorgegebene Referenzpegel nicht mehr eingestellt werden, wird dieser angepaßt und die Meldung "Limit reached" ausgegeben.



Um den Eingangsmischer gegen unbeabsichtigte Überlastung zu schützen, können 0 dB nur eingeschaltet werden, wenn der Softkey *10 dB MIN* ausgeschaltet ist.

Fernsteuerbefehl: `INP:ATT 40 dB`

**RF ATTEN  
AUTO**

Der Softkey *RF ATTEN AUTO* stellt die HF-Dämpfung abhängig vom eingestellten Referenzpegel automatisch ein. Damit ist sichergestellt, daß immer die vom Benutzer gewünschte optimale HF-Dämpfung verwendet wird.

Fernsteuerbefehl: `INP:ATT:AUTO ON`

**MIXER**

Der Softkey *MIXER* öffnet ein Untermenü zur Veränderung des Mischerpegels am Eingangsmischer.

**MIXER LVL  
AUTO**

Der Softkey *MIXER LVL AUTO* aktiviert die automatische Kopplung des maximalen Mischerpegels an Referenzpegel und HF-Dämpfung.

Fernsteuerbefehl: `INP:MIX:AUTO ON`

**MIXER LVL  
MANUAL**

Der Softkey *MIXER LVL MANUAL* aktiviert die Eingabe des maximalen Mischerpegels, der bei Referenzpegel erreicht wird.

Der Einstellbereich ist 0 bis -100 dBm mit einer Schrittweite von 10dB.

Fernsteuerbefehl: `INP:MIX -25DBM`

**RF INPUT 50  
Ohm /75 Ohm**

Der Softkey *RF INPUT 50Ohm/75Ohm* schaltet die Bezugsimpedanz für die gemessenen Pegelwerte zwischen 50 Ohm (= Grundeinstellung) und 75 Ohm um.

Die Einstellung 75 Ohm ist dann zu wählen, wenn die 50-Ohm Eingangsimpedanz durch ein 75-Ohm-Anpassglied vom Typ RAZ (= 25 Ohm in Serie zur Eingangsimpedanz des Analyzers) auf die höhere Impedanz transformiert wird. Der verwendete Korrekturwert beträgt dabei  $1.76 \text{ dB} = 10 \log ( 75\text{Ohm}/ 50\text{Ohm} )$ .

Alle Pegelangaben in diesem Bedienhandbuch beziehen sich auf die Grundeinstellung (50Ohm des Gerätes).

Fernsteuerbefehl: `INP:IMP 50 OHM`

#### 4.5.7 Einstellen der Bandbreiten und der Messzeit – Taste BW

Die Taste *BW* ruft ein Menü zur Einstellung der Bandbreiten und der Messzeit für den Empfängerbetrieb.



In der Grundeinstellung werden Demodulationsbandbreite, ZF-Bandbreite und Messzeit in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart automatisch gewählt. Für optimale Messergebnisse sollten diese Einstellungen beibehalten werden.

#### BW

DEMOM BW AUTO
DEMOM BW MANUAL
IF BW AUTO
IF BW MANUAL
MEAS TIME MANUAL
MEAS TIME AUTO
RES BW MANUAL

#### DEMOM BW AUTO

Der Softkey DEMOM BW AUTO aktiviert die automatische Einstellung der Demodulationsbandbreite. In Abhängigkeit von der Betriebsart (Audio, AM, FM, PM, RF Level) wird die Demodulationsbandbreite so eingestellt, dass innerhalb des spezifizierten Messbereichs ein möglichst geringer Messfehler entsteht..

RF LEVEL: Demodulationsbandbreite = 12,5 kHz

DEMOM: Demodulationsbandbreite = 1,6 kHz

Fernsteuerbefehl: SENS:BAND:DEM:AUTO ON

#### DEMOM BW MANUAL

Der Softkey DEMOM BW MANUAL wählt die Bandbreite, mit der das zu messende Signal erfasst wird, im Bereich von 100 Hz bis 10 MHz aus.

Fernsteuerbefehl: SENS:BAND:DEM 200 KHZ

#### IF BW AUTO

Der Softkey IF BW AUTO koppelt die ZF-Bandbreite des R&S FSMR (d.h. die Bandbreite der analogen LC-Filter) an die gewählte Empfangsfrequenz. .

Empfangsfrequenz  $\geq$  10 MHz: ZF-Bandbreite = 10 MHz

Empfangsfrequenz  $<$ 10 MHz: ZF-Bandbreite = 500 kHz

Fernsteuerbefehl: SENS:BAND:RES:AUTO ON

**IF BW  
MANUAL**

Der Softkey IF BW MANUAL aktiviert die Eingabe der ZF-Bandbreite des R&S FSMR (d.h. die Bandbreite der analogen Filter). Einstellbar sind die Bandbreiten 300 kHz bis 10 MHz.



Das manuelle Einstellen der ZF-Bandbreite ist in den meisten Fällen nicht erforderlich. Wird die ZF-Bandbreite schmäler eingestellt als die AUTO-Kopplung vorgibt, so tritt

1. bei Spektrumdarstellung ein HF-Frequenzgang gleich dem des ZF-Filters auf
2. bei FM-Demodulation ein NF-Frequenzgang auf, der einem zum ZF-Filter äquivalenten Tiefpass entspricht
3. bei Pegelmessungen ein zusätzlicher Linearitätsfehler auf.

Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:RES 10MHZ`

**MEAS TIME  
MANUAL**

Der Softkey MEAS TIME MANUAL öffnet das Eingabefeld zur Bestimmung der Datenerfassungszeit. Der zulässige Wertebereich hängt von der ausgewählten Demodulationsbandbreite ab:



Für eine richtige Messwertanzeige ist es nötig, mindestens fünf Perioden des demodulierten Signals zu beobachten. Bei niedrigen Modulationsfrequenzen kann es daher sinnvoll sein, die Messzeit (=Beobachtungszeit des Signals) manuell zu verlängern.

Demodulationsbandbreite	min. Messzeit	max. Messzeit
10 MHz	31,25 ns	12,5 ms
8 MHz	62,5 ns	25 ms
5 MHz	125 ns	50 ms
3 MHz	250 ns	100 ms
1,6 MHz	500 ns	200 ms
800 kHz	1 s	400 ms
400 kHz	2 s	800 ms
200 kHz	4 s	1,6 s
100 kHz	8 s	3,2 s
50 kHz	16 s	6,4 s
25 kHz	32 s	12,8 s
12,5 kHz	64 s	25,6 s
6,4 kHz	128 s	51,2 s
3,2 kHz	256 s	102,4 s
1,6 kHz	512 s	204,8 s
800 Hz	1.024 ms	409,6 s
400 Hz	2.048 ms	819,2 s
200 Hz	4.096 ms	1638,4 s
100 Hz	8.192 ms	3276,8 s

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:TIME 200 MS`

**MEAS TIME  
AUTO**

Der Softkey MEAS TIME AUTO schaltet die automatische Kopplung der Messzeit ein.

RF LEVEL: Messzeit = 400 ms

DEMOD: Messzeit = 100 ms

DEMOD: Messzeit = 100 ms



Für eine richtige Messwertanzeige ist es nötig, mindestens fünf Perioden des demodulierten Signals zu beobachten. Bei niedrigen Modulationsfrequenzen kann es daher sinnvoll sein, die Messzeit (=Beobachtungszeit des Signals) manuell zu verlängern.

---

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:TIME:AUTO ON`

**RES BW  
MANUAL**

Der Softkey RES BW MANUAL wählt bei aktiver Spektrumdarstellung die Auflösungsbandbreite für das dargestellte Signal aus. Zu beachten ist, dass diese Auflösungsbandbreiten als FFT-Filter realisiert sind.



Der Softkey ist nur bei aktivem Result Display RF SPECTRUM oder AF SPECTRUM verfügbar.

Die Begrenzung der ZF-Bandbreite über analoge LC-Filter erfolgt mit den Softkeys IF BW MANUAL und IF BW AUTO.

---

Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:SPEC:BAND 100`

#### 4.5.8 Einstellung des Sweeps – Tasten SWEEP/MEAS

Die Taste *SWEEP* ruft ein Menü zur Festlegung des Sweepablaufs in der Spektrumsdarstellung auf.

##### SWEEP

CONTINUOUS SWEEP
SINGLE SWEEP
MEAS TIME AUTO
MEAS TIME MANUAL
SWEEP COUNT

##### CONTINUOUS SWEEP

Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* stellt die kontinuierliche Sweeppauslösung ein. D. h., der Frequenzablauf findet kontinuierlich nach Maßgabe der Triggereinstellung statt. Bei Split-Screen-Darstellung und unterschiedlichen Einstellungen in beiden Messfenstern wird erst in Screen A und dann in Screen B gesweept. Nach Drücken des Softkeys wird der Sweep grundsätzlich neu gestartet.

*CONTINUOUS SWEEP* ist die Grundeinstellung des R&S FSMR.

Fernsteuerbefehl: `INIT:CONT ON`

##### SINGLE SWEEP

Der Softkey *SINGLE SWEEP* startet einen n-maligen Frequenzdurchlauf nach Eintreffen des Trigger-Ereignisses. Die Anzahl der Sweepdurchläufe wird mit Softkey *SWEEP COUNT* festgelegt. In Split-Screen-Darstellung werden die Frequenzbereiche beider Fenster nacheinander durchlaufen.

Wird eine Messkurve mit *TRACE AVERAGE* oder *MAXHOLD* aufgenommen, so gibt der mittels Softkey *SWEEP COUNT* eingestellte Wert die Anzahl der Messdurchläufe vor. Beim Wert 0 wird ein Sweep durchgeführt.

Fernsteuerbefehl: `INIT:CONT OFF`

##### MEAS TIME AUTO

Der Softkey *MEAS TIME AUTO* schaltet die automatische Kopplung der Messzeit ein.

RF LEVEL: Messzeit = 400 ms

DEM0D: Messzeit = 100 ms

DEM0D: Messzeit = 100 ms



.Für eine richtige Messwertanzeige ist es nötig, mindestens fünf Perioden des demodulierten Signals zu beobachten. Bei niedrigen Modulationsfrequenzen kann es daher sinnvoll sein, die Messzeit (=Beobachtungszeit des Signals) manuell zu verlängern

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:TIME:AUTO ON`

**MEAS TIME MANUAL**

Der Softkey MEAS TIME MANUAL öffnet das Eingabefeld zur Bestimmung der Datenerfassungszeit. Der zulässige Wertebereich hängt von der ausgewählten Demodulationsbandbreite ab:

Demodulationsbandbreite	min. Messzeit	max. Messzeit
10 MHz	31,25 ns	12,5 ms
8 MHz	62,5 ns	25 ms
5 MHz	125 ns	50 ms
3 MHz	250 ns	100 ms
1,6 MHz	500 ns	200 ms
800 kHz	1 s	400 ms
400 kHz	2 s	800 ms
200 kHz	4 s	1,6 s
100 kHz	8 s	3,2 s
50 kHz	16 s	6,4 s
25 kHz	32 s	12,8 s
12,5 kHz	64 s	25,6 s
6,4 kHz	128 s	51,2 s
3,2 kHz	256 s	102,4 s
1,6 kHz	512 s	204,8 s
800 Hz	1.024 ms	409,6 s
400 Hz	2.048 ms	819,2 s
200 Hz	4.096 ms	1638,4 s
100 Hz	8.192 ms	3276,8 s

Fernsteuerbefehl: `SWE:TIME 200 MS`

**SWEEP COUNT**

Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, die der R&S FSMR nach dem Start eines Single Sweeps durchführt. Wenn Trace Average, Max Hold oder Min Hold eingeschaltet ist, liegt damit zugleich die Anzahl der Mittelungen oder der Maximalwertbildungen fest.

**Beispiel:**

[TRACE1: MAX HOLD]  
 [SWEEP: SWEEP COUNT: {10} ENTER]  
 [SINGLE SWEEP]

Der R&S FSMR führt über 10 Sweeps die Max-Hold-Funktion aus.

Der zulässige Wertebereich für den Sweep Count ist 0 bis 32767. Bei Sweep Count = 0 oder 1 wird ein Sweep durchgeführt. Bei Trace-Mittelung (Average) führt der R&S FSMR bei Sweep Count = 0 im Continuous Sweep die gleitende Mittelung über 10 Sweeps durch; bei Sweep Count = 1 findet keine Mittelung statt.

Der Sweep Count ist für alle Messkurven in einem Diagramm gültig.

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:COUN 64`

**SGL SWEEP  
DISP OFF**

Der Softkey *SGL SWEEP DISP OFF* startet einen Single Sweep und schaltet während des Sweeps das Display ab. Nach Beendigung des Sweeps wird das Display wieder eingeschaltet und die Messkurve dargestellt

Fernsteuerbefehl: `INIT:DISP OFF; INIT`

**4.5.9 Einstellung des Spans – Taste SPAN**

Die Taste *SPAN* ruft ein Menü zur Auswahl des darzustellenden Frequenzbereichs bei den Spektrumdarstellungen. Das Menü unterscheidet sich je nach dem, ob AF-Spektrumdarstellung oder RF-Spektrumdarstellung gewählt ist.

**SPAN**

AF SPAN
AF FULL SPAN
DEMODO BW
FREQUENCY SPAN
FREQUENCY FULL SPAN

**AF SPAN**

Der Softkey *AF SPAN* wählt den Frequenzbereich bei AF-Spektrumsdarstellung.

Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:AF:SPAN 2.5 MHz`

**AF FULL SPAN**

Der Softkey *AF FULL SPAN* wählt den maximalen Frequenzbereich bei AF-Spektrumsdarstellung. Der maximale Frequenzbereich entspricht der halben Demodulationsbandbreite.

Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:AF:SPAN:FULL`

**DEMODO BW**

Der Softkey *DEMODO BW* wählt die Demodulationsbandbreite des Demodulators aus. Die Funktion ist identisch mit der Funktion des Softkeys *DEMODO BW* im FM *DEMODO*-Hauptmenü.

Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:DEM 10MHz`

**FREQUENCY  
SPAN**

Der Softkey *FREQUENCY SPAN* wählt den Frequenzbereich bei der RF-SPECTRUM-Darstellung.

Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:SPEC:SPAN:ZOOM 5 MHz`

**FREQUENCY  
FULL SPAN**

Der Softkey *FREQUENCY FULL SPAN* wählt den maximalen Frequenzbereich bei der RF-Spektrum-Darstellung ein. Der maximale Frequenzbereich entspricht der halben Demodulationsbandbreite.

Fernsteuerbefehl: `SENS:ADEM:SPEC:SPAN:MAX`

## 4.6 Betriebsart Spektrumanalyse

Die Auswahl der Betriebsart erfolgt mit dem Hotkey *SPECTRUM* (siehe auch Abschnitt „Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste“ auf Seite 4.8)

### SPECTRUM

Der Hotkey *SPECTRUM* wählt die Betriebsart Spektrumanalyse aus.

Die verfügbaren Funktionen entsprechen denen eines konventionellen Spektrumanalysators. Der R&S FSMR misst das Spektrum über dem eingestellten Frequenzbereich mit der eingestellten Auflösebandbreite und Ablaufzeit oder stellt bei einer festen Frequenz den Zeitverlauf des Videosignals dar.



Wenn zwei Messfenster (Screen A und Screen B) beim Einschalten der Signalanalyse geöffnet sind, wird die Betriebsart nur für das aktive Fenster eingestellt (gekennzeichnet an der oberen rechten Ecke des Diagramms). Für das andere Fenster bleiben die bisherigen Einstellungen gültig.

Die Aufnahme und Darstellung der Messwerte erfolgt dann sequentiell, erst im oberen, dann im unteren Messfenster.

### 4.6.1 Wahl der Frequenz und des Frequenzdarstellbereichs – Taste **FREQ**

Mit der Taste *FREQ* wird die Frequenzachse des aktiven Messfensters festgelegt. Die Frequenzachse kann entweder mit der Start- und Stoppfrequenz oder mit der Mittenfrequenz und dem Darstellbereich (Taste *SPAN*) definiert werden. Die Eingabe bezieht sich bei der gleichzeitigen Darstellung von zwei Messfenstern (*SPLIT SCREEN*) immer auf das gewählte Messfenster.

Die Softkeys im Menü *CF STEPSIZE* sind abhängig von dem gewählten Bereich: Frequenzbereich oder Zeitbereich.

### FREQ

CENTER	
CF STEPSIZE ↓	0.1 * SPAN / 0.1 * RBW
	0.5 * SPAN / 0.5 * RBW
	X * SPAN / X * RBW
	= CENTER
	= MARKER
	MANUAL
START	
STOP	
FREQUENCY OFFSET	
SIGNAL TRACK ↓	TRACK ON/OFF
	TRACK BW
	TRACK THRESHOLD
	SELECT TRACE

**CENTER** Der Softkey *CENTER* öffnet das Eingabefenster zur manuellen Eingabe der Mittenfrequenz.

Der zulässige Eingabebereich der Mittenfrequenz beträgt

- für den Frequenzbereich (Span > 0):  

$$\text{Minspan}/2 \leq f_{\text{center}} \leq f_{\text{max}} - \text{Minspan}/2$$
- und für den Zeitbereich (Span = 0):  

$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{center}} \leq f_{\text{max}}$$

$f_{\text{center}}$  Mittenfrequenz  
 Minspan kleinster einstellbarer Span >0 Hz (10Hz)  
 $f_{\text{max}}$  Maximalfrequenz

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT 100MHz`

**CF STEPSIZE** Der Softkey *CF STEPSIZE* öffnet ein Untermenü zum Einstellen der Schrittweite der Mittenfrequenz. Die Schrittweite kann an den Frequenzdarstellungsbereich (Frequenzbereich) bzw. die Auflösungsbreite (Zeitbereich) gekoppelt werden oder sie kann manuell auf einen festen Wert eingestellt werden. Die Softkeys des Menüs sind Auswahlsschalter, von denen jeweils nur einer aktiv sein kann.

Die Softkeys werden entsprechend des gewählten Bereichs (Frequenz- oder Zeitbereich) dargestellt.

#### Softkeys im Frequenzbereich:

**0.1 \* SPAN** Der Softkey *0.1 \* SPAN* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 10% des Spans ein.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK SPAN`  
`SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 10PCT`

**0.5 \* SPAN** Der Softkey *0.5 \* SPAN* stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 50% des Spans ein.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK SPAN`  
`SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 50PCT`

**X \* SPAN** Der Softkey *X \* SPAN* aktiviert die Eingabe des Faktors der Mittenfrequenzschrittweite in % des Frequenzdarstellungsbereichs.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK SPAN`  
`SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 20PCT`

**= CENTER** Der Softkey *= CENTER* stellt die Schrittweitenkopplung auf *MANUAL* und die Schrittweite auf den Wert der Mittenfrequenz. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen eines Signals nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der *STEP*-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

Fernsteuerbefehl: `--`

**= MARKER** Der Softkey **= MARKER** stellt die Schrittweitenkopplung auf **MANUAL** und die Schrittweite auf den Wert des Markers. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen des Signals an der Markerposition nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der **STEP**-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

Fernsteuerbefehl: --

**MANUAL** Der Softkey **MANUAL** aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Schrittweite.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT:STEP 120MHZ`

### Softkeys im Zeitbereich:

**0.1 \* RBW** Der Softkey **0.1 \* RBW** stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe 10% der Auflösebandbreite ein.

**AUTO 0.1 \* RBW** entspricht der Grundeinstellung.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK RBW`  
`SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 10PCT`

**0.5 \* RBW** Der Softkey **0.5 \* RBW** stellt die Schrittweite der Mittenfrequenzeingabe auf 50% der Auflösebandbreite ein.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK RBW`  
`SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 50PCT`

**X \* RBW** Der Softkey **X \* RBW** aktiviert die Eingabe des Faktors der Mittenfrequenzschrittweite in % der Auflösebandbreite.

Einstellbereich ist 1 bis 100 % in 1%-Schritten, Grundeinstellung ist 10%.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK RBW`  
`SENS:FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 20PCT`

**= CENTER** Der Softkey **= CENTER** stellt die Schrittweitenkopplung auf **MANUAL** und die Schrittweite auf den Wert der Mittenfrequenz. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen eines Signals nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der **STEP**-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

Fernsteuerbefehl: --

**= MARKER** Der Softkey **= MARKER** stellt die Schrittweitenkopplung auf **MANUAL** und die Schrittweite auf den Wert des Markers. Diese Funktion ist insbesondere bei der Messung der Harmonischen des Signals an der Markerposition nützlich, da bei der Eingabe der Mittenfrequenz mit jedem Betätigen der **STEP**-Taste die Mittenfrequenz einer weiteren Harmonischen eingestellt wird.

Fernsteuerbefehl: --

**MANUAL** Der Softkey **MANUAL** aktiviert die Eingabe eines festen Wertes für die Schrittweite.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:CENT:STEP 120MHZ`

**START** Der Softkey **START** aktiviert die manuelle Eingabe der Startfrequenz.

Der zulässige Eingabebereich der Startfrequenz beträgt:

$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{start}} \leq f_{\text{max}} - \text{Minspan}$$

$f_{\text{start}}$  Startfrequenz

Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)

$f_{\text{max}}$  Maximalfrequenz

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:STAR 20MHz`

## STOP

Der Softkey *STOP* aktiviert die Eingabe der Stoppfrequenz.

Der zulässige Eingabebereich der Stoppfrequenz beträgt:

$$\text{Minspan} \leq f_{\text{stop}} \leq f_{\text{max}}$$

$f_{\text{stop}}$  Stoppfrequenz

Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)

$f_{\text{max}}$  Maximalfrequenz

Fernsteuerbefehl: `FREQ:STOP 2000MHz`

## FREQUENCY OFFSET

Der Softkey *FREQUENCY OFFSET* aktiviert die Eingabe eines rechnerischer Frequenzoffsets, der zur Frequenzachsenbeschriftung addiert wird. Der Wertebereich für den Offset ist -100 GHz bis 100 GHz. Die Grundeinstellung ist 0 Hz.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:OFFS 10 MHz`

## SIGNAL TRACK

Der Softkey *SIGNAL TRACK* schaltet die "Verfolgung" eines in der Nähe der Mittenfrequenz liegenden Signals ein. Das Signal wird verfolgt, solange es sich innerhalb der mit *TRACK BW* festgelegten Suchbandbreite um die Mittenfrequenz und oberhalb der mit *TRACK THRESHOLD* festgelegten Pegelschwelle befindet.

Zu diesem Zweck wird nach jedem Frequenzdurchlauf innerhalb der Suchbandbreite das maximale Signal auf dem Bildschirm gesucht (*PEAK SEARCH*) und die Mittenfrequenz auf dieses Signal (*MARKER ->CENTER*) gesetzt. Damit folgt bei driftenden Signalen die Mittenfrequenz dem Signal.

Fällt das Signal unter die Pegelschwelle oder springt es aus der Suchbandbreite um die Mittenfrequenz heraus, so wird die Mittenfrequenz so lange nicht verstellt, bis sich wieder ein Signal innerhalb der Suchbandbreite und oberhalb der Pegelschwelle befindet. Dies kann z. B. durch manuelle Veränderung der Mittenfrequenz erreicht werden.

Beim Einschalten wird der Softkey hinterlegt und zusätzlich werden im Diagramm Suchbandbreite und Schwellwert durch zwei vertikale und eine horizontale Linie gekennzeichnet. Alle diese Linien sind mit der Bezeichnung "TRK" versehen.

Gleichzeitig öffnet sich das Untermenü, in dem die Suchbandbreite, der Schwellwert und die Messkurve (Trace) für die Maximumsuche verändert werden kann.

Der Softkey steht nur bei Darstellung des Spektrums (Span > 0) zur Verfügung.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:STR OFF`

## TRACK ON/OFF

Der Softkey *TRACK ON/OFF* schaltet die Signalverfolgung ein bzw. aus.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:STR OFF`

- TRACK BW** Der Softkey *TRACK BW* legt die Suchbandbreite für die Signalverfolgung fest. Der Frequenzbereich liegt symmetrisch zur Mittenfrequenz.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:STR:BAND 10KHZ`
- TRACK THRESHOLD** Der Softkey *TRACK THRESHOLD* legt den Schwellwert für die Signalerkennung fest. Der Wert wird stets als absoluter Pegelwert eingegeben.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:STR:THR -70DBM`
- SELECT TRACE** Der Softkey *SELECT TRACE* legt fest, auf welcher Messkurve (Trace) die Signalverfolgung durchgeführt wird.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:STR:TRAC 1`

## 4.6.2 Einstellen des Frequenzdarstellbereichs – Taste SPAN

Die Taste *SPAN* öffnet ein Menü, das die verschiedenen Optionen für die Einstellung des Frequenzdarstellbereichs des Sweeps anbietet.

Im Frequenzbereich (Span > 0) ist die Eingabe des Spans (Softkey *SPAN MANUAL*) automatisch aktiv, im Zeitbereich (Span = 0) die Eingabe der Ablaufzeit (*SWEPTIME MANUAL*).

Die Eingabe bezieht sich bei der gleichzeitigen Darstellung von zwei Messfenstern (SPLIT-SCREEN) immer auf das mit Hotkey *SCREEN A/B* gewählte Messfenster.

### SPAN

SPAN MANUAL
SWEPTIME MANUAL
FULL SPAN
ZERO SPAN
LAST SPAN
FREQ AXIS LIN/LOG

### SPAN MANUAL

Der Softkey *SPAN MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe des Frequenzdarstellbereichs, wobei die Mittenfrequenz konstant gehalten wird.

Zulässiger Eingabebereich des Frequenzdarstellbereichs:

- für den Zeitbereich (Span = 0): 0 Hz
- und für den Frequenzbereich (Span > 0):  $\text{Minspan} \leq f_{\text{span}} \leq f_{\text{max}}$

$f_{\text{span}}$  Frequenzdarstellbereich

Minspan kleinster einstellbarer Span (10Hz)

$f_{\text{max}}$  Maximalfrequenz

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:SPAN 2GHz`

### SWEPTIME MANUAL

Der Softkey *SWEPTIME MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Ablaufzeit bei Span = 0. Für Span > 0 ist der Softkey nicht verfügbar.

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:TIME 10s`

### FULL SPAN

Der Softkey *FULL SPAN* stellt den Frequenzdarstellbereich auf den gesamten Frequenzbereich des R&S FSMR ein.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:SPAN:FULL`

### ZERO SPAN

Der Softkey *ZERO SPAN* stellt den Frequenzdarstellbereich auf 0 Hz ein. Die x-Achse wird zur Zeitachse, wobei die Gridlinien jeweils 1/10 der aktuellen Sweepzeit (SWT) entsprechen.

Fernsteuerbefehl: `SENS:FREQ:SPAN 0Hz`

**LAST SPAN**

Der Softkey *LAST SPAN* schaltet die Geräteeinstellung nach Änderung des Frequenzdarstellbereichs zurück auf die vorherige Einstellung. Damit kann zwischen einer Übersichtsmessung (*FULL SPAN*) und einer Detailmessung (manuell eingestellte Mittenfrequenz und Span) umgeschaltet werden.



Es wird nur der letzte Wert für Span > 0 restauriert, d. h. es erfolgt kein automatischer Übergang in den Zeitbereich.

Fernsteuerbefehl: --

**FREQ AXIS  
LIN/LOG**

Der Softkey *FREQ AXIS LIN/LOG* schaltet zwischen linearer und logarithmischer Skalierung der Frequenzachse um. Das Umschalten ist nur möglich, wenn das Verhältnis von Stopp-/Startfrequenz  $\geq 1.4$  ist.

Der Default-Wert ist LIN.

Die logarithmische Frequenzachse ist nur im Spektrum-Mode verfügbar. Sie ist nicht verfügbar im Zero-Span-Modus, im externen Mixer-Modus, mit Frequenzablage oder wenn das Verhältnis Stopp- zu Startfrequenz unter 1,4 liegt.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND<1|2>:TRAC:X:SPAC LIN`

### 4.6.3 Einstellen der Pegelanzeige und Konfigurieren des HF-Eingangs – Taste AMPT

Mit der Taste *AMPT* werden der Referenzpegel, der Maximalpegel und der Anzeigebereich des aktiven Fensters sowie die Eingangsimpedanz und Eingangsdämpfung des HF-Eingangs eingestellt.

Die Taste *AMPT* öffnet ein Menü zum Einstellen des Referenzpegels und der Eingangsdämpfung des aktiven Messfensters. Die Eingabe des Referenzpegels (Softkey *REF LEVEL*) wird dabei automatisch geöffnet.

Zusätzlich können im Menü weitere Einstellungen zur Pegelanzeige und Dämpfung vorgenommen werden.

#### AMPT

REF LEVEL	
RANGE LOG 100 dB	
RANGE LOG 100 dB	
RANGE LINEAR ↓	RANGE LINEAR %
	RANGE LINEAR dB
UNIT ↓	dBm
	dBmV
	dB <sub>μ</sub> V
	dB <sub>μ</sub> A
	dB <sub>μ</sub> W
	VOLT
	AMPERE
	WATT
RF INPUT AC/DC	
RF ATTEN MANUAL	
RF ATTEN AUTO	
MIXER LEVEL	
Seitenmenü	
REF LEVEL POSITION	
REF LEVEL OFFSET	
GRID ABS/REL	
RF INPUT 50 Ohm / 75 Ohm	
EL ATTEN MANUAL (R&S FSU-B25)	
EL ATTEN AUTO (R&S FSU-B25)	
EL ATTEN OFF (R&S FSU-B25)	

- REF LEVEL** Der Softkey *REF LEVEL* aktiviert die Eingabe des Referenzpegels. Die Eingabe erfolgt in der gerade aktiven Einheit (dBm, dB $\mu$ V, usw.).
- Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -60dBm`
- RANGE LOG 100 dB** Der Softkey *RANGE LOG 100 dB* stellt den Display-Bereich auf 100 dB.
- Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG`  
`DISP:WIND:TRAC:Y 100DB`
- RANGE LOG MANUAL** Der Softkey *RANGE LOG MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe des Pegel-darstellbereichs. Dabei sind die Darstellbereiche von 10 bis 200 dB in 10-dB-Schritten zugelassen. Nicht zugelassene Eingaben werden auf den nächstzulässigen Wert gerundet.
- Die Grundeinstellung ist 100 dB.
- Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG`  
`DISP:WIND:TRAC:Y 120DB`
- RANGE LINEAR** Der Softkey *RANGE LINEAR* schaltet den Anzeigebereich des R&S FSMR auf lineare Skalierung um und wechselt ins Untermenü zur Auswahl der Diagrammbeschriftung in % oder dB.
- Beim ersten Umschalten wird die Darstellung in % ausgewählt (siehe Softkey *RANGE LINEAR dB*).
- Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN`
- RANGE LINEAR %** Der Softkey *RANGE LINEAR %* schaltet den Anzeigebereich des s auf lineare Skalierung. Die Beschriftung der horizontalen Linien erfolgt in %. Das Grid ist dekadisch unterteilt. Marker werden in der eingestellten Einheit, Deltamarker in % bezogen auf den Spannungswert an der Position von Marker 1 dargestellt.
- Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN`
- RANGE LINEAR dB** Der Softkey *RANGE LINEAR dB* schaltet den Anzeigebereich des s auf lineare Skalierung. Die Beschriftung der horizontalen Linien erfolgt in dB.
- Das Grid ist dekadisch unterteilt. Deltamarker in dB bezogen auf die Leistung an der Position von Marker 1 dargestellt.
- Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LDB`
- UNIT** Der Softkey *UNIT* öffnet ein Untermenü, in dem die gewünschte Einheit für die Pegelachse ausgewählt werden kann.
- Die Grundeinstellung ist dBm.
- Grundsätzlich misst der R&S FSMR die Signalspannung am HF-Eingang. Die Pegelanzeige ist in Effektivwerten eines unmodulierten Sinussignals geeicht. In der Grundeinstellung wird der Pegel über 1 Milliwatt Leistung angezeigt (= dBm).
- Über den bekannten Eingangswiderstand (50  $\Omega$  bzw. 75  $\Omega$ ) kann eine Umrechnung in andere Einheiten durchgeführt werden. Damit sind die Einheiten dBm, dBmV, dB $\mu$ V, dB $\mu$ A, dBpW, V, A und W direkt umrechenbar.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:UNIT:POW DBM`

**RF INPUT AC/DC** Der Softkey *RF INPUT AC/DC* schaltet den Eingang des R&S FSMRs um zwischen AC- und DC-Kopplung.

Fernsteuerbefehl: `INP:COUP AC`

**RF ATTEN MANUAL** Der Softkey *RF ATTEN MANUAL* aktiviert die Eingabe der Dämpfung, unabhängig vom Referenzpegel.

Die Dämpfung kann in 5-dB-Schritten zwischen 0 und 75 dB verändert werden.

Andere Eingaben werden auf den nächsthöheren ganzzahligen Wert gerundet.

Wenn der definierte Referenzpegel für die angegebene HF-Dämpfung nicht eingestellt werden kann, wird der Referenzpegel entsprechend angepasst und die Warnung "Limit reached" ausgegeben.



Der Wert 0 dB kann erst eingeschaltet werden wenn der Softkey *MIXER LEVEL* auf *OFF* gestellt wird.

*RF ATTEN MANUAL* ist die Grundeinstellung.

Fernsteuerbefehl: `INP:ATT 40 DB`

**RF ATTEN AUTO** Der Softkey *RF ATTEN AUTO* stellt die HF-Dämpfung abhängig vom eingestellten Referenzpegel automatisch ein.

Damit ist sichergestellt, dass immer die vom Benutzer gewünschte optimale HF-Dämpfung verwendet wird.

Fernsteuerbefehl: `INP:ATT:AUTO ON`

**MIXER LEVEL** Der Softkey *MIXER LEVEL* verzweigt in ein Untermenü, in dem der maximale Mischerpegel festgelegt werden kann, der bei Referenzpegel erreicht wird.

**MIXER LVL AUTO** Der Softkey *MIXER LVL AUTO* aktiviert die automatische Berechnung des Mischerpegels in Abhängigkeit vom gewählten Referenzpegel und der gewählten Dämpfung.

Fernsteuerbefehl: `INP:MIX:AUTO ON`

**MIXER LVL MANUAL** Der Softkey *MIXER LVL MANUAL* aktiviert die Eingabe des Mischerpegels.

Fernsteuerbefehl: `INP:MIX:AUTO OFF`  
`INP:MIX:POW -25DMB`

**REF LEVEL POSITION** Der Softkey *REF LEVEL POSITION* aktiviert die Eingabe der Position des Referenzpegels.

Der Einstellbereich ist -200% bis +200%, dabei entspricht der Wert 0% der unteren und der Wert 100% der oberen Diagrammbegrenzung.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:RPOS 100PCT`

**REF LEVEL OFFSET** Der Softkey *REF LEVEL OFFSET* aktiviert die Eingabe eines rechnerischen Pegeloffsets. Dieser wird zum gemessenen Pegel unabhängig von der gewählten Einheit addiert. Die Skalierung der Y-Achse wird entsprechend geändert.

Der Einstellbereich ist  $\pm 200$  dB in 0,1-dB-Schritten.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:RLEV:OFFS -10dB`

**GRID ABS/REL** Der Softkey *GRID ABS/REL* schaltet zwischen der absoluten und relativen Skalierung der Pegelachse um.

*GRID ABS* ist die Grundeinstellung.

**ABS** Die Beschriftung der Pegellinien bezieht sich auf den Absolutwert des Referenzpegels.

**REL** Die obere Linie des Grids liegt immer auf 0 dB.  
Die Einheit der Skalierung ist dB, der Referenzpegel wird dagegen immer in der eingestellten Einheit (dBm, dB $\mu$ V,...) angezeigt.

Der Softkey wird bei einer Einstellung von *RANGE LINEAR* (lineare Skalierung mit einer Beschriftung der Achsen in Prozent) nicht dargestellt, da die Einheit % selbst eine relative Skalierung vorgibt.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:MODE ABS`

**RF INPUT**  
**50 Ohm /**  
**75 Ohm**

Der Softkey *RF INPUT 50  $\Omega$  / 75  $\Omega$*  schaltet den Eingangsimpedanz des Gerätes zwischen 50  $\Omega$  (= Grundeinstellung) und 75  $\Omega$ .

Die Einstellung 75  $\Omega$  ist dann zu wählen, wenn die 50- $\Omega$ -Eingangsimpedanz durch ein 75- $\Omega$ -Anpassglied vom Typ RAZ (= 25  $\Omega$  in Serie zur Eingangsimpedanz des R&S FSMRs) auf die höhere Impedanz transformiert wird. Der verwendete Korrekturwert beträgt dabei 1,76 dB = 10 log (75 $\Omega$  / 50 $\Omega$ ).

Alle Pegelangaben in diesem Bedienhandbuch beziehen sich auf die Grundeinstellung (50  $\Omega$ ) des Gerätes.

Fernsteuerbefehl: `INP:IMP 50OHM`

#### 4.6.3.1 Elektronische Eingangsdämpfung

Der R&S FSMR bietet neben der mechanischen Eichleitung am HF-Eingang optional auch die Möglichkeit, die Eingangsdämpfung auf elektronischem Weg einzustellen (Option Elektronische Eicheichleitung FSU-B25). Verfügbar ist dabei ein Dämpfungsbereich von 0...30dB.

##### **EL ATTEN MANUAL**

Der Softkey *EL ATTEN MANUAL* schaltet die elektronische Eichleitung ein und aktiviert die Eingabe der Dämpfung, die an der elektronischen Eichleitung eingestellt wird.

Die Dämpfung kann in 5-dB-Schritten zwischen 0 und 30 dB verändert werden. Andere Eingaben werden auf den nächstniedrigen ganzzahligen Wert gerundet.

Wenn der definierte Referenzpegel für die angegebene HF-Dämpfung nicht eingestellt werden kann, wird der Referenzpegel entsprechend angepasst und die Warnung "Limit reached" ausgegeben.

Fernsteuerbefehl:    `INP:EATT:AUTO OFF;`  
                          `INP:EATT 10 DB`

Der Softkey ist nur mit Option Elektronische Eicheichleitung FSU-B25 verfügbar.

##### **EL ATTEN AUTO**

Der Softkey *EL ATTEN AUTO* schaltet die elektronische Eichleitung ein und stellt ihre Dämpfung auf 0 dB.

Der zulässige Einstellbereich des Referenzpegels erstreckt sich vom aktuellen Referenzpegel beim Einschalten der elektronischen Eichleitung bis 30 dB darüber. Wird ein Referenzpegel außerhalb des zulässigen 30-dB-Bereiches eingestellt, so erfolgt die Einstellung mit der mechanischen Eichleitung. Ausgehend von diesem neuen Referenz-Pegel bis 30 dB darüber erfolgt dann die Einstellung wieder mit der elektronischen Eichleitung.

Fernsteuerbefehl:    `INP:EATT:AUTO ON`

Der Softkey ist nur mit Option Elektronische Eicheichleitung R&S FSU-B25 verfügbar.

##### **EL ATTEN OFF**

Der Softkey *EL ATTEN OFF* schaltet die elektronische Eichleitung aus.

Fernsteuerbefehl:    `INP:EATT:STAT OFF`

Der Softkey ist nur mit Option Elektronische Eicheichleitung R&S FSU-B25 verfügbar.

#### 4.6.4 Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW

Die Taste *BW* ruft ein Menü auf, in dem die Größen Auflösesebandbreite (*RBW*), Videobandbreite (*VBW*) und Ablaufzeit (*SWT*) eingestellt werden, die den Frequenzablauf bestimmen. Die Parameter können abhängig vom Darstellbereich (Stopp- minus Startfrequenz) miteinander gekoppelt werden oder auch frei nach Maßgabe des Benutzers eingestellt werden. Die Einstellungen beziehen sich bei Split-Screen-Darstellung immer auf das für die Eingabe aktive Fenster.

Der R&S FSMR bietet die Auflösesebandbreiten von 10 Hz bis 20 MHz in 1, 2, 3, 5, 10-Schritten (R&S FSMR43:10 Hz bis 10 MHz) an.

Die Auflösesebandbreiten bis 120 kHz sind durch digitale Bandfilter mit Gaußcharakteristik realisiert. Sie verhalten sich von der Dämpfungscharakteristik her wie analoge Filter, sind jedoch von der Messgeschwindigkeit her deutlich schneller als vergleichbare analoge Filter. Der Grund dafür liegt darin, dass aufgrund des genau definierten Verhaltens der Filter das Einschwingverhalten rechnerisch kompensiert werden kann.

Bandbreiten über 120 kHz sind durch entkoppelte LC-Filter realisiert. Diese Filter bestehen aus 5 Kreisen.

Alternativ zu den analogen Filtern stehen FFT-Filter für die Bandbreiten zwischen 1 Hz und 30 kHz zur Verfügung. Für Bandbreiten bis ca. 30 kHz liefert der FFT-Algorithmus deutliche Vorteile in Bezug auf Messgeschwindigkeit bei sonst gleichen Einstellungen. Der Grund dafür ist, dass die notwendige Ablaufzeit für einen gegebenen Darstellbereich bei analog implementierten Filtern proportional zu  $(\text{Span}/\text{RBW}^2)$  ist. Bei Verwendung des FFT-Algorithmus ist diese Zeit proportional zu  $(\text{Span}/\text{RBW})$ .

Die Videobandbreiten sind in 1-, 2-, 3-, 5-, 10-Stufen zwischen 1 Hz und 10 MHz verfügbar. Sie sind abhängig von der Auflösesebandbreite einstellbar.

Die Videofilter dienen zur Glättung der Messkurve. Im Verhältnis zur Auflösesebandbreite kleine Videobandbreiten mitteln Rauschspitzen und pulsformige Signale aus, so dass nur der Mittelwert der Signale zur Anzeige kommt. Zur Messung von Pulsignalen ist daher eine im Verhältnis zur Auflösesebandbreite große Videobandbreite empfehlenswert ( $\text{VBW} \geq 10 \times \text{RBW}$ ), damit die Amplitude von Pulsen richtig gemessen werden kann.



Der R&S FSMR verfügt für analoge und digitale Filter über unterschiedliche hohe Übersteuerungsreserven oberhalb des Referenzpegels. Aufgrund des LO-Durchschlags führt dies dazu, dass die Overload-Anzeige OVLD bei digitalen Filtern mit  $\text{RBW} < 100 \text{ kHz}$  anspricht, sobald die Startfrequenz  $< 6 \cdot \text{Auflösebandbreite}$  gewählt wird, bei  $\text{RBW} = 100 \text{ kHz}$ , sobald die Startfrequenz  $< 3 \text{ MHz}$  ist.

**BW**

RES BW MANUAL	
VIDEO BW MANUAL	
SWEEPTIME MANUAL	
RES BW AUTO	
VIDEO BW AUTO	
SWEEPTIME AUTO	
COUPLING RATIO ↓	RBW/VBW SINE [1/3]
	RBW/VBW PULSE [0.1]
	RBW/VBW NOISE [10]
	RBW/VBW MANUAL
	SPAN/RBW AUTO [50]
	SPAN/RBW MANUAL
DEFAULT COUPLING	
„FILTER TYPE“	
Seitenmenü	
MAIN PLL BANDWIDTH	
FFT FILTER MODE	
VBW MODE LIN/LOG	

**Menü BW:** Die Taste *BW* ruft ein Menü zum Einstellen der Auflösesebandbreite, Videobandbreite und Ablaufzeit und deren Kopplungen auf.

Die Kopplungen werden durch die Softkeys ... *BW AUTO* hergestellt. Die Wahl der Kopplungsverhältnisse erfolgt mit Softkey *COUPLING RATIO*.

Die Softkeys ... *BW MANUAL* aktivieren die Eingabe des entsprechenden Parameters. Eine Kopplung mit den übrigen Parametern findet dann nicht statt.

Mit den Softkeys ... *BW AUTO* können die Werte für die Auflösesebandbreite, die Videobandbreite und die Ablaufzeit für den Frequenzbereich (Span > 0 Hz) und den Zeitbereich (Span = 0 Hz) unabhängig voneinander eingegeben werden.

Mit den Softkeys ... *BW MANUAL* dagegen gelten die eingestellten Werte für Frequenz- und Zeitbereich.

**RES BW  
MANUAL**

Der Softkey *RES BW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Auflösesebandbreite.

Die Auflösesebandbreite ist in 1, 2, 3, 5 und 10-Schritten zwischen 10 Hz und 20 MHz einstellbar. Die nominellen Werte für die Auflösesebandbreiten sind die 3-dB-Bandbreiten.

Bei Verwendung der FFT-Filterung ist die untere Grenze der Bandbreite 1 Hz. Die FFT-Filterung erfolgt bis zu Bandbreiten von 30 kHz.

Bei der numerischen Eingabe wird immer auf die nächstmögliche Bandbreite gerundet, bei Drehknopf- oder UP/DOWN-Tasteneingabe wird die Bandbreite schrittweise nach unten oder oben durchgeschaltet.

Bei Filtertyp CHANNEL oder RRC erfolgt die Bandbreitenauswahl aus der Liste der verfügbaren Kanalfilter in Kapitel „Filtertypen“ auf Seite 4.73.

Bei der Eingabe scrollen die Pfeiltasten  und  durch diese Liste.

Zur Kennzeichnung der manuellen Eingabe der Auflösungsbreite wird das Anzeigefeld mit einem grünen Sternchen (\*) versehen.

Fernsteuerbefehl:   SENS:BAND:AUTO OFF;  
                          SENS:BAND 1MHz

## VIDEO BW MANUAL

Der Softkey *VIDEO BW MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Videobandbreite.

Die Video-Bandbreite ist in 1, 2, 3, 5, 10-Schritten zwischen 1 Hz und 10 MHz einstellbar.

Bei der numerischen Eingabe wird immer auf die nächstmögliche Bandbreite gerundet, bei Drehknopf- oder UP/DOWN-Tasteneingabe wird die Bandbreite schrittweise nach unten oder oben durchgeschaltet.

Zur Kennzeichnung der manuellen Eingabe der Videobandbreite wird das Anzeigefeld mit einem grünen Sternchen (\*) versehen.

Fernsteuerbefehl:   SENS:BAND:VID:AUTO OFF;  
                          SENS:BAND:VID 10 kHz

## SWEEPTIME MANUAL

Der Softkey *SWEEPTIME MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Ablaufzeit. Gleichzeitig wird die Kopplung der Ablaufzeit aufgehoben. Andere Kopplungen (*VIDEO BW*, *RES BW*) bleiben nach wie vor erhalten.

Im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) und bei Auflösungsbreiten ab 1 kHz sind Ablaufzeiten zwischen 2,5 ms und 16000 s für Spans > 3,2 kHz zugelassen. Unterhalb von 3,2 kHz Span reduziert sich die maximal mögliche Sweepzeit auf 5 s \* Span/Hz.

Bei Verwendung der FFT-Filter ist die Sweepzeit durch die Wahl des Darstellbereichs und der Bandbreite fest vorgegeben. Die Sweepzeit ist daher nicht veränderbar.

In der Zeitbereichsdarstellung (Span = 0 Hz) ist der Bereich der Ablaufzeiten 1 µs bis 16000 s in Schritten von maximal 5% der Ablaufzeit wählbar. Bei der numerischen Eingabe rundet der R&S FSMR immer auf die nächstmögliche Sweepzeit, bei Drehknopf- oder UP/DOWN-Tasteneingabe schaltet er die Sweepzeit schrittweise nach unten oder oben durch.

Zur Kennzeichnung der manuellen Eingabe der Sweepzeit wird das Anzeigefeld mit einem grünen Sternchen (\*) versehen. Ist die gewählte Sweepzeit für die eingestellte Bandbreite und den Span zu klein, entstehen Pegelfehler, da die Einschwingzeit für die Auflös- oder Videofilter nicht ausreicht. Der R&S FSMR meldet daher *UNCAL* im Display und kennzeichnet die Anzeige der Sweepzeit in diesem Fall mit einem roten Sternchen (\*).

Fernsteuerbefehl:   SENS:SWE:TIME:AUTO OFF;  
                          SENS:SWE:TIME 10s

## RES BW AUTO

Der Softkey *RES BW AUTO* koppelt die Auflösungsbreite an den eingestellten Frequenzdarstellbereich. Bei Änderung des Frequenzdarstellbereichs wird die Auflösungsbreite automatisch angepasst.

Die automatische Kopplung der Auflösebandbreite an den Frequenzdarstellbereich ist immer dann zu empfehlen, wenn man eine für das Messproblem günstige Einstellung der Auflösebandbreite im Verhältnis zum gewählten Span haben will.

Das Kopplungsverhältnis wird im Untermenü *COUPLING RATIO* eingestellt.

Der Softkey *RES BW AUTO* steht nur im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) zur Verfügung. Der Softkey ist im Zeitbereich inaktiv.

Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:AUTO ON`

## VIDEO BW AUTO

Der Softkey *VIDEO BW AUTO* koppelt die Videobandbreite des s an die Auflösebandbreite. Bei Änderung der Auflösebandbreite wird die Videobandbreite automatisch angepasst.

Die Kopplung der Videobandbreite ist immer dann zu empfehlen, wenn bei gewählter Auflösebandbreite eine maximale Ablaufgeschwindigkeit erreicht werden soll. Kleinere Videobandbreiten erfordern aufgrund der notwendigen Einschwingzeit längere Sweepzeiten. Größere Videobandbreiten verringern den Signal-/Rauschabstand.

Das Kopplungsverhältnis wird im Untermenü *COUPLING RATIO* eingestellt.

Die Kopplung der Video-Bandbreite an das Auflösefilter ist auch bei Zeitbereichsdarstellung (Span = 0) zugelassen.

Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:VID:AUTO ON`

## SWEEPTIME AUTO

Der Softkey *SWEEPTIME AUTO* koppelt die Ablaufzeit fest an den Frequenzdarstellbereich, an die Videobandbreite (VBW) und an die Auflösebandbreite (RBW). Bei Änderung des Spans, der Auflösebandbreite oder der Videobandbreite wird die Ablaufzeit automatisch angepasst.

Der Softkey steht nur im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) zur Verfügung. Im Zeitbereich ist der Softkey ausgeblendet.

Der R&S FSMR wählt immer die schnellstmögliche Ablaufzeit, bei der das Signal nicht verfälscht wird. Der maximale Pegelfehler gegenüber einer langsameren Sweepzeit ist < 0,1 dB. Wenn der zusätzliche Bandbreiten- und Pegelfehler vermieden werden soll, ist die Sweepzeit auf das Dreifache der im gekoppelten Mode angebotenen Sweepzeit einzustellen.

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:TIME:AUTO ON`

## COUPLING RATIO

Der Softkey *COUPLING RATIO* öffnet ein Untermenü, in dem die Kopplungsverhältnisse ausgewählt werden können.

RBW/VBW SINE [1/3]
RBW/VBW PULSE [0.1]
RBW/VBW NOISE [10]
RBW/VBW MANUAL
SPAN/RBW AUTO [50]
SPAN/RBW MANUAL

Im Grundzustand, d. h., wenn der Softkey *COUPLING RATIO* ausgeschaltet (nicht hinterlegt) ist, ist das Verhältnis von Span zu Auflösebandbreite SPAN/RBW 50 (entspricht SPAN / RBW AUTO [50]) und das Verhältnis von Auflösebandbreite zu

Videobandbreite 0.33 (entspricht RBW / VBW SINE [1/3]).  
 Entspricht das Verhältnis RBW/VBW oder Span/RBW nicht dem Default-Zustand, so wird der Softkey *COUPLING RATIO* hinterlegt dargestellt.  
 Die Softkeys RBW/VBW bzw. SPAN/RBW sind Auswahlsschalter, von denen immer nur jeweils einer aktiv sein kann. Die Auswahl eines der Softkeys *RBW / VBW...* ist nur bei der Einstellung *VBW AUTO* wirksam.  
 Die Auswahl eines der Softkeys *SPAN / RBW...* ist nur bei der Einstellung *RBW AUTO* wirksam.

- RBW/VBW SINE [1/3]** Der Softkey *RBW/VBW SINE [1/3]* stellt das folgende Kopplungsverhältnis ein  
 Videobandbreite = 3 x Auflösungsbandbreite  
 Videobandbreite = 3 × Auflösungsbandbreite.  
 Dies ist die Grundeinstellung für das Koppelverhältnis Auflösungsbandbreite zu Videobandbreite.  
 Das Koppelverhältnis ist zu empfehlen, wenn Sinussignale gemessen werden sollen.  
 Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:VID:RAT 3`  
 Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *VBW AUTO* wirksam.
- RBW/VBW PULSE [0.1]** Der Softkey *RBW/VBW PULSE [0.1]* stellt das folgende Kopplungsverhältnis ein:  
 Videobandbreite = 10 x Auflösungsbandbreite oder  
 Videobandbreite = 10 MHz (= max VBW)  
 Dieses Kopplungsverhältnis ist immer dann zu empfehlen, wenn pulsförmige Signale amplitudenrichtig gemessen werden sollen. Für die Pulsformung ist hier allein das ZF-Filter maßgebend. Durch das Videofilter findet keine zusätzliche Bewertung statt.  
 Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:VID:RAT 10`  
 Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *VBW AUTO* wirksam.
- RBW/VBW NOISE [10]** Der Softkey *RBW/VBW NOISE [10]* stellt das folgende Kopplungsverhältnis ein:  
 Videobandbreite = Auflösungsbandbreite/10.  
 Damit werden im Videobereich Rauschen und pulsförmige Signale unterdrückt. Bei Rauschsignalen zeigt der den Mittelwert an.  
 Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:VID:RAT 0.1`  
 Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *VBW AUTO* wirksam.
- RBW/VBW MANUAL** Der Softkey *RBW/VBW MANUAL* aktiviert die Eingabe des Kopplungsverhältnisses von Auflösungsbandbreite zu Videobandbreite.  
 Das Verhältnis von Auflösungsbandbreite zu Videobandbreite kann im Bereich von 0,001 bis 1000 eingestellt werden.  
 Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:VID:RAT 10`  
 Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *VBW AUTO* wirksam.
- SPAN/RBW AUTO [50]** Der Softkey *SPAN/RBW AUTO [50]* stellt das folgende Kopplungsverhältnis ein:  
 Auflösungsbandbreite = Frequenzdarstellungsbereich/50

Diese Kopplung entspricht der Grundeinstellung.R&S FSMR

Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:RAT 0.02`

Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *RBW AUTO* wirksam.

**SPAN/RBW MANUAL** Der Softkey *SPAN/RBW MANUAL* aktiviert die Eingabe des Kopplungsverhältnisses von Frequenzdarstellbereich und Auflösebandbreite.

Das Verhältnis von Frequenzdarstellbereich zu Auflösebandbreite kann im Bereich 1 und 10000 eingestellt werden.

Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:RAT 0.1`

Die Auswahl des Softkeys ist nur bei der Einstellung *RBW AUTO* wirksam.

## DEFAULT COUPLING

Der Softkey *DEFAULT COUPLING* stellt bei allen koppelbaren Funktionen die Grundeinstellung (*AUTO*) ein. Außerdem werden im Untermenü *COUPLING RATIO* die Verhältnisse *RBW / VBW* auf *SINE [1/3]* und *SPAN/RBW* auf 50 gestellt (Grundeinstellung, Softkey *COUPLING RATIO* nicht hinterlegt).

Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:AUTO ON`  
`SENS:BAND:VID:AUTO ON`  
`SENS:SWE:TIME:AUTO ON`

## FILTER TYPE

Der Softkey *FILTER TYPE* öffnet die Auswahlliste für unterschiedliche Filtertypen. Zur Auswahl stehen hier im Bereich bis 30 kHz die digitalen Bandfilter mit Gauß-Charakteristik und die Filterung mit dem FFT-Algorithmus.



#### 4.6.4.1 Filtertypen

- **NORMAL (3dB):** Die Auflösesebandbreiten sind Filter mit Gauß-Charakteristik mit der eingestellten 3-dB-Bandbreite und entsprechen näherungsweise der Rauschbandbreite. Für Bandbreiten bis 100 kHz werden die digitalen Bandfilter verwendet.
- **EMI (6dB):** Die Auflösesebandbreiten sind Filter mit Gauß-Charakteristik mit der eingestellten 6-dB-Bandbreite und entsprechen näherungsweise der Impulsbandbreite. Für Bandbreiten bis 1 MHz werden die digitalen Bandfilter verwendet.
- **FFT:** Eine FFT wird durchgeführt. Dazu wird das Zwischenfrequenzsignal digitalisiert und mittels FFT in den Spektralbereich transformiert. Der Transformationsbereich hängt von der gewählten Filterbandbreite ab und liegt im Bereich von 4 kHz bis 50 kHz. Wenn der Darstellbereich (SPAN) größer als der Transformationsbereich ist, werden mehrere Transformationen durchgeführt und spektral aneinandergereiht.

Ist der Darstellbereich kleiner als der Transformationsbereich, so werden die Messergebnisse interpoliert, wenn die Anzahl der von der FFT gelieferten Messpunkte kleiner ist als die Zahl der Bildpunkte in x-Richtung (625). Als Fensterfunktion im Zeitbereich wird ein Flattop-Fenster benutzt, um hohe Amplitudengenauigkeit bei guter Selektion zu erzielen.

Sweepzeit	fest vorgegeben durch die gewählte Bandbreite und den Darstellbereich (Grund: die FFT-Filterung stellt eine Blocktransformation dar). Sie kann nicht geändert werden (Softkey inaktiv).
Detektor	Sample- und Peak-Detektor sind wählbar. Bei DETECTOR AUTO SELECT ist der Peak-Detektor aktiv.
Videobandbreite	nicht definiert bei der FFT-Transformation. und kann daher auch nicht eingestellt werden (Softkeys inaktiv).

Mit den FFT-Filtern lässt sich ein deutlicher Geschwindigkeitsvorteil gegenüber Bandfiltern erzielen. Zum Beispiel reduziert sich bei 50 kHz Darstellbereich und 100 Hz Bandbreite die Sweepzeit von 5 s auf 40 ms. Die FFT-Filterung ist sehr gut für stationäre Signale (Sinussignale oder zeitkontinuierlich modulierte Signale) verwendbar. Für Burst-Signale (TDMA) oder Pulssignale sind die herkömmlichen Bandfilter vorzuziehen.

Zusätzlich stehen eine Reihe von besonders steilflankigen Kanalfiltern zur Leistungsmessung zur Verfügung.

- **CHANNEL** = allgemeine, steilflankige Kanalfilter
- **RRC** = Filter mit Wurzel-Kosinus-Charakteristik (RRC = Root Raised Cosine)

Bei Auswahl dieser Filtertypen ist die automatische Kopplung der Auflösesebandbreite an den Span nicht verfügbar. Die Filter selbst werden über den Softkey *RES BW* ausgewählt.

Eine Liste der verfügbaren Kanalfilter mit zugehöriger Anwendung befindet sich am Ende des Kapitels.

Bei aktiven FFT-Filtern ( $RBW \leq 30$  kHz) wird statt der Sweepzeit (SWT) die Datenerfassungszeit (Acquisition Time = AQT) im Sweepzeitfeld dargestellt. Bei aktiven FFT-Filtern ( $RBW \leq 30$  kHz) wird statt der Sweepzeit (SWT) die Datenerfassungszeit (Acquisition Time = AQT) im Sweepzeitfeld dargestellt.

Die FFT ist eine Blocktransformation und das Messergebnis hängt von der zeitlichen Lage des zu transformierenden Datensatzes zum Burst oder Pulssignal ab. Daher wird die 'Gated Sweep' Messung für TDMA-Signale bei Verwendung der FFT-Filter nicht angeboten.

Fernsteuerbefehl:   SENS:BAND:RES:TYPE NORM | FFT | CFIL | RRC |  
PULSe

#### 4.6.4.2 Liste der verfügbaren Kanalfilter

Die in der folgenden Tabelle enthaltenen Kanalfilter können über den Softkey FILTER TYPE aktiviert werden und stehen dann als Auflösefilter (Softkey RES BW zur Verfügung)

Bei Filtern vom Typ RRC (Root Raised Cosine) beschreibt die Filterbandbreite (Filter Bandwidth) die Abtastrate des Filters.

Bei allen anderen Filtern (CFILter) ist die Filterbandbreite die 3-dB-Bandbreite.

Filterbandbreite	Filtertyp	Applikation
100 Hz	CFILter	A0
200 Hz	CFILter	
300 Hz	CFILter	
500 Hz	CFILter	
1 kHz	CFILter	DAB, Satellite ETS300 113 (12,5 kHz Kanäle)
3 kHz	CFILter	
3,4 kHz	CFILter	
4 kHz	CFILter	
8,5 kHz	CFILter	
10 kHz	CFILter	CDMAone ETS300 113 (20 kHz Kanäle) ETS300 113 (25 kHz Kanäle) TETRA PDC IS 136 CDPD, CDMAone
12,5 kHz	CFILter	
14 kHz	CFILter	
16 kHz	CFILter	
18 kHz, $\alpha=0,35$	RRC	
21 kHz	CFILter	
24,3 kHz, $\alpha=0,35$	RRC	
30 kHz	CFILter	
100 kHz	CFILter	FM Radio  J.83 (8-VSB DVB, USA)
150 kHz	CFILter	
192 kHz	CFILter	
300 kHz	CFILter	
500 kHz	CFILter	
1,0 MHz	CFILter	CDMAone
1,2288 MHz	CFILter	CDMAone
1,5 MHz	CFILter	DAB

**MAIN PLL  
BANDWIDTH**

Der Softkey *MAIN PLL BANDWIDTH* definiert die Bandbreite des Haupt-PLL des Analysator-Synthesizers und beeinflusst damit das Phasenrauschen des Analysators. Die Einstellung ist in 3 Stufen (High / Medium / Low) möglich; bei Auswahl AUTO erfolgt die Einstellung automatisch (default).

Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND:PLL AUTO`

**FFT FILTER  
MODE**

Der Softkey *FFT FILTER MODE* unterscheidet unter den folgenden drei Optionen für FFT-Filter.

**WIDE:** Die FFT-Filter mit dem größeren partiellen Span (diese FFT-Filter können mit einer Analyse mehr Frequenzspan abdecken) werden immer benutzt.

**AUTO:** Die Firmware entscheidet, zwischen WIDE oder NARROW, um bei der Messung die beste Leistung zu erzielen.

**NARROW:** Die FFT-Filter mit dem kleineren partiellen Span werden benutzt. Dies erlaubt Messungen mit reduziertem Bezugspegel in der Nähe eines Trägers aufgrund eines schmaleren analogen Vorfilters.

Fernsteuerbefehl: `SENS:BWID:FFT WIDE | AUTO | NARR`

**VBW MODE  
LIN/LOG**

Der Softkey *VBW MODE LIN/LOG* bestimmt die Position des Videofilters im Signalpfad für Auflösebandbreiten  $\leq 100$  kHz:

- Bei Auswahl LINear wird das Videofilter vor den Logarithmierverstärker geschaltet (default).
- Bei Auswahl LOGarithmic wird das Videofilter hinter den Logarithmierverstärker geschaltet.

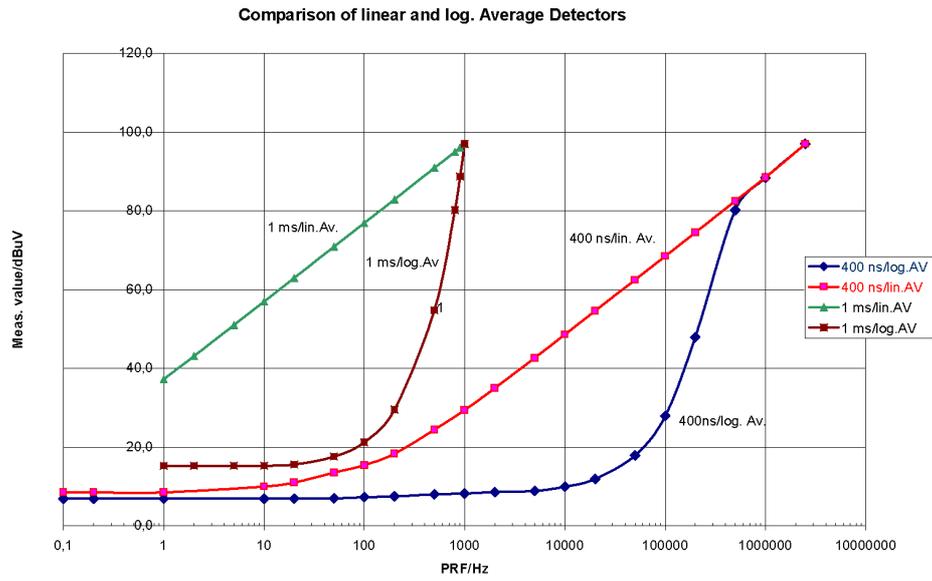
Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Betriebsarten besteht im Einschwingverhalten an fallenden Signalfanken:

Bei Auswahl LINear wird die abfallende Signalfanke "flacher" als bei Auswahl LOGarithmic.

Die Ursache dafür liegt in der Umrechnung von linearer Leistung in logarithmische Pegelheiten: eine Verringerung der linearen Leistung um 50 % führt lediglich zu einer Verringerung des logarithmischen Signalpegels um 3 dB. (27)

Dies ist wichtig für EMI-Messungen oberhalb von 1 GHz. Unterhalb von 1 GHz definiert CISPR 16-1-1 nur den linearen Mittelwert-Detektor. Oberhalb von 1 GHz können sowohl der lineare als auch der logarithmische Mittelwert-Detektor in den Produkt-Standards spezifiziert werden. Einige Standards (z.B. ANSI C63.4:2000) erfordern den linearen Mittelwert-Detektor, während Messungen an Mikrowellenherden mit dem logarithmischen Mittelwert-Detektor durchgeführt werden können. CISPR 11 spezifiziert gewichtete Messungen mit einem VBW of 10 Hz.

[Bild 4.28](#) zeigt das Ansprechverhalten des linearen und des logarithmischen Mittelwert-Detektors für pulsmodierte Signale.



**Bild 4.28** Ansprechverhalten des linearen und des logarithmischen Mittelwert-Detektors als Funktion der Pulswiederholfrequenz (PRF) für pulsmodierte Signale mit Impulsdauern von 400 ns und 1 ms. Die Auflösungsbandbreite ist 1 MHz.

Fernsteuerbefehl:    SENS:BAND:VID:TYPE LIN

#### 4.6.5 Einstellen des Sweeps – Taste SWEEP

Mit der Taste *SWEEP* wird die Art des Frequenzablaufs festgelegt und *öffnet das Softkey-Menü SWEEP*. Im Split-Screen-Modus gelten die Eingaben für das jeweils aktive Messfenster.

Die Softkeys *CONTINUOUS SWEEP*, *SINGLE SWEEP* und *SGL SWEEP DISP OFF* sind Auswahlwähler und schließen sich gegenseitig aus.

#### SWEEP

CONTINUOUS SWEEP
SINGLE SWEEP
CONTINUE SGL SWEEP
SWEEPTIME MANUAL
SWEEPTIME AUTO
SWEEP COUNT
SWEEP POINTS
SGL SWEEP DISP OFF

#### CONTINUOUS SWEEP

Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* stellt die kontinuierliche Sweeppauslösung ein. D. h., der Frequenzablauf findet kontinuierlich nach Maßgabe der Triggereinstellung statt.

Bei Split-Screen-Darstellung und unterschiedlichen Einstellungen in beiden Messfenstern wird erst in Screen A und dann in Screen B gesweept. Nach Drücken des Softkeys wird der Sweep grundsätzlich neu gestartet.

*CONTINUOUS SWEEP* ist die Grundeinstellung des R&S FSMR.

Fernsteuerbefehl: `INIT:CONT ON`

#### SINGLE SWEEP

Der Softkey *SINGLE SWEEP* startet einen n-maligen Frequenzdurchlauf nach Eintreffen des Trigger-Ereignisses. Die Anzahl der Sweepproduktionen wird mit Softkey *SWEEP COUNT* festgelegt.

In Split-Screen-Darstellung werden die Frequenzbereiche beider Fenster nacheinander durchlaufen.

Wird eine Messkurve mit *TRACE AVERAGE* oder *MAXHOLD* aufgenommen, so gibt der mittels Softkey *SWEEP COUNT* eingestellte Wert die Anzahl der Messdurchläufe vor. Beim Wert 0 wird ein Sweep durchgeführt.

Fernsteuerbefehl: `INIT:CONT OFF`

#### CONTINUE SGL SWEEP

Der Softkey *CONTINUE SGL SWEEP* wiederholt die unter *SWEEP COUNT* eingestellte Anzahl von Messdurchläufen, jedoch ohne am Anfang die Messkurve zu löschen.

Interessant ist dies vor allem bei Verwendung der Funktionen *TRACE AVERAGE* und *MAXHOLD*, wenn bereits aufgenommene Messwerte bei der Mittelung / Maximumbildung berücksichtigt werden sollen.

Ist *SGL SWEEP DISP OFF* aktiv, so wird auch bei der Wiederholung der Messdurchläufe der Bildschirm abgeschaltet.

Fernsteuerbefehl: `INIT:CONM`

**SWEEPTIME  
MANUAL**

Der Softkey *SWEEPTIME MANUAL* aktiviert die manuelle Eingabe der Ablaufzeit (siehe auch Menü *BW*).

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:TIME 10s`

**SWEEPTIME  
AUTO**

Der Softkey *SWEEPTIME AUTO* aktiviert die automatische Wahl der Ablaufzeit abhängig von der Bandbreite der Auflöse- und Videofilter (siehe auch Menü *BW*).

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:TIME:AUTO ON`

**SWEEP  
COUNT**

Der Softkey *SWEEP COUNT* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, die der R&S FSMR nach dem Start eines Single Sweeps durchführt. Wenn Trace Average, Max Hold oder Min Hold eingeschaltet ist, liegt damit zugleich die Anzahl der Mittelungen oder der Maximalwertbildungen fest.

**Beispiel:**

[TRACE1: MAX HOLD]  
[SWEEP: SWEEP COUNT: {10} ENTER]  
[SINGLE SWEEP]

Der R&S FSMR führt über 10 Sweeps die Max-Hold-Funktion aus.

Der zulässige Wertebereich für den Sweep Count ist 0 bis 32767. Bei Sweep Count = 0 oder 1 wird ein Sweep durchgeführt. Bei Trace-Mittelung (Average) führt der R&S FSMR bei Sweep Count = 0 im Continuous Sweep die gleitende Mittelung über 10 Sweeps durch; bei Sweep Count = 1 findet keine Mittelung statt.

Der Sweep Count ist für alle Messkurven in einem Diagramm gültig.



Die Einstellung der Sweepanzahl im Menü TRACE ist äquivalent zur Einstellung im Menü SWEEP.

In der Einstellung SINGLE SWEEP wird nach Erreichen der gewählten Anzahl von Sweeps die Messung gestoppt.

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:COUN 64`

**SWEEP  
POINTS**

Der Softkey *SWEEP POINTS* wählt die Anzahl der Messpunkte für einen Sweep. Folgende Einstellung sind möglich: 155, 201, 301, 313, 401, 501, 601, 625 (default), 701, ..., 30001.

Über der Anzahl der Messpunkte von 201 ist eine Steigerung in 100er Schritten möglich. Zusätzlich sind die Anzahl 1251 und 1999 einstellbar.

Der AUTOPEAK Detektor wird automatisch abgeschaltet, wenn die Zahl der Messpunkte  $\neq$  625 gewählt ist.

Fernsteuerbefehl:    `SENS:SWE:POIN 501`

**SGL SWEEP  
DISP OFF**

Der Softkey *SGL SWEEP DISP OFF* startet einen Sweep und schaltet während eines Single Sweeps das Display ab. Nach Beendigung des Sweeps wird das Display wieder eingeschaltet und die Messkurve dargestellt.

Fernsteuerbefehl:    `INIT:DISP OFF`

#### 4.6.6 Triggern des Sweeps– Taste TRIG

Die Taste *TRIG* öffnet ein Menü zum Einstellen der verschiedenen Triggerquellen, zur Auswahl der Polarität des Triggers und zum Einstellen der externen Gate-Funktion. Der aktive Trigger-Modus wird durch Hinterlegung der entsprechenden Softkeys angezeigt.

Für den Video-Trigger kann zusätzlich eine Triggerschwelle eingegeben werden, die durch eine horizontale Trigger-Linie im Diagramm gekennzeichnet wird.

Als Hinweis, dass ein von *FREE RUN* verschiedener Trigger-Modus eingestellt ist, wird am Bildschirm das Enhancement-Label **TRG** angezeigt. Bei Darstellung von zwei Messfenstern erscheint TRG neben dem betreffenden Fenster.

#### TRIG

FREE RUN	
VIDEO	
EXTERN	
IF POWER	
TRIGGER OFFSET	
POLARITY POS/NEG	
GATED TRIGGER	
GATE SETTINGS ↓	GATE MODE LEVEL/EDGE
	POLARITY POS/NEG
	GATE DELAY
	GATE LENGTH
	SWEEPTIME
Seitenmenü	
DELAY COMP ON/OFF	

#### FREE RUN

Der Softkey *FREE RUN* aktiviert den freilaufenden Messablauf, d. h. es erfolgt keine explizite Triggerung des Messanfangs. Nach einer abgelaufenen Messung wird sofort eine neue gestartet.

*FREE RUN* ist die Grundeinstellung des R&S FSMR.

Fernsteuerbefehl: TRIG:SOUR IMM

#### VIDEO

Der Softkey *VIDEO* aktiviert die Triggerung durch die Anzeigespannung.

Bei Videotriggerung wird eine horizontale Trigger-Linie ins Diagramm eingeblendet. Mit ihr kann die Triggerschwelle zwischen 0% und 100% der Diagrammhöhe eingestellt werden.

Fernsteuerbefehl: TRIG:SOUR VID  
TRIG:LEV:VID 50 PCT

**EXTERN**

Der Softkey *EXTERN* aktiviert die Triggerung durch ein TTL-Signal an der Eingangsbuchse *EXT TRIGGER/GATE* an der Geräterückwand.

Der externe Triggerpegel kann im Bereich von 0,5 V bis 3,5 V abgeglichen werden. Der Default-Wert ist 1,4 V.

```
Fernsteuerbefehl:  TRIG:SOUR  EXT <numeric_value>
                   SENS:SWE:EGAT:SOUR  EXT
                   TRG:SEQ:LEV:EXT
```

**IF POWER**

Der Softkey *IF POWER* aktiviert die Triggerung der Messung durch Signale, die außerhalb des Messkanals vorhanden sind. Zu diesem Zweck benutzt der R&S FSMR einen Pegeldetektor bei der zweiten Zwischenfrequenz. Der Schwellwert des Detektors kann in einem Bereich zwischen 0,30 dBm und -10 dBm am Eingangsmischer eingestellt werden. Der resultierende Triggerpegel am HF-Eingang wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$\text{MixerLevel}_{\min} + \text{RFAtt} - \text{PreampGain} \leq \text{InputSignal} \leq \text{MixerLevel}_{\max} + \text{RFAtt} - \text{PreampGain}$$

Die Bandbreite bei der Zwischenfrequenz ist 10 MHz. Der R&S FSMR wird getriggert, sobald der Trigger-Schwellwert innerhalb eines Bereichs von 5 MHz um die gewählte Frequenz (= Start-Frequenz im Frequenz-Sweep) überschritten wird.

Damit ist die Messung von Störaussendungen (Spurious Emissions) z. B. beigepulsten Trägern möglich, auch wenn der Träger selbst nicht im Frequenzdarstellungsbereich liegt.

```
Fernsteuerbefehl:  TRIG:SOUR  IFP
                   SENS:SWE:EGAT:SOUR  IFP
```

**TRIGGER  
OFFSET**

Der Softkey *TRIGGER OFFSET* aktiviert die Eingabe einer Zeitverschiebung zwischen dem Triggersignal und dem Start des Sweeps.

Die Triggerung wird um die eingegebene Zeit gegenüber dem Triggersignal verzögert (Eingabewert > 0) oder vorgezogen (Eingabewert < 0). Die Zeit kann in Vielfachen von 125 ns im Wertebereich -100 s bis 100 s eingegeben werden (Default 0 s).



Ein negativer Offset (Pre-Trigger) kann nur im Zeitbereich (SPAN = 0 Hz) eingestellt werden, sofern dort *GATED TRIGGER* nicht aktiv ist.

Der maximale Einstellbereich und die maximale Auflösung sind durch die eingestellte Ablaufzeit (SWEEP TIME) begrenzt:

max. Einstellbereich =  $-499/500 \times \text{SWEEP TIME}$

max. Auflösung =  $\text{SWEEP TIME}/500$ .

Eine negative Delay-Zeit kann auch nicht eingestellt werden, wenn der RMS- oder Average-Detektor eingeschaltet ist.

Durch das gemeinsame Eingangssignal für Trigger und Gate bei Auswahl *EXTERN* bzw. *IF POWER* wirken sich Veränderungen des Gate-Delays auch gleichermaßen auf die Triggerverzögerung (*TRIGGER OFFSET*) aus.

```
Fernsteuerbefehl:  TRIG:HOLD  10US
```

## POLARITY POS/NEG

Der Softkey *POLARITY POS/NEG* legt die Polarität der Triggerflanke fest.

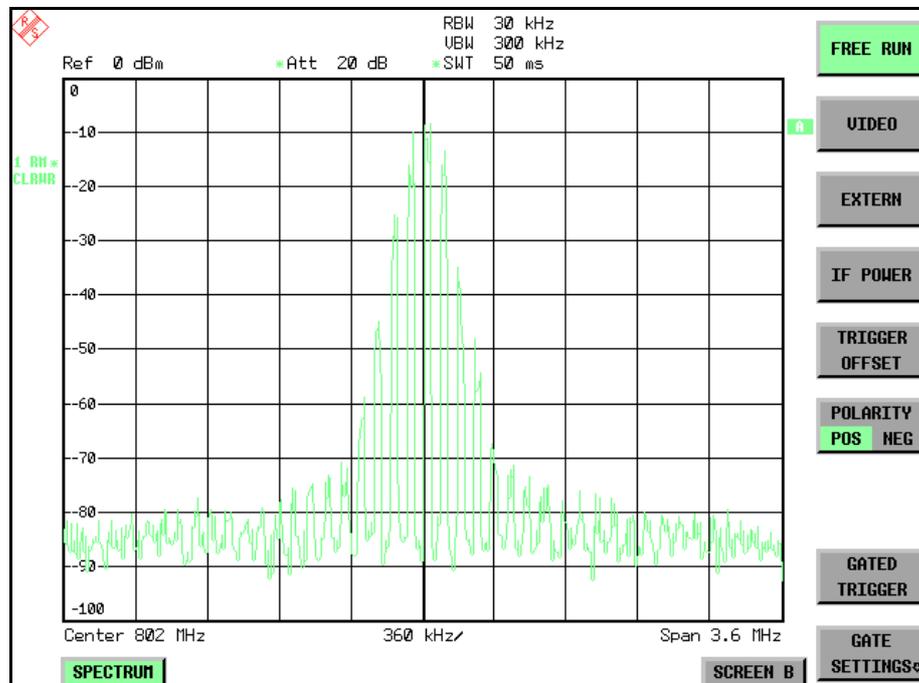
Der Messablauf startet nach einer positiven oder negativen Flanke des Triggersignals. Die gültige Einstellung ist entsprechend hinterlegt.

Die Einstellung ist für alle Triggerarten außer für *FREE RUN* gültig; im Gate-Betrieb gilt sie auch für die Gate-Polarität.

Die Grundeinstellung ist *POLARITY POS*.

Fernsteuerbefehl: `TRIG:SLOP POS`

Bei Sweepbetrieb mit einem Gate kann durch Anhalten der Messung bei inaktivem Gate-Signal das Spektrum gepulster HF-Träger dargestellt werden, ohne dass Frequenzanteile der Ein- und Ausschaltvorgänge überlagert werden. Analog kann auch das Spektrum bei inaktivem Träger untersucht werden. Der Sweepablauf kann von einem externen Gate oder vom internen Power Trigger gesteuert werden.



**Bild 4.29 Gepulstes Signal GATE OFF**

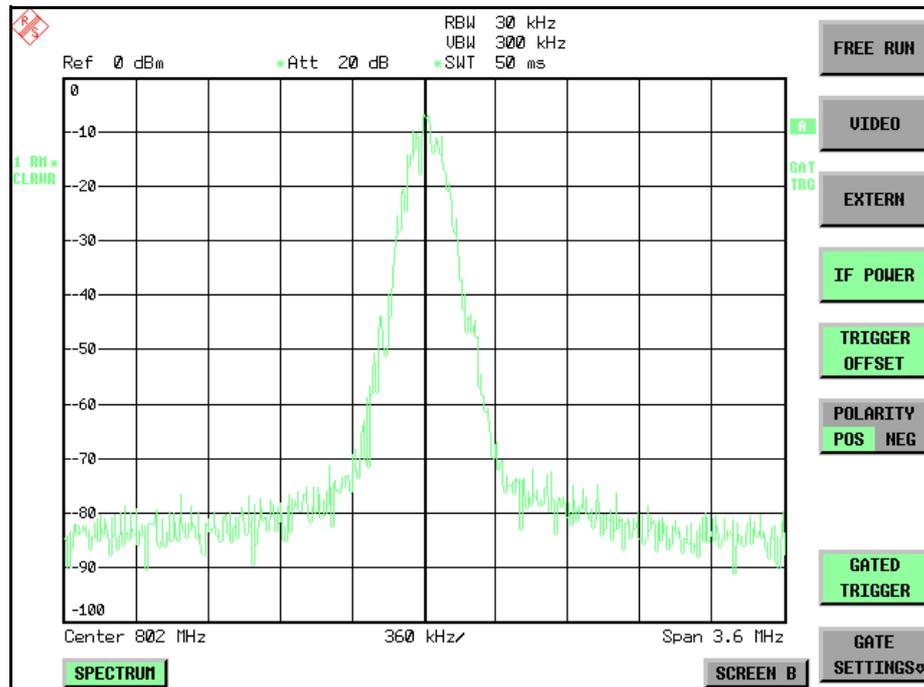


Bild 4.30 TDMA- Signal mit GATE ON

Die Betriebsart Gated Sweep wird mit dem Softkey *GATED TRIGGER* aktiviert. Die Einstellungen zur Betriebsart erfolgen im Untermenü *GATE SETTINGS*.

## GATED TRIGGER

Der Softkey *GATED TRIGGER* schaltet den Sweepbetrieb mit Gate ein bzw. aus.

Bei eingeschaltetem Gate steuert ein an der Rückwandbuchse *EXT TRIGGER/ GATE* angelegtes Gate-Signal oder der interne ZF-Leistungsdetektor den Frequenzablauf des R&S FSMRs. Die Auswahl erfolgt dabei für Trigger und Gate gemeinsam über die Softkeys *EXTERN* und *IF POWER*.

Die Länge des Gatesignals legt fest, wann der Sweep unterbrochen wird. Zu unterscheiden ist dabei zwischen flankengetriggertem und pegelgetriggertem Betriebsart: Bei Flankentriggerung kann die Gate-Länge mit dem Softkey *GATE LENGTH* eingestellt werden, bei Pegeltriggerung wird die Gate-Länge von der Länge des Gate-Signals selbst bestimmt.

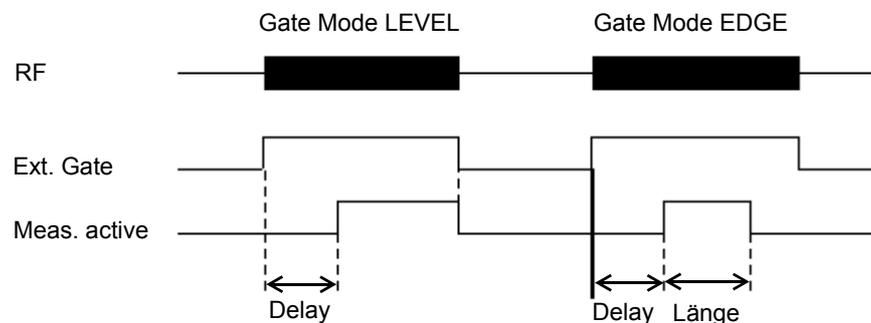


Bild 4.31 Zusammenwirken der Parameter *GATE MODE*, *GATE DELAY* und *GATE LENGTH*

Der Softkey erfordert die Trigger-Modi *EXTERN* oder *IF POWER*. Ist ein anderer Modus eingeschaltet, so wird automatisch *IF POWER* ausgewählt.

Der Gated Sweep Betrieb ist auch im Zeitbereich möglich. Damit können z. B. bei Burst-Signalen Pegelabhängigkeiten einzelner Slots auch über der Zeit dargestellt werden.

Als Hinweis, dass ein Gate zur Messung benutzt wird, wird am Bildschirm das Enhancement Label **GAT** dargestellt. Das Label erscheint rechts neben dem Fenster, für das das Gate konfiguriert ist.

Fernsteuerbefehl:    SENS:SWE:EGAT ON  
                          SENS:SWE:EGAT:SOUR IFP  
                          oder:  
                          SENS:SWE:EGAT:SOUR EXT

## GATE SETTINGS

GATE MODE LEVEL/EDGE
POLARITY POS/NEG
GATE DELAY
GATE LENGTH
SWEEPTIME

Der Softkey *GATE SETTINGS* ruft ein Untermenü auf für alle Einstellungen, die für den Gated Sweep notwendig sind.

Gleichzeitig werden auf der Mittenfrequenz in den Zeitbereich (Span = 0) umgeschaltet und die Zeiten *GATE DELAY* und *GATE LENGTH* durch vertikale Zeitlinien dargestellt. Dadurch ist die Einstellung der erforderlichen Gate-Zeiten problemlos möglich.

Um Gate Delay und Gate Length möglichst exakt einstellen zu können, kann die x-Achse mit dem Softkey *SWEEPTIME* so verändert werden, dass der interessierende Signalbereich (z. B. ein voller Burst) dargestellt wird.

Danach können mit *GATE DELAY* und *GATE LENGTH* der Abtastzeitpunkt und die Abtastdauer so eingestellt werden, dass der gewünschte Ausschnitt des Signals im Spektralbereich erfasst wird.

Bei Verlassen des Untermenüs wird in den Frequenzbereich zurückgekehrt, sofern dieser vorher aktiv war. Der ursprüngliche Darstellbereich wird wieder hergestellt, so dass die gewünschte Messung nun mit exakt eingestelltem Gate durchgeführt werden kann.

Fernsteuerbefehl:    --

### GATE MODE LEVEL/EDGE

Der Softkey *GATE MODE LEVEL/EDGE* stellt die Art der Triggerung ein. Der Sweepbetrieb *GATE* ist sowohl pegel- als auch flankengetriggert möglich.

Bei Pegeltriggerung wird der Softkey *GATE LENGTH* deaktiviert und kann nicht bedient werden.

Fernsteuerbefehl:    SENS:SWE:EGAT:TYPE EDGE

- POLARITY POS/NEG** Der Softkey *POLARITY POS/NEG* steuert die Polarität der Triggerquelle.
- Bei Pegeltriggerung wird bei der Einstellung *POLARITY POS* und dem logischen Signal '0' der Sweep angehalten, bei '1' wird der Sweep nach Ablauf der Verzögerungszeit *GATE DELAY* wieder fortgesetzt.
- Bei Flankentriggerung wird der Sweep beim Wechsel von '0' auf '1' nach einer Verzögerung (*GATE DELAY*) für die Dauer von *GATE LENGTH* fortgesetzt.
- Die Veränderung der Polarität bewirkt automatisch das Umschalten der Polarität der Triggerflanke (Softkey *POLARITY* im übergeordneten Menü).
- Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:EGAT:POL POS`
- GATE DELAY** Der Softkey *GATE DELAY* aktiviert die Eingabe der Verzögerungszeit zwischen dem Gate-Signal und der Fortsetzung des Sweeps.
- Damit können z. B. Verzögerungen zwischen dem Gate-Signal und Stabilisierung eines HF-Trägers berücksichtigt werden.
- Für das Gate-Delay sind Werte zwischen 125 ns und 100 s einstellbar. Die Position des Delay-Zeitpunkts in bezug auf die Messkurve wird durch die Zeitlinie **GD** gekennzeichnet.
- Durch das gemeinsame Eingangssignal für Trigger und Gate bei Auswahl *EXTERN* bzw. *IF POWER* wirken sich Veränderungen des Gate-Delays auch gleichermaßen auf die Trigger-Verzögerung (*TRIGGER OFFSET*) aus.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:EGAT:HOLD 1US`
- GATE LENGTH** Der Softkey *GATE LENGTH* aktiviert bei Flankentriggerung die Eingabe des Zeitintervalls, in dem der R&S FSMR sweep.
- Für die Gate-Länge sind Werte zwischen 125 ns und 100 s einstellbar. Die Gate-Länge bezogen auf die Messkurve wird durch die Zeitlinie **GL** gekennzeichnet.
- Der Softkey steht nur bei der Einstellung *GATE MODE EDGE* (Flankentriggerung) zur Verfügung.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:EGAT:LENG 100US`
- SWEEPTIME** Der Softkey *SWEEPTIME* erlaubt die Veränderung Zeitachse, um eine höhere Auflösung für die Positionierung von Gate-Delay und Gate-Length zu erhalten.
- Zu diesem Zweck wird die Sweepzeit temporär verändert, wobei beim Verlassen des Menüs der ursprüngliche Wert wiederhergestellt wird.
- Fernsteuerbefehl: `--`
- Beispiel:**
- Das Modulationsspektrum eines GSM-900-Signals soll mit der Gated Sweep-Funktion gemessen werden. Das Signal wird vom Signalgenerator erzeugt. Dessen HF-Ausgang ist direkt mit dem HF-Eingang des R&S FSMR verbunden.

Einstellungen am Signalgenerator :

FREQ                    802 MHz  
 Level:                 0 dBm: Return  
 Digital Mod:         Select: GMSK: Select  
 Source:                Select: PRBS: Select: Return  
 Level Attenuation:    Select: 60 dB: Return

Der Signalgenerator liefert ein GMSK-moduliertes TDMA-Signal (GSM).

### Bediensequenz am R&S FSMR:

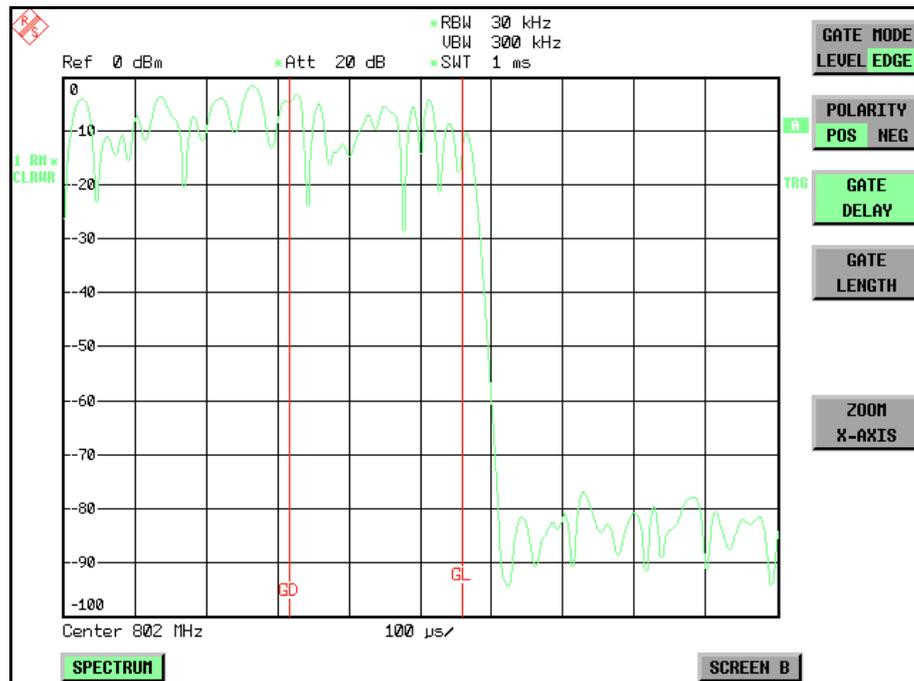
Notation:

**[TASTE]**                Menü, das durch diese Taste aufgerufen wird. Alle Angaben innerhalb der Klammer beziehen sich auf dieses Menü.  
 {Zahl}                 Wert, der für den jeweiligen Parameter eingegeben werden soll.  
*SOFTKEY*             Softkey, mit dem eine Auswahl erfolgt oder ein Wert eingegeben wird.

**[PRESET]**

**[FREQ:**                *CENTER {802} MHz]*  
**[SPAN**                 *{3.6} MHz]*  
**[AMPT:**                *REF LEVEL {0} dBm: RF ATTEN MANUAL: {10} dB]*  
**[BW:**                 *RES BW MANUAL: {30} kHz]*  
**[TRACE:**                *TRACE 1 DETECTOR: RMS]*  
**[SWEEP:**                *SWEEPTIME MANUAL: {50} ms]*  
**[TRIG:**                *EXTERN*  
                           *GATED TRIGGER;*  
                           *GATE SETTINGS: GATE MODE EDGE; POLARITY POS*  
                           *SWEEPTIME MANUAL {1} ms: GATE DELAY {300} µs:*  
                           *GATE LENGTH: {250} µs]*

Das folgende Bild zeigt die Bildschirmdarstellung zur Einstellung der Gate-Parameter. Die senkrechten Linien für die Gate-Verzögerung (GD) und die Gate-Dauer (GL) können durch Zifferneingabe oder mit dem Drehknopf an das Burstsingnal angepasst werden.



**Bild 4.32** Einstellung der Zeiten *GATE DELAY* und *GATE LENGTH* im Zeitbereich mit Hilfe der Linien *GD* und *GL*

Bei Verlassen des Menüs *GATE SETTINGS* schaltet der R&S FSMR wieder auf die vorherige Darstellung um.

## DELAY COMP ON/OFF

Der Softkey *DELAY COMP ON/OFF* aktiviert die Gruppenlaufzeitkompensation für die Auflösungfilter sowohl bei aktivem externem Trigger als auch bei aktivem IF Power Trigger. Bei aktiver Gruppenlaufzeitkompensation werden die steigenden Flanken von gebursteten Signalen durch das Umschalten der Auflösungbandbreite nicht beeinflusst.

Der Default ist *OFF*.

Fernsteuerbefehl: TRIG:HOLD:ADJ:AUTO ON|OFF

#### 4.6.7 Auswahl und Einstellung der Messkurven – Taste TRACE

Der R&S FSMR kann drei verschiedene Messkurven (Traces) gleichzeitig in einem Diagramm darstellen. Eine Messkurve besteht aus 625 Pixeln in horizontaler Richtung (Frequenz- oder Zeitachse). Wenn mehr Messwerte anfallen als Pixel zur Verfügung stehen, werden mehrere Messwerte zu einem Pixel zusammengefasst.

Die Auswahl der Messkurven erfolgt mit dem Softkey *SELECT TRACE* im Menü der Taste *TRACE*.

Die Messkurven können einzeln für eine Messung eingeschaltet oder nach erfolgter Messung eingefroren werden. Nicht eingeschaltete Messkurven werden nicht dargestellt.

Für die einzelnen Messkurven ist die Art der Darstellung wählbar. Sie können bei jedem Messdurchlauf neu geschrieben werden (*CLEAR/WRITE*-Modus), über mehrere Messdurchläufe gemittelt werden (*AVERAGE*-Modus) oder es kann der Maximal- oder Minimalwert aus mehreren Messdurchläufen dargestellt werden (*MAX HOLD* bzw. *MIN HOLD*).

Für die verschiedenen Messkurven sind individuell Detektoren wählbar. Der Autopeak-Detektor stellt den Maximalwert und den Minimalwert, verbunden durch eine senkrechte Gerade, dar. Der Max Peak-Detektor und Min Peak-Detektor stellen den Maximalwert bzw. Minimalwert des Pegels innerhalb eines Pixels dar. Der Sample-Detektor stellt den Augenblickswert des Pegels an einem Pixel dar. Der RMS-Detektor stellt die Leistung (Effektivwert) des zu jedem Pixel zugehörigen Spektrums dar, der Average-Detektor den Mittelwert.

#### 4.6.8 Auswahl der Messkurven-Funktion

Die Messkurven-Funktionen sind unterteilt in

- Darstellart der Messkurve (*CLEAR/WRITE*, *VIEW* und *BLANK*)
- Bewertung der Messkurve als ganzes (*AVERAGE*, *MAX HOLD* und *MIN HOLD*)
- Bewertung der einzelnen Pixel einer Messkurve mit Hilfe von Detektoren

Die Taste *TRACE* öffnet ein Menü, das die Einstellungen für die gewählte Messkurve anbietet.

In diesem Menü wird festgelegt, wie die Messdaten im Frequenz- oder Zeitbereich auf die 625 darstellbaren Punkte am Display abgebildet werden. Dabei kann jede Kurve beim Start der Messung neu oder aufbauend auf den vorherigen dargestellt werden.

Kurven können angezeigt, ausgeblendet und kopiert werden. Mit Hilfe mathematischer Funktionen können die Kurven korrigiert werden.

Der Messdetektor für die einzelnen Darstellungsformen kann gezielt gewählt oder durch den R&S FSMR automatisch eingestellt werden.

Im Grundzustand ist die Messkurve 1 im Überschreibmodus (*CLEAR / WRITE*) eingeschaltet, die übrigen Messkurven 2 bis 3 sind ausgeschaltet (*BLANK*).

Die Softkeys *CLEAR/WRITE*, *MAX HOLD*, *MIN HOLD*, *AVERAGE*, *VIEW* und *BLANK* sind Auswahlshalter, von denen immer nur jeweils einer aktiv sein kann.

## TRACE

SELECT TRACE	
CLEAR/WRITE	
MAX HOLD	
AVERAGE	
VIEW	
BLANK	
SWEEP COUNT	
DETECTOR ↓	AUTO SELECT
	DETECTOR AUTO PEAK
	DETECTOR MAX PEAK
	DETECTOR MIN PEAK
	DETECTOR SAMPLE
	DETECTOR RMS
	DETECTOR AVERAGE
	DETECTOR QPK
TRACE MATH ↓	T1-T2->T1
	T1-T3->T1
	TRACE POSITION
	TRACE MATH OFF
Seitenmenü	
MIN HOLD	
HOLD CONT ON/OFF	
AVG MODE	
ASCII FILE EXPORT	
DECIM SEP	
COPY TRACE	

**SELECT TRACE**

Der Softkey *SELECT TRACE* aktiviert die numerische Auswahl der aktiven Messkurve (1, 2 oder 3).

Fernsteuerbefehl: -- (Auswahl erfolgt durch numerisches Suffix bei :TRACe)

**CLEAR/WRITE**

Der Softkey *CLEAR/WRITE* aktiviert den Überschreibmodus für die aufgenommenen Messwerte, d. h. die Messkurve wird bei jedem Sweep-Durchlauf neu geschrieben.

Bei der Darstellart *CLEAR/WRITE* sind alle verfügbaren Detektoren wählbar. In der Grundeinstellung (Detektor auf *AUTO*) ist der Autopeak-Detektor eingestellt.

Nach jeder Betätigung des Softkeys *CLEAR/WRITE* löscht der R&S FSMR den angewählten Messwertspeicher und startet die Messung neu.

Fernsteuerbefehl: DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT

**MAX HOLD**

Der Softkey *MAX HOLD* aktiviert die Spitzenwertbildung.

Der R&S FSMR übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den neuen Messwert nur dann in die gespeicherten Trace-Daten, wenn er größer ist als der vorherige.

Der Detektor ist hier automatisch auf *MAX PEAK* eingestellt. Damit lässt sich der Maximalwert eines Signals über mehrere Messdurchläufe ermitteln.

Dies ist vor allem nützlich bei modulierten oder pulsformigen Signalen. Das Signalspektrum füllt sich dabei bei jedem Sweep auf, bis alle Signalkomponenten in einer Art Hüllkurve erfasst sind.

Erneutes Drücken des *MAX HOLD*-Softkeys löscht den Messwertspeicher und startet die Spitzenwertbildung von neuem.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE MAXH`

**AVERAGE**

Der Softkey *AVERAGE* schaltet die Trace-Mittelwertbildung ein. Aus mehreren Sweepdurchläufen wird der Mittelwert gebildet. Die Mittelung kann mit jedem verfügbaren Detektor durchgeführt werden. Bei automatischer Wahl des Detektors durch den R&S FSMR wird der Sample-Detektor verwendet.

Die Mittelwertbildung erfolgt abhängig von der Einstellung *AVG MODE* auf den logarithmierten Pegelwerten oder auf den gemessenen Leistungen/Spannungen.

Die Mittelwertbildung startet immer von neuem, wenn der Softkey *AVERAGE* gedrückt wird. Der Messwertspeicher wird dabei gelöscht.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE AVER`

**Beschreibung des Average-Verfahrens**

Die Mittelung erfolgt über die aus den Messwert-Samples abgeleiteten Bildpunkte. Diese beinhalten unter Umständen mehrere Messwerte, die zu einem Bildpunkt zusammengefasst wurden. Das bedeutet bei linearer Pegelanzeige, dass die Mittelung über lineare Amplitudenwerte, bei logarithmischer Pegelanzeige, dass die Mittelung über Pegel durchgeführt wird. Aus diesem Grund muss bei Wechsel der Darstellungsart *LIN/LOG* die Kurve neu gemessen werden. Die Einstellungen *CONT/SINGLE SWEEP* und die gleitende Mittelung gilt für die Average-Anzeige gleichermaßen.

Zur Mittelwertbildung stehen zwei Berechnungsverfahren zur Verfügung. Bei Sweepanzahl= 0 wird ein fortlaufender Mittelwert nach folgender Formel gebildet:

$$\text{TRACE} = \frac{9 \cdot \text{TRACE} + \text{MeasValue}}{10}$$

Durch die Verteilung der Gewichtung zwischen dem neuen Messwert und dem Trace-Mittelwert liefert die "Vergangenheit" nach etwa zehn Sweeps keinen Beitrag mehr zur angezeigten Messkurve. In dieser Einstellung wird das Signalrauschen bereits wirksam reduziert, ohne dass bei einer Signaländerung die Mittelwertbildung neu gestartet werden muss.

Ist die Sweepanzahl >1, erfolgt eine Mittelwertbildung über die festgelegte Anzahl von Sweeps. In diesem Fall wird die angezeigte Kurve während der Mittelung nach folgender Formel ermittelt:

$$\text{Trace}_n = \frac{1}{n} \cdot \left[ \sum_{i=1}^{n-1} (T_i) + \text{MeasValue}_n \right]$$

wobei  $n$  die Nummer des aktuellen Sweeps angibt ( $n = 2 \dots \text{SWEEP COUNT}$ ). Beim ersten Sweep wird keine Mittelwertbildung durchgeführt, sondern der Messwert direkt in den Messwertspeicher übernommen. Mit wachsendem  $n$  glättet sich die angezeigte Kurve immer mehr, da mehr Einzelsweeps zur Mittelung zur Verfügung stehen.

Der Mittelwert ist nach Ablauf der eingegebenen Anzahl an Sweeps im Messwertspeicher abgelegt. Bis zum Erreichen dieser Sweepzahl wird der jeweilige Teilmittelwert angezeigt.

Nach Beendigung der Mittelwertbildung, d. h., wenn die mit *SWEEP COUNT* definierte Mittelungslänge erreicht ist, wird die Mittelwertbildung bei *CONTINUOUS SWEEP* gleitend fortgesetzt nach der Formel:

$$\text{Trace} = \frac{(N-1) \cdot \text{Trace}_{\text{old}} + \text{MeasValue}}{N}$$

wobei

Trace = neue Messkurve

Trace<sub>old</sub> = alte Messkurve

N = SWEEP COUNT

Die Anzeige "Sweep N of N" ändert sich dann nicht mehr, bis ein neuer Start ausgelöst wird.

Bei *SINGLE SWEEP* werden mit *SWEEP START*  $n$  Einzelsweeps ausgelöst. Die Sweeps werden gestoppt, sobald die gewählte Zahl an Sweeps erreicht ist. Die Nummer des aktuellen Sweeps und die Gesamtzahl der Sweeps werden im Display angezeigt: "Sweep 3 of 200".

## VIEW

Der Softkey VIEW friert den Inhalt des Messwertspeichers ein und bringt ihn zur Anzeige.

Wird eine Messkurve mit VIEW eingefroren, kann anschließend die Geräteeinstellung geändert werden, ohne dass sich die angezeigte Messkurve ändert (Ausnahme: Pegeldarstellbereich und Referenzpegel, s.u.). Die Tatsache, dass Messkurve und aktuelle Geräteeinstellung nicht mehr übereinstimmen wird durch das Enhancement Label "\*" am rechten Gridrand markiert.

Wenn in der Darstellung VIEW der Pegeldarstellbereich (*RANGE*) oder der Referenzpegel (*REF LEVEL*) geändert wird, passt der R&S FSMR die Messdaten an den geänderten Darstellbereich an. Damit kann nachträglich zur Messung ein Amplitudenzoom durchgeführt werden, um Details in der Messkurve besser sichtbar zu machen.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE VIEW`

## BLANK

Der Softkey BLANK blendet die ausgewählte Messkurve am Bildschirm aus.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC OFF`

**SWEEP  
COUNT**

Der Softkey *SWEEP COUNT* legt die Anzahl der Sweepdurchläufe fest, über die der Mittelwert gebildet wird. Der zulässige Wertebereich ist 0 bis 30000, wobei folgendes zu beachten ist:

- Sweep Count = 0 bedeutet fortlaufende Mittelwertbildung
- Sweep Count = 1 bedeutet keine Mittelwertbildung
- Sweep Count > 1 bedeutet Mittelung über die angegebene Zahl von Sweeps, wobei im Continuous Sweep nach Erreichen dieser Anzahl zur fortlaufenden Mittelwertbildung übergegangen wird.

Die Grundeinstellung ist gleitende Mittelwertbildung (Sweep Count = 0). Die Zahl der Sweeps, die zur Mittelung herangezogen werden, ist für alle aktiven Messkurven im ausgewählten Diagramm gleich.

Diese Einstellung der Sweepanzahl im Trace-Menü ist äquivalent zur Einstellung im Sweep-Menü.

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:COUN 64`

**DETECTOR**

Siehe folgenden Abschnitt [„Auswahl des Detektors“](#) auf Seite 4.97.

**TRACE MATH**

Siehe folgenden Abschnitt [„Mathematik-Funktionen mit Messkurven“](#) auf Seite 4.101.

**MIN HOLD**

Der Softkey *MIN HOLD* aktiviert die Minimalwertbildung. Der R&SR&S FSMR übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den jeweils kleineren Wert aus dem neuen Messwert und den bisherigen, in den Trace-Daten gespeicherten Werten in den aktualisierten Messwertspeicher. Der Detektor ist dabei automatisch auf *MIN PEAK* eingestellt. Damit lässt sich der Minimalwert eines Signals über mehrere Messdurchläufe ermitteln.

Die Funktion ist z. B. nützlich, um unmodulierte Träger aus einem Signalgemisch sichtbar werden zu lassen. Rauschen, Störsignale oder modulierte Signale werden durch die Minimalwertbildung unterdrückt, während ein CW-Signal eine konstante Amplitude aufweist.

Erneutes Drücken des Softkeys *MIN HOLD* löscht den Messwertspeicher und startet die Minimalwertbildung von neuem.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE MINH`

**HOLD CONT  
ON/OFF**

Der Softkey *HOLD CONT ON/OFF* definiert, ob die Messkurven in Betriebsart Average, Max Hold oder Min Hold nach der Veränderung bestimmter Einstellungen rückgesetzt werden.

- OFF: Die Traces werden bei der Veränderung der Parameter rückgesetzt (Default).
- ON: Der Mechanismus ist ausgeschaltet.

Im Allgemeinen ist bei Veränderung von Einstellungen grundsätzlich ein Rücksetzen der Messkurven erforderlich, bevor die Messergebnisse, z. B. mit dem Marker, ermittelt werden. Bei Einstellungen, die eine neue Messung erfordern (z. B. Änderungen des Span), wird die Messkurve in der Grundeinstellung automatisch zurückgesetzt, so dass falsche Auswertungen von früheren Ergebnissen ausgeschlossen werden.

In Fällen, wo dieses Rücksetzen unerwünscht ist, kann durch Einschalten der Funktion der automatische Rücksetzvorgang unterdrückt werden.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE:HCON ON|OFF`

## AVG MODE

Der Softkey *AVG MODE* schaltet bei logarithmischer Pegeldarstellung die Mittelung zwischen logarithmisch und linear um.

Gleichzeitig wird auch die Differenzbildung im Untermenü *TRACE MATH* zwischen linear und logarithmisch umgeschaltet.

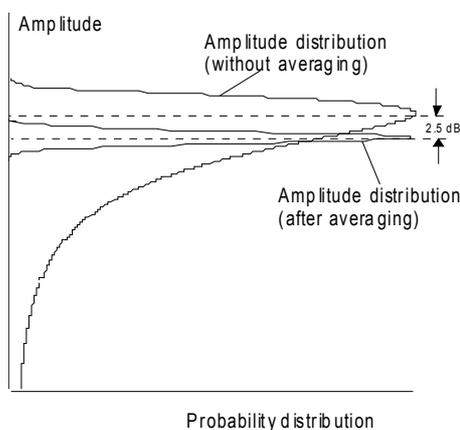
Fernsteuerbefehl: `CALC:MATH:MODE LIN | LOG | POWer`

Bei logarithmischer Mittelung werden die dB-Werte der Anzeigespannung gemittelt bzw. bei Trace-Mathematikfunktionen voneinander subtrahiert. Bei linearer Mittelung werden die Pegelwerte in dB vor der Mittelung in lineare Spannungen oder Leistungen umgerechnet. Diese werden dann gemittelt bzw. miteinander verrechnet und anschließend wieder in Pegelwerte umgerechnet.

Bei stationären Sinussignalen führen beide Verfahren zu gleichen Ergebnissen.

Die logarithmische Mittelung bzw. Verrechnung ist dann zu empfehlen, wenn Sinussignale im Rauschen besser sichtbar gemacht werden sollen, da das Rauschen besser unterdrückt wird, während die Sinussignale unverändert bleiben.

Bei Rauschsignalen oder rauschartigen Signalen werden bei logarithmischer Mittelung aufgrund der logarithmischen Kennlinie positive Spitzenwerte in der Amplitude verringert und negative Spitzenwerte gegenüber dem Mittelwert vergrößert. Wenn über diese verzerrte Amplitudenverteilung gemittelt wird, ergibt sich ein zu kleiner Wert gegenüber dem realen Mittelwert. Die Abweichung beträgt -2,5 dB.



Der zu kleine Mittelwert wird üblicherweise bei Rauschleistungsmessungen durch den 2,5-dB-Korrekturfaktor korrigiert. Der R&S FSMR bietet daher die Möglichkeit, auf lineare Mittelung umzuschalten. Dabei werden die Tracewerte vor der Mittelung delogarithmiert, anschließend gemittelt und zur Darstellung am Bildschirm wieder logarithmiert. Der Mittelwert wird damit unabhängig von der Charakteristik des Signals immer richtig angezeigt.

Folgende Einstellungen sind möglich:

LOG	Logarithmische Mittelwertbildung
LIN	Lineare Mittelwertbildung (Delogarithmisierung hängt von der gewählten Einheit ab.)  Für die Einheiten VOLT und AMPERE werden die Werte vor der Mittelwertbildung zuerst in lineare Spannungen umgerechnet.
POWER	Lineare Mittelwertbildung (Delogarithmisierung für alle Einheiten.)



Für eine korrekte Mittelwertbildung mit den Einheiten VOLT oder AMPERE muss die Einstellung POWER benutzt werden.

### ASCII FILE EXPORT

Der Softkey *ASCII FILE EXPORT* speichert die aktive Messkurve im ASCII-Format z. B. auf einem Memory Stick.

Fernsteuerbefehl: `FORM ASC;  
MMEM:STOR:TRAC 1, 'TRACE.DAT'`

Die Datei besteht dabei aus einem Dateikopf, der für die Skalierung wichtige Parameter enthält, und einem Datenteil, der die Tracedaten enthält.

Die Daten des Dateikopfs bestehen aus drei Spalten, die jeweils durch einen Strichpunkt getrennt sind:

Parametername; Zahlenwert; Grundgerät

Der Datenteil beginnt mit dem Schlüsselwort "Trace <n>", wobei <n> die Nummer der abgespeicherten Messkurve enthält. Danach folgen die Messdaten in mehreren Spalten, die ebenfalls durch Strichpunkt getrennt sind.

Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z. B. MS-Excel eingelesen werden. Als Trennzeichen für die Tabellenzellen ist dabei ';' anzugeben.



Unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen benötigen u.U. eine unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts. Daher kann mit dem Softkey DECIM SEP zwischen den Trennzeichen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) gewählt werden.

**Beispiel: Kopfteil der Datei**

Inhalt der Datei	Beschreibung
Typ; R&S FSMR<Modell>;	Gerätemodell
Version;1.00;	Firmwareversion
Date;01.Jul 2005;	Speicherdatum des Datensatzes
Mode;Spectrum;	Betriebsart des Gerätes
Center Freq;55000;Hz	Mittenfrequenz
Freq Offset;0;Hz	Frequenzoffset
Span;90000;Hz	Frequenzbereich (0 Hz bei Zero Span und Statistik-Messungen)
x-Axis;LIN;	Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG)
Start;10000;Hz Stop;100000;Hz	Anfang/Ende des Darstellbereichs. Einheit: Hz für Span > 0, s für Span = 0, dBm/dB für Statistik-Messungen
Ref.Level;-30;dBm	Referenzpegel
Level Offset;0;dB	Pegeloffset
Ref Position;75;%	Position des Referenzpegels bezogen auf Diagrammgrenzen (0% = unterer Rand)
y-Axis;LOG;	Skalierung der y-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG)
Level Range;100;dB	Darstellbereich in y-Richtung. Einheit: dB bei x-Axis LOG, % bei x-Axis LIN
RF Att;20;dB	Eingangsdämpfung
RBW;100000;Hz	Auflösebandbreite
VBW;30000;Hz	Videobandbreite
SWT;0.005;s	Ablaufzeit
Trace Mode;AVERAGE;	Darstellart der Messkurve: CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD
Detector;SAMPLE;	Eingestellter Detektor: AUTOPEAK,MAXPEAK,MINPEAK,AVERAGE, RMS,SAMPLE
Sweep Count;20;	Eingestellte Anzahl der Sweeps

**Beispiel: Datenteil der Datei**

Inhalt der Datei	Beschreibung
Trace 1;;;	Ausgewählte Messkurve
x-Unit;Hz;	Einheit der x-Werte: Hz bei Span > 0; s bei Span = 0; dBm/dB bei Statistik-Messungen
y-Unit;dBm;	Einheit der y-Werte: dB*/V/A/Ω abhängig von gewählter Unit bei y-Axis LOG oder % bei y-Axis LIN
Values; 625;	Anzahl der Messpunkte
10000;-10.3;-15.7 10180;-11.5;-16.9 10360;-12.0;-17.4 .....;	Messwerte: <x-Wert>, <y1>, <y2> wobei <y2> nur bei Detektor AUTOPEAK vorhanden ist und in diesem Fall den kleineren der beiden Messwerte eines Messpunkts enthält.

**DECIM SEP**

Der Softkey *DECIM SEP* wählt das Dezimaltrennzeichen bei Gleitkommazahlen zwischen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die Funktion [ASCII FILE EXPORT](#) aus.

Durch die Auswahl des Dezimaltrennzeichens werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z. B. MS-Excel) unterstützt.

Fernsteuerbefehl: `FORM:DEXP:DSEP POIN`

**COPY TRACE**

Der Softkey *COPY TRACE* kopiert den Bildschirminhalt der aktuellen Messkurve in einen anderen Messwertspeicher. Der gewünschte Messwertspeicher wird durch Eingabe der Nummer 1, 2 oder 3 ausgewählt.

Beim Kopieren wird der Inhalt des Ziel-Messwertspeichers überschrieben und im View-Modus dargestellt.

Fernsteuerbefehl: `TRAC:COPY TRACE1,TRACE2`

#### 4.6.8.1 Auswahl des Detektors

Die Detektoren beim R&S FSMR sind rein digital realisiert. Die folgenden Detektoren sind verfügbar:

- „Spitzenwert-Detektoren (MAX PEAK bzw. MIN PEAK)“ auf Seite 4.97
- „Auto Peak-Detektor“ auf Seite 4.97
- „Sample-Detektor:“ auf Seite 4.98
- „RMS-Detektor“ auf Seite 4.98
- „Average-Detektor“ auf Seite 4.98
- „Quasipeak-Detektor“ auf Seite 4.99

Bei den Peak-Detektoren wird der aktuelle Pegelwert mit dem maximalen bzw. minimalen Pegel aus den vorhergehenden Abtastwerten verglichen. Wenn die durch die Geräteeinstellung bestimmte Anzahl von Samples erreicht ist, werden sie zu anzeigbaren Bildpunkten zusammengefasst. Jeder der 625 Bildpunkte des Displays repräsentiert damit 1/625 des Sweepbereichs und enthält komprimiert alle Einzelmessungen (Frequenzsamples) in diesem Teilbereich. Je nach Messkurvendarstellung werden intern automatisch verschiedene optimierte Einzel-Detektoren eingesetzt. Da die Peak-Detektoren und der Sample-Detektor parallel aufgebaut sind, reicht ein einziger Sweep zur Erfassung aller Detektorwerte für 3 Messkurven.

#### Spitzenwert-Detektoren (MAX PEAK bzw. MIN PEAK)

Die Spitzenwertdetektoren sind durch digitale Komparatoren realisiert. Sie ermitteln den größten aller positiven (Max Peak) bzw. kleinsten aller negativen (Min Peak) Spitzenwerte der gemessenen Pegel bei den Einzelfrequenzen, die in einem der 625 Bildpunkte zusammengefasst dargestellt werden. Das gleiche wiederholt er für jeden weiteren Bildpunkt, so dass bei großen Frequenzdarstellungsbereichen trotz der beschränkten Auflösung der Anzeige eine erheblich größere Anzahl von Einzelmessungen bei der Darstellung des Spektrums berücksichtigt wird.

#### Auto Peak-Detektor

Der Detektor *AUTOPEAK* kombiniert die beiden Spitzenwert-Detektoren. Der Max Peak-Detektor und der Min Peak-Detektor ermitteln parallel den Maximal- und den Minimalpegel innerhalb eines dargestellten Messpunkts und bringen ihn als gemeinsamen Messwert zur Anzeige. Der Maximal- und Minimalpegel innerhalb eines Frequenzpunktes werden durch eine senkrechte Gerade verbunden.

### Sample-Detektor:

Der *SAMPLE*-Detektor reicht alle Abtastwerte ohne weitere Bewertung durch und bringt sie entweder direkt zur Anzeige oder schreibt sie bei kurzen Sweepzeiten aus Geschwindigkeitsgründen erst in einen Messwertspeicher und verarbeitet sie anschließend.

Eine Datenreduktion, d. h. eine Zusammenfassung von Messwerten benachbarter Frequenzen oder Zeitsamples, erfolgt hier nicht. Wenn bei einem Frequenzablauf mehr Messwerte anfallen als dargestellt werden können, gehen Messwerte verloren. Diskrete Signale können dadurch verloren gehen.

Der Sample-Detektor ist daher nur für Verhältnisse des Darstellbereichs zur Auflösungsbreite bis ca. 250 zu empfehlen, da hier sichergestellt ist, dass kein Signal unterdrückt wird. (Beispiel: Span 1 MHz, -> min. Bandbreite 5 kHz).

### RMS-Detektor

Der RMS-Detektor bildet den Effektivwert der Messwerte innerhalb eines Bildpunktes.

Der R&S FSMR benutzt dafür die lineare Anzeigespannung nach der Hüllkurvengleichrichtung. Die linearen Abtastwerte werden quadriert, aufsummiert und die Summe durch die Anzahl der Messsamples geteilt (= quadratischer Mittelwert). Bei logarithmischer Darstellung wird anschließend der Logarithmus aus der Quadratsumme gebildet. Bei linearer Darstellung wird der quadratische Mittelwert direkt dargestellt. Jeder Bildpunkt entspricht damit der Leistung der im Bildpunkt zusammengefassten Messwerte.

Der RMS-Detektor liefert unabhängig von der Signalform (CW-Träger, modulierter Träger, weißes Rauschen oder Pulssignal) immer die Leistung des Signals. Korrekturfaktoren, die bei den anderen Detektoren zur Leistungsmessung für die verschiedenen Signalklassen notwendig sind, entfallen.

### Average-Detektor

Der Average-Detektor bildet den Mittelwert der Messwerte innerhalb eines Bildpunktes.

Der R&S FSMR benutzt dafür die lineare Anzeigespannung nach der Hüllkurvengleichrichtung. Die linearen Abtastwerte werden aufsummiert und die Summe durch die Anzahl der Messsamples geteilt (= linearer Mittelwert). Bei logarithmischer Darstellung wird anschließend der Logarithmus aus dem Mittelwert gebildet. Bei linearer Darstellung wird der Mittelwert direkt dargestellt. Jeder Bildpunkt entspricht damit dem Mittelwert der im Bildpunkt zusammengefassten Messwerte.

Der Average-Detektor liefert unabhängig von der Signalform (CW-Träger, modulierter Träger, weißes Rauschen oder Pulssignal) immer den Mittelwert des Signals.

## Quasipeak-Detektor

Der Quasipeak-Detektor bildet das Verhalten eines analogen Voltmeters nach, indem die Messwerte innerhalb eines Bildpunktes entsprechend bewertet werden.

Der Quasipeak-Detektor ist speziell auf die Bedürfnisse der Störmesstechnik zugeschnitten und wird zur Bewertung pulsförmiger Störsignale verwendet.



Der R&S FSMR schaltet bei einem Frequenzablauf den 1. Oszillator in Schritten fort, die kleiner als etwa 1/10 der Bandbreite sind. Damit ist sichergestellt, dass der Pegel eines Signals richtig erfasst wird. Bei kleinen Bandbreiten und großen Frequenzbereichen entstehen dabei sehr viele Messwerte. Die Anzahl der Frequenzschritte ist jedoch immer ein Vielfaches von 625 (= Anzahl der darstellbaren Messpunkte). Ist der Sample Detektor gewählt, wird nur jeder n-te Wert angezeigt. Der Wert n hängt ab von der Anzahl der Messwerte, d. h. vom Frequenzdarstellungsbereich, der Auflösebandbreite und der Messrate.

### Detector

AUTO SELECT
DETECTOR AUTO PEAK
DETECTOR MAX PEAK
DETECTOR MIN PEAK
DETECTOR SAMPLE
DETECTOR RMS
DETECTOR AVERAGE
DETECTOR QPK

Der Softkey *DETECTOR* öffnet ein Untermenü zur Auswahl des Detektors für den ausgewählten Trace. Der Softkey wird hinterlegt dargestellt, wenn die Detektorauswahl nicht über *AUTO SELECT* erfolgt.

Der Detektor kann für jede Messkurve unabhängig ausgewählt werden. Die Betriebsart *AUTO SELECT* stellt für jede Darstellart der Messkurve (Clear Write, Max Hold oder Min Hold) den geeigneten Detektor ein.

Die Softkeys für die Detektoren sind Auswahlshalter, von denen jeweils nur immer einer aktiv sein kann.

**AUTO SELECT** Der Softkey *AUTO SELECT* (= Grundeinstellung) wählt abhängig von der eingestellten Darstellung der Messkurve (Clear Write, Max Hold und Min Hold) und der Art der Filterung (Bandfilter/ FFT) den jeweils günstigsten Detektor aus.

Darstellung	Detektor (Bandfilter)	Detektor (FFT)
Clear/Write	Auto Peak	Max Peak
Average	Sample	Sample
Max Hold	Max Peak	Max Peak
Min Hold	Min Peak	Max Peak

Der für die betreffende Messkurve aktive Detektor wird im jeweiligen Trace-Anzeigefeld durch folgende Bezeichnungen gekennzeichnet:

#### Detector

Auto Peak	AP
Max Peak	PK
Min Peak	MI
Average	AV
RMS	RM
Sample	SA
Quasipeak	QP

Fernsteuerbefehl: `SENS:DET:AUTO ON`

**DETECTOR  
AUTO PEAK** Der Softkey *DETECTOR AUTOPEAK* aktiviert den Autopeak-Detektor.

Fernsteuerbefehl: `SENS:DET APE`

**DETECTOR  
MAX PEAK** Der Softkey *DETECTOR MAX PEAK* aktiviert den Max Peak-Detektor. Er ist zu empfehlen, wenn pulsartige Signale zu messen sind.

Fernsteuerbefehl: `SENS:DET POS`

**DETECTOR  
MIN PEAK** Der Softkey *DETECTOR MIN PEAK* aktiviert den Min Peak-Detektor. Schwache Sinussignale werden mit dem Min Peak-Detektor im Rauschen deutlich sichtbar. Bei einem Signalgemisch aus Sinus- und Pulssignalen werden die Pulssignale unterdrückt.

Fernsteuerbefehl: `SENS:DET NEG`

**DETECTOR  
SAMPLE** Der Softkey *DETECTOR SAMPLE* aktiviert den Sample-Detektor. Er wird verwendet, wenn unkorrelierte Signale wie Rauschen zu messen sind. Dabei kann über feste Korrekturfaktoren für die Bewertung und den Logarithmierer die Leistung bestimmt werden.

Fernsteuerbefehl: `SENS:DET SAMP`

**DETECTOR  
RMS** Der Softkey *DETECTOR RMS* aktiviert den RMS-Detektor. Der RMS-Detektor liefert unabhängig von der Signalform immer die Leistung des Signals. Dazu wird der quadratische Mittelwert aller abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes gebildet. Die Sweepzeit bestimmt somit die Anzahl der gemittelten Werte, so dass mit zunehmender Sweepzeit die Messkurve besser gemittelt wird. Der RMS-Detektor stellt somit eine Alternative für die Mittelwertbildung über mehrere Sweeps dar (siehe TRACE AVERAGE). Da die Videobandbreite mindestens 10fache der Auflösebandbreite (RBW) betragen muss, damit der Effektivwert des Messsignals nicht durch die Videofilterung verfälscht wird, wird dieses Verhältnis beim Einschalten des Detektors automatisch eingestellt.

Fernsteuerbefehl: `SENS:DET RMS`

**DETECTOR AVERAGE** Der Softkey *DETECTOR AVERAGE* aktiviert den Average-Detektor. Der Average-Detektor liefert im Gegensatz zum RMS-Detektor den linearen Mittelwert aller abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes. Es gelten die gleichen Verknüpfungen wie beim RMS-Detektor (s. oben)

Fernsteuerbefehl: `SENS:DET AVER`

**DETECTOR QPK** Der Softkey *DETECTOR QPK* aktiviert den Quasipeak-Detektor. Dieser Detektor bewertet die abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes wie ein analoges Voltmeter. Beim Einschalten des Quasipeak-Detektors wird die Videobandbreite automatisch auf 10 MHz gestellt, um Einflüsse des Videofilters auf die Signalbewertung auszuschließen.

Fernsteuerbefehl: `SENS:DET QPE`

#### 4.6.8.2 Mathematik-Funktionen mit Messkurven

**TRACE MATH** Der Softkey *TRACE MATH* öffnet ein Untermenü, in dem die Differenzbildung zwischen der gewählten Messkurve und Messkurve 1 festgelegt wird. Der Softkey wird entsprechend hinterlegt, wenn eine Mathematikfunktion aktiv ist.

T1-T2->T1 / T1-T3->T1
TRACE POSITION
TRACE MATH OFF

**T1-T2->T1 / T1-T3->T1** Die Softkeys *T1-T2* und *T1-T3* subtrahieren die angegebenen Messkurven voneinander. Das Ergebnis wird bezogen auf den mit *TRACE POSITION* festgelegten Nullpunkt im Diagramm dargestellt.

Als Hinweis, dass der Trace durch Differenzbildung entstanden ist, wird in der Trace-Info von Trace 1 die Differenz "1 - 2" bzw. "1 - 3" dargestellt und im *TRACE* Hauptmenü der Softkey *TRACE MATH* hinterlegt.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MATH (TRACE1 - TRACE2)`  
`CALC:MATH (TRACE1 - TRACE3)`

**TRACE POSITION** Der Softkey *TRACE POSITION* aktiviert die Eingabe der Position der Messkurve, an der die Differenz 0 zu liegen kommt. Die Position wird in % der Diagrammhöhe angegeben.

Der Wertebereich ist -100% bis +200%

Fernsteuerbefehl: `CALC:MATH:POS 50PCT`

**TRACE MATH OFF** Der Softkey *TRACE MATH OFF* schaltet die Differenzbildung ab.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MATH:STAT OFF`

#### 4.6.9 Aufnahme der Korrekturdaten – Taste CAL

Der R&S FSMR erhält seine hohe Messgenauigkeit durch die eingebauten Verfahren zur Systemfehlerkorrektur.

Die dafür benötigten Korrektur- und Kennliniendaten werden durch Vergleich der Messergebnisse bei unterschiedlichen Einstellungen mit den bekannten Eigenschaften der hochgenauen Kalibriersignalquelle des R&S FSMR bei 128 MHz ermittelt. **Die Korrekturdaten stehen anschließend als Datei im Gerät zur Verfügung und können über den Softkey *CAL RESULTS* zur Anzeige gebracht werden.**

Zu Servicezwecken kann die Berücksichtigung der Korrekturdaten mittels Softkey *CAL CORR ON/OFF* abgeschaltet werden. Im Falle des Abbruchs der Korrekturdatenaufnahme wird der letzte vollständige Korrekturdatensatz im Gerät restauriert.



Der früher gebräuchliche Begriff "Kalibrierung" für die eingebaute Systemfehlerkorrektur führte leicht zu Verwechslungen mit der "echten" Kalibrierung des Gerätes am Messplatz in der Fertigung und im Service. Er wird daher nicht weiter verwendet, obwohl er noch in abgekürzter Form in den Namen der Tasten ("CAL...") erscheint.

Die Taste *CAL* öffnet ein Menü mit den verfügbaren Funktionen zur Aufnahme, Anzeige und Aktivierung der Daten für die Systemfehlerkorrektur.

#### CAL

CAL TOTAL
CAL ABORT
CAL CORR ON/OFF
YIG CORR ON/OFF
CAL RESULTS
PAGE UP bzw. PAGE DOWN

#### CAL TOTAL

Der Softkey *CAL TOTAL* startet die Aufnahme der Korrekturdaten des R&S FSMR.

Wird die Korrekturdatenaufnahme nicht erfolgreich durchlaufen oder sind die Korrekturwerte abgeschaltet (Softkey *CAL CORR* = OFF), so zeigt das Statusfeld an.

Fernsteuerbefehl: \*CAL?

#### CAL ABORT

Der Softkey *CAL ABORT* bricht die Aufnahme der Korrekturdaten ab und restauriert den letzten vollständigen Korrekturdatensatz.

Fernsteuerbefehl: CAL:ABOR

**CAL CORR ON/OFF**

Der Softkey *CAL CORR ON/OFF* schaltet die Kalibrierwerte ein bzw. aus.

- ON: Die Anzeige in der Statusanzeige hängt von den Ergebnissen der Totalkalibrierung ab.
- OFF: Die Statuszeile des R&S FSMR zeigt UNCAL an.

Fernsteuerbefehl: `CAL:STAT ON`

**YIG CORR ON/OFF**

Der Softkey *YIG CORR ON/OFF* schaltet die zyklische Nachführung der Temperaturkompensation des YIG-Filters ein oder aus

Im Zustand EIN (Grundzustand) überprüft das Gerät einmal pro Minute, ob eine Nachführung der Kompensation des YIG-Filters notwendig ist. Die Nachführung wird durchgeführt, wenn sich die Temperatur gegenüber der letzten Nachführung um mehr als 5K geändert hat..



Der Softkey *YIG CORR ON/OFF* ist nur in Modellen mit einem Frequenzbereich  $\geq 3$  GHz and  $\leq 40$  GHz verfügbar.

Wird das Gerät in einer temperaturgeregelten Umgebung betrieben, so kann für zeitkritische Anwendungen die zyklische Nachführung nach einer Betriebsdauer von  $\geq 30$  Minuten abgeschaltet werden.

Fernsteuerbefehl: `CORR:YIG:TEMP:AUTO ON | OFF`

**CAL RESULTS**

Der Softkey *CAL RESULTS* ruft die Tabelle *CALIBRATION RESULTS* auf, die die ermittelten Korrekturwerte anzeigt.

Die Tabelle *CALIBRATION RESULTS* enthält die folgenden Informationen:

- Datum/Uhrzeit der letzten Korrekturwertaufnahme
- Gesamtergebnis der Korrekturwertaufnahme
- Liste der ermittelten Korrekturwerte, nach Funktionsblöcken geordnet.

Die Ergebnisse werden wie folgt klassifiziert:

- |         |   |
|---------|---|
| PASSED  | Die Kalibrierung war ohne Einschränkung erfolgreich   |
| CHECK   | Der Korrekturwert ist größer als geplant, kann aber eingestellt werden  |
| FAILED  | Der Korrekturwert ist außerhalb des zulässigen Wertebereichs und kann nicht eingestellt werden. Die ermittelten Korrekturdaten sind ungültig. |
| ABORTED | Die Kalibrierung wurde abgebrochen  |

CALIBRATION RESULTS			
Total Calibration Status: PASSED			
Rohde&Schwarz,ESU-40,100002/040,3.83			
Date (dd/mm/yyyy): 17/02/2006 Time: 10:49:03			
Runtime: 05:39			
Linear detector offset [%]			
			1.11
LC center frequencies			
LC-cycle	DAC [%]	Error[kHz]	
0	67.49	4.81	PASSED
1	69.58	3.21	PASSED
2	67.95	4.81	PASSED
3	68.81	-4.81	PASSED
4	68.69	0.00	PASSED
Bandwidths and center frequency offsets			
RBW	DAC [%]	E [RBW %]	

Fernsteuerbefehl: CAL:RES?

**PAGE UP bzw.  
PAGE DOWN**

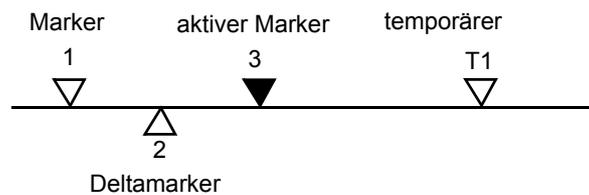
Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *CALIBRATION RESULTS* eine Seite vor bzw. zurück. Bei geschlossener Tabelle sind sie ohne Funktion.

Fernsteuerbefehl: --

#### 4.6.10 Marker und Deltamarker – Taste MKR

Die Marker werden zum Markieren von Punkten auf Messkurven, zum Auslesen der Messwerte und zum schnellen Einstellen des Bildschirmausschnitts verwendet. Beim R&S FSMR stehen pro Messfenster 4 Marker zur Verfügung. Alle Marker können dabei wahlweise als Marker oder Deltamarker verwendet werden. Die Verfügbarkeit von Markerfunktionen richtet sich danach, ob im Frequenz-, Zeit- oder Pegelbereich gemessen wird.

Der Marker, der vom Benutzer bewegt werden kann, wird im Folgenden als **aktiver Marker** bezeichnet.



**Bild 4.33 Beispiele für die Darstellung der Marker:**

Temporäre Marker werden bei einigen Messfunktionen zur Auswertung der Messergebnisse zusätzlich zu Markern und Deltamarkern verwendet. Sie verschwinden mit dem Abschalten der betreffenden Messfunktion.

Die Messwerte des aktiven Markers (auch als **Markerwerte** bezeichnet) werden im Markerfeld ausgegeben. Das Markerfeld im oberen rechten Bildschirmbereich zeigt die Markerposition (hier die Frequenz), den Pegel und die für den Marker gültige Messkurve [T1] an.

```

MARKER 1 [T1]
-27.5 dBm
123.4567 MHz
  
```

Die Taste **MKR** ruft ein Menü auf, das alle Marker- und Deltamarker-Standardfunktionen enthält. Gleichzeitig wird Marker 1 eingeschaltet und eine Maximumsuche (Peak Search) durchgeführt, sofern noch kein Marker aktiv ist; ansonsten wird die Dateneingabe für den zuletzt aktiven Marker geöffnet.

#### MKR

MARKER 1/2/3/4 / MARKER NORM /DELTA	
Signal Count	
REFERENCE FIXED ↓	REF FXD ON/OFF
	REF POINT LEVEL
	REF POINT LVL OFFSET
	REF POINT FREQUENCY
	REF POINT TIME
	PEAK SEARCH
MARKER ZOOM	
ALL MARKER OFF	

Seitenmenü	
MKR->TRACE	
LINK MKR1 AND DELTA1	
CNT RESOL ...	
CNT RESOL ...	
Seitenmenü	
STEPSIZE STANDARD	
STEPSIZE SWP POINTS	
MKR FILE EXPORT	
DECIM SEP	

**MARKER 1/2/3/  
4 /  
MARKER  
NORM /DELTA**

Die Softkeys *MARKER 1/2/3/4* wählen den betreffenden Marker aus und schalten ihn gleichzeitig ein.

*MARKER 1* ist immer nach dem Einschalten Normal-Marker, Marker 2 bis 4 sind nach dem Einschalten Deltamarker, die sich auf Marker 1 beziehen.

Über den Softkey *MARKER NORM | DELTA* können diese Marker in Marker mit absoluter Messwertanzeige umgewandelt werden. Ist Marker 1 der aktive Marker, so wird mit *MARKER NORM | DELTA* ein zusätzlicher Deltamarker eingeschaltet.

Durch nochmaliges Drücken der Softkeys *MARKER 1...4* wird der ausgewählte Marker ausgeschaltet.

**Bedienbeispiel:**

- [PRESET] Der R&S FSMR wechselt in die Grundeinstellung.
- [MKR] Mit Aufruf des Menüs wird der Marker 1 eingeschaltet (Nummer 1 im Softkey ist hinterlegt) und auf den Maximalwert der Messkurve positioniert. Er ist ein Normal-Marker. Daher ist der Softkey *MARKER NORMAL* hinterlegt.
- [MARKER 2] Marker 2 wird eingeschaltet (Softkey hinterlegt). Er wird beim Einschalten automatisch als Delta-Marker definiert. Daher ist *DELTA* im Softkey *MARKER NORM DELTA* hinterlegt. Im Marker-Info-Feld werden Frequenz und Pegel des Marker 2 relativ zum Marker 1 ausgegeben.
- [MARKER NORM DELTA] Im Softkey *MARKER NORM DELTA* ist *NORM* hinterlegt. Marker 2 wird zum Normal Marker. Im Marker-Info-Feld werden Frequenz und Pegel des Marker 2 als Absolutwerte ausgegeben.
- [MARKER 2] Marker 2 wird ausgeschaltet. Marker 1 wird zum für Dateneingabe aktiven Marker. Im Marker-Info-Feld werden Frequenz und Pegel des Marker 1 ausgegeben.

```

Fernsteuerbefehl:  CALC:MARK ON
                   CALC:MARK:X <value>
                   CALC:MARK:Y?

                   CALC:DELT ON
                   CALC:DELT:MODE ABS|REL
                   CALC:DELT:X <value>
                   CALC:DELT:X:REL?
                   CALC:DELT:Y?

```

Bei mehreren dargestellten Messkurven (Traces) wird der Marker nach dem Einschalten auf den Spitzenwert (Peak) der aktiven Messkurve mit der niedrigsten Nummer (1 bis 3) gesetzt. Falls sich dort bereits ein Marker befindet, wird er auf die Frequenz mit dem nächstniedrigeren Pegel (Next Peak) gesetzt.

Bei Split-Screen-Darstellung wird der Marker in das für die Eingabe aktive Fenster positioniert. Ein Marker kann nur eingeschaltet werden, wenn mindestens eine Messkurve im entsprechenden Fenster sichtbar ist.

Wird eine Messkurve abgeschaltet, werden die dieser Messkurve zugeordneten Marker und Markerfunktionen ebenfalls gelöscht. Beim erneuten Einschalten der Messkurve (*VIEW, CLR/WRITE*;..) werden diese Marker mit eventuell verknüpften Funktionen an den ursprünglichen Positionen wieder restauriert, sofern sie nicht zwischenzeitlich auf eine andere Messkurve gesetzt wurden.

#### 4.6.10.1 Frequenzmessung mit dem Frequenzzähler

Zur sehr genauen Bestimmung der Frequenz eines Signals enthält der R&S FSMR einen Frequenzzähler. Dieser misst die Frequenz des HF-Signals auf der Zwischenfrequenz. Mit der gemessenen Zwischenfrequenz berechnet der R&S FSMR die HF-Frequenz des Eingangssignals unter Anwendung der ihm bekannten Beziehungen bei der Frequenzumsetzung.

Der Fehler der Messung hängt nur vom verwendeten Frequenznormal ab (externe oder interne Referenz). Obwohl der R&S FSMR den Frequenzablauf immer - unabhängig vom eingestellten Frequenzdarstellungsbereich - synchron durchführt, liefert der Frequenzzähler genauere Ergebnisse als die Messung der Frequenz mit dem Marker. Folgende Gründe sind dafür maßgebend:

- Der Marker misst nur die Position des Bildpunktes auf der Messkurve und schließt daraus auf die Frequenz des Signals. Die Messkurve enthält jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Bildpunkten, die je nach Darstellungsbereich viele Messwerte pro Bildpunkt enthalten. Damit ergibt sich zwangsläufig eine Unschärfe in der Frequenzauflösung.
- Die Auflösung, mit der die Frequenz gemessen werden kann, ist proportional zur Messzeit. Aus Zeitgründen wird man immer versuchen die Bandbreite möglichst groß und die Sweepzeit möglichst kurz einzustellen. Damit verliert man jedoch an Frequenzauflösung.

Bei der Messung mit dem Frequenzzähler wird der Frequenzablauf an der Position des Referenzmarkers angehalten, die Frequenz mit der gewünschten Auflösung gezählt und anschließend der Frequenzablauf wieder fortgesetzt.

**Signal Count**

Der Softkey *SIGNAL COUNT* schaltet den Frequenzzähler ein bzw. aus.

Die Frequenz wird an der Stelle des Referenzmarkers (Marker 1) gezählt. Der Frequenzablauf stoppt an der Stelle des Referenzmarkers solange, bis der Frequenzzähler ein Ergebnis geliefert hat. Die Zeit für die Frequenzmessung hängt von der gewählten Frequenzauflösung ab. Diese wird im Seitenmenü eingestellt.

Ist beim Einschalten von *SIGNAL COUNT* kein Marker vorhanden, wird Marker 1 eingeschaltet und auf das größte Signal der Messkurve gestellt.

Im Markerfeld des Bildschirms wird die Funktion *SIGNAL COUNT* zusätzlich durch [Tx CNT] gekennzeichnet.

<b>MARKER 1 [T1 CNT]</b> -27.5 dBm 23.4567891 MHz
---

Das Abschalten von *SIGNAL COUNT* erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

Fernsteuerbefehl:    `CALC:MARK:COUN ON;`  
                           `CALC:MARK:COUN:FREQ?`

Die Auflösung des Frequenzzählers wird im Menü *NEXT* des Menüs *MARKER* eingestellt. Der R&S FSMR bietet Zählerauflösungen zwischen 0,1 Hz und 10 kHz an.

**REFERENCE  
FIXED**

REF FXD ON/OFF
REF POINT LEVEL
REF POINT LVL OFFSET
REF POINT FREQUENCY
REF POINT TIME
PEAK SEARCH

Der Softkey *REFERENCE FIXED* legt den Pegel und die Frequenz oder die Zeit des Markers 1 zum Bezug für den oder die Delta-Marker fest. Die Messwerte für den oder die Delta-Marker im Marker-Info-Feld werden dann von diesem Bezugspunkt abgeleitet anstatt von den aktuellen Werten des Referenzmarkers (Marker 1).

Bei Betätigung des Softkeys wird die Funktion eingeschaltet und damit werden unmittelbar der Pegelwert und der Frequenz-, Zeit- oder x-Pegelwert von Marker 1 zum Bezugspunkt. Zusätzlich öffnet der Softkey *REFERENCE FIXED* das Untermenü. Darin kann manuell ein Bezugspunkt mit Pegel und Frequenz, Zeit oder x-Achsenpegel festgelegt werden, ein Pegel-Offset definiert oder der Bezugspunkt ausgeschaltet werden.

Die Funktion *REFERENCE FIXED* ist z. B. nützlich zur Messung des Oberwellenabstandes mit kleinem Span (Grundwelle wird nicht dargestellt).

**REF FXD ON/  
OFF**

Der Softkey *REF FXD ON/OFF* schaltet die relative Messung zu einem festen, von der Messkurve unabhängigen Bezugswert (*REFERENCE POINT*) ein bzw. aus.

Fernsteuerbefehl:    `CALC:DELT:FUNC:FIX ON`

REF POINT LEVEL	<p>Der Softkey <i>REF POINT LEVEL</i> aktiviert die Eingabe eines Bezugspegels, der unabhängig vom Pegel des Bezugs-Markers ist. Alle relativen Pegelwerte der Delta-Marker beziehen sich auf diesen Bezugspegel.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y -10dBm</code></p>
REF POINT LVL OFFSET	<p>Der Softkey <i>REF POINT LVL OFFSET</i> aktiviert die Eingabe eines Pegeloffset zum Referenzpegel. Die relativen Pegelwerte der Delta-Marker beziehen sich auf den Pegel des Bezugspunktes plus dem Pegel-Offset.</p> <p>Der Pegeloffset ist beim Einschalten der Funktionen <i>REFERENCE FIXED</i> oder <i>PHASE NOISE</i> auf 0 dB gestellt.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y:OFFS 0dB</code></p>
REF POINT FREQUENCY	<p>Der Softkey <i>REF POINT FREQUENCY</i> aktiviert die Eingabe einer Bezugsfrequenz für die Delta-Marker bei Verwendung der Funktionen <i>REFERENCE FIXED</i> oder <i>PHASE NOISE</i>.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 10.7MHz</code></p>
REF POINT TIME	<p>Der Softkey <i>REF POINT TIME</i> aktiviert die Eingabe einer Bezugszeit für die Funktion <i>REFERENCE FIXED</i> im Zeitbereich (Span = 0 Hz).</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 5MS</code></p> <p>Die Eingabe einer Bezugszeit ist für die Funktion <i>PHASE NOISE</i> nicht möglich.</p>
PEAK SEARCH	<p>Der Softkey <i>PEAK SEARCH</i> definiert das Maximum der ausgewählten Messkurve als Referenzpegel für alle Deltamarker bei der Benutzung der <i>REFERENCE FIXED</i>-Funktion.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:DELT2:FUNC:FIX:RPO:MAX</code></p> <p>Beispiel: Oberwellenmessung mit kleinem Span zur Erhöhung der Empfindlichkeit CW-Signal (z. B. 100 MHz, 0 dBm) mit Oberwellen am HF-Eingang des R&amp;S FSMR.</p> <p><b>[PRESET]</b>                    Der R&amp;S FSMR wechselt in die Grundeinstellung.</p> <p><b>[CENTER: 100 MHz]</b>        Die Mittenfrequenz des R&amp;S FSMR wird auf 100 MHz eingestellt.</p> <p><b>[SPAN: 1 MHz]</b>             Der Span wird auf 1 MHz eingestellt.</p> <p><b>[AMPL: 3 dBm]</b>             Der Referenzpegel wird auf 3 dBm gestellt (3 dB über dem erwarteten HF-Pegel).</p> <p><b>[MKR]</b>                        Marker 1 wird eingeschaltet ("1" im Softkey ist hinterlegt) und auf das Signalmaximum gesetzt.</p> <p><b>[MARKER 2]</b>                Marker 2 wird eingeschaltet und automatisch zum Delta-Marker erklärt (der Softkey <i>MARKER DELTA</i> ist hinterlegt).</p> <p><b>[REFERENCE FIXED]</b>        Frequenz und Pegel des Marker 1 sind Bezug für den Delta-Marker.</p>

[**CENTER: 200 MHz**] Die Mittenfrequenz wird auf 200 MHz eingestellt (= Frequenz der ersten Oberwelle). Damit die erste Oberwelle aus dem Rauschen sichtbar wird, muss eventuell der Referenzpegel erniedrigt werden. Dies hat keinen Einfluss auf den Bezugspegel, der mit *REFERENCE FIXED* eingestellt wurde.

[**MKR->: PEAK**] Der Delta-Marker springt auf die erste Oberwelle des Signals. Im Marker-Info-Feld wird der Pegelabstand der Oberwelle zur Grundwelle angezeigt.

## MARKER ZOOM

Der Softkey *MARKER ZOOM* stellt einen Bereich um Marker 1 vergrößert dar. Dadurch wird es möglich, z. B. mehr Details im Spektrum zu erkennen. Der gewünschte Darstellbereich kann in einem Eingabefenster festgelegt werden.

Der folgende Frequenzablauf wird an der Position des Referenzmarkers gestoppt. Die Frequenz des Signals wird gezählt und die gemessene Frequenz zur neuen Mittenfrequenz. Der gezoomte Darstellbereich wird dann eingestellt. Bei den weiteren Messungen benutzt der R&S FSMR die neuen Einstellungen.

Solange die Umschaltung auf den neuen Frequenzdarstellbereich noch nicht vorgenommen wurde, kann durch nochmaliges Drücken des Softkeys der Vorgang abgebrochen werden.

Ist beim Betätigen des Softkeys Marker 1 noch nicht eingeschaltet, wird er automatisch aktiviert und auf den größten Pegel im Messfenster gesetzt.

Wird nach Anwahl von *MARKER ZOOM* eine Geräteeinstellung geändert, wird die Funktion abgebrochen.

Der Softkey *MARKER ZOOM* steht nur bei Messung im Frequenzbereich (Span > 0) zur Verfügung.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:ZOOM 1kHz`

## ALL MARKER OFF

Der Softkey *ALL MARKER OFF* schaltet alle Marker (Referenz- und Deltamarker) aus. Ebenso schaltet er die mit den Markern oder Delta-Markern verbundenen Funktionen und Anzeigen ab.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:AOFF`

## MKR->TRACE

Der Softkey *MKR->TRACE* setzt den aktiven Marker auf eine neue Messkurve. Die Nummer der Messkurve (1, 2 oder 3) wird dabei im Dateneingabefeld eingegeben. Zu beachten ist, dass die ausgewählte Messkurve im gleichen Messfenster sichtbar ist.

Die Funktion dieses Softkeys ist identisch mit der des Softkeys *MKR->TRACE* im Menü *MKR->* (siehe „*MKR->TRACE*“ auf Seite 4.127).

**Beispiel: Drei Messkurven werden am Bildschirm dargestellt. Der Marker befindet sich beim Einschalten immer auf Trace 1.**

[*MKR ->TRACE*] "2" <ENTER> Der Marker springt auf Trace 2, bleibt aber bei der vorherigen Frequenz oder Zeit.

[*MKR ->TRACE*] "3" <ENTER> Der Marker springt auf Trace 3.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:TRAC 1`  
`CALC:DELT:TRAC 1`

**LINK MKR1  
AND DELTA1**

Mit dem Softkey *LINK MKR1 AND DELTA1* kann der Delta-Marker1 mit Marker 1 verbunden werden, d. h., falls der X-Achsen-Wert von Marker 1 verändert wird, folgt der Delta-Marker1 auf die gleiche X-Position. In der Grundeinstellung ist der Link ausgeschaltet.

**Setup-Beispiel:**

- PRESET
- TRACE | MAX HOLD
- TRACE | SELECT TRACE | 2 | AVERAGE
- MKR (Einschalten von Marker1)
- MARKER NORM DELTA | DELTA (Delta Marker 1 ON)
- MKR-> | MKR->TRACE | 2
- LINK MKR1 AND DELTA1

Nun den Marker1 auswählen (durch Zurückschalten des MARKER1 von DELTA auf NORM). Bei Verändern des x-Achsen-Wertes (durch den Drehknopf oder die Tasten UP/DOWN) wird der Deltamarker1 automatisch verändert.

Der x-Wert des Delta-Marker1 kann nicht verändert werden und bleibt so lange auf 0 bis die Linkfunktionalität aktiv ist.

Fernsteuerbefehl: `CALC:DELT:LINK ON | OFF`

**CNT RESOL ...**

Die Softkeys *CNT RESOL ...* wählen die Auflösung des Frequenzzählers aus. Die Softkeys sind Auswahlschalter, von denen jeweils immer nur einer aktiv sein kann.

Die Marker-Stoppzeit, d. h., die Messzeit für die Frequenz, hängt von der gewählten Auflösung ab.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:COUN:RES <value>`

**Beispiel:**

**Die Frequenz eines CW-Signals soll mit dem Frequenzzähler mit 10 Hz Auflösung bestimmt werden.**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>[PRESET]</b>          | Der R&S FSMR wechselt in die Grundeinstellung.  |
| <b>[MARKER]</b>          | Der Marker 1 wird eingeschaltet und auf den Maximalwert des dargestellten Spektrums gesetzt.  |
| <b>[SIGNAL COUNT]</b>    | Der Frequenzzähler wird eingeschaltet. Der R&S FSMR zählt die Frequenz des Signals an der Markerposition mit 1 kHz Auflösung. Die gezählte Frequenz wird in Marker-Ausgabefeld angezeigt. |
| <b>[NEXT]</b>            | Wechsel in das Seitenmenü zur Einstellung der Zählerauflösung.  |
| <b>[CNT RESOL 10 Hz]</b> | Die Auflösung des Frequenzzählers wird auf 10 Hz erhöht.  |

**STEPSIZE  
STANDARD**

Der Softkey *STEPSIZE STANDARD* legt die Schrittweite der Einstellung der Mark-erposition durch den Drehknopf auf die Bildschirmrasterauslösung (SPAN/625) fest.

**STEPSIZE  
SWP POINTS**

Der Softkey *STEPSIZE SWP POINTS* legt die Schrittweite der Einstellung der Mark-erposition durch den Drehknopf auf die verfügbaren Sweep-Punkte fest, die im Menü SWEEP konfiguriert sind.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:X:SSIZ STAN | POIN`

**MKR FILE  
EXPORT**

Der Softkey *MKR FILE EXPORT* speichert die Daten aller aktiven Marker des Fen-sters in einer spezifizierten Datei. Das Format des Dezimalpunktes wird durch den Softkey DECIM SEP definiert.

Fernsteuerbefehl: `MMEM:STOR:MARK 'C:\marker.txt'`

**DECIM SEP**

Der Softkey *DECIM SEP* dient zur Auswahl des Dezimal-Trennungszeichens zwis-chen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die Funktion MKR FILE EXPORT.

Fernsteuerbefehl: `FORM:DEXP:DSEP POIN`

#### 4.6.11 Markerfunktionen – Taste MKR FCTN

Das *MKR FCTN*-Menü bietet weitere Messungen mit den Markern an:

- Messung der Rauschleistungsdichte (Softkey *NOISE MEAS*)
- Messung des Phasenrauschens (Softkey *PHASE NOISE*)
- Messung der Filter- oder Signalbandbreite (Softkey *N dB DOWN*)
- Aktivieren der NF-Demodulation (Softkey *MARKER DEMOD*)

Beim Aufrufen des Menüs wird die Eingabe für den zuletzt aktiven Marker aktiviert (*SELECT MARKER* Softkey); ist kein Marker eingeschaltet, so wird Marker 1 eingeschaltet und eine Maximumsuche (Softkey *PEAK*) durchgeführt. Mit Softkey *MKR->TRACE* kann der Marker auf die gewünschte Messkurve gesetzt werden.

#### MKR FCTN

SELECT MARKER	
PEAK	
NOISE MEAS	
PHASE NOISE ↓	PH NOISE ON/OFF
	REF POINT LEVEL
	REF POINT LVL OFFSET
	REF POINT FREQUENCY
	PEAK SEARCH
	AUTO PEAK SEARCH
N dB DOWN	
PEAK LIST ↓	NEW SEARCH
	SORT MODE FREQ/LEVEL
	PEAK EXCURSION
	LEFT LIMIT und RIGHT LIMIT
	THRESHOLD
	PEAK LIST OFF
MARKER DEMOD ↓	MKR DEMOD ON/OFF
	AM / FM
	SQUELCH
	MKR STOP TIME
	CONT DEMOD
MKR->TRACE	

#### 4.6.11.1 Aktivieren der Marker

##### SELECT MARKER

Der Softkey *SELECT MARKER* aktiviert die Auswahl des betreffenden Marker. Die Auswahl erfolgt numerisch in einem Dateneingabefeld. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von '0' ausgewählt.

Ist der Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und kann anschließend verschoben werden.

Fernsteuerbefehl:     `CALC:MARK1 ON;`  
                           `CALC:MARK1:X <value>;`  
                           `CALC:MARK1:Y?`

##### PEAK

Der Softkey *PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf das Maximum der zugehörigen Messkurve.

Fernsteuerbefehl:     `CALC:MARK1:MAX`  
                           `CALC:DELT1:MAX`

#### 4.6.11.2 Messung der Rauschleistungsdichte

##### NOISE MEAS

Der Softkey *NOISE MEAS* schaltet die Rauschmessung für den aktiven Marker ein bzw. aus. Der betreffende Marker wird dabei zum *NORMAL* Marker.

Bei der Rauschmessung wird an der Position des Markers die Rauschleistungsdichte gemessen. Bei Zeitbereichsdarstellung werden alle Punkte der Messkurve zur Bestimmung der Rauschleistungsdichte verwendet. Bei Messung im Frequenzbereich werden je zwei Punkte rechts und links vom Marker zur Messung mit verwendet, um ein stabileres Messergebnis zu erhalten.

Die Anzeige der Rauschleistungsdichte erfolgt im Markerfeld. Bei logarithmischen Amplitudeneinheiten (dBm, dBmV, dBμV, dBμA) wird die Rauschleistungsdichte in dBm/Hz ausgegeben, d. h. als Pegel in 1 Hz Bandbreite über 1 mW. Bei linearen Amplitudeneinheiten (V, A, W) wird die Rauschspannungsdichte in μV/√Hz, die Rauschstromdichte in μA/√Hz oder die Rauschleistungsdichte in μW/Hz ermittelt.

Damit die Messung der Rauschleistungsdichte korrekte Werte liefert, müssen folgende zusätzlichen Einstellungen vorgenommen werden:

Detektor:                Sample oder RMS  
 Video-Bandbreite:    ≤ 0,1 × Auflösungsbreite bei Detektor Sample  
                           (entspricht RBW / VBW NOISE)  
                           ≥ 3 × Auflösungsbreite bei Detektor RMS (entspricht  
                           RBW / VBW SINE)

In der Grundeinstellung verwendet der R&S FSMR nach Aufruf den Funktion Noise den Sample-Detektor.

Mit dem Sample-Detektor kann der Trace zusätzlich auf AVERAGE eingestellt werden, damit die Messwerte stabil werden. Bei Verwendung des RMS-Detektors darf die Tracemittelung nicht benutzt werden, da diese zu niedrige Rauschpegel ergibt, die bei Verwendung des RMS-Detektors nicht korrigiert werden. Statt dessen kann für stabile Messergebnisse die Sweepzeit erhöht werden.

Der R&S FSMR verwendet folgende Korrekturfaktoren, um aus dem Markerpegel die Rauschleistungsdichte zu ermitteln:

- Da die Rauschleistung bezogen auf 1 Hz Bandbreite angezeigt wird, wird vom Markerpegel der Bandbreitenkorrekturwert abgezogen. Dieser ist  $10 \times \lg(1\text{Hz}/BW_{\text{Rausch}})$ , wobei  $BW_{\text{Rausch}}$  die Rausch- oder Leistungsbandbreite des eingestellten Auflösefilters (RBW) ist.
- Sample-Detektor  
 Zum Markerpegel werden aufgrund der Mittelung durch das Video-Filter und eventuell durch Trace-Mittelung 1,05 dB addiert. Dies ist die Differenz zwischen Mittelwert und Effektivwert von weißem Rauschen.  
 Bei logarithmischer Pegelachse werden zusätzlich 1,45 dB addiert. Damit wird der logarithmischen Mittelung Rechnung getragen, die einen gegenüber der linearen Mittelung um 1,45 dB niedrigeren Wert ergibt.
- RMS-Detector  
 Außer der Bandbreitenkorrektur sind beim RMS-Detektor keine weiteren Korrekturwerte notwendig, da der RMS-Detektor bereits in jedem Pixel der Messkurve die Leistung anzeigt.

Um eine ruhigere Rauschanzeige zu ermöglichen, werden benachbarte (symmetrisch zur Messfrequenz) Punkte der Messkurve gemittelt.

In Zeitbereichsdarstellung erfolgt eine Mittelung der Messwerte über der Zeit (jeweils nach Sweep-Ablauf).

Fernsteuerbefehl:    `CALC:MARK:FUNC:NOIS ON;`  
                           `CALC:MARK:FUNC:NOIS:RES?`

### Beispiel: Messung des R&S FSMR-Eigenrauschens

- [PRESET]**    Der R&S FSMR wird in die Grundeinstellung versetzt.
- [MARKER]**    Der Marker 1 wird eingeschaltet und auf den Maximalwert des dargestellten Spektrums gesetzt. Mit dem Drehknopf den Marker auf die gewünschte Frequenz einstellen.
- [NOISE]**      Der R&S FSMR schaltet den Sample-Detektor ein und stellt die Videobandbreite auf 300 kHz ( $0,1 \times \text{RBW}$ ). Im Marker-Info-Feld wird der Leistungsdichte-Pegel des Eigenrauschens in dBm/Hz angezeigt.

Aus dem gemessenen Leistungsdichte-Pegel kann das Rauschmaß des R&S FSMR berechnet werden. Dazu ist vom angezeigten Rauschpegel die eingestellte HF-Dämpfung (RF Att) abzuziehen. Zum Ergebnis ist 174 zu addieren, um das Rauschmaß des R&S FSMR zu erhalten.

### 4.6.11.3 Messung des Phasenrauschens

#### PHASE NOISE

PH NOISE ON/OFF
REF POINT LEVEL
REF POINT LVL OFFSET
REF POINT FREQUENCY
PEAK SEARCH

Der Softkey PHASE NOISE schaltet die Messung des Phasenrauschens ein und wechselt in das Untermenü zur manuellen Einstellung des Bezugspunktes. Die Phasenrauschmessung kann im Untermenü wieder ausgeschaltet werden.

Als Bezug bei der Phasenrauschmessung wird der Marker 1 (= Referenzmarker) verwendet. Frequenz und Pegel des Referenzmarkers werden als feste Bezugswerte übernommen, d. h., die Funktion *REFERENCE FIXED* wird aktiviert. Damit kann nach Einschalten der Phasenrauschmessung der Referenzpegel und/oder die Mittenfrequenz so verstellt werden, dass der Träger außerhalb des dargestellten Frequenzbereichs liegt, oder z. B. ein Notchfilter zur Unterdrückung des Trägers eingeschaltet werden.

Mit dem Delta-Marker oder den Delta-Markern wird eine Messung der Rauschleistungsdichte durchgeführt. Diese ist äquivalent zur Funktion "NOISE" im Marker-Menü (MKR). Das Ergebnis der Phasenrauschmessung ist die Differenz zwischen dem Pegel des Bezugspunktes und dem Pegel der Rauschleistungsdichte.

Folgende Varianten sind beim Einschalten von *PHASE NOISE* möglich:

#### 1. Kein Marker eingeschaltet:

[MKR FCT] Marker 1 wird eingeschaltet und auf Peak gesetzt.

[PHASE NOISE] Marker 1 wird Referenzmarker, Marker 2 wird Deltamarker; Frequenz = Frequenz des Referenzmarkers. Der Deltamarker ist der aktive Marker, d. h., er kann direkt mit dem Drehknopf bewegt oder durch Zifferneingabe verstellt werden.

Die Phasenrauschmessung ist eingeschaltet und der Messwert wird ausgegeben.

#### 2. Marker sind eingeschaltet:

[MKR FCT] Die bisherige Markerkonstellation bleibt erhalten.

[PHASE NOISE] Der Marker 1 wird zum Referenzmarker. Falls weitere Marker eingeschaltet sind, werden diese zu Deltamarkern und messen das Phasenrauschen an ihrer jeweiligen Position.

Wenn bei eingeschalteter Phasenrauschmessung weitere Marker eingeschaltet werden, werden diese automatisch zu Deltamarkern und messen das Phasenrauschen an der jeweiligen Position.

Wenn die Phasenrauschmessung ausgeschaltet wird, bleibt die Markerkonstellation erhalten und die Deltamarker messen den relativen Pegel zum Referenzmarker (Marker 1).

Die Funktion Phasenrauschen misst die Rauschleistung an der Stelle der Deltamarker bezogen auf 1 Hz Bandbreite. Es wird automatisch der Sample-Detektor verwendet und die Videobandbreite auf 0,1-mal der Auflösebandbreite (RBW) eingestellt. Beide Einstellungen finden in den verwendeten Korrekturwerten zur Rauschleistungsmessung ihre Berücksichtigung.

Um stabile Messergebnisse zu erhalten werden je zwei Pixel rechts und links von der jeweiligen Deltamarkerposition mit in die Messung einbezogen. Das Verfahren zur Ermittlung der Rauschleistung ist identisch zur Methode bei der Rauschleistungsmessung (siehe Softkey *NOISE*). Der gemessene Rauschpegel bezogen auf 1 Hz Bandbreite wird vom Trägerpegel an der Position des Referenzmarkers (Marker 1) abgezogen. Die Messwertausgabe im Deltamarkerfeld erfolgt in dBc/Hz (= Abstand in dB der Rauschleistung vom Trägerpegel in 1 Hz Bandbreite).

Bei mehreren eingeschalteten Deltamarkern erfolgt die Messwertausgabe des aktiven Deltamarkers im Markerfeld. Sind mehrere Deltamarker aktiv, so werden deren Messergebnisse im Marker-Info-Feld angezeigt.

Der Bezugswert für die Phasenrauschmessung kann *mit REF POINT LEVEL, REF POINT FREQUENCY* und *REF POINT LVL OFFSET* abweichend von der Position des Bezugsmarkers festgelegt werden.

Fernsteuerbefehl: --

**PH NOISE ON/OFF** Der Softkey *PH NOISE ON/OFF* schaltet die Phasenrauschmessung aus- oder ein. Das Einschalten erfolgt bereits mit dem Softkey *PHASE NOISE* und ist nur notwendig, wenn die Phasenrauschmessung im Untermenü ausgeschaltet wurde.

Fernsteuerbefehl: `CALC:DELT1:FUNC:PNO ON`  
`CALC:DELT1:FUNC:PNO:RES?`

**REF POINT LEVEL** Der Softkey *REF POINT LEVEL* aktiviert die Eingabe eines Bezugspegels abweichend vom Pegel des Bezugsmarkers. Die Funktion ist identisch zur Funktion des gleichnamigen Softkeys im Marker-Menü (MKR).

Fernsteuerbefehl: `CALC:DELT1:FUNC:FIX:RPO:Y -10dB`

**REF POINT LVL OFFSET** Mit dem Softkey *REF POINT LVL OFFSET* kann ein Pegeloffset für die Berechnung des Phasenrauschens eingegeben werden.

Dieser Pegeloffset ist beim Einschalten der Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE* auf 0 dB gestellt.

Fernsteuerbefehl: `CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y:OFFS 10dB`

**REF POINT FREQUENCY** Der Softkey *REF POINT FREQUENCY* aktiviert die Eingabe einer Bezugsfrequenz für die Funktionen *REFERENCE FIXED* oder *PHASE NOISE*.

Fernsteuerbefehl: `CALC:DELT1:FUNC:FIX:RPO:X 10.7MHz`

**PEAK SEARCH** Der Softkey *PEAK SEARCH* setzt den Bezugspunkt für Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster auf das Maximum der ausgewählten Messkurve.

Fernsteuerbefehl: `CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:MAX`

**AUTO PEAK SEARCH** Der Softkey *AUTO PEAK SEARCH* aktiviert eine automatische Suche des Spitzenwertes für den als Referenz festgelegten Marker 1 am Ende jedes einzelnen Sweeps. Diese Funktion kann dazu benutzt werden, eine driftende Quelle bei einer Messung des Phasenrauschens zu verfolgen. Der Delta-Marker 2, der das Ergebnis der Messung des Phasenrauschens speichert, behält den Delta-Frequenzwert. Daher führt die Messung des Phasenrauschens zu zuverlässigen Ergebnissen in einem bestimmten Offset, obwohl die Quelle driftet. Nur wenn der Marker 2 die Grenze des Bereichs erreicht, wird der Wert des Delta-Markers so eingestellt, dass er innerhalb des Bereichs liegt. Wählen Sie in diesen Fällen einen größeren Bereich.

Fernsteuerbefehl: `CALC:DELT:FUNC:PNO:AUTO ON | OFF`

### Beispiel:

Das Phasenrauschen eines CW-Signals bei 100 MHz mit 0 dBm Pegel soll in 800 kHz Abstand vom Träger gemessen werden

<b>[PRESET]</b>	R&S FSMR in die Grundeinstellung versetzen.
<b>[CENTER: 100 MHz]</b>	Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.
<b>[SPAN: 2 MHz]</b>	Frequenzdarstellungsbereich auf 2 MHz einstellen.
<b>[AMPT: 0 dBm]</b>	Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.
<b>[MKR FCT]</b>	Marker 1 einschalten. Er wird auf das Maximum der dargestellten Messkurve positioniert.
<b>[PHASE NOISE: 800 kHz]</b>	Die Phasenrauschmessung einschalten. Der Deltamarker wird beim Hauptmarker positioniert und der Messwert für das Phasenrauschen wird im Marker-Info-Feld angezeigt. Als Detektor wird der Sample-Detektor verwendet und die Video-Bandbreite ist auf $3 \times$ RBW eingestellt. Mit dem Einschalten der Phasenrauschmessung ist die Eingabe der Deltamarkerfrequenz aktiviert. Sie kann unmittelbar eingegeben werden.

#### 4.6.11.4 Messung der Filter- oder Signalbandbreite

##### N dB DOWN

Der Softkey *N dB DOWN* aktiviert die temporären Marker T1 und T2, die sich n dB unter dem aktiven Referenzmarker befinden. Der Marker T1 befindet sich dabei links, der Marker T2 rechts vom Referenzmarker. Der Wert n kann in einem Eingabefenster eingegeben werden.

Die Grundeinstellung ist 3 dB.

Bei Span > wird der Frequenzabstand der beiden temporären Marker im 0: Marker-Info-Feld des Bildschirms angezeigt.

Bei Span = wird die Pulsdauer zwischen den beiden temporären Markern 0: angezeigt.

Wenn es z. B. aufgrund der Rauschanzeige nicht möglich ist, den Frequenzabstand für den n-dB-Wert zu bilden, sind statt eines Messwerts Striche eingetragen.

Falls ein negativer Wert eingetragen ist, werden die beiden Marker n dB über den aktiven Referenzmarker gesetzt. Diese n-dB-up-Funktion, kann bei Notchfilter-Messungen angewendet werden:

Schaltet n dB ein oder aus:

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:NDBD:STAT ON | OFF`

Abfrage der Ergebnis-Impulsbreite:

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:NDBD:RES?`

Abfrage der beiden Marker-x-Werte (in Sekunden), getrennt durch Komma:

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:NDBD:TIME? 'Span = 0`

Weitere Fernsteuerbefehle:

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:NDBD 3dB`  
`CALC:MARK1:FUNC:NDBD:FREQ? 'Span > 0`

#### 4.6.11.5 Messung einer Peak-Liste

### PEAK LIST

NEW SEARCH
SORT MODE FREQ/LEVEL
PEAK EXCURSION
LEFT LIMIT und RIGHT LIMIT
THRESHOLD
PEAK LIST OFF

Der Softkey *PEAK LIST* ermittelt die Maxima der Messkurve und trägt sie in eine Liste mit max. 50 Einträgen ein. Die Reihenfolge der Einträge wird über den *SORT MODE* festgelegt:

- *FREQ* Anordnung nach aufsteigenden Frequenz-Werten (s. Abbildung). Bei Span = 0 wird nach aufsteigenden Zeit-Werten sortiert.
- *LEVEL*: Anordnung nach Pegel

PEAK LIST		
#	FREQUENCY	POWER
1	794.871794871 MHz	-55.37 dBm
2	2.397435897 GHz	-74.70 dBm
3	4.012820512 GHz	-38.00 dBm
4	5.615384615 GHz	-26.04 dBm
5	6.435897435 GHz	-38.02 dBm
6	7.217948717 GHz	-55.39 dBm

Der Suchbereich kann mit den Softkeys *LEFT LIMIT*, *RIGHT LIMIT* und *THRESHOLD* eingeschränkt werden. Ebenso kann die Definition der Maxima mit dem Softkey *PEAK EXCURSION* verändert werden. Die Auswahl der Messkurve für die Suche der Maxima erfolgt über den Softkey *MKR->TRACE* im Hauptmenü.

Mit dem Öffnen der Liste wird die Suche einmalig am Sweepende durchgeführt. Der Softkey *NEW SEARCH* löst einen neuen Sweep aus, ermittelt die Maxima der Messkurve am Sweepende und trägt sie erneut in die Liste ein.

Die Liste kann mit der Taste *PEAK LIST OFF* wieder vom Bildschirm gelöscht werden.

```
Fernsteuerbefehl:  INIT:CONT OFF;
                   CALC:MARK:TRAC 1;
                   CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X;
                   INIT;*WAI;
                   CALC:MARK:FUNC:FPE 10;
                   CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?;
                   CALC:MARK:FUNC:FPE:Y?;
                   CALC:MARK:FUNC:FPE:X?
```

**NEW SEARCH** Der Softkey *NEW SEARCH* startet eine neue Messung und trägt die Ergebnisse in die Peak Liste ein.

```
Fernsteuerbefehl:  INIT;*WAI;
                   CALC:MARK:FUNC:FPE 10;
                   CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?;
                   CALC:MARK:FUNC:FPE:Y?;
                   CALC:MARK:FUNC:FPE:X?
```

SORT MODE FREQ/LEVEL	<p>Der Softkey <i>SORT MODE FREQ/LEVEL</i> definiert die Anordnung der Kurvenmaxima in der Liste:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FREQ Anordnung nach aufsteigenden Frequenz-Werten (Zeitwerten bei Span = 0)</li> <li>• LEVEL: Anordnung nach Pegel</li> </ul> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X;</code></p>
PEAK EXCURSION	<p>Der Softkey <i>PEAK EXCURSION</i> aktiviert bei Pegelmessungen die Eingabe des Mindestbetrags, um den ein Signal fallen bzw. steigen muss, um von der Suchfunktion als Maximum erkannt zu werden.</p> <p>Als Eingabewerte sind 0 dB bis 80 dB zugelassen, die Auflösung ist 0.1 dB</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:MARK:PEXC 6dB</code></p>
LEFT LIMIT und RIGHT LIMIT	<p>Die Softkeys <i>LEFT LIMIT</i> und <i>RIGHT LIMIT</i> definieren die vertikalen Linien F1 und F2 im Frequenzbereich (Span &gt; 0) und T1/T2 im Zeitbereich (Span = 0), zwischen denen im Frequenz- und Zeitbereich die Suche durchgeführt wird.</p> <p>Ist nur eine Linie eingeschaltet, so gilt die Linie F1/T1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht der Stoppfrequenz. Ist SL2 ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:MARK:X:SLIM:LEFT 1MHZ</code>  <code>CALC:MARK:X:SLIM:RIGH 10MHZ</code>  <code>CALC:MARK:X:SLIM ON</code></p>
THRESHOLD	<p>Der Softkey <i>THRESHOLD</i> definiert eine horizontale Schwellenlinie, die den Pegelbereich für die Maximum-Suche nach unten begrenzt.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>CALC:THR -20dBm</code>  <code>CALC:THR ON</code></p>
PEAK LIST OFF	<p>Der Softkey <i>PEAK LIST OFF</i> schaltet die Tabelle mit den Suchergebnissen aus.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>--</code></p>
PEAK LIST EXPORT	<p>Der Softkey <i>PEAK LIST EXPORT</i> speichert den Inhalt der Marker-Peak-Liste im ASCII-Format in der spezifizierten Datei. Das Format des Dezimalpunktes wird durch den Softkey <i>DECIM SEP</i> definiert.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>MMEM:STOR:PEAK 'C:\filename.txt'</code></p>
DECIM SEP	<p>Der Softkey <i>DECIM SEP</i> dient zur Auswahl des Dezimal-Trennzeichens zwischen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die Funktion <i>PEAK LIST EXPORT</i>. Durch die Auswahl des Dezimaltrennzeichens werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z. B. MS-Excel) unterstützt.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>FORM:DEXP:DSEP POIN</code></p>

#### 4.6.11.6 NF-Demodulation

Der R&S FSMR enthält Demodulatoren für AM- und FM-Signale. Damit kann ein dargestelltes Signal akustisch mit dem internen Lautsprecher oder mit einem angeschlossenen Kopfhörer identifiziert werden. Die Frequenz, bei der die Demodulation eingeschaltet wird, ist mit den Markern verknüpft. Der Frequenzablauf stoppt an der Frequenz des aktiven Markers für eine wählbare Zeit und demoduliert das HF-Signal. Bei der Messung im Zeitbereich (Span = 0 Hz) ist die Demodulation kontinuierlich eingeschaltet.

Die Schwellenlinie (MKR->:SEARCH LIMITS:THRESHOLD) wirkt bei der Demodulation als Rauschsperrschwelle (Squelch). Ist sie gesetzt, schaltet der R&S FSMR die NF-Demodulation nur dann ein, wenn das zu demodulierende Signal die Schwellenlinie überschreitet.

### MARKER DEMOD

MKR DEMOD ON/OFF
AM / FM
SQUELCH
MKR STOP TIME
CONT DEMOD

Der Softkey *MARKER DEMOD* schaltet den Hördemodulator ein. Gleichzeitig ruft er ein Untermenü auf, in dem die gewünschte Demodulationsart ausgewählt und die Dauer der Demodulation eingestellt werden kann.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:DEM ON`

### MKR DEMOD ON/OFF

Der Softkey *MKR DEMOD ON/OFF* schaltet die Demodulation ein- bzw. aus.

Im Frequenzbereich (Span > 0) wird bei eingeschalteter Demodulation der Frequenzablauf an der Frequenz des aktiven Markers - soweit der Pegel über der Schwellenlinie liegt - angehalten und das Signal während der vorgegebenen Stopzeit demoduliert.

Im Zeitbereich (Span = 0) ist die Demodulation dauerhaft, d. h. nicht nur an der Markerposition, aktiv.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:DEM ON`

### AM / FM

Die Softkeys *AM* und *FM* sind Auswahlschalter, von denen nur jeweils einer aktiviert sein kann. Sie stellen die gewünschte Demodulationsart, FM oder AM, ein. Grundeinstellung ist AM.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:DEM:SEL AM;`  
`CALC:MARK1:FUNC:DEM:SEL FM`

### SQUELCH

Der Softkey *SQUELCH* erlaubt die Eingabe eines Pegelschwellwertes, unter dem die hörbare NF abgeschaltet wird. Die Squelch-Funktion ist mit der internen Triggerfunktion (Menü *TRIGGER*) verknüpft, die automatisch zusammen mit dem Squelch aktiviert wird. Der Squelch-Pegel und der Trigger-Pegel haben den gleichen Wert.

In der Grundeinstellung ist der Squelch ausgeschaltet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:DEM:SQU ON | OFF`  
`CALC:MARK1:FUNC:DEM:SQU:LEV 80 PCT`

**MKR STOP TIME** Der Softkey *MKR STOP TIME* legt die Stoppzeit zur Demodulation am Marker oder an den Markern fest.

Der R&S FSMR hält den Frequenzablauf an Stelle des Markers bzw. der Marker während der Dauer der eingegebenen Stoppzeit an und schaltet solange die Demodulation ein (siehe auch *MKR DEMOD ON/OFF*).

Im Zeitbereich (Span = 0) ist die Demodulation unabhängig von der eingestellten Stoppzeit dauerhaft aktiv.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:DEM:HOLD 3s`

**CONT DEMOD** Der Softkey *CONT DEMOD* schaltet die permanente Demodulation im Frequenzbereich ein. Bei entsprechend langer Sweepzeit kann damit der eingestellte Frequenzbereich akustisch überwacht werden.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK1:FUNC:DEM:CONT ON`

#### 4.6.11.7 Auswählen der Messkurve

**MKR->TRACE** Der Softkey *MKR->TRACE* setzt den aktiven Marker auf eine andere Messkurve. Die ausgewählte Messkurve muss im gleichen Messfenster sichtbar sein.

Die Funktion des Softkeys ist identisch zum gleichnamigen Softkey im Menü MKR.

##### Beispiel:

Drei Messkurven werden am Bildschirm dargestellt. Der Marker befindet sich beim Einschalten immer auf Trace 1.

[*MKR ->TRACE*] "2" <ENTER> Der Marker springt auf Trace 2, bleibt aber bei der vorherigen Frequenz oder Zeit.

[*MKR ->TRACE*] "3" <ENTER> Der Marker springt auf Trace 3.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:TRAC 2`

#### 4.6.12 Verändern von Geräteeinstellungen mit Markern – Taste MKR->

Das Menü MKR-> bietet Funktionen, mit denen Geräteparameter mit Hilfe des gerade aktiven Markers verändert werden können. Die Funktionen können sowohl auf Marker als auch auf Deltamarker angewandt werden.

Beim Aufrufen des Menüs wird die Eingabe für den zuletzt aktiven Marker aktiviert; ist kein Marker eingeschaltet, so wird Marker 1 eingeschaltet (Softkey *SELECT MARKER*) und eine Maximumsuche (Softkey *PEAK*) durchgeführt.

#### MKR->

SELECT MARKER	
PEAK	
CENTER = MKR FREQ	
REF LEVEL = MKR LVL	
NEXT PEAK	
NEXT PEAK RIGHT	
NEXT PEAK LEFT	
SEARCH LIMITS ↓	LEFT LIMIT und RIGHT LIMIT
	THRESHOLD
	SEARCH LIMIT OFF
MKR->TRACE	
Seitenmenü	
MKR->CF STEPSIZE	
MIN	
NEXT MIN	
NEXT MIN RIGHT	
NEXT MIN LEFT	
EXCLUDE LO	
PEAK EXCURSION	
2. Seitenmenü	
AUTO MAX PEAK AUTO MIN PEAK	

#### SELECT MARKER

Der Softkey *SELECT MARKER* wählt den gewünschten Marker in einem Dateneingabefeld aus. Die Eingabe erfolgt numerisch. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von '0' ausgewählt.

Fernsteuerbefehl:    `CALC:MARK1 ON`  
                           `CALC:MARK1:X <value>`  
                           `CALC:MARK1:Y?`

**PEAK** Der Softkey *PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf das Maximum der zugehörigen Messkurve. Wenn bei Aufruf des Menüs *MKR->* noch kein Marker aktiviert war, wird automatisch Marker 1 eingeschaltet und die Peak-Funktion ausgeführt.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:MAX`  
`CALC:DELT:MAX`

**CENTER = MKR FREQ** Der Softkey *CENTER = MKR FREQ* stellt die Mittenfrequenz auf die aktuelle Marker- bzw. Deltamarkerfrequenz ein. Damit kann ein Signal z. B. einfach in die Mitte des Frequenzdarstellbereichs gebracht werden, um es anschließend mit kleinerem Span detailliert zu untersuchen.

Der Softkey steht in der Zeitbereichsdarstellung (Zero Span) nicht zur Verfügung.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:CENT`

#### Beispiel:

Ein Spektrum wird nach *PRESET* mit großem Span dargestellt. Ein Signal außerhalb der Mitte ist näher zu untersuchen:

- [**PRESET**] Der R&S FSMR wechselt in die Grundeinstellung.
- [**MKR->**] Marker 1 einschalten. Er springt automatisch auf das größte Signal der Messkurve.
- [**CENTER=MKR FREQ**] Mittenfrequenz auf die Frequenz des Markers einstellen. Der Span wird so angepasst, dass die Minimalfrequenz (=0 Hz) oder die Maximalfrequenz nicht überschritten wird.
- [**SPAN**] Den Span nun z. B. mit dem Drehknopf verringern.

**REF LEVEL = MKR LVL** Der Softkey *REF LEVEL = MKR LVL* stellt den Referenzpegel auf den Wert des aktuellen Marker-Pegels ein.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:REF`

#### Beispiel:

Ein Spektrum wird nach *PRESET* mit großem Span dargestellt. Ein Signal außerhalb der Mitte ist näher zu untersuchen:

- [**PRESET**] Der R&S FSMR wechselt in die Grundeinstellung.
- [**MKR->**] Marker 1 einschalten. Er springt automatisch auf das größte Signal der Messkurve.
- [**CENTER=MKR FREQ**] Mittenfrequenz auf die Frequenz des Markers einstellen. Der Span wird so angepasst, dass die Minimalfrequenz (=0 Hz) oder die Maximalfrequenz nicht überschritten wird.
- [**REF LEVEL = MKR LVL**] Referenzpegel auf den gemessenen Markerpegel einstellen.
- [**SPAN**] Den Span nun z. B. mit dem Drehknopf verringern.

**NEXT PEAK** Der Softkey *NEXT PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert der zugehörigen Messkurve.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:MAX:NEXT`  
`CALC:DELT:MAX:NEXT`

**NEXT PEAK RIGHT** Der Softkey *NEXT PEAK RIGHT* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert, der sich auf der zugehörigen Messkurve rechts von der aktuellen Position befindet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:MAX:RIGH`  
`CALC:DELT:MAX:RIGH`

**NEXT PEAK LEFT** Der Softkey *NEXT PEAK LEFT* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximalwert, der sich auf der zugehörigen Messkurve links von der aktuellen Position befindet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:MAX:LEFT`  
`CALC:DELT:MAX:LEFT`

## SEARCH LIMITS

LEFT LIMIT und RIGHT LIMIT
THRESHOLD
SEARCH LIMIT OFF

Der Softkey *SEARCH LIMITS* wechselt in ein Untermenü, in dem der Suchbereich für die Maximum- oder Minimum-Suche eingeschränkt werden kann. Die Grenzen des Suchbereichs können in x- und y-Richtung definiert werden.

**LEFT LIMIT und RIGHT LIMIT** Die Softkeys *LEFT LIMIT* und *RIGHT LIMIT* definieren die vertikalen Linien F1 und F2 im Frequenzbereich (Span > 0) und T1 / T2 im Zeitbereich (Span = 0), zwischen denen im Frequenz- und Zeitbereich die Suche durchgeführt wird.

Ist nur *LEFT LIMIT* eingeschaltet, so gilt die Linie F1/T1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht der Stoppfrequenz. Ist *RIGHT LIMIT* ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:X:SLIM:LEFT 1MHZ`  
`CALC:MARK:X:SLIM:RIGH 10MHZ`  
`CALC:MARK:X:SLIM ON`

**THRESHOLD** Der Softkey *THRESHOLD* definiert die horizontale Schwellenlinie.

Die horizontale Schwellenlinie, die den Pegelbereich für die Maximum-Suche nach unten begrenzt und für die Minimum-Suche nach oben.

Fernsteuerbefehl: `CALC:THR -20dBm`  
`CALC:THR ON`

**SEARCH LIMIT OFF** Der Softkey *SEARCH LIMIT OFF* schaltet alle Begrenzungen des Suchbereichs gleichzeitig ab.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:X:SLIM OFF`  
`CALC:THR OFF`

**MKR->TRACE** Die Funktion dieses Softkeys ist identisch zu der des [Softkeys MKR->TRACE](#) im Menü *MKR* (siehe „[MKR->TRACE](#)“ auf Seite 4.110).

**MKR->CF STEPSIZE** Der Softkey *MKR->CF STEPSIZE* setzt die Schrittweite für die Veränderung der Mittenfrequenz auf die eingestellte der Markerfrequenz und stellt den Modus der Schrittweitenanpassung auf *MANUAL*. Die *CF STEP SIZE* bleibt solange auf diesem Wert, bis im *STEP*-Menü der Mittenfrequenzeingabe wieder von *MANUAL* auf *AUTO* umgeschaltet wird.

Die Funktion *MKR->CF STEPSIZE* ist vor allem hilfreich bei Oberwellenmessung mit hoher Messdynamik (kleine Bandbreite und kleiner Frequenz-Darstellbereich).

Der Softkey steht im Zeitbereich (Span = 0 Hz) nicht zur Verfügung.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:CST`

#### Beispiel:

Die Pegel von Harmonischen eines CW-Trägers bei 100 MHz sollen gemessen werden.

<b>[PRESET]</b>	Der R&S FSMR wechselt in die Grundeinstellung.
<b>[CENTER: 100 MHz]</b>	R&S FSMR Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen. Der Span wird auf 200 MHz eingestellt.
<b>[SPAN: 1 MHz]</b>	Frequenzdarstellbereich auf 100 MHz einstellen.
<b>[MKR-&gt;]</b>	Marker 1 einschalten. Er springt auf den Maximalwert des Signals.
<b>[NEXT]</b>	R&S FSMR in das Seitenmenü wechseln.
<b>[MKR-&gt;CF STEPSIZE]</b>	Schrittweite der Mittenfrequenzeinstellung gleich der Markerfrequenz (100 MHz) setzen.
<b>[CENTER]</b>	Eingabe der Mittenfrequenz aktivieren.
<b>[STEP UP]</b>	Mittenfrequenz auf 200 MHz einstellen. Die erste Oberwelle des Messsignals wird dargestellt.
<b>[MKR-&gt;: PEAK]</b>	Marker auf die Oberwelle setzen. Der Pegel wird im Marker-Info-Feld ausgegeben.

**MIN** Der Softkey *MIN* setzt den aktiven Marker auf Minimalwert der zugehörigen Messkurve.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:MIN`  
`CALC:DELT:MIN`

**NEXT MIN** Der Softkey *NEXT MIN* setzt den aktiven Marker auf den nächstgrößeren Minimalwert der zugehörigen Messkurve.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:MIN:NEXT`  
`CALC:DELT:MIN:NEXT`

**NEXT MIN RIGHT** Der Softkey *NEXT MIN RIGHT* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert, der sich auf zugehörigen Messkurve rechts von der aktuellen Position befindet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:MIN:RIGH`  
`CALC:DELT:MIN:RIGH`

**NEXT MIN LEFT** Der Softkey *NEXT MIN LEFT* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstgrößeren Minimalwert, der sich auf zugehörigen Messkurve links von der aktuellen Position befindet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:MIN:LEFT`  
`CALC:DELT:MIN:LEFT`

**EXCLUDE LO** Der Softkey *EXCLUDE LO* schränkt den Frequenzbereich für die Markersuchfunktionen ein oder hebt die Einschränkung auf.

aktiviert Bedingt durch den Durchschlag des ersten Umsetzoszillators auf die erste Zwischenfrequenz am Eingangsmischer wird dieser als Signal bei der Frequenz 0 Hz abgebildet. Damit bei Einstellungen des Darstellbereichs, die die Frequenz 0 Hz mit einschließen, der Marker z. B. bei der Peak-Funktion nicht auf den Lokaloszillator bei 0 Hz springt, wird diese Frequenz bei der Suche ausgeschlossen. Die minimale Frequenz, auf die der Marker springt, ist  $\geq 6 \times$  Auflösebandbreite (RBW).

deaktiviert Der Suchbereich ist nicht eingeschränkt. Die Frequenz 0 Hz wird bei den Marker-Suchfunktionen mit eingeschlossen

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:LOEX ON`

**PEAK EXCURSION** Der Softkey *PEAK EXCURSION* aktiviert bei Pegelmessungen die Eingabe des Mindestbetrags, um den ein Signal fallen bzw. steigen muss, um von den Suchfunktionen *NEXT PEAK* und *NEXT MIN* als Maximum oder Minimum erkannt zu werden.

Als Eingabewerte sind 0 dB bis 80 dB zugelassen, die Auflösung ist 0,1 dB.

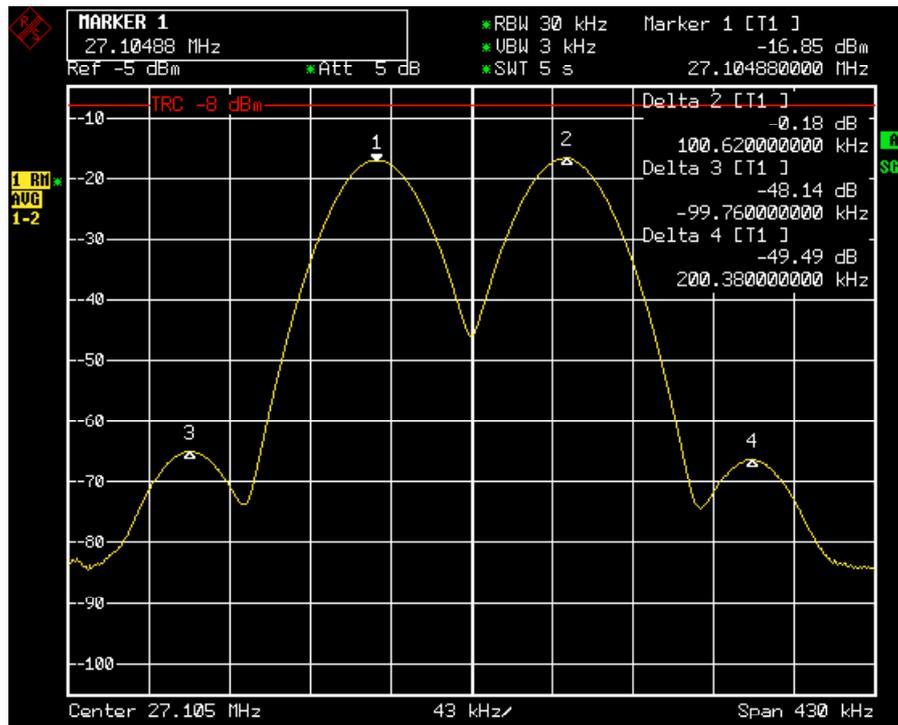
Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:PEXC 10dB`

Die Voreinstellung der Peak Excursion beträgt 6 dB. Dies ist für die Funktionen *NEXT PEAK* (bzw. *NEXT MIN*) ausreichend, da immer das nächst kleinere (bzw. größere) Signal gesucht wird.

Die Funktionen *NEXT PEAK LEFT* oder *NEXT PEAK RIGHT* suchen unabhängig von der aktuellen Signalamplitude nach dem nächsten relativen Maximum rechts oder links von der augenblicklichen Markerposition. Ein relatives Maximum ist dann gegeben, wenn die Signalamplitude beidseitig vom Maximum um einen bestimmten Betrag, der Peak Excursion abfällt.

Die in der Peak Excursion voreingestellte 6-dB-Pegeländerung kann bereits durch das Eigenrauschen des Gerätes erreicht werden. Damit identifiziert der R&S FSMR Rauschspitzen als Peaks. In diesem Fall muss die *PEAK EXCURSION* größer eingegeben werden als der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Messwert der Rauschanzeige.

Das folgende Beispiel erläutert die Wirkung unterschiedlicher Einstellungen von *PEAK EXCURSION*.



**Bild 4.34 Beispiel für Pegelmessungen bei verschiedenen Einstellungen von Peak Excursion**

Die nachfolgende Tabelle enthält die Signale, wie im Diagramm durch die Marker-Nummern gekennzeichnet, sowie das Minimum der Pegelabsenkung nach rechts und links:

Signal	min. Pegelabsenkung nach rechts bzw. links
1	30 dB
2	29.85 dB
3	7 dB
4	7 dB

Die Einstellung Peak Excursion 40 dB führt dazu, dass bei *NEXT PEAK* bzw. *NEXT PEAK RIGHT* oder *NEXT PEAK LEFT* kein weiteres Signal gefunden wird, weil der Pegel bei keinem Signal beidseitig weiter als 30 dB abfällt, bevor er wieder ansteigt.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK: Signal 1

NEXT PEAK: Signal 1 (kein weiterer Peak gefunden)

oder

PEAK: Signal 1

NEXT PEAK LEFT: Signal 1 (kein weiterer Peak gefunden)

NEXT PEAK RIGHT: Signal 1 (kein weiterer Peak gefunden)

Die Einstellung Peak Excursion 20 dB führt dazu, dass bei *NEXT PEAK* bzw. *NEXT PEAK RIGHT* jetzt auch Signal 2 erkannt wird, da hier der Pegel nach beiden Seiten um mindestens 29.85 dB abfällt.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK: Signal 1  
 NEXT PEAK: Signal 2  
 NEXT PEAK: Signal 2 (kein weiterer Peak gefunden)

oder

PEAK: Signal 1  
 NEXT PEAK LEFT: Signal 1 (kein weiterer Peak gefunden)  
 NEXT PEAK RIGHT: Signal 2  
 NEXT PEAK RIGHT: Signal 2 (kein weiterer Peak gefunden)

Bei Einstellung Peak Excursion 6 dB erkennen *NEXT PEAK* und *NEXT PEAK LEFT* / *NEXT PEAK RIGHT* alle Signale.

Reihenfolge der gefundenen Signale:

PEAK: Signal 1  
 NEXT PEAK: Signal 2  
 NEXT PEAK: Signal 3  
 NEXT PEAK: Signal 4

oder

PEAK: Signal 1  
 NEXT PEAK LEFT: Signal 3  
 NEXT PEAK RIGHT: Signal 1  
 NEXT PEAK RIGHT: Signal 2  
 NEXT PEAK RIGHT: Signal 4

### **AUTO MAX PEAK AUTO MIN PEAK**

Die Softkeys *AUTO MAX PEAK* / *AUTO MIN PEAK* dienen zur Hinzufügung einer automatischen Peak-Such-Aktion für Marker 1 an Ende jedes einzelnen Sweeps. Diese Funktion kann bei Justierungen einer zu testenden Baugruppe dazu benutzt werden, die aktuelle Position und den Pegel des Peak-Markers nachzuverfolgen.

Die aktuellen Marker-Such-Begrenzungs-Einstellungen (*LEFT LIMIT*, *RIGHT LIMIT*, *THRESHOLD*, *EXCLUDE LO*) werden berücksichtigt.

Fernsteuerbefehl: CALC:MARK:MAX:AUTO ON | OFF  
 CALC:MARK:MIN:AUTO ON | OFF

### 4.6.13 Leistungsmessungen – Taste MEAS

Mit seinen Leistungsmessfunktionen ist der R&S FSMR in der Lage, alle notwendigen Parameter mit hoher Genauigkeit und Dynamik zu messen.

Bei der hochfrequenten Übertragung von Nachrichten wird nahezu immer (Ausnahme z. B.: SSB-AM) ein modulierter Träger übertragen. Durch die dem Träger aufmodulierte Information belegt dieser ein Spektrum, das durch die Modulation, die übertragene Datenrate und die Filterung des Signals bestimmt ist. Jedem Träger ist innerhalb eines Übertragungsbandes ein Kanal zugewiesen, der diese Parameter berücksichtigt. Damit eine fehlerfreie Übertragung möglich wird, sind von jedem Sender die ihm vorgegebenen Parameter einzuhalten. Unter anderem sind dies

- die Ausgangsleistung,
- die belegte Bandbreite, d. h. die Bandbreite, innerhalb der sich ein vorgegebener Prozentsatz der Leistung befinden muss und
- die Leistung, die in den Nachbarkanälen abgegeben werden darf.

Zusätzlich enthält das Menü Funktionen zur Bestimmung des Modulationsgrads bei AM-modulierten Signalen und zur Bestimmung des Interceptpunkts 3. Ordnung.

#### MEAS

TIME DOM POWER ↓
CHAN PWR ACP ↓
MULT CARR ACP ↓
OCCUPIED BANDWIDTH ↓
SIGNAL STATISTIC ↓
C/N / C/NO ↓
MODULATION DEPTH
SPURIOUS EMISSIONS ↓
SELECT MARKER
Seitenmenü
TOI
HARMONIC DISTOR ↓

Die Taste MEAS ruft das Menü zum Einstellen der Leistungsmessungen auf. Folgende Messungen sind möglich, sie werden alternativ durchgeführt:

- Leistung im Zeitbereich („TIME DOM POWER“ auf Seite 4.132)
- Kanal- und Nachbarkanalleistung im Frequenzbereich mit einem Träger („CHAN PWR ACP“ auf Seite 4.141 und „MULT CARR ACP“ auf Seite 4.141)
- Belegte Bandbreite („OCCUPIED BANDWIDTH“ auf Seite 4.158)
- Signal- / Rauschleistung („C/N / C/NO“ auf Seite 4.170)
- Amplitudenverteilung („SIGNAL STATISTIC“ auf Seite 4.163)
- Modulationsgrad („MODULATION DEPTH“ auf Seite 4.172)
- Nebenaussendungen („SPURIOUS EMISSIONS“ auf Seite 4.178)
- Interceptpunkt 3. Ordnung („TOI“ auf Seite 4.174)
- Klirrfaktor („HARMONIC DISTOR“ auf Seite 4.176)

#### 4.6.13.1 Leistungsmessung im Zeitbereich

Mit der Messfunktion "Time Domain Power" ermittelt der R&S FSMR im Zeitbereich (SPAN = 0 Hz) die Leistung des Signals durch Integration der Leistungen an den einzelnen Bildpunkten und anschließender Division mit der Anzahl der Bildpunkte. Damit kann die Leistung von TDMA-Signalen z. B. während der Sendephase oder während der Stummphase gemessen werden. Dabei ist die Messung des Leistungsmittelwerts (MEAN) oder des Effektivwerts (RMS) über die Einzelleistungen möglich.

Das Messergebnis wird im Marker-Infofeld angezeigt.

Die Messwerte werden entweder nach jedem Sweep aktualisiert oder über eine definierbare Zahl von Sweeps gemittelt (*AVERAGE ON/OFF* und *NUMBER OF SWEEPS*), um z. B. den Leistungsmittelwert über mehrere Bursts zu ermitteln. Bei der Maximalwertbildung (*PEAK HOLD ON*) wird jeweils der größte Wert aus mehreren Sweeps angezeigt.

#### Beispiel:

Marker Infofeld bei: *MEAN* eingeschaltet, *AVERAGE ON* und *PEAK HOLD ON*:

```
MEAN HOLD      -2.33 dBm
MEAN AV        -2.39 dBm
```

Wenn sowohl die Einschalt- als auch die Ausschaltphase eines Burstsignals dargestellt wird, kann mit Senkrechten Linien der Messbereich auf die Sendephase oder die Stummphase eingeschränkt werden. Durch Setzen einer Messung als Bezugswert und anschließender Veränderung des Messbereichs kann z. B. das Verhältnis zwischen Signal- und Rauschleistung eines TDMA-Signals gemessen werden.

Beim Einschalten der Leistungsmessung wird der Sample-Detektor aktiviert (*TRACE-DETECTOR-SAMPLE*).

#### TIME DOM POWER

POWER ON/OFF
PEAK
RMS
MEAN
STANDARD DEVIATION
LIMIT ON/OFF
START LIMIT
STOP LIMIT
Seitenmenü
SET REFERENCE
POWER ABS/REL
MAX HOLD ON/OFF
AVERAGE ON/OFF
NUMBER OF SWEEPS

Der Softkey *TIME DOM POWER* schaltet die Messung der Leistung im Zeitbereich (Span = 0) ein und wechselt ins Untermenü zur Konfiguration der Leistungsmessung.

Im Untermenü stehen die Art der Leistungsmessung (Effektiv- oder Mittelwertbildung), die Einstellungen zur Maximalwertbildung und Mittelung und die Definition der Messgrenzen zur Auswahl.

Der Bereich für die Leistungsmessung kann durch Grenzwerte eingeschränkt werden.

POWER ON/  
OFF

Der Softkey *POWER ON/OFF* schaltet die Leistungsmessung aus- oder ein. Er ist bei Aufruf des Untermenüs im Zustand *ON*, da die Leistungsmessung bereits durch den Softkey *TIME DOM POWER* im übergeordneten Menü eingeschaltet wird.

Die Messung wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mit Softkey *SELECT TRACE* im Menü *MKR* auf einen anderen Trace gesetzt werden.

Fernsteuerbefehl:    `CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?`

PEAK

Der Softkey *PEAK* schaltet die Ausgabe des Maximalwerts der Messpunkte aus der dargestellten Messkurve oder eines Teilbereichs daraus ein.

Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *MAX HOLD ON* bisher größte Maximalwert angezeigt.

Bei *AVERAGE ON* werden die Maximalwerte einer Messkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.

Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey *NUMBER OF SWEEPS* eingestellt.

Fernsteuerbefehl:    `CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?`

- RMS** Der Softkey *RMS* schaltet die Bildung des Effektivwerts der Messpunkte aus der dargestellten Messkurve oder eines Teilbereichs daraus ein.
- Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *MAX HOLD ON* bisher größte Effektivwert angezeigt.
- Bei *AVERAGE ON* werden die Effektivwerte einer Messkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.
- Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey *NUMBER OF SWEEPS* eingestellt.
- Fernsteuerbefehl:     `CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?`
- MEAN** Der Softkey *MEAN* schaltet die Bildung des Mittelwerts der Messpunkte aus der dargestellten Messkurve oder eines Teilbereichs daraus ein. Berechnet wird der lineare Mittelwert der äquivalenten Spannungen.
- Damit kann beispielsweise die mittlere Trägerleistung (Mean Power) während eines GSM-Bursts gemessen werden.
- Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *MAX HOLD ON* bisher größte Mittelwert angezeigt.
- Bei *AVERAGE ON* werden die Mittelwerte einer Messkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.
- Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey *NUMBER OF SWEEPS* eingestellt.
- Fernsteuerbefehl:     `CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?`
- STANDARD DEVIATION** Der Softkey *STANDARD DEVIATION* schaltet die Berechnung der Standardabweichung der Tracepunkte zum Mittelwert ein und gibt diese als Messwert aus. Dazu wird automatisch die Messung der mittleren Trägerleistung (Mean Power) eingeschaltet.
- Bei Maximalwertbildung wird der seit der Aktivierung von *MAX HOLD ON* bisher größte Standardabweichung angezeigt.
- Bei *AVERAGE ON* werden die Standardabweichungen einer Messkurve über mehrere Sweepabläufe gemittelt und angezeigt.
- Die Anzahl der Sweepabläufe, über die gemittelt bzw. der Maximalwert ermittelt wird, wird mit Softkey *NUMBER OF SWEEPS* eingestellt.
- Fernsteuerbefehl:     `CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON`  
                           `CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?`

- LIMIT ON/OFF** Der Softkey *LIMIT ON/OFF* schaltet zwischen eingeschränktem (ON) und nicht-eingeschränktem (OFF) Auswertebereich um.
- Der Auswertebereich wird durch die Softkey *START LIMIT* und *STOP LIMIT* festgelegt. Ist *LIMIT = ON* wird nur zwischen den beiden Linien nach den entsprechenden Signalen gesucht.
- Ist nur eine Linie eingeschaltet, so gilt die Zeitlinie 1 als untere Grenze, die obere Grenze entspricht das Sweepende. Ist die Zeitlinie 2 ebenfalls eingeschaltet, so legt diese den oberen Grenzwert fest.
- Ist keine Linie eingeschaltet, erfolgt keine Einschränkung des Auswertebereichs.
- Die Grundeinstellung ist *LIMIT = OFF*.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:X:SLIM OFF`
- START LIMIT** Der Softkey *START LIMIT* aktiviert die Eingabe der unteren Grenze des Auswertebereichs.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:X:SLIM:LEFT <value>`
- STOP LIMIT** Der Softkey *STOP LIMIT* aktiviert die Eingabe der oberen Grenze des Auswertebereichs.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:X:SLIM:RIGH <value>`
- SET REFERENCE** Der Softkey *SET REFERENCE* setzt die augenblicklich bei der Bildung des Mittelwerts (*MEAN*) und des Effektivwerts (*RMS*) gemessenen Leistungen als Referenzwerte. Diese Referenzwerte werden verwendet, um relative Messungen durchzuführen.
- Ist die Bildung des Mittelwerts (*MEAN*) und des Effektivwerts (*RMS*) nicht eingeschaltet, so wird als Referenzwert 0 dBm verwendet.
- Ist die Mittelwert- (*AVERAGE*) oder Maximalwertbildung (*MAX HOLD*) über mehrere Sweeps eingeschaltet, so ist der Augenblickswert der zum betrachteten Zeitpunkt aufsummierte Messwert.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:REF:AUTO ONCE`
- POWER ABS/REL** Der Softkey *POWER ABS/REL* wählt die Messung der Leistung zwischen absoluten Leistungen (Grundeinstellung) und relativen Leistungen aus. Der Bezugswert für die relative Leistung ist die mit *SET REFERENCE* definierte Leistung.
- Fehlt die Festlegung des Bezugswerts, so wird der Wert 0 dBm verwendet.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:MODE ABS`

- MAX HOLD ON/OFF** Der Softkey *MAX HOLD ON/OFF* schaltet die Maximalwertbildung aus den Messungen bei aufeinanderfolgenden Sweeps ein- und aus.
- Die Anzeige des Maximalwerts nach jedem Sweep wird nur aktualisiert, wenn größere Werte aufgetreten sind.
- Ein Rücksetzen des Maximalwerts ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys *MAX HOLD ON / OFF* möglich.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON`  
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:PHOL:RES?`  
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:PHOL:RES?`  
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:PHOL:RES?`  
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:PHOL:RES?`
- AVERAGE ON/OFF** Der Softkey *AVERAGE ON/OFF* schaltet die Mittelwertbildung aus den Messungen aufeinanderfolgender Sweeps ein- und aus.
- Ein Rücksetzen der Messwerte ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Softkeys *AVERAGE ON / OFF* möglich.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON`  
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:AVER:RES?`  
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:AVER:RES?`  
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:AVER:RES?`  
`CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:AVER:RES?`
- NUMBER OF SWEEPS** Der Softkey *NUMBER OF SWEEPS* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Sweeps, die zur Maximal- oder Mittelwertbildung herangezogen werden.
- Diese Einstellung ist äquivalent zu den Einstellungen der Sweepanzahl in den Menüs TRACE.
- Bei *SINGLE SWEEP* Der R&S FSMR sweept solange, bis die eingestellte Anzahl von Sweeps erreicht ist, und stoppt dann.
- Bei *CONTINUOUS SWEEP* Die Mittelwertbildung erfolgt bis zum Erreichen der eingestellten Anzahl von Sweeps und geht dann in eine gleitende Mittelwertbildung über. Die Maximalwertbildung (*MAX HOLD*) erfolgt unabhängig von der eingestellten Anzahl an Sweeps endlos.
- Der zulässige Wertebereich ist 0 bis 32767.
- Die Mittelung wird abhängig von der spezifizierten Anzahl von Sweeps nach folgenden Regeln durchgeführt:
- NUMBER OF SWEEPS* = 0 10 Messwerte werden für eine gleitende Mittelung herangezogen.
- NUMBER OF SWEEPS* = 1 Es findet keine Mittelung statt.
- NUMBER OF SWEEPS* > 1 Es findet eine Mittelung über die eingestellte Anzahl der Messwerte statt.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:COUN <value>`

**Beispiel:**

Die Mean Power eines GSM-Bursts mit 0 dBm Nominalleistung bei 800 MHz soll gemessen werden.

[ <b>PRESET</b> ]	R&S FSMR in die Grundeinstellung setzen.
[ <b>FREQ: CENTER 800 MHz</b> ]	Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
[ <b>SPAN: ZERO SPAN</b> ]	Zeitbereichsdarstellung (Span = 0 Hz) einstellen.
[ <b>AMPT: 0 dBm</b> ]	Den Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.
[ <b>BW: RES BW MANUAL: 30 kHz</b> ]	Auflösebandbreite gemäß der Messanforderung der GSM-Standards auf 30 kHz einstellen.
[ <b>SWEEP: SWEPTIME MANUAL 600 µs</b> ]	Sweepzeit auf 600 µs einstellen.
[ <b>TRIG: VIDEO: 50 %</b> ]	Videosignal als Triggerquelle das Videosignal verwenden
[ <b>MEAS</b> ]	Menü für die Messfunktionen aufrufen.
[ <b>TIME DOM POWER</b> ]	Leistungsmessung im Zeitbereich einschalten. Der R&S FSMR errechnet aus den Punkten der gesamten Messkurve die Leistung (Mean Power).  Gleichzeitig öffnet sich das Untermenü zur Konfiguration der Leistungsmessung. Eingeschaltet ist bereits <i>MEAN</i> .
[ <b>LIMITS ON</b> ]	Einschränkung des Zeitbereichs für die Leistungsmessung aktivieren.
[ <b>START LIMIT: 250 µs</b> ]	Beginn für die Leistungsmessung auf 250 µs festlegen.
[ <b>STOP LIMIT: 500 µs</b> ]	Ende für die Leistungsmessung auf 500 µs einstellen.



Die GSM-Vorschriften verlangen, dass die Leistung zwischen 50 und 90 % des TDMA-Bursts gemessen wird. Die oben eingestellten Zeiten entsprechen etwa dem geforderten Zeitbereich.

#### 4.6.13.2 Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessungen

Bei allen Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessungen wird von einer vorgegebenen Kanalkonfiguration ausgegangen, die sich z. B. an einem Funkübertragungssystem orientiert.

Diese Konfiguration ist durch die nominale Kanalfrequenz (= Mittenfrequenz des R&S FSMR, falls nur ein Träger aktiv ist), die Kanalbandbreite, den Kanalabstand, die Nachbarkanalbandbreite und den Nachbarkanalabstand definiert. Der R&S FSMR kann die Leistung in bis zu zwölf Nutzkanälen und bis zu drei Nachbarkanälen (18 Kanäle: 12 Nutzkanäle, 3 untere und 3 obere Nachbarkanäle) gleichzeitig messen.

Er bietet zwei Methoden zur Kanal- oder Nachbarkanalleistungsmessung an:

- Die Integrated Bandwidth Method (IBW-Methode), d. h. die Integration der Tracepixel innerhalb der Bandbreite des messenden Kanals zu der Gesamtleistung im Kanal,
- Die Messung im Zeitbereich (Fast ACP) mit Hilfe von steilen Auflösefiltern, die den Kanal nachbilden.

Beide Methoden führen zu gleichen Ergebnissen. Die Messung im Zeitbereich kann jedoch wesentlich schneller durchgeführt werden, da das komplette Signal innerhalb eines Kanals gleichzeitig gemessen wird. Bei der IBW-Methode wird der Kanal mit einer im Vergleich zur Kanalbandbreite kleinen Auflöseseite erst in Teilspektren zerlegt. Anschließend werden diese durch Integration der Tracepixel wieder zu einer Gesamtleistung zusammengefasst.

Bei der IBW-Methode erfolgt die Kennzeichnung der Übertragungskanäle oder der Nachbarkanäle am Bildschirm durch senkrechte Linien im Abstand der halben Kanalbandbreite links und rechts von der jeweiligen Kanal-Mittenfrequenz. (siehe [Bild 4.35](#)).

Bei der Time-Domain-Methode wird der Zeitverlauf der Leistung in den verschiedenen Kanälen dargestellt. Die Grenzen zwischen den Kanälen werden durch senkrechte Linien am Bildschirm gekennzeichnet (siehe [Bild 4.36](#)).

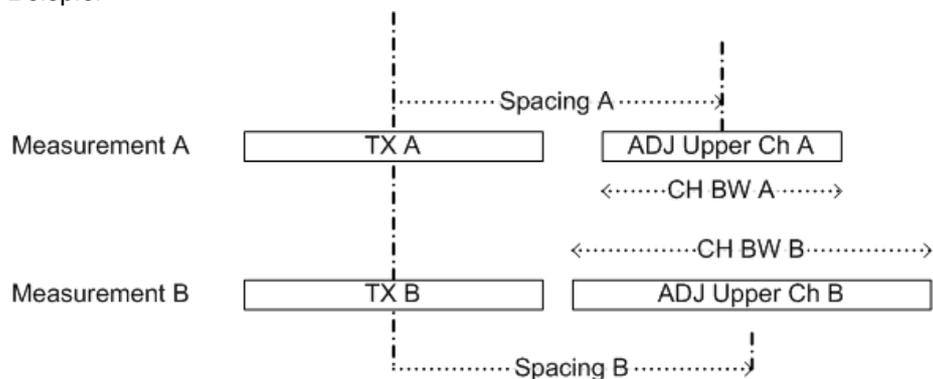
Bei beiden Methoden werden die Messergebnisse tabellarisch in der unteren Bildschirmhälfte dargestellt.

Für die üblichen Standards aus dem Mobilfunkbereich bietet der R&S FSMR vordefinierte Standardeinstellungen an, die aus einer Tabelle ausgewählt werden können. Damit wird die Kanalkonfiguration automatisch ohne separate Eingabe der entsprechenden Parameter vorgenommen.

Bei einigen Standards ist die Kanalleistung und die Nachbarkanalleistung mit einem dem Empfangsfilter entsprechenden Wurzel-Cosinus-Filter zu bewerten. Diese Art der Filterung wird bei Auswahl der entsprechenden Standards (z. B. NADC, TETRA oder 3GPP W-CDMA) bei beiden Methoden automatisch eingeschaltet).

Ab Firmware 4.3x ist es möglich, überlappende Nachbarkanalmessungen durchzuführen. Basierend auf einer gemeinsamen Trägereinstellung können zwei geringfügig unterschiedliche ADJ-Kanäle gleichzeitig gemessen werden.

## Beispiel



ACP Measurement A und Measurement B benutzen dieselben TX Kanal-Einstellung (Channel Bandwidth).

Die ADJ Einstellungen sind unterschiedlich für Messung A und B, beide Messungen können gleichzeitig durchgeführt werden. Folgende Schritte sind dafür notwendig:

1. Einstellen der ACP Messung mit zwei ADJ Kanälen (ADJ Channel = 2).
2. Festlegen der ADJ-Einstellungen (Bandbreite, Spacing) für Messung A.
3. Festlegen der ALT1-Einstellungen (Bandbreite, Spacing) für den ADJ-Kanal der Messung B.
4. Durchführen der ACP Messung
5. Auslesen der ACP Messergebnisse:
  - 'Carrier Power' gilt für Messung A und B
  - 'ADJ result' ist das ADJ Ergebnis der Messung A.
  - 'ALT1 result' ist das ADJ Ergebnis der Messung B.



Die gleichzeitige Messung wird für ACP-Messung angeboten, jedoch nicht für Multi Carrier ACP-Messung.

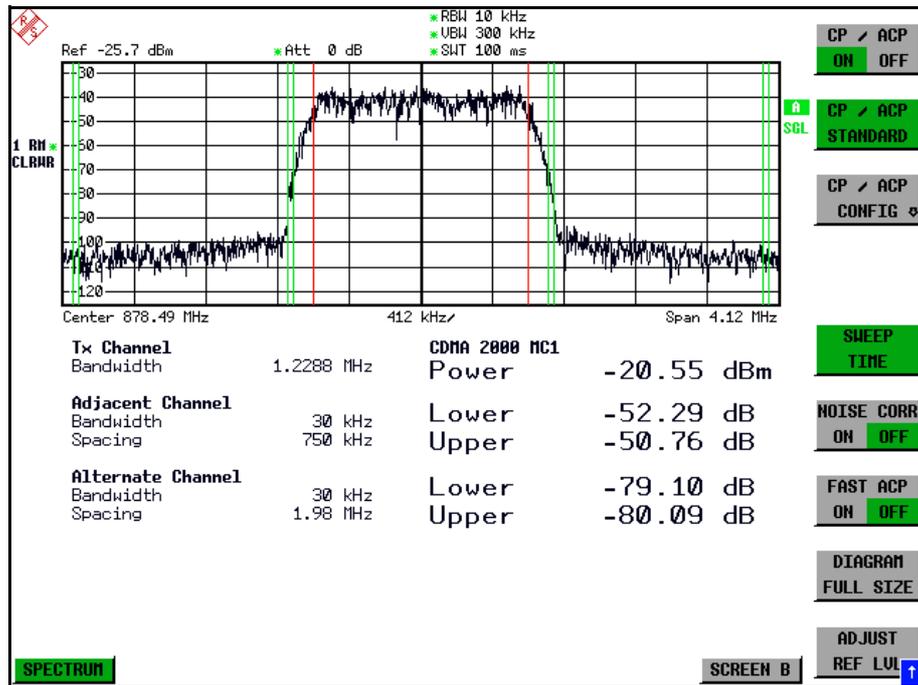


Bild 4.35 Bildschirmdarstellung bei der Nachbarkanalleistungsmessung nach der IBW-Methode

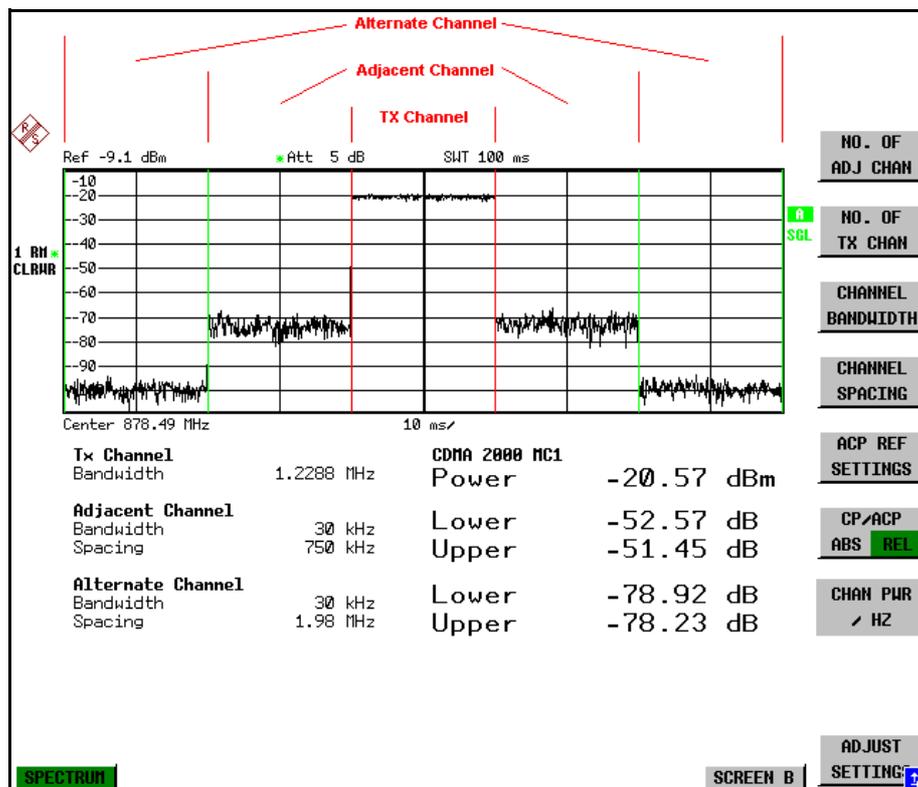


Bild 4.36 Bildschirmdarstellung bei der Nachbarkanalleistungsmessung nach der Time Domain-Methode

Für die Messung können Grenzwerte für die Leistungen in den Nachbarkanälen definiert werden. Wenn die Grenzwertüberprüfung eingeschaltet ist, wird bei der Messung eine Pass-/Fail-Information mit Kennzeichnung der überschrittenen Leistung in der Tabelle in der unteren Bildschirmhälfte ausgegeben.



Bei eingeschalteter CP/ACP-Messung sind die Funktionen SPLIT SCREEN und FULL SCREEN blockiert.

Die Kanalkonfiguration erfolgt in den Untermenüs *MEAS - CHAN PWR ACP* oder *MEAS - MULT CARR ACP*:

### CHAN PWR ACP

Hinweis: Die Softkeys sind nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

### MULT CARR ACP

CP/ACP ON/OFF		
CP/ACP STANDARD		
CP/ACP CONFIG ↓	NO. OF ADJ CHAN	
	NO. OF TX CHAN	
	CHANNEL BANDWIDTH	
	CHANNEL SPACING	
	ACP REF SETTINGS	
	CP/ACP ABS/REL	
	CHAN PWR / HZ	
	POWER MODE ↓	CLEAR/WRITE
		MAX HOLD
	ADJUST SETTINGS	
	Seitenmenü	
	ACP LIMIT CHECK	
	EDIT ACP LIMITS	
	SELECT TRACE	
SET CP REFERENCE		
SWEEP TIME		
NOISE CORR ON/OFF		
FAST ACP		
FULL SIZE DIAGRAM		
ADJUST REF LVL		

Die Softkeys *CHAN PWR ACP* und *MULT CARR ACP* schalten die Kanalleistungsmessung oder die Nachbarkanalleistungsmessung für ein Trägersignal (*CHAN PWR ACP*) bzw. mehrere Trägersignale (*MULT CARR ACP*) entsprechend der momentanen Konfiguration ein und öffnen das Untermenü zur Definition der Kanalleistungsmessung. Die Softkeys werden farbig hinterlegt zum Hinweis, dass eine Kanal- oder Nachbarkanalleistungsmessung eingeschaltet ist.

**CP/ACP ON/OFF** Der Softkey *CP/ACP ON/OFF* schaltet die Berechnung der Kanalleistung oder der Nachbarkanalleistung ein bzw. aus.

Die Messung erfolgt in der Grundeinstellung durch Summation der Leistungen an den Anzeigepunkten innerhalb des spezifizierten Kanals (IBW-Methode).

Die Leistungen in den Nachbarkanälen werden entweder absolut oder relativ zur Leistung im Übertragungskanal berechnet. Die Grundeinstellung ist die relative Messung (siehe Softkey *CP/ACP ABS/REL*).

Beim Einschalten der Multi Carrier ACP Messung wird die Anzahl der Messpunkte erhöht, um ausreichende Genauigkeit beim Bestimmen der Leistung in den Kanälen sicherzustellen.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:POW:SEL CPOW|ACP|MCAC`  
`CALC:MARK:FUNC:POW:RES? CPOW|ACP|MCAC`  
`CALC:MARK:FUNC:POW OFF`

**CP/ACP STANDARD** Der Softkey *CP/ACP STANDARD* öffnet eine Tabelle zur Auswahl von Einstellungen gemäß vordefinierter Standards. Die Messparameter für die Kanal- oder Nachbarkanalleistungsmessung werden nach Maßgabe des gewählten Mobilfunkstandards eingestellt.

ACP STANDARD
✓NONE
NADC IS136
TETRA
PDC
PHS
CDPD
CDMA IS95A FWD
CDMA IS95A REV
CDMA IS95C Class 0 FWD
CDMA IS95C Class 0 REV
CDMA J-STD008 FWD
CDMA J-STD008 REV
CDMA IS95C Class 1 FWD
CDMA IS95C Class 1 REV
W-CDMA 4.096 FWD
W-CDMA 4.096 REV
W-CDMA 3GPP FWD
W-CDMA 3GPP REV
CDMA 2000 DS
CDMA 2000 MC1
CDMA 2000 MC3
TD-SCDMA
WLAN 802.11A
WLAN 802.11B
WIMAX
WIBRO

Es stehen die Standards gemäß der obenstehenden Tabelle zur Auswahl.

Die Auswahl eines Standards beeinflusst die Parameter:

- Kanal- und Nachbarkanalabstand
- Kanal- und Nachbarkanalbandbreite und Art der Filterung
- Auflösebandbreite

- Videobandbreite
- Detektor
- Anzahl der Nachbarkanäle

Wenn ein WLAN-Standard oder der Standard WiMAX oder WiBro ausgewählt ist, steht FAST ACP nicht zur Verfügung.

Die Trace-Mathematik und die Trace-Mittelung werden ausgeschaltet.

Der Referenzpegel wird durch die Einstellung eines Standards nicht beeinflusst. Er ist für optimale Messdynamik so einzustellen, dass sich das Signalmaximum in der Nähe des Referenzpegels befindet, ohne dass eine Overloadanzeige auftritt.

Die Grundeinstellung ist *CP/ACP STANDARD NONE*.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:POW:PRES <standard>`



Beim R&S FSMR ist der Kanalabstand als Abstand der Mittenfrequenz des entsprechenden Nachbarkanals von der Mittenfrequenz des Übertragungskanals definiert. Die Definition des Nachbarkanalabstands bei den Standards IS95 B und C, IS97 B und C und IS98 B und C weicht von dieser Definition ab. Diese Standards definieren den Nachbarkanalabstand von der Mitte des Übertragungskanals bis zu dem Rand des Nachbarkanals, der dem Übertragungskanal am nächsten liegt. Diese Definition wird auch beim R&S FSMR bei der Wahl der entsprechenden Standardeinstellungen übernommen:

CDMA IS95C Class 0 FWD

CDMA IS95C Class 0 REV

CDMA IS95C Class 1 FWD

CDMA IS95C Class 1 REV

#### **CP/ACP CONFIG**

Siehe folgenden Abschnitt „[Einstellung der Kanalkonfiguration](#)“ auf Seite 4.147.

#### **SET CP REFERENCE**

Der Softkey *SET CP REFERENCE* setzt bei aktivierter Kanalleistungsmessung die Leistung im momentan gemessenen Kanal als Referenzwert. Der Referenzwert wird im Feld *CH PWR REF* angezeigt; der Default-Wert ist 0 dBm.

Der Softkey ist nur bei Multi Carrier ACP-Messung verfügbar.

Bei der Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung mit einem oder mehreren Trägersignalen wird die Leistung immer auf einen Übertragungskanal bezogen; die Anzeige *CH PWR REF* entfällt.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:ACH:REF:AUTO ONCE`

- SWEEP TIME** Der Softkey *SWEEP TIME* aktiviert die Eingabe der Sweepzeit. Mit dem RMS-Detektor führt eine längere Sweepzeit zu stabileren Messergebnissen.
- Diese Einstellung ist identisch zur Einstellung *SWEEP TIME MANUAL* im Menü *BW*.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:TIME <value>`
- NOISE CORR ON/OFF** Der Softkey *NOISE CORR ON/OFF* schaltet die Korrektur der Messergebnisse um das Eigenrauschen des Gerätes ein und erhöht dadurch die Messdynamik.
- Beim Einschalten der Funktion wird zunächst eine Referenzmessung des Eigenrauschens des Gerätes vorgenommen. Die gemessene Rauschleistung wird anschließend von der Leistung im betrachteten Kanal subtrahiert.
- Das Eigenrauschen des Gerätes ist von der gewählten Mittenfrequenz, Auflösungsbandbreite und PegelEinstellung abhängig. Daher wird die Korrektur bei jeder Veränderung dieser Einstellungen abgeschaltet, eine entsprechende Meldung erscheint auf dem Bildschirm.
- Um die Korrektur des Eigenrauschens mit der geänderten Einstellung wieder einzuschalten muss der Softkey erneut gedrückt werden. Die Referenzmessung wird dann erneut durchgeführt.
- Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:NCOR ON`
- FAST ACP** Der Softkey *FAST ACP* schaltet zwischen der Messung nach der IBW-Methode (*FAST ACP OFF*) und der Messung im Zeitbereich (*FAST ACP ON*) um.
- Bei *FAST ACP ON* erfolgt die Messung der Leistung in den verschiedenen Kanälen im Zeitbereich. Der R&S FSMR stellt seine Mittenfrequenz der Reihe nach auf die verschiedenen Kanal-Mittenfrequenzen und misst dort die Leistung mit der eingestellten Messzeit (= Sweep Time/Anzahl der gemessenen Kanäle). Dabei werden automatisch die für den gewählten Standard und Frequenzoffset geeigneten RBW-Filter verwendet (z. B. root raised cos bei IS136).
- Eine Liste mit verfügbaren Filtern ist im [Abschnitt „Filtertypen“ auf Seite 4.73](#) enthalten.
- Zur korrekten Leistungsmessung wird der RMS-Detektor verwendet. Damit sind keinerlei Software-Korrekturfaktoren notwendig.
- Die Messwertausgabe erfolgt in Tabellenform, wobei die Leistungen in den Nutzkanälen in dBm und die Leistungen in den Nachbarkanälen in dBm (*CP/ACP ABS*) oder dB (*CP/ACP REL*) ausgegeben werden.
- Die Wahl der Sweepzeit (= Messzeit) hängt ab von der gewünschten Reproduzierbarkeit der Messergebnisse. Je länger die Sweepzeit gewählt wird, desto reproduzierbarer werden die Messergebnisse, da die Leistungsmessung dann über eine längere Zeit durchgeführt wird.
- Als Faustformel kann für eine Reproduzierbarkeit von 0,5 dB (99 % der Messungen liegen innerhalb von 0,5 dB vom wahren Messwert) angenommen werden, dass ca. 500 unkorrelierte Messwerte notwendig sind (gilt für weißes Rauschen). Als unkorreliert werden die Messwerte angenommen, wenn deren zeitlicher Abstand dem Kehrwert der Messbandbreite entspricht (=1/BW).

Bei IS 136 ist die Messbandbreite ca. 25 kHz, d. h. Messwerte im Abstand von 40  $\mu$ s werden als unkorreliert angenommen. Für 1000 Messwerte ist damit eine Messzeit (Sweepzeit) von 20 ms pro Kanal notwendig. Dies ist die Default-Sweepzeit, die der R&S FSMR im gekoppelten Mode einstellt. Für 0,1 dB Reproduzierbarkeit (99 %) sind ca. 5000 Messwerte, d. h. die Messzeit ist auf 200 ms zu erhöhen.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:HSP ON`

#### FULL SIZE DIAGRAM

Der Softkey *FULL SIZE DIAGRAM* schaltet das Diagramm auf volle Bildschirmgröße um.

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND1:SIZE LARG|SMAL`

#### ADJUST REF LVL

Der Softkey *ADJUST REF LVL* passt den Referenzpegel des mitgelieferten R&S FSMR an die gemessene Kanalleistung an. Damit wird sichergestellt, dass die Einstellungen der HF-Dämpfung und des Referenzpegels optimal an den Signalpegel angepasst werden, ohne dass der R&S FSMR übersteuert wird oder die Dynamik durch zu geringen Signal-Rauschabstand eingeschränkt wird.

Da die Messbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Messkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:ACH:PRES:RLEV`

Bei manueller Einstellung der Messparameter abweichend von der mit *ADJUST SETTINGS* vorgenommenen ist für die verschiedenen Parameter folgendes zu beachten:

#### Frequenzdarstellbereich

Die Frequenzdarstellbereich muss mindestens die zu messenden Kanäle zuzüglich einer Messreserve von etwa 10% umfassen.

Bei Messung der Kanalleistung ist dies  $1.1 \times$  Kanalbandbreite.



Ist der Frequenzdarstellbereich (Span) groß im Vergleich zur betrachteten Kanalbandbreite (bzw. zu den Nachbarkanalbandbreiten), so stehen pro Kanal nur noch wenige Punkte der Messkurve zur Verfügung. Dadurch sinkt die Genauigkeit bei der Berechnung der Kurvenform für das verwendete Kanalfilter, was wiederum die Messgenauigkeit ungünstig beeinflusst.

Es wird daher dringend empfohlen, bei der Wahl des Frequenzdarstellbereichs die genannten Formeln zu berücksichtigen.

#### Auflösebandbreite (RBW)

Um sowohl eine akzeptable Messgeschwindigkeit wie auch die nötige Selektion (zur Unterdrückung von spektralen Anteilen außerhalb des zu messenden Kanals, insbesondere der Nachbarkanäle) sicherzustellen, darf die Auflösebandbreite weder zu klein noch zu groß gewählt werden. Als Daumenregel ist die Auflösebandbreite auf Werte zwischen 1 % und 4 % der Kanalbandbreite einzustellen.

Die Auflösebandbreite kann dann größer eingestellt werden, wenn das Spektrum innerhalb und um den zu messenden Kanal einen ebenen Verlauf hat. So wird in der Standardeinstellung z. B. beim Standard IS95A REV bei einer Nachbarkanalbandbreite von 30 kHz eine 30 kHz Auflösebandbreite verwendet. Dies führt zu richtigen

Ergebnissen, da das Spektrum im Bereich der Nachbarkanäle in der Regel einen konstanten Pegelverlauf hat. Beim Standard NADC/IS136 ist dieses z. B. nicht möglich, da das Spektrum des Sendesignals in die Nachbarkanäle hineinragt und eine zu hohe Auflösebandbreite zu einer zu geringen Selektion der Kanalfilterung führt. Die Nachbarkanalleistung würde damit zu hoch gemessen.

Mit Ausnahme der IS95 CDMA-Standards stellt der Softkey *ADJUST SETTINGS* die Auflösebandbreite (RBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:

$$RBW \leq 1/40 \text{ der Kanalbandbreite.}$$

Die aufgrund der vorhandenen Staffelung der Auflösebandbreite größtmögliche Auflösebandbreite (bei Einhaltung der Forderung  $RBW \leq 1/40$ ) wird eingestellt.

### **Videobandbreite (VBW)**

Für eine korrekte Leistungsmessung darf das Videosignal nicht bandbegrenzt werden. Eine Bandbegrenzung des logarithmischen Videosignals würde zu einer Mittelung führen und damit zu einer zu geringen Anzeige der Leistung (-2,51 dB bei sehr kleiner Videobandbreite). Die Videobandbreite muss daher mindestens das Dreifache der Auflösebandbreite betragen.

Softkey *ADJUST SETTINGS* stellt die Videobandbreite (VBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:

$$VBW \geq 3 \times RBW.$$

Die aufgrund der vorhandenen Staffelung der Videobandbreite (1, 3) kleinstmögliche VBW wird eingestellt.

### **Detektor**

Softkey *ADJUST SETTINGS* wählt den RMS-Detektor aus.

Der RMS-Detektor wird deshalb gewählt, weil er unabhängig von der zu Signalcharakteristik des zu messenden Signals immer korrekt die Leistung anzeigt. Prinzipiell wäre auch der Sample-Detektor möglich. Dieser führt aber aufgrund der begrenzten Anzahl von Trace-Pixels zur Berechnung der Leistung im Kanal zu instabileren Ergebnissen. Eine Mittelung, die oft zur Stabilisierung der Messergebnisse durchgeführt wird, resultiert in einer zu geringen Pegelanzeige und muss daher vermieden werden. Die Pegelminderanzeige ist abhängig von der Anzahl der Mittelungen und der Signalcharakteristik im zu messenden Kanal.

### 4.6.13.3 Einstellung der Kanalkonfiguration

#### CP/ACP CONFIG

NO. OF ADJ CHAN	
NO. OF TX CHAN	
CHANNEL BANDWIDTH	
CHANNEL SPACING	
ACP REF SETTINGS	
CP/ACP ABS/REL	
CHAN PWR / HZ	
POWER MODE ↓	CLEAR/WRITE
	MAX HOLD
ADJUST SETTINGS	
Seitenmenü	
ACP LIMIT CHECK	
EDIT ACP LIMITS	
SELECT TRACE	

Der Softkey *CP/ACP CONFIG* wechselt in ein Untermenü, in dem die Kanal- bzw. Nachbarkanalleistungsmessung unabhängig vom den angebotenen Standards konfiguriert werden kann.

Die Kanalkonfiguration besteht aus der Anzahl der Kanäle, die gemessen werden sollen, den Kanalbandbreiten (*CHANNEL BANDWIDTH*) und den Abständen der Kanäle (*CHANNEL SPACING*).

Zusätzlich können Grenzwerte für die Nachbarkanalleistungen spezifiziert werden (*ACP LIMIT CHECK* und *EDIT ACP LIMITS*), die bei der Messung auf Einhaltung überprüft werden.

**NO. OF ADJ CHAN** Der Softkey *NO. OF ADJ CHAN* aktiviert die Eingabe der Anzahl  $\pm n$  der Nachbar-kanäle, die für die Nachbarkanalleistungsmessung berücksichtigt werden.

Möglich sind die Eingaben 0 bis 12.

Folgende Messungen werden abhängig von der Anzahl der Kanäle durchgeführt.

- 0 Nur die Kanalleistungen wird gemessen.
- 1 Die Kanalleistungen und die Leistung des oberen und unteren Nachbar-kanals (adjacent channel) wird gemessen.
- 2 Die Kanalleistungen, die Leistung des unteren und oberen Nachbarkanals und des nächsten unteren und oberen Kanals (alternate channel 1) wird gemessen.
- 3 Die Kanalleistungen, die Leistung des unteren und oberen Nachbar-kanals, des nächsten unteren und oberen Kanals (alternate channel 1) und des übernächsten unteren und oberen Nachbarkanals (alternate channel 2) werden gemessen.

Bei einer höheren Anzahl werden die Messungen entsprechend fortgesetzt.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:ACH:ACP 1`

Eine erhöhte Anzahl der Nachbarkanäle ist für alle relevanten Einstellungen möglich:

```

ACLR LIMIT CHECK :CALC:LIM:ACP:ACH:RES?
                  :CALC:LIM:ACP:ALT1..11:RES?

EDIT ACLR LIMITS :CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON
                  :CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm,-10dBm
                  :CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON
                  :CALC:LIM:ACP:ALT1..11 0dB,0dB
                  :CALC:LIM:ACP:ALT1..11:STAT ON
                  :CALC:LIM:ACP:ALT1..11:ABS -10dBm,-10dBm
                  :CALC:LIM:ACP:ALT1..11:ABS:STAT ON

ADJ CHAN          :SENS:POW:ACH:BWID:ALT1..11 30kHz
BANDWIDTH

ADJ CHAN SPACING :SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1..11 4MHz

```

**NO. OF TX CHAN** Der Softkey *NO. OF TX CHAN* aktiviert die Eingabe der Anzahl der belegten Träger-signale, die für die Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung berücksichtigt werden sollen.

Möglich sind die Eingaben 1 bis 12.

Der Softkey ist nur bei Multi Carrier ACP-Messung verfügbar.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:ACH:TXCH:COUN 12`

**CHANNEL BANDWIDTH** Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet eine Tabelle zum Festlegen der Kanalbandbreiten für die Übertragungs- und Nachbarkanäle.

TX/ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
TX	14 kHz
ADJ	14 kHz
ALT1	14 kHz
ALT2	14 kHz
ALT3	14 kHz
ALT4	14 kHz
ALT5	14 kHz
ALT6	14 kHz
ALT7	14 kHz
ALT8	14 kHz
ALT9	14 kHz
ALT10	14 kHz
ALT11	14 kHz

Die Nutzkanalbandbreite ist in der Regel durch das Übertragungsverfahren festgelegt. Sie wird bei der Messung nach einem vorgegebenen Standard (siehe Softkey *CP/ACP STANDARD*) automatisch richtig eingestellt.

Bei Messung nach der IBW-Methode (*FAST ACP OFF*) werden die Kanalbandbreiten am Bildschirm durch zwei senkrechte Linien links und rechts von der jeweiligen Kanalmittefrequenz dargestellt. Damit kann visuell überprüft werden, ob sich die gesamte Leistung des zu messenden Signals innerhalb der gewählten Kanalbandbreite befindet.

Bei der Messung nach der Zeitbereichsmethode (*FAST ACP ON*) erfolgt die Messung im Zero Span. Im Zeitverlauf werden die Kanalgrenzen durch senkrechte Linien dargestellt. Wenn von dem ausgewählten Standard abweichende Kanalbandbreiten notwendig sind, ist die Messung nach der IBW-Methode durchzuführen.

Eine Liste mit verfügbaren Filtern ist im Abschnitt „*Filtertypen*“ auf Seite 4.73 enthalten.

Bei Messung nach der IBW-Methode (*FAST ACP OFF*) sind die Bandbreiten der verschiedenen Nachbarkanäle numerisch einzugeben. Da häufig alle Nachbarkanäle die gleiche Bandbreite haben, werden mit der Eingabe der Nachbarkanalbandbreite (*ADJ*) auch die übrigen Kanäle *Alt1* und *Alt2* auf die Bandbreite des Nachbarkanals gesetzt. Damit muss bei gleichen Nachbarkanalbandbreiten nur ein Wert eingegeben werden. Ebenso wird mit den *Alt2*-Kanälen (*Alternate Channel 2*) bei der Eingabe der Bandbreite des *Alt1*-Kanals (*Alternate Channel 1*) verfahren.



Die Kanalabstände können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.

Der TX-Eingang ist nur bei Multi Carrier ACP-Messung verfügbar.

```
Fernsteuerbefehl:  SENS:POW:ACH:BWID:CHAN 14kHz
                   SENS:POW:ACH:BWID:ACH 14kHz
                   SENS:POW:ACH:BWID:ALT1 14kHz
                   SENS:POW:ACH:BWID:ALT2 14kHz
```

**CHANNEL SPACING** Der Softkey *CHANNEL SPACING* öffnet eine Tabelle zum Festlegen der Kanalabstände für die TX-Kanäle und die Nachbarkanäle.

### TX Kanäle

Der Abstand zwischen allen TX-Kanälen kann getrennt definiert werden. Somit lässt sich ein TX-Abstand 1-2 für den Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Kanal, ein TX-Abstand 2-3 für den Abstand zwischen dem zweiten und dem dritten Kanal usw. definieren. Um eine komfortable Systemeinstellung mit einheitlichem TX-Kanalabstand zu ermöglichen, wird der Eingabewert für den TX-Abstand 1-2 für alle nachfolgenden Abstände übernommen, der TX-Abstand 2-3 wird ebenfalls für alle nachfolgenden Abstände übernommen, usw.. Bei unterschiedlichen Abständen muss die Einstellung von oben nach unten erfolgen.

Wenn die Abstände nicht gleich sind, erfolgt die Kanalverteilung gemäß Mittenfrequenz wie folgt:

- Ungerade Anzahl von TX-Kanälen:  
Der mittlere TX-Kanal wird auf die Mittenfrequenz eingestellt.
- Gerade Anzahl von TX-Kanälen:  
Die beiden TX-Kanäle in der Mitte dienen als Basis für die Berechnung der Frequenz zwischen diesen beiden Kanälen. Diese Frequenz wird auf die Mittenfrequenz abgestimmt.

TX/ACP CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
TX1-2	20 kHz
TX2-3	20 kHz
TX3-4	20 kHz
TX4-5	20 kHz
TX5-6	20 kHz
TX6-7	20 kHz
TX7-8	20 kHz
TX8-9	20 kHz
TX9-10	20 kHz
TX10-11	20 kHz
TX11-12	20 kHz
ADJ	20 kHz
ALT1	40 kHz
ALT2	60 kHz
ALT3	80 kHz
ALT4	100 kHz
ALT5	120 kHz
ALT6	140 kHz
ALT7	160 kHz
ALT8	180 kHz
ALT9	200 kHz
ALT10	220 kHz
ALT11	240 kHz

### Nachbarkanäle

Da die Nachbarkanäle oft untereinander die gleichen Abstände haben, werden mit der Eingabe des Nachbarkanalabstands (ADJ) der Kanal ALT1 auf das Doppelte und der Kanal ALT2 auf das Dreifache des Kanalabstandes des Nachbarkanals gesetzt. Damit muss bei gleichen Kanalabständen nur ein Wert eingegeben werden. Analog wird mit den Alt2-Kanälen bei der Eingabe der Bandbreite des Alt1-Kanals verfahren.

Die Kanalabstände können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.

Wird die Nachbarkanalleistungs- bzw. MCACP-Messung (mehrere TX-Kanäle werden von einer Antenne abgestrahlt) gestartet, so werden alle Einstellungen gemäß Norm inklusive der Kanalbandbreiten und Kanalabstände eingestellt und können danach angepasst werden.

```
Fernsteuerbefehl:  SENS:POW:ACH:SPAC:CHAN 20kHz
                   SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 20kHz
                   SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 40kHz
                   SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2 60kHz
```

ACP REF SETTINGS Der Softkey *ACP REF SETTINGS* öffnet eine Tabelle zum Festlegen des Referenzkanals für die relativen Nachbarkanalleistungen.

ACP REFERENCE CHANNEL	
✓	TX CHANNEL 1
	TX CHANNEL 2
	TX CHANNEL 3
	TX CHANNEL 4
	TX CHANNEL 5
	TX CHANNEL 6
	TX CHANNEL 7
	TX CHANNEL 8
	TX CHANNEL 9
	TX CHANNEL 10
	TX CHANNEL 11
	TX CHANNEL 12
	MIN POWER TX CHANNEL
	MAX POWER TX CHANNEL
	LOWEST & HIGHEST CHANNEL

TX CHANNEL 1-12	Manuelle Auswahl eines Übertragungskanals.
MIN POWER TX CHANNEL	Der Übertragungskanal mit der kleinsten Leistung wird verwendet.
MAX POWER TX CHANNEL	Der Übertragungskanal mit der größten Leistung wird verwendet.
LOWEST & HIGHEST CHANNEL	Für die unteren Nachbarkanäle wird der linke Übertragungskanal und für die oberen Nachbarkanäle der rechte Übertragungskanal verwendet.

Der Softkey ist nur bei Multi Carrier ACP-Messung verfügbar.

Fernsteuerbefehl:      SENS:POW:ACH:REF:TXCH:MAN 1  
                               SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MIN

**CP/ACP ABS/REL** Der Softkey *CP/ACP ABS/REL* (Channel Power Absolute /Relative) schaltet zwischen absoluter und relativer Messung der Leistung im Kanal um.

**CP/ACP ABS** Der Absolutwert der Leistung im Übertragungskanal und in den Nachbarkanälen wird in der Einheit der Y-Achse angezeigt, z. B. in dBm, dB $\mu$ V.

**CP/ACP REL** Bei der Nachbarkanalleistungsmessung (*NO. OF ADJ CHAN > 0*) wird der Pegel der Nachbarkanäle relativ zum Pegel des Übertragungskanals in dBc angezeigt.

Bei der Kanalleistungsmessung (*NO. OF ADJ CHAN = 0*) mit einem Träger wird die Leistung in einem Übertragungskanal relativ zur Leistung in einem mit *SET CP REFERENCE* definierten Referenzkanals angezeigt. D. h.:

1. Die Leistung des aktuellen gemessenen Kanals mit Softkey *SET CP REFERENCE* zum Referenzwert erklären.
2. Durch Änderung der Kanalfrequenz (R&S FSMR-Mittelfrequenz) den interessierenden Kanal einstellen.

Bei linearer Skalierung der Y-Achse wird die relative Leistung (*CP/CPref*) des neuen Kanals zum Referenzkanal angezeigt. Bei dB-Skalierung wird das logarithmische Verhältnis  $10 \times \lg(CP/CP_{ref})$  angezeigt.

Damit kann die relative Kanalleistungsmessung auch für universelle Nachbarkanalleistungsmessungen genutzt werden. Jeder Kanal wird dabei einzeln gemessen.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:ACH:MODE ABS`

**CHAN PWR / HZ** Der Softkey *CHAN PWR / HZ* schaltet zwischen der Messung der Gesamtleistung im Kanal und der Messung der Leistung im Kanal bezogen auf 1 Hz Bandbreite um.

Der Umrechnungsfaktor ist  $\lg \frac{1}{\text{CHANNEL BANDWID}}$ .

Mit der Funktion können z. B. die Rauschleistungsdichte oder zusammen mit den Funktionen *CP/ACP REL* und *SET CP REFERENCE* der Signal- Rauschabstand gemessen werden.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON|OFF`

**POWER MODE** Der Softkey *POWER MODE* öffnet das Untermenü zum Umschalten zwischen dem normalen Power-Modus (*CLEAR/WRITE*) und dem MAX HOLD-Modus.



**CLEAR/WRITE** Im *CLEAR/WRITE*-Modus werden die Kanalleistung und die Nachbarkanalleistung direkt aus der aktuellen Kurve ermittelt. (Grundeinstellung).

**MAX HOLD** Im *MAX HOLD*-Modus werden die Leistungen auch aus der aktuellen Kurve ermittelt, aber mit einem maximalen Algorithmus mit dem vorangegangenen Leistungswert verglichen. Der größere Wert wird beibehalten.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT|MAXH`

**ADJUST SETTINGS**

Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert automatisch die Einstellungen für die gewählte Leistungsmessung (s.u.).

Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen werden dann in Abhängigkeit der Kanalkonfiguration (Kanalbandbreite, Kanalabstand) optimal eingestellt:

- Frequenzdarstellbereich:

Der Frequenzdarstellbereich muss mindestens alle zu betrachtenden Kanäle umfassen.

Bei der Messung der Kanalleistung wird als Span

$(\text{Anzahl der Nutzkanäle} - 1) \times \text{Nutzkanalabstand} + 2 \times \text{Nutzkanalbandbreite} + \text{Messreserve}$  eingestellt.

Die Einstellung des Spans bei der Nachbarkanalleistungsmessung ist abhängig von der Anzahl der Nutzkanäle, dem Nutzkanalabstand, dem Nachbarkanalabstand und der Nachbarkanalbandbreite der von den Übertragungskanälen am weitesten entfernten Nachbarkanals ADJ, ALT1 oder ALT2.

$(\text{Anzahl der Nutzkanäle} - 1) \times \text{Nutzkanalabstand} + 2 \times (\text{Nachbarkanalabstand} + \text{Nachbarkanalbreite}) + \text{Messreserve}$

Die Messreserve beträgt etwa 10% des aus Kanalabstand und Kanalbandbreite ermittelten Wertes.

- Auflösebandbreite:  $\text{RBW} \leq 1/40$  der Kanalbandbreite.
- Video-Bandbreite:  $\text{VBW} \geq 3 \times \text{RBW}$ .
- Detektor: RMS-Detektor

Die Trace-Mathematik und die Trace-Mittelung werden ausgeschaltet.

Der Referenzpegel wird durch *ADJUST SETTINGS* nicht beeinflusst. Er ist durch *ADJUST REF LVL* separat einzustellen.

Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall können die Geräteeinstellungen anschließend auch wieder verändert werden.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:ACH:PRES ACP|CPOW|MCAC|OBW`

**ACP LIMIT CHECK**

Softkey *ACP LIMIT CHECK* schaltet die Grenzwertüberprüfung der ACP-Messung ein bzw. aus.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM:ACP ON`  
`CALC:LIM:ACP:ACH:RES?`  
`CALC:LIM:ACP:ALT:RES?`

**EDIT ACP LIMITS**

Der Softkey *EDIT ACP LIMITS* öffnet eine Tabelle, in denen Grenzwerte für die ACP-Messung definiert werden können.

Folgende Regeln gelten für die Grenzwerte:

- Für jeden der Nachbarkanäle kann ein eigener Grenzwert bestimmt werden. Der Grenzwert gilt für den unteren und den oberen Nachbarkanal gleichzeitig.
- Es kann ein relativer Grenzwert und/oder ein absoluter Grenzwert definiert werden. Die Überprüfung beider Grenzwerte kann unabhängig voneinander aktiviert werden.

- Der R&S FSMR überprüft die Einhaltung der aktiven Grenzwerte unabhängig davon, ob die Grenzwerte absolut oder relativ sind und ob die Messung selbst in absoluten Pegeln oder relativen Pegelabständen durchgeführt wird. Sind beide Überprüfungen aktiv und ist der höhere von beiden Grenzwerten überschritten, so wird der betroffene Messwert gekennzeichnet. Messwerte, die den Grenzwert verletzen, werden mit einem vorangestellten Stern gekennzeichnet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM:ACP ON`  
`CALC:LIM:ACP:ACH 0dB,0dB`  
`CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON`  
`CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm,-10dBm`  
`CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON`  
`CALC:LIM:ACP:ALT1 0dB,0dB`  
`CALC:LIM:ACP:ALT1:STAT ON`  
`CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS -10dBm,-10dBm`  
`CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS:STAT ON`  
`CALC:LIM:ACP:ALT2 0dB,0dB`  
`CALC:LIM:ACP:ALT2:STAT ON`  
`CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -10dBm,-10dBm`  
`CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS:STAT ON`

**SELECT TRACE** Der Softkey *SELECT TRACE* wählt die Messkurve aus, auf die die CP/ACP-Messung angewendet wird, aus. Es können nur Traces ausgewählt werden, die eingeschaltet, d. h. nicht auf BLANK gestellt sind.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:TRAC 1`

### Beispiele:

#### 1. Messung der Nachbarkanalleistung für einen angebotenen Standard:

Die Nachbarkanalleistung an einem Signal bei 800 MHz mit 0 dBm Pegel soll nach IS136 gemessen werden.

[PRESET] R&S FSMR in die Grundeinstellung setzen.  
[FREQ: CENTER 800 MHz] Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.  
[AMPT: 0 dBm] Den Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.  
[MEAS] Menü für die Messfunktionen aufrufen.  
[CHAN PWR / ACP] Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung aufrufen. Die Messung erfolgt nach der Grundeinstellung oder einer früher definierten Einstellung. Das Untermenü zur Einstellung der neuen Konfiguration öffnet sich.  
[CP/ACP STANDARD: select IS136: ENTER] NADC-Standard (IS136) auswählen.  
[CP/ACP CONFIG] Untermenü zur Konfiguration der Nachbarkanalleistung aufrufen.  
[NO. OF ADJ CHAN: 2 ENTER] Zwei Nachbarkanäle zur Messung auswählen, d. h., die Messung des Adjacent Channels und des Alternate Channels wird durchgeführt.

[*ADJUST SETTINGS*] Automatisch geeigneten Span, Auflösebandbreite (RBW), Videobandbreite (VBW) und Detektor für die Messung einstellen. Am Bildschirm werden der Absolutwert für die Kanalleistung und die relativen Pegel der Nachbarkanäle am Bildschirm ausgegeben.

 PREV

Wechsel ins Hauptmenü für die Kanalleistungsmessung

[*ADJUST REF LVL*] Referenzpegel gleich der gemessenen Kanalleistung einstellen.

## 2. Messung mit anwenderspezifischer Kanalkonfiguration:

Messung der Adjacent Channel Power Ratio (ACPR) eines IS95-CDMA-Signals bei 800 MHz, Pegel 0 dBm. Die Einstellung kann auch einfacher über *CP/ACP STAN-DARD* analog zum Beispiel 1 erfolgen.

[*PRESET*] R&S FSMR in die Grundeinstellung setzen.

[*FREQ: CENTER 800 MHz*] Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.

[*AMPT: 0 dBm*] Den Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.

[*MEAS*] Menü für die Messfunktionen aufrufen.

[*CHAN PWR / ACP*] Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung aufrufen. Die Messung erfolgt nach der Grundeinstellung oder einer früher definierten Einstellung. Das Untermenü zur Einstellung der neuen Konfiguration öffnet sich.

[*CP/ACP CONFIG*] Untermenü zur Definition der Kanalkonfiguration aufrufen.

[*NO. OF ADJ CHAN: 2 ENTER*] Zwei Nachbarkanäle zur Messung auswählen, d. h., die Messung des Adjacent Channels und des Alternate Channels wird durchgeführt.

[*CHANNEL BANDWIDTH: 1.23 MHz*: Die Kanalbandbreite nach IS 95 auf 1,23 MHz und Band-

: 30 kHz]

TX/ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
TX	1.23 MHz
ADJ	30 kHz
ALT1	30 kHz
ALT2	30 kHz

Mit der Eingabe von 30 kHz für den Adjacent Channel werden auch die Alternate Channels auf 30 kHz gesetzt.

[**CHANNEL SPACING:**  
1.25 MHz: 885 kHz:  
: 1.98 MHz : 2.97  
MHz]

Liste zur Eingabe der verschiedenen Kanalabstände öffnen und Werte eingeben.

TX/ACP CHAN SPACING	
CHAN	SPACING
TX	1.25 MHz
ADJ	885 kHz
ALT1	1.98 MHz
ALT2	2.97 MHz

Mit der Eingabe von 885 kHz für den Adjacent Channel werden die Kanäle ALT1 und ALT2 auf 1770 kHz bzw. 2655 kHz eingestellt. Mit der Eingabe von 1.98 MHz für den Alternate Channel 1 wird der Alternate Channel 2 auf 2,97 MHz eingestellt.

[**ADJUST SETTINGS**] Geeigneten Span (= 5 MHz), Auflösebandbreite (RBW = 30 kHz), Videobandbreite (VBW = 300 kHz) und Detektor (RMS) automatisch für die Messung einstellen. Der Absolutwert für die Kanalleistung und die relativen Pegel der Nachbarkanäle Adj Channel und Alternate Channel wird am Bildschirm ausgegeben.

In das Hauptmenü für die Kanalleistungsmessung wechseln.

[**ADJUST REF LVL**]

Referenzpegel gleich der gemessenen Kanalleistung einstellen.

### Messung der Signal/Rauschleistungsdichte (C/No) eines IS 95 CDMA-Signals (Frequenz 800 MHz, Pegel 0 dBm)

[**PRESET**] R&S FSMR in die Grundeinstellung setzen.

[**FREQ: CENTER 800 MHz**] Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.

[**AMPT: 0 dBm**] Den Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.

[**MEAS**] Menü für die Messfunktionen aufrufen.

[**CHAN PWR / ACP**] Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung einschalten. Die Messung erfolgt nach der Grundeinstellung oder einer früher definierten Einstellung. Das Untermenü zur Einstellung der neuen Konfiguration öffnet sich.

[**CP/ACP CONFIG**] Untermenü zur Definition der Kanalkonfiguration aufrufen.

[**NO. OF ADJ CHAN: 0 ENTER**] Messung auf einem Kanal auswählen (kein Nachbarkanal zur Messung ausgewählt).

[**CHANNEL BANDWIDTH: 1,23 MHz**] Die Kanalbandbreite nach IS 95 auf 1,23 MHz einstellen.

[**ADJUST SETTINGS**] Geeigneten Span (= 5 MHz), Auflösebandbreite (RBW = 30 kHz), Videobandbreite (VBW = 300 kHz) und Detektor (RMS) für die Messung automatisch einstellen. Der Absolutwert für die Kanalleistung und die relativen Pegel der Nachbarkanäle Adj Channel und Alternate Channel wird am Bildschirm ausgegeben.

In das Hauptmenü für die Kanalleistungsmessung wechseln.

[ <i>ADJUST REF LVL</i> ]	Referenzpegel gleich der gemessenen Kanalleistung einstellen.
[ <i>SET CP REFERENCE</i> ]	Gemessene Kanalleistung zur Referenz für die folgenden Messungen festlegen.
[ <i>CP/ACP ABS / REL</i> ]	Relative Messung bezogen auf die mit <i>SET REFERENCE</i> eingestellte Referenzleistung einschalten (Messergebnis 0 dB).
[ <i>CHAN PWR / HZ</i> ]	Leistungsmessung bezogen auf 1 Hz Bandbreite einschalten (Messergebnis -60,9 dB).
[ <b>FREQ:</b> CENTER 805 MHz]	Mittenfrequenz des auf 805 MHz einstellen. Der R&S FSMR misst die Kanalleistung in 1,23 MHz Bandbreite und gibt das Ergebnis bezogen auf die Referenzleistung und auf 1 Hz Bandbreite in dB aus.

#### 4.6.13.4 Messung der belegten Bandbreite

Eine wichtige Eigenschaft eines modulierten Signals ist dessen belegte Bandbreite. Sie muss z. B. in einem Funkübertragungssystem begrenzt bleiben, damit in Nebarkanälen ungestörte Übertragung möglich ist. Die belegte Bandbreite ist definiert als die Bandbreite, in der ein bestimmter Prozentsatz der gesamten Leistung eines Senders enthalten ist. Der Prozentsatz der Leistung kann im R&S FSMR zwischen 10 und 99,9 % festgelegt werden.

### OCCUPIED BANDWIDTH

OCCUP BW ON/OFF
% POWER BANDWIDTH
CHANNEL BANDWIDTH
ADJUST REF LVL
ADJUST SETTINGS

Der Softkey *OCCUPIED BANDWIDTH* schaltet die Messung der belegten Bandbreite entsprechend der momentanen Konfiguration ein und wechselt ins Untermenü zur Konfiguration der Messung. Der Softkey ist nur für den Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar; bei eingeschalteter Messung ist er farbig hinterlegt.

Die Messung "Occupied Bandwidth" ermittelt bei Spektrumdarstellung diejenige Bandbreite, in der ein vordefinierter Prozentsatz der Leistung des dargestellten Frequenzbereichs enthalten ist (Softkey *% POWER BANDWIDTH*). Die belegte Bandbreite wird im Markeranzeigefeld ausgegeben und auf der Messkurve mit temporären Markern markiert.

Die Messung wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mittels *SELECT TRACE* im Menü *MKR* auf einen anderen Trace gesetzt werden.

### OCCUP BW ON/OFF

Der Softkey *OCCUP BW ON/OFF* schaltet die Messung der belegten Bandbreite aus oder ein.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:POW:SEL OBW`  
`CALC:MARK:FUNC:POW:RES? OBW`  
`CALC:MARK:FUNC:POW OFF`

### % POWER BANDWIDTH

Der Softkey *% POWER BANDWIDTH* öffnet ein Feld zur Eingabe des prozentualen Anteils der Leistung bezogen auf die Gesamtleistung im dargestellten Frequenzbereich, durch welche die belegte Bandbreite definiert ist (prozentualer Anteil an der Gesamtleistung).

Der zulässige Wertebereich ist 10 % - 99,9 %.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:BWID 99PCT`

**CHANNEL BANDWIDTH** Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet ein Eingabefenster zur Festlegung der Kanalbandbreite für den Übertragungskanal. Bei Messung nach Übertragungsstandards ist die im Standard festgelegte Bandbreite des Übertragungskanals einzugeben.

Die Grundeinstellung ist 14 kHz.

Die spezifizierte Kanalbandbreite dient zur optimalen Einstellung der Messparameter des R&S FSMR mit *ADJUST SETTINGS*.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:ACH:BWID 14kHz`

**ADJUST REF LVL** Der Softkey *ADJUST REF LVL* passt den Referenzpegel des R&SR&S FSMR an die gemessene Gesamtleistung des Signals an. Der Softkey wird aktiv nachdem der erste Sweep mit der Messung der belegten Bandbreite beendet und damit die Gesamtleistung des Signals bekannt ist.

Durch Anpassung des Referenzpegels wird sichergestellt, dass der Signalzweig des R&S FSMR nicht übersteuert wird und die Messdynamik durch einen zu niedrigen Referenzpegel nicht eingeschränkt wird.

Da die Messbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Messkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet. Wenn die gemessene Kanalleistung gleich dem Referenzpegel ist, wird der Signalzweig nicht übersteuert.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:ACH:PRES:RLEV`

**ADJUST SETTINGS** Der Softkey *ADJUST SETTINGS* passt die Einstellungen gemäß der spezifizierten Kanalbandbreite für die Messung der belegten Bandbreite an.

Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen wie:

- Frequenzdarstellbereich: 3 x Kanalbreite
- Auflösebandbreite:  $RBW \leq 1/40$  der Kanalbandbreite.
- Videobandbreite:  $VBW \geq 3 \times RBW$ .
- Detektor: RMS

Der Referenzpegel wird durch *ADJUST SETTINGS* nicht beeinflusst. Er ist für optimale Messdynamik so einzustellen, dass sich das Signalmaximum in der Nähe des Referenzpegels befindet.

Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall können die Geräteeinstellungen anschließend auch wieder verändert werden.

Fernsteuerbefehl: `SENS:POW:PRES:OBW`

#### **Messprinzip:**

Beispielsweise soll die Bandbreite ermittelt werden, in der sich 99 % der Leistung eines Signals befinden. Die Routine berechnet dazu zunächst die Gesamtleistung aller angezeigten Punkte der Messkurve. Im nächsten Schritt werden die Messpunkte vom rechten Rand der Messkurve aufintegriert, bis 0,5 % der Gesamtleistung erreicht ist. Bei der entsprechenden Frequenz wird der Hilfsmarker 1 positioniert. Dann integriert der R&S FSMR analog vom linken Rand der Messkurve bis 0,5 % der Leistung erreicht ist. Dort positioniert er den Hilfsmarker 2. 99 % der Leistung befindet sich damit zwischen den beiden Marken. Die Abstand der beiden

Frequenzmarken ist die belegte Bandbreite. Sie wird im Marker-Infofeld angezeigt. Voraussetzung für die korrekte Arbeitsweise ist, dass nur das zu vermessende Signal auf dem Bildschirm des R&S FSMR sichtbar ist. Ein weiteres Signal würde die Messung verfälschen.

Um vor allem bei rauschförmigen Signalen korrekte Leistungsmessung zu erreichen und damit die richtige belegte Bandbreite zu messen, ist auf die Wahl folgender Einstellungen zu achten:

RBW	<< belegte Bandbreite (ca. 1/20 der belegten Bandbreite, bei Sprechfunk typ. 300 Hz oder 1 kHz)
VBW	$\geq 3 \times$ RBW
Detektor	RMS oder Sample
Span	$\geq 2 - 3 \times$ belegte Bandbreite

In manchen Messvorschriften (z. B. PDC, RCR STD-27B) ist gefordert, die belegte Bandbreite mit dem Peak-Detektor zu messen. Der Detektor des R&S FSMR ist dann entsprechend zu korrigieren.

### Beispiel:

Messung der belegten Bandbreite eines PDC-Signals bei 800 MHz, Pegel 0 dBm

[PRESET]	R&S FSMR in die Grundeinstellung setzen.
[FREQ: CENTER CENTER 800 MHz]	Mittenfrequenz auf 800 MHz einstellen.
[AMPT: 0 dBm]	Den Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.
[MEAS]	Menü für die Messfunktionen aufrufen.
[OCCUPIED BANDWIDTH]	Messung der belegten Bandbreite einschalten. Das Untermenü zur Konfiguration der Messung wird geöffnet.
[% POWER BANDWIDTH: 99 %]	Die zu messende Bandbreite wird auf die 99 %-Bandbreite festlegen.
[CHANNEL BANDWIDTH: 21 kHz]	Die bei PDC spezifizierte Kanalbandbreite von 21 kHz eingeben.
[ADJUST SETTINGS]	Messparameter an die spezifizierte Kanalbandbreite anpassen. Einen kompletten Frequenzablauf abwarten, damit der R&S FSMR die Gesamtleistung des Signals bestimmen kann.
[ADJUST REF LVL]	Referenzpegel an die gemessene Signalleistung anpassen.
[TRACE: DETECTOR: DETECTOR MAX PEAK]	PDC erfordert die Messung der belegten Bandbreite mit dem Peak-Detektor. Daher anstatt des mit <i>ADJUST SETTINGS</i> gewählten RMS-Detektors den Peak-Detektor einschalten.

#### 4.6.13.5 Messung der Signalamplitudenverteilung

Digital modulierte Signale verhalten sich im Übertragungskanal ähnlich wie weißes Rauschen, unterscheiden sich aber in der Amplitudenverteilung. Um das modulierte Signal verzerrungsfrei zu übertragen, müssen alle Amplituden z. B. von einem Ausgangsverstärker linear übertragen werden. Besonders kritisch sind dabei natürlich die Spitzenwerte.

Die Verschlechterung der Übertragungsqualität durch einen Übertragungsvierpol hängt sowohl von der Amplitude der Spitzenwerte als auch von der Häufigkeit ab.

Die Häufigkeit der Amplituden kann mit der Funktion APD (Amplitude Probability Distribution) bestimmt werden. Über eine wählbare Messzeit werden alle auftretenden Amplituden eines Signals Amplitudenbereichen zugeordnet und die Anzahl der im jeweiligen Bereich auftretenden Messwerte wird gezählt. Das Ergebnis wird in Form eines Histogramms dargestellt, wobei jeder Balken des Histogramms den prozentualen Anteil der gemessenen Amplituden im entsprechen Bereich darstellt.

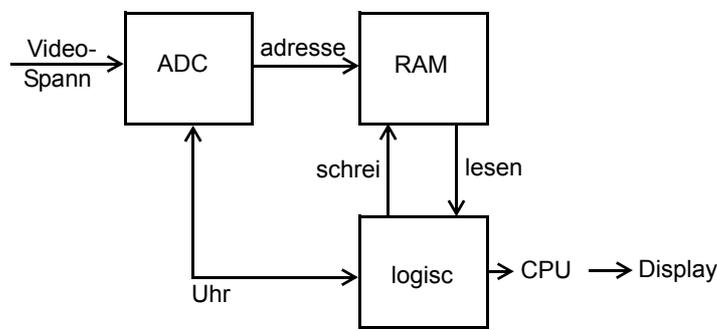


Bild 4.37 Prinzipschaltbild zur Messung der Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilung (APD)

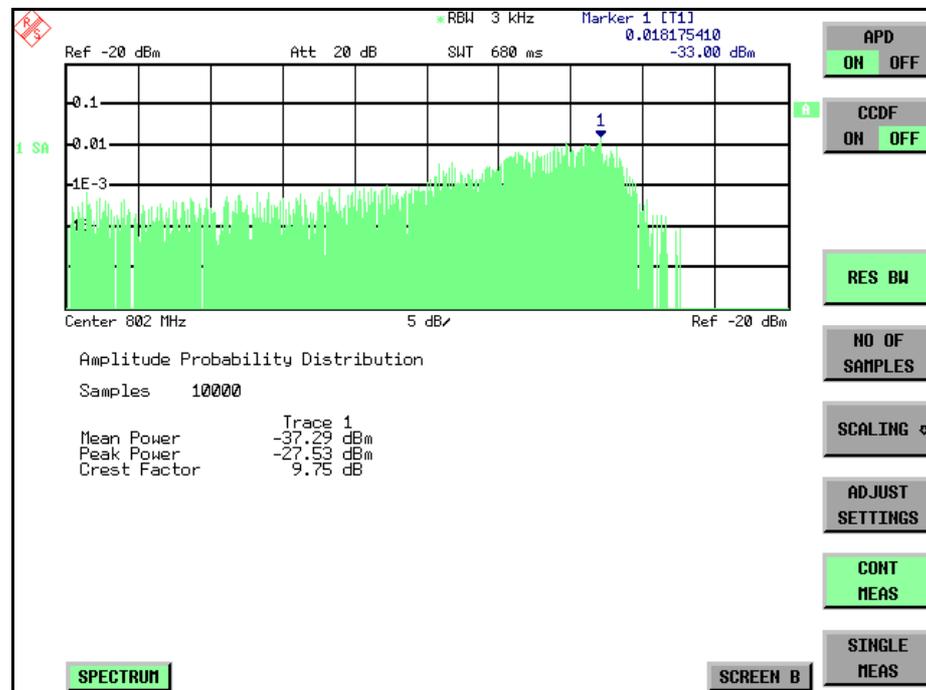
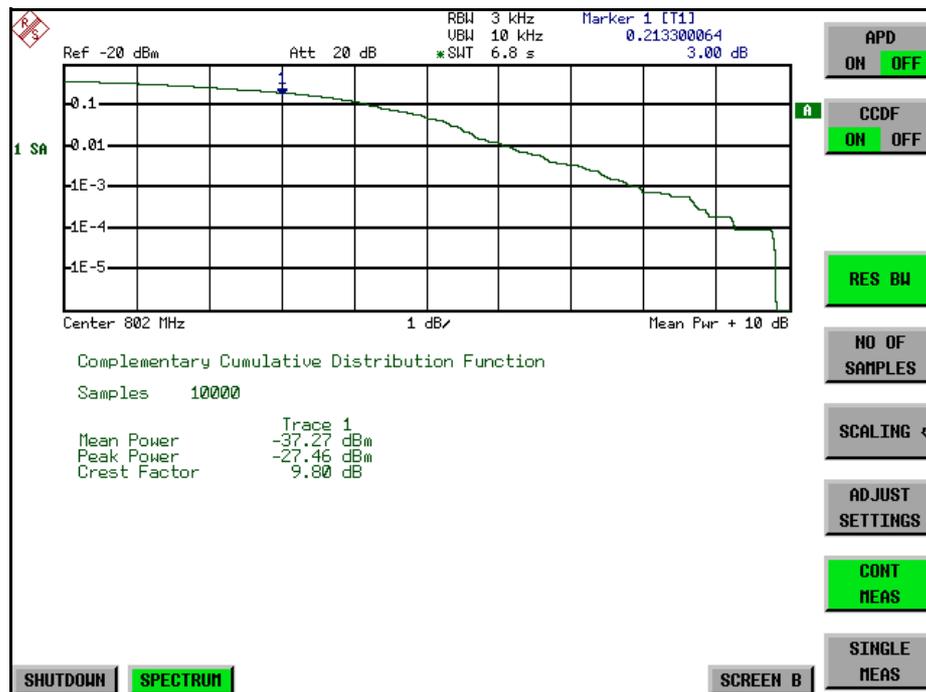


Bild 4.38 Darstellung der Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilung



**Bild 4.39** Darstellung der komplementären Verteilungsfunktion (CCDF)

Alternativ zur Darstellung der APD als Histogramm kann die komplementäre Verteilungsfunktion (Complementary Cumulative Distribution Function (CCDF)) dargestellt werden. Sie zeigt die Überschreitungswahrscheinlichkeit für einen bestimmten Amplitudenwert an.

Für die APD-Funktion ist die X-Achse in absoluten Werten in dBm skaliert, wohingegen für die CCDF-Funktion die X-Achse bezogen auf den gemessenen Leistungsmittelwert (MEAN POWER) skaliert ist.

Definitionen:

Crest-Faktor = Verhältnis der Spitzenspannung zur Effektivwertspannung

CCDF = komplementäre Verteilungsfunktion



Während einer aktiven Verteilungsmessung sind die Funktionen FULL SCREEN, SPLIT SCREEN und Auswahl des aktiven Diagramms über SCREEN A / SCREEN B / SCREEN A / SCREEN B deaktiviert.

**SIGNAL  
STATISTIC**

Der Softkey *SIGNAL STATISTIC* öffnet eine Untermenü für die Messung der Amplitudenverteilung.

APD ON/OFF	
CCDF ON/OFF	
PERCENT MARKER	
RES BW	
NO OF SAMPLES	
SCALING ↓	X-AXIS REF LEVEL
	X-AXIS RANGE
	Y-UNIT %/ABS
	Y-AXIS MAX VALUE
	Y-AXIS MIN VALUE
	ADJUST SETTINGS
	DEFAULT SETTINGS
ADJUST SETTINGS	
CONT MEAS	
SINGLE MEAS	
Seitenmenü	
GATED TRIGGER	
GATE RANGE	

In diesem Untermenü kann entweder die Messung der Amplitudenwahrscheinlichkeitsverteilung (APD) oder der komplementären Verteilung (CCDF) ausgewählt werden. Es ist jeweils nur die Wahl einer der Amplitudenverteilungsfunktionen möglich.

In der Grundeinstellung sind alle Verteilungsmessfunktionen ausgeschaltet.

Bei Einschalten einer Verteilungsmessfunktion wird der R&S FSMR automatisch auf ZERO SPAN Darstellbereich eingestellt.

Der R&S FSMR misst die Verteilungsparameter des an den HF-Eingang angelegten Signals mit der gewählten Auflösungsbreite. Um die Spitzenamplituden nicht zu beeinflussen, wird die Videobandbreite automatisch auf das Zehnfache der Auflösungsbreite gesetzt. Um eine Beeinflussung der Spitzenamplituden zu vermeiden, wird die Videobandbreite automatisch auf den zehnfachen Wert der Auflösungsbreite eingestellt.

**APD ON/OFF** Der Softkey *APD ON/OFF* schaltet die Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion ein oder aus. Wenn die APD-Funktion eingeschaltet ist, wird die CCDF-Funktion automatisch ausgeschaltet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:APD ON`

**CCDF ON/OFF** Der Softkey *CCDF ON/OFF* schaltet die komplementäre Verteilungsfunktion ein oder aus. Wenn die CCDF-Funktion eingeschaltet ist, wird APD-Funktion automatisch ausgeschaltet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:CCDF ON`

**PERCENT MARKER** Bei aktiver CCDF-Funktion erlaubt der Softkey *PERCENT MARKER* die Positionierung von Marker 1 durch Eingabe einer gesuchten Wahrscheinlichkeit. Damit lässt sich auf einfache Weise die Leistung ermitteln, die mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit überschritten wird.

Ist Marker 1 ausgeschaltet, so wird er automatisch eingeschaltet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:Y:PERC 0...100%`

**RES BW** Der Softkey *RES BW* stellt die Auflösungsbreite direkt im Menü *STATISTIC FUNCTION* ein, ohne in das entsprechende Menü (BW) wechseln zu müssen. Die Funktion dieses Softkeys ist identisch mit der des Softkeys *RES BW MANUAL* im Menü *BW*.

Für die korrekte Messung der Amplitudenverteilung muss die Auflösungsbreite größer sein als die Signalbandbreite, damit die tatsächlichen Spitzenwerte der Signalamplitude korrekt übertragen werden. Bei Einschalten einer Verteilungsmessfunktion wird die Videobandbreite automatisch auf 10 MHz eingestellt.

Fernsteuerbefehl: `SENS:BAND 3 MHz`

**NO OF SAMPLES** Der Softkey *NO OF SAMPLES* stellt die Anzahl der Leistungsmesswerte ein, die für die Verteilungsmessfunktion zu berücksichtigen sind.

Bitte beachten Sie, dass die Gesamtmesszeit sowohl von der gewählten Anzahl der Messungen als auch von der für die Messung gewählten Auflösungsbreite beeinflusst wird, da sich die Auflösungsbreite direkt auf die Messgeschwindigkeit auswirkt.

Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:NSAM <value>`

## SCALING

Der Softkey *SCALING* öffnet ein Menü, in dem die Skalierungsparameter für die X- und die Y-Achse geändert werden können.

X-AXIS REF LEVEL
X-AXIS RANGE
Y-UNIT %/ABS
Y-AXIS MAX VALUE
Y-AXIS MIN VALUE
ADJUST SETTINGS
DEFAULT SETTINGS

**X-AXIS REF LEVEL** Der Softkey *X-AXIS REF LEVEL* ändert die Pegelinstellungen des Geräts und stellt die zu messende maximale Leistung ein.

Die Funktion ist identisch mit der des Softkeys *REF LEVEL* im Menü *AMPT*.

Für die *APD*-Funktion wird dieser Wert am rechten Diagrammrand aufgetragen. Für die *CCDF*-Funktion wird dieser Wert nicht direkt im Diagramm dargestellt, weil die X-Achse relativ zur gemessenen *MEAN POWER* skaliert ist.

Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>`

- X-AXIS RANGE** Der Softkey *X-AXIS RANGE* ändert den Pegelbereich der von der gewählten Verteilungsmessfunktion zu erfassen ist.
- Die Funktion ist identisch mit der des Softkeys *RANGE LOG MANUAL* im Menü *AMPT*.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:SCAL:X:RANG <value>`
- Y-UNIT %/ABS** Der Softkey *Y-UNIT %/ABS* schaltet die Skalierung der Y-Achse zwischen Prozent und Absolut um. Die Grundeinstellung ist Absolut. Dies kann in Prozentwerte geändert werden. Die Softkeys *Y-AXIS MIN* und *Y-AXIS MAX* verwenden Werte, die auf dieser Einstellung basieren.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:SCAL:Y:UNIT PCT | ABS`
- Die Pegelwerte 0,01 %, 0,1 %, 1 % und 10 % der CCDF-Messung werden in der unteren Bildschirmhälfte angezeigt. Diese Werte können auch über die Fernbedienung abgefragt werden:
- Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:CCDF:X? P0_01 | P0_1 | P1 | P10`
- Y-AXIS MAX VALUE** Der Softkey *Y-AXIS MAX VALUE* definiert die obere Grenze des dargestellten Wahrscheinlichkeitsbereichs.
- Die Werte auf der Y-Achse sind normalisiert, d. h. der Maximalwert ist 1,0. Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muss der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>`
- Y-AXIS MIN VALUE** Der Softkey *Y-AXIS MIN VALUE* definiert die untere Grenze des dargestellten Wahrscheinlichkeitsbereichs.
- Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muss der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen. Zulässiger Wertebereich  $0 < \text{Wert} < 1$ .
- Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:SCAL:Y:LOW <value>`
- ADJUST SETTINGS** Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert die Pegelinstellungen des R&S FSMR entsprechend der gemessenen Spitzenleistung zur Erzielung der maximalen Empfindlichkeit des Geräts.
- Der Pegelbereich wird für die APD-Messung entsprechend der gemessenen Differenz zwischen dem Spitzenwert und dem Minimalwert der Leistung und für die CCDF-Messung zwischen dem Spitzenwert und dem Mittelwert der Leistung eingestellt, um die maximale Leistungsauflösung zu erzielen.
- Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeitsskala der gewählten Anzahl von Messwerten angepasst.
- Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE`

**DEFAULT SETTINGS** Der Softkey *DEFAULT SETTINGS* setzt die Skalierungen der X- und Y-Achse auf ihre voreingestellten Werte (PRESET-Werte) zurück.

- X-Achse Referenzpegel: -20 dBm
- X-Achsenbereich für APD: 100 dB
- X-Achsenbereich für CCDF: 20 dB
- Y-Achse obere Grenze: 1.0
- Y-Achse untere Grenze: 1E-6

Fernsteuerbefehl: `CALC:STAT:PRES`

**ADJUST SETTINGS** siehe „[ADJUST SETTINGS](#)“ auf Seite 4.165

**CONT MEAS** Der Softkey *CONT MEAS* startet die Aufnahme neuer Messdatenreihen und die Berechnung der APD- oder CCDF-Kurve, je nach gewählter Messfunktion. Die nächste Messung wird automatisch gestartet sobald die angezeigte Anzahl der Messwerte erreicht wurde.

Fernsteuerbefehl: `INIT:CONT ON;`  
`INIT:IMM`

**SINGLE MEAS** Der Softkey *SINGLE MEAS* startet die Aufnahme einer neuen Messdatenreihe und die Berechnung der APD- oder CCDF-Kurve, je nach gewählter Messfunktion. Die Messung endet nach Erreichen der angezeigten Anzahl von Messwerten.

Fernsteuerbefehl: `INIT:CONT OFF;`  
`INIT:IMM`

### Hinweis für die Verwendung von Marker-Funktionen bei der Messung der Signalamplitudenverteilung:

Bei der Messung der Amplitudenverteilung wird immer der Pegel auf der X-Achse angezeigt. Die Y-Achse ist immer ein normalisierter Wert zwischen 0 und 1. Im Gegensatz zu den Markern im Frequenz- oder Zeitbereich wird der Marker als Pegelwert eingegeben und als Prozentwert ausgegeben.

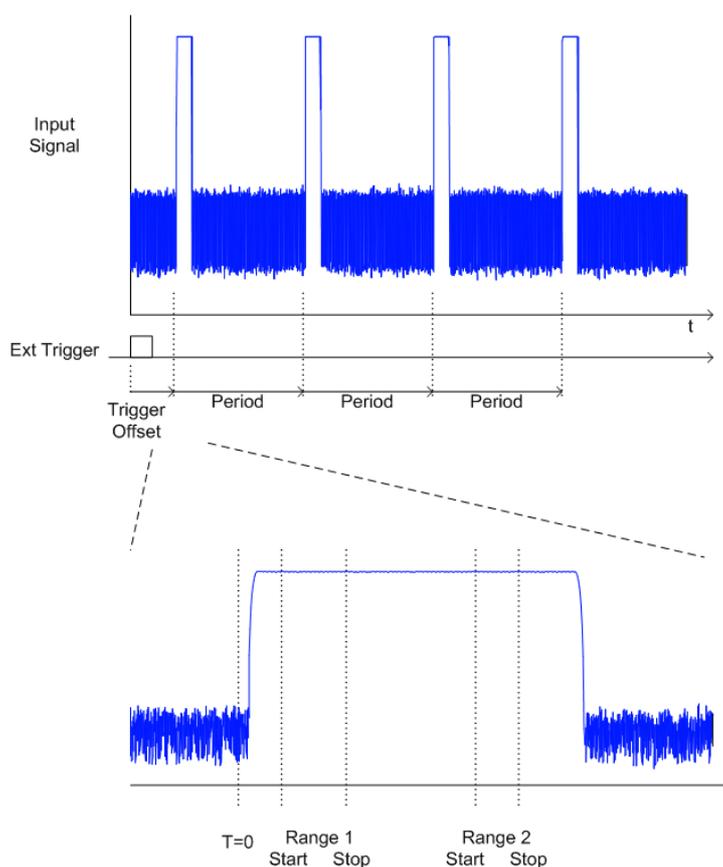
#### Beispiel:

Messung der CCDF eines IS95 BTS-Signals, Pegel 0 dBm, Frequenz 800 MHz

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>[PRESET]</b>                      | in die Grundeinstellung setzen.   |
| <b>[FREQ: CENTER CENTER 800 MHz]</b> | Mittelfrequenz auf 800 MHz einstellen.  |
| <b>[AMPT: 10 dBm]</b>                | Referenzpegel auf 10 dBm einstellen.  |
| <b>[BW: 3 MHz]</b>                   | Auflösebandbreite auf 3 MHz einstellen (Auflösebandbreite muss größer sein als die Signalbandbreite (1,25 MHz), um ein vollständiges Signal innerhalb der Auflösebandbreite zu erhalten). |
| <b>[MEAS]</b>                        | Menü für die Messfunktionen aufrufen.   |
| <b>[SIGNAL STATISTIC]</b>            | Menü für die Amplitudenverteilungsmessung aufrufen.   |

[CCDF ON / OFF]	Messung der komplementären Verteilung einschalten. Der R&S FSMR schaltet in den ZERO SPAN Modus. Die Leistung des Signals und die CCDF werden aus der gewählten Anzahl der Messwerte berechnet. Bei der CCDF-Messfunktion werden Sample-Detektor und Videobandbreite automatisch eingestellt.
[NO OF SAMPLES: 10000]	Anzahl der Messwerte auf 10000 einstellen.
[SINGLE MEAS]	Messfolge starten. Am Ende zeigt die Kurve die CCDF für die 10000 gemessenen Werte an.

**GATED TRIGGER** Statistische Messung mit *GATED TRIGGER* an gepulseten Signalen können unter Verwendung des Softkeys *GATED TRIGGER* durchgeführt werden. Ein externer Rahmen-Trigger ist als Zeit- (Rahmen-) Referenz erforderlich.



Der Gate-Bereich definiert den Teil der erfassten I/Q-Daten, der für die statistische Berechnung berücksichtigt wird.

Diese Bereiche werden bezogen auf einen Referenzpunkt  $T=0$  definiert. Das Gate-Intervall wird jede Periodendauer wiederholt, bis das Ende des I/Q-Erfassungspuffers erreicht ist.

Der Referenzpunkt  $T=0$  wird durch das externe Triggerereignis und den Trigger-Offset des Messgerätes definiert.

*GATED TRIGGER* aktiviert das Gating für Statistik-Funktionen. Die Triggerquelle wird auf EXTERN geändert, wenn diese Funktion eingeschaltet ist.

Die Erfassung der I/Q-Daten wird wiederholt, bis die konfigurierte Anzahl gültiger Abtastwerte erreicht wird. Wenn die aktive Gate-Periode sich außerhalb des I/Q-Erfassungs-Puffers befindet, oder die resultierende Gate-Zeit Null ist, wird die Messung das Ende nicht erreichen. In diesem Fall müssen der Start- und der Stoppwert des Bereichs überprüft werden.

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:EGAT ON`

**GATE RANGE** Der Softkey *GATED RANGES* öffnet eine Tabelle zur Konfiguration von bis zu 3 Gate-Bereichen für jeden Trace.

GATE RANGES			
	Trace 1	Trace 2	Trace 3
Comment Period	4.615 ms		
Range 1 Start Stop Use Range	0 us 200 us YES		
Range 2 Start Stop Use Range			
Range 3 Start Stop Use Range			

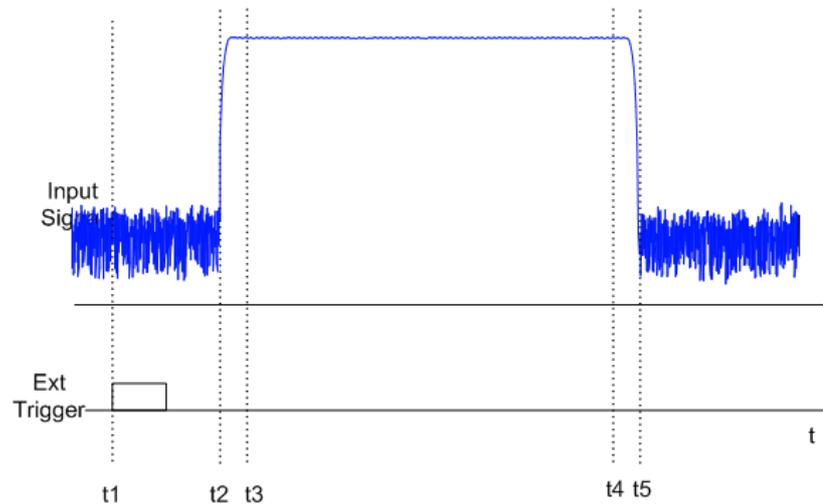
Comment	Kommentar
Period	Periode des zu messenden Signals
Range x Start	Start der betrachteten Periode
Range x Stop	Stop der betrachteten Periode
Use Range	YES / NO: ein Range kann vorübergehend ausgeblendet werden

Die Timing-Werte haben die volle numerische Auflösung und werden nur zur Anzeige gerundet.

Fernsteuerbefehl: `SENS:SWE:EGAT:TRAC2:COMM`  
`SENS:SWE:EGAT:TRAC2:STAT2 ON`  
`SENS:SWE:EGAT:TRAC2:STAR2 <value>`  
`SENS:SWE:EGAT:TRAC2:STOP2 <value>`  
`SENS:SWE:EGAT:TRAC2:PER <value>`

### Konfigurationsbeispiel für Gated Statistics:

Es soll eine statistische Berechnung über den nutzbaren Teil des Signals zwischen  $t_3$  und  $t_4$  durchgeführt werden. Die Periodendauer des GSM-Signals ist 4,61536 ms.



- 1 Externer positiver Trigger Slope
- 2 Begin des Burst-Signals (nach 25  $\mu\text{s}$ )
- 3 Begin des statistisch auswertbaren Bereichs (nach 40  $\mu\text{s}$ )
- 4 Ende des statistisch auswertbaren Bereichs (nach 578  $\mu\text{s}$ )
- 5 Ende des Burst-Signals (nach 602  $\mu\text{s}$ )

Das Gerät muss folgendermaßen konfiguriert werden:

Trigger Offset	$t_2 - t_1 = 25$	Gate Ranges sind relativ zu $t_2$
Range 1 Start	$t_3 - t_2 = 15$	Start von Range 1 relativ zu $t_2$
Range 1 End	$t_4 - t_2 = 553$	Ende von Range 1 relativ zu $t_2$

#### 4.6.13.6 Messung des Signal-Rauschabstands C/N und C/No

Mit der Messfunktion "Carrier to Noise" ermittelt der R&S FSMR den Signal-Rauschabstand C/N, der wahlweise auch normiert auf 1 Hz Bandbreite dargestellt werden kann (Funktion C/No).

Zur Ermittlung der Rauschleistung wird dabei ein Messkanal an der eingestellten Mittenfrequenz betrachtet, dessen Bandbreite über die Funktion *CHANNEL BANDWIDTH* festgelegt wird.

Als Trägersignal (Carrier) wird das größte Signal im Darstellbereich festgelegt, das beim Einschalten der Funktion gesucht und mit dem Reference Fixed Marker markiert wird. Von dem so ermittelten Signalpegel wird die im Messkanal ermittelte Rauschleistung subtrahiert (C/N) und bei der C/No-Messung auf 1 Hz Bandbreite bezogen.

Für die Messung des Signal-Rauschabstands gibt es somit grundsätzlich zwei Methoden:

1. Das Trägersignal befindet sich außerhalb des betrachteten Messkanals:

In diesem Fall genügt es, die gewünschte Messfunktion einzuschalten und die Bandbreite des Messkanals einzustellen. Der Signal-Rauschabstand kann direkt auf dem Bildschirm abgelesen werden.

2. Das Trägersignal befindet sich innerhalb des betrachteten Messkanals:

Hier muss die Messung in zwei Schritten vorgenommen werden. Zunächst muss die Bezugsmessung bei aktivem Trägersignal durchgeführt werden. Dazu wird die gewünschte Messfunktion C/N oder C/No einfach eingeschaltet und das Ende des nächsten Messablaufs abgewartet. Anschließend wird das Trägersignal abgeschaltet, so dass im Messkanal nur noch das Rauschen der Messanordnung aktiv ist. Nach dem nächsten Messablauf wird der gemessene Signal-Rauschabstand angezeigt.

Die Auswahl des zur Kanalbandbreite passenden Frequenzbereichs wird durch die Funktion *ADJUST SETTINGS* vereinfacht: die Funktion stellt den *SPAN* automatisch auf etwa  $4 \times$  Kanalbandbreite ( $= 4 \times$  *Channel Bandwidth*)

Beim Einschalten der Leistungsmessung wird der RMS-Detector aktiviert (*TRACE-DETECTOR-RMS*).

**C/N /  
C/NO**

Der Softkey *C/N C/No* wechselt ins Untermenü zur Konfiguration der Messung des Signal-Rauschabstands. Die Messungen sind nur im Frequenzbereich (*Span* > 0) verfügbar.

C/N / C/NO
CHANNEL BANDWIDTH
ADJUST SETTINGS

Das Untermenü erlaubt die Auswahl zwischen Messung ohne (C/N) und mit Bandbreitenbezug (C/No). Zusätzlich kann die Bandbreite des Messkanals ausgewählt und der Frequenzdarstellbereich (*Span*) entsprechend angepasst werden.

**C/N / C/NO** Die Softkeys *C/N* und *C/No* schalten die Messung des Signal-Rauschabstands ein bzw. aus, wobei bei *C/No* zusätzlich der Bezug auf 1 Hz Bandbreite aktiviert wird.

Beim Einschalten der Funktion wird das Maximum der aktuellen Messkurve bestimmt und mit dem *REFERENCE FIXED* Marker markiert.

Die Messung wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mit Softkey *SELECT TRACE* im Menü MKR auf einen anderen Trace gesetzt werden.

Ist kein Marker aktiv, so wird Marker 1 beim Einschalten der Funktion eingeschaltet.

Fernsteuerbefehl:    `CALC:MARK:FUNC:POW:SEL CN`  
                           `CALC:MARK:FUNC:POW:RES? CN`  
                           `CALC:MARK:FUNC:POW:SEL CN0`  
                           `CALC:MARK:FUNC:POW:RES? CN0`  
                           `CALC:MARK:FUNC:POW OFF`

**CHANNEL BANDWIDTH** Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet ein Eingabefenster zur Festlegung der Kanalbandbreite für den Messkanal.

Die Grundeinstellung ist 14 kHz.

Die spezifizierte Kanalbandbreite dient zur optimalen Einstellung der Messparameter des R&S FSMR mit *ADJUST SETTINGS*.

Fernsteuerbefehl:    `SENS:POW:ACH:BWID 14kHz`

**ADJUST SETTINGS** Der Softkey *ADJUST SETTINGS* passt den Frequenzdarstellbereich (Span) an die gewählte Kanalbandbreite an.

Bei der Messung des Signal-Rauschabstands wird als Span Folgendes eingestellt:

4 × Kanalbandbreite + Messreserve

Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall kann die Geräteeinstellung anschließend auch wieder verändert werden.

Fernsteuerbefehl:    `SENS:POW:ACH:PRES CN | CN0`

#### 4.6.13.7 Messung des AM-Modulationsgrades

### MODULATION DEPTH

Der Softkey *MODULATION DEPTH* schaltet die Messung des AM-Modulationsgrades ein. Für die korrekte Funktion wird ein AM-modulierter Träger am Bildschirm vorausgesetzt.

Als Trägerpegel wird der Pegelwert des Marker 1 angenommen. Mit dem Einschalten der Messung werden automatisch Marker 2 und Marker 3 als Deltamarker symmetrisch zum Träger auf die benachbarten Maxima der Messkurve gesetzt und Marker 2 für die Eingabe aktiviert.

Bei Veränderung der Position von Marker 2 (Delta) wird Marker 3 (Delta) symmetrisch bezogen auf den Bezugsmarker (Marker 1) bewegt.

Wird die Dateneingabe für Marker 3 aktiviert (Softkey *MARKER 3*), so kann dieser für den Feinabgleich unabhängig von Marker 2 bewegt werden.

Der R&S FSMR berechnet aus den gemessenen Pegeln die Leistung an den Markerpositionen. Aus dem Verhältnis der Leistungen am Bezugsmarker und an den Deltamarkern wird der AM-Modulationsgrad errechnet. Wenn die Leistung der beiden AM-Seitenbänder ungleich ist, wird der Mittelwert aus beiden Leistungen zur AM-Modulationsgrad-Berechnung verwendet.

#### Beispiel:

Es soll der AM-Modulationsgrad eines mit 1 kHz modulierten Trägers bei 100 MHz gemessen werden.

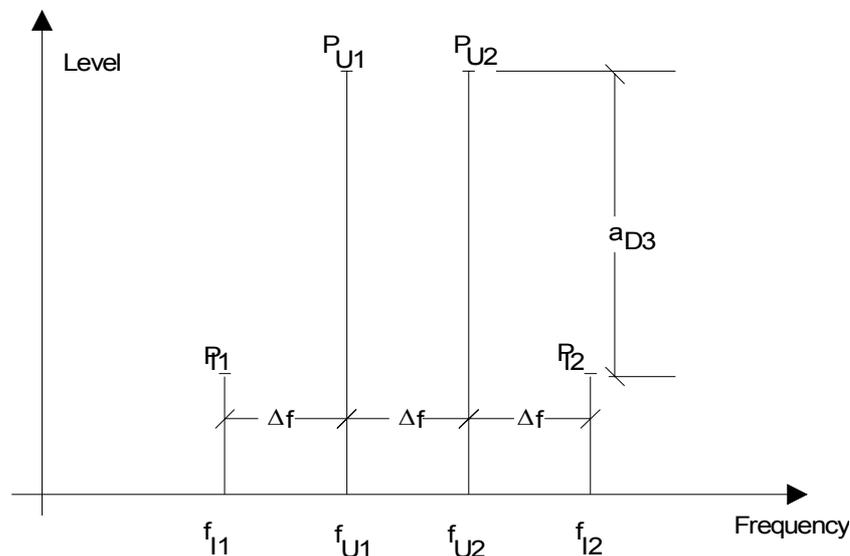
[PRESET]	R&S FSMR in die Grundeinstellung versetzen.
[CENTER: 100 MHz]	Mittenfrequenz auf 100 MHz einstellen.
[SPAN: 5 kHz]	Frequenzdarstellbereich auf 5 kHz einstellen.
[AMPT: 0 dBm]	Referenzpegel auf 0 dBm einstellen.
[MKR FCT]	Marker 1 einschalten. Er wird auf das Maximum der dargestellten Messkurve positioniert.
[MODULATION DEPTH: 1 kHz]	Messung des AM-Modulationsgrades einschalten. Marker 2 und 3 (Delta-Marker) werden auf die benachbarten Maxima der Messkurve gesetzt und sind für die Frequenzeingabe aktiviert.
	Im Marker-Info-Feld wird der AM-Modulationsgrad in % ausgegeben.
	Mit der Eingabe von 1 kHz können anschließend Marker 2 ganz exakt auf 1 kHz und Marker 3 auf -1 kHz vom Referenzmarker positioniert werden.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:MDEP ON;`  
`CALC:MARK:FUNC:MDEP:RES?`

#### 4.6.13.8 Messung des Interceptpunktes dritter Ordnung (TOI)

Werden auf einen Übertragungsvierpol mit einer nichtlinearen Kennlinie mehrere Signale gegeben, dann treten an dessen Ausgang durch Summen und Differenzbildung der Signale Intermodulationsprodukte auf. Die nichtlineare Kennlinie verursacht Oberwellen der Nutzsignale, die sich wiederum an der Kennlinie mischen. Besondere Bedeutung haben dabei die Mischprodukte niedriger Ordnung, da deren Pegel am größten ist und sie sich in der Nähe der Nutzsignale befinden. Die größten Störungen verursacht das Intermodulationsprodukt dritter Ordnung. Bei ihm handelt es sich im Fall der Zweitonaussteuerung um das Mischprodukt aus dem einem Nutzsignal und der ersten Oberwelle des zweiten Nutzsignals.

Die Frequenzen der Störprodukte liegen im Abstand der Nutzsignale oberhalb und unterhalb der Nutzsignale. Bild 4.40 Intermodulationsprodukte  $P_{S1}$  und  $P_{S2}$  zeigt die Intermodulationsprodukte  $P_{S1}$  und  $P_{S2}$ , die durch die beiden Nutzsignale  $P_{N1}$  und  $P_{N2}$  entstehen.



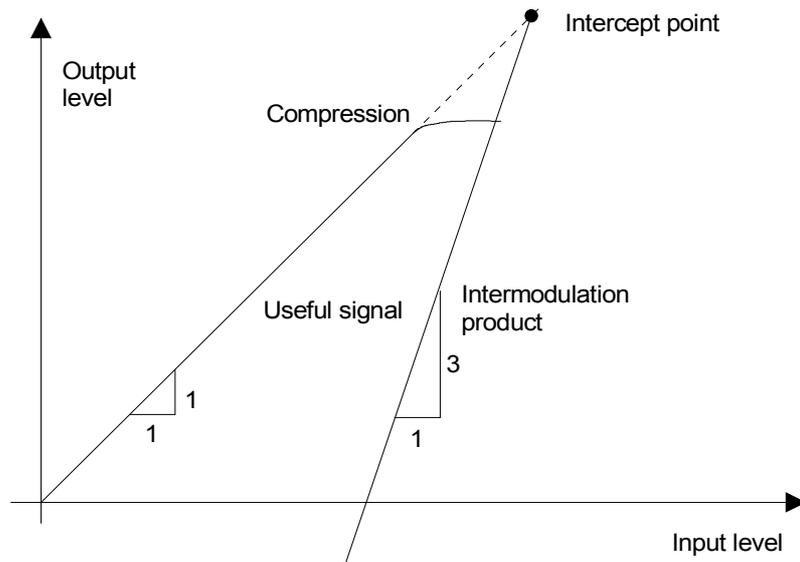
**Bild 4.40** Intermodulationsprodukte  $P_{S1}$  und  $P_{S2}$

Das Intermodulationsprodukt bei  $f_{S2}$  entsteht durch Mischung mit der ersten Oberwelle des Nutzsignals  $P_{N2}$  mit dem Signal  $P_{N1}$ , das Intermodulationsprodukt bei  $f_{S1}$  durch Mischung der ersten Oberwelle des Nutzsignals  $P_{N1}$  mit dem Signal  $P_{N2}$ .

$$f_{S1} = 2 \times f_{n1} - f_{n2} \quad (41)$$

$$f_{S2} = 2 \times f_{n2} - f_{n1} \quad (42)$$

Der Pegel der Störprodukte ist abhängig vom Pegel der Nutzsignale. Wenn beide Nutzsignale um 1 dB erhöht werden, erhöht sich der Pegel der Störsignale um 3 dB. Das heißt, der Abstand  $a_{D3}$  der Störsignale von den Nutzsignalen vermindert sich um 2 dB. Dies veranschaulicht Bild 4.43 Abhängigkeit des Pegels der Störprodukte vom Pegel der Nutzsignale.



**Bild 4.43** Abhängigkeit des Pegels der Störprodukte vom Pegel der Nutzsignale

Die Nutzsignale am Ausgang eines Vierpols erhöhen sich proportional zum Eingangspegel, solange der Vierpol sich im linearen Bereich befindet. 1 dB Pegeländerung am Eingang bewirkt 1 dB Pegeländerung am Ausgang. Ab einem bestimmten Eingangspegel geht der Übertragungsvierpol in Kompression und der Ausgangspegel erhöht sich nicht weiter. Die Intermodulationsprodukte dritter Ordnung steigen dreimal so schnell wie die Nutzsignale. Der Intercept-Punkt ist der fiktive Pegel, in dem sich beide Geraden schneiden. Er kann nicht direkt gemessen werden, da der Nutzpegel vorher durch die maximale Ausgangsleistung des Vierpols begrenzt wird.

Aus den bekannten Steigungen der Geraden und dem gemessenen Intermodulationsabstand  $a_{D3}$  bei einem gegebenen Pegel kann er jedoch nach der folgenden Formel errechnet werden.

$$IP3 = \frac{a_{D3}}{2} + P_N \quad (44)$$

Bei einem Intermodulationsabstand von 60 dB und einem Eingangspegel  $P_N$  von -20 dBm errechnet man zum Beispiel den Intercept dritter Ordnung IP3 zu:

$$IP3 = \frac{60}{2} + (-20\text{dBm}) = 10\text{dBm} \quad (45)$$

## TOI

Mit dem Softkey *TOI* wird die Messung des Intercepts dritter Ordnung ausgelöst.

Am Eingang des R&S FSMR wird dazu ein Zweitonsignal mit gleichen Trägerpegeln erwartet. Marker 1 und Marker 2 (beide Normal-Marker) werden auf das Maximum der beiden Signale gesetzt. Marker 3 und Marker 4 (beide Delta-Marker) werden auf die Intermodulationsprodukte positioniert. Mit dem Einschalten der Funktion ist die Frequenzeingabe für die Delta-Marker aktiviert. Sie können damit manuell verstellt werden.

Aus dem Pegelabstand zwischen den Normal-Markern und den Delta-Markern berechnet der R&S FSMR den Intercept dritter Ordnung und gibt diesen im Marker-Info-Feld aus.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:TOI ON;`  
`CALC:MARK:FUNC:TOI:RES?`

**Beispiel:**

Am HF-Eingang des R&S FSMR liege ein Zweitonsignal mit den Frequenzen 100 MHz und 101 MHz an. Die Pegel beider Signale betragen -10 dBm.

[PRESET] R&S FSMR in die Grundeinstellung versetzen.

[CENTER: 100.5 MHz] Mittenfrequenz auf 100,5 MHz einstellen.

[SPAN: 3 MHz] Span auf 3 MHz einstellen.

[AMPT: -10 dBm] Referenzpegel auf -10 dBm einstellen.

[MKR FCTN] Der Marker 1 wird eingeschaltet und auf den Spitzenwert des Signals gesetzt.

[TOI] Der R&S FSMR setzt die 4 Marker auf die Nutzsingnale und die Störprodukte und berechnet den Intercept dritter Ordnung. Das Messergebnis wird im Marker-Info-Feld ausgegeben.

**SELECT  
MARKER**

Der Softkey *SELECT MARKER* aktiviert die Auswahl eines Markers für die Funktionen *MODULATION DEPTH* und *TOI*. Damit können die verwendeten Marker bei diesen Funktionen fein justiert werden.

Die Auswahl erfolgt numerisch in einem Dateneingabefeld. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von '0' ausgewählt.

Ist der Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und kann anschließend verschoben werden.

Fernsteuerbefehl:    `CALC:MARK1 ON;`  
                           `CALC:MARK1:X <value>;`  
                           `CALC:MARK1:Y?`

#### 4.6.13.9 Harmonic Distortion Messung

### HARMONIC DISTOR

HARMONIC ON/OFF
NO. OF HARMONICS
HARMONIC SWEPTIME
HARMONIC RBW AUTO
ADJUST SETTINGS

Der Softkey *HARMONIC DISTOR* öffnet dieses Untermenü und aktiviert die Klirrfaktor-Messung. Damit ist es zum beispiel möglich, sehr einfach die Harmonischen eines VCO zu messen.

In der oberen Bildhälfte werden die Zero-Span-Sweeps auf allen Oberwellen gezeigt, wobei durch eine Gitterlinie getrennt wird. Dadurch erhält man einen guten Überblick über die Messung. In der unteren Bildhälfte werden die mittleren RMS-Ergebnisse in Form numerischer Werte angezeigt. Die Gesamtklirrfaktorwerte sind im Marker-Info-Feld sichtbar. Der THD-Wert wird getrennt in % und dB ausgegeben.

Die Auflösesebandbreite wird automatisch eingestellt:  $RBW_n = RBW_1 * n$ ; falls diese Auflösesebandbreite nicht verfügbar ist, wird der nächst größere Wert benutzt.

Die Ergebnisse erhält man über die folgenden Fernsteuerbefehle:

Auslesen des Trace über das normale Trace-Subsystem. Die erste harmonische Frequenz kann über den Mittenfrequenz-Befehl ausgelesen werden.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:HARM:DIST? TOT`

Durch Komma getrennte Liste von Pegeln der Harmonischen, ein Wert für jede Harmonische:

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:HARM:LIST?`

### HARMONIC ON/ OFF

Der Softkey *HARMONIC ON/OFF* aktiviert die Harmonic Distortion Messung. Mit dieser Messung ist es einfach möglich, die Oberwellen von beispielsweise einem VCO zu messen. Darüber hinaus wird der Gesamtklirrfaktor in % und dB berechnet.

Innerhalb der Harmonic Distortion Messung unterscheidet man zwei mögliche Modi. Wird die Harmonic Distortion Messung von einem Frequenzsweep (Darstellbreite >0 Hz) aus begonnen, wird innerhalb dieses gegebenen Frequenzbereiches eine automatische Suche nach der ersten Harmonischen (Grundwelle) durchgeführt. Es wird ebenfalls ein Pegelabgleich durchgeführt. Ist der Zero-Span-Mode aktiviert bevor die Harmonic Distortion Messung begonnen wird, bleibt die Mittenfrequenz unverändert.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:HARM:STAT ON | OFF`

### NO. OF HARMONICS

Mit dem Softkey *NO. OF HARMONICS* kann die Anzahl der zu messenden Oberwellen eingestellt werden. Der Bereich erstreckt sich von 1 bis 26.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:HARM:NHAR <num value>`

**HARMONIC SWEPTIME** Der Softkey *HARMONIC SWEPTIME* setzt den Wert, der bestimmt, wie lange die Zero-Span-Messung auf jeder harmonischen Frequenz durchgeführt werden soll. Die Funktion dieses Softkeys entspricht dem Softkey SWEPTIME im SWEEP-Menü. Daher sind die gleichen Kommandos wie bei diesem zu benutzen.

**HARMONIC RBW AUTO** Der Softkey *HARMONIC RBW AUTO* deaktiviert die automatische Einstellung der Auflösungsbreite.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:HARM:BAND:AUTO ON | OFF`

**ADJUST SETTINGS** Der Softkey *ADJUST SETTINGS* aktiviert die Frequenzsuche im Frequenzbereich vor Start der Harmonic Distortion Messung (sofern die Harmonic Distortion Messung von einem Frequenzsweep gestartet wurde) sowie den Pegelabgleich.

Fernsteuerbefehl: `CALC:MARK:FUNC:HARM:PRES`

#### 4.6.13.10 Messung der Nebenausstrahlungen („Spurious Emissions“)

Außerhalb des zugewiesenen Frequenzbandes werden von allen realen Verstärkern auch unerwünschte HF-Produkte erzeugt. Die Messung dieser sog. Nebenausstrahlungen (engl. „Spurious emissions“) erfolgt im allgemeinen über einen weiten Frequenzbereich von z. B. 9 kHz bis 12,75 GHz (ETSI). Die Einstellungen des s sind je nach Frequenzbereich vorgeschrieben.

### SPURIOUS EMISSIONS

SPURIOUS ON / OFF	
SWEEP LIST ↓	EDIT SWEEP LIST
	INS BEFORE RANGE
	INS AFTER RANGE
	DELETE RANGE
	NEXT RANGES
	PREVIOUS RANGES
	ADJUST AXIS
	START MEAS
	STOP MEAS
LIST EVALUATION	
PAGE UP / PAGE DOWN	
START MEAS	
STOP MEAS	
Seitenmenü	
PEAK SEARCH	
PEAKS PER RANGE	
MARGIN	
VIEW PEAK LIST ↓	SORT BY FREQUENCY
	SORT BY DELTA LIM
	ASCII FILE EXPORT
	DECIM SEP
	PAGE UP / PAGE DOWN

Im Modus der Spurious Emissions misst der R&S FSMR in vordefinierten Frequenzbereichen mit Einstellungen, die für jeden der Bereiche unterschiedlich angegeben werden können.

Dabei werden die Einstellungen der SWEEP TABLE, bzw. die aktuellen Geräteeinstellungen verwendet. Es sind bis zu 20 Teilbereiche definierbar, die nicht aneinander anschließen müssen und über die der R&S FSMR nacheinander swept. Die Messbereiche dürfen jedoch nicht überlappen. Die Messparameter in jedem Teilbereich sind unabhängig voneinander wählbar (Menü *SWEEP LIST*, *EDIT SWEEP LIST*).

Limit Lines werden unabhängig von den Sweep Ranges definiert und dargestellt und sind deshalb nicht Bestandteil der Sweep Ranges. Die Einheit der Limit Lines ist auf dB bzw. dBm beschränkt.

Der Frequenzbereich, in dem tatsächlich gemessen wird, wird über die von den Sweep-Bereichen unabhängigen Parametern Start- und Stopffrequenz des R&S FSMR eingestellt. Damit ist es möglich, für eine Messaufgabe Sweep-Ranges zu definieren, die auch abgespeichert und wiedergeladen werden können, und den eigentlich zu messenden Frequenzbereich schnell und einfach über zwei Parameter einzustellen, ohne dass aufwendiges Editieren in der Sweep-Tabelle nötig wird.

Wenn eine Grenzwertlinie in Schritten definiert ist, wird der kleinere Grenzwert am Frequenzpunkt mit dem geraden vertikalen Bereich verwendet.

**SPURIOUS ON / OFF** Der Softkey *SPURIOUS ON/OFF* schaltet die Messung der Nebenaussendungen entsprechend der momentanen Konfiguration ein oder aus.

Fernsteuerbefehl:    `SENS:SWE:MODE LIST`  
schaltet die Spurious Liste ein  
`SENS:SWE:MODE AUTO`  
schaltet die Spurious Liste aus

**SWEEP LIST** Der Softkey *SWEEP LIST* öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Sweep-Ranges editiert oder neue Ranges erzeugt bzw. gelöscht werden können. Es erscheint eine Tabelle mit den aktuellen Sweep-Ranges.

Fernsteuerbefehl:    --

**EDIT SWEEP LIST** Der Softkey *EDIT SWEEP LIST* öffnet die Tabelle zum Editieren der Sweep Ranges,

<b>SWEEP LIST</b>					
	RANGE 1	RANGE 2	RANGE 3	RANGE 4	RANGE 5
Range Start	9 kHz	50 MHz	500 MHz		
Range Stop	50 MHz	500 MHz	1 GHz		
Filter Type	NORMAL	CHANNEL	RRC		
RBW	10 kHz	100 kHz	3 MHz		
VBW	30 kHz	300 kHz	10 MHz		
Sweep time mode	AUTO	MANUAL	AUTO		
Sweepzeit	10 ms	10 ms	100 ms		
Detektor	Peak	RMS	Peak		
REF-Level	-20 dBm	-20 dBm	-20 dBm		
RF-Att. mode	AUTO	MANUAL	AUTO		
RF-Attenuator	10 dB	10 dB	5 dB		
PRE-AMP	OFF	OFF	OFF		
Sweep Points	625	625	625		
Stop after sweep	ON	OFF	OFF		
Transd. factor	LOWFREQ	MIDFREQ	MIDFREQ		

In der Tabelle *SWEEP LIST* werden die Einstellungen für jeden Sweep-Bereich vorgenommen.

Range Start:	Startfrequenz des Bereiches
Range Stop:	Stoppfrequenz des Bereiches
Filter Type:	Typ des Filters: NORMAL, CHANNEL, RRC
RBW:	Bandbreite des Resolution Filters
VBW:	Bandbreite des Video Filters; wird für CHANNEL- und RRC-Filter ignoriert
Sweep Time Mode:	AUTO / MANUAL
Sweep Time:	Sweepzeit; wenn unter Sweep Time mode <i>AUTO</i> angegeben ist, so wird die automatisch berechnete Sweepzeit angezeigt. Wird die Zelle editiert, so wird der zugehörige „Sweep time mode“ automatisch auf „MANUAL“ gestellt.
Detector:	Gibt den Detector für den Range an: Sample, Average, Max Peak, RMS, Min Peak und Auto Peak
REF-Level	Reflevel in dBm  Die Oberkante des angezeigten Bildschirmbereichs ist der Wert des höchsten Ref-Levels, korrigiert um den zugehörigen Transducer Faktor.
RF-Attenuator-Mode	AUTO / MANUAL
RF-Attenuator	Zahl; wie bei Sweep Time
PRE-AMP	ON / OFF; Auswahl des Vorverstärkers (Option B23, B25; sofern vorhanden)
Sweep Points	Anzahl der Sweep Punkte pro Range (sweep Segment). Die Anzahl der Punkte im gesamten Sweep darf <b>100.001</b> nicht überschreiten.
Stop after Sweep	ON / OFF; wenn ON, wird der Sweep nach dem Range angehalten und erst nach Benutzerbestätigung über eine Messagebox wieder fortgeführt (Bit 10 des „STATUS:OPERation Register“ auf Seite 5.27).
Transd. factor	NONE oder Faktor (über Auswahlliste eingeben)
Limit check.	ON, OFF (gültig für alle Ranges9
Limit	Limit in dBm (Eingabe über die Auswahlliste)  Eine temporäres Limit <i>_SPUL_IN_</i> wird verwendet, das auf den Range Limits basiert.  Dieses temporäre Limit wird beim Start der Messung erzeugt und kann kopiert und weiter verwendet werden.
Fernsteuerbefehl:	<code>SENS:LIST:RANG&lt;1...20&gt;:...</code>

INS BEFORE RANGE Der Softkey *INS BEFORE RANGE* fügt vor der markierten Zeile einen Range ein.

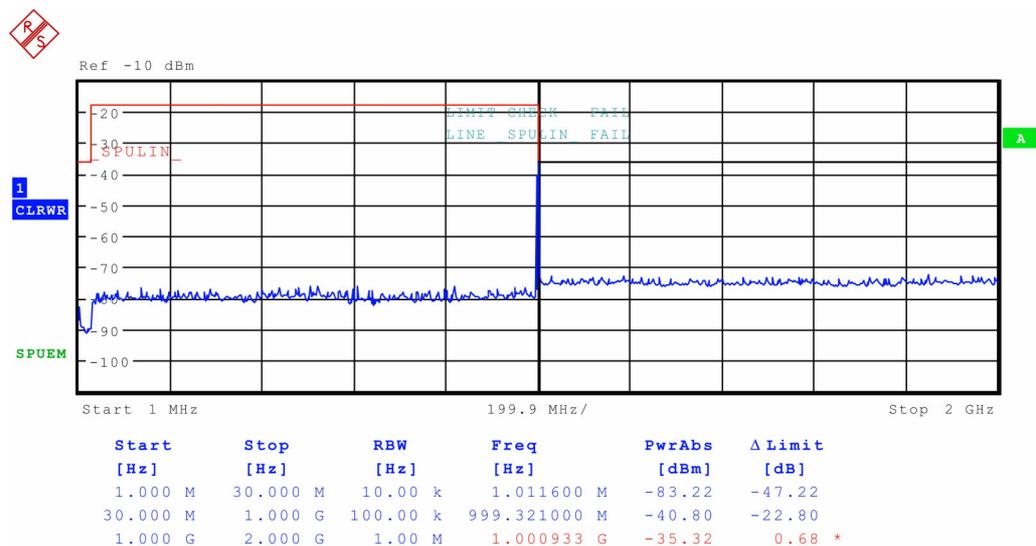
Fernsteuerbefehl: --

INS AFTER RANGE	<p>Der Softkey <i>INS AFTER RANGE</i> fügt nach der markierten Zeile einen Range ein.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    --</p>
DELETE RANGE	<p>Der Softkey <i>DELETE RANGE</i> löscht den aktuellen Range. Alle höheren Ranges werden um eins zurückgestuft.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    SENS:LIST:RANGe&lt;1...20&gt;:DELeTe</p>
NEXT RANGES	<p>Der Softkey <i>NEXT RANGES</i> schaltet die Darstellungen der nächst höheren Teilbereiche 6-10, 11-15 bzw. 16-20 ein.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    --</p>
PREVIOUS RANGES	<p>Der Softkey <i>PREVIOUS RANGES</i> schaltet zwischen die Darstellungen der nächst-niedrigen Teilbereiche 1-5, 6-10 bzw. 11-15 ein.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    --</p>
ADJUST AXIS	<p>Der Softkey <i>ADJUST AXIS</i> passt die Frequenzachse des Messwertdiagramms automatisch so an, dass die Startfrequenz der Startfrequenz des ersten Sweep-Bereichs entspricht und die Stoppfrequenz der Stoppfrequenz des letzten Sweep-Bereichs.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    --          (über FREQuency:STARt &lt;num_value&gt; /FREQuency:STOP &lt;num_value&gt;)</p>
START MEAS	<p>Mit dem Softkey <i>START MEAS</i> wird die Messung gestartet. Gleichzeitig wird das Untermenü verlassen.</p> <p>Beim Start der Messung baut der R&amp;S FSMR das Messwertdiagramm im gewählten Messfenster auf und beginnt die Messung im gewählten Modus.</p> <p>Bei <i>SINGLE</i> erfolgt ein einmaliger Frequenzdurchlauf; danach bleibt der R&amp;S FSMR auf der Endfrequenz stehen.</p> <p>Bei <i>CONTINUOUS</i> läuft die Messung solange, bis sie abgebrochen wird.</p> <p>Die Messung kann mit <i>STOP SWEEP</i> abgebrochen werden.</p> <p>Wenn im Range ein Haltepunkt definiert wurde (<i>STOP AFTER SWEEP</i>), hält der Sweep automatisch am Ende der entsprechenden Ranges an, um dem Benutzer z.B. den Wechsel der externen Verschaltung zu ermöglichen. Dies wird durch eine Message-Box angezeigt:</p> <p style="padding-left: 20px;">SWEEP Range# reached CONTINUE/BREAK</p> <p>Der Sweep wird bei der Auswahl von <i>CONTINUE</i> mit dem nächsten Range fortgesetzt. Bei der Auswahl von <i>BREAK</i> wird der Sweep abgebrochen.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    INIT:SPUR startet Messung          INIT:CONM startet Messung nach Erreichen eines BREAKs          ABORt bricht Messung nach Erreichen eines Ranges ab</p>
STOP MEAS	<p>Der Softkey <i>STOP MEAS</i> bricht die Messung ab. Die Daten der Messung können analysiert werden.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    ABORt</p>

**LIST EVALUATION** Der Softkey *LIST EVALUATION* aktiviert oder deaktiviert die Funktion *LIST EVALUATION* für die Messung der Störaussendung. Die Bewertung der Peaksuche erfolgt automatisch während der Messung und die Ergebnisse werden tabellarisch in der unteren Bildschirmhälfte dargestellt.

Folgende Ergebnisse werden angezeigt:

- Frequenzbereich
- Frequenz der absoluten Spitzenleistung in diesem Bereich in dBm
- Pegelabstand zum Grenzwert mit Reserve in dB
- Status der Grenzwertüberprüfung (Grenzwertverletzung (Fail) wird durch andere Farbe und Sternchen am Ende der Zeile angezeigt)



Bei eingeschalteter Funktion *LIST EVALUATION*, stehen die Funktionen *PEAKS PER RANGE*, *MARGIN*, *PEAK SEARCH* und *VIEW PEAK LIST* nicht zur Verfügung.

Fernsteuerbefehl: `CALC1:PEAK:AUTO ON | OFF`

**STOP MEAS** siehe „[STOP MEAS](#)“ auf Seite 4.181.

**START MEAS** siehe „[START MEAS](#)“ auf Seite 4.181.

**PEAK SEARCH** Der Softkey *PEAK SEARCH* startet die Ermittlung der Liste der Teilbereichsmaxima aus den vorliegenden Sweepergebnissen. Der Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden, um z.B. mit verschiedenen Einstellungen von Threshold zu experimentieren.

Er ist erst aktiviert, nachdem eine Messung mit *START MEAS* durchgeführt wurde.

Fernsteuerbefehl: `CALC:PEAK`

**PEAKS PER RANGE** Der Softkey *PEAKS PER RANGE* aktiviert die Eingabe der Anzahl der Peaks je Range, die in der Liste gespeichert werden. Der Wertebereich geht von 1 bis 50. Wird die eingestellte Anzahl der Peaks erreicht, wird die Peaksuche im aktuellen Range abgebrochen und im nächsten Range weitergeführt. Der Defaultwert ist 25 dB.

Fernsteuerbefehl: `CALC:PEAK:SUBR 1...50`

**MARGIN** Der Softkey *MARGIN* aktiviert die Eingabe des Margins, d.h. der Akzeptanzschwelle für die Ermittlung der Peak-Liste. Um diesen Betrag wird die jeweilige Grenzwertlinie bei der Feststellung der Maxima verschoben. Der Wertebereich geht von -200 dB bis 200 dB. Der Defaultwert ist 6 dB

Fernsteuerbefehl: `CALC:PEAK:MARG -200dB...200dB`

**VIEW PEAK LIST** Der Softkey *VIEW PEAK LIST* öffnet das Untermenü zum Betrachten der Peakliste. Er ist zur Anzeige erst aktiviert, nachdem eine *PEAK* Suche mit *PEAK SEARCH* durchgeführt wurde.

VIEW PEAK LIST			
TRACE / Detektor	FREQUENCY	LEVEL dBm	DELTA LIMIT dB
1 RMS	80.0000 MHz	-36.02	-5.02
1 RMS	80,0001 MHz	-30,07	+0,24
1 RMS	85,1234 MHz	-30,02	-0,02
1 AVERAGE	130,234 MHz	-29,12	-5,12

Ist kein Limit-Check aktiv, so wird ein Deltalimit von +200dB angezeigt.

Fernsteuerbefehl: `TRACe? SPURious`

**SORT BY FREQUENCY** Der Softkey *SORT BY FREQUENCY* sortiert die Tabelle absteigend nach den Einträgen in der Spalte *FREQUENCY*.

Fernsteuerbefehl: `--`

**SORT BY DELTA LIM** Der Softkey *SORT BY DELTA LIM* sortiert die Tabelle absteigend nach den Einträgen in der Spalte *DELTA LIM* (default). Ist keine Grenzwertlinie angegeben, so wird für alle Peaks ein Abstand von 200 dB angenommen.

Fernsteuerbefehl: `--`

**ASCII FILE EXPORT** Der Softkey *ASCII FILE EXPORT* speichert die Peak Liste in eine ASCII Datei auf einem Memory Stick.

Die Datei besteht dabei aus einem Dateikopf, der für die Skalierung wichtige Parameter enthält, aus mehreren Datenteilen welche die Sweepeinstellungen je Range enthalten, und einem Datenteil der die Peakliste enthält.

Die Daten des Dateikopfs bestehen aus drei Spalten, die jeweils durch ';' getrennt sind:

Parametername; Zahlenwert; Grundgerät

Tabelle 4-1 Beispiel: Kopfteil der Datei

Inhalt der Datei	Beschreibung
Type;R&S FSMR;	Gerätemodell
Version;3.90;	Firmwareversion
Date;02.Aug 2006;	Speicherdatum des Datensatzes
Mode;ANALYZER;; SPURIOUS;	Betriebsart des Gerätes
Start;9000.000000;Hz Stop;8000000000.000000;Hz	Anfang/Ende des Darstellbereichs. Einheit: Hz,
x-Axis;LIN;	Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG) (zukünftig)
Sweep Count;1;	Eingestellte Anzahl der Sweep Durchläufe

Der Datenteil für die Messwerte beginnt mit dem Schlüsselwort "TRACE <n>:", wobei <n> die Nummer des abgespeicherten Traces enthält. Danach folgt die Peakliste in mehreren Spalten, die ebenfalls durch ';' getrennt sind.

Tabelle 4-2 Beispiel: Datenteil der Datei

Inhalt der Datei	Beschreibung
TRACE 1:	Ausgewählte Messkurve
Trace Mode;CLR/WRITE;	Darstellart der Messkurve: CLR/WRITE,AVERAGE,MAX HOLD,MIN HOLD, VIEW, BLANK
x-Unit;Hz;	Einheit der x-Werte:
y-Unit;dBm;	Einheit der y-Werte:
Margin;6.000000;dB	Abstand zur Grenzwertlinie
Values;15;	Anzahl der Messpunkte
1;1548807257.5999999000;- 65.602280;-5.602280 1;1587207214.4000001000;- 65.327530;-5.327530 1;2112006624.0000000000;- 4.388008;55.611992	Messwerte: <Trace>;<x-Wert>; <y-Wert>;<Abstand zur Grenzwertlinie>

Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z.B. MS-Excel eingelesen werden. Hierfür muss ';' als Trennzeichen für die Zellen der Tabelle verwendet werden.

Unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen benötigen u.U. eine unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts. Mit dem Softkey *DECIM SEP* kann deshalb zwischen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) gewählt werden.

Fernsteuerbefehl: `MMEM:STOR:TRAC,'A:\TEST.ASC'`

**DECIM SEP** Der Softkey *DECIM SEP* wählt das Dezimaltrennzeichen bei Gleitkommazahlen zwischen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die Funktion ASCII FILE EXPORT aus.

Durch die Auswahl des Dezimaltrennzeichens werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z.B. MS-Excel) unterstützt.

Fernsteuerbefehl: `FORM:DEXP:DSEP POIN`

**PAGE UP /  
PAGE DOWN** Mit *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* kann in der Peakliste seitenweise geblättert werden.

Sie sind nur aktiviert, solange eine Peakliste angezeigt wird.

## 4.7 Grundeinstellungen

In diesem Abschnitt werden alle allgemeinen Einstellungen sowie die Druck- und Geräteeinstellungen detailliert beschrieben.

### 4.7.1 Einstellen von Grenzwert- und Anzeigelinien – Taste LINES

Grenzwertlinien (*LIMIT LINES*) werden verwendet, um am Bildschirm Pegelverläufe oder spektrale Verteilungen zu markieren, die nicht unter- oder überschritten werden dürfen. Sie kennzeichnen z. B. die Obergrenzen von Störaussendungen oder Nebenwellen, die für ein Messobjekt zulässig sind. Bei der Nachrichtenübertragung im TDMA-Verfahren (z.B. GSM) müssen die Bursts eines Zeitschlitzes einen vorgeschriebenen Pegelverlauf einhalten. Der untere und der obere Grenzwert kann durch je eine Grenzwertlinie vorgegeben werden. Der Pegelverlauf kann damit entweder visuell oder durch automatische Prüfung auf Unter- bzw. Überschreitung (Go-/Nogo-Test) kontrolliert werden.

Im können Grenzwertlinien mit maximal 50 Stützpunkten definiert werden. Von den im Gerät abgespeicherten Grenzwertlinien können 8 gleichzeitig verwendet werden, wobei diese bei Split Screen Darstellung wahlweise in Screen A, Screen B oder beiden Messfenstern eingeschaltet werden können. Die Anzahl der im Gerät speicherbaren Grenzwertlinien ist lediglich durch die Kapazität der verwendeten Hard-disk begrenzt.

Für eine Grenzwertlinie sind folgende Eigenschaften anzugeben:

- Der Name der Grenzwertlinie. Unter dem Namen wird die Grenzwertlinie abgespeichert und ist in der Tabelle *LIMIT LINES* wieder auffindbar.
- Der Bereich (Domain), in dem die Grenzwertlinie verwendet werden soll. Dabei wird zwischen Zeitbereich (Span = 0 Hz) und Frequenzbereich (Span > 0 Hz) unterschieden.
- Der Bezug der Stützwerte zur X-Achse. Die Grenzwertlinie kann entweder für absolute Frequenzen oder Zeiten spezifiziert werden oder für Frequenzen relativ zur eingestellten Mittenfrequenz und Zeiten relativ zur Zeit an der linken Diagrammgrenze.
- Der Bezug der Stützwerte zur Y-Achse. Die Grenzwertlinie kann entweder für absolute Pegel bzw. Spannungen, oder aber relativ zum eingestellten Maximalpegel (Ref Lvl) gewählt werden. Die Position auf dem Bildschirm ist dabei abhängig von der *REF LEVEL POSITION*.
- Bei relativen Stützwerten bezüglich der Y-Achse kann zusätzlich eine absolute Schwelle (THRESHOLD) eingegeben werden, die die relativen Grenzwerte nach unten begrenzt.
- Die Art der Grenzwertlinie, oberer oder unterer Grenzwert. Mit dieser Definition und eingeschalteter Grenzwertüberprüfung (Tabelle *LIMIT LINES*, Spalte *LIMIT CHECK* auf *ON*) überprüft der R&S FSMR die Einhaltung des Grenzwerts.
- Die Einheit, bei der der Grenzwert verwendet werden soll. Bei Verwendung des Grenzwerts muss diese Einheit mit der Einheit der Pegelachse des aktiven Messfensters kompatibel sein (s.u.).
- Die Messkurve (Trace), der die Grenzwertlinie zugeordnet ist. Damit weiß der R&S FSMR bei gleichzeitiger Darstellung mehrerer Messkurven, mit welcher der Grenzwert zu vergleichen ist.

- Für jede Grenzwertlinie kann ein Sicherheitsabstand (Margin) definiert werden, der dann bei automatischer Überprüfung als Schwelle dient.
- Zusätzlich kann zu jeder Grenzwertlinie ein Kommentar eingegeben werden, um z. B. die Verwendung zu beschreiben.

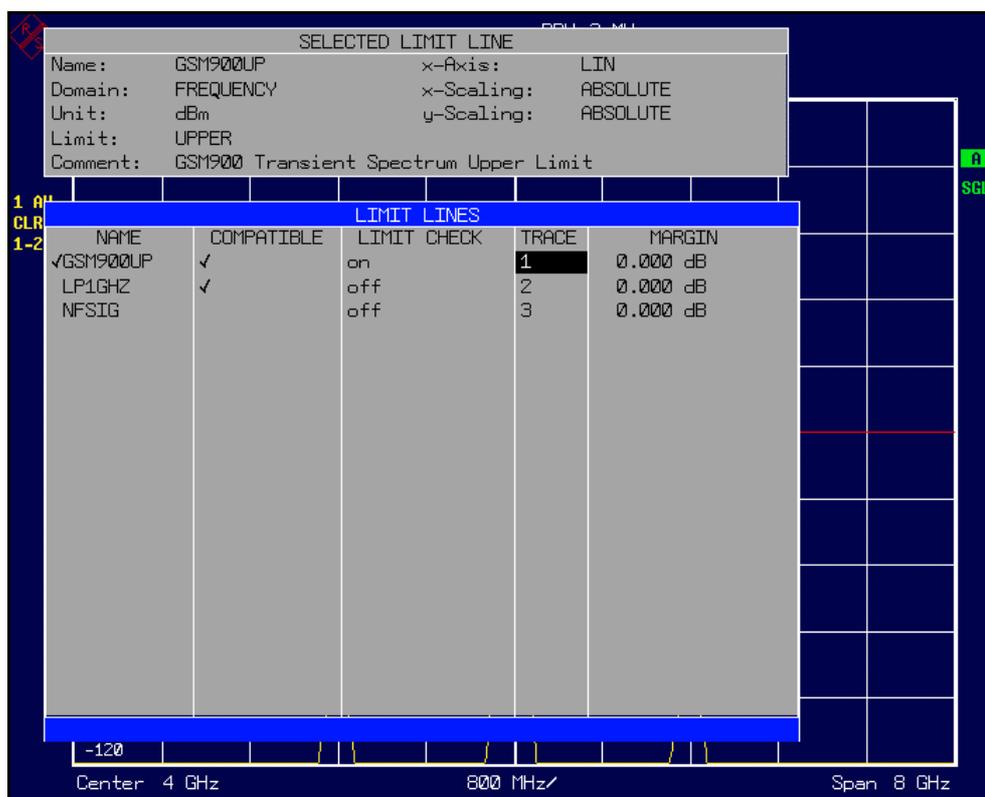
Anzeigelinien (*DISPLAY LINES*) dienen ausschließlich der optischen Markierung relevanter Frequenzen bzw. Zeitpunkte (Span = 0) sowie von konstanten Pegelwerten. Eine automatische Prüfung auf Über- oder Unterschreitung der markierten Pegelwerte ist bei diesen Linien nicht möglich.

#### 4.7.1.1 Auswahl von Grenzwertlinien

### LINES

Die Taste *LINES* öffnet das Menü zum Festlegen der Grenzwert- und Anzeigelinien.

SELECT LIMIT LINE	
EDIT LIMIT LINE und NEW LIMIT LINE ↓	NAME
	VALUES
	INSERT VALUE
	DELETE VALUE
	SHIFT X LIMIT LINE
	SHIFT Y LIMIT LINE
	SAVE LIMIT LINE
COPY LIMIT LINE	
DELETE LIMIT LINE	
X OFFSET	
Y OFFSET	
DISPLAY LINES ↓	DISPLAY LINE 1/ DISPLAY LINE 2
	FREQUENCY LINE 1/ FREQUENCY LINE 2
	TIME LINE 1 / TIME LINE 2



Die Tabelle *SELECTED LIMIT LINE* informiert über die Eigenschaften der markierten Grenzwertlinie.

In der Tabelle *LIMIT LINES* können die zu den Einstellungen des aktiven Messfensters kompatiblen Grenzwertlinien eingeschaltet werden.

Neue Grenzwertlinien können in den Untermenüs *EDIT LIMIT LINE* und *NEW LIMIT LINE* erzeugt und editiert werden.

Die horizontalen und vertikalen Linien des Untermenüs *DISPLAY LINES* dienen zur Markierung individueller Pegel bzw. Frequenzen (Span > 0) oder Zeitpunkte (Span = 0) im Diagramm.

Die Tabelle *SELECTED LIMIT LINE* informiert über die Eigenschaften der markierten Grenzwertlinie:

<i>Name</i>	Name
<i>Domain</i>	Darstellungsbereich (Frequenz oder Zeit)
<i>Unit</i>	Vertikale Einheit
<i>X-Axis</i>	Auswahl der Interpolation
<i>Limit</i>	Oberer/unterer Grenzwert
<i>X-Scaling</i>	Absolute Frequenzen/Zeiten oder relative
<i>Y-Scaling</i>	Absolute oder relative Y-Einheiten
<i>Threshold</i>	Absolute Begrenzung bei relativer Y-Einheit
<i>Comment</i>	Kommentar

Die Eigenschaften der Grenzwertlinie werden im Untermenü *EDIT LIMIT LINE* (= *NEW LIMIT LINE*) festgelegt.

**SELECT LIMIT LINE**

Der Softkey *SELECT LIMIT LINE* aktiviert die Tabelle *LIMIT LINES*, der Auswahlbalken springt ins oberste Namensfeld der Tabelle.

Die Spalten der Tabelle enthalten folgende Informationen:

<i>Name</i>	Einschalten der Grenzwertlinie.
<i>Compatible</i>	Anzeige, ob die Grenzwertlinie kompatibel zum Messfenster des angegebenen Trace ist.
<i>Limit Check</i>	Aktivieren der automatischen Prüfung auf Über-/Unterschreitung des Grenzwerts.
<i>Trace</i>	Auswahl der Messkurve, der die Grenzwertlinie zugeordnet ist.
<i>Margin</i>	Einstellen eines Sicherheitsabstands.

**Name und Compatible - Einschalten der Grenzwertlinie**

Maximal können 8 Grenzwertlinien gleichzeitig eingeschaltet werden, wobei diese bei Splitscreen-Darstellung wahlweise in Screen A, Screen B oder beiden Messfenstern eingeschaltet werden können. Ein Häkchen am linken Rand einer Zeile zeigt an, dass die Grenzwertlinie eingeschaltet ist.

Eine Grenzwertlinie lässt sich nur einschalten, wenn sie in der Spalte *Compatible* mit einem Häkchen gekennzeichnet ist, d.h., wenn die Darstellart in x-Richtung (Zeit- oder Frequenzdarstellung) sowie die Vertikal-Einheit identisch mit der im Messfenster sind.

Linien mit der Einheit dB sind zu allen dB(..)-Einstellungen der Y-Achse kompatibel.

Bei Änderung der Einheit der Y-Achse oder Umschalten des Bereichs (Frequenz- oder Zeitbereich) werden nicht kompatible Grenzwertlinien automatisch ausgeschaltet, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Sie müssen nach Zurückschalten auf die ursprüngliche Bildschirmdarstellung neu eingeschaltet werden.

Fernsteuerbefehl:    `CALC:LIM3:NAME "GSM1"`  
                           `CALC:LIM3:UPP:STAT ON`  
                           `CALC:LIM4:LOW:STAT ON`

**Limit Check - Aktivieren der automatischen Prüfung auf Über-/Unterschreitung des Grenzwerts**

Die automatische Grenzwertüberprüfung wird mit *LIMIT CHECK ON* für das aktive Messfenster eingeschaltet. In der Mitte des Diagramms erscheint ein Anzeigefeld, das das Ergebnis der Überprüfung anzeigt:

LIMIT CHECK: PASSED	Keine Über- oder Unterschreitung der aktiven Grenzwertlinien
LIMIT CHECK: FAILED	Eine oder mehrere aktive Grenzwertlinien wurden über- oder unterschritten. Unter der Meldung sind diejenigen Grenzwertlinien namentlich aufgelistet, die unter- bzw. überschritten wurden oder deren Sicherheitsabstand unter- bzw. überschritten wurde.

**LIMIT CHECK: MARGIN** Der Sicherheitsabstand mindestens einer aktiven Grenzwertlinie wurde über- bzw. unterschritten, jedoch keine Grenzwertlinie. Unter der Meldung sind diejenigen Grenzwertlinien namentlich aufgelistet, deren Sicherheitsabstand unter- bzw. überschritten wurde.

Beispiel für 2 aktive Grenzwertlinien:

```
LIMIT CHECK: FAILED
LINE VHF_MASK: Failed
LINE UHF2MASK: Margin
```

Eine Prüfung auf Über-/Unterschreiten erfolgt nur, wenn die der Grenzwertlinie zugeordnete Messkurve (Trace) eingeschaltet ist.

Steht bei allen aktiven Grenzwertlinien *LIMIT CHECK* auf *OFF*, erfolgt keine Grenzwertüberprüfung und das Anzeigefeld wird nicht eingeblendet.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM:STAT ON`  
`INIT;*WAI`  
`CALC:LIM:FAIL?`

#### **Trace - Auswahl der Messkurve, der die Grenzwertlinie zugeordnet ist**

Die Auswahl der Messkurve erfolgt bezogen auf das aktive Messfenster. Zulässig sind Zahleneingaben 1, 2, oder 3. Die Grundeinstellung ist Trace 1. Ist die selektierte Grenzwertlinie nicht kompatibel zur zugewiesenen Messkurve, wird die Grenzwertlinie ausgeschaltet (Anzeige und Limit Check).

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM:TRAC 1`

#### **NEW LIMIT LINE**

Siehe folgenden Abschnitt ["Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien"](#), Seite 4.192.

#### **EDIT LIMIT LINE**

Siehe folgenden Abschnitt ["Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien"](#), Seite 4.192.

#### **COPY LIMIT LINE**

Der Softkey *COPY LIMIT LINE* kopiert den Datensatz der markierten Grenzwertlinie und speichert ihn unter einem neuen Namen ab. Damit kann aus einer existierenden Grenzwertlinie durch Parallelverschiebung oder Editieren sehr einfach eine neue erzeugt werden. Der Name kann selbst gewählt und in einem Eingabefenster eingegeben werden (max. 8 Zeichen).

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:COPY 2`  
oder  
`CALC:LIM3:COPY "GSM2"`

#### **DELETE LIMIT LINE**

Der Softkey *DELETE LIMIT LINE* löscht die markierte Grenzwertlinie. Vor dem Löschen erscheint eine Sicherheitsabfrage.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:DEL`

**X OFFSET**

Der Softkey *X OFFSET* schiebt eine Grenzwertlinie, deren Werte für die X-Achse (Frequenz oder Zeit) als relativ deklariert sind, in horizontaler Richtung. Der Softkey öffnet ein Eingabefeld, in das der Wert für die Verschiebung numerisch oder mit dem Drehrad eingegeben werden kann.

Bei Grenzwertlinien, deren Werte für die X-Achse als absolut deklariert sind, hat dieser Softkey keine Auswirkung.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:CONT:OFFS 10kHz`

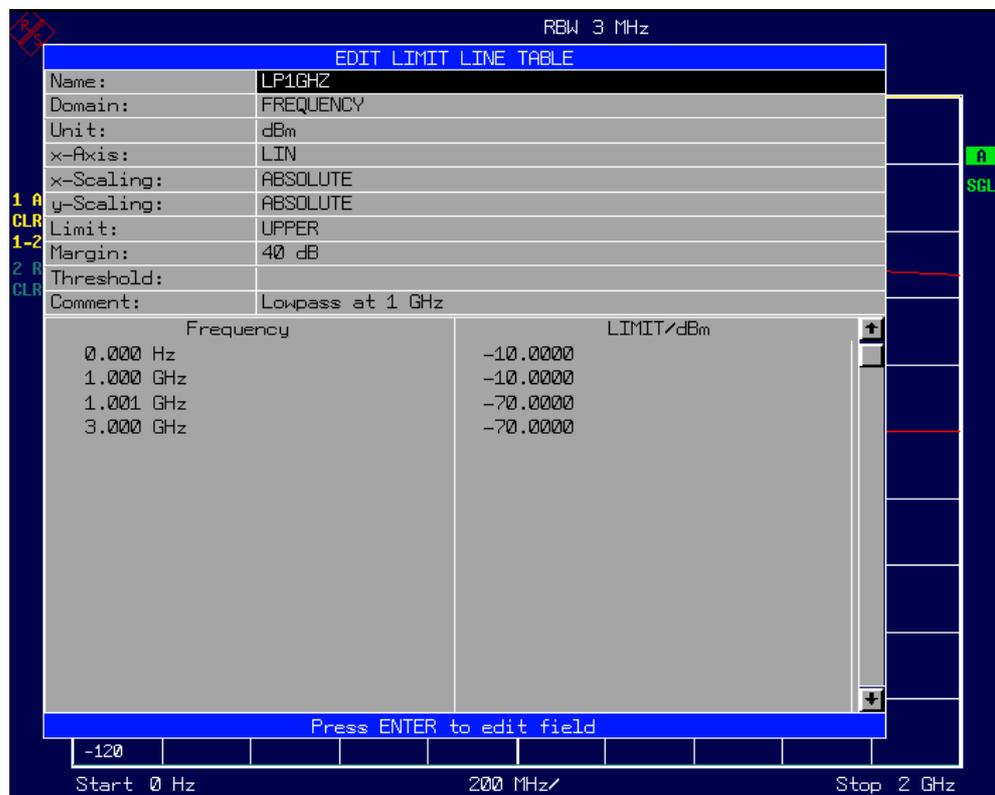
**Y OFFSET**

Der Softkey *Y OFFSET* verschiebt eine Grenzwertlinie, deren Werte für die Y-Achse (Pegel oder lineare Einheiten wie Volt) als relativ deklariert sind, in vertikaler Richtung. Der Softkey öffnet ein Eingabefeld, in das der Wert für die Verschiebung numerisch oder mit dem Drehrad eingegeben werden kann.

Bei Grenzwertlinien, deren Werte für die Y-Achse als absolut deklariert sind, hat dieser Softkey keine Auswirkung.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:LOW:OFFS 3dB`  
`CALC:LIM3:UPP:OFFS 3dB`

#### 4.7.1.2 Neueingabe und Editieren von Grenzwertlinien



Eine Grenzwertlinie ist gekennzeichnet durch

- den Namen
- die Zuweisung des Darstellbereichs (Frequenz- oder Zeitbereich; Domain)
- die Skalierung in absoluten oder relativen Zeiten oder Frequenzen
- die vertikale Einheit
- die Interpolation
- die vertikale Skalierung
- den vertikalen Schwellwert (nur bei relativer vertikaler Skalierung)
- den Sicherheitsabstand (Margin)
- die Zuweisung, ob die Grenzwertlinie oberer (upper) oder unterer (lower) Grenzwert ist.
- die Stützwerte mit Frequenz- bzw. Zeit- und Pegelwerten

Bereits bei der Eingabe überprüft der R&S FSMR die Grenzwertlinie nach bestimmten Regeln. Diese Regeln müssen für einen ordnungsgemäßen Betrieb eingehalten werden.

- Die Frequenzen bzw. Zeiten für die Stützwerte sind in aufsteigender Reihenfolge einzugeben, es können aber auch auf einer Frequenz bzw. Zeit zwei Stützwerte definiert werden (senkrechttes Teilstück einer Grenzwertlinie).

Die Stützwerte werden in aufsteigender Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge verbunden. Unterbrechungen sind nicht möglich. Sind Unterbrechungen gewünscht, müssen zwei getrennte Grenzwertlinien definiert und beide eingeschaltet werden.

- Die eingegebenen Frequenzen bzw. Zeiten müssen nicht am R&S FSMR einstellbar sein. Die Grenzwertlinie kann auch den Frequenz- oder Zeitdarstellbereich überschreiten. Die Minimalfrequenz für einen Stützwert ist -200 GHz, die Maximalfrequenz 200 GHz. Bei Zeitbereichsdarstellung können auch negative Zeiten eingegeben werden. Der mögliche Bereich ist -1000 s bis +1000s.
- Der minimale bzw. maximale Wert für den Grenzwert ist -200 dB bzw. 200 dB bei logarithmischer Pegelskalierung oder  $10^{-20}$  bis  $10^{+20}$  oder -99.9% bis + 999.9% bei linearer Pegelskalierung.

### EDIT LIMIT LINE und NEW LIMIT LINE

NAME
VALUES
INSERT VALUE
DELETE VALUE
SHIFT X LIMIT LINE
SHIFT Y LIMIT LINE
SAVE LIMIT LINE

Die Softkeys *EDIT LIMIT LINE* und *NEW LIMIT LINE* rufen beide das Untermenü zum Editieren der Grenzwertlinien auf. Im Kopfbereich der Tabelle können die Eigenschaften der Grenzwertlinie eingegeben werden. In den Spalten die Stützwerte mit Frequenz/Zeit- und Pegelwerten.

<i>Name</i>	Eingabe des Namens
<i>Domain</i>	Auswahl des Darstellbereichs
<i>Unit</i>	Auswahl der Einheit
<i>X-Axis</i>	Auswahl der Interpolation
<i>Limit</i>	Auswahl oberer/unterer Grenzwert
<i>X-Scaling</i>	Eingabe von absoluten oder relativen Werten für die XAchse
<i>Y-Scaling</i>	Eingabe von absoluten oder relativen Werten für die YAchse
<i>Margin</i>	Eingabe des Sicherheitsabstands für die Grenzwertlinie
<i>Threshold</i>	Eingabe des vertikalen Schwellwerts (nur bei relativer vertikaler Skalierung)
<i>Comment</i>	Eingabe eines Kommentars
<i>Time/Frequency</i>	Eingabe der Zeit/Frequenz der Stützwerte
<i>Limit/dBm</i>	Eingabe des Pegels der Stützwerte



Die Eigenschaften Domain, Unit, X-Scaling und Y-Scaling können nicht mehr verändert werden können, sobald im Datenteil der Tabelle Stützwerte eingegeben wurden.

NAME Der Softkey *NAME* aktiviert die Eingabe der Eigenschaften im Kopffeld der Tabelle.

### **Name - Eingabe des Namens**

Für den Namen sind maximal 8 Zeichen zulässig. Alle Namen müssen den Konventionen für MSDOS-Dateinamen entsprechen. Das Gerät speichert automatisch alle Grenzwertlinien mit der Erweiterung.LIM ab.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:NAME "GSM1"`

### **Domain - Auswahl des Darstellbereichs (Zeit- oder Frequenzbereich)**

Die Grundeinstellung ist *FREQUENCY*.



Eine Änderung des Darstellbereichs ist nur möglich, wenn in der Stützwerttabelle noch keine Werte stehen.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:CONT:DOM FREQ`

### **X-Axis - Select interpolation**

Zwischen den Frequenz-Stützwerten der Tabelle kann eine lineare oder logarithmische Interpolation durchgeführt werden. Die Auswahl erfolgt mit der ENTER-Taste, die zwischen LIN und LOG umschaltet (Toggle Funktion).

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:CONTRol:SPACing LIN`  
`CALC:LIM3:UPPer:SPACing LIN`  
`CALC:LIM3:LOWer:SPACing LIN`

### **Scaling - Wahl der Skalierung (absolut oder relativ)**

Die Grenzwertlinie kann entweder in absoluten Einheiten (Frequenz oder Zeit) skaliert werden oder in relativen. Die Umschaltung zwischen *ABSOLUTE* und *RELATIVE* erfolgt mit einer der Einheiten-Tasten, der Cursor muss dabei auf der Zeile *X-Scaling* oder *Y-Scaling* stehen.

<i>X-Scaling ABSOLUTE</i>	Die Frequenzen oder Zeiten werden als absolute physikalische Einheiten interpretiert.
<i>X-Scaling RELATIVE</i>	Die Frequenzen werden in der Stützwerttabelle auf die aktuell eingestellte Mittenfrequenz bezogen. In der Zeitbereichsdarstellung ist der Bezugspunkt die linke Diagrammgrenze.
<i>Y-Scaling ABSOLUTE</i>	Die Grenzwerte beziehen sich auf absolute Pegel oder Spannungen
<i>Y-Scaling RELATIVE</i>	Die Grenzwerte beziehen sich auf den oberen Diagrammrand.  Grenzwerte mit der Einheit dB sind immer relativ.

Die Skalierung *RELATIVE* ist immer zu empfehlen, wenn im Zeitbereich Masken für Bursts definiert werden oder im Frequenzbereich Masken für modulierte Signale notwendig sind.

Um die Maske im Zeitbereich in die Bildmitte zu schieben, kann ein X-Offset mit der halben Sweepzeit eingegeben werden.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:CONT:MODE ABS`  
`CALC:LIM3:UPP:MODE ABS`  
`CALC:LIM3:LOW:MODE ABS`

### **Unit - Auswahl der vertikalen Einheit der Grenzwertlinie**

Die Auswahl der Einheit erfolgt in einer Auswahlbox. Die Grundeinstellung ist dBm.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:UNIT DBM`

### **Limit - Auswahl des oberen/unteren Grenzwerts**

Die Grenzwertlinie kann als oberer (*UPPER*) oder unterer (*LOWER*) Grenzwert definiert werden.

Fernsteuerbefehl: `--` (Wird durch Schlüsselwort `:UPPER` bzw. `:LOWER` definiert)

### **Margin - Einstellen eines Sicherheitsabstands**

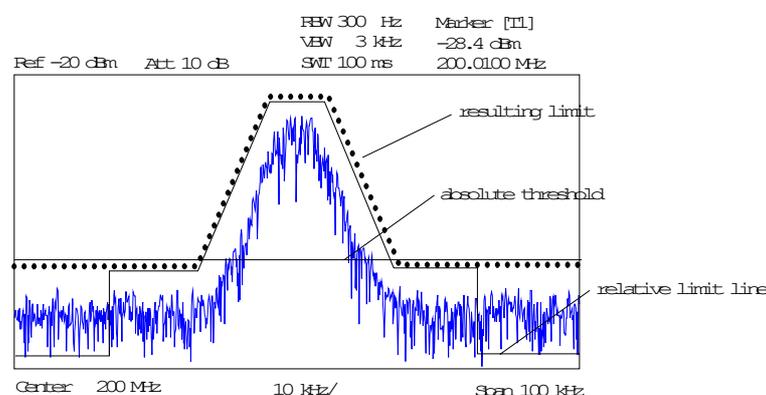
Der Sicherheitsabstand ist definiert als Pegelabstand zur Grenzwertlinie. Wenn die Linie als oberer Grenzwert definiert ist, bedeutet der Sicherheitsabstand, dass dieser unterhalb des Grenzwerts liegt. Wenn die Linie als unterer Grenzwert definiert ist, bedeutet der Sicherheitsabstand, dass er oberhalb des Grenzwertes liegt. Die Grundeinstellung ist 0 dB (d.h., kein Sicherheitsabstand).

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:UPP:MARG 10dB`  
`CALC:LIM3:LOW:MARG 10dB`

### **Threshold - Auswahl des Schwellwerts bei relativer Y-Skalierung**

Bei relativer Y-Skalierung kann ein absoluter Schwellwert definiert werden, der die relativen Grenzwerte nach unten hin begrenzt. Diese Funktion ist speziell bei Mobilfunkanwendungen nützlich, wenn Grenzwerte nur solange relativ zur Trägerleistung festgelegt sind, wie sie oberhalb eines absoluten Grenzwerts liegen.

#### **Beispiel:**



Der voreingestellte Wert liegt bei -200 dBm. Das Feld wird angezeigt, wenn der Wert RELATIVE in das Feld Y-SCALING eingetragen ist.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:UPP:THR -30 dBm`  
bzw.  
`CALC:LIM3:LOW:THR -30 dBm`

#### *Comment* - Eingabe eines Kommentars

Der Kommentar ist frei wählbar. Er darf maximal 40 Zeichen betragen.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:COMM "Upper limit"`

**VALUES** Der Softkey *VALUES* aktiviert die Eingabe der Stützwerte in den Tabellenspalten *Time* bzw. *Frequency* und *Limit/ dB*. Welche der Tabellenspalten erscheint, *Time* oder *Frequency*, hängt von der Auswahl in der Zeile *Domain* im Kopffeld der Tabelle ab.

Die gewünschten Stützwerte können in aufsteigender Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge (zwei gleiche Frequenzen bzw. Zeiten sind zulässig) eingegeben werden.

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:CONT:DATA 1MHz, 3MHz, 30MHz`  
`CALC:LIM3:UPP:DATA -10, 0, 0`  
`CALC:LIM3:LOW:DATA -30, -40, -40`

**INSERT VALUE** Der Softkey *INSERT VALUE* schafft oberhalb des Stützwerts an der Cursorposition eine freie Zeile, in die ein neuer Stützwert eingefügt werden kann. Bei der Eingabe ist jedoch auf die aufsteigende Frequenz- bzw. Zeitreihenfolge zu achten.

Fernsteuerbefehl: `--`

**DELETE VALUE** Der Softkey *DELETE VALUE* löscht den Stützwert (ganze Zeile) an der Cursorposition. Die folgenden Stützwerte rücken nach.

Fernsteuerbefehl: `--`

**SHIFT X LIMIT LINE** Der Softkey *SHIFT X LIMIT LINE* ruft ein Eingabefeld auf, in dem die komplette Grenzwertlinie in vertikaler Richtung parallel verschoben werden kann.

Die Verschiebung erfolgt entsprechend der Horizontalskalierung:

- im Frequenzbereich in Hz, kHz, MHz oder GHz
- im Zeitbereich in ns, µs, ms oder s

Damit kann sehr einfach eine zu einer bestehenden Grenzwertlinie horizontal parallel verschobene erzeugt und unter einem anderen Namen (Softkey *NAME*) abgespeichert werden (Softkey *SAVE LIMIT LINE*).

Fernsteuerbefehl: `CALC:LIM3:CONT:SHIF 50KHz`

**SHIFT Y LIMIT LINE** Der Softkey *SHIFT Y LIMIT LINE* ruft ein Eingabefeld auf, in dem die komplette Grenzwertlinie in vertikaler Richtung parallel verschoben werden kann.

Die Verschiebung erfolgt entsprechend der Vertikalskalierung:

- bei logarithmischen Einheiten relativ in dB
- bei linearen Pegelheiten als Faktor

Damit kann sehr einfach eine zu einer bestehenden Grenzwertlinie parallel verschobene erzeugt und unter einem anderen Namen (Softkey *NAME*) abgespeichert werden (Softkey *SAVE LIMIT LINE*).

Fernsteuerbefehl:    `CALC:LIM3:CONT:UPP:SHIF 20dB`  
                           `CALC:LIM3:CONT:LOW:SHIF 20dB`

SAVE LIMIT LINE    Der Softkey *SAVE LIMIT LINE* speichert die aktuell editierte Grenzwertlinie ab. Der Name kann in einem Eingabefenster eingegeben werden (max. 8 Zeichen)

Fernsteuerbefehl:    --

#### 4.7.1.3 Anzeigelinien (Display Lines)

Anzeigelinien sind Hilfsmittel, die – ähnlich wie Marker – die Auswertung einer Messkurve erleichtern. Die Funktion einer Anzeigelinie ist mit der eines Lineals vergleichbar, das zum Markieren von Absolutwerten auf der Messkurve verschoben werden kann.

Der R&S FSMR bietet zwei verschiedene Typen von Anzeigelinien an:

- zwei horizontale Pegellinien zum Markieren von Pegeln – Display Line 1/2,
- zwei vertikale Frequenz- bzw. Zeitlinien zum Kennzeichnen von Frequenzen bzw. Zeiten – Frequency/Time Line 1/2.

Die Linien werden zur leichteren Unterscheidbarkeit mit folgenden Abkürzungen gekennzeichnet:

D1    Display Line 1  
 D2    Display Line 2  
 F1    Frequency Line 1  
 F2    Frequency Line 2  
 T1    Time Line 1  
 T2    Time Line 2

Die Pegellinien verlaufen als durchgezogene Linien horizontal über die gesamte Breite eines Diagramms und können in y-Richtung verschoben werden.

Die Frequenz- oder Zeitlinien verlaufen als durchgezogene Linien vertikal über die gesamte Höhe des Diagramms und können in x-Richtung verschoben werden.

Das Untermenü *DISPLAY LINES* zum Einschalten und Einstellen der Anzeigelinien unterscheidet sich je nach gewählter Darstellung im aktiven Messfenster (Frequenz- oder Zeitbereichsdarstellung).

Bei Darstellung des Spektrums (Span  $\neq$  0) sind die Softkeys *TIME LINE 1* und *TIME LINE 2* nicht bedienbar, in der Zeitbereichsdarstellung (Span = 0) die Softkeys *FREQUENCY LINE 1* und *FREQUENCY LINE 2*.

#### Hinweis

Die Softkeys zum Einstellen und Ein-/Ausschalten der Anzeigelinien wirken wie Dreifachschalter:

Anfangssituation: Die Linie ist abgeschaltet (Softkey mit grauem Hintergrund).

Erste Betätigung: Die Linie wird eingeschaltet (Softkey mit rotem Hintergrund), und die Dateneingabefunktion wird aktiviert. Die Position der Anzeigelinie kann durch den Drehknopf, die Step-Tasten oder durch direkte numerische Eingabe in

das Eingabefeld eingestellt werden. Beim Aufruf einer beliebigen anderen Funktion wird die Dateneingabe deaktiviert. Die Linie bleibt jedoch eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey)

Zweite Betätigung: Die Linie wird abgeschaltet (Softkey mit grauem Hintergrund).

Anfangssituation: Die Linie ist eingeschaltet (Softkey mit grünem Hintergrund).

Erste Betätigung: Die Dateneingabefunktion wird aktiviert (Softkey mit rotem Hintergrund). Die Position der Anzeigelinie kann durch den Drehknopf, die Step-Tasten oder durch direkte numerische Eingabe in das Eingabefeld eingestellt werden. Beim Aufruf einer beliebigen anderen Funktion wird die Dateneingabe deaktiviert. Die Linie bleibt jedoch eingeschaltet (grün hinterlegter Softkey)

Zweite Betätigung: Die Linie wird abgeschaltet (Softkey mit grauem Hintergrund).

## DISPLAY LINES

DISPLAY LINE 1/ DISPLAY LINE 2
FREQUENCY LINE 1/ FREQUENCY LINE 2
TIME LINE 1 / TIME LINE 2

DISPLAY LINE  
1/  
DISPLAY LINE 2

Die Softkeys *DISPLAY LINE 1/2* schaltet die Pegellinien ein bzw. aus und aktiviert die Eingabe der Position der Linien.

Die Pegellinien markieren den gewählten Pegel im Messfenster.

Diese Softkeys sind nur in der Zeit-Domain (Span = 0) zugänglich.

Fernsteuerbefehl: `CALC:DLIN:STAT ON`  
`CALC:DLIN -20dBm`

FREQUENCY  
LINE 1/  
FREQUENCY LI  
NE 2

Die Softkeys *FREQUENCY LINE 1/2* schalten die Frequenzlinie 1/2 ein bzw. aus und aktivieren die Eingabe der Position der Linien.

Die Frequenzlinien markieren die gewählten Frequenzen im Messfenster.

Diese Softkeys sind nur in der Frequenzdomain (Bereich > 0) zugänglich.

Fernsteuerbefehl: `CALC:FLIN:STAT ON`  
`CALC:FLIN 120MHz`

TIME LINE 1 /  
TIME LINE 2

Die Softkeys *TIME LINE 1/2* schalten die Zeitlinien 1/2 ein bzw. aus und aktivieren die Eingabe der Position der Linien.

Die Zeitlinien markieren die gewählten Zeiten im Messfenster oder definieren Suchbereiche (siehe Abschnitt "[Markerfunktionen – Taste MKR FCTN](#)", Seite 4.113)

Im Frequenzbereich (Span > 0) sind die beiden Softkeys nicht bedienbar.

Fernsteuerbefehl: `CALC:TLIN:STAT ON`  
`CALC:TLIN 10ms`

#### 4.7.2 Konfigurieren der Bildschirmanzeige – Taste DISP

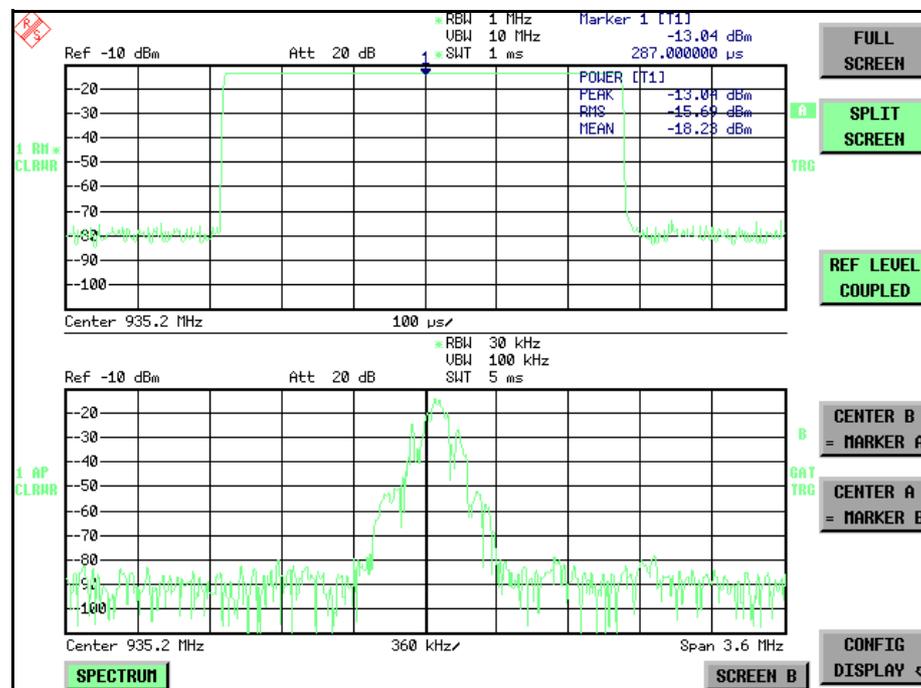
Das Menü *DISPLAY* erlaubt sowohl die Konfiguration der Diagrammdarstellung auf dem Bildschirm als auch die Auswahl der dargestellten Bildelemente und Farben. Schließlich wird auch der *POWER SAVE* Modus für das Display in diesem Menü konfiguriert.

Die Darstellung der Messergebnisse am Bildschirm des R&S FSMR erfolgt wahlweise in einem, bildschirmfüllenden Messfenster oder in zwei, übereinander angeordneten Messfenstern. Die beiden Messfenster werden als Screen A und Screen B bezeichnet.

In der Grundeinstellung sind die beiden Messfenster vollkommen voneinander entkoppelt, d.h. sie verhalten sich wie zwei vollkommen voneinander unabhängige Geräte. Dies ist beispielsweise bei Oberwellenmessungen oder Messungen an frequenzumsetzenden Messobjekten sehr nützlich, da hier Eingangs- und Ausgangssignal in unterschiedlichen Frequenzbereichen liegen.

Bei Bedarf können jedoch in beiden Darstellarten bestimmte Einstellungen der beiden Messfenster (Referenzpegel, Mittenfrequenz) miteinander verknüpft werden, so dass z.B. bei *CENTER B = MARKER A* durch die Bewegung des Markers im Screen A der angezeigte, ggf. gespreizte Frequenzbereich im Screen B parallel mitverschoben wird.

Neue Einstellungen werden in dem Diagramm durchgeführt, das über den Hotkey *SCREEN A* bzw. *SCREEN B* ausgewählt wurde. Bei Darstellung von nur einem Messfenster ist dies gleichzeitig das Diagramm, in dem auch die Messungen durchgeführt werden; das jeweils nicht sichtbare Diagramm ist in Bezug auf Messungen inaktiv.



**Bild 4.46** Beispiel für eine Darstellung von 2 Messfenstern (Split Screen). Die Einstellungen sind nicht gekoppelt

Die Taste *DISP* ruft das Menü zum Konfigurieren der Bildschirmanzeige und zur Auswahl des aktiven Diagramms bei *SPLIT-SCREEN*-Darstellung auf.

## DISP

FULL SCREEN	
SPLIT SCREEN	
REF LEVEL COUPLED	
CENTER B = MARKER A   CENTER A = MARKER B	
CONFIG DISPLAY ↓	SCREEN TITLE
	TIME+DATE ON/OFF
	LOGO ON/OFF
	ANNOTATION ON/OFF
	DATA ENTRY OPAQUE
	DEFAULT COLORS 1/ DEFAULT COLORS 2
	DISPLAY PWR SAVE
	Seitenmenü
	SELECT OBJECT
	BRIGHTNESS
	TINT
	SATURATION
	PREDEFINED COLORS

## FULL SCREEN

Der Softkey *FULL SCREEN* schaltet die Darstellung mit einem Diagramm ein. Dies entspricht der Grundeinstellung des R&S FSMR.

In der Betriebsart *FULL SCREEN* kann durch die Auswahl des aktiven Messfensters (Screen A bzw. Screen B) zwischen zwei unterschiedlichen Geräteeinstellungen hin- und hergeschaltet werden.

Die Umschaltung zwischen *SCREEN A* und *SCREEN B* erfolgt dabei über die betreffende Taste in der *HOTKEY*-Leiste (siehe "[Auswahl der Betriebsart – HOTKEY-Leiste](#)", Seite 4.8):

Zu beachten ist, dass Messungen in der Betriebsart *FULL SCREEN* nur im sichtbaren (aktiven) Messfenster durchgeführt werden.

Das aktive Messfenster wird durch die Anzeige **A** bzw. **B** rechts neben dem Diagramm gekennzeichnet.

Fernsteuerbefehl:    DISP:FORM SING  
                          DISP:WIND<1|2>:SEL

SPLIT  
SCREEN

Der Softkey *SPLIT SCREEN* schaltet die Darstellung mit zwei Diagrammen ein. Das obere Diagramm wird als *SCREEN A*, das untere als *SCREEN B* bezeichnet.

Das Umschalten zwischen *SCREEN A* und *SCREEN B* erfolgt wie beim Softkey *FULL SCREEN* über die betreffende Taste in der *HOTKEY*-Leiste. Das aktive Messfenster wird durch Hinterlegung der Felder **A** bzw. **B** rechts neben dem Diagramm gekennzeichnet.

Fernsteuerbefehl:    DISP:FORM SPL

**REF LEVEL  
COUPLED**

Der Softkey *REF LEVEL COUPLED* schaltet die Kopplung des Referenzpegels ein bzw. aus. Neben dem Referenzpegel werden auch der Mischerpegel und die Eingangsdämpfung miteinander verknüpft.

Für die Pegelmessung gilt, dass der Referenzpegel und die Eingangsdämpfung für beide Diagramme gleich eingestellt sind.

Fernsteuerbefehl: `INST:COUP RLEV`

**CENTER B =  
MARKER A |  
CENTER A =  
MARKER B**

Die Softkeys *CENTER B = MARKER A* und *CENTER A = MARKER B* koppeln die Mittenfrequenz in Diagramm B mit der Frequenz des Markers 1 in Diagramm A und die Mittenfrequenz in Diagramm A mit der Frequenz des Markers 1 in Diagramm B. Die beiden Softkeys schließen sich gegenseitig aus.

Diese Kopplung ist nützlich, um z.B. das Signal, auf dem der Marker im Diagramme A sitzt, im Diagramme B mit höherer Frequenzauflösung oder im Zeitbereich zu betrachten.

Ist Marker 1 ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und auf das Maximum der Messkurve im aktiven Diagramm gesetzt.

Fernsteuerbefehl: `INST:COUP CF_B`  
`INST:COUP CF_A`

**CONFIG  
DISPLAY**

SCREEN TITLE
TIME+DATE ON/OFF
LOGO ON/OFF
ANNOTATION ON/OFF
DATA ENTRY OPAQUE
DEFAULT COLORS 1/ DEFAULT COLORS 2
DISPLAY PWR SAVE
Seitenmenü
SELECT OBJECT
BRIGHTNESS
TINT
SATURATION
PREDEFINED COLORS

Der Softkey *CONFIG DISPLAY* ruft ein Untermenü auf, in dem zusätzliche Anzeigen im Bildschirm eingeblendet werden können. Zusätzlich erfolgt hier die Einstellung des Display-Energiesparmodus (*DISPLAY PWR SAVE*) und der Farben der Anzeigeelemente.

SCREEN TITLE	<p>Der Softkey <i>SCREEN TITLE</i> aktiviert die Eingabe eines Titels für das aktive Diagramm A oder B. Er schaltet einen bereits eingegebenen Titel ein oder aus. Die Länge des Textes darf max. 20 Zeichen nicht überschreiten.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>DISP:WIND1:TEXT 'Noise Meas'</code>                                  <code>DISP:WIND1:TEXT:STATE ON</code></p>
TIME+DATE ON/OFF	<p>Der Softkey <i>TIME+DATE</i> schaltet die Anzeige des Datums und der Uhrzeit oberhalb des Diagramms ein bzw. aus.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>DISP:TIME OFF</code></p>
LOGO ON/OFF	<p>Der Softkey <i>LOGO</i> schaltet das Rohde &amp; Schwarz Firmenlogo in der linken oberen Ecke des Bildschirms ein- bzw. aus.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>DISP:LOGO ON</code></p>
ANNOTATION ON/OFF	<p>Der Softkey <i>ANNOTATION</i> schaltet die Frequenzanzeigen am Bildschirm an bzw. aus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ON Frequenzinformation wird angezeigt.</li> <li>• OFF Frequenzinformation wird nicht auf dem Display ausgegeben. Dies dient z.B. dem Schutz vertraulicher Daten.</li> </ul> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>DISP:ANN:FREQ ON</code></p>
DATA ENTRY OPAQUE	<p>Der Softkey <i>DATA ENTRY OPAQUE</i> macht die Dateneingabefenster undurchsichtig. Dies bedeutet, dass die Eingabefelder mit der Hintergrundfarbe für Tabellen unterlegt werden</p> <p>Fernsteuerbefehl:    --</p>
DEFAULT COLORS 1/ DEFAULT COL ORS 2	<p>Die Softkeys <i>DEFAULT COLORS 1</i> und <i>DEFAULT COLORS 2</i> stellen die Grundeinstellung für Helligkeit, Farbton und Farbsättigung aller Bildschirmobjekte ein.</p> <p>Die Farbschemata sind dabei so gewählt, dass wahlweise bei Blickwinkel von oben oder von unten optimale Sichtbarkeit aller Bildelemente erreicht wird. In der Grundeinstellung des Gerätes ist <i>DEFAULT COLORS 1</i> aktiv.</p> <p>Fernsteuerbefehl:    <code>DISP:CMAP:DEF1</code>                                  <code>DISP:CMAP:DEF2</code></p>
DISPLAY PWR SAVE	<p>Der Softkey <i>DISPLAY PWR SAVE</i> erlaubt das Ein-/ Ausschalten des Energiesparmodus für das Display und die Eingabe der Wartezeit bis zum Ansprechen der Energiesparschaltung. Nach Ablauf der Ansprechzeit wird das Display vollständig, d.h. einschließlich Hintergrundbeleuchtung, abgeschaltet.</p>



Diese Betriebsart wird zur Schonung des TFT-Displays besonders empfohlen, wenn das Gerät ausschließlich über Fernsteuerung betrieben wird.

Der Energiesparmodus wird wie folgt konfiguriert:

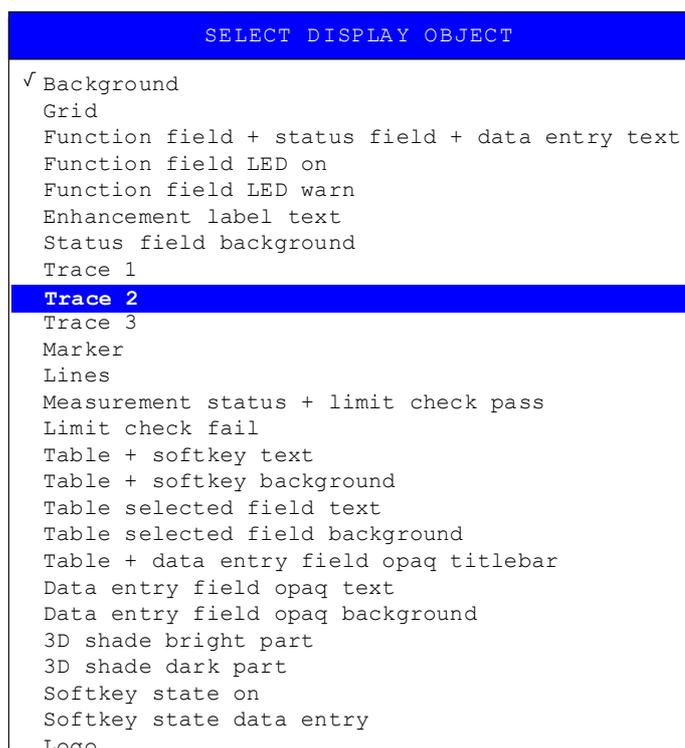
- Der erste Tastendruck aktiviert den Energiesparmodus und öffnet den Editor für die Ansprechzeit (*POWER SAVE TIMEOUT*). Die Eingabe der Ansprechzeit erfolgt in Minuten im Bereich von 1min bis 60min und wird mit *ENTER* abgeschlossen.
- Erneuter Druck auf den Softkey schaltet den Energiesparmodus wieder aus.

Wird das Menü bei eingeschaltetem Energiesparmodus verlassen, so ist der Softkey bei Rückkehr ins Menü farbig hinterlegt und öffnet beim Drücken erneut den Editor für die Ansprechzeit. Nochmaliger Druck schaltet den Energiesparmodus ab.

Fernsteuerbefehl:    DISP:PSAV ON  
                      DISP:PSAV:HOLD 15

## SELECT OBJECT

Der Softkey *SELECT OBJECT* aktiviert die Auswahl von Bildelementen, für die nachfolgend die Farbeinstellung verändert werden soll. Nach der Auswahl können Helligkeit, Farbton und -sättigung des ausgewählten Elements mit Hilfe der gleichnamigen Softkeys geändert werden. Die Farbänderungen mittels des Softkeys *PREDEFINED COLORS* können unmittelbar auf dem Anzeigeschirm gesehen werden.



## BRIGHTNESS

Der Softkey *BRIGHTNESS* aktiviert die Eingabe der Farbhelligkeit des ausgewählten Graphikelements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

Fernsteuerbefehl:    DISP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

**TINT** Der Softkey *TINT* aktiviert die Eingabe des Farbtons für das ausgewählte Graphikelement. Der eingegebene Prozentwert bezieht sich auf ein von rot (0%) bis blau (100%) reichendes, kontinuierliches Farbspektrum.

Fernsteuerbefehl: `DISP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>`

**SATURATION** Der Softkey *SATURATION* aktiviert die Eingabe der Farbsättigung des ausgewählten Elements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

Fernsteuerbefehl: `DISP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>`

**PREDEFINED COLORS** Der Softkey *PREDEFINED COLORS* öffnet eine Liste zur Auswahl von vordefinierten Farben für die Bildschirmobjekte:

COLOR
√ BLACK
BLUE
BROWN
GREEN
CYAN
RED
MAGENTA
YELLOW
WHITE
GRAY
LIGHT GRAY
LIGHT BLUE
LIGHT GREEN
LIGHT CYAN
LIGHT RED
LIGHT MAGENTA

Fernsteuerbefehl: `DISP:CMAP1 ... 26:PDEF <color>`

### 4.7.3 Instrumenteneinstellung und Schnittstellenkonfiguration – SETUP Taste

Die Taste *SETUP* öffnet das Menü für die Voreinstellungen des R&S FSMR:

#### SETUP

REFERENCE INT/EXT		
NOISE SRC ON/OFF		
PREAMP		
TRANSDUCER ↓	TRANSDUCER FACTOR	
	NEW FACTOR / EDIT TRD FACTOR ↓	TRD FACTOR NAME
		TRD FACTOR UNIT
		TRD FACTOR VALUES
		INSERT LINE
		DELETE LINE
		SAVE TRD FACTOR
	DELETE FACTOR	
	REFLVL ADJ AUTO MAN	
	PAGE UP	
	PAGE DOWN	
GENERAL SETUP ↓	GPIB ↓	GPIB ADDRESS
		ID STRING FACTORY
		ID STRING USER
		GPIB LANGUAGE
		IF GAIN NORM / PULS
		SWEEP REP ON/OFF
		COUPLING FSP/HP
	COM INTERFACE	
	TIME+DATE	
	CONFIGURE NETWORK	
	NETWORK LOGIN	
	OPTIONS ↓	INSTALL OPTION
		REMOVE OPTION
	Seitenmenü	
	SOFT FRONTPANEL	
SYSTEM INFO ↓	HARDWARE INFO	
	STATISTICS	
	SYSTEM MESSAGES	
	CLEAR ALL MESSAGES	

SERVICE ↓	INPUT RF	
	INPUT CAL	
	SELFTEST	
	SELFTEST RESULTS	
	ENTER PASSWORD	
	1. Seitenmenü	
	CAL GEN 128 MHZ	
	CAL GEN COMB PULSE	
	2. Seitenmenü	
	COMMAND TRACKING	
Seitenmenü		
FIRMWARE UPDATE ↓	FIRMWARE UPDATE	
	RESTORE FIRMWARE	
	UPDATE PATH	
OPEN START MENU		
IF SHIFT ↓	IF SHIFT OFF	
	IF SHIFT A	
	IF SHIFT B	
	AUTO	

Folgende Einstellungen können darin verändert werden:

- Der Softkey *REFERENCE INT/EXT* legt die Quelle für die verwendete Referenzfrequenz fest. Mehr Informationen dazu finden sich im Abschnitt ["Externe Referenz"](#), Seite 4.207.
- Der Softkey *NOISE SRC ON/OFF* schaltet die Spannungsversorgung für eine externe Rauschquelle ein bzw. aus. Mehr Informationen dazu finden sich im Abschnitt ["Externe Rauschquelle"](#), Seite 4.208.
- Der Softkey *PREAMP* schaltet die Vorverstärkung ein. Dieser Softkey ist nur mit der Option EL. ATTENUATOR (B25 bzw. B23) verfügbar. Mehr Informationen dazu finden sich im Abschnitt ["HF-Vorverstärker"](#), Seite 4.208.
- Der Softkey *TRANSDUCER* öffnet ein Untermenü zur Eingabe von Korrekturkennlinien für Messwandler. Mehr Informationen dazu finden sich im Abschnitt ["TRANSDUCER"](#), Seite 4.209.
- Der Softkey *GENERAL SETUP* öffnet ein Untermenü für alle allgemeinen Einstellungen wie etwa GPIB-Adresse, Datum und Uhrzeit sowie die Konfiguration der Geräteschnittstellen. *FIRMWARE OPTIONS* können ebenfalls unter diesem Menüpunkt installiert werden. Mehr Informationen dazu finden sich im Abschnitt ["GENERAL SETUP"](#), Seite 4.215.
- Der Softkey *SYSTEM INFO* öffnet ein Untermenü zur Anzeige der Hardware-Ausstattung des Gerätes, Schaltzyklus-Statistiken und Systemmeldungen. Mehr Informationen dazu finden sich im Abschnitt ["SYSTEM INFO"](#), Seite 4.226.

- Der Softkey *SERVICE* öffnet ein Untermenü, in dem spezielle Gerätefunktionen und Systeminformationen zu Servicezwecken ausgewählt werden können. In diesem Untermenü wird auch das Passwort für die Servicefunktionen eingegeben. Mehr Informationen dazu finden sich im Abschnitt "[SERVICE](#)", [Seite 4.228](#).
- Der Softkey *FIRMWARE UPDATE* öffnet ein Untermenü zur Aktualisierung der Firmware-Version, um die Firmware zu erneuern und den Firmware-Pfad zu aktualisieren. Mehr Informationen dazu finden sich im Abschnitt "[Firmware Update](#)", [Seite 4.231](#).
- Der Softkey *IF SHIFT* öffnet ein Untermenü zur Aktivierung oder Deaktivierung der Verschiebung der 1. ZF. Mehr Informationen dazu finden sich im Abschnitt "[IF SHIFT](#)", [Seite 4.232](#).
- Der Softkey *SERVICE FUNCTIONS* ermöglicht zusätzliche Sondereinstellungen zu Servicezwecken und zur Fehlerdiagnose. Er ist nur nach Eingabe des entsprechenden Passworts unter Softkey *SERVICE* verfügbar.

#### 4.7.3.1 Externe Referenz

Der R&S FSMR kann als Frequenznormal, aus dem alle internen Oszillatoren abgeleitet werden, die interne Referenzquelle oder ein externes Referenzsignal benutzen. Als interne Referenzquelle wird ein Quarzoszillator mit einer Frequenz von 10 MHz verwendet. In der Grundeinstellung (interne Referenz) steht diese Frequenz als Ausgangssignal an der Rückwandbuchse REF OUT zur Verfügung, um zum Beispiel andere Geräte auf die Referenz des R&S FSMR zu synchronisieren.

Die Buchse REF IN wird bei der Einstellung *REFERENCE EXT* als Eingangsbuchse für ein externes Frequenznormal verwendet. Alle internen Oszillatoren des R&S FSMR werden dann auf die externe Referenzfrequenz synchronisiert.

#### REFERENCE INT/EXT

Der Softkey REFERENCE INT / EXT schaltet zwischen der internen und der externen Referenzquelle um.

Wenn die externe Referenz ausgewählt wird, ist auch die Frequenz der externen Referenz zwischen 1 MHz und 20 MHz einstellbar. Der Default-Wert ist 10 MHz.

Diese Referenzeinstellungen werden solange nicht geändert bis ein Preset auftritt, um das spezifische Setup eines Systems beizubehalten.



Fehlt bei Umschaltung auf externe Referenz das Referenzsignal, so erscheint nach einiger Zeit die Meldung "EXREF" als Hinweis auf die fehlende Synchronisierung.

Bei Umschaltung auf interne Referenz ist darauf zu achten, dass das externe Referenzsignal abgezogen wird, um Wechselwirkungen mit dem internen Referenzsignal zu vermeiden.

Fernsteuerbefehl:      `ROSC:SOUR INT`  
                               `ROSC:EXT:FREQ <numeric value>`

#### 4.7.3.2 Externe Rauschquelle

##### **NOISE SRC ON/OFF**

Der Softkey *NOISE SRC ON/OFF* schaltet die Versorgungsspannung für eine externe Rauschquelle an der Rückwandbuchse NOISE SOURCE ein bzw. aus.

Fernsteuerbefehl: `DIAG:SERV:NSO ON`

#### 4.7.3.3 HF-Vorverstärker

Zur Verbesserung des Rauschmaßes besitzt der die Möglichkeit, direkt am HF-Eingang einen rauscharmen Vorverstärker mit variabler Verstärkung in den Signalpfad zu schalten.

##### **PREAMP**

Der Softkey *PREAMP* schaltet den HF-Vorverstärker ein oder aus und öffnet die Dateneingabe für die Verstärkungseinstellung. Nochmaliges Drücken des Softkeys schaltet den Verstärker wieder aus.

Zulässiger Wert mit Option el. Attenuator (B25) ist 20dB.

Fernsteuerbefehl: `INP:GAIN:STAT ON`  
'Schaltet den HF-Ververstärker ein.



Diese Funktion ist nur mit Option EL. ATTENUATOR (R&S FSU-B25) verfügbar.

---

#### 4.7.3.4 Transducer

##### Aktivieren von Transducer-Faktoren

Der Softkey *TRANSDUCER* öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Transducer-Faktoren aktiviert oder deaktiviert, neue Transducer-Faktoren erzeugt oder bereits bestehende editiert werden können. Es erscheint eine Tabelle mit den definierten Transducer-Faktoren.

Mit dem Einschalten eines Transducers werden alle Pegeleinstellungen und -ausgaben automatisch in der Einheit des Transducers durchgeführt. Eine Änderung der Einheit im Menü *AMPT* ist nicht mehr möglich, da der R&S FSMR mit dem verwendeten Transducer als ein Messgerät betrachtet wird. Nur wenn der Transducer die Einheit dB hat, bleibt die ursprünglich am R&S FSMR eingestellte Einheit erhalten und kann verändert werden.

Wenn ein Transducer-Faktor aktiv ist, erscheint in der Spalte der Enhancement Labels der Hinweis 'TDF'.

Nach dem Ausschalten aller Transducer nimmt der R&S FSMR wieder die Einheit an, die vor dem Einschalten eines Transducers gewählt war.

In der Betriebsart Analysator wird ein aktiver Transducer für einen Sweep für jeden dargestellten Punkt nach dessen Einstellung einmalig vorausberechnet und während des Sweeps zum Ergebnis der Pegelmessung addiert. Bei Ändern des Sweepbereichs werden die Korrekturwerte neu berechnet. Wenn mehrere Messwerte zusammengefasst werden, wird nur ein einziger Wert berücksichtigt.

Wenn bei der Messung ein eingeschalteter Transducer-Factor nicht über den ganzen Sweepbereich definiert ist, werden die fehlenden Werte durch Null ersetzt.

#### TRANSDUCER

Der Softkey *TRANSDUCER* öffnet ein Untermenü, in dem bereits definierte Transducer-Faktoren editiert oder neue Transducer-Faktoren eingegeben werden können.

TRANSDUCER FACTOR	
NEW FACTOR / EDIT TRD FACTOR ↓	TRD FACTOR NAME
	TRD FACTOR UNIT
	TRD FACTOR VALUES
	INSERT LINE
	DELETE LINE
	SAVE TRD FACTOR
DELETE FACTOR	
REFLVL ADJ AUTO MAN	
PAGE UP	
PAGE DOWN	

Es erscheint eine Tabelle mit den bereits existierenden Faktoren, in der der aktive Transducer ausgewählt werden kann.

TRANSDUCER FACTOR	
Name	Unit
<input checked="" type="checkbox"/> Cable_1	dB
HK116	dBuV/m
HL223	dBuV/m

Die Tabelle *TRANSDUCER FACTOR* enthält alle definierten Faktoren mit Namen und Einheit. Wenn die Anzahl der definierten Transducer-Faktoren die mögliche Zeilenanzahl in der Tabelle übersteigt, wird die Tabelle gescrollt.

Es kann nur jeweils ein Faktor eingeschaltet sein. Ein eingeschalteter Transducer-Faktor ist mit einem Haken markiert.

**TRANSDUCER FACTOR** Der Softkey *TRANSDUCER FACTOR* setzt den Auswahlbalken auf die Position des aktiven Transducer-Faktors.

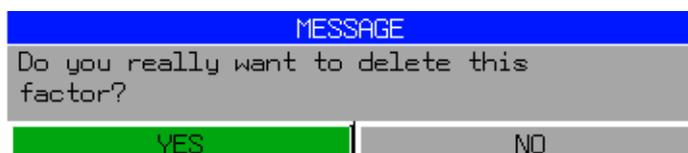
Ist kein Transducer-Faktor eingeschaltet, so wird der Balken auf die erste Zeile der Tabelle positioniert.

Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:SEL <name>`  
`CORR:TRAN ON | OFF`

**EDIT TRD FACTOR** Der Softkey *EDIT TRD FACTOR* öffnet das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Faktoren. Details siehe Abschnitt ["Neueingabe und Editieren von Transducer-Faktoren"](#), Seite 4.211.

**NEW FACTOR** Der Softkey *NEW FACTOR* öffnet das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Faktoren. Details siehe Abschnitt ["Neueingabe und Editieren von Transducer-Faktoren"](#), Seite 4.211.

**DELETE FACTOR** Der Softkey *DELETE FACTOR* löscht den markierten Faktor.  
 Um ein versehentliches Löschen zu vermeiden, muss das Löschen bestätigt werden.



Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN DEL`

**REFLVL ADJ AUTO MAN** Bei Benutzung eines Transducer-Faktors wird die Messkurve um einen berechneten Wert verschoben. Bei Verschiebung nach oben verringert sich jedoch der Dynamikbereich für die angezeigten Messwerte. Der Softkey *REFLVL ADJ* aktiviert eine automatische Anpassung des Reference Level Offset, die den ursprünglichen Dynamikbereich wieder herstellt, indem der Referenzpegel um den Maximalwert des Transducer-Faktors verschoben wird.

Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:SEL <name>`  
`CORR:TRAN:ADJ:RLEV:STAT ON | OFF`

- PAGE UP Die Softkeys *PAGE UP* und *PAGE DOWN* blättern in umfangreicheren Tabellen, die nicht vollständig am Bildschirm angezeigt werden können.
- PAGE DOWN Der Softkey *PAGE DOWN* blättert in umfangreicheren Tabellen, die nicht vollständig am Bildschirm angezeigt werden können.

### Neueingabe und Editieren von Transducer-Faktoren

Ein Transducer-Faktor ist gekennzeichnet durch

- Stützwerte mit Frequenz und Wandlungsmaß (*Values*)
- die Einheit des Wandlungsmaßes (*Unit*) und
- durch den Namen (*Name*) zur Unterscheidung zwischen den verschiedenen Faktoren.

Bereits bei der Eingabe überprüft der R&S FSMR den Transducer-Faktor nach bestimmten Regeln, die für einen ordnungsgemäßen Betrieb eingehalten werden müssen.

- Die Frequenzen für die Stützwerte sind stets in aufsteigender Reihenfolge einzugeben. Andernfalls wird die Eingabe nicht akzeptiert, und die folgende Meldung wird angezeigt.

*WRONG FREQUENCY SEQUENCE !*

- Die eingegebenen Frequenzen können den Frequenzbereich des R&S FSMR überschreiten, da bei Messungen lediglich der eingestellte Frequenzbereich berücksichtigt wird. Die Minimalfrequenz für einen Stützwert ist 0 Hz, die Maximalfrequenz 200 GHz.
- Der Wertebereich für das Wandlungsmaß ist  $\pm 200$  dB. Bei Überschreitung des Minimal- bzw. Maximalwerts meldet der R&S FSMR:

*out of range*

- Verstärkungen sind als negative Werte, Dämpfungen als positive Werte einzugeben.



Die Softkeys im Untermenü "UNIT" der Taste *AMPT* sind bei eingeschaltetem Transducer nicht bedienbar.

---

**NEW  
FACTOR /  
EDIT TRD FAC  
TOR**

Die Softkeys *NEW FACTOR* und *EDIT TRD FACTOR* öffnen beide das Untermenü zum Editieren und Neuerstellen von Transducer-Faktoren.

TRD FACTOR NAME
TRD FACTOR UNIT
TRD FACTOR VALUES
INSERT LINE
DELETE LINE
SAVE TRD FACTOR

EDIT TRANSDUCER FACTOR			
Name/Unit/Interpolation:	Cable	dB	LIN
Comment:			
FREQUENCY	TDF/dB..	FREQUENCY	TDF/dB..
1.0000000 MHz	1.000		
1.0000000 GHz	5.500		

Abhängig vom gewählten Softkey wird entweder die Tabelle mit den Daten des markierten Faktors (Softkey *EDIT TRD FACTOR*) oder eine leere Tabelle (Softkey *NEW FACTOR*) angezeigt. Diese Tabelle ist leer bis auf folgende Einträge:

Unit: dB

Interpolation: LIN für lineare Frequenzskalierung  
LOG für logarithmische Frequenzskalierung

Im Kopfbereich der Tabelle können die Eigenschaften des Faktor eingegeben werden, in den Spalten die Frequenz und das Wandlungsmaß.

<i>Name</i>	Eingabe des Namens
<i>Unit</i>	Auswahl der Einheit
<i>Interpolation</i>	Auswahl der Interpolation
<i>Comment</i>	Eingabe eines Kommentars
<i>FREQUENCY</i>	Eingabe der Frequenz der Stützpunkte
<i>TDF/dB</i>	Eingabe des Wandlungsmaßes.

Während des Editiervorgangs bleibt ein Transducer-Faktor so lange im Hintergrund gespeichert, bis der editierte Faktor mit dem Softkey *SAVE TRD FACTOR* abgespeichert oder bis die Tabelle geschlossen wird. Ein versehentlich editierter Faktor kann damit durch Verlassen der Eingabe wiederhergestellt werden.

### Name - Eingabe eines Namen

Beim Namen sind maximal 8 Zeichen erlaubt. Die Zeichen müssen der Konvention für DOS-Dateinamen entsprechen. Wenn der Name mehr als 8 Zeichen hat, wird der Name abgeschnitten. Das Gerät speichert alle Transducer-Faktoren automatisch mit der Dateierweiterung .TDF. Wenn ein vorhandener Name geändert wird, bleibt der unter dem vorherigen Namen gespeicherte Faktor erhalten und wird nicht automatisch mit dem neuen Namen überschrieben. Der vorherige Faktor kann später unter Verwendung von DELETE gelöscht werden. Somit können Faktoren kopiert werden.

Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:SEL <name>`

### Unit – Auswahl einer Einheit

Die Einheit des Transducer-Faktors wird in einem Auswahlfeld ausgewählt, das durch die Eingabetaste (ENTER) aktiviert wird. Die Grundeinstellung ist dB.

FACTOR	UNIT
	dB
	dBm
	dB $\mu$ V
	dB $\mu$ V/m
	dB $\mu$ A
	dB $\mu$ A/m
✓	dBpW
	dBpT

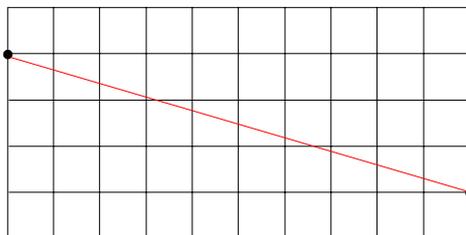
Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:UNIT <string>`

### Interpolation - Auswahl der Interpolation

Zwischen den Frequenz-Stützwerten der Tabelle kann eine lineare oder logarithmische Interpolation durchgeführt werden. Die Auswahl erfolgt mit der ENTER-Taste, die wird zwischen LIN und LOG umschaltet (Toggle Funktion).

Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:SCAL LIN|LOG`

Die folgenden Diagramme zeigen die Auswirkung der Interpolation auf die errechnete Kurve:



**Bild 4.47** Lineare Frequenzachse und lineare Interpolation

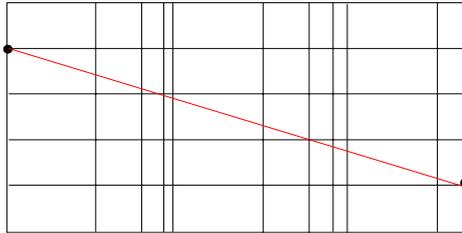


Bild 4.48 Logarithmische Frequenzachse und Interpolation

### Comment - Eingabe eines Kommentars

Der Kommentar ist frei wählbar. Er kann maximal 50 Zeichen betragen.

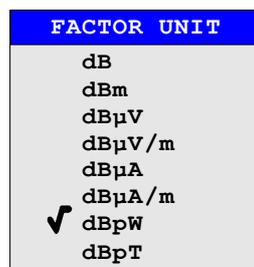
Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:COMM <string>`

**TRD FACTOR NAME** Der Softkey *TRD FACTOR NAME* ermöglicht die Eingabe eines Namens für den Transducer-Faktor. Für den Namen sind maximal 8 Zeichen zulässig, die den Konventionen für DOS-Dateinamen entsprechen müssen. Wenn der Name mehr als 8 Zeichen hat, wird der Name abgeschnitten. Das Gerät speichert alle Transducer-Faktoren automatisch mit der Dateierweiterung `.TDF`.

Wenn ein bestehender Name geändert wird, so bleibt der unter dem alten Namen gespeicherte Faktor erhalten und wird nicht automatisch mit der neueren Version überschrieben. Der alte Faktor kann bei Bedarf später mit *DELETE* gelöscht werden. Auf diese Weise können Faktoren kopiert werden.

Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:SEL <name>`

**TRD FACTOR UNIT** Der Softkey *TRD FACTOR UNIT* öffnet eine Dialogbox, mit der die Einheit des Transducer-Faktors ausgewählt wird.



Die Grundeinstellung ist dB.

Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:UNIT <string>`

**TRD FACTOR VALUES** Der Softkey *TRD FACTOR VALUES* setzt den Auswahlbalken auf den ersten Stützwert. Die gewünschten Stützwerte für FREQUENCY und TDF/dB müssen in aufsteigender Frequenzreihenfolge eingegeben werden. Nach der Eingabe der Frequenz springt der Auswahlbalken automatisch auf den zugehörigen Pegelwert.

Nach Eingabe des erste Stützwerts kann die Tabelle mit den Softkeys *INSERT LINE* und *DELETE LINE* bearbeitet werden. Um einzelne Werte später zu ändern, muss der Wert ausgewählt und ein neuer Wert eingegeben werden.

Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:DATA <freq>,<level>`

- INSERT LINE** Der Softkey *INSERT LINE* fügt oberhalb des markierten Stützwerts eine freie Zeile ein. Bei der Eingabe eines neuen Stützwertes in dieser Zeile ist jedoch auf die aufsteigende Frequenzreihenfolge zu achten.  
Fernsteuerbefehl: --
- DELETE LINE** Der Softkey *DELETE LINE* löscht den markierten Stützwert (ganze Zeile). Die folgenden Stützwerte rücken nach.  
Fernsteuerbefehl: --
- SAVE TRD FACTOR** Der Softkey *SAVE TRD FACTOR* sichert die geänderte Tabelle in einer Datei auf der internen Festplatte.  
Existiert bereits ein Transducer-Faktor mit gleichem Namen, erfolgt vorher eine entsprechende Abfrage.  
Ist der neu abgespeicherte Faktor gerade eingeschaltet, werden die neuen Werte sofort gültig.  
Fernsteuerbefehl: -- (das Abspeichern erfolgt bei IEC-Bus-Betrieb automatisch nach der Definition der Stützwerte)

#### 4.7.3.5 Einstellen der Schnittstellen und der Uhrzeit

Der Softkey *GENERAL SETUP* öffnet ein Untermenü, in dem die allgemeinen Parameter des Gerätes eingestellt werden. Hierzu zählt neben der Konfiguration der digitalen Schnittstellen des Gerätes (*IECBUS*, *COM*) auch die Eingabe von Datum und Uhrzeit.

Die aktuellen Einstellungen werden in Form von Tabellen beim Aufruf des Menüs auf dem Bildschirm dargestellt und können anschließend editiert werden.

### GENERAL SETUP

GPIB ↓	GPIB ADDRESS
	ID STRING FACTORY
	ID STRING USER
	GPIB LANGUAGE
	IF GAIN NORM / PULS
	SWEEP REP ON/OFF
COM INTERFACE	
TIME+DATE	
CONFIGURE NETWORK	
NETWORK LOGIN	
OPTIONS ↓	INSTALL OPTION
	REMOVE OPTION
Seitenmenü	
SOFT FRONTPANEL	

**Auswahl der GPIB Adresse**

- GPIB** Der Softkey *GPIB* öffnet das Untermenü zur Einstellung der Parameter der Fernsteuerschnittstelle.  
Fernsteuerbefehl: --
- GPIB ADDRESS** Der Softkey *GPIB ADDRESS* aktiviert die Eingabe der GPIB Adresse.s.  
Gültige Adressen sind 0 bis 30. Die voreingestellte Adresse ist 20.  
Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:GPIB:ADDR 20`
- ID STRING FACTORY** Der Softkey *ID STRING FACTORY* wählt die Standard-Antwort auf den Befehl \*IDN? aus. query.  
Fernsteuerbefehl: --
- ID STRING USER** Der Softkey *ID STRING USER* öffnet den Editor für die Eingabe einer benutzerdefinierten Antwort auf den Befehl \*IDN? query.  
Die max. Länge des Ausgabestrings ist 36 Zeichen.  
Fernsteuerbefehl: --
- GPIB LANGUAGE** Der Softkey *GPIB LANGUAGE* öffnet eine Liste mit den verfügbaren Fernsteuer-sprachdialekten.
- SCPI
  - 71100C
  - 71200C
  - 71209A
  - 8560E
  - 8561E
  - 8562E
  - 8563E
  - 8564E
  - 8565E
  - 8566A
  - 8566B
  - 8568A
  - 8568A\_DC
  - 8568B
  - 8568B\_DC
  - 8591E
  - 8594E



Bei 8566A/B, 8568A/B und 8594E sind die Befehlssätze A und B verfügbar. Die Befehlssätze A und B unterscheiden sich in den Regeln bezüglich der Befehlsstruktur.

Wird eine andere Sprache als SCPI ausgewählt, wird die GPIB-Adresse auf 18 gesetzt, wenn sie vorher 20 war.

Start-/Stoppfrequenz, Bezugspegel und Anzahl der Sweep-Punkte werden an das ausgewählte Gerätemodell angepasst.

8568A\_DC und 8568B\_DC benutzen standardmäßig DC-Eingangskopplung, sofern es vom Gerät unterstützt wird.

Das HP-Modell 8591E ist kompatibel zum HP-Modell 8594E, die HP-Modelle 71100C, 71200C, und 71209A sind kompatibel zu den HP-Modellen 8566A/B.

Beim Umschalten der Auswahl werden folgende Einstellungen verändert:

SCPI:

- > Das Gerät führt einen PRESET durch.

8566A/B, 8568A/B, 8594E:

- > Das Gerät führt einen PRESET durch.
- > Folgende Geräteeinstellungen werden anschließend verändert:

Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Ref Level	Input Coupling
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	0 dBm	DC
8568A/B	1001	0 Hz	1.5 GHz	0 dBm	AC
8560E	601	0 Hz	2.9 GHz	0 dBm	AC
8561E	601	0 Hz	6.5 GHz	0 dBm	AC
8562E	601	0 Hz	13.2 GHz	0 dBm	AC
8563E	601	0 Hz	26.5 GHz	0 dBm	AC
8564E	601	0 Hz	40 GHz	0 dBm	AC
8565E	601	0 Hz	50 GHz	0 dBm	AC
8594E	401	0 Hz	3 GHz	0 dBm	AC



Anmerkungen zum Umschalten auf 8566A/B und 8568A/B beim R&S FSMR

- Die Umschaltung der Anzahl der Trace Points erfolgt erst beim Übergang in den REMOTE-Zustand. Bei Umschaltung auf Handbetrieb (Taste LOCAL) wird die Anzahl der Sweeppunkte stets auf 1251 umgestellt.
- Die in der Tabelle angegebene Stoppfrequenz wird ggf. auf den jeweiligen Frequenzbereich des R&S FSMR begrenzt.

Fernsteuerbefehl: `SYST:LANG "SCPI"|"8560E"|"8561E"|"8562E"|"8563E"|"8564E"|"8565E"|"8566A"|"8566B"|"8568A"|"8568A_DC"|"8568B"|"8568B_DC"|"8591E"|"8594E"|"71100C"|"71200C"|"71209A"`

**IF GAIN NORM / PULS** Der Softkey *IF GAIN NORM / PULS* wählt die internen ZF-Verstärkereinstellungen in der Betriebsart HP Emulation. Diese Einstellung wird nur bei einer Auflösebandbreite von <300 kHz berücksichtigt.

**NORM** Optimiert für hohen Dynamikbereich; die Übersteuerungsgrenze befindet sich nahe am Referenzpegel.

**PULS** Optimiert für gepulste Signale; die Übersteuerungsgrenze liegt bis zu 10 dB über dem Referenzpegel.

Dieser Softkey ist nur zugänglich, wenn über den Softkey *GPIB LANGUAGE* eine HP-Sprache gewählt worden ist.

Fernsteuerbefehl: `SYST:IFG:MODE PULS`

**SWEEP REP ON/OFF** Der Softkey *SWEEP REP ON/OFF* steuert einen wiederholten Sweep der HP-Modell-Befehle `E1` und `MKPK HI` (Einzelheiten der Befehle siehe "[GPIB-Befehle der HP-Modelle 856xE, 8566A/B, 8568A/B und 8594E](#)", Seite 6.297). Wenn der wiederholte Sweep ausgeschaltet ist, wird der Marker ohne vorherigen Sweep gesetzt.



Schalten Sie diesen Softkey im Einzelsweepmodus aus, bevor Sie den Marker über die Befehle `E1` und `MKPK HI` setzen, um einen erneuten Sweep zu verhindern.

Dieser Softkey ist nur zugänglich, wenn über den Softkey *GPIB LANGUAGE* eine HP-Sprache gewählt worden ist.

Fernsteuerbefehl: `SYST:RSW ON|OFF`

**COUPLING FSP/HP** Der Softkey *COUPLING FSP/HP* stellt das Kopplungsverhältnis von:

- Frequenzbereich und Auflösebandbreite (Span/RBW) und
- Auflöse- und Videobandbreite (RBW/VBW)

für den HP-Emulationsmodus zur Verfügung.

Bei der Auswahl FSP werden die Standardparameter für die Kopplung benutzt. Normalerweise sind damit kürzere Sweepzeiten als bei der Auswahl HP möglich.

Der Softkey steht nur im HP-Emulationsmodus zur Verfügung.

Fernsteuerbefehl: `SYST:HPC FSP`

### Konfiguration der seriellen Schnittstelle

#### COM INTERFACE

Der Softkey *COM INTERFACE* aktiviert die Tabelle *COM INTERFACE* zum Einstellen der Parameter der seriellen Schnittstelle.

In der Tabelle werden folgende Einstellungen vorgenommen:

<i>Baud rate</i>	Übertragungsgeschwindigkeit
<i>Bits</i>	Anzahl der Datenbits
<i>Parity</i>	Überprüfung der Bit-Parität
<i>Stopbits</i>	Anzahl der Stoppbits
<i>HW-Handshake</i>	Hardware-Handshake-Verfahren
<i>SW-Handshake</i>	Software-Handshake-Verfahren
<i>Owner</i>	Zuordnung zu Messgerät oder Rechner

COM INTERFACE	
Baud	9600
Bits	8
Parity	NONE
Stopbits	2
HW-Handshake	NONE
SW-Handshake	NONE
Owner	INSTRUMENT

#### Baud – Übertragungsgeschwindigkeit

R&S FSMR Zulässig sind die angegebenen Werte zwischen 110 und 19200 Baud. Die Grundeinstellung ist 9600 Baud.

BAUD RATE
19200
✓9600
4800
2400
1200
600
300
110

Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:SER:BAUD 9600`

#### Bits – Anzahl der Datenbits pro Wort

Für die Übertragung von Text ohne Sonderzeichen sind 7 Bits angemessen. Für Binärdaten sowie Text mit Sonderzeichen müssen 8 Bits gewählt werden (Voreinstellung).

BITS
7
✓8

Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:SER:BITS 7`

### Parity – Überprüfung der Bit-Parität

**NONE** keine Paritätsprüfung (Grundeinstellung)

**EVEN** Überprüfung auf gerade Quersumme

**ODD** Überprüfung auf ungerade Quersumme.



Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:SER:PAR NONE`

### Stopbits – Anzahl der Stoppbits

Möglich sind 1 und 2. Die Voreinstellung ist 1 Stoppbit.



Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:SER:SBIT 1`

### HW-Handshake – Hardware-Handshake-Verfahren

Die Sicherheit der Datenübertragung kann durch den Einsatz eines Hardware-Handshake-Verfahrens erhöht werden, das verhindert, dass unkontrolliert Daten gesendet werden und dadurch möglicherweise Datenbytes verlorengehen. Bei diesem Verfahren werden über zusätzliche Schnittstellenleitungen Quittungssignale übertragen, mit denen die Datenübertragung kontrolliert und ggf. angehalten wird, bis der Empfänger wieder zur Aufnahme weiterer Daten bereit ist.

Voraussetzung für dieses Verfahren ist allerdings, dass die betreffenden Schnittstellenleitungen (DTR und RTS) zwischen Sender und Empfänger durchverbunden sind. Bei einer einfachen 3-Draht-Verbindung ist dies nicht der Fall, d.h. das Hardware-Handshakeverfahren kann in diesem Fall nicht eingesetzt werden.

Grundeinstellung ist **NONE**.



Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:SER:CONT:DTR OFF`  
`SYST:COMM:SER:CONT:RTS OFF`

### SW-Handshake – Software-Handshake-Verfahren

Neben dem Quittungsmechanismus über Schnittstellenleitungen besteht auch die Möglichkeit, denselben Effekt über ein Software-Handshake-Protokoll zu erzielen. Hier werden zusätzlich zu den normalen Datenbytes Kontrollbytes übertragen. Diese Kontrollbytes können nach Bedarf verwendet werden, um die Datenübertragung zu stoppen, bis der Empfänger wieder bereit ist, Daten zu empfangen.

Im Gegensatz zum Hardware-Handshake kann dieses Verfahren auch bei einer einfachen 3-Draht-Verbindung eingesetzt werden.

Eine Einschränkung ist allerdings, dass dieses Verfahren nicht bei Übertragung von Binärdaten eingesetzt werden kann, da in diesem Fall die für die Steuerzeichen XON und XOFF benötigten Bitkombinationen für Datenbytes verwendet werden.

Grundeinstellung ist *NONE*.



Fernsteuerbefehl: `SYST:COMM:SER:PACE NONE`

### Owner – Zuordnung der Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle kann wahlweise dem Messgeräteteil oder dem Betriebssystem (OS) zugeordnet werden.

Wird die Schnittstelle nur jeweils einem Geräteteil zugeordnet, so ist sie für den anderen nicht verfügbar.

**INSTRUMENT** Die Schnittstelle wird dem Messgeräteteil zugeordnet. Ausgaben zur Schnittstelle vom Computerteil aus sind nicht möglich, gehen verloren.

**OS** Die Schnittstelle ist dem Computerteil zugeordnet. Sie kann vom Messgerät nicht benutzt werden. Das bedeutet, dass die Fernsteuerung des Geräts über die Schnittstelle nicht möglich ist.



Fernsteuerbefehl: `--`

### Einstellen von Datum und Uhrzeit

#### TIME+DATE

Der Softkey *TIME+DATE* aktiviert die Tabelle *TIME AND DATE* für die Eingabe der Uhrzeit und des Datums für die interne Echtzeituhr.



#### Time - Eingabe der Zeit

Im Eingabefeld können Stunden und Minuten getrennt voneinander eingegeben werden:

Fernsteuerbefehl: `SYST:TIME 21,59`

#### Date - Eingabe des Datums

Im Eingabefeld können Tag, Monat und Jahr getrennt voneinander eingegeben werden:

Bei Auswahl der Monatsangabe wird mit der Einheitentaste eine Liste mit den Abkürzungen der Monatsnamen geöffnet, in der der gewünschte Monat ausgewählt werden kann:

MONTH
JAN
FEB
✓MAR
APR
MAY
JUN
JUL
AUG
SEP
OCT
NOV
DEC

Fernsteuerbefehl: `SYST:DATE 1999,10,01`

### Konfiguration der Netzwerkeinstellungen

Mit dem LAN Interface, kann das Gerät an ein Ethernet-LAN (Local Area Network) angeschlossen werden. Damit ist es möglich, Daten über das Netzwerk zu übertragen und Netzwerkdrucker zu nutzen. Die Netzwerkkarte arbeitet sowohl mit einem 10-MHz-Ethernet IEEE 802.3 als auch mit einem 100-MHz-Ethernet IEEE 802.3u.

Mehr Einzelheiten finden Sie im Quick Start Guide, Kapitel "LAN Interface".

## CONFIGURE NETWORK

Der Softkey *CONFIGURE NETWORK* öffnet ein Untermenü für die Netzwerkeinstellungen (siehe auch Kompakthandbuch, Kapitel "LAN-Interface").

COMPUTER NAME
IP ADDRESS
.SUBNET MASK
DHCP ON   OFF
CONFIGURE NETWORK
SHOW CONFIG



Der Softkey in der hier beschriebenen Form gibt es ab der Firmwareversion 4.3x.

Für die Installation/Konfiguration der Netzwerkunterstützung wird eine PC-Tastatur mit Trackball (oder stattdessen Maus) benötigt.

Geräte mit Windows Service Pack1 benötigen eine zusätzliche Installation des LXI Installers wenn der Softkey nicht sichtbar ist. Dieses Installationspaket steht auf der Download Area von Rohde&Schwarz zur Verfügung.

Die Konfiguration ist auch nur dann möglich, wenn das Gerät an ein LAN angeschlossen ist.

### COMPUTER NAME

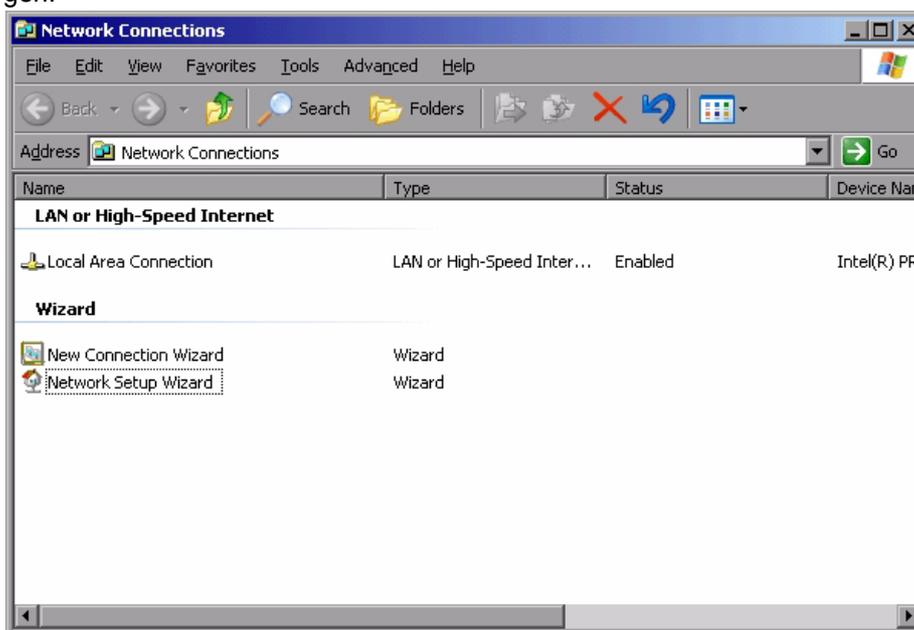
Der Softkey *COMPUTERNAME* öffnet ein Eingabefenster für den Computernamen entsprechend der Windows-Konventionen ein.

- IP ADDRESS** Der Softkey *IP ADDRESS* öffnet ein Eingabefenster für die IP Adresse des Gerätes. Das TCP/IP-Protokoll ist mit der IP Adresse 10.0.0.10 vorinstalliert. Bei der Verwendung eines DHCP-Servers (DHCP ON) ist der Softkey nicht verfügbar.
- .SUBNET MASK** Der Softkey *SUBNET MASK* öffnet ein Eingabefenster für die TCP/IP Subnet Mask. Das TCP/IP-Protokoll ist mit der Subnet Mask 255.255.255.0 vorinstalliert.
- DHCP ON | OFF** Der Softkey *DHCP ON/OFF* legt fest, ob die Vergabe der IP Adresse manuell oder automatisch erfolgt. Bei automatischer Vergabe (ON) erhält das Gerät bei jedem Neustart eine neue IP-Adresse, die bei Bedarf im Gerät ermittelt werden muss.



Es wird empfohlen, eine feste IP-Adresse zu verwenden. Fernbedienung über LAN ist nicht möglich, wenn ein DHCP Server zur IP-Adressenvergabe genutzt wird.

- CONFIGURE NETWORK** Der Softkey *CONFIGURE NETWORK* öffnet ein Menü mit den Netzwerkeinstellungen.



Mit diesem Softkey kann die Konfiguration eines bestehenden Netzwerkes geändert werden, (siehe Kompakthandbuch, Kapitel 'LAN-Schnittstelle').

Fernsteuerungsbefehl: --

- SHOW CONFIG** Der Softkey *SHOW CONFIG* zeigt die aktuelle Netzwerkkonfiguration an.

NETWORK ADAPTER – CONFIGURATION	
DHCP	ON
COMPUTER NAME	MYINSTRUMENT
IP ADDRESS	10.114.10.235
NETMASK	255.255.0.0

**NETWORK LOGIN**

Der Softkey *NETWORK LOGIN* öffnet die Dialogbox mit den Autologin-Einstellungen.

**Wichtig:**

Das voreingestellte Passwort wurde mit der Firmwareversion 4.5 auf '123456' geändert. Für Firmwareversionen kleiner als 4.5 lautet das Passwort 'instrument'.



Der voreingestellte Benutzername und das Passwort können bei einer Netzwerkinstallation an einen neu erstellten Benutzer angepasst werden (siehe Kompakthandbuch, Kapitel "[LAN Interface](#)").

Falls die Option "Auto Login" aktiviert ist, wird beim Booten mit dem angegebenen Benutzernamen und Passwort eine automatische Anmeldung durchgeführt. Ansonsten erscheint beim Booten die Windows NT Login Aufforderung.

Fernsteuerbefehl: --

**OPTIONS****Aktivieren von Firmware Optionen**

Der Softkey *OPTIONS* öffnet ein Untermenü, in dem Lizenzcodes für Firmware Optionen eingegeben werden können. Die bereits vorhandenen Optionen werden in einer Tabelle angezeigt, die beim Eintritt in das Untermenü geöffnet wird.

Fernsteuerbefehl: \*OPT?

**OPTIONS****INSTALL OPTION**

Der Softkey *INSTALL OPTION* aktiviert die Eingabe des Freischalt-Codes für eine Firmware Option.

Bei der Eingabe eines gültigen Schlüsselworts erscheint in der Meldungszeile *OPTION KEY OK* und die Option wird in die Tabelle *FIRMWARE OPTIONS* eingetragen.

Bei ungültigen Schlüsselwörtern erscheint in der Meldungszeile *OPTION KEY INVALID*.

Fernsteuerbefehl: --

**REMOVE OPTION** Der Softkey *REMOVE OPTION* löscht alle vorhandenen Firmware Optionen. Um ein versehentliches Löschen auszuschließen, erfolgt vorher noch eine Sicherheitsabfrage.

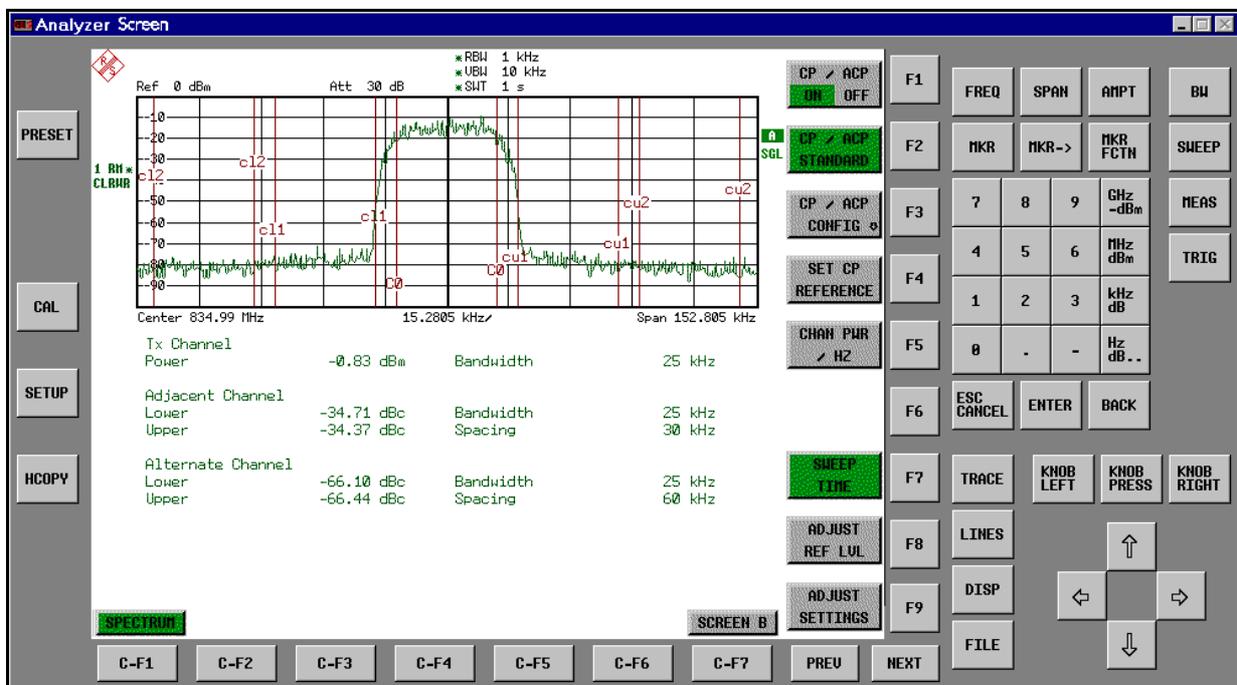
Fernsteuerbefehl: --

### Emulation der Gerätefrontplatte

#### SOFT FRONTPANEL

Der Softkey *SOFT FRONTPANEL* schaltet die Darstellung der Tasten der Frontplatte ein und aus.

Bei eingeschalteter Darstellung kann das Gerät am Bildschirm per Maus durch Drücken der entsprechenden Buttons bedient werden. Dies ist besonders nützlich, wenn das Instrument über ein Fernsteuerprogramm, wie zum Beispiel das Remote Desktop von Windows XP, gesteuert wird und der Inhalt des Bildschirms über die Fernverbindung zum Controller übertragen wird (siehe Quick Start Guide, Kapitel "LAN Interface").



### Hinweise zur Bildschirmauflösung

Bei eingeschalteter Darstellung der Frontplattentasten wird die Bildschirmauflösung des Gerätes umgestellt auf 1024x768. Auf dem internen LCD-Display ist nur noch ein Teilausschnitt des Gesamtbildschirms sichtbar, der je nach Mausbewegung verschoben wird.

Zur vollständigen Darstellung der Bedienoberfläche ist der Anschluss eines externen Monitors an der dafür vorgesehenen Rückwandbuchse erforderlich. Daher erfolgt vor dem Umschalten der Bildschirmauflösung eine Sicherheitsabfrage, ob der nötige Monitor angeschlossen ist.

Beim Ausschalten der Frontplattendarstellung wird wieder die ursprüngliche Bildschirmauflösung restauriert.

### Hinweise zur Tastenbelegung

Die Beschriftung der Buttons ist weitestgehend von der Frontplattentastatur übernommen. Die Drehfunktion des Drehknopfs wird auf die Buttons "KNOB LEFT" und "KNOB RIGHT" abgebildet, die Druckfunktion (<ENTER>) auf "KNOB PRESS".

Die Beschriftung der Softkey-Buttons ("F1" ... "F9") und der Hotkey-Buttons ("C-F1"... "C-F7") weist darauf hin, dass diese Tasten bei angeschlossener PS/2-Tastatur direkt mit den Funktionstasten F1...F9 bzw. <CTRL>F1...<CTRL>F7 bedient werden können.

Fernsteuerbefehl:    `SYST:DISP:FPAN ON`

#### 4.7.3.6 System-Informationen

Der Softkey *SYSTEM INFO* öffnet ein Untermenü, in dem nähere Informationen über Baugruppendaten, Gerätestatistik und Systemmeldungen abgefragt werden können.

### SYSTEM INFO

<a href="#">HARDWARE INFO</a>
<a href="#">STATISTICS</a>
<a href="#">SYSTEM MESSAGES</a>
<a href="#">CLEAR ALL MESSAGES</a>

#### Anzeige von Baugruppendaten

### HARDWARE INFO

Der Softkey *HARDWARE INFO* öffnet eine Tabelle, in der die vorhandenen Baugruppen (INSTALLED COMPONENTS) mit ihren Änderungszuständen dargestellt werden.

Die Spalten zeigen folgende Daten der Baugruppe:

SERIAL #	Seriennummer
COMPONENT	Bezeichnung
ORDER #	Identnummer
MODEL	Variante
REV	Änderungsindex
SUB REV	Nebenänderungsindex

#### Anzeige von Geräte-Statistiken

### STATISTICS

Der Softkey *STATISTICS* öffnet die Tabelle *STATISTICS*. Die Tabelle enthält die Modellbezeichnung, Seriennummer, Firmware-Version und Datenblattversion des Grundgeräts. Zusätzlich werden Zählerstände zu Betriebsstunden des Geräts, Ein-/Ausschaltzyklen sowie Schaltzyklen der Eichleitung angezeigt.

Für neue Grundgeräte wird die Datenblattversion angezeigt. Für bereits ausgelieferte Grundgeräte werden Striche (--) angezeigt.

Fernsteuerbefehl:    --

### Anzeige von Systemmeldungen

#### **SYSTEM MESSAGES**

Der Softkey *SYSTEM MESSAGES* öffnet die Tabelle *SYSTEM INFO*. Die Tabelle stellt die aufgetretenen Systemmeldungen in der Reihenfolge des Auftretens dar. Die aktuellsten Meldungen stehen dabei am Anfang der Tabelle.

Folgende Information wird zur Verfügung gestellt:

No	gerätespezifischer Fehlercode
MESSAGE	Kurzbeschreibung der Meldung
COMPONENT	bei Hardware-Meldungen: Name der betroffenen Baugruppe, bei Software-Meldungen: Name der betroffenen Software-Komponente
DATE/TIME	Datum und Uhrzeit des Auftretens der Meldung.

Fehlermeldungen, die seit dem letzten Aufruf des Menüs hinzugekommen sind, werden mit einem '\*' gekennzeichnet.

Der Softkey *CLEAR ALL MESSAGES* wird eingeblendet und erlaubt das Löschen des Fehlerspeichers.

Übersteigt die Anzahl der Fehlermeldungen die Kapazität des Fehlerspeichers, so erscheint als erste Meldung "Message buffer overflow".

Fernsteuerbefehl: `SYST:ERR?`

#### **CLEAR ALL MESSAGES**

Der Softkey *CLEAR ALL MESSAGES* löscht alle Meldungen im Fehlerspeicher.

Der Softkey ist nur sichtbar, wenn die Tabelle der Systemmeldungen geöffnet ist.

Fernsteuerbefehl: `SYST:ERR?`

#### 4.7.3.7 Service-Menü

Das Service-Menü bietet eine Reihe von Zusatzfunktionen zur Wartung und/oder Fehlersuche, die für den normalen Messbetrieb des s nicht notwendig sind.

### ACHTUNG

Die Servicefunktionen sind für den normalen Messbetrieb nicht notwendig. Jedoch kann inkorrekter Gebrauch den korrekten Betrieb und/oder die Datenintegrität des R&S FSMR beeinträchtigen.

Deshalb können die meisten der Funktionen erst nach Eingabe eines Passwortes bedient werden. Diese Funktionen sind im Servicehandbuch - Gerät beschrieben.

## SERVICE

INPUT RF
INPUT CAL
SELFTEST
SELFTEST RESULTS
ENTER PASSWORD
Seitenmenü
CAL GEN 128 MHZ
CAL GEN COMB PULSE
Seitenmenü
COMMAND TRACKING

Der Softkey *SERVICE* öffnet das Untermenü zur Auswahl der Servicefunktion.

Die Softkeys *INPUT RF* und *INPUT CAL* softkeys sind Auswahlschalter, die sich gegenseitig ausschließen. Nur ein Schalter kann zu einer gegebenen Zeit aktiv sein..

### Allgemeine Service-Funktionen

**INPUT RF** Der Softkey *INPUT RF* schaltet den Eingang des R&S FSMR auf die Eingangsbuchse (Normal-Einstellung) um.

*INPUT RF* ist die Grundeinstellung des R&S FSMR.

Fernsteuerbefehl: `DIAG:SERV:INP RF`

**INPUT CAL** Der Softkey *INPUT CAL* schaltet den Eingang des R&S FSMR auf die interne Kalibrierquelle (128 MHz) um und aktiviert die Eingabe des Ausgangspegels der Kalibrierquelle. Mögliche Einstellwerte sind 0 dBm oder -30 dBm.

Fernsteuerbefehl: `DIAG:SERV:INP CAL;`  
`DIAG:SERV:INP:CSO 0 DBM`

**ENTER  
PASSWORD**

Der Softkey *ENTER PASSWORD* aktiviert die Eingabe eines Passwortes.

Der R&S FSMR enthält eine Reihe von Servicefunktionen, die bei unsachgemäßer Anwendung die Funktionsweise des R&S FSMRs beeinträchtigen würde. Diese Funktionen sind normalerweise gesperrt und werden erst nach Eingabe eines Passwortes freigeschaltet.

Fernsteuerbefehl: `SYST:PASS "Password"`

**CAL GEN 128  
MHZ**

Der Softkey *CAL GEN 128 MHZ* wählt als Ausgangssignal der internen Kalibrierquelle das Sinussignal bei 128 MHz aus. Der interne Pulsgenerator wird ausgeschaltet.

CAL GEN 128 MHZ ist die Grundeinstellung des R&S FSMR.

Fernsteuerbefehl: `DIAG:SERV:INP CAL`  
`DIAG:SERV:INP:PULS OFF`

**CAL GEN  
COMB PULSE**

Dieser Softkey schaltet den internen Impulsgenerator ein und erlaubt die Eingabe der Impulsfrequenz.

Die einstellbaren Pulsfrequenzen sind 10 kHz, 62.5 kHz, 62,5 kHz, 1 MHz, 128 MHz und 640 MHz.

Fernsteuerbefehl: `DIAG:SERV:INP:PULS ON;`  
`DIAG:SERV:INP:PULS:PRAT <value>`

**COMMAND  
TRACKING**

Der Softkey *COMMAND TRACKING* tiviert oder deaktiviert die SCPI-Fehlerprotokollfunktion. Alle Fernsteuerbefehle, die vom R&S FSMR empfangen werden, werden in folgender Datei gespeichert:

`D:\R_S\instr\log\IEC_CMDS.LOG`

Die Protokollierung der Befehle kann bei der Fehlersuche äußerst nützlich sein, um z. B. in Steuerprogrammen Schlüsselwörter mit Schreibfehlern zu finden.



Wenn dieser Softkey aktiviert ist, wird der R&S FSMR langsamer.

Fernsteuerbefehl: `--`

### Selbsttest

**SELFTEST** Der Softkey *SELFTEST* löst den Selbsttest der Gerätebaugruppen aus.  
Im Fehlerfall ist das Gerät damit in der Lage, selbstständig eine defekte Baugruppe zu lokalisieren.

Während des Selbsttestablaufs erscheint eine Messagebox, in der der aktuelle Test mit Ergebnis dargestellt wird. Durch Drücken von ENTER ABORT kann der Testablauf abgebrochen werden.

Alle Baugruppen werden nacheinander geprüft und das Testergebnis (Selftest PASSED bzw. FAILED) in der Messagebox ausgegeben.

Fernsteuerbefehl: \*TST?

**SELFTEST RESULTS** Der Softkey *SELFTEST RESULTS* ruft die Tabelle *SELFTEST* auf, in der die Ergebnisse der Baugruppentests dargestellt werden.

Im Fehlerfall werden eine Kurzbeschreibung des fehlgeschlagenen Tests, die betroffene Baugruppe, der zugehörige Wertebereich und das jeweilige Messergebnis angezeigt.

Fernsteuerbefehl: DIAG:SERV:STE:RES?

**PAGE UP / PAGE DOWN** Die Softkeys *PAGE UP* bzw. *PAGE DOWN* blättern in der Tabelle *SELFTEST RESULTS* eine Seite vor bzw. zurück.

Fernsteuerbefehl: --

### Hardware-Abgleich

Der R&S FSMR besitzt auf einigen Baugruppen die Möglichkeit zum nachträglichen Abgleich von Baugruppeneigenschaften. Dieser Abgleich kann im Rahmen der Kalibrierung aufgrund von Temperaturdrift oder Alterungserscheinungen der Bauteile notwendig werden. Der Abgleich ist im Servicehandbuch - Gerät beschrieben.

---

## ACHTUNG

Der Abgleich darf nur von geschultem Personal durchgeführt werden, da die hier vorgenommenen Änderungen die Messgenauigkeit des Gerätes wesentlich beeinflussen. Aus diesem Grund ist der Zugriff auf die Softkeys *REF FREQUENCY*, *CAL SIGNAL POWER* und *SAVE CHANGES* erst nach Eingabe eines Passwortes möglich.

---

#### 4.7.3.8 Firmware Update

Die Installation einer neuen Firmware-Version wird über das eingebaute Diskettenlaufwerk durchgeführt. Das Firmware-Update-Kit enthält mehrere Disketten.

Das zugehörige Installationsprogramm wird im Menü *SETUP* aufgerufen.

### FIRMWARE UPDATE

FIRMWARE UPDATE
RESTORE FIRMWARE
UPDATE PATH

Der Softkey *FIRMWARE UPDATE* wechselt ins Unterverzeichnis zum Installieren / Deinstallieren neuer Firmware-Versionen.

Fernsteuerbefehl: --

**FIRMWARE UPDATE** Der Softkey *FIRMWARE UPDATE* startet das Installationsprogramm und führt den Benutzer durch die restlichen Schritte der Update-Prozedur.

Fernsteuerbefehl: --

**RESTORE FIRMWARE** Der Softkey *RESTORE FIRMWARE* stellt die vorhergehende Firmware-Version wieder her.

Fernsteuerbefehl: --

**UPDATE PATH** Der Softkey *UPDATE PATH* erlaubt die Auswahl des Laufwerks und Verzeichnisses, unter dem die Archivdateien für das Firmware-Update abgelegt sind.

Damit kann das Firmware-Update auch von Netzwerklaufwerken oder USB-Memory-Sticks / USB-CD-ROM-Laufwerken aus durchgeführt werden.

Fernsteuerbefehl: "SYST:FIRM:UPD 'D:\USER\FWUPDATE'"

### OPEN START MENU

Der Softkey *OPEN START MENU* öffnet das Windows XP Startmenü und stellt damit einen leichten Zugang zu den Windows-Funktionen zur Verfügung, wenn eine Maus angeschlossen ist.

Fernsteuerbefehl: --

**IF SHIFT**

Der Softkey *IF SHIFT* öffnet ein Untermenü zur Aktivierung oder Deaktivierung der Verschiebung der 1.ZF.

Eingabesignale mit einer Frequenz von der Hälfte der 1. ZF (im Frequenzbereich von 2270 MHz bis 2350 MHz) verringern den Dynamikbereich des Analysators. Dieses Problem tritt nur bei kleinen Werten der HF-Dämpfung auf. Es kann durch Verschiebung der 1. ZF beseitigt werden.



Die Verschiebung der 1. ZF wird bei ACP-Messungen automatisch durchgeführt, wenn die Mittenfrequenz (= Signalfrequenz) im Bereich von 2270 MHz bis 2350 MHz liegt. Die Einstellung *IF SHIFT* wird daher bei ACP-Messungen ignoriert.

**IF SHIFT OFF**

Der Softkey *IF SHIFT OFF* deaktiviert die 1.ZF Verschiebung.

Fernsteuerbefehl: `SWE:IF:SHIF OFF`

**IF SHIFT A**

Der Softkey *IF SHIFT A* eignet sich für Eingangssignale im Frequenzbereich von 2270 MHz bis 2310 MHz.

Fernsteuerbefehl: `SWE:IF:SHIF A`

**IF SHIFT B**

Der Softkey *IF SHIFT B* eignet sich für Eingangssignale im Frequenzbereich von 2310 MHz bis 2350 MHz.

Fernsteuerbefehl: `SWE:IF:SHIF B`

**AUTO**

Der Softkey *AUTO* wählt automatisch die geeignete Verschiebung der 1.ZF. Zu diesem Zweck muss die Signalfrequenz im Dialog Signal Frequency spezifiziert werden.

Fernsteuerbefehl: `SWE:IF:SHIF AUTO`

## 4.7.4 Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste FILE

### 4.7.4.1 Overview

Die Taste *FILE* ruft folgende Funktionen auf:

- Speicher- und Ladefunktionen, um Geräteeinstellungen wie Gerätekonfiguration (Mess- und Anzeigeeinstellungen etc.) und Messergebnisse aus dem Arbeitsspeicher auf Datenträgern abzulegen (*SAVE*) bzw. die abgespeicherten Daten zurückzuladen (*RECALL*).
- Funktionen zum Verwalten der Datenträger (*FILE MANAGER*). Dazu gehören u.a. das Auflisten von Dateien, Formatieren von Datenträgern, Kopieren, Löschen und Umbenennen von Dateien.

Der R&S FSMR besitzt die Möglichkeit, komplette Geräteeinstellungen mit Gerätekonfigurationen und Messdaten intern als Datensatz abzuspeichern. Die jeweiligen Daten werden auf der internen Festplatte oder, falls gewählt, auf einer Flash Disk gespeichert. Die Festplatte und das Flash Disk Laufwerk haben folgende Laufwerksbuchstaben:

Flash Disk F:

Interne Festplatte D: (Die Festplatte C: ist für die Gerätesoftware reserviert.)

### FILE

SAVE   RECALL ↓	SAVE FILE	
	RECALL FILE	
	SELECT PATH	
	SELECT FILE	
	EDIT FILE NAME	
	EDIT COMMENT	
	SELECT ITEMS ↓	SELECT ITEMS
		ENABLE ALL ITEMS
		DISABLE ALL ITEMS
	DELETE FILE	
	NEW FOLDER	
STARTUP RECALL		
FILE MANAGER ↓	EDIT PATH	
	NEW FOLDER	
	PASTE	
	SORT MODE ↓	NAME
		DATE
		EXTENSION
		SIZE
	2 FILE LISTS	
	Seitenmenü	
	FORMAT DISK	

Zu Einzelheiten über Speichern und Laden von Geräteeinstellungen siehe Quick Start Guide, Kapitel " [Storing and Loading Instrument Settings](#)".

## SAVE | RECALL

Der Softkey *SAVE* öffnet das Dialogfenster zum Eingeben des zu speichernden Datensatzes.

Der Softkey *RECALL* aktiviert das Dialogfeld Recall zur Eingabe des zu ladenden Datensatzes. Die Tabelle *RECALL* zeigt die aktuelle Einstellung bezüglich des Datensatzes.

Die Eingaben werden mit dem Drehrad oder der Taste *CURSOR UP / DOWN* editiert und werden durch Druck auf das Drehrad oder die Taste *ENTER* bestätigt.

Unterverzeichnisse werden mit der Taste *CURSOR RIGHT*  aufgeklappt, mit *CURSOR LEFT*  wieder zugeklappt.

Die *SAVE / RECALL* Tabelle enthält folgende Eingabefelder:

*Path* Verzeichnis, in dem der Datensatz abgespeichert wird.

*Files* Liste bereits abgespeicherter Datensätze

*File Name* Name des Datensatzes.

Der Name kann mit oder ohne Laufwerksbezeichnung und Ordner angegeben werden; Laufwerksbezeichnung und Ordner erscheinen dann, falls verfügbar, im Feld PATH. Eine evtl. vorhandene Extension zum Dateinamen wird ignoriert.

*Comment* Kommentar zum Datensatz.

*Items* Auswahl der zu ladenden Einstellungen.

Fernsteuerbefehl: `MMEM:STOR:STAT 1,"a:\test02"`  
`MMEM:LOAD:STAT 1,"a:\test02"`

**SAVE FILE** Der Softkey *SAVE FILE* stellt den Fokus auf das Feld File Name zur Eingabe eines zulässigen Dateinamens.

Im Dialogfeld enthält das Feld bereits einen Vorschlag für einen neuen Namen: Der beim letzten Speichern benutzte Name wird auf den nächsten unbenutzten Namen weitergezählt. Wenn zum Beispiel der zuletzt benutzte Name "test\_004" war, wird der neue Name "test\_005" vorgeschlagen, aber nur, wenn der Name nicht schon benutzt wird. Falls der Name "test\_005" bereits benutzt wird, wird der nächste freie Name vorgeschlagen. Sie können den vorgeschlagenen Namen auf einen beliebigen Namen ändern, der mit den folgenden Namens-Grundsätzen übereinstimmt.

Der Name einer Einstellungs-Datei besteht aus einem Basis-Namen, gefolgt von einem Unterstrich und drei Zahlen, z.B. "limit\_lines\_005". In dem Beispiel ist der Basis-Name "limit\_lines". Der Basis-Name kann Buchstaben, Zahlen und Unterstriche enthalten. Die Dateierweiterung wird automatisch hinzugefügt und kann nicht geändert werden.

**RECALL FILE** Der Softkey *RECALL FILE* stellt den Fokus auf das Feld Files zur Auswahl einer abzurufenden gespeicherten Datei.

**SELECT PATH** Der Softkey *SELECT PATH* stellt den Fokus auf das Feld Path und öffnet eine Pull-down-Liste zur Auswahl des richtigen Pfades zum Speichern der Datei.

- SELECT FILE** Der Softkey *SELECT FILE* teilt den Fokus auf das Feld Files zur Auswahl einer bereits gespeicherten Datei. Zusätzlich dazu wird der Softkey *DELETE* angezeigt. Die Liste Files listet alle im ausgewählten Verzeichnis abgelegten Datensätze auf.
- Fernsteuerbefehl: --
- EDIT FILE NAME** Der Softkey *EDIT FILE NAME* stellt den Fokus auf das Feld File Name und öffnet eine Bildschirm-Tastatur zum Editieren des Dateinamens.
- EDIT COMMENT** Der Softkey *EDIT COMMENT* aktiviert die Eingabe eines Kommentars zum aktuellen Datensatz. Der Fokus wird auf das Feld Comment gestellt, und es öffnet sich eine Bildschirm-Tastatur. Zu weiteren Informationen über die Eingabe des Bemerkungstextes über die Frontplatte des Geräts siehe Kompakthandbuch, Kapitel "Basic Operation"
- Fernsteuerbefehl: MMEM:COMM "Setup fuer GSM Messung"
- SELECT ITEMS** Der Softkey *SELECT ITEMS* markiert den Eintrag in der ersten Zeile, linke Spalte des Felds *Items*. Ein Eintrag wird ausgewählt. Positionieren Sie die Eingabemarkierung mit Hilfe der Cursortasten auf das entsprechende Teil-Datensätze und drücken Sie dann in der gewünschten Zeile auf die Taste ENTER. Nochmaliges Drücken löscht die Auswahl wieder.
- Das folgende Untermenü wird geöffnet:
- |                   |
|-------------------|
| SELECT ITEMS      |
| ENABLE ALL ITEMS  |
| DISABLE ALL ITEMS |
- Fernsteuerbefehl: MMEM:SEL:HWS ON (Current Settings)  
MMEM:SEL:LIN:ALL ON (All Limit Lines)  
MMEM:SEL:TRAC ON (All Traces)  
MMEM:SEL:SCD ON (Source Cal Data)  
MMEM:SEL:TRAN:ALL ON (All Transducers)
- Beachte, dass der Fernsteuerbefehl MMEM:SEL:SCD ON (Source Cal Data) nur mit Option R&S FSMR-B09 oder R&S FSMR-B10 verfügbar ist.

Der Dialog *SAVE* stellt im Feld *Items* folgende Teildatensätze zur Auswahl:

aktuelle Geräteeinstellung.	Diese enthält: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter</li> <li>• aktuelle Einstellung der Messhardware</li> <li>• eingeschaltete Grenzwertlinien:           <p>Ein Datensatz kann je Messfenster max. 8 Grenzwertlinien enthalten. Darin enthalten sind in jedem Fall die eingeschalteten Grenzwertlinien und zusätzlich - sofern vorhanden - die zuletzt benutzten ausgeschalteten Grenzwertlinien. Demzufolge hängt beim Befehl <code>MMEM:LOAD</code> die Kombination der restaurierten, nicht eingeschalteten Grenzwertlinien von der Reihenfolge der Benutzung ab.</p> </li> <li>• den eingeschalteten Transducerfaktor</li> <li>• benutzerdefinierte Farbeinstellung</li> <li>• Konfiguration für die Druckausgabe</li> <li>• aktives Transducer-Set:           <p>Ein Datensatz kann maximal 4 transducer factors enthalten. Darin enthalten sind in jedem Fall die eingeschalteten Transducerfaktoren und zusätzlich - sofern vorhanden - die zuletzt benutzten ausgeschalteten Transducerfaktoren. Demzufolge hängt beim Befehl <code>MMEM:LOAD</code> die Kombination der restaurierten, nicht eingeschalteten Transducerfaktoren von der Reihenfolge der Benutzung ab.</p> </li> <li>• Einstellungen des Mitlaufgenerators (nur mit Option R&amp;S FSMR B9)</li> </ul>
<i>All Limit Lines</i>	alle Grenzwertlinien
<i>All Transducer</i>	alle Transducerfaktoren
<i>All Transducers</i>	all transducer
<i>All Traces</i>	alle nicht auf BLANK gesetzten Messkurven
<i>Source Cal Data</i>	Korrekturdaten für Messung mit Mitlaufgenerator (Option R&S FSMR B9 oder R&S FSMR B10)

**SELECT ITEMS** Der Softkey *SELECT ITEMS* stellt den Fokus auf das Feld *Items* zur Auswahl des geeigneten zu speichernden Elementes.

**ENABLE ALL ITEMS** Der Softkey *ENABLE ALL ITEMS* markiert alle Teildatensätze.

Fernsteuerbefehl: `MMEM:SEL:ALL`

**DISABLE ALL ITEMS** Der Softkey *DISABLE ALL ITEMS* löscht die Markierung aller Teildatensätze.

Fernsteuerbefehl: `MMEM:SEL:NONE`

- DELETE FILE** Der Softkey *DELETE FILE* stellt den Fokus auf das Feld File Name zur Eingabe des Namens der zu löschenden Datei. Alternativ dazu kann die zu löschende Datei aus den Dateilisten ausgewählt werden. Eine Nachrichtenbox zur Bestätigung des Löschens öffnet sich.
- Fernsteuerbefehl: `M MEM:DEL "test03"`
- NEW FOLDER** Der Softkey *NEW FOLDER* öffnet eine Bildschirm-Tastatur zur Eingabe eines neuen Ordner-Namens.
- DEFAULT CONFIG** Der Softkey *DEFAULT CONFIG* stellt die Defaultauswahl für die abzuspeichernden/ aufzurufenden Teildatensätze her und gibt im Feld *ITEMS* in der Tabelle *SAVE/ RECALL DATA SET* den Wert *DEFAULT* aus.
- Fernsteuerbefehl: `M MEM:SEL:DEF`
- STARTUP RECALL** Der Softkey *STARTUP RECALL* aktiviert die Auswahl eines Datensatzes, der beim Einschalten des Gerätes und nach *PRESET* automatisch geladen wird. Dazu wird der Dialog *Startup Recall* geöffnet (analog zu *DATA SET LIST*).
- Das Feld *Files* führt alle Datensätze auf, die im gewählten Ordner gespeichert sind. Der aktuell ausgewählte Datensatz wird überprüft.
- Zusätzlich zu den vom Benutzer abgespeicherten Datensätzen ist immer der Datensatz *FACTORY* enthalten, der die Einstellungen vor dem letzten Ausschalten (Standby) des Geräts enthält (Auslieferungszustand).
- Zur Auswahl eines Datensatzes wird der Eingabefokus mit dem Drehrad auf den betreffenden Eintrag gesetzt und der Datensatz durch Drücken des Drehrads oder der *ENTER*-Taste aktiviert.
- Ist ein anderer Datensatz als *FACTORY* ausgewählt, so wird dieser Datensatz beim Einschalten des Gerätes und nach Drücken der Taste *PRESET* geladen. Damit können der Taste *PRESET* beliebige Einstellungen zugewiesen werden.
- Fernsteuerbefehl: `M MEM:LOAD:AUTO 1, "D:\user\config\test02"`

#### 4.7.4.2 Bedienung des File-Managers

##### FILE MANAGER

Der Softkey *FILE MANAGER* ruft ein Untermenü zur Verwaltung der Speichermedien und der Dateien auf.

Die Bezeichnung und der Laufwerksbuchstabe des aktuellen Laufwerks werden im Anzeigefeld in der linken oberen Ecke des File-Manager-Dialogs dargestellt.

Die darunterliegende Tabelle zeigt die Dateien des aktuellen Verzeichnisses sowie eventuell vorhandene Unterverzeichnisse an.

Eine Datei oder ein Ordner in der Tabelle wird über die Cursortasten ausgewählt. Die Taste ENTER wird verwendet, um von einem Unterordner zu einem anderen umzuschalten. Die Softkeys *COPY*, *RENAME*, *CUT* und *DELETE* sind nur sichtbar, wenn der Eingabefokus auf einer Datei, nicht auf einem Verzeichnis sitzt.

Die Punkte ".." führen in das übergeordnete Verzeichnis.

##### EDIT PATH

Der Softkey *EDIT PATH* aktiviert die Eingabe eines Verzeichnisnamens für nachfolgende Dateioperationen:

Benutzen Sie CURSOR UP / DOWN um ein Laufwerk zu wählen, und bestätigen Sie Ihre Wahl mit ENTER.

Unterverzeichnisse werden mit CURSOR RIGHT auf und mit CURSOR LEFT wieder zugeklappt.

Sobald das gewünschte Verzeichnis gefunden ist, wird es mit ENTER markiert.

Fernsteuerbefehl:   MMEM:MSIS "a:"  
                  MMEM:CDIR "D:\user "

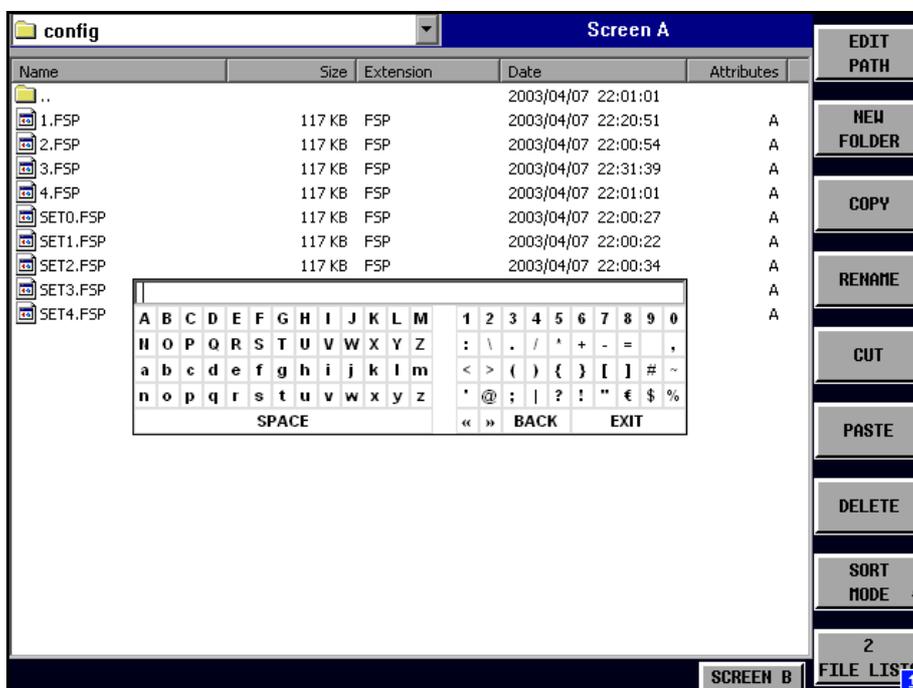
##### NEW FOLDER

Der Softkey *NEW FOLDER* legt Unterverzeichnisse (Directories) an.

Die Eingabe eines absoluten Pfades (z.B. "\USERNAME") ist ebenso möglich wie die Eingabe eines Pfades, der relativ zum aktuellen Pfad ist (z.B. "...MEAS").

Fernsteuerbefehl:   MMEM:MDIR "D:\user\test"

- COPY** Der Softkey *COPY* öffnet den Hilfszeileneditor zur Eingabe des Zielverzeichnisses für einen Kopiervorgang. Zusätzlich wird die Datei in die Zwischenablage kopiert und kann später mit *PASTE* in ein anderes Verzeichnis kopiert werden.



Dateien können auch durch Angabe eines bestimmten Laufwerksbuchstabens auf ein anderes Speichermedium kopiert werden (e.g. D:). Nach dem Abschluss der Eingabe mit der Taste *ENTER* werden die ausgewählten Dateien bzw. Verzeichnisse kopiert.

Fernsteuerbefehl: `MMEM:COPY "D:\user\set.cfg", "a:"`

- RENAME** Der Softkey *RENAME* öffnet den Hilfszeileneditor zum Umbenennen einer Datei oder eines Verzeichnisses (analog zum Softkey *COPY*).

Fernsteuerbefehl: `MMEM:MOVE "test02.cfg", "set2.cfg"`

- CUT** Der Softkey *CUT* verschiebt die ausgewählte Datei in die Zwischenablage. Von dort aus kann sie später mit *PASTE* in ein anderes Verzeichnis kopiert werden. Die Datei wird im Ausgangsverzeichnis erst gelöscht, wenn der Softkey *PASTE* gedrückt wurde.

Fernsteuerbefehl: `--`

- PASTE** Der Softkey *PASTE* kopiert Dateien aus der Zwischenablage ins aktuelle Verzeichnis. Der Wechsel des Verzeichnisses erfolgt entweder mit den Cursorstasten und anschließendem Drücken von *ENTER*, oder über den Softkey *EDIT PATH*.

Fernsteuerbefehl: `--`

**DELETE** Der Softkey *DELETE* löscht die ausgewählte Datei.

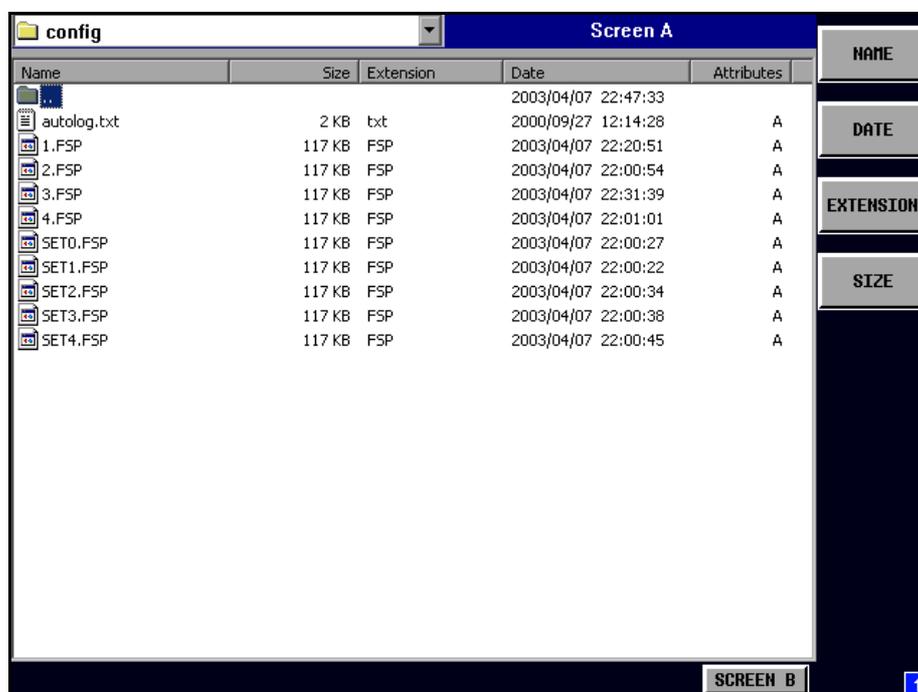
Um einem versehentlichen Löschen von Dateien vorzubeugen, erfolgt vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage.

Fernsteuerbefehl: MMEM:DEL "test01.hcp"  
MMEM:RDIR "D:\user\test"

**SORT MODE**

NAME
DATE
EXTENSION
SIZE

Der Softkey *SORT MODE* öffnet das Untermenü zur Auswahl des Sortiermodus für die dargestellten Dateien.



Verzeichnisnamen stehen unabhängig vom Sortierkriterium am Anfang der Liste nach dem Eintrag für das übergeordnete Verzeichnis ("..").

Fernsteuerbefehl: --

**NAME** Der Softkey *NAME* sortiert die Dateiliste nach Namen.

Fernsteuerbefehl: --

**DATE** Der Softkey *DATE* sortiert die Dateiliste nach Datum.

Fernsteuerbefehl: --

**EXTENSION** Der Softkey *EXTENSION* sortiert die Dateiliste nach Dateierweiterung.

Fernsteuerbefehl: --

**SIZE** Der Softkey *SIZE* sortiert die Dateiliste nach Größe.

Fernsteuerbefehl: --

**2 FILE LISTS** Der Softkey *2 FILE LISTS* öffnet ein zweites Fenster für den File Manager. Mit den Hotkeys *SCREEN A* und *SCREEN B* kann der Eingabefokus zwischen den beiden Fenstern hin- und herbewegt werden.

Damit lassen sich auf einfache Weise Dateien von einem Verzeichnis in ein anderes kopieren oder verschieben.

Die zweite Dateiliste kann auch im Full Screen Modus über den Hotkey *SCREEN B* bzw. *SCREEN A* erreicht werden.

Fernsteuerbefehl: -

**FORMAT DISK** Der Softkey *FORMAT DISK* formatiert Disketten im Laufwerk A: neu.

Um einer versehentlichen Zerstörung des Disketteninhalts vorzubeugen, erfolgt vor dem Formatieren eine Sicherheitsabfrage.

Fernsteuerbefehl: MMEM:INIT "a:"

#### 4.7.5 Dokumentation der Messergebnisse – Taste HCOPY

Die Taste HCOPY öffnet das Menü HARDCOPY, mit dem Druckeinstellungen geändert und der Druckvorgang gestartet werden können.

Die Installation und Konfiguration von Druckern wird im Quick Start Guide, Kapitel 2, 6 und Anhang A beschrieben.

#### HCOPY

PRINT SCREEN		
PRINT TRACE		
PRINT TABLE		
DEVICE SETUP		
DEVICE 1 / 2		
COLORS ↓	COLOR ON/OFF	
	SCREEN COLORS	
	OPTIMIZED COLOR SET	
	USER DEFINED ↓	SELECT OBJECT
		BRIGHTNESS
		TINT
		SATURATION
		PREDEFINED COLORS
		SET TO DEFAULT
COMMENT		
Seitenmenü		
INSTALL PRINTER		

Die Taste *HCOPY* öffnet das Menü zum Starten und Konfigurieren des Ausdrucks. Das Drücken eines der Softkeys *PRINT SCREEN*, *PRINT TRACE* oder *PRINT TABLE* im Menü HCOPY löst einen Druckvorgang aus. Dem Ausdruck liegen die im Dialog *DEVICE SETUP* und im Untermenü *COLORS* definierten Einstellungen zugrunde. Die auszudruckenden Bildelemente werden in den Druckerpuffer geschrieben, der im Hintergrund ausgegeben wird. Dadurch ist das Gerät anschließend sofort wieder bedienbar.

Bei der Auswahl *PRINT SCREEN* werden alle Diagramme mit Messkurven und Statusanzeigen so ausgedruckt, wie sie auf dem Bildschirm zu sehen sind. Softkeys, geöffnete Tabellen und Dateneingabefelder erscheinen nicht auf dem Ausdruck.

Die Funktion *PRINT TRACE* erlaubt den Ausdruck einzelner Messkurven. Mit *PRINT TABLE*, können Tabellen ausgedruckt werden.

Die Auswahl und Konfiguration der Ausgabeschchnittstelle erfolgt über die Softkeys *DEVICE 1* und *2*. Detaillierte Informationen finden Sie im Abschnitt "[DEVICE 1 / 2](#)", Seite 4.244.

Wenn die Option *Print to File* im Dialogfenster *Hardcopy Setup* ausgewählt ist, wird der Druck in eine Datei geleitet. Nach Drücken eines der Softkeys *PRINT...* wird nach dem Namen der Datei gefragt, in die die Ausgangsdaten geschrieben werden sollen. Dann öffnet sich ein Eingabefeld für den Dateinamen. Detaillierte Informationen finden Sie im Abschnitt "[DEVICE SETUP](#)", Seite 4.244.

Das Untermenü *COLORS* erlaubt die Umschaltung zwischen schwarz/weißen und farbigen Ausdrucken (Default), sofern diese vom angeschlossenen Drucker ausgegeben werden können. Außerdem kann hier die Farbeinstellung gewählt werden. Detaillierte Informationen finden Sie im Abschnitt [“Auswahl der Druckerfarben”](#), Seite 4.245.

- **SCREEN** Ausgabe in Bildschirmfarben
- **OPTIMIZED (default)** Anstelle von hellen Farben werden für Messkurven und Marker dunkle Farben verwendet: Messkurve 1 blau, Messkurve 2 schwarz, Messkurve 3 grün, Marker türkis.
- **USER DEFINED** In dieser Einstellung können die Farben beliebig verändert werden. Die Einstellmöglichkeiten entsprechen denen des Menüs *DISPLAY – CONFIG DISPLAY – NEXT*.

Bei Einstellung **SCREEN** und **OPTIMIZED** wird der Hintergrund stets weiß ausgedruckt, das Grid schwarz. Bei Einstellung **USER DEFINED** sind auch diese Farben wählbar.

Bei Aktivierung des Untermenüs wird die Farbanzeige auf die gewählten Ausdruckfarben umgeschaltet. Beim Verlassen des Menüs wird die ursprüngliche Farbeinstellung wieder hergestellt.

Zur Beschriftung des Ausdrucks stehen die Softkeys *COMMENT SCREEN A* und *COMMENT SCREEN B* zur Verfügung (Datum und Uhrzeit werden automatisch im Ausdruck eingeblendet).

Mit dem Softkey *INSTALL PRINTER* können weitere Druckertreiber installiert werden.

## **PRINT SCREEN**

Der Softkey *PRINT SCREEN* startet den Ausdruck von Messergebnissen.

Ausgedruckt werden alle Diagramme, Messkurven, Marker, Markerlisten, Grenzwertlinien, etc., sofern sie auf dem Bildschirm zu sehen sind. Nicht ausgedruckt werden die Softkeys, Tabellen und geöffnete Dateneingabefelder. Zusätzlich werden am unteren Rand des Ausdrucks die eingegebenen Kommentare, Datum und Uhrzeit ausgegeben.

Fernsteuerbefehl: HCOP:ITEM:ALL  
HCOP:IMM

## **PRINT TRACE**

Der Softkey *PRINT TRACE* startet den Ausdruck aller auf dem Bildschirm sichtbaren Messkurven ohne weitere Zusatzinformation. Insbesondere werden keine Marker oder Auswertelinien ausgedruckt.

Fernsteuerbefehl: HCOP:ITEM:WIND:TRAC:STAT ON  
HCOP:IMM

## **PRINT TABLE**

Der Softkey *PRINT TABLE* startet den Ausdruck von Konfigurationstabellen und Anzeigelisten ohne die dahinterliegenden Messdiagramme und Beschriftungen.

Fernsteuerbefehl: HCOP:ITEM:WIND:TABL:STAT ON  
HCOP:IMM

**DEVICE SETUP**

Der Softkey *DEVICE SETUP* öffnet den Dialog, in dem das Dateiformat und der Drucker gewählt werden können. Zu Einzelheiten zur Auswahl und Konfigurierung von Druckern sowie zum Ausdrucken der Messergebnisse siehe Quick Start Guide, Kapitel 2, "[Preparing for Use](#)" und Kapitel "[Printing Out the Measurement Results](#)".

```
Fernsteuerbefehl:  HCOP:DEV:LANG GDI;
                   SYST:COMM:PRIN:ENUM:FIRS?;
                   SYST:COMM:PRIN:ENUM:NEXT?;
                   SYST:COMM:PRIN:SEL <Printer>;
                   HCOP:PAGE:ORI PORT;
                   HCOP:DEST "SYST:COMM:PRIN";
                   HCOP:DEST "SYST:COMM:M MEM"
```

**DEVICE 1 / 2**

Der R&S FSMR ist in der Lage, zwei voneinander unabhängige Hardcopy-Einstellungen zu verwalten. Die Auswahl erfolgt über den Softkey *DEVICE 1 / 2*, der bei geöffnetem Dialog *DEVICE SETUP* gleichzeitig die zugehörige Einstellung darstellt. Zu Einzelheiten zur Auswahl und Konfigurierung von Druckern sowie zum Ausdrucken der Messergebnisse siehe Quick Start Guide, Kapitel 2, "[Preparing for Use](#)" und Kapitel "[Printing Out the Measurement Results](#)".

```
Fernsteuerbefehl:  --
```

**COLORS**

Der Softkey *COLORS* öffnet das Untermenü zur Auswahl der Farben für den Ausdruck (siehe Kapitel "[Auswahl der Druckerfarben](#)", Seite 4.245 "[Auswahl der Druckerfarben](#)").

```
Fernsteuerbefehl:  --
```

**COMMENT**

Der Softkey *COMMENT* aktiviert die Eingabe eines Kommentars von max. 2 Zeilen zu je 60 Zeichen.

Werden vom Benutzer mehr als 60 Zeichen eingegeben, erscheinen auf dem Ausdruck die folgenden Zeichen in der zweiten Zeile. Es kann jedoch durch die Eingabe des Zeichens "@" ein manueller Zeilenumbruch erzwungen werden.

Der Kommentar wird auf dem Ausdruck unterhalb des Diagrammbereichs ausgegeben. Die eingegebenen Texte erscheinen nicht auf dem Bildschirm, sondern nur auf dem Ausdruck. Soll ein Kommentar nicht auf dem Ausdruck erscheinen, so muss er gelöscht werden.

Beim Zurücksetzen des Gerätes durch Druck auf die Taste *PRESET* werden alle eingegebenen Kommentartexte ebenfalls gelöscht.

Der Auswahlbereich für die Zeichen wird erreicht, indem nach Drücken des Softkey *COMMENT* die Taste  gedrückt wird. Die Übernahme ausgewählter Zeichen in die Textzeile erfolgt durch Drücken des Drehrads oder der *ENTER*-Taste.

Zum Abschluss des Editiervorgangs wird mit der Taste  in die Textzeile zurückgekehrt und mit *ENTER* der fertige Kommentartext bestätigt.

Soll der eingegebene Kommentar verworfen werden, so wird der Hilfszeileneditor mit *ESC* verlassen. Erst dann ist die Bedienung von Softkeys und Tasten wieder möglich.

Eine detaillierte Beschreibung des Hilfszeileneditors ist im Quick Start Guide, Kapitel 4, "Basic Operation" zu finden.

```
Fernsteuerbefehl:  HCOP:ITEM:WIND:TEXT 'Kommentar'
```

**INSTALL  
PRINTER**

Auf dem Messgerät ist bereits eine Reihe von Druckertreibern vorinstalliert. R&S FSMR

Der Softkey *INSTALL PRINTER* öffnet den Dialog *Printers and Faxes*, mit dem weitere Druckertreiber installiert werden können.

Einzelheiten siehe Quick Start Guide, Anhang A.

Fernsteuerbefehl: --

**4.7.5.1 Auswahl der Druckerfarben****COLORS**

COLOR ON/OFF	
SCREEN COLORS	
OPTIMIZED COLOR SET	
USER DEFINED ↓	SELECT OBJECT
	BRIGHTNESS
	TINT
	SATURATION
	PREDEFINED COLORS
	SET TO DEFAULT

Der Softkey *COLORS* öffnet das Untermenü zur Auswahl der Farben für den Ausdruck. Um die Auswahl der Farben zu erleichtern, wird beim Eintritt in das Menü die gewählte Farbkombination dargestellt. Die vorherigen Farben werden beim Verlassen des Menüs wieder hergestellt.

Zu Einzelheiten zur Auswahl und Konfigurierung von Druckern sowie zum Ausdrucken der Messergebnisse siehe Quick Start Guide, Kapitel 2, "[Preparing for Use](#)" und Kapitel "[Printing Out the Measurement Results](#)".

Fernsteuerbefehl: --

**COLOR ON/  
OFF**

Der Softkey *COLOR ON/OFF* schaltet von Farb- auf Schwarzweißausgabe um. Alle farbig hinterlegten Flächen werden dabei weiß ausgedruckt, alle farbigen Linien schwarz. Damit kann der Kontrast auf dem Ausdruck verbessert werden. Die Grundeinstellung ist COLOR ON.

Fernsteuerbefehl: HCOP:DEV:COL ON

**SCREEN  
COLORS**

Der Softkey *SCREEN COLORS* wählt die aktuellen Bildschirmfarben für den Ausdruck aus.

Der Hintergrund wird stets weiß, das Grid stets schwarz ausgedruckt.

Fernsteuerbefehl: HCOP:CMAP:DEF1

**OPTIMIZED  
COLOR SET**

Der Softkey *OPTIMIZED COLOR SET* wählt eine optimierte Farbeinstellung für den Ausdruck, um die Sichtbarkeit der Farben auf dem Bildschirmausdruck zu verbessern.

Bei dieser Auswahl wird Trace 1 blau, Trace 2 schwarz, Trace 3 grün und die Marker türkis ausgedruckt.

Die anderen Farben entsprechen den Bildschirmfarben von Softkey *DISP – CONFIG DISPLAY -DEFAULT COLORS 1*.

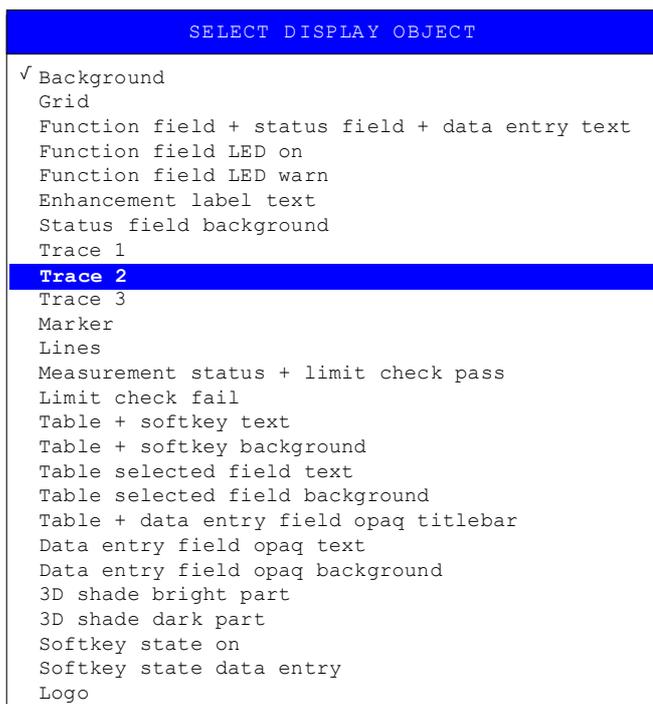
Der Hintergrund wird stets weiß, das Grid stets schwarz ausgedruckt.

Fernsteuerbefehl: HCOP:CMAP:DEF2

**USER DEFINED** Der Softkey *USER DEFINED* öffnet ein Untermenü zur benutzerdefinierten Farbauswahl (siehe Untermenü *USER DEFINED COLORS*).

Fernsteuerbefehl: HCOP:CMAP:DEF3

**SELECT OBJECT** Der Softkey *SELECT OBJECT* aktiviert die Auswahl von Bildelementen, für die nachfolgend die Farbeinstellung verändert werden soll. Nach der Auswahl kann mit den Softkeys *PREDEFINED COLORS*, *BRIGHTNESS*, *TINT* und *SATURATION* die Gesamtfarbe oder Helligkeit, Farbton und Farbsättigung des ausgewählten Elements einzeln geändert werden.



Fernsteuerbefehl: --

**BRIGHTNESS** Der Softkey *BRIGHTNESS* aktiviert die Eingabe der Farbhelligkeit des ausgewählten Graphikelements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

Fernsteuerbefehl: HCOP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

**TINT** Der Softkey *TINT* aktiviert die Eingabe des Farbtons für das ausgewählte Graphikelement. Der eingegebene Prozentwert bezieht sich auf ein von rot (0%) bis blau (100%) reichendes, kontinuierliches Farbspektrum.

Fernsteuerbefehl: HCOP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

**SATURATION** Der Softkey *SATURATION* aktiviert die Eingabe der Farbsättigung des ausgewählten Elements.

Der Eingabewert liegt zwischen 0 und 100%.

Fernsteuerbefehl: HCOP:CMAP5:HSL <hue>,<sat>,<lum>

**PREDEFINED COLORS** Der Softkey *PREDEFINED COLORS* öffnet eine Liste zur Auswahl von vordefinierten Farben für die Bildschirmobjekte:

COLOR
√ BLACK
BLUE
BROWN
GREEN
CYAN
RED
MAGENTA
YELLOW
WHITE
GRAY
LIGHT GRAY
LIGHT BLUE
LIGHT GREEN
LIGHT CYAN
LIGHT RED
LIGHT MAGENTA

Fernsteuerbefehl: HCOP:CMAP1 ... 26:PDEF <color>

**SET TO DEFAULT** Der Softkey *SET TO DEFAULT* reaktiviert die Grundeinstellung der Farben (= *OPTIMIZED COLOR SET*).

Fernsteuerbefehl: --

## 4.8 Option Mitlaufgenerator – R&S FSU-B9

Der Mitlaufgenerator erzeugt im Normalbetrieb (ohne Frequenzoffset) ein Signal exakt auf der Eingangsfrequenz des R&S FSMR.

Für frequenzumsetzende Messungen besteht die Möglichkeit, einen konstanten Frequenzoffset von  $\pm 200$  MHz zwischen der Empfangsfrequenz des R&S FSMR und dem Ausgangssignal des Mitlaufgenerators einzustellen.

Zusätzlich kann mit Hilfe zweier analoger Eingangssignale eine I/Q-Modulation oder AM- und FM-Modulation des Ausgangssignals durchgeführt werden.

Der Ausgangspegel ist geregelt und kann im Bereich von -30 bis +5 dBm (-100 bis +5 dBm mit Option R&S FSU-B12) in 0,1-dB-Schritten eingestellt werden.

Der Mitlaufgenerator kann in allen Betriebsarten verwendet werden. Die Aufnahme von Kalibrierwerten der Messanordnung (*SOURCE CAL*) und die Normalisierung mit diesen Korrekturwerten (*NORMALIZE*) ist nur in der Betriebsart *NETWORK* möglich.



Bei Messobjekten, die hinsichtlich ihrer HF-Eigenschaften bezüglich der Anpassung (VSWR) am Eingang empfindlich sind, wird empfohlen, zwischen Messobjekt und Mitlaufgeneratorausgang ein 20-dB- Dämpfungsglied einzufügen.

Der Mitlaufgenerator wird durch den Hotkey NETWORK in der Hotkey-Leiste am unteren Bildschirmrand aktiviert (Näheres dazu siehe [“Betriebsart Spektrumanalyse” Seite 4.55.](#))

### 4.8.1 Einstellungen des Mitlaufgenerators

Der Hotkey *NETWORK* öffnet das Menü zum Einstellen der Funktionen des Mitlaufgenerators.



Bei vorhandener Option Externe Generatorsteuerung R&S FSP-B10 sind in den dargestellten Menüs weitere Softkeys zum Steuern des externen Generators vorhanden. Näheres dazu siehe Abschnitt [“Externe Generatorsteuerung” Seite 4.262.](#)

#### NETWORK

SOURCE ON / OFF	
SOURCE POWER	
POWER OFFSET	
SOURCE CAL ↓	CAL TRANS
	CAL REFL SHORT
	CAL REFL OPEN
	NORMALIZE
	REF VALUE POSITION
	REF VALUE
	RECALL
	SAVE AS TRD FACTOR

FREQUENCY OFFSET	
MODULATION	EXT AM
	EXT FM
	EXT I/Q
	MODULATION OFF
POWER SWEEP	POWER SWP ON/OFF
	START POWER
	STOP POWER

### SOURCE ON / OFF

Der Softkey *SOURCE ON / OFF* schaltet den Mitlaufgenerator ein bzw. aus. Grundeinstellung ist *OFF*.

Mit dem Einschalten des Mitlaufgenerators wird die maximale Stoppfrequenz begrenzt auf 3,6 GHz. Diese Obergrenze verringert sich automatisch um einen eingestellten Frequenzoffset des Generators.

Für datenhaltige Messungen mit eingeschaltetem Mitlaufgenerator muss die Startfrequenz  $\geq 3 \times$  Auflösebandbreite sein.

Ebenso beträgt die minimale Sweepzeit für datenhaltige Messungen im Frequenzbereich (Span > 0) 100 ms. Wird diese Grenze unterschritten, so wird das Sweepzeit-Anzeigefeld SWT mit einem roten Sternchen versehen und zusätzlich die Meldung UNCAL angezeigt.

Bei eingeschaltetem Mitlaufgenerator sind die FFT-Filter (FILTER TYPE FFT im Menü BW) nicht verfügbar.

Fernsteuerbefehl: `OUTP:STAT ON`

### SOURCE POWER

Der Softkey *SOURCE POWER* aktiviert die Eingabe des Mitlaufgenerator-Ausgangspegels.

Der Ausgangspegel kann von -30 dBm bis 5 dBm (-100 bis + 5 dBm mit Option R&S FSU-B12) in Schritten von 0,1 dB eingestellt werden.

Ist der Mitlaufgenerator ausgeschaltet, so schaltet die Eingabe eines Ausgangspegels den Mitlaufgenerator automatisch ein.

Die Grundeinstellung des Ausgangspegels ist -20 dBm.

Fernsteuerbefehl: `SOUR:POW -20dBm`

### POWER OFFSET

Der Softkey *POWER OFFSET* aktiviert die Eingabe eines konstanten Pegeloffsets des Mitlaufgenerators.

Mit diesem Offset können z. B. an der Ausgangsbuchse des Mitlaufgenerators angeschlossene Dämpfungsglieder oder Verstärker bei der Ein- und Ausgabe von Ausgangspegeln mit berücksichtigt werden.

Der zulässige Einstellbereich beträgt -200 dB ... +200 dB in Schritten von 0,1 dB. Positive Offsets berücksichtigen einen nachgeschalteten Verstärker und negative Offsets ein Dämpfungsglied.

Die Grundeinstellung ist 0 dB; Offsets  $\neq 0$  werden durch das eingeschaltete Enhancement Label **LVL** gekennzeichnet.

Fernsteuerbefehl: `SOUR:POW:OFFS -10dB`

## 4.8.2 Transmissionsmessung

Bei der Transmissionsmessung wird das Übertragungsverhalten eines Vierpols gemessen. Als Signalquelle dient der eingebaute Mitlaufgenerator. Dieser ist mit der Eingangsbuchse des zu untersuchenden Messobjekts verbunden. Der Eingang des R&S FSMR wird vom Ausgang des Messobjekts gespeist.

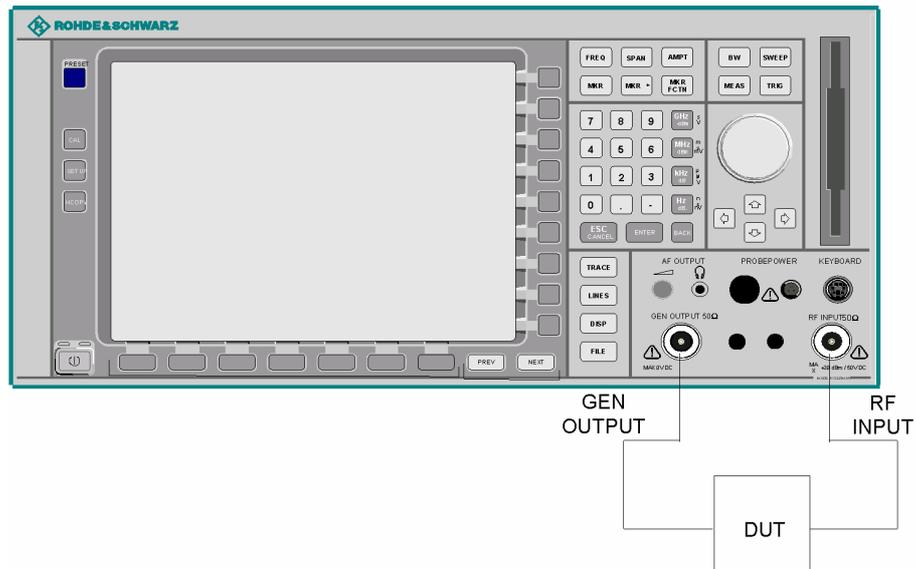


Bild 4.49 Anordnung für Transmissionsmessungen

Um Einflüsse der Messanordnung (z. B. Frequenzgang der Verbindungskabel) zu kompensieren, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden.

### 4.8.2.1 Kalibrierung der Transmissionsmessung

#### SOURCE CAL

CAL TRANS
CAL REFL SHORT
CAL REFL OPEN
NORMALIZE
REF VALUE POSITION
REF VALUE
RECALL
SAVE AS TRD FACTOR

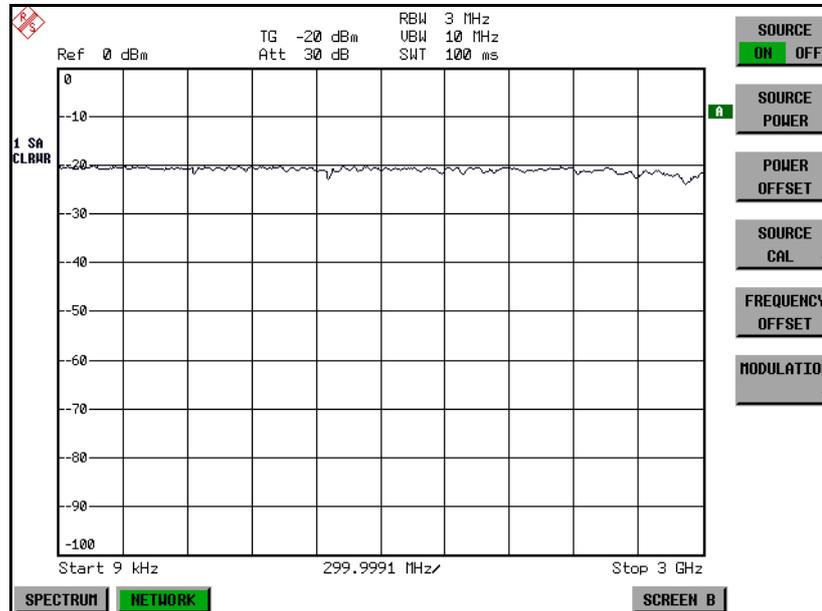
Der Softkey *SOURCE CAL* öffnet ein Untermenü mit den Kalibrierfunktionen für die Transmissions- und Reflexionsmessung.

Die Kalibrierung der Reflexionsmessung (*CAL REFL...*) und die Arbeitsweise der Kalibrierung sind jeweils in eigenen Abschnitten beschrieben.

Zur Kalibrierung der Transmissionsmessung wird der gesamte Messaufbau mit einer Durchverbindung (THRU) versehen.

**CAL TRANS** Der Softkey *CAL TRANS* löst die Kalibrierung der Transmissionsmessung aus.

Er startet einen Sweep, der eine Referenzkurve aufzeichnet. Diese Messkurve wird anschließend für die Differenzbildung der Normalisierung verwendet.

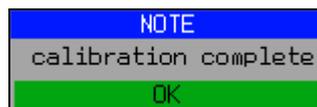


**Bild 4.50** Messkurve des Kalibriervorgangs einer Transmissionsmessung

Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



Nach Ende des Kalibriersweeps erfolgt die Meldung:



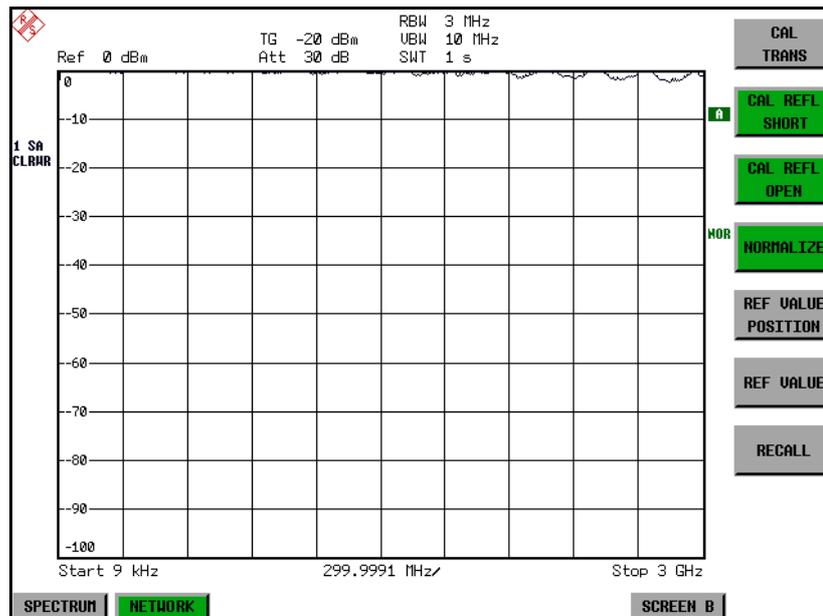
Diese wird nach ca. 3 s wieder gelöscht.

Fernsteuerbefehl: `SENS:CORR:METH:TRAN`

### 4.8.2.2 Normalisierung

**NORMALIZE** Der Softkey *NORMALIZE* schaltet die Normalisierung ein bzw. aus. Der Softkey ist nur bedienbar, wenn der Speicher eine Korrekturkurve enthält.

Mit dem Softkey *REF VALUE POSITION* ist es möglich, den relativen Bezugspunkt innerhalb des Grids zu verschieben. Dadurch kann die Messkurve vom oberen Gridrand in Richtung Grid-Mitte verschoben werden:



**Bild 4.51** Normalisierte Darstellung

In der Einstellung *SPLIT SCREEN* wird die Normalisierung im aktuellen Fenster eingeschaltet, es können in beiden Messfenstern unterschiedliche Normalisierungen aktiv sein.

Die Normalisierung wird abgebrochen, sobald die Betriebsart *NETWORK* verlassen wird.

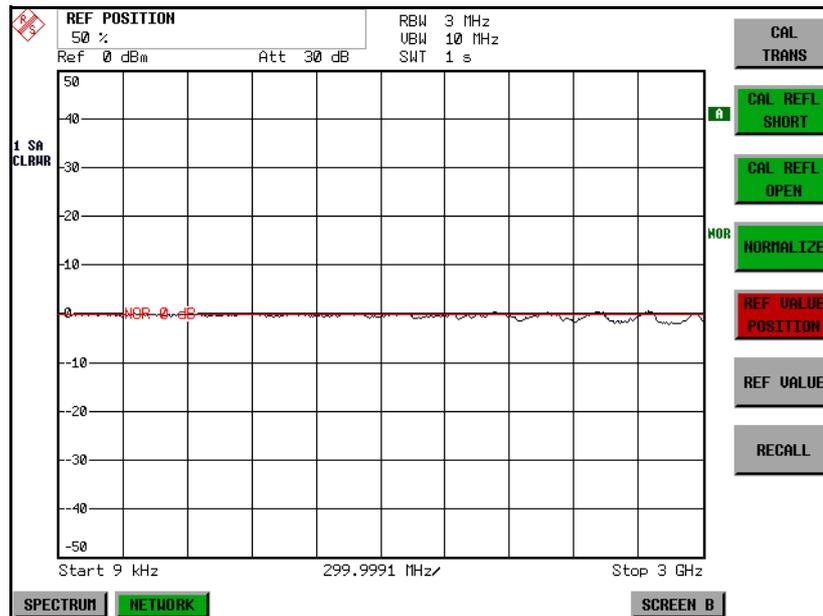
Fernsteuerbefehl: `SENS:CORR ON`

**REF VALUE POSITION** Der Softkey *REF VALUE POSITION* (Referenzposition) markiert im aktiven Messfenster eine Bezugsposition, auf der die Normalisierung (Differenzbildung mit einer Referenzkurve) durchgeführt wird.

Beim ersten Drücken schaltet der Softkey die Referenzlinie ein und aktiviert die Eingabe der Position. Die Linie kann dabei in den Grenzen des Grids bewegt werden.

Ein nochmaliges Betätigen des Softkeys schaltet die Referenzlinie wieder aus.

Die Funktion der Referenzlinie wird im Abschnitt ["Arbeitsweise der Kalibrierung"](#) Seite 4.256 beschrieben.



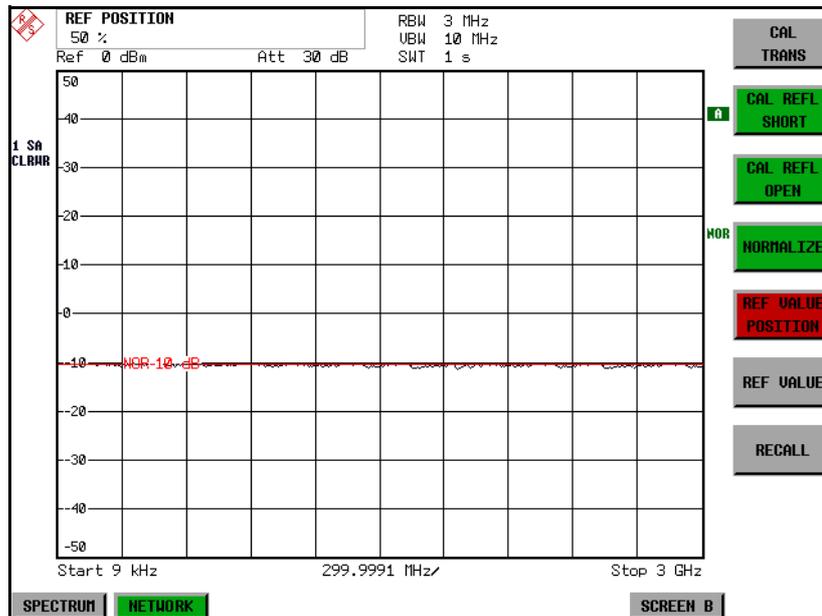
**Bild 4.52** Normalisierte Messung, verschoben mit REF VALUE POSITION 50 %

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RPOS 10PCT`

**REF VALUE** Der Softkey *REF VALUE* aktiviert die Eingabe einer Pegeldifferenz, die der Referenzlinie zugeordnet wird.

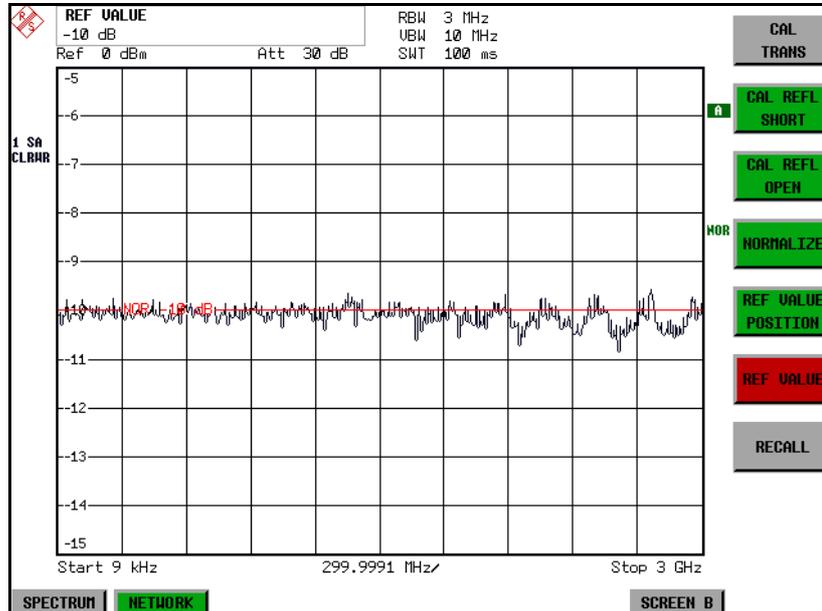
In der Grundeinstellung entspricht die Referenzlinie einer Pegeldifferenz von 0 dB. Durch Einstellen des *REF VALUE* auf einen anderen Wert können Änderungen der Pegelbedingungen im Signalpfad kompensiert werden, nachdem die Kalibrierdaten aufgenommen wurden. Wird z.B. zwischen Aufnahme der Kalibrierdaten und der Normalisierung ein 10-dB-Dämpfungsglied zwischen Messobjekt und Geräteeingang R&S FSMR eingefügt, so verschiebt sich die Messkurve um 10 dB nach unten. Durch Eingabe eines *REF VALUE* of -10 dB kann die Bezugslinie für die Differenzbildung ebenfalls um 10 dB nach unten verschoben werden, so dass die Messkurve wieder auf ihr zu liegen kommt, wie im [Bild 4.53](#) gezeigt.

*REF VALUE* bezieht sich immer auf das aktive Fenster.



**Bild 4.53** Messung mit REF VALUE -10 dB und REF VALUE POSITION 50 %

Nach dem Verschieben der Referenzlinie durch Eingabe von REF VALUE -10 dB können Abweichungen vom Sollwert dann mit hoher Auflösung (z.B. 1 dB/div) angezeigt werden. Die Anzeige erfolgt weiterhin mit den absoluten Messwerten, im obigen Beispiel entspricht 1 dB unter Sollwert (Referenzlinie) = 11 dB Dämpfung.



**Bild 4.54** Messung eines 10-dB-Dämpfungsgliedes mit 1 dB/DIV

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RVAL -10dB`

**RECALL** Der Softkey R&S FSMR restauriert die Geräteeinstellung, mit der die Kalibrierung durchgeführt wurde.

Dies kann wünschenswert sein, wenn nach der Kalibrierung die Geräteeinstellung geändert wurde (z. B. Frequenzeinstellung Mittenfrequenz, Frequenzhub, Referenzpegel, usw.).

Der Softkey ist nur verfügbar, wenn:

- Betriebsart **NETWORK** eingestellt ist
- Der Speicher einen Kalibrierdatensatz enthält.

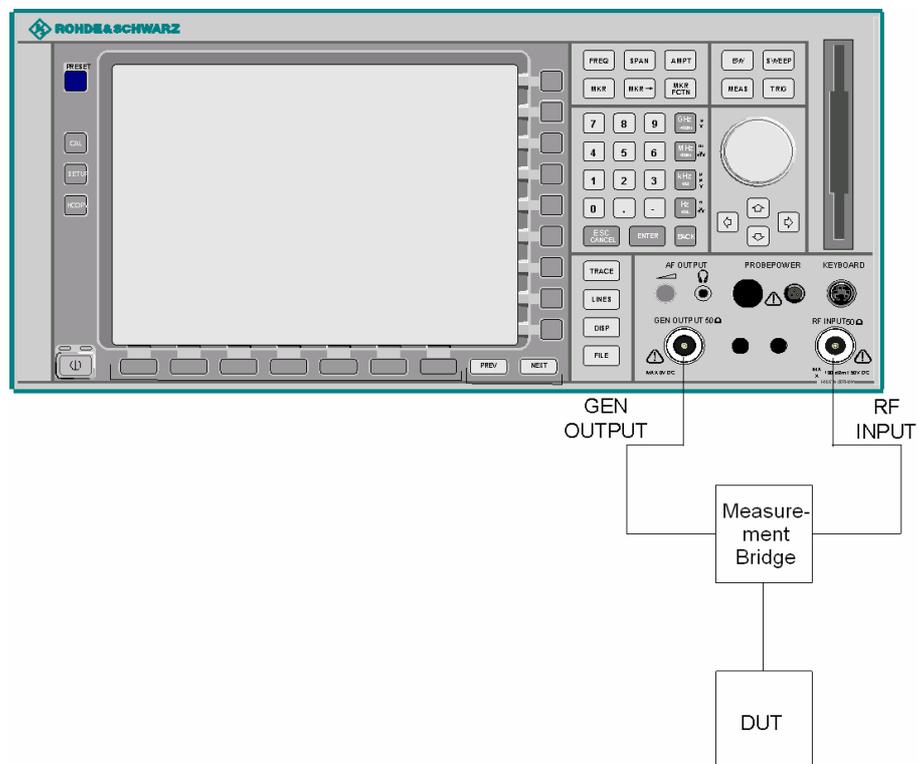
Fernsteuerbefehl: `SENS:CORR:REC`

**SAVE AS TRD FACTOR** Der Softkey SAVE AS TRD FACTOR erzeugt aus einer normalisierten Messkurve einen Transducer-Faktor mit bis zu 625 Punkten. Die Trace-Daten werden auf einen Messwandler (Transducer) mit der Einheit dB umgerechnet, nachdem der Transducernamen eingegeben wurde. Die Anzahl der Tabelleneinträge ist durch SWEEP COUNT festgelegt. Die Frequenzpunkte sind dabei äquidistant zwischen Start- und Stoppfrequenz verteilt. Der Transducer Faktor kann anschließend im Menü SETUP – TRANSDUCER weiter bearbeitet werden. Der Softkey SAVE AS TRD FACTOR steht nur bei eingeschalteter Normalisierung zur Verfügung.

Fernsteuerbefehl: `CORR:TRAN:GEN 'name'`

### 4.8.3 Reflexionsmessung

Mit Hilfe einer Reflexionsfaktor-Messbrücke können skalare Reflexionsmessungen durchgeführt werden.



**Bild 4.55** Anordnung für Reflexionsmessungen

#### 4.8.3.1 Kalibrierung der Reflexionsmessung

Die Funktionsweise der Kalibrierung entspricht im wesentlichen der Transmissionsmessung.

**CAL REFL SHORT** Der Softkey *CAL REFL SHORT* startet die Kalibriermessung für den Kurzschluss. Werden beide Kalibriermessungen (Leerlauf, Kurzschluss) durchgeführt, dann wird die Kalibrierkurve durch Mittelung der beiden Messungen gebildet und im Speicher abgelegt. Die Reihenfolge der Messungen ist frei wählbar.

Nach Ende des Kalibriersweeps erfolgt die Meldung:



Die Anzeige wird nach ca. 3 sec. wieder gelöscht.

Fernsteuerbefehl:                SENS:CORR:METH REFL  
   SENS:CORR:COLL THR

**CAL REFL OPEN** Der Softkey *CAL REFL OPEN* startet die Kalibriermessung für den Leerlauf. Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



Fernsteuerbefehl:                SENS:CORR:METH REFL  
   SENS:CORR:COLL OPEN

#### 4.8.4 Arbeitsweise der Kalibrierung

Unabhängig von der gewählten Messung (Transmission/Reflexion) stellt die Kalibrierung eine Differenzbildung der aktuellen Messwerte zu einer Referenzkurve dar. Die für die Messung der Referenzkurve verwendete Hardware-Einstellung ist ebenfalls dem Referenzdatensatz zugeordnet.

Bei eingeschalteter Normalisierung kann die Geräteeinstellung weitgehend geändert werden, ohne dass diese abgebrochen wird, d. h. die Notwendigkeit, eine neue Normalisierung durchzuführen, ist auf ein notwendiges Minimum beschränkt.

Zu diesem Zweck ist der Referenzdatensatz (Trace mit 625 Messwerten) als Tabelle mit 625 Stützwerten (Frequenz/Pegel) angelegt.

Unterschiedliche Pegelinstellungen zwischen Referenzkurve und aktueller Geräteeinstellung werden automatisch umgerechnet. Bei Verkleinern des Darstellbereichs (Spans) wird eine lineare Interpolation der Zwischenwerte durchgeführt. Bei Vergrößerung des Darstellbereichs werden die linken bzw. rechten Randwerte des Referenzdatensatzes bis zur eingestellten Startfrequenz bzw. Stoppfrequenz extrapoliert, d. h. der Referenzdatensatzes wird mit konstanten Werten verlängert.

Zur unterschiedlichen Kennzeichnung der Messgenauigkeit wird eine Enhancement Label verwendet, das bei eingeschalteter Normalisierung und Abweichung von der Referenz-Einstellung am rechten Bildschirmrand angezeigt wird. Es sind insgesamt 3 Genauigkeitsstufen definiert:

Tabelle 4-1 Kennzeichnungen der Messgenauigkeitsstufen

Genauigkeit	Enhancement Label	Ursache/Einschränkung
hoch	NOR	kein Unterschied zwischen Referenzeinstellung und Messung
mittel	APX (approximation)	<p>Änderung folgender Einstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopplung (RBW, VBW, SWT)</li> <li>• Referenzpegel, RF-Attenuation</li> <li>• Start- oder Stoppfrequenz</li> <li>• Ausgangspegel des Mitlaufgenerators</li> <li>• Frequenzoffset des Mitlaufgenerators</li> <li>• Detektoreinstellung (Max.Peak, Min.Peak, Sample, etc.)</li> </ul> <p>Frequenzänderung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• höchstens 625 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (entspricht einer Verdoppelung des Spans)</li> </ul>
-	Abbruch der Normalisierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 625 und mehr extrapolierte Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (bei Spanverdoppelung)</li> </ul>



Bei einem Referenzpegel (REF LEVEL) von  $-10$  dBm und einem gleich hohen Ausgangspegel des Mitlaufgenerators arbeitet der R&S FSMR ohne Aussteuerungsreserve. D.h., ein Signal, das in der Amplitude höher liegt als die Referenzlinie, droht den R&S FSMR zu übersteuern. In diesem Fall erscheint entweder in der Statuszeile die Meldung "OVL" für Overload oder der Anzeigebereich wird überschritten (Begrenzung der Messkurve nach oben = Overrange)

Diese Übersteuerung kann durch zwei Maßnahmen verhindert werden:

- > Verringerung des Ausgangspegels des Mitlaufgenerators (SOURCE POWER, Menü NETWORK)
- > Vergrößerung des Referenzpegels (REF LEVEL, Menü AMPT)

### 4.8.5 Frequenzumsetzende Messungen

Der Mitlaufgenerator besitzt die Fähigkeit, für frequenzumsetzende Messungen (z. B. an Konvertern) zwischen der Ausgangsfrequenz des Mitlaufgenerators und der Empfangsfrequenz des R&S FSMR einen konstanten Frequenzoffset einzustellen.

Bis zu einer Ausgangsfrequenz von 200 MHz kann die Messung in Kehr- und Regellege erfolgen.

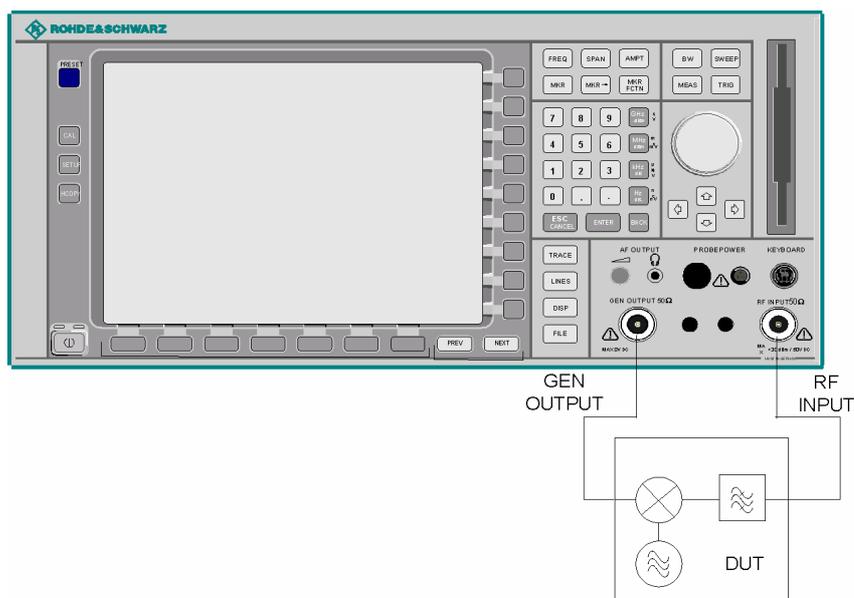


Bild 4.56 Anordnung für frequenzumsetzende Messungen

#### FREQUENCY OFFSET

Der Softkey *FREQUENCY OFFSET* aktiviert die Eingabe des Frequenzversatzes zwischen dem Ausgangssignal des Mitlaufgenerators und der Eingangsfrequenz des R&S FSMR. Der zulässige Einstellbereich beträgt  $\pm 200$  MHz in Schritten von 0,1 Hz.

Die Grundeinstellung ist 0 Hz; Offsets  $\neq 0$  Hz werden durch das Enhancement-Label *FRQ* gekennzeichnet.

Bei Eingabe eines positiven Frequenzoffset erzeugt der Mitlaufgenerator ein Ausgangssignal oberhalb der Empfangsfrequenz des R&S FSMR, bei negativem Frequenzoffset ein Signal unterhalb der Empfangsfrequenz des R&S FSMR. Die Ausgangsfrequenz des Mitlaufgenerators errechnet sich nach folgendem Zusammenhang:

$$\text{Mitlaufgeneratorfrequenz} = \text{Empfangsfrequenz} + \text{Frequenzoffset.}$$

Fernsteuerbefehl: `SOUR:FREQ:OFFS 100MHz`

## 4.8.6 Externe Modulation des Mitlaufgenerators

### MODULATION

EXT AM
EXT FM
EXT I/Q
MODULATION OFF

Der Softkey *MODULATION* öffnet ein Untermenu zur Auswahl verschiedener Modulationsarten.

Das Ausgangssignal des Mitlaufgenerators kann mit Hilfe extern eingespeister Signale (Eingangsspannungsbereich -1 V .. +1 V) im zeitlichen Verhalten beeinflusst werden.

Als Signaleingänge stehen zwei BNC-Buchsen auf der Geräterückwand zur Verfügung, deren Funktion je nach gewählter Modulation verändert wird:

- TG IN I / AM and
- TG IN Q / FM

Die Modulationsarten können teilweise miteinander und mit der Funktion Frequenzoffset kombiniert werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Modulationen gleichzeitig möglich sind und mit der Funktion Frequenzoffset kombiniert werden können.

Tabelle 4-1 Simultane Modulationen (Mitlaufgenerator)

Modulation	Frequenzoffset	EXT AM	EXT FM	EXT I/Q
Frequenzoffset		●	●	●
EXT AM	●		●	
EXT FM	●	●		
EXT I/Q	●			

● = Funktionen sind miteinander kombinierbar

**EXT AM** Der Softkey *EXT AM* aktiviert eine AM-Modulation des Mitlaufgenerator-Ausgangssignals.

Das Modulationssignal wird an die Buchse *TG IN I/AM* angeschlossen. Eine Eingangsspannung von 1 V entspricht 100 % Amplitudenmodulation.

Das Einschalten der externen AM schaltet die aktive I/Q-Modulation ab.

Fernsteuerbefehl: `SOUR:AM:STAT ON`

**EXT FM** Der Softkey *EXT FM* aktiviert die FM-Modulation des Mitlaufgenerator-Ausgangssignals.

Der Modulationsfrequenzbereich beträgt 1 kHz bis 100 kHz, der Hub bei 1 V Eingangsspannung ist einstellbar von 100 Hz bis 10 MHz in Stufen von jeweils einer Dekade. Der Phasenhub  $\eta$  darf dabei nicht den Wert 100 überschreiten.

Phasenhub  $\eta$  = Hub / Modulationsfrequenz

Das Modulationssignal wird an der Buchse **TG IN Q / FM** angeschlossen.

Das Einschalten der externen FM schaltet folgende Funktionen ab: aktive I/Q-Modulation.

Fernsteuerbefehl:            SOUR:FM:STAT ON  
                                 SOUR:FM:DEV 10MHz

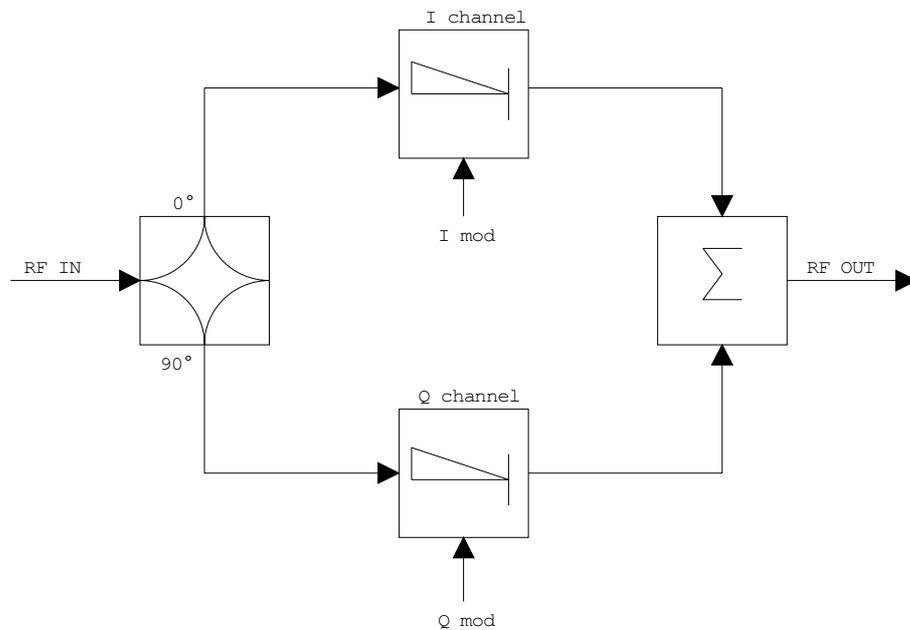
**EXT I/Q** Der Softkey **EXT I/Q** aktiviert die externe I/Q-Modulation des Mitlaufgenerators.

Die Signale zur Modulation werden an die beiden Eingangsbuchsen **TG IN I** und **TG IN Q** auf der Rückseite des Gerätes angeschlossen. Der Eingangsspannungsbereich beträgt  $\pm 1$  V an 50 Ohm.

Das Einschalten der externen I/Q-Modulation schaltet folgende Funktionen ab:

- aktive externe AM
- aktive externe FM

Funktionsweise des Quadraturmodulators:



**Bild 4.57 I/Q-Modulation**

Die I/Q-Modulation erfolgt mit dem eingebauten Quadraturmodulator. Dabei wird das HF-Signal in die beiden orthogonalen I- und Q-Komponenten aufgeteilt (In-Phase und Quadratur-Phase). Amplitude und Phase werden in jedem Zweig durch das I- bzw. Q-Modulationssignal gesteuert. Aus der Addition der beiden Komponenten resultiert ein in Amplitude und Phase beliebig steuerbares HF-Ausgangssignal.

Fernsteuerbefehl:            SOUR:DM:STAT ON

**MODULATION OFF** Der Softkey **MODULATION OFF** schaltet die Modulation des Mitlaufgenerators ab.

Fernsteuerbefehl:            SOUR:AM:STAT OFF  
                                 SOUR:FM:STAT OFF  
                                 SOUR:DM:STAT OFF

#### 4.8.7 Power Offset für den Mitlaufgenerator

##### POWER SWEEP

POWER SWP ON/OFF
START POWER
STOP POWER

Der Softkey *POWER SWEEP* öffnet ein Untermenü zum aktivieren bzw. deaktivieren des Powersweeps.

##### POWER SWP ON/OFF

Der Softkey *POWER SWP ON/OFF* aktiviert bzw. deaktiviert den Powersweep. Bei Power Sweep ON wird TGPWR angezeigt und der Messempfänger in der Zero-Span-Betriebsart (Span = 0 Hz) eingestellt. Während der Ablaufzeit des Zero-Spans ändert sich die Leistung am internen Mitlaufgenerator linear von der Startleistung zur Stoppleistung. Die Start- und Stoppleistungswerte werden rechts unterhalb des Diagramms gezeigt.

Fernsteuerbefehl:            SOUR:POW:MODE SWE  
                                       SOUR:POW:MODE FIX

##### START POWER

Der Softkey *START POWER* legt die Startleistung des Powersweeps fest.

Fernsteuerbefehl:            SOUR:POW:STAR -20dBm

##### STOP POWER

Der Softkey *STOP POWER* legt die Stoppleistung des Powersweeps fest. Der Stoppwert kann kleiner als der Startwert sein.

Fernsteuerbefehl:            SOUR:POW:STOP -10dBm

## 4.9 Externe Generatorsteuerung

Die Option Externe Generatorsteuerung erlaubt den Betrieb einer Reihe handelsüblicher Generatoren als Mitlaufgenerator am R&S FSMR. Damit wird mit dem R&S FSMR bei Verwendung entsprechender Generatoren die skalare Netzwerkanalyse auch außerhalb des Frequenzbereichs des internen Mitlaufgenerators möglich.

Der R&S FSMR erlaubt auch bei Verwendung externer Generatoren die Einstellung eines Frequenzoffsets für frequenzumsetzende Messungen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, für Oberwellenmessungen oder frequenzumsetzende Messungen einen Faktor einzugeben, um den sich die Generatorfrequenz gegenüber der Empfangsfrequenz des R&S FSMR erhöht bzw. erniedrigt. Zu beachten ist dabei lediglich, dass die resultierenden Generatorfrequenzen den zulässigen Einstellbereich des Generators nicht überschreiten.

Der einstellbare Pegelbereich richtet sich ebenfalls nach den Vorgaben des verwendeten Generators.

Die Steuerung des Generators erfolgt über die – optionale – zweite GPIB-Schnittstelle des R&S FSMR (= IEC2, im Lieferumfang der Option enthalten), sowie bei einigen Rohde&Schwarz-Generatoren zusätzlich über die im AUX-Interface des R&S FSMR enthaltene TTL-Synchronisierungsschnittstelle.

Bei Verwendung der TTL-Schnittstelle sind wesentlich höhere Messgeschwindigkeiten möglich als bei reiner GPIB-Steuerung, weil die Frequenzweitschaltung des R&S FSMR direkt mit der Frequenzweitschaltung des Generators gekoppelt wird.

Dementsprechend unterscheidet sich der Ablauf eines Frequenzsweeps je nach den Fähigkeiten des verwendeten Generators:

- Bei Generatoren ohne TTL-Schnittstelle wird über GPIB für jeden Frequenzpunkt zunächst die Generatorfrequenz eingestellt, dann auf das Ende des Einstellvorgangs gewartet und erst anschließend die Messwertaufnahme freigegeben.
- Bei Generatoren mit TTL-Schnittstelle wird vor Beginn des ersten Sweeps eine Liste der einzustellenden Frequenzen in den Generator einprogrammiert. Anschließend wird der Sweep gestartet und mittels der TTL-Handshake-Leitung TRIGGER der jeweils nächste Frequenzpunkt angefahren. Die Messwertaufnahme wird erst dann freigegeben, wenn der Generator mittels des BLANK-Signals das Ende des Einstellvorgangs signalisiert. Diese Methode arbeitet wesentlich schneller als die reine GPIB-Steuerung.

Beim Softkey *SELECT GENERATOR* ist eine Liste der unterstützten Generatoren samt Frequenz- und Pegelbereich sowie den verwendeten Fähigkeiten enthalten.

Der externe Generator kann in allen Betriebsarten verwendet werden. Die Aufnahme von Kalibrierwerten der Messanordnung (*SOURCE CAL*) und die Normalisierung mit diesen Korrekturwerten (*NORMALIZE*) ist nur in der Betriebsart *NETWORK* möglich.



Zur Erhöhung der Messgenauigkeit wird empfohlen, den R&S FSMR und den Generator mit einer gemeinsamen Referenzfrequenz zu betreiben. Ist keine unabhängige 10 MHz Referenzfrequenz verfügbar, so empfiehlt es sich, den Referenz-Ausgang des Generators mit dem Referenz-Eingang des R&S FSMR zu verbinden und mittels *SETUP – REFERENCE EXT* den R&S FSMR auf Verwendung der externen Referenz zu konfigurieren.

Der externe Generator wird wie der interne Mitlaufgenerator durch den Hotkey - *NETWORK* in der Hotkey-Leiste am unteren Bildschirmrand aktiviert (Näheres dazu siehe „[Betriebsart Spektrumanalyse](#)“ auf Seite 4.55).



Die externe Generator-Steuerung ist nur im Spektrumanalysator-Modus verfügbar und nicht im Empfänger-Modus.

#### 4.9.1 Einstellungen des externen Generators

##### NETWORK

Der Hotkey *NETWORK* öffnet das Menü zum Einstellen der Funktionen des externen Generators.

SOURCE POWER	
POWER OFFSET	
SOURCE CAL ↓	CAL TRANS
	CAL REFL SHORT
	CAL REFL OPEN
	NORMALIZE
	REF VALUE POSITION
	REF VALUE
	RECALL
	SAVE AS TRD FACTOR
FREQUENCY OFFSET	
EXT SOURCE ↓	EXT SRC ON / OFF
	SELECT GENERATOR
	FREQUENCY SWEEP
	GEN REF INT / EXT

Weitere Softkeys sind in den angezeigten Menüs zur Steuerung des internen Mitlaufgenerators verfügbar, wenn die Option Mitlaufgenerator R&S FSP-B9 eingebaut ist. Detaillierte Informationen finden Sie unter „[Option Mitlaufgenerator – R&S FSU-B9](#)“ auf Seite 4.248.

##### SOURCE POWER

Der Softkey *SOURCE POWER* aktiviert die Eingabe des Generator-Ausgangspegels. Der zulässige Einstellbereich hängt dabei vom Frequenzbereich des ausgewählten Generators ab. Näheres dazu siehe „[Liste der vom R&S FSMR unterstützten Generortypen](#)“ auf Seite 4.276

Ist neben der Option *Externe Generatorsteuerung B10* auch die Option *Mitlaufgenerator B9* installiert, so verändert der Softkey wahlweise den Ausgangspegel des internen Mitlaufgenerators oder des externen Generators, je nachdem, welcher Generator gerade eingeschaltet ist.

Die Grundeinstellung des Ausgangspegels ist -20 dBm.

Fernsteuerbefehl: `SOUR:EXT:POW -20dBm`

**POWER OFFSET**

Der Softkey *POWER OFFSET* aktiviert die Eingabe eines konstanten Pegeloffsets des Generators. Mit diesem Offset können z.B. an der Ausgangsbuchse des Generators angeschlossene Dämpfungsglieder oder Verstärker bei der Ein- und Ausgabe von Ausgangspegeln mit berücksichtigt werden.

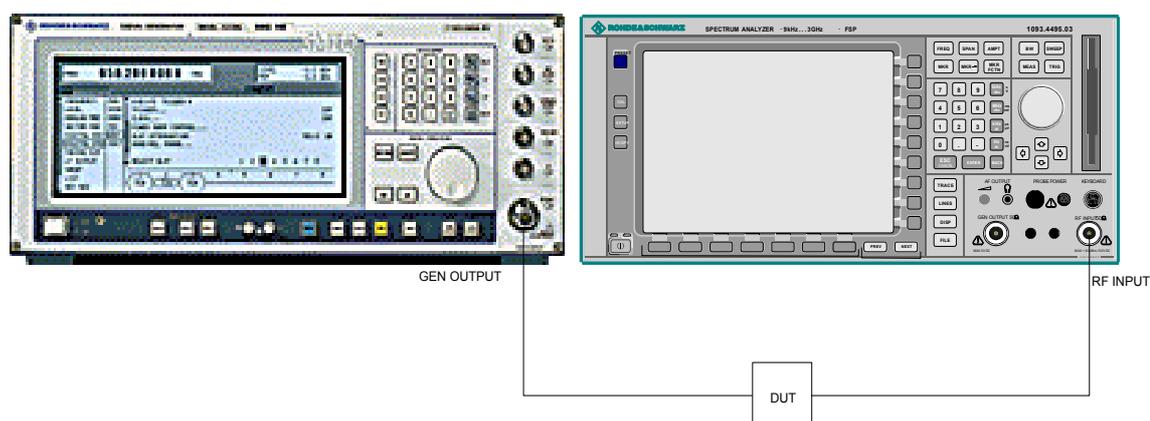
Der zulässige Einstellbereich beträgt  $-200\text{ dB} \dots +200\text{ dB}$  in Schritten von  $0,1\text{ dB}$ . Positive Offsets berücksichtigen einen nachgeschalteten Verstärker und negative Offsets ein Dämpfungsglied.

Die Grundeinstellung ist  $0\text{ dB}$ ; Offsets  $\neq 0$  werden durch das eingeschaltete Enhancement Label *LVL* gekennzeichnet.

Fernsteuerbefehl: `SOUR:POW:OFFS -10dB`

**4.9.2 Transmissionsmessung**

Bei der Transmissionsmessung wird das Übertragungsverhalten eines Vierpols gemessen. Als Signalquelle dient der externe Generator. Dieser ist mit der Eingangsbuchse des zu untersuchenden Messobjekts verbunden. Der Eingang des R&S FSMR wird vom Ausgang des Messobjekts gespeist.



**Bild 4.58 Anordnung für Transmissionsmessungen**

Um Einflüsse der Messanordnung (z.B. Frequenzgang der Verbindungskabel) zu kompensieren, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden.

#### 4.9.2.1 Kalibrierung der Transmissionsmessung

##### SOURCE CAL

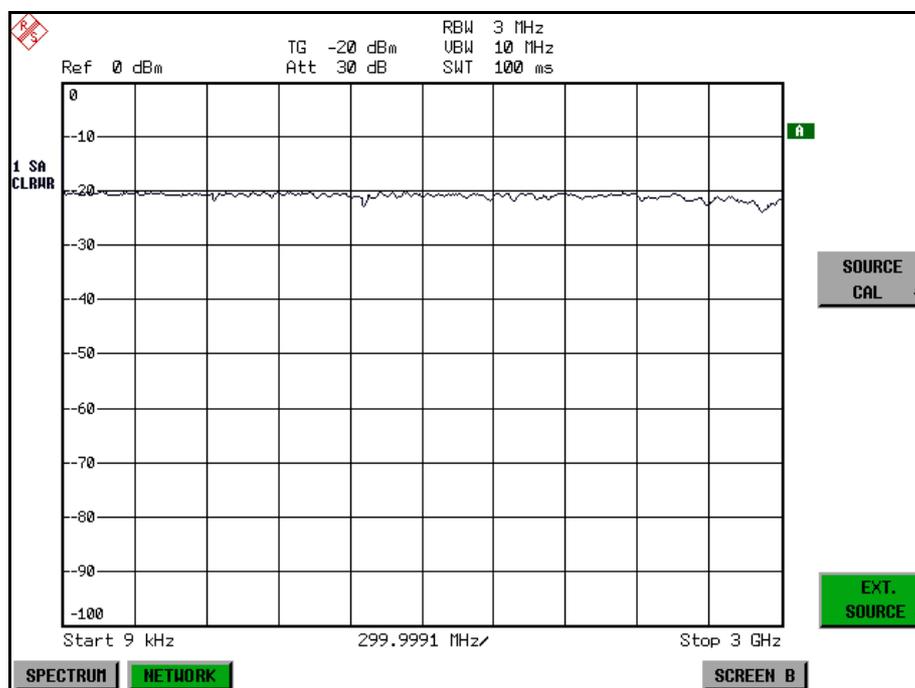
CAL TRANS
CAL REFL SHORT
CAL REFL OPEN
NORMALIZE
REF VALUE POSITION
REF VALUE
RECALL
SAVE AS TRD FACTOR

Der Softkey *SOURCE CAL* öffnet ein Untermenü mit den Kalibrierfunktionen für die Transmissions- und Reflexionsmessung.

Für weitere Informationen zur Kalibrierung der Reflexionsmessung (CAL REFL SHORT und CAL REFL OPEN) siehe „Kalibrierung der Reflexionsmessung“ auf Seite 4.270.

**CAL TRANS** Der Softkey *CAL TRANS* löst die Kalibrierung der Transmissionsmessung aus.

Er startet einen Sweep, der eine Referenzkurve aufzeichnet. Diese Messkurve wird anschließend für die Differenzbildung der Normalisierung verwendet.

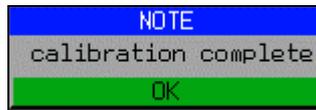


**Bild 4.59** Messkurve des Kalibriervorgangs einer Transmissionsmessung

Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



Nach Ende des Kalibriersweeps erfolgt die Meldung:



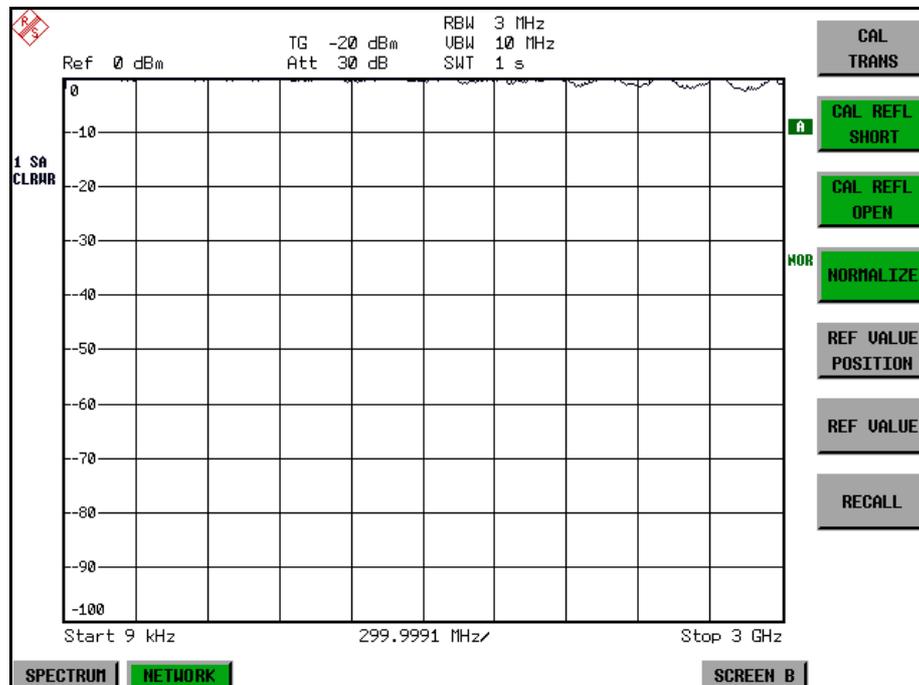
Diese wird nach ca. 3 s wieder gelöscht.

Fernsteuerbefehl: `SENS:CORR:METH:TRAN`

#### 4.9.2.2 Normalisierung

**NORMALIZE** Der Softkey *NORMALIZE* schaltet die Normalisierung ein bzw. aus. Der Softkey ist nur bedienbar, wenn der Speicher eine Korrekturkurve enthält.

Mit dem Softkey *REF VALUE POSITION* ist es möglich, den relativen Bezugspunkt innerhalb des Grids zu verschieben. Dadurch kann die Messkurve vom oberen Grid-Rand in Richtung Grid-Mitte verschoben werden:



**Bild 4.60** Normalisierte Darstellung

In der Einstellung *SPLIT SCREEN* wird die Normalisierung im aktuellen Fenster eingeschaltet, es können in beiden Messfenstern unterschiedliche Normalisierungen aktiv sein.

Die Normalisierung wird abgebrochen, sobald die Betriebsart *NETWORK* verlassen wird.

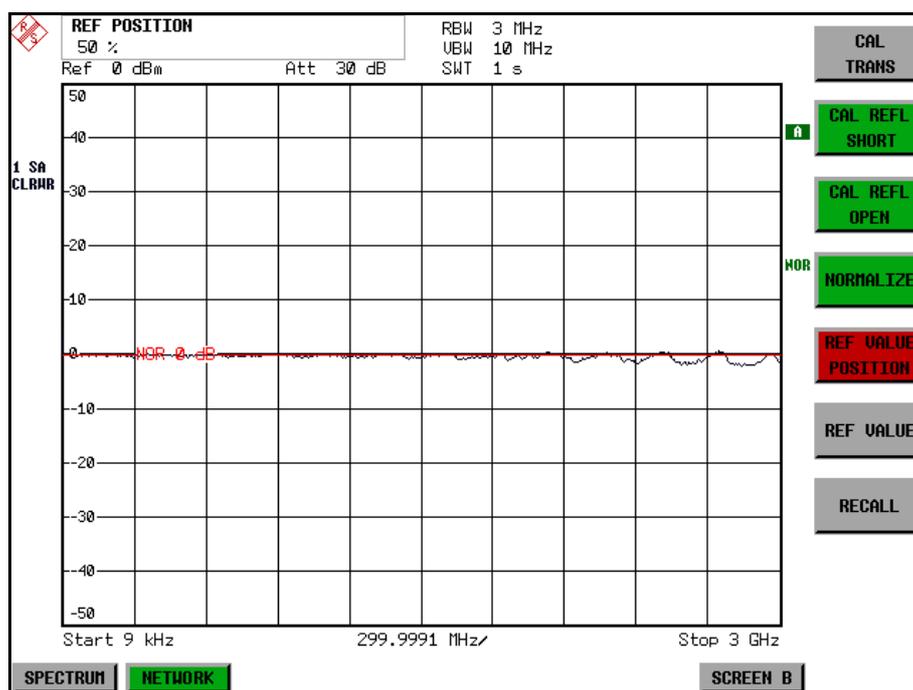
Fernsteuerbefehl: `SENS:CORR ON`

**REF VALUE POSITION** Der Softkey *REF VALUE POSITION* (Referenzposition) markiert im aktiven Messfenster eine Bezugsposition, auf der die Normalisierung (Differenzbildung mit einer Referenzkurve) durchgeführt wird.

Beim ersten Drücken schaltet der Softkey die Referenzlinie ein und aktiviert die Eingabe der Position. Die Linie kann dabei in den Grenzen des Grids bewegt werden.

Ein nochmaliges Betätigen des Softkeys schaltet die Referenzlinie wieder aus.

Die Funktion der Referenzlinie wird im Abschnitt „Arbeitsweise der Kalibrierung“ auf [Seite 4.270](#) erläutert.

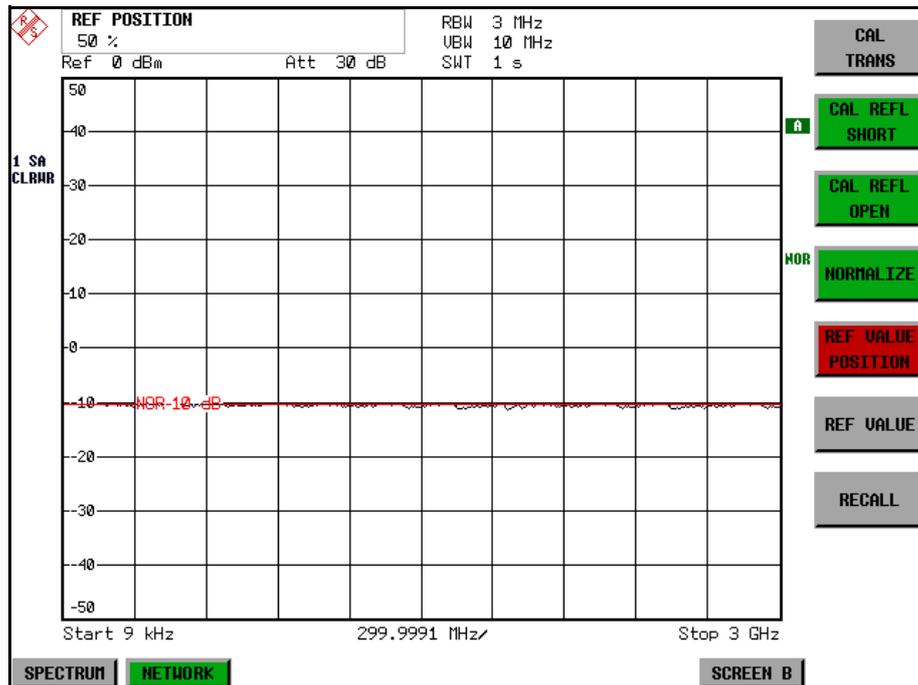


**Bild 4.61** Normalisierte Messung, verschoben mit *REF VALUE POSITION* 50 %

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RPOS 10PCT`

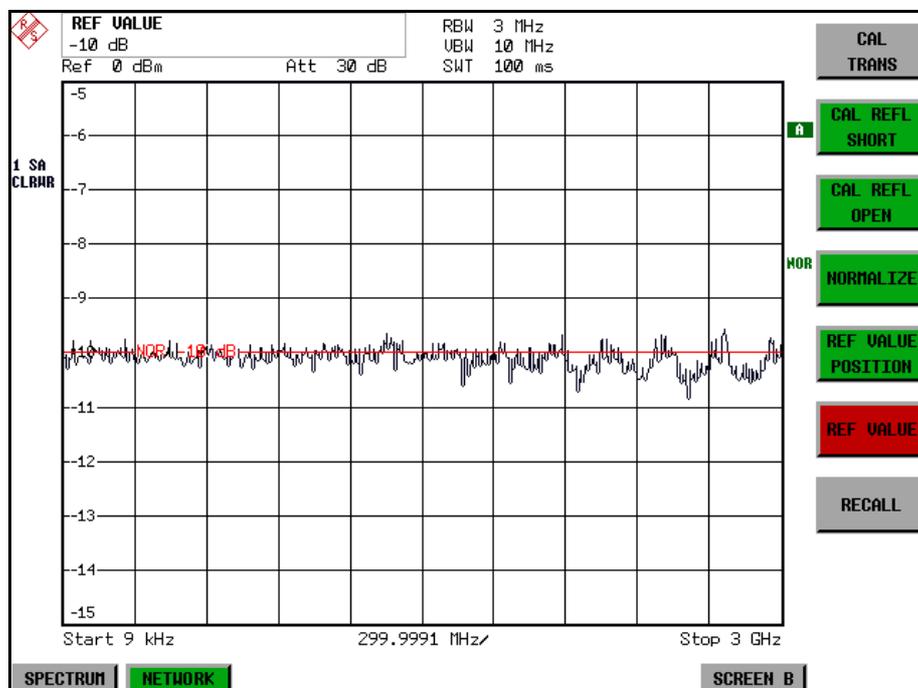
**REF VALUE** Der Softkey *REF VALUE* aktiviert die Eingabe einer Pegeldifferenz, die der Referenzlinie zugeordnet wird.

In der Grundeinstellung entspricht die Referenzlinie einer Pegeldifferenz von 0 dB. Wird z.B. zwischen Aufnahme der Kalibrierdaten und der Normalisierung ein 10-dB-Dämpfungsglied zwischen Messobjekt und R&S FSMR-Eingang eingefügt, so verschiebt sich die Messkurve um 10 dB nach unten. Durch Eingabe eines *REF VALUE* von -10 dB kann die Bezugslinie für die Differenzbildung ebenfalls um 10 dB nach unten verschoben werden, so dass die Messkurve wieder auf ihr zu liegen kommt, wie im [Bild 4.62](#) gezeigt.



**Bild 4.62** Messung mit REF VALUE -10 dB und REF VALUE POSITION 50 %

Nach dem Verschieben der Referenzlinie durch Eingabe von REF VALUE -10 dB, können Abweichungen vom Sollwert dann mit hoher Auflösung (z.B. 1 dB / Div.) angezeigt werden. Die Anzeige erfolgt weiterhin mit den absoluten Messwerten, im obigen Beispiel entspricht 1 dB unter Sollwert (Referenzlinie) = 11 dB Dämpfung.



**Bild 4.63** Messung eines 10-dB-Dämpfungsgliedes mit 1 dB/DIV

Fernsteuerbefehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RVAL -10dB`

**RECALL** Der Softkey *RECALL* restauriert die Analysatoreinstellung, mit der die Kalibrierung durchgeführt wurde.

Dies kann wünschenswert sein, wenn nach der Kalibrierung die Geräteeinstellung geändert wurde (z.B. Frequenzeinstellung Mittenfrequenz, Frequenzhub, Referenzpegel usw.).

Der Softkey ist nur verfügbar, wenn:

- Betriebsart *NETWORK* eingestellt ist
- Der Speicher einen Kalibrierdatensatz enthält.

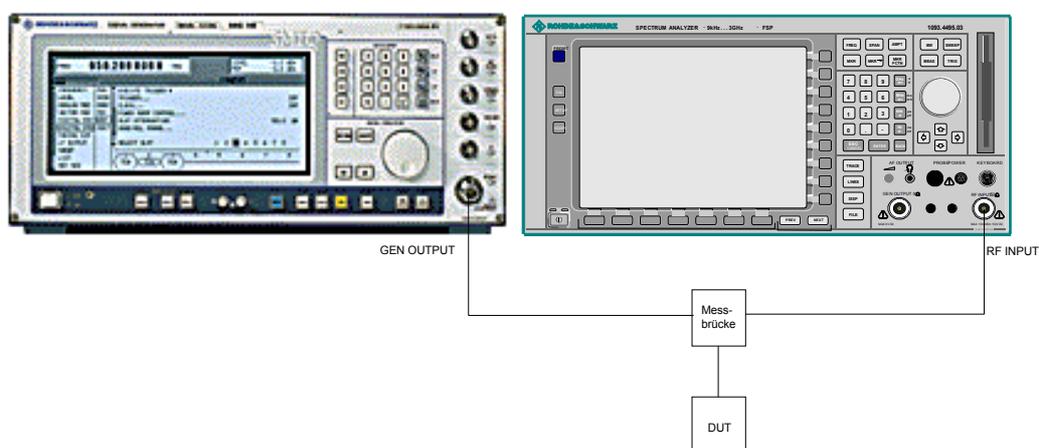
Fernsteuerbefehl: `SENS:CORR:REC`

**SAVE AS TRD FACTOR** Der Softkey *SAVE AS TRD FACTOR* erzeugt aus einer normalisierten Messkurve einen Transducer Faktor mit bis zu 625 Punkten. Die Messdaten werden auf einen Transducer mit Einheit dB umgerechnet, nachdem der Transducername eingegeben wurde. Die Anzahl der Tabelleneinträge ist durch *SWEEP COUNT* festgelegt. Die Frequenzpunkte sind dabei äquidistant zwischen Start- und Stoppfrequenz verteilt. Der Transducer Faktor kann anschließend im Menü *SETUP – TRANSDUCER* weiter bearbeitet werden. *SAVE AS TRD FACTOR* steht nur bei eingeschalteter Normalisierung zur Verfügung.

Fernsteuerbefehl: `SENS:CORR:TRAN:GEN 'name'`

### 4.9.3 Reflexionsmessung

Mit Hilfe einer Reflexionsfaktor-Messbrücke können skalare Reflexionsmessungen durchgeführt werden.



**Bild 4.64** Anordnung für Reflexionsmessungen

#### 4.9.3.1 Kalibrierung der Reflexionsmessung

Die Funktionsweise der Kalibrierung entspricht im wesentlichen der Transmissionsmessung.

CAL REFL  
SHORT

Der Softkey *CAL REFL SHORT* startet die Kalibrierung für den Kurzschluss.

Werden beide Kalibrierungen (Leerlauf, Kurzschluss) durchgeführt, dann wird die Kalibrierkurve durch Mittelung der beiden Messungen gebildet und im Speicher abgelegt. Die Reihenfolge der Messungen ist frei wählbar.

Der Abschluss der Kalibrierung wird durch angezeigt.



Die Anzeige wird nach ca. 3 sek. wieder gelöscht.

Fernsteuerbefehl:    SENS:CORR:METH REFL  
                          SENS:CORR:COLL THR

CAL REFL  
OPEN

Der Softkey *CAL REFL OPEN* startet die Kalibrierung für den Leerlauf. Während der Aufnahme der Messwerte erscheint folgender Hinweis:



Fernsteuerbefehl:    SENS:CORR:METH REFL  
                          SENS:CORR:COLL OPEN

#### 4.9.4 Arbeitsweise der Kalibrierung

Unabhängig von der gewählten Messung (Transmission/Reflexion) stellt die Kalibrierung eine Differenzbildung der aktuellen Messwerte zu einer Referenzkurve dar. Die für die Messung der Referenzkurve verwendete Hardware-Einstellung ist ebenfalls dem Referenzdatensatz zugeordnet.

Bei eingeschalteter Normalisierung kann die Geräteeinstellung weitgehend geändert werden, ohne dass diese abgebrochen wird, d.h. die Notwendigkeit, eine neue Normalisierung durchzuführen, ist auf ein notwendiges Minimum beschränkt.

Zu diesem Zweck ist der Referenzdatensatz (Trace mit 625 Messwerten) als Tabelle mit 625 Stützwerten (Frequenz/Pegel) angelegt.

Unterschiedliche Pegelinstellungen zwischen Referenzkurve und aktueller Geräteeinstellung werden automatisch umgerechnet. Bei Verkleinern des Darstellbereichs (Spans) wird eine lineare Interpolation der Zwischenwerte durchgeführt. Bei Vergrößerung des Darstellbereichs werden die linken bzw. rechten Randwerte des Referenzdatensatzes bis zur eingestellten Startfrequenz bzw. Stoppfrequenz eingefroren, d.h. der Referenzdatensatzes wird mit konstanten Werten verlängert.

Zur unterschiedlichen Kennzeichnung der Messgenauigkeit wird eine Enhancement Label verwendet, das bei eingeschalteter Normalisierung und Abweichung von der Referenz-Einstellung am rechten Bildschirmrand angezeigt wird. Es sind insgesamt 3 Genauigkeitsstufen definiert:

Tabelle 4-1 Kennzeichnungen der Messgenauigkeitsstufen

Genauigkeit	Enhancement-Label	Ursache/Einschränkung
hoch	NOR	kein Unterschied zwischen Referenzeinstellung und Messung
mittel	APX (approximation)	<p>Änderung folgender Einstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopplung (RBW, VBW, SWT)</li> <li>• Referenzpegel, RF-Attenuation</li> <li>• Start- oder Stoppfrequenz</li> <li>• Ausgangspegel des Generators</li> <li>• Frequenzoffset des Generators</li> <li>• Detektoreinstellung (Max.Peak, Min.Peak, Sample, etc.)</li> </ul> <p>Frequenzänderung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• höchstens 625 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (entspricht einer Verdoppelung des Spans)</li> </ul>
-	Abbruch der Normalisierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehr als 500 eingefrorene Fortsetzungspunkte innerhalb der eingestellten Sweepgrenzen (bei Spanverdoppelung)</li> </ul>



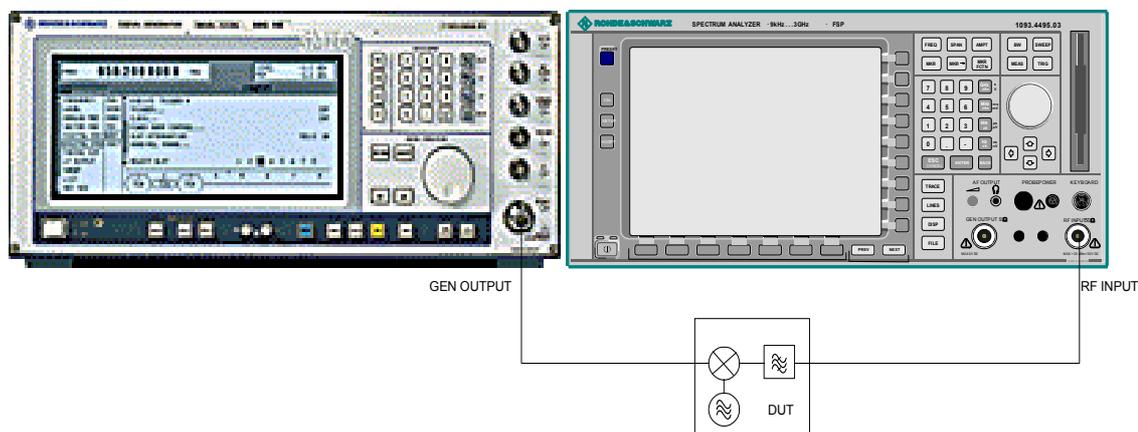
Bei einem Referenzpegel (REF LEVEL) von  $-10$  dBm und einem gleich hohen Ausgangspegel des Generators arbeitet der R&S FSMR ohne Aussteuerungsreserve. D.h., ein Signal, das in der Amplitude höher liegt als die Referenzlinie, droht den R&S FSMR zu übersteuern. In diesem Fall erscheint entweder in der Statuszeile die Meldung "OVL" für Overload oder der Anzeigebereich wird überschritten (Begrenzung der Messkurve nach oben = Overage)

Diese Übersteuerung kann durch zwei Maßnahmen verhindert werden:

- > Verringerung des Ausgangspegels des Mitlaufgenerators (SOURCE POWER, , Menü EXT SOURCE)
- > Vergrößerung des Referenzpegels (REF LEVEL, Menü AMPT)

### 4.9.5 Frequenzumsetzende Messungen

Der externe Generator besitzt die Fähigkeit, für frequenzumsetzende Messungen (z.B. an Konvertern) zwischen der Ausgangsfrequenz des Generators und der Empfangsfrequenz des R&S FSMR und zusätzlich die Generatorfrequenz als ein Vielfaches der Frequenz des R&S FSMR einzustellen.



**Bild 4.65** Anordnung für frequenzumsetzende Messungen

#### FREQUENCY OFFSET

Der Softkey *FREQUENCY OFFSET* aktiviert die Eingabe des Frequenzversatzes zwischen dem Ausgangssignal des Generators und der Eingangsfrequenz des R&S FSMRs. Der zulässige Einstellbereich hängt dabei vom Frequenzbereich des ausgewählten Generators ab.

Die Grundeinstellung ist 0 Hz; Offsets  $\neq 0$  Hz werden durch das Enhancement-Label *FRQ* gekennzeichnet.

Bei Eingabe eines positiven Frequenzoffset erzeugt der Mitlaufgenerator ein Ausgangssignal oberhalb der Empfangsfrequenz des Gerätes, bei negativem Frequenzoffset ein Signal unterhalb der Empfangsfrequenz des R&S FSMR. Die Ausgangsfrequenz des Generators errechnet sich nach folgendem Zusammenhang:

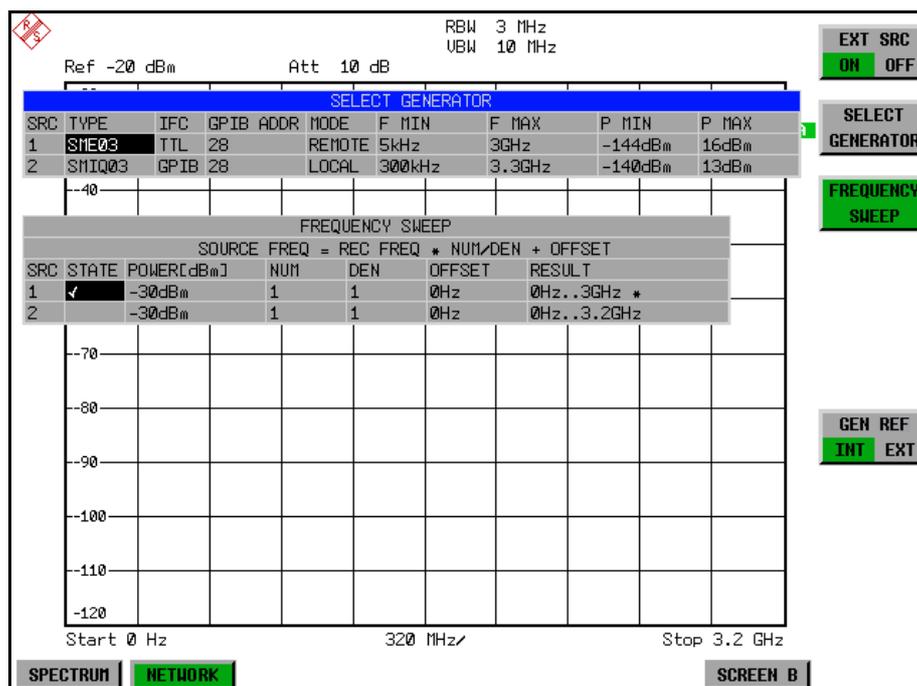
$$\text{Generatorfrequenz} = \text{Empfangsfrequenz} + \text{Frequenzoffset.}$$

Fernsteuerbefehl: `SOUR:EXT:FREQ:OFFS 1GHZ`

## 4.9.6 Konfiguration des externen Generators

### EXT SOURCE

EXT SRC ON / OFF
SELECT GENERATOR
FREQUENCY SWEEP
GEN REF INT / EXT



Der Softkey *EXT SOURCE* öffnet ein Untermenü zur Konfiguration des externen Generators.

Der R&S FSMR ist in der Lage, zwei Generatoren zu verwalten, von denen jeweils einer aktiv sein kann.

### EXT SRC ON / OFF

Der Softkey *EXT SRC ON / OFF* schaltet den externen Generator ein bzw. aus.

Voraussetzung für das erfolgreiche Einschalten ist, dass der Generator mit *SELECT GENERATOR* ausgewählt und mit *FREQUENCY SWEEP* korrekt konfiguriert ist. Fehlt eine dieser Bedingungen, so wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Mit dem Einschalten des externen Generators mittels *EXT SRC ON* schaltet der R&S FSMR den internen Mitlaufgenerator aus und beginnt mit dem Programmieren der Generatoreinstellungen über die GPIB-Schnittstelle-IEC2.

Der Programmiervorgang ist verbunden mit der Übernahme der Fernsteuerung an dieser Schnittstelle durch den R&S FSMR. Um Zugriffskonflikte zu vermeiden ist daher sicherzustellen, dass bei der Auswahl *EXT SRC ON* kein anderer Steuerrechner mit der Schnittstelle IEC2 oder dem externen Generator verbunden ist.

Die maximale Stoppfrequenz des wird begrenzt auf die maximale Generatorfrequenz. Diese Obergrenze verringert sich automatisch um einen eingestellten Frequenzoffset des Generators und einen eingestellten Vervielfachungsfaktor.

Bei eingeschaltetem externem Generator sind die FFT-Filter (FILTER TYPE FFT im Menü BW) nicht verfügbar.

Tritt während der Programmierung des externen Generators ein Fehler am GPIB auf, so wird der Generator abgeschaltet und folgende Fehlermeldung ausgegeben:



Beim Ausschalten des externen Generators mittels *EXT SRC OFF* wird die GPIB-Steuerung an der Schnittstelle IEC2 wieder abgegeben, d.h., ab diesem Zeitpunkt kann ein anderer Steuerrechner wieder die Kontrolle über den Signalgenerator übernehmen.

Fernsteuerbefehl: `SOUR:EXT ON`

**SELECT GENERATOR** Der Softkey *SELECT GENERATOR* öffnet eine Tabelle zur Auswahl des Generators und zur Festlegung von GPIB-Adresse und Steuerschnittstelle.

Die Tabelle erlaubt die Konfiguration von zwei Generatoren, damit auf einfache Weise zwischen zwei unterschiedlichen Konfigurationen umgeschaltet werden kann.

SELECT GENERATOR								
SRC	TYPE	IFC	GPIB ADDR	MODE	F MIN	F MAX	P MIN	P MAX
1	SME03	TTL	28	REMOTE	5kHz	3GHz	-144dBm	16dBm
2	SMIQ03	GPIB	28	LOCAL	300kHz	3.3GHz	-140dBm	13dBm

Die einzelnen Felder enthalten dabei folgende Einstellungen:

- SRC  
Index des ausgewählten Generators
- TYPE  
Das Feld öffnet die Liste mit den verfügbaren Generatoren (siehe Liste der vom R&S FSMR unterstützten Generatortypen)  
Nach Abschluss der Auswahl werden die übrigen Felder der Tabelle mit den Eigenschaften des Generators belegt.  
Eine Liste der vom R&S FSMR unterstützten Generatortypen befindet sich am Ende des Kapitels „Liste der vom R&S FSMR unterstützten Generatortypen“ auf [Seite 4.276](#).
- IFC  
Dieser Befehl wählt den Schnittstellentyp des externen Generators 1 bzw. 2 aus. Zur Auswahl stehen dabei
  - GPIB: GPIB allein, für alle Generatoren anderer Hersteller und einige Rohde & Schwarz Geräte geeignet

- TTL: GPIB- und TTL-Schnittstelle zur Synchronisierung, für die meisten Rohde & Schwarz-Generatoren, siehe Tabelle oben.

Der Unterschied zwischen den beiden Betriebsarten liegt in der Geschwindigkeit der Ansteuerung: Während beim reinen GPIB-Betrieb, jede einzustellende Frequenz einzeln zum Generator übertragen werden muss, kann bei zusätzlicher Verwendung der TTL-Schnittstelle eine ganze Frequenzliste auf ein Mal programmiert und anschließend per TTL-Handshake die Frequenzfortschaltung durchgeführt werden, was zu erheblichen Geschwindigkeitsvorteilen führt.



Generatoren, die über die TTL-Schnittstelle verfügen, können auch mit Auswahl GPIB allein betrieben werden.

Nur einer der beiden Generatoren kann über die TTL-Schnittstelle betrieben werden. Der jeweils andere Generator muss ausschließlich auf GPIB konfiguriert werden.

- GPIB ADDR  
GPIB-Adresse des betreffenden Generators. Zulässig sind Adressen von 0 bis 30.
- MODE  
Betriebsart des Generators. Der mit dem Softkey *FREQUENCY SWEEP* aktivierte Generator wird jeweils automatisch auf Fernsteuerbetrieb (REMOTE) gestellt, der andere auf Handbetrieb (LOCAL).
- F MIN F MAX  
Frequenzbereich des Generators. Die Start- und Stoppfrequenz des R&S FSMR sind so zu wählen, dass der angegebene Bereich nicht überschritten wird. Liegt die Startfrequenz unterhalb von F MIN, so wird der Generator erst bei Erreichen von F MIN eingeschaltet. Liegt die Stoppfrequenz oberhalb von F MAX, so wird sie beim Einschalten des Generators mit Softkey EXT SRC ON/OFF auf F MAX begrenzt.
- P MIN P MAX  
Pegelbereich des Generators. Damit wird der zulässige Eingabebereich für Spalte *POWER* in der Tabelle *FREQUENCY SWEEP* festgelegt.

Fernsteuerbefehl:    `SYST:COMM:RDEV:GEN2:TYPE 'SMA01A'`  
                           `SYST:COMM:RDEV:GEN:LINK TTL`  
                           `SYST:COMM:GPIB:RDEV:GEN1:ADDR 28`

#### 4.9.7 Liste der vom R&S FSMR unterstützten Generatortypen



R&S SMA und R&S SMU erfordern die folgenden Firmware-Versionen:

- R&S SMA: V2.10.x oder höher
- R&S SMU: V1.10 oder höher

Generator	Schnittstellen-typ	Generator Min. Freq.	Generator Max. Freq.	Generator Min. Power dBm	Generator Max Power dBm
SMA01A	TTL	9 kHz	3.0 GHz	-145	+30
SME02	TTL	5 kHz	1,5 GHz	-144	+16
SME03	TTL	5 kHz	3,0 GHz	-144	+16
SME06	TTL	5 kHz	6,0 GHz	-144	+16
SMG	GPIO	100 kHz	1,0 GHz	-137	+13
SMGL	GPIO	9 kHz	1,0 GHz	-118	+30
SMGU	GPIO	100 kHz	2,16 GHz	-140	+13
SMH	GPIO	100 kHz	2,0 GHz	-140	+13
SMHU	GPIO	100 kHz	4,32 GHz	-140	+13
SMIQ02B	TTL	300 kHz	2,2 GHz	-144	+13
SMIQ02E	GPIO	300 kHz	2,2 GHz	-144	+13
SMIQ03B	TTL	300 kHz	3,3 GHz	-144	+13
SMIQ03E	GPIO	300 kHz	3,3 GHz	-144	+13
SMIQ04B	TTL	300 kHz	4,4 GHz	-144	+10
SMIQ06B	TTL	300 kHz	6,4 GHz	-144	+10
SML01	GPIO	9 kHz	1,1 GHz	-140	+13
SML02	GPIO	9 kHz	2,2 GHz	-140	+13
SML03	GPIO	9 kHz	3,3 GHz	-140	+13
SMR20	TTL	1 GHz	20 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+11 <sup>2)</sup>
SMR20B11 <sup>1)</sup>	TTL	10 MHz	20 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+13 <sup>2)</sup>
SMR27	TTL	1 GHz	27 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+11 <sup>2)</sup>
SMR27B11 <sup>1)</sup>	TTL	10 MHz	27 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+12 <sup>2)</sup>
SMR30	TTL	1 GHz	30 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+11 <sup>2)</sup>
SMR30B11 <sup>1)</sup>	TTL	10 MHz	30 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+12 <sup>2)</sup>
SMR40	TTL	1 GHz	40 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+9 <sup>2)</sup>
SMR40B11 <sup>1)</sup>	TTL	10 MHz	40 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+12 <sup>2)</sup>
SMR50	TTL	1 GHz	50 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+9 <sup>2)</sup>
SMR50B11 <sup>1)</sup>	TTL	10 MHz	50 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+12 <sup>2)</sup>
SMR60	TTL	1 GHz	60 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+9 <sup>2)</sup>

Generator	Schnittstellen- typ	Generator Min. Freq.	Generator Max. Freq.	Generator Min. Power dBm	Generator Max Power dBm
SMR60B11 <sup>1)</sup>	TTL	10 MHz	60 GHz	-130 <sup>2)</sup>	+12 <sup>2)</sup>
SMP02	TTL	10 MHz	20 GHz	-130 <sup>3)</sup>	+17 <sup>3)</sup>
SMP03	TTL	10 MHz	27 GHz	-130 <sup>3)</sup>	+13 <sup>3)</sup>
SMP04	TTL	10 MHz	40 GHz	-130 <sup>3)</sup>	+12 <sup>3)</sup>
SMP22	TTL	10 MHz	20 GHz	-130 <sup>3)</sup>	+20 <sup>3)</sup>
SMT02	GPIO	5,0 kHz	1.5 GHz	-144	+13
SMT03	GPIO	5,0 kHz	3,0 GHz	-144	+13
SMT06	GPIO	5,0 kHz	6,0 GHz	-144	+13
SMV03	GPIO	9 kHz	3,3 GHz	-140	+13
SMU200A	TTL	100 kHz	2,2 GHz	-145	+13
SMU02B31	TTL	100 kHz	2,2 GHz	-145	+19
SMU03 <sup>4)</sup>	TTL	100 kHz	3 GHz	-145	+13
SMU03B31	TTL	100 kHz	3 GHz	-145	+19
SMU04	TTL	100 kHz	4 GHz	-145	+13
SMU04B31	TTL	100 kHz	4 GHz	-145	+19
SMU06	TTL	100 kHz	6 GHz	-145	+13
SMU06B31	TTL	100 kHz	6 GHz	-145	+13
SMX	GPIO	100 kHz	1,0 GHz	-137	+13
SMY01	GPIO	9 kHz	1,04 GHz	-140	+13
SMY02	GPIO	9 kHz	2,08 GHz	-140	+13
HP8340A	GPIO	10 MHz	26,5 GHz	-110	10
HP8648	GPIO	9 kHz	4 GHz	-136	10
HP ESG-A Series 1000A, 2000A, 3000A, 4000A	GPIO	250 kHz	4 GHz	-136	20
HP ESG-D SERIES E4432B	GPIO	250 kHz	3 GHz	-136	+10

1) Erfordert Einbau der Option SMR-B11.

2) Maximum/Minimum Power hängt vom Vorhandensein der Option SMR-B15/-B17 und vom eingestellten Frequenzbereich ab. Näheres dazu siehe SMR-Datenblatt.

3) Maximum/Minimum Power hängt vom Vorhandensein der Option SMP-B15/-B17 und vom eingestellten Frequenzbereich ab. Näheres dazu siehe SMP-Datenblatt.

**FREQUENCY SWEEP** Der Softkey *FREQUENCY SWEEP* öffnet eine Tabelle zur Einstellung des Generatorpegels sowie des Multiplikators und des Offsets, über den sich die Generatorfrequenz aus der Analysatorfrequenz errechnet.

Auch diese Tabelle erlaubt die Konfiguration von zwei Generatoren, damit auf einfache Weise zwischen zwei unterschiedlichen Konfigurationen umgeschaltet werden kann.

FREQUENCY SWEEP						
SOURCE FREQ = REC FREQ * NUM/DEN + OFFSET						
SRC	STATE	POWER[dBm]	NUM	DEN	OFFSET	RESULT
1	✓	-30dBm	1	1	0Hz	0Hz..3GHz *
2		-30dBm	1	1	0Hz	0Hz..3.2GHz

Die einzelnen Felder enthalten dabei folgende Einstellungen:

- SRC: Index des ausgewählten Generators
- STATE  
Wählt den aktiven Generator aus. Es kann nur jeweils ein Generator gleichzeitig aktiv sein. In der Tabelle *SELECT GENERATOR* wird die Betriebsart des aktiven Generators auf Fernsteuerung (REMOTE) umgestellt.
- POWER  
Erlaubt die Eingabe des Generatorpegels in den Grenzen P MIN bis P MAX der Tabelle *SELECT GENERATOR*.
- NUM: Numerator,
- DEN Denominator,
- OFFSET:  
Offset, über den die Generatorfrequenz aus der aktuellen Frequenz des R&S FSMR gemäß folgender Formel hervorgeht:

$$F_{\text{Generator}} = \left| F_{\text{Analyzer}} \cdot \frac{\text{Numerator}}{\text{Denominator}} + F_{\text{Offset}} \right|$$

Zu beachten ist, dass die aus Start- und Stoppfrequenz des R&S FSMR resultierenden Frequenzen den zulässigen Bereich des Generators nicht überschreiten dürfen:

- Liegt die Startfrequenz unterhalb von F MIN, so wird der Generator erst bei Erreichen von F MIN eingeschaltet.
- Liegt die Stoppfrequenz oberhalb von F MAX, so wird der Generator ausgeschaltet. Beim anschließenden Einschalten des Generators mit Softkey EXT SRC ON/OFF wird die Stoppfrequenz dann auf F MAX begrenzt.
- Liegt die Stoppfrequenz unter F MIN, so wird der Generator ausgeschaltet und die Fehlermeldung 'Generator Ranges exceeded; EXT GEN switched off' ausgegeben.
- Im Zeitbereich (Span = 0 Hz) geht die Generatorfrequenz über die Berechnungsformel aus der eingestellten Empfangsfrequenz des R&S FSMR hervor.

Zur besseren Übersicht ist die Formel auch in der Tabelle dargestellt.

Die Einstellung Offset ermöglicht einen Sweep in umgekehrter Richtung. Dies kann z.B. durch Setzen eines negativen Offset in obiger Formel erreicht werden:

Beispiel für einen Sweep in umgekehrter Richtung:

$F_{\text{AnalyzerStart}} = 100 \text{ MHz}$

$F_{\text{AnalyzerStop}} = 200 \text{ MHz}$

$F_{\text{Offset}} = -300 \text{ MHz}$

$\text{Numerator} = \text{Denominator} = 1$

→  $F_{\text{GeneratorStart}} = 200 \text{ MHz}$

→  $F_{\text{GeneratorStop}} = 100 \text{ MHz}$

Ist der Offset so eingestellt, dass der Frequenzablauf des Generators die 0 Hz-Frequenz überschreitet und wird durch die zusätzliche Angabe "via 0 Hz" gekennzeichnet.

Beispiel für einen Sweep in umgekehrter Richtung via 0 Hz

$F_{\text{AnalyzerStart}} = 100 \text{ MHz}$

$F_{\text{AnalyzerStop}} = 200 \text{ MHz}$

$F_{\text{Offset}} = -150 \text{ MHz}$

$\text{Numerator} = \text{Denominator} = 1$

→  $F_{\text{GeneratorStart}} = 50 \text{ MHz}$

→  $F_{\text{GeneratorStop}} = 50 \text{ MHz via 0 Hz}$

Fernsteuerbefehl: `SOUR:EXT:FREQ:NUM 1`  
`SOUR:EXT:FREQ:DEN 1`  
`SOUR:EXT:FREQ:OFFS -300MHZ`

- *result*

Der Frequenzbereich des Generators berechnet sich über die Formel. Ein Sternchen (\*) hinter der Obergrenze zeigt an, dass die Stoppfrequenz des R&S FSMR beim Einschalten des Generators angepasst werden muss, um dessen Maximalfrequenz nicht zu überschreiten. Im nachfolgenden Bild ist dies bei einer Stoppfrequenz des R&S FSMR von 3.2 GHz für den oberen Generator der Fall, während beim unteren Generator noch keine Anpassung notwendig ist:

SOURCE FREQ = REC FREQ * NUM/DEN + OFFSET				
	NUM	DEN	OFFSET	RESULT
	1	1	0Hz	0Hz..3GHz *
	1	1	0Hz	0Hz..3.2GHz

Fernsteuerbefehl: `SOUR:EXT:POW -30dBm`  
`SOUR:EXT:FREQ:NUM 4`  
`SOUR:EXT:FREQ:DEN 3`  
`SOUR:EXT:FREQ:OFFS 100MHZ`

GEN REF INT / EXT Der Softkey *GEN REF INT / EXT* schaltet den Referenzoszillator des Generators zwischen seiner internen und einer externen Referenzquelle um. Die Auswahl EXT erlaubt den Anschluss des externen Generators an eine externe Bezugsfrequenzquelle. In der Grundeinstellung ist die interne Referenzquelle ausgewählt.

Fernsteuerbefehl: `SOUR:EXT1:ROSC INT`



## 5 Fernsteuerung – Grundlagen

<b>5.1 Übersicht</b>	<b>5.4</b>
<b>5.2 Einleitung</b>	<b>5.4</b>
<b>5.3 Messbeispiele</b>	<b>5.5</b>
<b>5.4 Umstellen auf Fernbedienung</b>	<b>5.5</b>
5.4.1 Anzeigen bei Fernbedienung	5.6
5.4.2 Fernbedienen über GPIB	5.6
5.4.2.1 Einstellen der Geräteadresse	5.6
5.4.2.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.6
5.4.3 Fernbedienen über die RS-232-C-Schnittstelle	5.7
5.4.3.1 Einstellen der Übertragungsparameter	5.7
5.4.3.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.8
5.4.3.3 Einschränkungen	5.8
5.4.4 Fernbedienen über Netzwerk (LAN-Schnittstelle)	5.8
5.4.4.1 Einstellen der Geräteadresse	5.8
5.4.4.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.9
<b>5.5 Nachrichten</b>	<b>5.9</b>
5.5.1 GPIB-Schnittstellennachrichten	5.9
5.5.2 Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)	5.10
<b>5.6 Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten</b>	<b>5.10</b>
5.6.1 SCPI-Einführung	5.10
5.6.2 Aufbau eines Befehls	5.11
5.6.3 Aufbau einer Befehlszeile	5.13
5.6.4 Antworten auf Abfragebefehle	5.14
5.6.5 Parameter	5.15
5.6.6 Übersicht der Syntaxelemente	5.17
5.6.7 Gerätemodell und Befehlsbearbeitung	5.18
5.6.8 Eingabeeinheit	5.18
5.6.9 Befehlserkennung	5.18
5.6.10 Gerätedatenbank und Gerätehardware	5.19
5.6.11 Status-Reporting-System	5.19
5.6.12 Ausgabeeinheit	5.19
5.6.13 Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation	5.20
<b>5.7 Status-Reporting-System</b>	<b>5.21</b>
5.7.1 Aufbau eines SCPI-Statusregisters	5.21
5.7.2 Übersicht der Statusregister	5.24

5.7.3 Beschreibung der Statusregister	5.25
5.7.3.1 Status-Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE)	5.25
5.7.3.2 IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)	5.26
5.7.3.3 Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE)	5.26
5.7.3.4 STATUS:OPERation Register	5.27
5.7.3.5 STATUS:QUEStionable-Register	5.28
5.7.3.6 STATUS-QUEStionable:ACPLimit-Register	5.29
5.7.3.7 STATUS-QUEStionable:FREQUency-Register	5.30
5.7.3.8 STATUS-QUEStionable:LIMit<1 2>-Register	5.30
5.7.3.9 STATUS-QUEStionable:LMARgin<1 2>-Register	5.31
5.7.3.10 STATUS-QUEStionable:POWER-Register	5.32
5.7.3.11 STATUS:QUEStionable:TRANsducer Register	5.33
5.7.4 Einsatz des Status-Reporting-Systems	5.34
5.7.4.1 Bedienungsruf (Service Request), Nutzung der Hierarchiestruktur	5.34
5.7.4.2 Serienabfrage (Serial Poll)	5.34
5.7.4.3 PPE (Parallel-Poll-Enable)	5.35
5.7.4.4 Abfrage durch Befehle	5.35
5.7.4.5 Error-Queue-Abfrage	5.35
5.7.5 Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems	5.36
<b>5.8 Übersicht</b>	<b>5.4</b>
<b>5.9 Einführung</b>	<b>5.4</b>
<b>5.10 Kurzanleitung</b>	<b>5.5</b>
<b>5.11 Umstellen auf Fernbedienung</b>	<b>5.5</b>
5.11.1 Anzeigen bei Fernbedienung	5.6
5.11.2 Fernbedienen über GPIB	5.6
5.11.2.1 Einstellen der Geräteadresse	5.6
5.11.2.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.6
5.11.3 Fernbedienen über die RS-232-C-Schnittstelle	5.7
5.11.3.1 Einstellen der Übertragungsparameter	5.7
5.11.3.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.8
5.11.3.3 Einschränkungen	5.8
5.11.4 Fernbedienen über Netzwerk (LAN-Schnittstelle)	5.8
5.11.4.1 Einstellen der Geräteadresse	5.8
5.11.4.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb	5.9
<b>5.12 Nachrichten</b>	<b>5.9</b>
5.12.1 GPIB-Schnittstellennachrichten	5.9
5.12.2 Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)	5.10
<b>5.13 Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten</b>	<b>5.10</b>
5.13.1 SCPI-Einführung	5.10

5.13.2 Aufbau eines Befehls	5.11
5.13.3 Aufbau einer Befehlszeile	5.13
5.13.4 Antworten auf Abfragebefehle	5.14
5.13.5 Parameter	5.15
5.13.6 Übersicht der Syntaxelemente	5.17
5.13.7 Gerätemodell und Befehlsbearbeitung	5.18
5.13.8 Eingabeeinheit	5.18
5.13.9 Befehlsenerkennung	5.18
5.13.10 Gerätedatenbank und Gerätehardware	5.19
5.13.11 Status-Reporting-System	5.19
5.13.12 Ausgabereinheit	5.19
5.13.13 Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation	5.20
<b>5.14 Status-Reporting-System</b>	<b>5.21</b>
5.14.1 Aufbau eines SCPI-Statusregisters	5.21
5.14.2 Übersicht der Statusregister	5.24
5.14.3 Beschreibung der Statusregister	5.25
5.14.3.1 Status Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE)	5.25
5.14.3.2 IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)	5.26
5.14.3.3 Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE)	5.26
5.14.3.4 STATUS:OPERATION-Register	5.27
5.14.3.5 STATUS:QUESTIONABLE-Register	5.28
5.14.3.6 STATUS:QUESTIONABLE:ACPLimit-Register	5.29
5.14.3.7 STATUS:QUESTIONABLE:FREQUENCY-Register	5.30
5.14.3.8 STATUS:QUESTIONABLE:LIMIT<1 2>-Register	5.30
5.14.3.9 STATUS:QUESTIONABLE:LMARGIN<1 2>-Register	5.31
5.14.3.10 STATUS:QUESTIONABLE:POWER-Register	5.32
5.14.4 Einsatz des Status-Reporting-Systems	5.34
5.14.4.1 Bedienungsruf (Service Request), Nutzung der Hierarchiestruktur	5.34
5.14.4.2 Serienabfrage (Serial Poll)	5.34
5.14.4.3 Parallelabfrage (Parallel Poll)	5.35
5.14.4.4 Abfrage durch Befehle	5.35
5.14.4.5 Error-Queue-Abfrage	5.35
5.14.5 Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems	5.36

## 5.1 Übersicht

Das Kapitel enthält folgendes:

- eine Anleitung zur Inbetriebnahme des R&S FSMR über Fernbedienung,
- eine allgemeine Einführung in die Fernbedienung von programmierbaren Geräten. Dies umfasst die Beschreibung der Befehlsstruktur und -syntax nach der SCPI-Norm, die Beschreibung der Befehlsbearbeitung und der Statusregister,
- die im R&S FSMR besetzten Statusregister in grafischer und tabellarischer Darstellung,

In Kapitel „[Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle](#)“, werden sämtliche Fernsteuerbefehle des R&S FSMR ausführlich beschrieben und alphabetisch nach Befehls-Subsystem entsprechend SCPI aufgelistet.

Beispiele für die Programmierung des R&S FSMR befinden sich in Kapitel „[Fernsteuerung – Programmbeispiele](#)“ und eine detaillierte Beschreibung der Hardware-Anschlüsse in Kapitel „[Wartung und Geräteschnittstellen](#)“.

## 5.2 Einleitung

Das Gerät ist serienmäßig mit einer GPIB-Schnittstelle nach Norm IEC 625.1/IEEE 488.2 IEC 625.1/IEEE 488.2 sowie einer RS-232-Schnittstelle ausgerüstet. Die jeweilige Anschlussbuchse befindet sich auf der Geräterückseite. Über sie kann ein Steuerrechner zur Fernbedienung angeschlossen werden.

Zusätzlich kann das Gerät über ein lokales Netzwerk fernbedient werden.

Das Gerät unterstützt die SCPI-Version 1997.0 (**S**tandard **C**ommands for **P**rogrammable **I**nstruments). Der SCPI-Standard baut auf der Norm IEEE 488.2 auf und hat eine Vereinheitlichung der gerätespezifischen Befehle, der Fehlerbehandlung und der Status-Register zum Ziel (siehe Abschnitt „[SCPI-Einführung](#)“ auf Seite 5.10).

Nähere Informationen zu Konzepten und Definitionen von SCPI können auch dem Buch "Automatic Measurement Control – A tutorial on SCPI and IEEE 488.2" von John M. Pieper, R&S Bestellnummer 0002.3536.00 entnommen werden. Die Fernbedienung über Netzwerk ist im Kapitel zur RSIB-Schnittstelle beschrieben (siehe „[Fernbedienen über Netzwerk \(LAN-Schnittstelle\)](#)“ auf Seite 5.8).

Dieses Kapitel setzt Grundkenntnisse in der GPIB-Programmierung und der Bedienung des Steuerrechners voraus. Eine Beschreibung der Schnittstellenbefehle ist den entsprechenden Handbüchern zu entnehmen.

Die Anforderungen des SCPI-Standards zur Befehlssyntax, Fehlerbehandlung und Gestaltung der Status-Register werden ausführlich in den jeweiligen Abschnitten erläutert. Tabellen ermöglichen einen schnellen Überblick über die Belegung der Bits in den Status-Registern. Die Tabellen werden durch eine detaillierte Beschreibung der Status-Register ergänzt.

Alle Programmbeispiele für die Programmierung über GPIB sind in VISUAL BASIC verfasst.

## 5.3 Messbeispiele

Die folgende kurze und einfache Bediensequenz erlaubt es, das Gerät schnell in Betrieb zu nehmen und seine Grundfunktionen einzustellen. Es wird vorausgesetzt, dass die GPIB-Adresse, die werkseitig auf 20 eingestellt ist, noch nicht verändert wurde.

1. Gerät und Controller mit GPIB-Kabel verbinden.
2. Am Controller folgendes Programm erstellen und starten:

```
CALL IBFIND("DEV1", analyzer%)
'Kanal zum Gerät öffnen
```

```
CALL IBPAD(analyzer%, 20)
'Geräteadresse dem Controller mitteilen
```

```
CALL IBWRT(analyzer%, '*RST;*CLS')
'Gerät rücksetzen
```

```
CALL IBWRT(analyzer%, 'FREQ:CENT 20MHz')
'Mittenfrequenz auf 20 MHz einstellen
```

```
CALL IBWRT(analyzer%, 'BAND 9 kHz')
'Auflösebandbreite auf 9 kHz einstellen
```

```
CALL IBWRT(analyzer%, 'DET:REC POS')
'Peak-Detektor einschalten
```

Das Gerät misst nun den Spitzenpegel bei 20 MHz mit der Auflösebandbreite von 9 kHz.

3. Die Rückkehr manual operation, Taste *LOCAL* an der Gerätevorderseite drücken.

## 5.4 Umstellen auf Fernbedienung

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät immer im manuellen Betriebszustand (Zustand "LOCAL") und kann über die Frontplatte bedient werden.

Die Umstellung auf Fernbedienung (Zustand "REMOTE") erfolgt

GPIB                      sobald das Gerät von einem Steuerrechner einen adressierten Befehl empfängt.

                              bei Steuerung über Netzwerk (RSIB): sobald das Gerät von einem Steuerrechner einen Befehl empfängt.

bei aktiver RS-232-Schnittstelle      sobald das Gerät von einem Steuerrechner den Befehl "@REM" empfängt.

Bei Fernbedienung ist die Frontplattenbedienung gesperrt. Der Gerät verbleibt im Zustand "REMOTE", bis es manuell oder über die Fernsteuerschnittstelle wieder in den manuellen Betriebszustand versetzt wird (siehe folgende Abschnitte). Ein Wechsel von manuellem Betrieb zu Fernbedienung und umgekehrt verändert die Geräteeinstellungen nicht.

## 5.4.1 Anzeigen bei Fernbedienung

Bei Betrieb über Fernbedienung wird das Softkey-Menü durch die Taste *LOCAL* ersetzt, mittels derer zum Handbetrieb zurückgekehrt werden kann.

Zusätzlich kann mit dem Befehl "SYSTem:DISPlay:UPDate OFF" die Darstellung der Diagramme und Messergebnisse ausgeblendet werden (Default im Fernsteuerbetrieb), um die optimale Performance im Fernsteuerbetrieb zu erhalten.

Während der Programmentwicklung empfiehlt es sich allerdings, die Darstellung der Messergebnisse mittels "SYSTem:DISPlay:UPDate ON" einzuschalten, um die Veränderung an den Geräteeinstellungen und den aufgenommenen Messkurven am Bildschirm verfolgen zu können.



Wird das Gerät ausschließlich über Fernbedienung betrieben, so wird das Einschalten des Energiesparmodus (POWER SAVE) empfohlen. In dieser Betriebsart wird das nicht benötigte Display nach einer voreinstellbaren Zeit komplett abgeschaltet.

## 5.4.2 Fernbedienen über GPIB

### 5.4.2.1 Einstellen der Geräteadresse

Um das Gerät über die GPIB-Schnittstelle bedienen zu können, muss das Gerät mit der eingestellten GPIB-Adresse angesprochen werden. Die GPIB-Adresse des Gerätes ist werkseitig auf 20 eingestellt. Sie kann manuell im Menü *SETUP - GENERAL SETUP* oder über mittels Fernsteuerung verändert werden. Es sind die Adressen 0...30 erlaubt.

#### Manuell:

- > Menü *SETUP - GENERAL SETUP* aufrufen
- > In der Tabelle *GPIB-ADDRESS* die gewünschte Adresse eingeben
- > Eingabe mit *ENTER* abschließen

#### Via GPIB:

```
CALL IBFIND("DEV1", analyzer%)  
'Kanal zum Gerät öffnen
```

```
CALL IBPAD(analyzer%, 20)  
'alte Adresse dem Controller mitteilen
```

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SYST:COMM:GPIB:ADDR 18")  
'Gerät auf neue Adresse einstellen
```

```
CALL IBPAD(analyzer%, 18)  
'neue Adresse dem Controller mitteilen
```

### 5.4.2.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über die Fernbedienung erfolgen.

**Manuell:**

- Softkey *LOCAL* oder Taste *PRESET* drücken
  - Vor dem Umschalten muss die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf GPIB geschaltet wird.
  - Beide Tasten können durch den Universalbefehl LLO (siehe Kapitel „Wartung und Geräteschnittstellen“, Abschnitt „GPIB-Schnittstellennachrichten“ auf Seite 8.5) gesperrt werden, um ein unbeabsichtigtes Umschalten zu verhindern. Dann kann nur noch über GPIB auf manuellen Betrieb geschaltet werden.
  - Die Sperre der Tasten lässt sich durch Deaktivieren der REN-Leitung des GPIB (siehe Kapitel „Wartung und Geräteschnittstellen“, Abschnitt „Busleitungen“ auf Seite 8.4).

**Via GPIB:**

```
...
CALL IBLOC (analyzer%)
'Gerät auf manuellen Betrieb einstellen
...
```

**5.4.3 Fernbedienen über die RS-232-C-Schnittstelle****5.4.3.1 Einstellen der Übertragungsparameter**

Für eine fehlerfreie und korrekte Datenübertragung müssen sowohl beim Gerät als auch beim Steuerrechner die Übertragungsparameter gleich eingestellt sein.

Sie können manuell im Menü *SETUP-GENERAL SETUP* in der Tabelle *COM PORT* oder über Fernbedienung mit dem Befehl *SYSTEM:COMMunicate:SERial:...* verändert werden.

Die Übertragungsparameter der Schnittstelle COM sind werkseitig mit folgenden Werten vorbelegt:

Baudrate = 9600, Datenbits = 8, Stoppbits = 1, Parität = NONE und Owner = INSTRUMENT.

Für den Fernsteuerbetrieb muss der Parameter Owner auf OS gestellt werden, damit die Steuerbefehle mit @ von der Schnittstelle erkannt werden.

**Manuell:**

Einstellen der Schnittstelle COM

- Das Menü *SETUP - GENERAL SETUP* aufrufen
- In der Tabelle *COM PORT* die Einstellungen für Baudrate, Bits, Stoppbits, Parity und Protokoll auswählen.
- In der Tabelle *COM PORT* die Einstellung für Owner auf OS setzen.
- Eingabe mit *ENTER* abschließen

### 5.4.3.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über die RS-232-Schnittstelle erfolgen.

#### Manuell:

- Softkey *LOCAL* oder Taste *PRESET* drücken.
  - Vor dem Umschalten muss die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf GPIB geschaltet wird.
  - Die Sperre der LOCAL-Umschaltung lässt sich durch Senden des Befehls "@LOC" über RS-232 aufheben (siehe Kapitel „Wartung und Geräteschnittstellen“, Abschnitt „RS-232-C-Schnittstelle (COM)“ auf Seite 8.8).

#### Über RS-232:

```
...
v24puts (port, "@LOC");
'Gerät auf manuellen Betrieb einstellen.
...
```

### 5.4.3.3 Einschränkungen

Bei der Fernbedienung über die RS-232-C-Schnittstelle gibt es folgende Einschränkungen:

Es stehen keine echten Schnittstellennachrichten zur Verfügung, sondern Steuerbefehle (siehe Beschreibung der Schnittstelle in Kapitel „Wartung und Geräteschnittstellen“, Abschnitt „RS-232-C-Schnittstelle (COM)“ auf Seite 8.8).

Zur Befehlssynchronisation kann nur das Common Command \*OPC? verwendet werden, \*WAI und \*OPC stehen nicht zur Verfügung.

Es können keine Blockdaten übertragen werden.

## 5.4.4 Fernbedienen über Netzwerk (LAN-Schnittstelle)

Über die LAN-Schnittstelle, kann der R&S FSMR über ein lokales Netzwerk fernbedient werden.

Die LAN-Schnittstelle besteht aus einer Buchse, einer Netzwerkschnittstellenkarte und -protokollen (VXI-11 und RSIB). Genauere Informationen zur Buchse und seiner Verwendung ist im Kompakthandbuch, Kapitel "Front- und Rückansicht" enthalten.

Ein Gerätezugang via VXI11 oder RSIB wird für gewöhnlich mittels High-Level-Programmiersprachen erreicht, indem die VISA-Schicht als Zwischenabstraktionsschicht verwendet wird. VISA fasst die Low-Level-VXI-, RSIB- oder sogar GPIB-Funktionsaufrufe zusammen und gestaltet die Transportschnittstelle dadurch für den Nutzer transparent. Die notwendige VISA-Bibliothek ist separat verfügbar. Weitere Informationen erfragen Sie bei Ihren R&S-Vertreter vor Ort.

### 5.4.4.1 Einstellen der Geräteadresse

Um das Gerät über Netzwerk bedienen zu können, muss das Gerät mit der eingestellten IP-Adresse angesprochen werden. Die IP-Adresse des Gerätes wird in der Netzwerkkonfiguration festgelegt.

**Einstellen der IP-Adresse:**

- Menü *SETUP - GENERAL SETUP* – CONFIGURE NETWORK aufrufen
- Registerkarte "Protocols" auswählen
- Für das TCP/IP-Protokoll unter "Properties" die IP-Adresse einstellen (siehe Kompakthandbuch, Kapitel LAN-Schnittstelle).

**5.4.4.2 Rückkehr in den manuellen Betrieb**

Die Rückkehr in den manuellen Betrieb kann über die Frontplatte oder über die RSIB-Schnittstelle erfolgen.

**Manuell:**

- Softkey *LOCAL* oder Taste *PRESET* drücken
- Vor dem Umschalten muss die Befehlsbearbeitung abgeschlossen sein, da sonst sofort wieder auf Fernbedienung geschaltet wird.

**Über RSIB:**

...

```
CALL RSDLLibloc(analyzer%, ibsta%, iberr%, ibcntl&)
'Gerät auf manuellen Betrieb einstellen
```

...

**5.5 Nachrichten**

Die Nachrichten, die auf den Datenleitungen des GPIB übertragen werden (siehe Kapitel „[Wartung und Geräteschnittstellen](#)“, Abschnitt „[GPIB-Schnittstelle](#)“ auf [Seite 8.3](#)) lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- „[GPIB-Schnittstellennachrichten](#)“
- „[Gerätenachrichten \(Befehle und Geräteantworten\)](#)“

**5.5.1 GPIB-Schnittstellennachrichten**

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen des GPIB, wobei die Steuerleitung Attention "ATN" aktiv (LOW) ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Steuerrechner und Gerät und können nur von einem Steuerrechner, der die Fernsteuerung hat, gesendet werden. Schnittstellenbefehle lassen sich weiter unterteilen in

- **Universalbefehle** und
- **adressierte Befehle.**

Universalbefehle wirken ohne vorherige Adressierung auf alle am GPIB angeschlossenen Geräte, adressierte Befehle nur an vorher als Hörer (Listener) adressierte Geräte. Die für das Gerät relevanten Schnittstellennachrichten sind in Kapitel „[Wartung und Geräteschnittstellen](#)“, Abschnitt „[Schnittstellenfunktionen](#)“ auf [Seite 8.4](#) aufgelistet.

## 5.5.2 Gerätenachrichten (Befehle und Geräteantworten)

Gerätenachrichten werden auf den Datenleitungen des GPIB übertragen, wobei die Steuerleitung "ATN" nicht aktiv ist. Es wird der ASCII/ISO-Code verwendet.

Gerätenachrichten werden nach der Richtung, in der sie gesendet werden, unterschieden:

- **Befehle** sind Nachrichten, die der Controller an das Gerät schickt. Sie bedienen die Gerätefunktionen und fordern Informationen an.

Die Befehle werden wiederum nach zwei Kriterien unterteilt:

- Nach der Wirkung, die sie auf das Gerät ausüben:

**Einstellbefehle** lösen Geräteeinstellungen aus, z. B. Zurücksetzen des Gerätes oder Setzen der Mittenfrequenz.

Abfragebefehle (Queries) bewirken das Bereitstellen von Daten für eine Ausgabe am GPIB, z. B. für die Geräte-Identifikation oder die Abfrage des Markers.

- Nach ihrer Festlegung in der Norm IEEE 488.2:

**Common Commands** (allgemeine Befehle) sind in ihrer Funktion und Schreibweise in Norm IEEE 488.2 genau festgelegt. Sie betreffen Funktionen, wie z. B. die Verwaltung der genormten Status-Register, Zurücksetzen und Selbsttest.

**Gerätespezifische Befehle** betreffen Funktionen, die von den Geräteeigenschaften abhängen, wie z. B. Frequenzeinstellung. Ein Großteil dieser Befehle ist vom SCPI-Gremium (siehe Abschnitt „[SCPI-Einführung](#)“ auf [Seite 5.10](#)) ebenfalls standardisiert.

- **Geräteantworten** sind Nachrichten, die das Gerät nach einem Abfragebefehl zum Controller sendet. Sie können Messergebnisse, Geräteeinstellungen oder Information über den Gerätestatus enthalten (siehe Abschnitt „[Antworten auf Abfragebefehle](#)“ auf [Seite 5.14](#)).

Im folgenden Abschnitt werden Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten beschrieben.

## 5.6 Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten

### 5.6.1 SCPI-Einführung

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) beschreibt einen einheitlichen Befehlssatz zur Programmierung von Geräten, unabhängig vom Gerätetyp oder Hersteller. Zielsetzung des SCPI-Konsortiums ist es, die gerätespezifischen Befehle weitgehend zu vereinheitlichen. Dazu wurde ein Gerätemodell entwickelt, das gleiche Funktionen innerhalb eines Gerätes oder bei verschiedenen Geräten definiert. Befehlssysteme wurden geschaffen, die diesen Funktionen zugeordnet sind. Damit ist es möglich, gleiche Funktionen mit identischen Befehlen anzusprechen. Die Befehlssysteme sind hierarchisch aufgebaut.

[Bild 5.15](#) zeigt diese Baumstruktur anhand eines Ausschnitts aus dem Befehlssystem SENSE, in dem die gerätespezifischen Einstellungen erfolgen, die nicht die Signaleigenschaften des gemessenen Signals betreffen. Die weiteren Beispiele zu Syntax und Aufbau der Befehle sind diesem Befehlssystem entnommen.

SCPI baut auf der Norm IEEE 488.2 auf, d. h., verwendet die gleichen syntaktischen Grundelemente sowie die dort definierten "Common Commands". Die Syntax der Geräteantworten ist zum Teil enger festgelegt als in der Norm IEEE 488.2 (siehe Abschnitt „Antworten auf Abfragebefehle“ auf Seite 5.14).

## 5.6.2 Aufbau eines Befehls

Die Befehle bestehen aus einem sogenannten Header und meist einem oder mehreren Parametern. Header und Parameter sind durch einen "White Space" (ASCII-Code 0..9, 11...32 dezimal, z. B. Leerzeichen) getrennt. Die Header können aus mehreren Schlüsselwörtern zusammengesetzt sein. Abfragebefehle werden gebildet, indem an den Header direkt ein Fragezeichen angehängt wird.



Die in den folgenden Beispielen verwendeten Befehle sind nicht in jedem Fall im Gerät implementiert.

### Common Commands

Geräteunabhängige Befehle bestehen aus einem Header, dem ein Stern "\*" vorausgestellt ist, und eventuell einem oder mehreren Parametern.

Beispiel:

```
*RST
```

RESET, setzt das Gerät zurück

```
*ESE 253
```

EVENT STATUS ENABLE, setzt die Bits des Event-Status-Enable-Registers

```
*ESR?
```

EVENT STATUS QUERY, fragt den Inhalt des Event-Status-Registers ab.

### Gerätespezifische Befehle

Hierarchie:

Gerätespezifische Befehle sind hierarchisch (siehe Bild 5.15) aufgebaut. Die verschiedenen Ebenen werden durch zusammengesetzte Header dargestellt. Header der höchsten Ebene (root level) besitzen ein einziges Schlüsselwort. Dieses Schlüsselwort bezeichnet ein ganzes Befehlssystem.

Beispiel:

```
SENSe
```

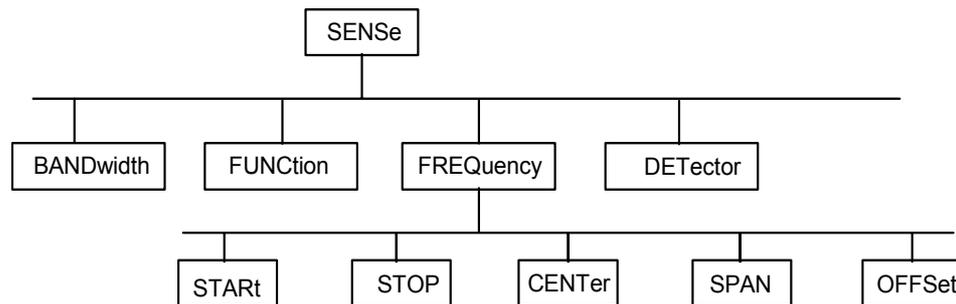
Dieses Schlüsselwort bezeichnet das Befehlssystem SENSe.

Bei Befehlen tieferer Ebenen muss der gesamte Pfad angegeben werden. Dabei wird links mit der höchsten Ebene begonnen, die einzelnen Schlüsselwörter sind durch einen Doppelpunkt ":" getrennt.

Beispiel:

```
SENSe:FREQuency:SPAN 10MHZ
```

Dieser Befehl liegt in der dritten Ebene des Systems SENSe. Er verändert den bei der Messung eingestellten Frequenzbereich.



**Bild 5.15 Baumstruktur der SCPI-Befehlssysteme am Beispiel des Systems SENSE**

Einige Schlüsselwörter kommen innerhalb eines Befehlssystems auf mehreren Ebenen vor. Ihre Wirkung hängt dann vom Aufbau des Befehles ab, also davon, an welcher Stelle sie im Header des Befehles eingefügt sind.

Beispiel:

```
SOURce:FM:POLarity NORMal
```

Dieser Befehl enthält das Schlüsselwort POLarity in der dritten Befehlsebene. Er legt die Polarität zwischen Modulator und Modulationssignal fest.

```
SOURce:FM:EXTernal:POLarity NORMal
```

Dieser Befehl enthält das Schlüsselwort POLarity in der vierten Befehlsebene. Er legt die Polarität zwischen Modulationsspannung und der resultierenden Richtung der Modulation nur für die angegebene externe Signalquelle fest.

#### Wahlweise einfügbare Schlüsselwörter:

In manchen Befehlssystemen ist es möglich, bestimmte Schlüsselwörter wahlweise in den Header einzufügen oder auszulassen. Diese Schlüsselwörter sind in der Beschreibung durch eckige Klammern gekennzeichnet. Die volle Befehlslänge muss vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard erkannt werden. Durch diese wahlweise einfügbaren Schlüsselwörter verkürzen sich einige Befehle erheblich.

Beispiel:

```
[SENSe]:BANDwidth[:RESolution]:AUTO
```

Dieser Befehl koppelt die Auflösungsbreite des Gerätes an andere Parameter. Der folgende Befehl hat die identische Wirkung:

```
BANDwidth:AUTO
```

Ein wahlweise einfügbares Schlüsselwort darf jedoch nicht ausgelassen werden, wenn mit einem numerischen Suffix seine Wirkung näher spezifiziert wird.

#### Lang- und Kurzform:

Die Schlüsselwörter besitzen eine Langform und eine Kurzform. Es kann entweder die Kurz- oder die Langform eingegeben werden, andere Abkürzungen sind nicht erlaubt.

Beispiel:

```
STATus:QUEStionable:ENABle 1 = STAT:QUES:ENAB 1
```

Die Kurzform ist durch Großbuchstaben gekennzeichnet, die Langform entspricht dem vollständigen Wort. Groß- und Kleinschreibung dienen nur der Kennzeichnung in der Gerätebeschreibung, das Gerät selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

#### Parameter:

Der Parameter muss vom Header durch ein "White Space" getrennt werden. Sind in einem Befehl mehrere Parameter angegeben, so werden diese durch ein Komma "," getrennt. Einige Abfragebefehle erlauben die Angabe der Parameter MINimum, MAXimum und DEFault. Für eine Beschreibung der Parametertypen siehe Abschnitt „Parameter“ auf Seite 5.15.

Beispiel:

```
SENSe:FREQuency:STOP? MAXimum
```

Dieser Abfragebefehl fordert den Maximalwert für die Stoppfrequenz an. Antwort: 3.5E9

#### Numerisches Suffix:

Besitzt ein Gerät mehrere gleichartige Funktionen oder Eigenschaften, z. B. Eingänge, kann die gewünschte Funktion durch ein Suffix am Befehl ausgewählt werden. Angaben ohne Suffix werden wie Angaben mit Suffix 1 interpretiert.

Beispiel:

```
SYSTEM:COMMunicate:SERial2:BAUD 9600
```

Dieser Befehl stellt die Baudrate einer zweiten seriellen Schnittstelle ein.

### 5.6.3 Aufbau einer Befehlszeile

Eine Befehlszeile kann einen oder mehrere Befehle enthalten. Sie wird durch ein <New Line>, ein <New Line> mit EOI oder ein EOI zusammen mit dem letzten Datenbyte abgeschlossen. Der IEC-Bus-Treiber des Steuerrechners erzeugt üblicherweise automatisch ein EOI zusammen mit dem letzten Datenbyte.

Mehrere Befehle in einer Befehlszeile sind durch einen Strichpunkt ";" getrennt. Liegt der nächste Befehl in einem anderen Befehlssystem, folgt nach dem Strichpunkt ein Doppelpunkt.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:CENTer 100MHz;:INPut:
ATTenuation 10")
```

Diese Befehlszeile beinhaltet zwei Befehle. Der erste Befehl gehört zum System SENSe, mit ihm wird die Mittenfrequenz des Analysators festgelegt. Der zweite Befehl gehört zum System INPut und stellt die Abschwächung des Eingangssignals ein.

Gehören die aufeinander folgenden Befehle zum gleichen System und besitzen damit eine oder mehrere gemeinsame Ebenen, kann die Befehlszeile verkürzt werden. Dazu beginnt der zweite Befehl nach dem Strichpunkt mit der Ebene, die unter den gemeinsamen Ebenen liegt (siehe auch Bild 5.15). Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt muss dann weggelassen werden.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:START 1E6;:SENSe:
FREQuency:STOP 1E9")
```

Diese Befehlszeile ist in voller Länge dargestellt und beinhaltet zwei Befehle, die durch den Strichpunkt voneinander getrennt sind. Beide Befehle befinden sich im Befehlssystem SENSE, Untersystem FREQUENCY, d. h., sie besitzen zwei gemeinsame Ebenen.

Bei der Verkürzung der Befehlszeile beginnt der zweite Befehl mit der Ebene unterhalb SENSE:FREQUENCY. Der Doppelpunkt nach dem Strichpunkt fällt weg.

In ihrer verkürzten Form lautet die Befehlszeile:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:START 1E6;STOP 1E9")
```

Eine neue Befehlszeile beginnt jedoch immer mit dem gesamten Pfad.

Beispiel:

```
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:START 1E6")
CALL IBWRT(analyzer%, "SENSe:FREQuency:STOP 1E9")
```

#### 5.6.4 Antworten auf Abfragebefehle

Zu jedem Einstellbefehl ist, falls nicht ausdrücklich anders festgelegt, ein Abfragebefehl definiert. Er wird gebildet, indem an den zugehörigen Einstellbefehl ein Fragezeichen angehängt wird. Für die Antworten auf einen Datenanforderungsbefehl gelten nach SCPI zum Teil enger gefasste Regeln als in der Norm IEEE 488.2:

1. Der geforderte Parameter wird ohne Header gesendet.

Beispiel: INPut:COUPling?  
Antwort: DC

2. Maximal-, Minimalwerte und alle weiteren Größen, die über einen speziellen Textparameter angefordert werden, werden als Zahlenwerte zurückgegeben.

Beispiel: SENSe:FREQuency:STOP? MAX  
Antwort: 3.5E9

3. Zahlenwerte werden ohne Einheit ausgegeben. Physikalische Größen beziehen sich auf die Grundeinheiten oder auf die mit dem Unit-Befehl eingestellten Einheiten.

Beispiel: SENSe:FREQuency:CENTer?  
Antwort: 1E6 für 1 MHz

4. Wahrheitswerte (Boolesche Werte) werden als 0 (für OFF) und 1 (für ON) zurückgegeben.

Beispiel: SENSe:BANDwidth:AUTO?  
Antwort: 1

5. Text (Character data) wird in Kurzform zurückgegeben.

Beispiel: SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTRol:RTS?  
Antwort (für Standard): STAN

### 5.6.5 Parameter

Die meisten Befehle verlangen die Angabe eines Parameters. Die Parameter müssen durch einen "White Space" vom Header getrennt werden. Als Parametertypen sind Zahlenwerte, boolesche Parameter, Text, Zeichenketten und Blockdaten erlaubt. Der für den jeweiligen Befehl verlangte Parametertyp sowie der erlaubte Wertebereich sind in der Befehlsbeschreibung angegeben.

#### Zahlenwerte

Zahlenwerte können in jeder gebräuchlichen Form eingegeben werden, also mit Vorzeichen, Dezimalpunkt (kein Komma!) und Exponent. Überschreiten die Werte die Auflösung des Gerätes, wird auf- oder abgerundet. Die Mantisse darf bis zu 255 Zeichen lang sein, der Exponent muss im Wertebereich -32 000 bis 32 000 liegen. Der Exponent wird durch ein "E" oder "e" eingeleitet. Die Angabe des Exponenten allein ist nicht erlaubt. Bei physikalischen Größen kann die Einheit angegeben werden. Zulässige Einheiten-Präfixe sind G (Giga), MA (Mega, MOHM und MHZ sind ebenfalls zulässig), K (Kilo), M (Milli), U (Mikro) und N (Nano). Fehlt die Einheit, wird die Grundeinheit genommen.

Beispiel:

```
SENSe:FREQuency:STOP 1.5GHz = SENSe:FREQuency:STOP 1.5E9
```

#### spez. Zahlenwerte

Die Texte MINimum, MAXimum, DEFault, UP und DOWN werden als spezielle Zahlenwerte interpretiert.

Bei einem Abfragebefehl wird der Zahlenwert bereitgestellt.

Beispiel:

```
Einstellbefehl: SENSe:FREQuency:STOP MAXimum
```

```
Abfragebefehl: SENSe:FREQuency:STOP?
```

```
Antwort: 3.5E9
```

#### MIN/MAX

MINimum und MAXimum bezeichnen den Minimal- bzw. Maximalwert.

#### DEF

DEFault bezeichnet einen voreingestellten, im EPROM abgespeicherten Wert. Dieser Wert stimmt mit der Grundeinstellung überein, wie sie durch den Befehl \*RST aufgerufen wird.

#### UP/DOWN

UP, DOWN erhöht bzw. erniedrigt den Zahlenwert um eine Stufe. Die Schrittweite kann für jeden Parameter, der über UP, DOWN eingestellt werden kann, über einen zugeordneten Step-Befehl festgelegt werden.

#### INF/NINF

INFINITY, Negative INFINITY (NINF) repräsentieren die Zahlenwerte -9.9E37 bzw. 9.9E37. INF und NINF werden nur als Geräteantworten gesendet.

#### NAN

Not A Number (NAN) repräsentiert den Wert 9.91E37. NAN wird nur als Geräteantwort gesendet. Dieser Wert ist nicht definiert. Mögliche Ursachen sind das Teilen von Null durch Null, die Subtraktion von Unendlich von Unendlich und die Darstellung von fehlenden Werten.

### Boolesche Parameter

Boolesche Parameter repräsentieren zwei Zustände. Der EIN-Zustand (logisch wahr) wird durch ON oder einen Zahlenwert ungleich 0 dargestellt. Der AUS-Zustand (logisch unwahr) wird durch OFF oder den Zahlenwert 0 dargestellt. Bei einem Abfragebefehl wird 0 oder 1 bereitgestellt.

Beispiel:

Einstellbefehl: `DISPlay:WINDow:STATe ON`

Abfragebefehl: `DISPlay:WINDow:STATe?`

Antwort: 1

### Text

Textparameter folgen den syntaktischen Regeln für Schlüsselwörter, d. h. sie besitzen ebenfalls eine Kurz- und eine Langform. Sie müssen, wie jeder Parameter, durch einen 'White Space' vom Header getrennt werden. Bei einem Abfragebefehl wird die Kurzform des Textes bereitgestellt.

Beispiel:

Einstellbefehl: `INPut:COUPling GROund`

Abfragebefehl: `INPut:COUPling?`

Antwort: GRO

### Zeichenketten

Zeichenketten (Strings) müssen immer zwischen Anführungszeichen, einfachen oder doppelten, angegeben werden.

Beispiel:

`SYSTem:LANGuage "SCPI" oder`

`SYSTem:LANGuage 'SCPI'`

### Blockdaten

Blockdaten sind ein Übertragungsformat, das sich für die Übertragung großer Datenmengen eignet. Ein Befehl mit einem Blockdatenparameter hat folgenden Aufbau:

Beispiel:

`HEADer:HEADer #45168xxxxxxxx`

Das ASCII-Zeichen # leitet den Datenblock ein. Die nächste Zahl gibt an, wieviele der folgenden Ziffern die Länge des Datenblocks beschreiben. Im Beispiel geben die 4 folgenden Ziffern die Länge mit 5168 Bytes an. Es folgen die Datenbytes. Während der Übertragung dieser Datenbytes werden alle Ende- oder sonstigen Steuerzeichen ignoriert, bis alle Bytes übertragen sind.

Dieses Format unterstützt nur eine Bytezahl von bis zu 9 Stellen als Anzahl an Bytes. Bei mehr als 999999999 Bytes muss folgendes Zusatzformat verwendet werden.

Beispiel:

```
HEADer:HEADer #(1100000000) xxxxxxxx
```

Die Bytelängenzählung wenn in Klammern gesetzt. Im Beispiel gibt die Bytezahl eine Länge von 1.100.000.000 Bytes an. Die Datenbytes kommt nach der geschlossenen Klammer.

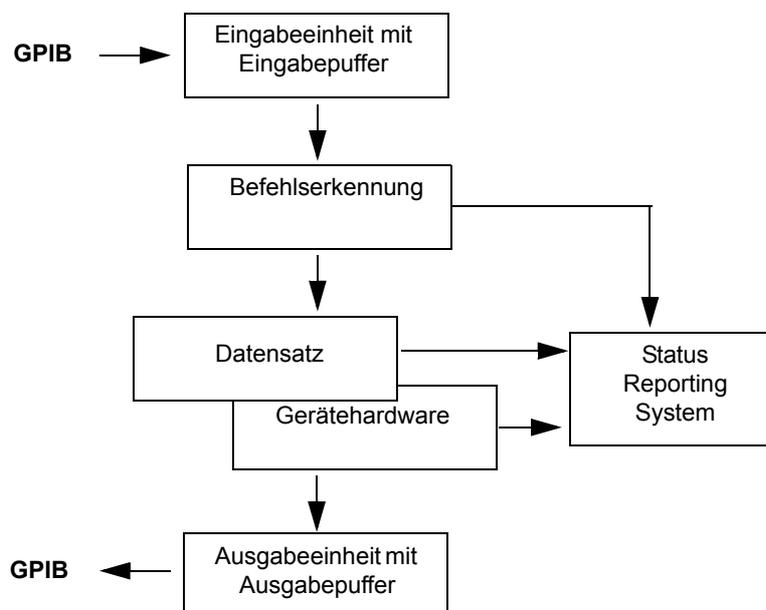
## 5.6.6 Übersicht der Syntaxelemente

Eine Übersicht der Syntaxelemente bietet folgende Zusammenstellung.

- :** Der Doppelpunkt trennt die Schlüsselwörter von einem Befehl. In einer Befehlszeile markiert der Doppelpunkt nach dem trennenden Strichpunkt die oberste Befehlsebene.
- ;** Der Strichpunkt trennt zwei Befehle einer Befehlszeile und verändert nicht den Pfad.
- ,** Das Komma trennt mehrere Parameter des Befehls.
- ?** Das Fragezeichen bildet eine Abfrage.
- \*** Der Stern markiert einen Common Befehl.
- "** Fragezeichen leiten einen String ein und beenden ihn.
- Doppelkreuz** Der Doppelpunkt leitet Blockdaten ein.  
Ein "White Space" (ASCII-Code 0 bis 9, 11 bis 32 dezimal, z. B. Leerzeichen) trennt Kopfteil und Parameter.

### 5.6.7 Gerätemodell und Befehlsbearbeitung

Das in [Bild 5.16](#) dargestellte Gerätemodell wurde unter dem Gesichtspunkt der Abarbeitung von Fernsteuerbefehlen erstellt. Die einzelnen Komponenten arbeiten voneinander unabhängig und gleichzeitig. Sie kommunizieren untereinander durch sogenannte "Nachrichten".



*Bild 5.16 Gerätemodell bei Fernbedienung durch den GPIB*

### 5.6.8 Eingabeeinheit

Die Eingabeeinheit empfängt Befehle zeichenweise vom GPIB und sammelt sie im Eingabepuffer. Die Eingabeeinheit schickt eine Nachricht an die Befehlserkennung, sobald sie ein Endekennzeichen, <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> gemäß IEEE 488.2, die Schnittstellennachricht DCL oder einen vollen Eingabepuffer erkennt.

Ist der Eingabepuffer voll, wird der GPIB-Verkehr angehalten und die bis dahin empfangenen Daten verarbeitet. Danach wird der GPIB-Verkehr fortgesetzt. Ist dagegen der Puffer beim Empfang des Endekennzeichens noch nicht voll, so kann die Eingabeeinheit während der Befehlserkennung und Ausführung bereits das nächste Kommando empfangen. Der Empfang eines DCL löscht den Eingabepuffer und löst sofort eine Nachricht an die Befehlserkennung aus.

### 5.6.9 Befehlserkennung

Die Befehlserkennung analysiert die von der Eingabeeinheit empfangenen Daten. Dabei geht sie in der Reihenfolge vor, in der sie die Daten erhält. Lediglich ein DCL wird bevorzugt abgearbeitet; ein GET (Group Execute Trigger) beispielsweise wird aber erst nach den vorher empfangenen Befehlen abgearbeitet. Jeder erkannte Befehl wird sofort an die Gerätedatenbank weitergereicht, ohne dort allerdings sofort ausgeführt zu werden.

Syntaktische Fehler werden in der Befehlsenerkennung festgestellt und an das Status-Reporting-System weitergeleitet. Der Rest einer Befehlszeile nach einem Syntaxfehler wird, soweit möglich, weiter analysiert und abgearbeitet.

Trifft die Befehlsenerkennung auf ein Endekennzeichen (<PROGRAM MESSAGE SEPARATOR> oder <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>) oder DCL, so fordert sie die Gerätedatenbank auf, den Befehl in der Gerätehardware einzustellen. Danach ist sie sofort wieder bereit, Befehle zu verarbeiten. Das bedeutet für die Befehlsabarbeitung, dass weitere Befehle schon abgearbeitet werden können, noch während die Hardware eingestellt wird ("overlapping execution").

### 5.6.10 Gerätedatenbank und Gerätehardware

Der Ausdruck "Gerätehardware" bezeichnet hier den Teil des Gerätes, der die eigentliche Gerätefunktion erfüllt – Frequenzeinstellung, Messung etc. Der Steuerrechner zählt nicht dazu.

Die Gerätedatenbank ist ein genaues Abbild der Gerätehardware in der Software.

GPIB-Einstellbefehle führen zu einer Änderung in der Gerätedatenbank. Die Datenbankverwaltung trägt die neuen Werte (z. B. Frequenz) in die Gerätedatenbank ein, gibt sie jedoch erst dann an die Hardware weiter, wenn sie von der Befehlsenerkennung dazu aufgefordert wird.

Die Daten werden erst unmittelbar vor der Übergabe an die Gerätehardware auf Verträglichkeit untereinander und mit der Gerätehardware geprüft. Erweist sich dabei, dass eine Ausführung nicht möglich ist, wird ein "Execution Error" an das Status-Reporting-System gemeldet. Die Änderung der Gerätedatenbank wird verworfen, die Gerätehardware wird nicht neu eingestellt.

GPIB-Abfragebefehle veranlassen die Gerätedatenbank, die gewünschten Daten an die Ausgabeinheit zu senden.

### 5.6.11 Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System sammelt Informationen über den Gerätezustand und stellt sie auf Anforderung der Ausgabeinheit zur Verfügung. Der genaue Aufbau und die Funktion ist im Abschnitt „Übersicht der Statusregister“ auf Seite 5.24 beschrieben.

### 5.6.12 Ausgabeinheit

Die Ausgabeinheit sammelt die vom Controller angeforderte Information, die sie von der Gerätedatenverwaltung erhält. Sie bereitet sie entsprechend den SCPI-Regeln auf und stellt sie im Ausgabepuffer zur Verfügung. Wird das Gerät als Talker adressiert, ohne dass der Ausgabepuffer Daten enthält oder von der Gerätedatenbank erwartet, schickt die Ausgabeinheit die Fehlermeldung "Query UNTERMINATED" an das Status-Reporting-System. Auf dem GPIB werden keine Daten geschickt, der Controller wartet, bis er sein Zeitlimit erreicht hat. Dieses Verhalten ist durch SCPI vorgeschrieben.

### 5.6.13 Befehlsreihenfolge und Befehlssynchronisation

Aus dem oben gesagten wird deutlich, dass potentiell alle Befehle überlappend ausgeführt werden können.

Um eine überlappende Ausführung von Befehlen zu verhindern, muss einer der Befehle `*OPC`, `*OPC?` oder `*WAI` verwendet werden. Alle drei Befehle bewirken, dass eine bestimmte Aktion erst ausgelöst wird, nachdem die Hardware eingestellt und eingeschwungen ist. Der Controller kann durch geeignete Programmierung dazu gezwungen werden, auf das Eintreten der jeweiligen Aktion zu warten (siehe [Tabelle 5-1](#)).

Tabelle 5-1 Synchronisation mit `*OPC`, `*OPC?` und `*WAI`

Befehl	Aktion nach Einschwingen der Hardware	Programmierung des Controllers
<code>*OPC</code>	Setzen des Operation-Complete Bits im ESR	- Setzen des Bit 0 im ESE - Setzen des Bit 5 im SRE - Warten auf Bedieneruff (SRQ)
<code>*OPC?</code>	Schreiben einer "1" in den Ausgabepuffer	Adressieren des Gerätes als Talker
<code>*WAI</code>	Fortsetzen des GPIB-Handshakes	Absenden des nächsten Befehls

Ein Beispiel zur Befehlssynchronisation ist im Kapitel „[Fernsteuerung – Programmbeispiele](#)“ zu finden.

Bei einer Reihe von Befehlen ist die Synchronisierung auf das Ende der Befehlsbearbeitung zwingend notwendig, um das gewünschte Ergebnis zu erhalten. Betroffen sind Befehle, die mehrere aufeinander folgende Messungen benötigen, um die gewünschte Einstellung vorzunehmen (z. B. Autorange-Funktionen), oder Befehle, deren Ausführung längere Zeit in Anspruch nehmen kann. Wird während des Messablaufs ein neuer Befehl erkannt, so führt dies entweder zum Abbruch der Messung oder zu ungültigen Messergebnissen.

Die nachfolgende Liste enthält die Befehle, bei denen eine Synchronisierung mit `*OPC`, `*OPC?` oder `*WAI` zwingend erforderlich ist:

Tabelle 5-2 Befehle mit zwingend notwendiger Synchronisation (Overlapping Commands)

Befehl	Bedeutung
INIT	Starten einer Messung
INIT:CONM	Fortsetzung einer Messung
CALC:MARK:FUNC:ZOOM	Vergrößerung des Frequenzbereichs um Marker 1
CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE	Optimierung der PegelEinstellung bei aktiver Statistik-Messfunktion
[SENS:]POW:ACH:PRES:RLEV	Optimierung der PegelEinstellung bei aktiver Nachbarkanalleistungsmessung

### 5.7 Status-Reporting-System

Das Status-Reporting-System (siehe Bild 5.18) speichert alle Informationen über den momentanen Betriebszustand des Gerätes, z. B., dass das Gerät momentan eine Kalibrierung durchführt, und über aufgetretene Fehler. Diese Informationen werden in den Statusregistern und in der Error Queue abgelegt. Die Statusregister und die Error Queue können über GPIB abgefragt werden.

Die Informationen sind hierarchisch strukturiert. Die oberste Ebene bildet das in IEEE 488.2 definierte Register Status Byte (STB) und sein zugehöriges Maskenregister: Service-Request-Enable (SRE). Das STB erhält seine Information von dem ebenfalls in IEEE 488.2 definierten Standard-Event-Statusregister (ESR) mit dem zugehörigen Maskenregister Standard-Event-Status-Enable (ESE) und den von SCPI definierten Registern STATus:OPERation und STATus:QUESTionable, die detaillierte Informationen über das Gerät enthalten.

Ebenfalls zum Status-Reporting-System gehören das IST-Flag ("Individual STatus") und das ihm zugeordnete Parallel-Poll-Enable-Register (PPE). Das IST-Flag fasst, wie auch der SRQ, den gesamten Gerätezustand in einem einzigen Bit zusammen. Das PPE erfüllt für das IST-Flag die gleiche Funktion wie das SRE für den Service Request.

Der Ausgabepuffer enthält die Nachrichten, die das Gerät an den Controller zurücksendet. Er ist kein Teil des Status-Reporting-Systems, bestimmt aber den Wert des MAV-Bits im STB und ist daher in Bild 5.18 dargestellt.

#### 5.7.1 Aufbau eines SCPI-Statusregisters

Jedes SCPI-Register besteht aus fünf Teilen, die jeweils 16 Bit breit sind und verschiedene Funktionen haben (siehe Bild 5.17). Die einzelnen Bits sind voneinander unabhängig, d. h., jedem Hardwarezustand ist eine Bitnummer zugeordnet, die für alle fünf Teile gilt. So ist beispielsweise Bit 3 des STATus:OPERation-Registers in allen fünf Teilen dem Hardwarezustand "Warten auf Trigger" zugeordnet. Bit 15 (das höchstwertige Bit) ist bei allen Teilen auf Null gesetzt. Damit kann der Inhalt der Register Teile vom Controller als positive Integerzahl verarbeitet werden.

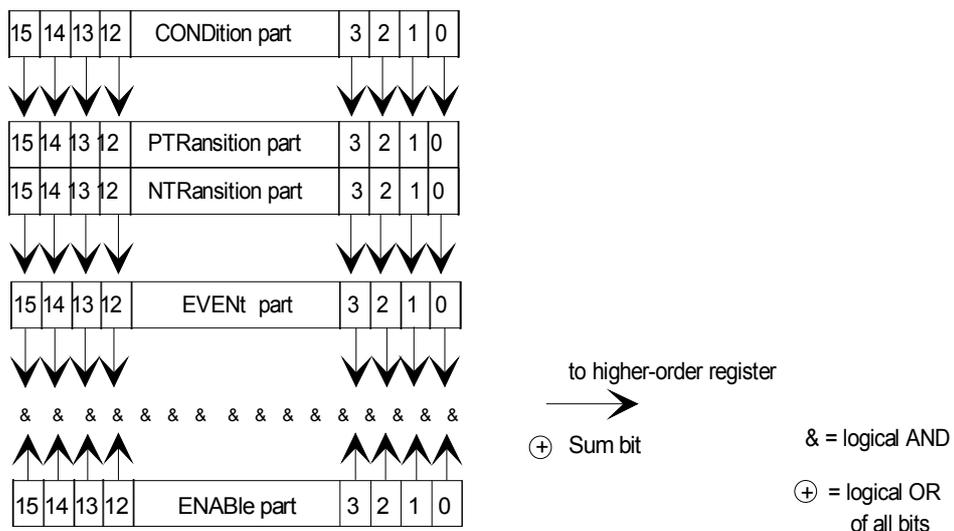


Bild 5.17 Das Status-Register-Modell

### CONDition-Teil

Der **CONDition**-Teil wird direkt von der Hardware oder dem Summen-Bit des untergeordneten Registers beschrieben. Sein Inhalt spiegelt den aktuellen Gerätezustand wider. Dieser Registerteil kann nur gelesen, aber weder beschrieben noch gelöscht werden. Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.

### PTRansition-Teil

Der Positive-TRansition-Teil wirkt als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDition-Teils von 0 auf 1 entscheidet das zugehörige PTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird.

PTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt.

PTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt.

Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden. Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.

### NTRansition-Teil

Der **Negative-TRansition**-Teil wirkt ebenfalls als Flankendetektor. Bei einer Änderung eines Bits des CONDition-Teils von 1 auf 0 entscheidet das zugehörige NTR-Bit, ob das EVENT-Bit auf 1 gesetzt wird.

NTR-Bit = 1: das EVENT-Bit wird gesetzt.

NTR-Bit = 0: das EVENT-Bit wird nicht gesetzt.

Dieser Teil kann beliebig beschrieben und gelesen werden. Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.

Mit diesen beiden Flankenregisterteilen kann der Anwender festlegen, welcher Zustandsübergang des Condition-Teils (keiner, 0 auf 1, 1 auf 0 oder beide) im EVENT-Teil festgehalten wird.

### EVENT-Teil

Der **EVENT**-Teil zeigt an, ob seit dem letzten Auslesen ein Ereignis aufgetreten ist, er ist das "Gedächtnis" des CONDition-Teils. Er zeigt dabei nur die Ereignisse an, die durch die Flankenfilter weitergeleitet wurden. Der EVENT-Teil wird vom Gerät ständig aktualisiert. Dieses Teil kann vom Anwender nur gelesen werden. Beim Lesen wird sein Inhalt auf Null gesetzt. Im Sprachgebrauch wird dieser Teil oft mit dem ganzen Register gleichgesetzt.

### ENABle-Teil

Der **ENABle**-Teil bestimmt, ob das zugehörige EVENT-Bit zum Summen-Bit (s.u.) beiträgt. Jedes Bit des EVENT-Teils wird mit dem zugehörigen ENABle-Bit UND-verknüpft (Symbol '&'). Die Ergebnisse aller Verknüpfungen dieses Teils werden über eine ODER-Verknüpfung (Symbol '+') an das Summen-Bit weitergegeben.

ENABle-Bit = 0: das zugehörige EVENT-Bit trägt nicht zum Summen-Bit bei

ENABle-Bit = 1: ist das zugehörige EVENT-Bit "1", dann wird das Summen-Bit ebenfalls auf "1" gesetzt.

Dieses Teil kann vom Anwender beliebig beschrieben und gelesen werden. Es verändert seinen Inhalt beim Lesen nicht.

### Summen-Bit

Das Summen-Bit wird, wie oben angegeben, für jedes Register aus dem EVENT- und ENABLE-Teil gewonnen. Das Ergebnis wird dann in ein Bit des CONDition-Teils des übergeordneten Registers eingetragen.

Das Gerät erzeugt das Summen-Bit für jedes Register automatisch. Damit kann ein Ereignis, z. B. eine nicht einrastende PLL, durch alle Hierarchieebenen hindurch zum Service Request führen.



Das in IEEE 488.2 definierte Service-Request-Enable-Register SRE lässt sich als ENABLE-Teil des STB auffassen, wenn das STB gemäß SCPI aufgebaut wird. Analog kann das ESE als der ENABLE-Teil des ESR aufgefasst werden.

---

### 5.7.2 Übersicht der Statusregister

Die vom Grundgerät R&S FSMR verwendeten Statusregister zeigt das nachfolgende Bild. Die von den Optionen des R&S FSMR verwendeten Statusregister sind in separate Software-Handbüchern beschrieben.

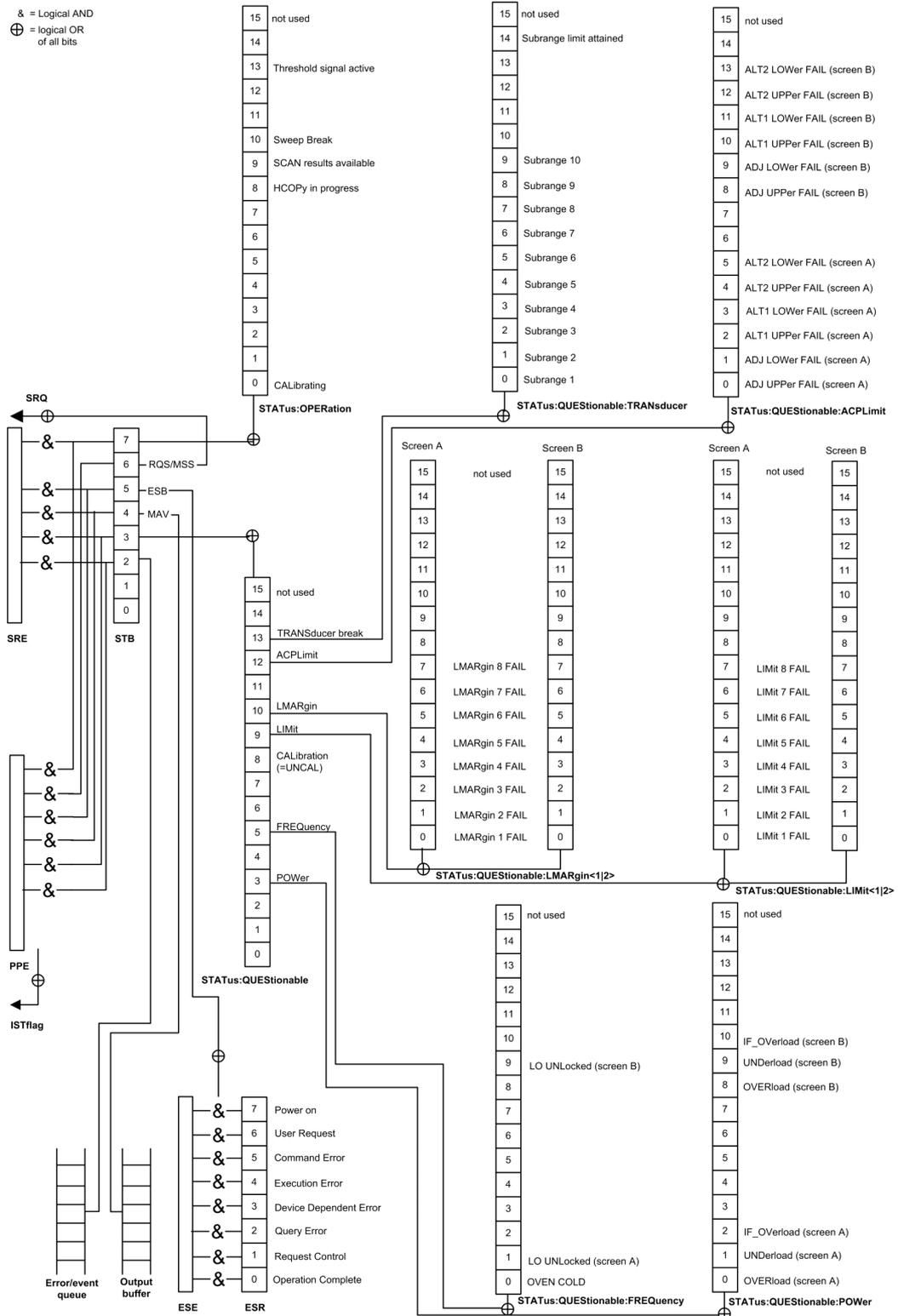


Bild 5.18 Übersicht der Statusregister (Grundgerät)

## 5.7.3 Beschreibung der Statusregister

### 5.7.3.1 Status-Byte (STB) und Service-Request-Enable-Register (SRE)

Das STB ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es gibt einen groben Überblick über den Zustand des Gerätes, indem es als Sammelbecken für die Informationen der anderen, untergeordneten Register dient. Es ist also mit dem CONDition-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar und nimmt innerhalb der SCPI-Hierarchie die höchste Ebene ein. Es stellt insofern eine Besonderheit dar, als dass das Bit 6 als Summen-Bit der übrigen Bits des Status Bytes wirkt.

Das Status Byte wird mit dem Befehl \*STB? oder einem "Serial Poll" ausgelesen.

Zum STB gehört das SRE. Es entspricht in seiner Funktion dem ENABLE-Teil der SCPI-Register. Jedem Bit des STB ist ein Bit im SRE zugeordnet. Das Bit 6 des SRE wird ignoriert. Wenn im SRE ein Bit gesetzt ist und das zugehörige Bit im STB von 0 nach 1 wechselt, wird ein Service Request (SRQ) auf dem GPIB erzeugt, der beim Controller einen Interrupt auslöst, falls dieser entsprechend konfiguriert ist, und dort weiterverarbeitet werden kann.

Das SRE kann mit dem Befehl \*SRE gesetzt und mit \*SRE? ausgelesen werden.

Tabelle 5-1 Bedeutung der Bits im Status-Byte

Bit-Nr.	Bedeutung
2	<p><b>Error Queue not empty</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn die Error-Queue einen Eintrag erhält.</p> <p>Wird dieses Bit durch das SRE freigegeben, erzeugt jeder Eintrag der Error-Queue einen Service Request. Dadurch kann ein Fehler erkannt und durch eine Abfrage der Error Queue genauer spezifiziert werden. Die Abfrage liefert eine aussagekräftige Fehlermeldung. Diese Vorgehensweise ist zu empfehlen, da es die Probleme bei der GPIB-Steuerung beträchtlich reduziert.</p>
3	<p><b>QUESTionable-Status-Summenbit</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn im QUEStionable-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABle Bit auf 1 gesetzt ist.</p> <p>Ein gesetztes Bit weist auf einen fragwürdigen Gerätezustand hin, der durch eine Abfrage des QUEStionable-Status-Registers näher spezifiziert werden kann.</p>
4	<p><b>MAV-Bit (Message available)</b></p> <p>Das Bit ist gesetzt, wenn im Ausgabepuffer eine Nachricht vorhanden ist, die gelesen werden kann.</p> <p>Dieses Bit kann dazu verwendet werden, das Einlesen von Daten vom Gerät in den Controller zu automatisieren (siehe Kapitel „Fernsteuerung – Programmbeispiele“).</p>
5	<p><b>ESB-Bit</b></p> <p>Summen-Bit des Event-Status-Registers. Es wird gesetzt, wenn eines der Bits im Event-Status-Register gesetzt und im Event-Status-Enable-Register freigegeben ist.</p> <p>Ein Setzen dieses Bits weist auf einen Fehler oder ein Ereignis hin, das durch die Abfrage des Event-Status-Registers näher spezifiziert werden kann.</p>
6	<p><b>MSS-Bit (Master-Status-Summary-Bit)</b></p> <p>Dieses Bit ist gesetzt, wenn das Gerät eine Service Request auslöst. Das ist dann der Fall, wenn eines der anderen Bits dieses Registers zusammen mit seinem Maskenbit im Service-Request-Enable-Register SRE gesetzt ist.</p>

Tabelle 5-1 Bedeutung der Bits im Status-Byte

Bit-Nr.	Bedeutung
7	<p><b>OPERation-Status-Register-Summenbit</b></p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn im OPERation-Status-Register ein EVENT-Bit gesetzt wird und das zugehörige ENABLE-Bit auf ein 1 gesetzt ist.</p> <p>Ein gesetztes Bit weist darauf hin, dass, das Gerät gerade eine Aktion durchführt. Die Art der Aktion kann durch eine Abfrage des OPERation-Status-Registers in Erfahrung gebracht werden.</p>

### 5.7.3.2 IST-Flag und Parallel-Poll-Enable-Register (PPE)

Das IST-Flag fasst, analog zum SRQ, die gesamte Statusinformation in einem einzigen Bit zusammen. Es kann durch eine Parallelabfrage (siehe Abschnitt „PPE (Parallel-Poll-Enable)“ auf Seite 5.35) oder mit dem Befehl \*IST? abgefragt werden.

Das Parallel-Poll-Enable-Register (PPE) bestimmt, welche Bits des STB zum IST-Flag beitragen. Dabei werden die Bits des STB mit den entsprechenden Bits des PPE UND-verknüpft, wobei im Gegensatz zum SRE auch Bit 6 verwendet wird. Das IST-Flag ergibt sich aus der ODER-Verknüpfung aller Ergebnisse. Das PPE kann mit den Befehlen \*PRE gesetzt und mit \*PRE? gelesen werden.

### 5.7.3.3 Event-Status-Register (ESR) und Event-Status-Enable-Register (ESE)

Das ESR ist bereits in IEEE 488.2 definiert. Es ist mit dem EVENT-Teil eines SCPI-Registers vergleichbar. Das Event-Status-Register kann mit dem Befehl \*ESR? ausgelesen werden.

Das ESE ist der zugehörige ENABLE-Teil. Es kann mit dem Befehl \*ESE gesetzt und mit dem Befehl \*ESE? ausgelesen werden.

Tabelle 5-2 Bedeutung der Bits im Event-Status-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
0	<p><b>Operation Complete</b></p> <p>Dieses Bit wird nach Empfang des Befehls *OPC genau dann gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle ausgeführt sind.</p>
1	nicht verwendet
2	<p><b>Query Error</b></p> <p>Dieses Bit wird gesetzt, wenn entweder der Controller Daten vom Gerät lesen möchte, aber zuvor keinen Datenanforderungsbefehl gesendet hat, oder angeforderte Daten nicht abholt und statt dessen neue Anweisungen zum Gerät schickt. Häufige Ursache ist ein fehlerhafter und daher nicht ausführbarer Abfragebefehl.</p>
3	<p><b>Device-dependent Error</b></p> <p>Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein geräteabhängiger Fehler auftritt. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -300 und -399 oder eine positive Fehlernummer eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Kapitel „Fehlermeldungen“)</p>
4	<p><b>Execution Error</b></p> <p>Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein empfangener Befehl zwar syntaktisch korrekt ist, aber aufgrund verschiedener Randbedingungen nicht ausgeführt werden kann. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -200 und -300 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Kapitel „Fehlermeldungen“)</p>

Tabelle 5-2 Bedeutung der Bits im Event-Status-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
5	<b>Command Error</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein undefinierter oder syntaktisch nicht korrekter Befehl empfangen wird. In die Error Queue wird eine Fehlermeldung mit einer Nummer zwischen -100 und -200 eingetragen, die den Fehler näher bezeichnet (siehe Kapitel „Fehlermeldungen“)
6	<b>User Request</b> Dieses Bit wird beim Druck auf die Taste <i>LOCAL</i> gesetzt.
7	<b>Power On (Netzspannung ein)</b> Dieses Bit wird beim Einschalten des Gerätes gesetzt.

#### 5.7.3.4 STATUS:OPERation Register

Dieses Register enthält im CONDition-Teil Informationen darüber, welche Aktionen das Gerät gerade ausführt oder im EVENT-Teil Informationen darüber, welche Aktionen das Gerät seit dem letzten Auslesen ausgeführt hat. Es kann mit den Befehlen `STATUS:OPERation:CONDition?` bzw. `STATUS:OPERation[:EVENT]?` gelesen werden.

Tabelle 5-3 Bedeutung der Bits im STATUS:OPERation-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
0	<b>CALibrating</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät eine Kalibrierung durchführt.
1-7	nicht verwendet
8	<b>HardCopy in progress</b> Dieses Bit ist gesetzt, solange das Gerät eine Druckerausgabe (Hardcopy) durchführt
9	SCAN Ergebnisse verfügbar Dieses Bit wird gesetzt wenn ein Block von Scan-Ergebnissen verfügbar ist. Aktivierung durch TRAC:FEED:CONT ALWAYS
10	<b>Sweep Break</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn das Ende des Sweepbereichs erreicht wird (Spurious-Messung, Betriebsart Analysator). Die Fortsetzung erfolgt mit dem Kommando "INIT:CONM".
11-12	nicht verwendet
13	Threshold Signal ist aktiv
14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

### 5.7.3.5 STATus:QUEStionable-Register

Dieses Register enthält Informationen über fragwürdige Gerätezustände. Diese können beispielsweise auftreten, wenn das Gerät außerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird. Es kann mit den Befehlen `STATus:QUEStionable:CONDition?` und `STATus:QUEStionable[:EVENT]? abgefragt werden.`

Tabelle 5-4 Bedeutung der Bits STATus:QUEStionable-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
0-2	nicht verwendet
3	<b>POWer</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Leistung fragwürdig ist (siehe auch „ <a href="#">STATus-QUEStionable:POWer-Register</a> “ auf Seite 5.32).
4	<b>TEMPerature</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Temperatur fragwürdig ist.
5	<b>FREQuency</b> Das Bit wird gesetzt, wenn eine Frequenz fragwürdig ist (siehe auch Abschnitt „ <a href="#">STATus-QUEStionable:FREQuency-Register</a> “ auf Seite 5.30).
6	nicht verwendet.
7	nicht verwendet
8	<b>CALibration</b> Das Bit wird gesetzt, wenn die Messungen unkalibriert ablaufen. Dies entspricht der Statusanzeige „UNCAL“.
9	<b>LIMit (geräteabhängig)</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit) (siehe auch „ <a href="#">STATus-QUEStionable:LIMit&lt;1 2&gt;-Register</a> “ auf Seite 5.30)
10	<b>LMARgin</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Abstand zum Grenzwert (Margin) überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit) (siehe auch „ <a href="#">STATus-QUEStionable:LMARgin&lt;1 2&gt;-Register</a> “ auf Seite 5.31)
11	<b>nicht verwendet</b>
12	<b>ACPLimit</b> Dieses Bit wird gesetzt, wenn ein Grenzwert für die Nachbarkanal-Leistungsmessung über- bzw. unterschritten wird (siehe auch „ <a href="#">STATus-QUEStionable:ACPLimit-Register</a> “ auf Seite 5.29)
13	TRANSducer break
14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

### 5.7.3.6 STATus-QUEStionable:ACPLimit-Register

Dieses Register enthält Informationen über die Überschreitung von Grenzwerten bei Kanal- und Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A und Screen B. Sie können mit den Befehlen `STATus:QUEStionable:ACPLimit:CONDition?` bzw. `STATus:QUEStionable:ACPLimit[:EVENT]?` abgefragt werden.

Tabelle 5-5 Bedeutung der Bits im STATus:QUEStionable:ACPLimit-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
0	<b>ADJ UPPER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der obere Grenzwert im Nachbarkanal überschritten wird.
1	<b>ADJ LOWER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der untere Grenzwert im Nachbarkanal unterschritten wird.
2	<b>ALT1 UPPER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der obere Grenzwert im alternativen Nachbarkanal überschritten wird.
3	<b>ALT1 LOWER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der untere Grenzwert im alternativen Nachbarkanal unterschritten wird.
4	<b>ALT2 UPPER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der obere Grenzwert im 2. alternativen Nachbarkanal überschritten wird.
5	<b>ALT2 LOWER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der untere Grenzwert im 2. alternativen Nachbarkanal unterschritten wird.
6	<b>ALT3 to 11 LOWER/UPPER FAIL (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm A der untere oder obere Grenzwert in einem der alternativen Nachbarkanäle 3 bis 11 unterschritten wird.
7	nicht verwendet
8	<b>ADJ UPPER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der obere Grenzwert im Nachbarkanal überschritten wird.
9	<b>ADJ LOWER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der untere Grenzwert im Nachbarkanal unterschritten wird.
10	<b>ALT1 UPPER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der obere Grenzwert im alternativen Nachbarkanal überschritten wird.
11	<b>ALT1 LOWER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der untere Grenzwert im alternativen Nachbarkanal unterschritten wird.
12	<b>ALT2 UPPER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der obere Grenzwert im 2. alternativen Nachbarkanal überschritten wird.
13	<b>ALT2 LOWER FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der untere Grenzwert im 2. alternativen Nachbarkanal unterschritten wird.

Tabelle 5-5 Bedeutung der Bits im STATUS:QUESTIONABLE:ACPLimit-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
14	<b>ALT3...11 LOWER/Upper FAIL (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn in Diagramm B der untere/obere Grenzwert im 3... 11. alternativen Nachbarkanal unterschritten wird.
15	Dieses Bit ist immer 0.

### 5.7.3.7 STATUS-QUESTIONABLE:FREQUENCY-Register

enthält Informationen über den Referenz- und Localoszillator.

Es kann mit den Befehlen `STATUS:QUESTIONABLE:FREQUENCY:CONDITION?` bzw. `STATUS:QUESTIONABLE:FREQUENCY[:EVENT]?` abgefragt werden.

Tabelle 5-6 Bedeutung der Bits im STATUS:QUESTIONABLE:FREQUENCY-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
0	<b>OVEN COLD</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Referenzoszillator seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat. Dies entspricht der Anzeige „OCXO“ im Display.
1	<b>LO UNLOCKED (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Localoszillator nicht mehr fängt. Dies entspricht der Anzeige „LOUNL“ im Display.
2-8	nicht verwendet
9	<b>LO UNLOCKED (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Localoszillator nicht mehr fängt. Dies entspricht der Anzeige „LOUNL“ im Display.
10-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

### 5.7.3.8 STATUS-QUESTIONABLE:LIMIT<1|2>-Register

Diese Register enthalten Informationen über die Einhaltung der Grenzwertlinien im jeweiligen Messfenster (LIMIT1 entspricht Screen A, LIMIT2 entspricht Screen B). Sie können mit den Befehlen `"STATUS:QUESTIONABLE:LIMIT<1|2>:CONDITION?"` bzw. `"STATUS:QUESTIONABLE:LIMIT<1|2>[:EVENT]?"` abgefragt werden.

Tabelle 5-7 Bedeutung der Bits im STATUS:QUESTIONABLE:LIMIT&lt;1|2&gt;-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
0	<b>LIMIT 1 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 1 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
1	<b>LIMIT 2 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 2 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
2	<b>LIMIT 3 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 3 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).

Tabelle 5-7 Bedeutung der Bits im STATus:QUEstionable:LIMit&lt;1|2&gt;-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
3	<b>LIMit 4 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 4 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
4	<b>LIMit 5 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 5 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
5	<b>LIMit 6 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 6 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
6	<b>LIMit 7 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 7 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
7	<b>LIMit 8 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Limit Line 8 überschritten (Upper Limit) bzw. unterschritten wird (Lower Limit).
8-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

### 5.7.3.9 STATus-QUEstionable:LMARgin<1|2>-Register

Diese Register enthalten Informationen über die Einhaltung der Abstände zu den Grenzwertlinien (Margin) im jeweiligen Messfenster (LMARgin1 entspricht Screen A, LMARgin2 entspricht Screen B). Es kann mit den Befehlen `STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>:CONDition?` bzw. `"STATus:QUEstionable:LMARgin<1|2>[:EVENT]?` abgefragt werden.

Tabelle 5-8 Bedeutung der Bits im STATus: QUEstionable:LMARgin-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
0	<b>LMARgin 1 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 1 unterschritten wird.
1	<b>LMARgin 2 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 2 unterschritten wird.
2	<b>LMARgin 3 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 3 unterschritten wird.
3	<b>LMARgin 4 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 4 unterschritten wird.
4	<b>LMARgin 5 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 5 unterschritten wird.
5	<b>LMARgin 6 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 1 unterschritten wird.
6	<b>LMARgin 7 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 7 unterschritten wird.
7	<b>LMARgin 8 FAIL</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn der Limit Margin 8 unterschritten wird.

Tabelle 5-8 Bedeutung der Bits im STATUS:QUESTIONABLE:LMARGIN-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
8-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

### 5.7.3.10 STATUS-QUESTIONABLE:POWER-Register

Dieses Register enthält Informationen über mögliche Übersteuerungen des Gerätes.

Es kann mit den Befehlen `STATUS:QUESTIONABLE:POWER:CONDITION?` bzw. `STATUS:QUESTIONABLE:POWER[:EVENT]?` abgefragt werden.

Tabelle 5-9 Bedeutung der Bits im STATUS:QUESTIONABLE:POWER-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
0	<b>OVERload (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des HF-Einganges vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „OVLd“ im Display.
1	<b>UNDERload (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Aussteuerung des HF-Eingang nicht für die Messung ausreicht. Dies entspricht der Anzeige „UNLD“ im Display.
2	<b>IF_OVERload (Screen A)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des ZF-Pfades vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „IFOVLd“ im Display.
3-7	nicht verwendet
8	<b>OVERload (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des HF-Einganges vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „OVLd“ im Display.
9	<b>UNDERload (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Aussteuerung des HF-Eingang nicht für die Messung ausreicht. Dies entspricht der Anzeige „UNLD“ im Display.
10	<b>IF_OVERload (Screen B)</b> Dieses Bit ist gesetzt, wenn eine Übersteuerung des ZF-Pfades vorliegt. Dies entspricht der Anzeige „IFOVLd“ im Display.
11-14	nicht verwendet
15	Dieses Bit ist immer 0.

### 5.7.3.11 STATUS:QUESTIONABLE:TRANSDUCER Register

Dieses Register zeigt an, dass ein Transducer-Haltepunkt erreicht ist (Bit 14) und welcher Bereich als nächstes durchlaufen wird (Bit 0 bis 10). Der Sweep kann mit dem Befehl `INITiate<1|2>:CONMeas` fortgeführt werden.

Es kann mit den Befehlen `"STATUS:QUESTIONABLE:TRANSDUCER:CONDITION?"` bzw. `"STATUS:QUESTIONABLE:TRANSDUCER[:EVENT]?"` abgefragt werden.

Bit No.	Bedeutung
0	Range 1 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 1 erreicht ist.
1	Range 2 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 2 erreicht ist.
2	Range 3 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 3 erreicht ist.
3	Range 4 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 4 erreicht ist..
4	Range 5 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 5 erreicht ist.
5	Range 6 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 6 erreicht ist.
6	Range 7 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 7 erreicht ist.
7	Range 8 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 8 erreicht ist.
8	Range 9 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 9 erreicht ist.
9	Range 10 Dieses Bit wird gesetzt, wenn Subrange 10 erreicht ist..
10 to 13	nicht benutzt
14	Subrange limit Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Transducer am Punkt des Wechsels von einer Subrange zur nächsten ist.
15	Dieses Bit ist immer 0.

## 5.7.4 Einsatz des Status-Reporting-Systems

Um das Status-Reporting-System effektiv nutzen zu können, muss die dort enthaltene Information an den Controller übertragen und dort weiterverarbeitet werden. Dazu existieren mehrere Verfahren, die im Folgenden dargestellt werden. Ausführliche Programmbeispiele hierzu sind im Kapitel „Fernsteuerung – Programmbeispiele“ zu finden.

### 5.7.4.1 Bedienungsruf (Service Request), Nutzung der Hierarchiestruktur

Das Gerät kann unter bestimmten Bedingungen einen "Bedienungsruf" (SRQ) an den Controller schicken. Dieser Bedienungsruf löst üblicherweise beim Controller einen Interrupt aus, auf den das Steuerprogramm mit entsprechenden Aktionen reagieren kann. Wie aus [Bild 5.18](#) ersichtlich, wird ein SRQ immer dann ausgelöst, wenn eines oder mehrere der Bits 2, 3, 4, 5 oder 7 des Status Bytes gesetzt und im SRE freigeschaltet sind. Jedes dieser Bits fasst die Information eines weiteren Registers, der Error Queue oder des Ausgabepuffers zusammen. Durch entsprechendes Setzen der ENABLE-Teile der Statusregister kann erreicht werden, dass beliebige Bits in einem beliebigen Statusregister einen SRQ auslösen. Um die Möglichkeiten des Service-Request auszunutzen, sollten in den Enable-Registern SRE und im ESE alle Bits auf "1" gesetzt werden.

Beispiel (vergleiche auch [Bild 5.18](#) und Kapitel „Fernsteuerung – Programmbeispiele“):

Den Befehl \*OPC zur Erzeugung eines SRQs am Ende eines Sweeps verwenden

- > CALL IBWRT(analyzer%, "\*ESE 1")  
'im ESE das Bit 0 setzen (Operation Complete)
- > CALL IBWRT(analyzer%, "\*SRE 32")  
'im SRE das Bit 5 setzen (ESB)

Das Gerät erzeugt nach Abschluss seiner Einstellungen einen SRQ.

Der SRQ ist die einzige Möglichkeit für das Gerät, von sich aus aktiv zu werden. Jedes Controller-Programm sollte das Gerät so einstellen, dass bei Fehlfunktionen ein Bedienungsruf ausgelöst wird. Auf den Bedienungsruf sollte das Programm entsprechend reagieren. Ein ausführliches Beispiel für eine Service-Request-Routine findet sich im Kapitel „Fernsteuerung – Programmbeispiele“.

### 5.7.4.2 Serienabfrage (Serial Poll)

Bei einem Serial Poll wird, wie bei dem Befehl \*STB, das Status Byte eines Gerätes abgefragt. Allerdings wird die Abfrage über Schnittstellennachrichten realisiert und ist daher deutlich schneller. Das Serial-Poll-Verfahren ist bereits in IEEE 488.1 definiert und war früher die einzige geräteübergreifend einheitliche Möglichkeit, das Status Byte abzufragen. Das Verfahren funktioniert auch bei Geräten, die sich weder an SCPI noch an IEEE 488.2 halten.

Der VISUAL BASIC-Befehl für die Ausführung eines Serial Poll lautet IBRSP(). Der Serial Poll wird hauptsächlich verwendet, um einen schnellen Überblick über den Zustand mehrerer an den GPIB angeschlossener Geräte zu erhalten.

### 5.7.4.3 PPE (Parallel-Poll-Enable)

Bei einer Parallelabfrage (Parallel Poll) werden bis zu acht Geräte gleichzeitig mit einem Kommando vom Controller aufgefordert, auf den Datenleitungen jeweils 1 Bit Information zu übertragen, d. h., die jedem Gerät zugewiesenen Datenleitung auf logisch "0" oder "1" zu ziehen. Analog zum SRE-Register, das festlegt, unter welchen Bedingungen ein SRQ erzeugt wird, existiert ein Parallel-Poll-Enable-Register (PPE), das ebenfalls bitweise mit dem STB – unter Berücksichtigung des Bit 6 – UND-verknüpft wird. Die Ergebnisse werden ODER-verknüpft, das Resultat wird dann (eventuell invertiert) bei der Parallelabfrage des Controllers als Antwort gesendet. Das Resultat kann auch ohne Parallelabfrage durch den Befehl \*IST abgefragt werden.

Das Gerät muss zuerst mit dem QuickBASIC-Befehl IBPPC() für die Parallelabfrage eingestellt werden. Dieser Befehl weist dem Gerät eine Datenleitung zu und legt fest, ob die Antwort invertiert werden soll. Die Parallelabfrage selbst wird mit IBRPP() durchgeführt.

Die Parallelabfrage wird hauptsächlich verwendet, um nach einem SRQ bei vielen an den GPIB angeschlossenen Geräten schnell herauszufinden, von welchem Gerät die Bedienungsforderung kam. Dazu müssen SRE und PPE auf den gleichen Wert gesetzt werden. Ein ausführliches Beispiel zum Parallel Poll ist im Kapitel „Fernsteuerung – Programmbeispiele“ zu finden.

### 5.7.4.4 Abfrage durch Befehle

Jeder Teil jedes Statusregisters kann durch Abfragebefehle ausgelesen werden. Die einzelnen Befehle sind bei der detaillierten Beschreibung der Register in Abschnitt 3.8.3 angegeben. Zurückgegeben wird immer eine Zahl, die das Bitmuster des abgefragten Registers darstellt. Die Auswertung dieser Zahl obliegt dem Controller-Programm.

Abfragebefehle werden üblicherweise nach einem aufgetretenen SRQ verwendet, um genauere Informationen über die Ursache des SRQ zu erhalten.

### 5.7.4.5 Error-Queue-Abfrage

Jeder Fehlerzustand im Gerät führt zu einer Eintragung in die Error Queue. Die Einträge der Error Queue sind detaillierte Klartext-Fehlermeldungen, die per Handbedienung im ERROR-Menü eingesehen oder über den GPIB mit dem `SYSTEM:ERROR?` abgefragt werden können. Jeder Aufruf von `SYSTEM:ERROR?` liefert einen Eintrag aus der Error Queue. Sind dort keine Fehlermeldungen mehr gespeichert, antwortet das Gerät mit 0, "No error".

Die Error Queue sollte im Controller-Programm nach jedem SRQ abgefragt werden, da die Einträge die Fehlerursache präziser beschreiben als die Statusregister. Insbesondere in der Testphase eines Controller-Programms sollte die Error Queue regelmäßig abgefragt werden, da in ihr auch fehlerhafte Befehle vom Controller an das Gerät vermerkt werden.

### 5.7.5 Rücksetzwerte des Status-Reporting-Systems

Tabelle 5-10 beinhaltet die verschiedenen Befehle und Ereignisse zusammengefasst, die ein Rücksetzen des Status-Reporting-Systems bewirken. Keiner der Befehle, mit Ausnahme von \*RST und SYSTem:PRESet, beeinflusst die funktionalen Geräteeinstellungen. Insbesondere verändert DCL die Geräteeinstellungen nicht.

Tabelle 5-10 Rücksetzen von Gerätefunktionen

Ereignis	Einschalten der Netzspannung		DCL,SDC (Device Clear, Selected Device Clear)	*RST oder SYSTem: PRESet	STATus : PRESet	*CLS
	Power-On-Status-Clear					
Wirkung	0	1				
STB,ESR löschen	—	ja	—	—	—	ja
SRE,ESE löschen	—	ja	—		—	—
PPE löschen	—	ja	—		—	—
EVENT-Teile der Register löschen	—	ja	—	—		ja
ENABLE-Teile aller OPERATION-und QUESTionable-Register löschen, ENABLE-Teile aller anderen Register mit "1" füllen.	—	ja	—	—	ja	—
PTRansition-Teile mit "1" füllen, NTRansition-Teile löschen	—	ja	—	—	ja	—
Error-Queue löschen	ja	ja	—	—	—	ja
Ausgabepuffer löschen	ja	ja	ja	1)	1)	1)
Befehlsbearbeitung und Eingabepuffer löschen	ja	ja	ja	—	—	—

1) Jeder Befehl, der als erster in einer Befehlszeile steht, d. h., unmittelbar einem <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> folgt, löscht den Ausgabepuffer

## 6 Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle

<b>6.1 Einleitung</b>	<b>6.4</b>
<b>6.2 Notation</b>	<b>6.5</b>
<b>6.3 Common Commands</b>	<b>6.8</b>
<b>6.4 ABORt - Subsystem</b>	<b>6.12</b>
<b>6.5 CALCulate - Subsystem</b>	<b>6.13</b>
6.5.1 CALCulate:DELTaMarker - Subsystem	6.13
6.5.2 CALCulate:DLINe - Subsystem	6.23
6.5.3 CALCulate:FEED - Subsystem	6.24
6.5.4 CALCulate:FLINe - Subsystem	6.26
6.5.5 CALCulate:FORMAt - Subsystem	6.27
6.5.6 CALCulate:LIMit - Subsystem	6.28
6.5.6.1 CALCulate:LIMit:ACPower Subsystem	6.33
6.5.6.2 CALCulate:LIMit:CONTRol Subsystem	6.41
6.5.6.3 CALCulate:LIMit:LOWer Subsystem	6.43
6.5.6.4 CALCulate:LIMit:UPPER Subsystem	6.46
6.5.7 CALCulate:MARKer - Subsystem	6.49
6.5.7.1 CALCulate:MARKer:FUNCTion - Subsystem	6.59
6.5.7.2 CALCulate:MARKer:FUNCTion:ADEMod Subsystem	6.72
6.5.7.3 CALCulate:MARKer:FUNCTion:HARMonics Subsystem	6.80
6.5.7.4 CALCulate:MARKer:FUNCTion:POWER Subsystem	6.83
6.5.7.5 CALCulate:MARKer:FUNCTion:STRack Subsystem	6.90
6.5.7.6 CALCulate:MARKer:FUNCTion:SUMMARY Subsystem	6.92
6.5.8 CALCulate:MATH - Subsystem	6.104
6.5.9 CALCulate:PEAKsearch   PSEarch - Subsystem	6.106
6.5.10 CALCulate:PMETER - Subsystem	6.107
6.5.11 CALCulate:STATistics - Subsystem	6.108
6.5.12 CALCulate:THREshold - Subsystem	6.112
6.5.13 CALCulate:TLINE - Subsystem	6.113
6.5.14 CALCulate:UNIT - Subsystem	6.114
<b>6.6 CALibration - Subsystem</b>	<b>6.115</b>
<b>6.7 DIAGnostic - Subsystem</b>	<b>6.117</b>
<b>6.8 DISPlay - Subsystem</b>	<b>6.121</b>
<b>6.9 FETCh - Subsystem</b>	<b>6.131</b>
<b>6.10 FORMat - Subsystem</b>	<b>6.132</b>
<b>6.11 HCOPY - Subsystem</b>	<b>6.133</b>

<b>6.12 INITiate - Subsystem</b>	<b>6.139</b>
<b>6.13 INPut - Subsystem</b>	<b>6.142</b>
<b>6.14 INSTRument - Subsystem</b>	<b>6.147</b>
<b>6.15 MEMory - Subsystem</b>	<b>6.148</b>
<b>6.16 MMEMory - Subsystem</b>	<b>6.149</b>
<b>6.17 OUTPut - Subsystem</b>	<b>6.165</b>
<b>6.18 READ - Subsystem</b>	<b>6.167</b>
<b>6.19 SENSE - Subsystem</b>	<b>6.168</b>
6.19.1 SENSE:ADEMod - Subsystem	6.168
6.19.2 SENSE:AVERage - Subsystem	6.187
6.19.3 SENSE:BANDwidth - Subsystem	6.189
6.19.4 SENSE:CORRection - Subsystem	6.194
6.19.5 SENSE:DETEctor - Subsystem	6.201
6.19.6 SENSE:FILTer - Subsystem	6.203
6.19.7 SENSE:FREQUency - Subsystem	6.205
6.19.8 SENSE:LIST - Subsystem	6.208
6.19.9 SENSE:MPOWer - Subsystem	6.218
6.19.10 SENSE:PMETer - Subsystem	6.223
6.19.11 SENSE:POWer - Subsystem	6.225
6.19.12 SENSE:ROSCillator - Subsystem	6.235
6.19.13 SENSE:SWEep - Subsystem	6.237
6.19.14 SENSE:VOLTage Subsystem	6.244
<b>6.20 SOURce - Subsystem</b>	<b>6.245</b>
6.20.1 Interner Mitlaufgenerator	6.245
6.20.2 SOURce:EXTernal - Subsystem	6.248
<b>6.21 STATus - Subsystem</b>	<b>6.251</b>
<b>6.22 SYSTem - Subsystem</b>	<b>6.259</b>
<b>6.23 TRACe - Subsystem</b>	<b>6.274</b>
6.23.1 Trace:DATA - Befehle	6.274
6.23.2 Anzahl und Format der Messwerte bei verschiedenen Betriebsarten	6.277
6.23.3 Allgemeine Trace - Befehle	6.278
6.23.4 TRACe:IQ-Subsystem	6.279
<b>6.24 TRIGger - Subsystem</b>	<b>6.291</b>
<b>6.25 UNIT - Subsystem</b>	<b>6.295</b>
<b>6.26 GPIB-Befehle der HP-Modelle 856xE, 8566A/B, 8568A/B und 8594E</b>	<b>6.297</b>
6.26.1 Einführung	6.297

6.26.2 Befehlssatz der Modelle 8560E, 8561E, 8562E, 8563E, 8564E, 8565E, 8566A/B, 8568A/B, 8591E, 8594E, 71100C, 71200C und 71209A .	6.297
6.26.3 Besonderheiten der Befehlsenerkennung der Modelle 8566A und 8568A .....	6.314
6.26.4 856x: Emodulierung der Spurious Response Measurement Utility 85672A .....	6.315
6.26.4.1Allgemeine Befehle für Spurious .....	6.315
6.26.4.2Kommandos für TOI-Messung .....	6.315
6.26.4.3Befehle zur Harmonic Distortion Messung .....	6.316
6.26.4.4Commands for Spurious .....	6.316
6.26.5 856x: Emulation der Phase Noise Utility 85671A .....	6.317
6.26.6 Besonderheiten der Befehle .....	6.318
6.26.7 Modellabhängige Default-Einstellungen .....	6.319
6.26.8 Daten-Ausgabeformate .....	6.320
6.26.9 Ausgabeformate für Trace-Daten .....	6.320
6.26.10 Eingabeformate für Trace-Daten .....	6.321
6.26.11 GPIB-Statusbericht .....	6.321
<b>6.27 Unterschiede im GPIB-Verhalten zwischen der R&amp;S FSP- und FSE-Gerätefamilie .....</b>	<b>6.323</b>

## 6.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt detailliert die Fernbedienungsbefehle des R&S FSMR. Die Notation der Befehle wird in „[Notation](#)“ auf Seite 6.5 erläutert.

Bevor Sie eine Befehlssequenz mit den hier beschriebenen Befehlen ausführen, vergewissern Sie sich auf eine der folgenden Weisen, dass die Betriebsart Spektralanalyse ausgewählt ist:

- Stellen Sie die voreingestellte Kompatibilität auf Analysator-Modus (Befehl `SYST: PRES:COMP FSP`).
- Führen Sie ein Preset (\*RST) aus.
- Führen Sie den Befehl `INST:SEL SAN` aus.

Die Fernbedienungsbefehle sind nach den Subsystemen sortiert, zu denen sie gehören. Folgende Subsysteme sind im vorliegenden Kapitel enthalten:

- „[Common Commands](#)“ auf Seite 6.8
- „[ABORt - Subsystem](#)“ auf Seite 6.12
- „[CALCulate - Subsystem](#)“ auf Seite 6.13
- „[CALibration - Subsystem](#)“ auf Seite 6.115
- „[DIAGnostic - Subsystem](#)“ auf Seite 6.117
- „[DISPlay - Subsystem](#)“ auf Seite 6.121
- „[FORMat - Subsystem](#)“ auf Seite 6.132
- „[HCOPy - Subsystem](#)“ auf Seite 6.133
- „[INITiate - Subsystem](#)“ auf Seite 6.139
- „[INPut - Subsystem](#)“ auf Seite 6.142
- „[INSTrument - Subsystem](#)“ auf Seite 6.147
- „[MEMory - Subsystem](#)“ auf Seite 6.148
- „[OUTPut - Subsystem](#)“ auf Seite 6.165
- „[SENSe - Subsystem](#)“ auf Seite 6.168
- „[SOURce - Subsystem](#)“ auf Seite 6.245
- „[STATus - Subsystem](#)“ auf Seite 6.251
- „[SYSTem - Subsystem](#)“ auf Seite 6.259
- „[TRACe - Subsystem](#)“ auf Seite 6.274
- „[TRIGger - Subsystem](#)“ auf Seite 6.291
- „[UNIT - Subsystem](#)“ auf Seite 6.295

Sämtliche Fernbedienungsbefehle sind alphabetisch am Ende dieses Kapitels im Abschnitt „[Alphabetische Liste der Fernsteuerkommandos](#)“ auf Seite 6.373 aufgelistet. Darüber hinaus werden die Fernbedienungsbefehle einiger HP-Modelle unterstützt. Diese Befehle sind in Abschnitt „[GPIB-Befehle der HP-Modelle 856xE, 8566A/B, 8568A/B und 8594E](#)“ auf Seite 6.297 aufgelistet.

Informationen zu den Unterschieden zwischen der FSP- und der FSE-Familie finden Sie in Abschnitt „[Unterschiede im GPIB-Verhalten zwischen der R&S FSP- und FSE-Gerätefamilie](#)“ auf Seite 6.323.

## 6.2 Notation

In den folgenden Abschnitten werden alle im Gerät realisierten Befehle nach Befehls-Subsystem getrennt zuerst tabellarisch aufgelistet und dann ausführlich beschrieben. Die Schreibweise entspricht weitgehend der des SCPI-Normenwerks. Die SCPI-Konformitätsinformation ist jeweils in der Befehlsbeschreibung mit aufgeführt.

### Befehlstabelle

Befehl	Die Tabelle gibt in der Spalte Befehle einen Überblick über die Befehle und ihre hierarchische Anordnung (siehe Einrückungen).
Parameter:	Die Spalte Parameter gibt die jeweiligen Parameter mit ihrem Parametertyp an.
Einheit:	Die Spalte Einheit zeigt die Grundeinheit der physikalischen Parameter an.
Bemerkung:	Die Spalte Bemerkung gibt an <ul style="list-style-type: none"> <li>– ob der Befehl keine Abfrageform besitzt,</li> <li>– ob der Befehl nur eine Abfrageform besitzt und</li> <li>– ob dieser Befehl nur bei einer bestimmten Geräteoption realisiert ist.</li> </ul>

### Einrückungen

Die verschiedenen Ebenen der SCPI-Befehlshierarchie sind in der Tabelle durch Einrücken nach rechts dargestellt. Je tiefer die Ebene liegt, desto weiter wird nach rechts eingerückt. Es ist zu beachten, dass die vollständige Schreibweise des Befehls immer die höheren Ebenen miteinschließt.

Beispiel:

`SENSe:FREQuency:CENTer` ist in der Tabelle so dargestellt:

```
SENSe  erste Ebene
      :FREQuency  zweite Ebene
                :CENTer  dritte Ebene
```

### Individuelle Beschreibung

In der individuellen Beschreibung sind die Befehle komplett mit allen Hierarchiestufen und den dazugehörigen Parametern aufgeführt. Beispiele zu den Befehlen sowie die Defaultwerte (\*RST) - wo vorhanden - und die SCPI-Konformität sind in der individuellen Beschreibung mit enthalten.

Die Betriebsarten, in denen der Befehl zur Verfügung steht, sind durch folgende Kürzel angegeben:

- R – Empfänger
- A – Spektrumanalyse
- A-F – Spektrumanalyse - nur Frequenzbereich
- A-Z – Spektrumanalyse - nur Zeitbereich (Zero Span)

Empfänger-Modus and Analysatorbetrieb stehen im Grundgerät zur Verfügung. Die anderen Betriebsarten erfordern eine entsprechende Ausstattung mit den jeweiligen Optionen.

### Groß-/ Kleinschreibung

Die Groß-/ Kleinschreibung dient zum Kennzeichnen der Lang- bzw. Kurzform der Schlüsselwörter eines Befehls in der Beschreibung (siehe Kapitel „[Fernsteuerung – Grundlagen](#)“). Das Gerät selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

## Sonderzeichen

|

Für einige Befehle existiert eine Auswahl an Schlüsselwörtern mit identischer Wirkung. Diese Schlüsselwörter werden in der gleichen Zeile angegeben; sie sind durch einen senkrechten Strich getrennt. Es muss nur eines dieser Schlüsselwörter im Header des Befehls angegeben werden. Die Wirkung des Befehls ist unabhängig davon, welches der Schlüsselwörter angegeben wird.

Beispiel:

```
SENSe:FREQuency:CW|:FIXed
```

Es können die zwei folgenden Befehle identischer Wirkung gebildet werden. Sie stellen die Frequenz des konstantfrequenten Signals auf 1 kHz ein:

```
SENSe:FREQuency:CW 1E3 = SENSe:FREQuency:FIXed 1E3
```

Ein senkrechter Strich bei der Angabe der Parameter kennzeichnet alternative Möglichkeiten im Sinne von "oder". Die Wirkung des Befehls unterscheidet sich, je nachdem, welcher Parameter angegeben wird.

Beispiel: Auswahl der Parameter für den Befehl

```
DISPlay:FORMat SINGLE | SPLit
```

Wird der Parameter `SINGLE` gewählt, wird am Bildschirm ein Messfenster dargestellt (FULL-Screen), bei `SPLIT` werden die beiden Messfenster dargestellt (SPLIT-Screen).

[ ]

Schlüsselwörter in eckigen Klammern können beim Zusammensetzen des Headers weggelassen werden (siehe Kapitel „Fernsteuerung – Grundlagen“, Abschnitt „Wahlweise einfügbare Schlüsselwörter:“ auf Seite 5.12). Die volle Befehlslänge wird vom Gerät aus Gründen der Kompatibilität zum SCPI-Standard anerkannt.

Parameter in eckigen Klammern können ebenfalls wahlweise in den Befehl eingefügt oder weggelassen werden.

{ }

Parameter in geschweiften Klammern können wahlweise gar nicht, einmal oder mehrmals in den Befehl eingefügt werden.

**Parameterbeschreibung**

Der Parameterteil von SCPI-Befehlen besteht aufgrund der Standardisierung immer wieder aus denselben syntaktischen Elementen. SCPI hat hierfür eine Reihe von Begriffen festgelegt, die in den Befehlstabellen verwendet werden. Diese feststehenden Begriffe sind in den Tabellen jeweils in spitzen Klammern (<...>) angegeben und sollen nachfolgend kurz erläutert werden (siehe auch Kapitel „Fernsteuerung – Grundlagen“, Abschnitt „Parameter“ auf Seite 5.15).

## &lt;Boolean&gt;

Mit diese Angabe werden Parameter versehen, die zwei Zustände "ein" und "aus" einnehmen können. Der Zustand "aus" kann dabei entweder durch das Schlüsselwort **OFF** oder den numerischen Wert **0** angegeben werden, der Zustand "ein" durch **ON** oder einen von 0 verschiedenen Zahlenwert. Bei Abfragen des Parameter wird stets der numerische Wert 0 oder 1 als Antwort zurückgegeben.

<numeric_value> <num>	<p>Mit diesen Angaben werden Parameter gekennzeichnet, bei denen sowohl die Eingabe als Zahlenwert, als auch die Einstellung über bestimmte Schlüsselbegriffe (Character Data) möglich ist.</p> <p>Folgende Schlüsselbegriffe sind zulässig:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– MINimum – Mit diesem Schlüsselwort wird der Parameter auf den kleinsten einstellbaren Wert gesetzt.</li><li>– MINimum – Mit diesem Schlüsselwort wird der Parameter auf den kleinsten einstellbaren Wert gesetzt.</li><li>– DEFault – Mit diesem Schlüsselwort wird der Parameter auf seine Standardeinstellung zurückgesetzt.</li><li>– UP – Mit diesem Schlüsselwort wird der Wert des Parameter um einen Schritt erhöht.</li><li>– UP – Mit diesem Schlüsselwort wird der Wert des Parameter um einen Schritt erhöht.</li></ul> <p>Die zu MAXimum/MINimum/DEFault gehörenden Zahlenwerte können abgefragt werden, indem die entsprechenden Schlüsselwörter nach dem Fragezeichen des Befehls angegeben werden.</p> <p>Beispiel:</p> <pre>SENSe:FREQuency:CENTer? MAXimum</pre> <p>liefert als Ergebnis den maximal einstellbaren Zahlenwert der Mittenfrequenz zurück.</p>
<arbitrary block program data>	<p>Mit diesem Schlüsselwort werden Befehle versehen, die als Parameter einen Block von Binärdaten erwarten.</p>

## 6.3 Common Commands

Die Common Commands sind der Norm IEEE 488.2 (IEC 625-2) entnommen. Gleiche Befehle haben in unterschiedlichen Geräten gleiche Wirkung. Die Header dieser Befehle bestehen aus einem Stern"", dem drei Buchstaben folgen. Viele Common Befehle betreffen das Status-Reporting-System, das in Kapitel „Fernsteuerung – Grundlagen“ ausführlich beschrieben ist.

Befehl	Parameter	Funktion	Kommentar
*CAL?		Calibration Query;	nur Abfrage
*CLS		Clear Status;	keine Abfrage
*ESE	0...255	Event Status Enable	
*ESR?		Standard Event Status Query;	nur Abfrage
*IDN?		Identification Query;	nur Abfrage
*IST?		Individual Status Query;	nur Abfrage
*OPC		Operation Complete	
*OPT?		Option Identification Query;	nur Abfrage
*PCB	0...30	Pass Control Back;	keine Abfrage
*PRE	0...255	Parallel Poll Register Enable	
*PSC	0   1	Power On Status Clear	
*RST		RESET	keine Abfrage
*SRE	0...255	Service Request Enable	
*STB?		Status byte query	nur Abfrage
*TRG		Trigger	keine Abfrage
*TST?		Self Test Query;	nur Abfrage
*WAI		Wait...continue;	keine Abfrage

### \*CAL?

**CALIBRATION QUERY** löst eine Kalibrierung des Gerätes aus und fragt danach den Kalibrierstatus ab. Antworten größer 0 zeigen Fehler an.

### \*CLS

**CLEAR STATUS** setzt das Status Byte (STB), das Standard-Event-Register (ESR) und den EVENT-Teil des QUESTIONABLE- und des OPERATION-Registers auf Null. Der Befehl verändert die Masken- und Transition-Teile der Register nicht. Der Ausgabepuffer wird gelöscht.

### \*ESE 0...255

**EVENT STATUS ENABLE** setzt das Event-Status-Enable-Register auf den angegebenen Wert. Der Abfragebefehl \*ESE? gibt den Inhalt des Event-Status-Enable-Registers in dezimaler Form zurück.

### \*ESR?

**STANDARD EVENT STATUS QUERY** gibt den Inhalt des Event-Status-Registers in dezimaler Form zurück (0...255) und setzt danach das Register auf Null.

**\*IDN?**

**IDENTIFICATION QUERY** fragt die Geräteerkennung ab.

Beispiel: " Rohde&Schwarz, R&S FSMR-26, 123456/789, 3.97"

R&S FSMR3 = Gerätebezeichnung (modellabhängig)

123456/789 = Seriennummer

1.03 = Firmware-Versionsnummer

**\*IST?**

**INDIVIDUAL STATUS QUERY** gibt den Inhalt des IST-Flags in dezimaler Form zurück (0 | 1). Das IST-Flag ist das Status-Bit, das während einer Parallel-Poll-Abfrage gesendet wird (siehe Kapitel „Fernsteuerung – Grundlagen“).

**\*OPC**

**OPERATION COMPLETE** setzt das Bit 0 im Event-Status-Register, wenn alle vorausgegangenen Befehle abgearbeitet sind. Dieses Bit kann zur Auslösung eines Service Requests benutzt werden (siehe Kapitel „Fernsteuerung – Grundlagen“).

**\*OPC?**

**OPERATION COMPLETE QUERY** schreibt die Nachricht "1" in den Ausgabepuffer, sobald alle vorangegangenen Befehle ausgeführt sind (siehe Kapitel „Fernsteuerung – Grundlagen“).

**\*OPT?**

**OPTION IDENTIFICATION QUERY** fragt die im Gerät enthaltenen Optionen ab und gibt eine Liste der installierten Optionen zurück. Die Optionen sind durch Kommata voneinander getrennt.

Position	Option	
1	integriert	Audiodemodulator
2	R&S FSU-B4	OCXO
3	R&S FSMR-B2	Preselector
4 bis 6		reserviert
7	R&S FSU-B9	Mitlaufgenerator
8	R&S FSP-B10	Ext. Generator Control
9		reserviert
10	R&S FSU-B12	Dämpfungsglied zum Mitlaufgenerator
11 bis 13		reserviert
14	integriert	LAN Interface
15 bis 22		reserviert
23	R&S FSU-B25	HF-Vorverstärker
24	R&S FS-K74	HSDPA BTS
25		reserviert
26	R&S FS-K74	SCDMA BTS



**\*SRE 0...255**

**SERVICE REQUEST ENABLE** setzt das Service Request Enable Register auf den angegebenen Wert. Bit 6 (MSS-Maskenbit) bleibt 0. Dieser Befehl bestimmt, unter welchen Bedingungen ein Service Request ausgelöst wird. Der Abfragebefehl \*SRE? liest den Inhalt des Service Request Enable Registers in dezimaler Form aus. Bit 6 ist immer 0.

**\*STB?**

**READ STATUS BYTE QUERY** liest den Inhalt des Status Bytes in dezimaler Form aus.

**\*TRG**

**TRIGGER** löst alle Aktionen, die im aktuell aktiven Messfenster auf ein Triggerereignis warten, aus (siehe auch Abschnitt). Dieser Befehl entspricht dem Befehl `INITiate:IMMediate` (siehe Abschnitt „[TRIGger - Subsystem](#)“ auf [Seite 6.291](#)).

**\*TST?**

**SELF TEST QUERY** löst die Selbsttests des Gerätes aus und gibt einen Fehlercode in dezimaler Form aus (0 = kein Fehler).

**\*WAI**

**WAIT-to-CONTINUE** erlaubt die Abarbeitung der nachfolgenden Befehle erst, nachdem alle vorhergehenden Befehle durchgeführt und alle Signale eingeschwungen sind (siehe auch Kapitel „[\\*OPC](#)“ auf [Seite 6.9](#) und „[Fernsteuerung – Grundlagen](#)“).

## 6.4 ABORt - Subsystem

Das ABORt-Subsystem enthält die Befehle zum Abbrechen von getriggerten Aktionen. Nach Abbruch einer Aktion kann diese sofort wieder getriggert werden. Alle Befehle lösen ein Ereignis aus, sie haben daher auch keinen \*RST-Wert.

### ABORt

Dieser Befehl bricht eine gerade laufende Spurious Emmission-Messung ab und setzt das Trigger-System zurück.

**Beispiel:** ABOR; INIT: IMM

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

## 6.5 CALCulate - Subsystem

Das CALCulate Subsystem enthält Befehle, um Daten des Gerätes umzurechnen, zu transformieren oder um Korrekturen durchzuführen. Diese Funktionen werden auf den Daten nach der Erfassung durchgeführt, d. h. nach dem SENSE-Subsystem.

Mit dem numerischen Suffix bei CALCulate wird zwischen den beiden Messfenstern SCREEN A und SCREEN B unterschieden:

CALCulate1 = Screen A  
CALCulate2 = Screen B.

Ist kein Suffix angegeben, dann gelten die Einstellungen automatisch für Screen A.

**Full Screen** Die Einstellungen gelten für das mit dem numerischen Suffix ausgewählte Messfenster. Sie werden erst dann wirksam, sobald das entsprechende Fenster mit dem Befehl `DISPLay[:WINDow<1|2>]:SELEct` als aktives Messfenster ausgewählt wird. Das Auslösen von Messungen und die Messwertabfrage ist nur im aktiven Fenster möglich.

**Split Screen** Die Einstellungen gelten für das mit dem numerischen Suffix ausgewählte Messfenster und werden sofort wirksam.

### 6.5.1 CALCulate:DELTamarker - Subsystem

Das CALCulate:DELTamarker-Subsystem steuert die Deltamarker-Funktionen im Gerät.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

#### **CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:AOFF**

Dieser Befehl schaltet alle aktiven Deltamarker aus.

**Beispiel:** "CALC:DELT:AOFF"  
'schaltet alle Deltamarker im Screen A. aus

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:FIXed:RPOint:MAXimum[:  
PEAK] <numeric\_value>**

Dieser Befehl setzt den Bezugspunkt für alle Deltamarker im ausgewählten Messfenster bei Messung mit festem Bezugspunkt (CALC:DELT:FUNC:FIX:STAT ON) auf das Maximum der ausgewählten Messkurve. Bei Messung des Phasenrauschens (CALCulate:DELTamarker:FUNction:PNOise:STATe ON) definiert der Befehl einen neuen Bezugspegel für Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:MAX"  
'setzt den Bezugspegel für die Deltamarker in Screen A auf das Maximum der Messkurve.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:FIXed:RPOint:X  
<numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert eine neue Bezugsfrequenz (Span > 0) bzw. -zeit (Span = 0) für alle Deltamarker im ausgewählten Messfenster bei Messung mit festem Bezugswert (CALCulate:DELTamarker:FUNction:FIXed:STATe ON).

Bei Messung des Phasenrauschens (CALCulate:DELTamarker:FUNction:PNOise:STATe ON) definiert der Befehl eine neue Bezugsfrequenz bzw. -zeit für Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster.

**Beispiel:** "CALC2:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 128MHz"  
'setzt die Bezugsfrequenz in Screen B auf 128 MHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (FUNction:FIXed[:STATe] wird auf OFF gestellt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:FIXed:RPOint:Y  
<numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert einen neuen Bezugspegel für alle Deltamarker im ausgewählten Messfenster bei Messung mit festem Bezugspunkt (CALCulate:DELTamarker:FUNction:FIXed:STATe ON) Bei Messung des Phasenrauschens (CALCulate:DELTamarker:FUNction:PNOise:STATe ON) definiert der Befehl einen neuen Bezugspegel für Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y -10dBm"  
'setzt den Bezugspegel für die Deltamarker in Screen A auf -10 dBm.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (FUNction:FIXed[:STATe] wird auf OFF gestellt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

### CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:FIXed:RPOint:Y:OFFSet <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen zusätzlichen Pegeloffset für die Messung mit festem Bezugswert (CALCulate:DELTamarker:FUNction:FIXed:STATe ON). Der Offset wird bei dieser Messung in die Anzeige aller Deltamarker des ausgewählten Messfensters eingerechnet. Bei Messung des Phasenrauschens (CALCulate:DELTamarker:FUNction:PNOise:STATe ON) definiert der Befehl einen zusätzlichen Pegeloffset, der in die Anzeige von Deltamarker 2 im ausgewählten Messfenster eingerechnet wird.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y:OFFS 10dB"  
'setzt den Pegeloffset für die Messung mit festem Bezugswert bzw. für die Phasenrauschmessung in Screen A auf 10 dB.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

### CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:FIXed[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die relative Messung zu einem festen Bezugswert ein bzw. aus. Marker 1 wird vorher eingeschaltet und eine Maximumsuche durchgeführt, sofern nötig. Ist Marker 1 eingeschaltet, so wird seine Position zum Bezugspunkt der Messung. Der Bezugspunkt kann anschließend mit den Befehlen CALCulate:DELTamarker:FUNction:FIXed:RPOint:X und...:RPOint:Y unabhängig von der Position von Marker 1 und unabhängig von einer Messkurve verändert werden. Er gilt für alle Deltamarker im gewählten Messfenster, solange die Funktion aktiv ist.

**Beispiel:** "CALC2:DELT:FUNC:FIX ON"  
'schaltet die Messung mit festem Bezugswert für alle Deltamarker im Screen B ein.

"CALC2:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 128 MHZ"  
'setzt die Bezugsfrequenz in Screen B auf 128 MHz.

"CALC2:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y 30 DBM"  
'setzt den Bezugspegel in Screen B auf +30 dBm

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:PNOise:AUTO ON | OFF**

Mit diesem Befehl wird eine automatische Peaksuche für den Reference Fixed Marker 1 am Ende jedes einzelnen Sweeps durchgeführt. Diese Funktion kann zur Verfolgung einer wegdriftenden Quelle während der Messung des Phasenrauschens benutzt werden. Der Deltamarker 2, der das Ergebnis der Phasenrauschmessung anzeigt, behält den Delta-Frequenzwert bei. Deshalb ist die Phasenrauschmessung in einem bestimmten Offset trotz driftender Quelle gültig. Nur wenn der Deltamarker 2 die Grenze des Darstellbereichs erreicht, wird der Wert des Markers so angepasst, dass er innerhalb des Darstellbereichs liegt. In diesem Fall wählt man einen größeren Darstellbereich.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:PNO 1"  
'Schaltet die Phasenrauschmessung ein.  
"CALC:DELT:FUNC:PNO:AUTO ON"  
'Aktiviert die automatische Peaksuche.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Das Suffix bei DELTmarker wird ignoriert.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:PNOise:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Phasenrauschmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Messung wird vorher eingeschaltet, sofern nötig.

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:PNO:RES?"  
'gibt das Ergebnis der Phasenrauschmessung des gewählten Deltamarkers in Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:FUNction:PNOise[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des Phasenrauschens mit allen aktiven Deltamarkern im gewählten Messfenster ein bzw. aus. Bei der Messung werden die Korrekturwerte für Bandbreite und den Logarithmierer berücksichtigt.

Sofern nötig wird Marker 1 vorher eingeschaltet und eine Maximumsuche durchgeführt. Ist Marker 1 eingeschaltet, so wird seine Position zum Bezugspunkt der Messung.

Der Bezugspunkt kann anschließend mit den Befehlen CALCulate:DELTamarker:FUNction:FIXed:RPoint:X und...:RPoint:Y unabhängig von der Position von Marker 1 und unabhängig von einer Messkurve verändert werden (denselben Befehlen, die für die Messung mit festem Bezugspunkt verwendet werden).

Das numerische Suffix <1...4> bei DELTmarker ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung-

**Beispiel:** "CALC:DELT:FUNC:PNO ON"  
'schaltet die Phasenrauschmessung mit allen Deltamarkern im Screen A ein.

"CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:X 128 MHZ"  
'setzt die Bezugsfrequenz auf 128 MHz.

"CALC:DELT:FUNC:FIX:RPO:Y 30 DBM"  
'setzt den Bezugspegel auf +30 dBm

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

#### **CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:LINK ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Verknüpfung von Deltamarker 1 und Marker 1 ein bzw. aus. Wenn die Verknüpfung aktiv ist und der x-Wert von Marker 1 geändert wird, läuft Deltamarker 1 automatisch auf diese x-Position mit.

Diese Funktion wird nur bei Marker 1 und Deltamarker 1 unterstützt, demnach darf das numerische Suffix <1...4> bei DELTmarker nur 1 sein oder fehlen.

**Beispiel:** "CALC1:DELT1:LINK ON"  
Schaltet die Verknüpfung von Marker 1/Delta-Marker 1 ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

#### **CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:LEFT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Delta-Marker auf das nächstkleiner Maximum links von der aktuellen Position (d. h. in absteigender X-Richtung). Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC1:DELT2:MAX:LEFT"  
'setzt Deltamarker 1 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum links von der aktuellen Position.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:NEXT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Delta-Marker auf den nächstkleineren Maximalwert der Messkurve. Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC1 : DELT2 : MAX : NEXT"  
'setzt Deltamarker 2 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Deltamarker auf den aktuellen ;Maximalwert der Messkurve. Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC2 : DELT2 : MAX"  
'setzt Deltamarker 3 in Screen B auf den Maximalwert der zugehörigen Messkurve.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:RIGHT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Delta-Marker auf das nächstkleinere Maximum rechts von der aktuellen Position (d. h. in aufsteigender X-Richtung). Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC1 : DELT2 : MAX : RIGH"  
'setzt Deltamarker 1 in Screen B auf das nächstkleinere Maximum rechts von der aktuellen Position.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:LEFT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Delta-Marker auf das nächsthöhere Minimum links von der aktuellen Position (d. h. in absteigender X-Richtung). Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC:DELT:MIN:LEFT"  
'setzt Deltamarker 1 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum links von der aktuellen Position.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:NEXT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Delta-Marker auf das nächstgrößere Minimum der Messkurve. Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC1:DELT2:MIN:NEXT"  
'setzt Deltamarker 2 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum[:PEAK]**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Delta-Marker auf den aktuellen Minimalwert der Messkurve. Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC2:DELT3:MIN"  
'setzt Deltamarker 3 in Screen B auf den Minimalwert der zugehörigen Messkurve.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:RIGHT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Delta-Marker auf das nächstgrößere Minimum rechts von der aktuellen Position (d. h. in aufsteigender X-Richtung). Sofern nötig wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC2:DELT:MIN:RIGH"  
'setzt Deltamarker 1 in Screen B auf das nächstgrößere Minimum rechts von der aktuellen Position.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:MODE ABSolute | RELative**

Dieser Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Eingabe der Frequenz des Deltamarkers (bzw. Zeit bei Span = 0) um. Dieser Befehl wirkt auf alle Deltamarker unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:DELT:MODE ABS"  
'schaltet die Frequenz-/Zeiteingabe für alle Deltamarker auf Absolutwerte  
"CALC:DELT:MODE REL"  
'schaltet die Frequenz-/Zeiteingabe für alle Deltamarker auf relativ zu Marker 1.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: REL  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den Delta-Marker ein bzw. aus wenn Delta-Marker 1 ausgewählt wurde. Wenn der Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und als Marker verwendet wird, so wird er auf Deltamarkerbetrieb geschaltet. Ist der betreffende Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und auf das Maximum der Messkurve gesetzt.

Bei fehlender Zahlenangabe wird automatisch Deltamarker 1 ausgewählt.

**Beispiel:** "sCALC:DELT3 ON"  
'schaltet Marker 3 in Screen A um auf Deltamarkerbetrieb

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:TRACe** 1 to 3

Dieser Befehl ordnet den ausgewählten Delta-Marker der angegebenen Messkurve. Die betreffende Messkurve muss aktiv, d. h. ihr Zustand ungleich "BLANK" sein.

**Beispiel:** "CALC:DELT:TRAC 2"  
'ordnet Delta-Marker 1 in Screen A dem Trace 2 zu

"CALC2:DELT:TRAC 3"  
'ordnet Delta-Marker 1 in Screen B dem Trace 3 zu.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X** 0 to MAX (frequency | sweep time)

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Deltamarker im angegebenen Messfenster auf die angegebene Frequenz (Span > 0) oder Zeit (Span = 0) bzw. den angegebenen Pegel (APD-Messung = ON oder CCDF-Messung = ON). Die Eingabe erfolgt dabei abhängig vom Befehl CALCulate:DELTamarker:MODE in Absolutwerten oder relativ bezogen auf Marker 1. Ist die Messung mit festem Bezugspunkt aktiv (CALCulate:DELTamarker:FUNCTion:FIXed:STATE ON) so werden relative Werte bezogen auf die Referenzposition eingegeben. Die Abfrage liefert stets die Absolutwerte.

**Beispiel:** ""CALC:DELT:MODE REL"  
'schaltet die Frequenz-/Zeiteingabe für alle Deltamarker auf relativ zu Marker 1

"CALC:DELT2:X 10.7MHz"  
'positioniert Deltamarker 2 in Screen A in 10.7 MHz Abstand rechts von Marker 1.

"CALC2:DELT:X?"  
'gibt die Absolutfrequenz/-zeit von Deltamarker 1 in Screen B aus.

"CALC2:DELT:X:REL?"  
'gibt die relative Frequenz/-zeit/-pegel von Deltamarker 1 in Screen B aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:X:RELative?**

Dieser Befehl fragt die Frequenz (Span > 0) bzw. Zeit (Span = 0) des ausgewählten Deltamarkers relativ zu Marker 1 bzw. zur Referenzposition (wenn Reference Fixed aktiv: CALCulate:DELTamarker:FUNCTion:FIXed:STATE ON) ab. Der Befehl schaltet zuvor den betreffenden Deltamarker ein, sofern nötig.

**Beispiel:** "CALC2:DELT3:X:REL?"  
'gibt die Frequenz von Deltamarker3 in ScreenB relativ zu Marker 1 bzw. relativ zur Referenzposition aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:DELTamarker<1...4>:Y?**

Dieser Befehl fragt den Messwert des ausgewählten Deltamarkers im angegebenen Messfenster ab. Sofern nötig, wird der betreffende Deltamarker vorher eingeschaltet. Die Ausgabe erfolgt stets als relativer Wert bezogen auf Marker 1 bzw. auf die Referenzposition (Reference Fixed aktiv).

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten, muss zwischen Einschalten des Deltamarkers und Abfrage des y-Wertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepee durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Abhängig von den eingeschalteten Messfunktionen wird das Abfrageergebnis in folgenden Einheiten ausgegeben:

- FM result display: Hz
- FM result display: RAD | DEG
- AM result display: %
- RF POWER result display: dB (log Display) / % (lin Display)
- RF SPECTRUM result display. dB (log Display) / % (lin Display)
- AF SPECTRUM result display. dB (log Display) / % (lin Display)
- AUDIO/AUDIO SPECTRUM result display: V

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um  
  
"CALC:DELT2 ON"  
'schaltet Deltamarker 2 in Screen A ein  
  
"INIT;\*WAI"  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende  
  
"CALC:DELT2:Y?"  
'gibt den Messwert von Deltamarker 2 in Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

## 6.5.2 CALCulate:DLINe - Subsystem

**CALCulate<1|2>:DLINe<1|2>** MINimum .. MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)

Dieser Befehl definiert die Position der Display Line 1 bzw. 2. Mit diesen Linien können beliebige Pegel im Diagramm markiert werden. Die Einheit richtet sich nach der Einstellung mit `CALC:UNIT`.

**Beispiel:** `"CALC:DLIN -20dBm"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATE auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:DLINe<1|2>:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Display Line 1 oder 2 (Pegellinien) ein bzw. aus.

**Beispiel:** `"CALC:DLIN2:STAT OFF"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

### 6.5.3 CALCulate:FEED - Subsystem

Dieses Subsystem wählt die Art der Auswertung der gemessenen Daten aus. Dies entspricht der Auswahl des Result Displays in der Handbedienung.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

#### CALCulate<1|2>:FEED <string>

Dieser Befehl wählt die gemessenen Daten aus, die zur Anzeige gebracht werden. Die Zuordnung des Messfensters ist für die jeweiligen Ergebnisdarstellung fest.

**Parameter:** 'XTIM:RFPower:BARGraph'  
 Screen A: Numerische Darstellung Carrier Power und Frequency Error  
 Screen B: -

'XTIM:AM:RElative[:TDOMain]'  
 Demoduliertes AM-Signal  
 Screen A: Graphische Darstellung im Zeitbereich  
 Screen B: Numerische Darstellung der Messergebnisse

'XTIM:AM:RElative:AFSPectrum<1 to 3>'  
 AF Spektrum des demodulierten AM-Signals (normalisierte Anzeige) für Trace 1, 2 oder 3  
 Screen A: Graphische Spektrumdarstellung  
 Screen B: -

'XTIM:FM[:TDOMain]'  
 Demoduliertes FM-Signal  
 Screen A: Graphische Darstellung im Zeitbereich  
 Screen B: Numerische Darstellung der Messergebnisse

'XTIM:FM:AFSPectrum<1 to 3>'  
 AF- Spektrum des demodulierten FM-Signals für Trace 1, 2 oder 3  
 Screen A: Graphische Spektrumdarstellung  
 Screen B: -

'XTIM:PM[:TDOMain]'  
 Demoduliertes PM-Signal  
 Screen A: Graphische Darstellung im Zeitbereich  
 Screen B: Numerische Darstellung der Messergebnisse

'XTIM:PM:AFSPectrum<1 to 3>'  
 AF- Spektrum des demodulierten P-Signals  
 Screen A: Graphische Spektrumdarstellung  
 Screen B: -

'XTIM:AC[:TDOMain]'  
 Audiosignal im AUDIO Modus  
 Screen A: Graphische Darstellung im Zeitbereich  
 Screen B: -

'XTIM:AC:AFSPectrum<1 to 3>'  
 AF- Spektrum des Audiosignals im AUDIO Modus  
 Screen A: Graphische Spektrumdarstellung  
 Screen 2: -

'XTIM:SPECTrum'  
 RF-Spektrum des Signals, das aus den gemessenen Daten mittels einer FFT erzeugt wird.  
 Screen A: Graphische Spektrumdarstellung

Screen 2: -

'NONE'

Schaltet das RF-Spektrum im Empfängermodus RF LEVEL aus.

**Beispiel:**

"CALC:FEED 'XTIM:FM'

' wählt die Anzeige des FM-Signals .

**Eigenschaften:**

\*RST-Wert: 'XTIM:FM

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**

A

### 6.5.4 CALCulate:FLINe - Subsystem

Das CALCulate:FLINe- Subsystem steuert den Schwellwert für die Maximum-/Minimumsuche der Marker. Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

**CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>** 0...f<sub>max</sub>

Dieser Befehl definiert die Position der Frequenzlinien.

Die Frequenzlinien markieren die angegebenen Frequenzen im Messfenster. Frequenzlinien sind nur bei SPAN > 0 verfügbar.

**Beispiel:** "CALC:FLIN2 120MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATE auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A-F

**CALCulate<1|2>:FLINe<1|2>:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Frequenzlinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:FLIN2:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A-F

### 6.5.5 CALCulate:FORMAT - Subsystem

Dieses Subsystem bestimmt die Nachverarbeitung und Umrechnung gemessener Daten

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

#### **CALCulate<1|2>:FORMat** PHASe | UPHase

Dieser Befehl wählt, ob die Darstellung der gemessenen Phasenabweichung auf  $\pm 180^\circ$  limitiert ist (PHASe) oder nicht (UPHase).

**Beispiel:** "CALC:FORM PHAS"  
'die Darstellung der Phasenabweichung wird limitiert.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: UPH  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

## 6.5.6 CALCulate:LIMit - Subsystem

Das CALCulate:LIMit-Subsystem umfasst die Grenzwertlinien und die zugehörigen Limit-Tests. Die einzelnen y-Werte der Grenzwertlinien korrespondieren mit den Werten der x-Achse (CONTrol), wobei die Anzahl von x- und y-Werten übereinstimmen muss.

Es können gleichzeitig 8 Grenzwertlinien aktiv sein (gekennzeichnet durch LIMIT1...LIMIT8), die wahlweise in Screen A und/oder Screen B eingeschaltet werden können. Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B). Die Grenzwertprüfung kann für jedes Messfenster und jede Linie separat eingeschaltet werden. WINDow1 entspricht dabei Messfenster A, WINDow2 entspricht Messfenster B; bei fehlender Angabe wird automatisch Messfenster A ausgewählt.

Jeder Grenzwertlinie kann ein Name zugeordnet werden (max. 8 Buchstaben), unter dem die Linie im Gerät gespeichert wird. Ebenso kann zu jeder Linie ein Kommentar (max. 40 Zeichen) für den Verwendungszweck angegeben werden.

### Beispiel (Betriebsart SPECTRUM):

Definition und Benutzung einer neuen Grenzwertlinie 5 für Trace 2 im Screen A und Trace 1 im Screen B mit folgenden Eigenschaften:

- obere Grenzwertlinie
- absolute x-Achse im Frequenzbereich
- 5 Stützwerte: 126 MHz/-40 dB, 127 MHz/-40 dB, 128 MHz/-20 dB, 129 MHz/-40 dB, 130 MHz/-40 dB
- relative y-Achse mit Einheit dB
- absoluter Schwellwert bei -35 dBm
- kein Sicherheitsabstand

### Definition der Linie (Betriebsart SPECTRUM):

1. Festlegung des Namens: `CALC:LIM5:NAME 'TEST1'`
2. Eingabe des Kommentars: `CALC:LIM5:COMM 'Upper limit line'`
3. Zugehörige Messkurve in Screen A: `CALC1:LIM5:TRAC 2`
4. Zugehörige Messkurve in Screen B: `CALC2:LIM5:TRAC 1`
5. Festlegung des x-Achsen-Bereichs: `CALC:LIM5:CONT:DOM FREQ`
6. Festlegung der x-Achsen-Skalierung: `CALC:LIM5:CONT:MODE ABS`
7. Festlegung der y-Achsen-Einheit: `CALC:LIM5:UNIT DB`
8. Festlegung der y-Achsen-Skalierung: `CALC:LIM5:UPP:MODE REL`
9. Festlegung der x-Achsen-Werte: `CALC:LIM5:CONT 126MHZ, 127MHZ, 128MHZ, 129 MHZ, 130MHZ`
10. Festlegung der y-Werte: `CALC:LIM5:UPP -40, -40, -30, -40, -40`
11. Festlegung des y-Schwellwerts: `CALC:LIM5:UPP:THR -35DBM`

Die Festlegung des Sicherheitsabstands sowie die Verschiebung in x- und/oder y-Richtung kann ab hier erfolgen (Befehle siehe unten).

**Einschalten und Auswerten der Linie in Screen A (Betriebsart SPECTRUM):**

1. Einschalten der Linie in Screen A: `CALC1:LIM5:UPP:STAT ON`
2. Einschalten der Grenzwertprüfung in Screen A: `CALC1:LIM5:STAT ON`
3. Starten einer neuen Messung mit Synchronisierung: `INIT;*WAI`
4. Abfrage des Ergebnisses der Grenzwertprüfung: `CALC1:LIM5:FAIL?`

Das Einschalten und Auswerten der Linie in Screen B erfolgt analog unter Verwendung von `CALC2` statt `CALC1`.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACTive?**

Dieser Befehl fragt die Namen aller aktiven Grenzwertlinien ab. Die numerischen Suffixe bei `CALCulate<1|2>` and `LIMit<1...8>` sind unbenutzt.

**Rückgabewert:** Die Rückgabewerte sind in alphabetischer Reihenfolge sortiert. Ist keine Grenzwertlinie aktiv, so wird ein Leerstring zurückgegeben.

**Beispiel:** `"CALC:LIM:ACT?"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CATalog?**

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf der Festplatte gespeicherten Grenzwertlinien ab.

Bis zu 8 Grenzwertlinien können gleichzeitig definiert werden. Das numerische Suffix `<1|2>` of `CALCulate` zeigt das Messfenster an.

**Rückgabewert:** Die Syntax des Rückgabewertes ist wie folgt:  
<Summe der Dateilängen aller folgenden Dateien>,<Freier Platz auf der Festplatte>,<1. Dateiname>,<1. Dateilänge>,<2. Dateiname>,<2.Dateilänge>,...,<n-ter Dateiname>,<n-te Dateilänge>

**Beispiel:** `"CALC:LIM:CAT?"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CLEar[:IMMediate]**

Dieser Befehl löscht das Ergebnis des aktuellen Limit-Tests für alle Grenzwertlinien.

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**Beispiel:** "CALC:LIM:CLE"  
'löscht die Limit-Testergebnisse für Screen A.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COMMeNt <string>**

Dieser Befehl definiert einen Kommentar (max. 40 Zeichen) zur ausgewählten Grenzwertlinie. Der Kommentar ist unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:LIM5:COMM 'Oberer Grenzwert für  
Spektrum'"  
'definiert den Kommentar für Grenzwertlinie 5.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: " (leerer Kommentar)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:COpy 1..8 | <name>**

Dieser Befehl kopiert eine Grenzwertlinie auf eine andere. Der Befehl ist unabhängig vom Messfenster.

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**Parameter:** 1 to n ::= Nummer der neuen Grenzwertlinie oder  
<name> ::= Name der neuen Grenzwertlinie als String

**Beispiel:** "CALC:LIM1:COpy 2"  
'kopiert Grenzwertlinie 1 auf Linie 2.  
  
"CALC:LIM1:COpy 'GSM2'"  
'kopiert Grenzwertlinie 1 auf eine neue Linie mit Namen  
'GSM2'.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:DELeTe**

Dieser Befehl löscht die ausgewählte Grenzwertlinie. Der Befehl ist unabhängig vom Messfenster.

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**Beispiel:** "CALC:LIM1:DEL"  
'löscht Grenzwertlinie 1

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:FAIL?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis des Limit-Tests der angegebenen Grenzwertlinie ab. Zu beachten ist, dass für ein gültiges Ergebnis ein vollständiger Sweepablauf durchgeführt worden sein muss. Dementsprechend ist eine Synchronisierung mit \*OPC, \*OPC? oder \*WAI vorzusehen.

Das Ergebnis des Grenzwerttests liefert 0 bei PASS, 1 bei FAIL und 2 bei MARGIN als Antwort.

**Beispiel:** "INIT; \*WAI"  
'startet einen neuen Messablauf und wartet auf dessen Ende.  
  
"CALC2:LIM3:FAIL?"  
'fragt das Testergebnis von Grenzwertlinie 3 im Screen B ab.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:NAME** 'Name der Grenzwertlinie'

Dieser Befehl ordnet einer Liniennummer den Namen einer Grenzwertlinie zu. Existiert die Grenzwertlinie mit diesem Namen noch nicht, so wird sie angelegt.

Der Name der Grenzwertlinie darf aus max. 8 Zeichen bestehen. Der Befehl ist unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:LIM1:NAME 'GSM1'"  
'benennt Grenzwertlinie 1 mit Namen 'GSM1'.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 'REM1'...'REM8' für Linien 1...8  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Grenzwerttest für die angegebene Grenzwertlinie ein bzw. aus.

Das Ergebnis des Grenzwerttests kann mit [CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:FAIL?](#) abgefragt werden.

**Beispiel:** "CALC:LIM:STAT ON"  
'schaltet die Grenzwertprüfung für Grenzwertlinie 1 in Screen A ein.  
  
"CALC2:LIM:STAT OFF"  
'schaltet die Grenzwertprüfung für Grenzwertlinie 1 in Screen B aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:TRACe 1...3**

Dieser Befehl ordnet eine Grenzwertlinie einer Messkurve zu.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:TRAC 3"  
'ordnet Grenzwertlinie 2 der Messkurve 3 im Screen A zu.

"CALC2:LIM2:TRAC 1"  
'ordnet Grenzwertlinie 2 gleichzeitig der Messkurve 1 im Screen B zu.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UNIT AMPere | DB | DBM | DBMV | DBPW | DBUA | DBUV | DEG | HZ | PCT | RAD | S | UNITLESS | VOLT**

Dieser Befehl definiert die Einheit der zugehörigen Grenzwertlinie. Die Definition gilt unabhängig vom Messfenster.

Die Angabe der Einheit dB führt automatisch zur Umschaltung der Limit-Line auf Betriebsart relativ. Von dB verschiedene Einheiten führen zur Umschaltung der Limit-Line auf Betriebsart absolut.

Die Einheiten DEG, RAD, S, HZ, PCT sind in er Betriebsart SPECTRUM nicht verfügbar.

**Beispiel:** "CALC:LIM4:UNIT DBUV"  
'setzt die Einheit von Grenzwertlinie 4 auf dBmV.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DBM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

### 6.5.6.1 CALCulate:LIMit:ACPower Subsystem

Das CALCulate:LIMit:ACPower - Subsystem definiert die Grenzwertprüfung bei Nachbarkanalleistungsmessung.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel:ABSolute** -200...200DBM, -200...200DBM

Dieser Befehl ändert legt den absoluten Grenzwert für den unteren/oberen Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) im ausgewählten Messfenster fest.

Zu beachten ist, dass der absolute Grenzwert für die Grenzwertprüfung keine Auswirkung hat, solange er unterhalb des mit `CALCulate:LIMit:ACPower:ACHannel:RELative` definierten relativen Grenzwerts liegt. Durch diesen Mechanismus können die in den Mobilfunknormen festgelegten absoluten "Sockel" für die Leistung in den Nachbarkanälen automatisch geprüft werden.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Parameter:** Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren und den oberen Nachbarkanal. Der zweite Wert wird ignoriert; er muss wegen der Kompatibilität zur FSE-Familie angegeben werden.

**Beispiel:** `"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM, -35DBM"`  
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf -35 dBm.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -200DBM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel:ABSolute:STATE** ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung für den Nachbarkanal. Zuvor muss mit dem Befehl die `CALC:LIM:ACP ON` die Grenzwertprüfung für die Kanal-/Nachbarkanalleistung insgesamt eingeschaltet werden.

Das Ergebnis kann mit `CALCulate:LIMit:ACPower:ACHannel:RESult?` abgefragt werden. Zu beachten ist, dass zwischen dem Einschalten der Grenzwertprüfung und der Abfrage des Ergebnisses eine komplette Messung durchgeführt werden muss, da sonst keine gültigen Ergebnisse vorliegen.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:** `"CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB"`  
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.

`"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM, -35DBM"`  
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf -35 dBm.

`"CALC:LIM:ACP ON"`  
'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.

```
"CALC:LIM:ACP:ACH:REL:STAT ON"
```

schaltet die Prüfung der relativen Grenzwerte für die Nachbarkanäle in Screen A ein.

```
"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON"
```

'schaltet die Prüfung der absoluten Grenzwerte für die Nachbarkanäle in Screen A ein.

```
"INIT;*WAI"
```

'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.

```
"CALC:LIM:ACP:ALT:RES?"
```

'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den Nachbarkanälen in Screen A ab.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ACHannel[:RELative]** 0...100DB,  
0...100DB

Dieser Befehl legt den relativen Grenzwert für den unteren/oberen Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) im ausgewählten Messfenster fest. Bezugswert für den relativen Grenzwert ist die gemessene Kanalleistung.

Zu beachten ist, dass der relative Grenzwert für die Grenzwertprüfung keine Auswirkung hat, sobald er unterhalb des mit `CALCulate:LIMit:ACPpower:ACHannel:ABSolute` definierten absoluten Grenzwerts liegt. Durch diesen Mechanismus können die in den Mobilfunknormen festgelegten absoluten "Sockel" für die Leistung in den Nachbarkanälen automatisch geprüft werden.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Parameter:** Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren und den oberen Nachbarkanal. Der zweite Wert wird ignoriert; er muss wegen der Kompatibilität zur FSE-Familie angegeben werden.

**Beispiel:** `"CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB"`  
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACP:ACHannel[:RELative]:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung auf den relativen Grenzwert für den Nachbarkanal. Zuvor muss mit dem Befehl die `CALCulate:LIMit:ACP:STATe ON` die Grenzwertprüfung für die Kanal-/Nachbarkanalleistung insgesamt eingeschaltet werden.

Das Ergebnis kann mit `CALCulate:LIMit:ACP:ACHannel:RESult?` abgefragt werden. Zu beachten ist, dass zwischen dem Einschalten der Grenzwertprüfung und der Abfrage des Ergebnisses eine komplette Messung durchgeführt werden muss, da sonst keine gültigen Ergebnisse vorliegen.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:**

```
"CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB"
'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.
```

```
"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM, -35DBM"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf -35 dBm.
```

```
"CALC:LIM:ACP ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.
```

```
"CALC:LIM:ACP:ACH:REL:STAT ON"
'schaltet die Prüfung der relativen Grenzwerte für die Nachbarkanäle in Screen A ein.
```

```
"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON"
'schaltet die Prüfung der absoluten Grenzwerte für die Nachbarkanäle in Screen A ein.
```

```
"INIT;*WAI"
'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.
```

```
"CALC:LIM:ACP:ALT:RES?"
'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den Nachbarkanälen in Screen A ab.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ACHannel:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung für den unteren/oberen Nachbarkanal im angegebenen Messfenster bei aktiver Nachbarkanal-Leistungsmessung ab.

Bei ausgeschalteter Nachbarkanal-Leistungsmessung erzeugt der Befehl einen Query-Error.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Parameter:** Das Ergebnis hat die Form <result>, <result> mit <result> = PASSED | FAILED, wobei der erste Rückgabewert den unteren, der zweite den oberen Nachbarkanal kennzeichnet.

**Beispiel:**

```
"CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB"
```

'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.

```
"CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM, -35DBM"
```

'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen Nachbarkanal auf -35 dBm.

```
"CALC:LIM:ACP ON"
```

'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.

```
"CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON"
```

'schaltet die Grenzwertprüfung für die Nachbarkanäle in Screen A ein.

```
"INIT;*WAI"
```

'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.

```
"CALC:LIM:ACP:ALT:RES?"
```

'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den Nachbarkanälen in Screen A ab.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ALternate<1...11>:ABSolute** -  
200DBM...200DBM, -200...200DBM

Dieser Befehl legt den absoluten Grenzwert für die Alternate-Nachbarkanäle bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) im ausgewählten Messfenster fest.

Das numerische Suffix bei ALternate<1...11> kennzeichnet den Alternate Kanal. Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Zu beachten ist, dass der absolute Grenzwert für die Grenzwertprüfung keine Auswirkung hat, solange er unterhalb des mit CALCulate:LIMit:ACPpower:ALternate<1...11>:RELative definierten relativen Grenzwerts liegt. Durch diesen Mechanismus können die in den Mobilfunknormen festgelegten absoluten "Sockel" für die Leistung in den Nachbarkanälen automatisch geprüft werden.

**Parameter:** Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren und den oberen Alternate-Nachbarkanal. Der zweite Wert wird ignoriert; er muss wegen der Kompatibilität zur FSE-Familie angegeben werden.

**Beispiel:** "CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -35DBM, -35 dBm"  
' setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf -35 dBm.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -200DBM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ALternate<1...11>:ABSolute:STATE**  
ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung für den ersten/zweiten Alternate-Nachbarkanal im ausgewählten Messfenster.

Zuvor muss mit dem Befehl CALCulate:LIMit:ACPpower:STATE ON die Grenzwertprüfung für die Kanal-/Nachbarkanalleistung insgesamt eingeschaltet werden.

Das numerische Suffix bei ALternate<1...11> kennzeichnet den Alternate Kanal. Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Das Ergebnis kann mit CALCulate:LIMit:ACPpower:ALternate<1...11>:RESult? abgefragt werden. Zu beachten ist, dass zwischen dem Einschalten der Grenzwertprüfung und der Abfrage des Ergebnisses eine komplette Messung durchgeführt werden muss, da sonst keine gültigen Ergebnisse vorliegen.

**Beispiel:** "CALC:LIM:ACP:ALT2 30DB, 30 dB"  
' setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.  
  
"CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -35DBM, -35DBM"  
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf -35 dBm.

```
"CALC:LIM:ACP ON"
```

'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.

```
"CALC:LIM:ACP:ALT:REL:STAT ON"
```

'schaltet die Prüfung der relativen Grenzwerte für die "alternate" Nachbarkanäle in Screen A ein.

```
"CALC:LIM:ACP:ALT:ABS:STAT ON"
```

'schaltet die Prüfung der absoluten Grenzwerte für die "alternate" Nachbarkanäle in Screen A ein.

```
"INIT;*WAI"
```

'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.

```
"CALC:LIM:ACP:ALT:RES?"
```

'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den zweiten "alternate" Nachbarkanälen in Screen A ab.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ALternate<1...11>[:RELative]**  
0...100DB, 0...100DB

Dieser Befehl legt den relativen Grenzwert für die Alternate-Nachbarkanäle bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) im ausgewählten Messfenster fest. Bezugswert für den relativen Grenzwert ist die gemessene Kanalleistung.

Das numerische Suffix bei ALternate<1...11> kennzeichnet den Alternate Kanal. Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Zu beachten ist, dass der relative Grenzwert für die Grenzwertprüfung keine Auswirkung hat, sobald er unterhalb des mit CALCulate:LIMit:ACPpower:ALternate<1...11>:ABSolute definierten absoluten Grenzwerts liegt. Durch diesen Mechanismus können die in den Mobilfunknormen festgelegten absoluten "Sockel" für die Leistung in den Nachbarkanälen automatisch geprüft werden.

**Parameter:** Der erste Wert ist der Grenzwert für den unteren und den oberen Alternate-Nachbarkanal. Der zweite Wert wird ignoriert; er muss wegen der Kompatibilität zur FSE-Familie angegeben werden.

**Beispiel:** "CALC:LIM:ACP:ALT2 30DB, 30DB"  
' setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0DB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ALTErnate<1...11>[:RELative]:STATe ON | OFF

Dieser Befehl aktiviert bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung für die Alternate-Nachbarkanäle im ausgewählten Messfenster. Zuvor muss mit dem Befehl die `CALCulate:LIMit:ACPpower:STATe ON` die Grenzwertprüfung für die Kanal-/Nachbarkanalleistung insgesamt eingeschaltet werden.

Das numerische Suffix bei `ALTErnate<1...11>` kennzeichnet den Alternate Kanal. Das numerische Suffix `<1...8>` bei `LIMit` ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Das Ergebnis kann mit `CALCulate:LIMit:ACPpower:ALTErnate<1...11>:RESult?` abgefragt werden. Zu beachten ist, dass zwischen dem Einschalten der Grenzwertprüfung und der Abfrage des Ergebnisses eine komplette Messung durchgeführt werden muss, da sonst keine gültigen Ergebnisse vorliegen.

#### Beispiel:

```
"CALC:LIM:ACP:ALT2 30DB, 30DB"
```

'setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.

```
"CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -35DBM, -35DBM"
```

'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf -35 dBm.

```
"CALC:LIM:ACP ON"
```

'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/ Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.

```
"CALC:LIM:ACP:ALT:REL:STAT ON"
```

'schaltet die Prüfung der relativen Grenzwerte für die "alternate" Nachbarkanäle in Screen A ein.

```
"CALC:LIM:ACP:ALT:ABS:STAT ON"
```

'schaltet die Prüfung der absoluten Grenzwerte für die "alternate" Nachbarkanäle in Screen A ein.

```
"INIT;*WAI"
```

'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.

```
"CALC:LIM:ACP:ALT:RES?"
```

'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den zweiten "alternate" Nachbarkanälen in Screen A ab.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower:ALternate<1...11>:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung für den ersten/zweiten Alternate-Nachbarkanal bei Nachbarkanal-Leistungsmessung im ausgewählten Messfenster ab.

Das numerische Suffix bei ALternate<1...11> kennzeichnet den Alternate Kanal. Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung. Bei ausgeschalteter Nachbarkanal-Leistungsmessung erzeugt der Befehl einen Query-Error.

**Parameter:** Das Ergebnis hat die Form <result>, <result> mit <result> = PASSED | FAILED, wobei der erste Rückgabewert den unteren, der zweite den oberen Alternate-Nachbarkanal kennzeichnet.

**Beispiel:**

```
"CALC:LIM:ACP:ALT2 30DB, 30 dB"
' setzt den relativen Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf 30 dB unterhalb der Kanalleistung.
"CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -35DBM, -35DBM"
'setzt den absoluten Grenzwert in Screen A für die Leistung im unteren und oberen zweiten Alternate-Nachbarkanal auf -35 dBm.
"CALC:LIM:ACP ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A insgesamt ein.
"CALC:LIM:ACP:ALT:STAT ON"
'schaltet die Grenzwertprüfung für die Nachbarkanäle in Screen A ein.
"INIT;*WAI"
'startet eine neue Messung und wartet auf das Sweepende.
"CALC:LIM:ACP:ALT:RES?"
'fragt das Ergebnis der Grenzwertprüfung in den zweiten "alternate" Nachbarkanälen in Screen A ab.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:ACPpower[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet bei Nachbarkanal-Leistungsmessung (Adjacent Channel Power) die Grenzwertprüfung im ausgewählten Fenster ein bzw. aus. Danach muss mit den Befehlen CALCulate:LIMit: ACPpower :ACHannel:STATe bzw. CALCulate:LIMit:ACPpower:ALternate:STATe ausgewählt werden, ob die Grenzwertprüfung für den oberen/unteren Nachbarkanal oder die Alternate-Nachbarkanäle durchgeführt werden soll.

Das numerische Suffix <1...8> bei LIMit ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:**

```
"CALC:LIM:ACP ON"
'schaltet die ACP-Grenzwertprüfung in Screen A ein.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

### 6.5.6.2 CALCulate:LIMit:CONTRol Subsystem

Das CALCulate:LIMit:CONTRol-Subsystem definiert die CONTRol-Achse (x-Achse).

#### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTRol[:DATA]

<numeric\_value>,<numeric\_value>..

Dieser Befehl definiert die Werte der x-Achse für die Grenzwertlinien UPPER oder LOWER.

Die Werte werden unabhängig vom Messfenster festgelegt.

Die Anzahl der Werte für die CONTRol-Achse und für die zugehörige UPPER- und/oder LOWER-Grenzwertlinie muss übereinstimmen. Andernfalls werden für fehlende Werte Default-Werte eingetragen bzw. überschüssige Werte gelöscht.

Im Analysatorbetrieb richtet sich die Einheit der Werte nach Frequenz- bzw. Zeitbereich der x-Achse, d. h. sie ist HZ bei CALC:LIM:CONT:DOM FREQ und S bei CALC:LIM:CONT:DOM TIME.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:CONT 1MHz,30MHz,100MHz,300MHz,1GHz"  
'definiert 5 Stützwerte für die x-Achse von Grenzwertlinie 2  
"CALC:LIM2:CONT?"  
'gibt die Stützwerte für die x-Achse von Grenzwertlinie 2 durch Komma getrennt aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (LIMit:STATE wird auf OFF gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

#### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTRol:DOMain FREQUency | TIME

Dieser Befehl legt für die Werte der x-Achse die Definition im Frequenz- oder Zeitbereich fest.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:CONT:DOM TIME"  
'legt für die x-Achse von Grenzwertlinie 2 den Zeitbereich fest.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: FREQUency  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

#### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTRol:MODE RELative | ABSolute

Dieser Befehl definiert die relative oder absolute Skalierung der x-Achse einer Grenzwertlinie. Die Festlegung gilt unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:CONT:MODE REL"  
'definiert die x-Achse von Grenzwertlinie 2 als relativ skaliert.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTRol:OFFset** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen Offset für die x-Achse einer relativen Grenzwertlinie im Frequenz- oder Zeitbereich.

Die Einheit der Werte richtet sich nach Frequenz- bzw. Zeitbereich der x-Achse, d. h. sie ist HZ bei `CALC:LIM:CONT:DOM FREQ` und S bei `CALC:LIM:CONT:DOM TIME`.

**Beispiel:** `"CALC:LIM2:CONT:OFFS 100 µs"`  
'legt den x-Offset für Grenzwertlinie 2 (im Zeitbereich definiert) auf 100 µs fest.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SHIFt** <numeric\_value>

Dieser Befehl verschiebt eine Grenzwertlinie um den angegebenen Wert in x-Richtung. Im Gegensatz zu `CALC:LIM:CONT:OFFS` erfolgt die Verschiebung durch Veränderung der einzelnen x-Werte, nicht durch einen additiven Offset. Die Verschiebung ist unabhängig vom Messfenster.

Im Analysatorbetrieb richtet sich die Einheit der Werte nach Frequenz- bzw. Zeitbereich der x-Achse, d. h. sie ist HZ bei `CALC:LIM:CONT:DOM FREQ` und S bei `CALC:LIM:CONT:DOM TIME`.

**Beispiel:** `"CALC:LIM2:CONT:SHIF 50 kHz"`  
'verschiebt alle Stützwerte von Grenzwertlinie 2 um 50 kHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SPACing** LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt zwischen linearer oder logarithmischer Interpolation bei der Ermittlung der Grenzwertlinie aus den Frequenzstützwerten.

**Beispiel:** `"CALC:LIM:CONT:SPAC LIN"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LIN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

### 6.5.6.3 CALCulate:LIMit:LOWer Subsystem

Das CALCulate:LIMit:LOWer- Subsystem definiert die untere Grenzwertlinie. Dieses Subsystem ist im Empfänger-Modus nicht verfügbar.

#### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer[:DATA]

<numeric\_value>,<numeric\_value>...

Dieser Befehl definiert die Werte für die angegebene untere Grenzwertlinie.

Bis zu 8 Grenzwertlinien können gleichzeitig definiert werden. Dieser Befehl ist unabhängig vom Messfenster.

Die Anzahl der Werte für die CONTrol-Achse und für die zugehörige LOWER-Grenzwertlinie muss übereinstimmen. Andernfalls werden für fehlende Werte Default-Werte eingetragen bzw. überschüssige Werte gelöscht.

Die Einheit muss mit der mit CALC:LIM:UNIT ausgewählten Einheit übereinstimmen. Wird keine Einheit angegeben, so wird automatisch die mit CALC:LIM:UNIT festgelegte Einheit verwendet.

Sind die Messwerte kleiner als die LOWER-Grenzwertlinie, gibt die Grenzwertüberprüfung Fehler aus.

Im Empfänger-Modus sind die Einheiten DEG, RAD, S, HZ, PCT nicht verfügbar.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:LOW -30, -40, -10, -40, -30"  
'definiert 5 untere Grenzwerte für Grenzwertlinie 2 in der voreingestellten Einheit  
"CALC:LIM2:LOW?"  
'gibt die unteren Grenzwerte von Grenzwertlinie 2 durch Komma getrennt aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (LIMit:STATE wird auf OFF gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

#### CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:MARGin <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen Sicherheitsabstand zu einer unteren Grenzwertlinie, bei dem eine Unterschreitung bei aktiver Grenzwertprüfung zwar gemeldet, aber noch nicht als Grenzwertverletzung behandelt wird. Der Sicherheitsabstand ist unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:LIM:LOW:MARG 10dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:MODE** RELative | ABSolute

Dieser Befehl definiert die relative oder absolute Skalierung der y-Achse einer unteren Grenzwertlinie. Die Einstellung ist unabhängig vom Messfenster.

Die Auswahl RELative führt zur Umschaltung der Einheit auf DB.

**Beispiel:** "CALC:LIM:LOW:MODE REL"  
'definiert die y-Achse von Grenzwertlinie 2 als relativ skaliert.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:OFFset** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen Offset für die y-Achse einer relativen unteren Grenzwertlinie. Im Gegensatz zu CALC:LIM:LOW:SHIFt erfolgt die Verschiebung nicht durch Veränderung der einzelnen y-Werte, sondern durch einen additiven Offset. Der Offset ist unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:LOW:OFFS 3dB"  
'verschiebt Grenzwertlinie 2 in den betroffenen Messfenstern um 3 dB nach oben.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:SHIFt** <numeric\_value>

Dieser Befehl verschiebt eine Grenzwertlinie um den angegebenen Wert in y-Richtung. Im Gegensatz zu CALC:LIM:LOW:OFFS erfolgt die Verschiebung durch Veränderung der einzelnen y-Werte, nicht durch einen additiven Offset. Bis zu 8 Grenzwertlinien können gleichzeitig definiert werden. Die Verschiebung ist unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:LIM3:LOW:SHIF 20 dB"  
'verschiebt alle y-Werte von Grenzwertlinie 3 um 20 dB.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:SPACing** LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt zwischen linearer oder logarithmischer Interpolation für die untere Grenzwertlinie.

**Beispiel:** "CALC:LIM:LOW:SPAC LIN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LIN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die angegebene Grenzwertlinie ein bzw. aus. Das Aktivieren der Grenzwertprüfung erfolgt getrennt über `CALC:LIM:STAT ON`.

Bis zu 8 Grenzwertlinien können gleichzeitig definiert werden. Das numerische Suffix <1|2> of CALCulate kennzeichnet das Messfenster.

Im Analysatorbetrieb das Ergebnis des Grenzwerttests mit `CALCulate:LIMit<1 to 8>:FAIL?` abgefragt werden.

**Beispiel:** `"CALC:LIM4:LOW:STAT ON"`  
'schaltet Grenzwertlinie 4 (Lower Limit) in Screen A ein.  
  
`"CALC2:LIM4:LOW:STAT ON"`  
'schaltet Grenzwertlinie 4 (Lower Limit) auch in Screen B ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:LOWer:THReshold** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen absoluten Schwellwert für Grenzwertlinien mit relativer y-Achsenkalierung unabhängig vom Messfenster. Bei der Grenzwertprüfung wird der absolute Schwellwert verwendet, sobald er oberhalb des relativen Grenzwerts liegt.

Die Einheit muss mit der mit `CALC:LIM:UNIT` ausgewählten Einheit übereinstimmen (Ausnahme: dB ist nicht zulässig). Wird keine Einheit angegeben, so wird automatisch die mit `CALC:LIM:UNIT` festgelegte Einheit verwendet (Ausnahme: dBm statt dB).

**Beispiel:** `"CALC:LIM2:LOW:THR -35DBM"`  
'definiert einen absoluten Schwellwert für Grenzwertlinie 2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -200 dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

#### 6.5.6.4 CALCulate:LIMit:UPPer Subsystem

Das CALCulate:LIMit:UPPer- Subsystem definiert die obere Grenzwertlinie.

##### **CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer[:DATA]**

<numeric\_value>,<numeric\_value>...

Dieser Befehl definiert die Werte für die angegebenen oberen Grenzwertlinien.

Bis zu 8 Grenzwertlinien können gleichzeitig definiert werden. Dieser Befehl ist unabhängig vom Messfenster.

Die Anzahl der Werte für die CONTrol-Achse und für die zugehörige UPPer- und/oder LOWer-Grenzwertlinie muss übereinstimmen. Andernfalls werden für fehlende Werte Default-Werte eingetragen bzw. überschüssige Werte gelöscht.

Die Einheit muss mit der mit CALC:LIM:UNIT ausgewählten Einheit übereinstimmen. Wird keine Einheit angegeben, so wird automatisch die mit CALC:LIM:UNIT festgelegte Einheit verwendet.

Im Analysator-Modus signalisiert die Grenzwertüberprüfung Fehler, wenn die Messwerte die obere Grenzwertlinie (UPPer) überschreiten.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:UPP -10,0,0,-10,-5"  
'definiert 5 obere Grenzwerte für Grenzwertlinie 2 in der voreingestellten Einheit  
"CALC:LIM2:UPP?"  
'gibt die oberen Grenzwerte von Grenzwertlinie 2 durch Komma getrennt aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (LIMit:STATe wird auf OFF gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

##### **CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MARGin <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert einen Sicherheitsabstand zu einer oberen Grenzwertlinie, bei dem eine Überschreitung bei aktiver Grenzwertprüfung zwar gemeldet, aber noch nicht als Grenzwertverletzung behandelt wird. Der Sicherheitsabstand ist unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:UPP:MARG 10dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

##### **CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:MODE RELative | ABSolute**

Dieser Befehl definiert die relative oder absolute Skalierung der y-Achse einer oberen Grenzwertlinie. Die Einstellung ist unabhängig vom Messfenster. Die Auswahl RELative führt zur Umschaltung der Einheit auf DB.

**Beispiel:** "CALC:LIM2:UPP:MODE REL"  
'definiert die y-Achse von Grenzwertlinie 2 als relativ skaliert.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFset** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen Offset für die y-Achse einer relativen oberen Grenzwertlinie. Im Gegensatz zu `CALC:LIM:UPP:SHIFt` erfolgt die Verschiebung nicht durch Veränderung der einzelnen y-Werte, sondern durch einen additiven Offset. Der Offset ist unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** `"CALC:LIM2:UPP:OFFS 3dB"`  
'verschiebt Grenzwertlinie 2 in den betroffenen Messfenstern um 3 dB nach oben.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFt** <numeric\_value>

Dieser Befehl verschiebt eine Grenzwertlinie um den angegebenen Wert in y-Richtung. Im Gegensatz zu `CALC:LIM:UPP:OFFS` erfolgt die Verschiebung durch Veränderung der einzelnen y-Werte, nicht durch einen additiven Offset. Bis zu 8 Grenzwertlinien können gleichzeitig definiert werden. Die Verschiebung ist unabhängig vom Messfenster.

**Beispiel:** `"CALC:LIM3:UPP:SHIF 20 dB"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:SPACing** LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl wählt zwischen linearer oder logarithmischer Interpolation für die obere Grenzwertlinie.

**Beispiel:** `"CALC:LIM:UPP:SPAC LIN"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LIN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die angegebene Grenzwertlinie ein bzw. aus. Das Aktivieren der Grenzwertprüfung erfolgt getrennt über `CALC:LIM:STAT ON`. Bis zu 8 Grenzwertlinien können gleichzeitig definiert werden. Das numerische Suffix <1|2> of `CALCulate` zeigt das Messfenster an. Im Analysator-Modus kann das Ergebnis der Grenzwertüberprüfung mit `CALCulate:LIMit<1...8>` abgerufen werden: FAIL?.

**Beispiel:** `"CALC1:LIM4:UPP:STAT ON"`  
'schaltet Grenzwertlinie 4 (Upper Limit) in Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:LIMit<1...8>:UPPer:THReshold** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert einen absoluten Schwellwert für Grenzwertlinien mit relativer y-Achsenkalierung unabhängig vom Messfenster. Bei der Grenzwertprüfung wird der absolute Schwellwert verwendet, sobald er oberhalb des relativen Grenzwerts liegt.

Die Einheit muss mit der mit `CALC:LIM:UNIT` ausgewählten Einheit übereinstimmen (Ausnahme: dB ist nicht zulässig). Wird keine Einheit angegeben, so wird automatisch die mit `CALC:LIM:UNIT` festgelegte Einheit verwendet (Ausnahme: dBm statt dB).

**Beispiel:** `"CALC:LIM2:UPP:THR -35DBM"`  
'definiert einen absoluten Schwellwert für Grenzwertlinie 2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -200 dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

## 6.5.7 CALCulate:MARKer - Subsystem

Das CALCulate:MARKer - Subsystem steuert die Markerfunktionen im Gerät.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:AOFF

Dieser Befehl schaltet alle aktiven Marker im angegebenen Messfenster aus.

Alle Deltamarker und aktiven Marker-/Deltamarker-Messfunktionen werden ebenfalls abgeschaltet.

**Beispiel:** "CALC:MARK:AOFF"  
'schaltet alle Marker in Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Frequenzzähler an der Position von Marker 1 im angegebenen Messfenster ein bzw. aus. Das Ergebnis wird mit CALCulate:MARKer:COUNT:FREQUENCY? abgefragt.

Die Frequenzzählung ist jeweils nur für einen Marker pro Messfenster gleichzeitig möglich. Wird sie für einen anderen Marker aktiviert, so wird sie für den vorherigen Marker automatisch ausgeschaltet.

Zu beachten ist, dass nach dem Einschalten des Frequenzzählers ein kompletter Sweep durchgeführt werden muss, um sicherzustellen, dass die zu messende Frequenz auch wirklich erreicht wurde. Die dafür notwendige Synchronisierung mit dem Sweepende ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um  
  
"CALC:MARK ON"  
'schaltet Marker 1 in Screen A ein  
  
"CALC:MARK:COUN ON"  
'schaltet den Frequenzzähler für Marker 1 ein  
  
"INIT;\*WAI"  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende  
  
"CALC:MARK:COUN:FREQ?"  
'gibt das Zählergebnis für Screen A aus

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQuency?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis des Frequenzzählers für den angegebenen Marker im ausgewählten Messfenster ab. Der Frequenzzähler muss vorher eingeschaltet worden und eine komplette Messung durchgeführt worden sein, um ein gültiges Zählergebnis zu erhalten. Aus diesem Grund muss zwischen Einschalten des Frequenzzählers und Abfrage des Zählergebnisses ein Single Sweep mit Synchronisierung durchgeführt werden.

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK2 ON"
'schaltet Marker 2 in Screen A ein

"CALC:MARK2:COUN ON"
'schaltet den Frequenzzähler für Marker 2 ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK2:COUN:FREQ?"
'gibt den Messwert von Marker 2 in Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution** 0.1 | 1 | 10 | 100 | 1000 | 10000 Hz

Dieser Befehl definiert die Auflösung des Frequenzzählers im ausgewählten Messfenster. Die Einstellung ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d. h., das numerische Suffix bei MARKer<1...4> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:**

```
"CALC:MARK:COUN:RES 1kHz"
'setzt die Auflösung des Frequenzzählers auf 1kHz.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:LOEXclude** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Unterdrückung des LO bei der Maximumsuche ein bzw. aus. Diese Einstellung gilt für alle Marker und Deltamarker in allen Messfenstern. Die numerischen Suffixe 1|2 und 1... 4 sind ohne Bedeutung.

**Beispiel:**

```
"CALC:MARK:LOEX OFF"
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert oder deaktiviert eine automatische Maximumsuche für Marker 1 am Ende eines jeden Messdurchlaufs. Die aktuellen Einstellungen für die Grenzen des Suchbereichs (Search Limits LEFT LIMIT, RIGHT LIMIT, THRESHOLD, EXCLUDE LO) werden berücksichtigt. Das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "CALC:MARK:MAX:AUTO ON"  
'aktiviert die automatische Maximumsuche für Marker 1.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Marker auf das nächstkleinere Maximum links von der aktuellen Position (d. h. in absteigender X-Richtung).

Wird kein nächstkleineres Maximum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

**Beispiel:** "CALC:MARK2:MAX:LEFT"  
'setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum links von der aktuellen Position.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:NEXT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Marker auf das nächstkleinere Maximum of der zugehörigen Messkurve.

Wird kein nächstkleineres Maximum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

**Beispiel:** "CALC:MARK2:MAX:NEXT"  
'setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK]**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Marker auf den aktuellen Maximalwert der zugehörigen Messkurve. Der betreffende Marker wird vorher eingeschaltet bzw. auf Markerbetrieb umgeschaltet, sofern nötig.

Wird kein Maximum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

**Beispiel:** "CALC:MARK2:MAX"  
' setzt Marker 2 in Screen A auf das Maximum der Messkurve.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MAXimum:RIGHT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Marker auf das nächstkleinere Maximum rechts von der aktuellen Position (d. h. in aufsteigender X-Richtung).

Wird kein nächstkleineres Maximum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

**Beispiel:** "CALC:MARK2:MAX:RIGH"  
' setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstkleinere Maximum rechts von der aktuellen Position.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert oder deaktiviert eine automatische Minimumsuche für Marker 1 am Ende eines jeden Messdurchlaufs. Die aktuellen Einstellungen für die Grenzen des Suchbereichs (Search Limits LEFT LIMIT, RIGHT LIMIT, THRESHOLD, EXCLUDE LO) werden berücksichtigt. Das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "CALC:MARK:MIN:AUTO ON"  
'aktiviert die automatische Minimumsuche für Marker 1.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Marker auf das nächstgrößere Minimum links von der aktuellen Position (d. h. in absteigender X-Richtung).

Wird kein nächstgrößeres Minimum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

**Beispiel:** "CALC:MARK2:MIN:LEFT"  
' setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum links von der aktuellen Position.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Marker den nächstgrößeren Minimalwert der zugehörigen Messkurve.

Wird kein nächstgrößeres Minimum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

**Beispiel:** "CALC:MARK2:MIN:NEXT"  
' setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum[:PEAK]**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Marker auf den aktuellen Minimalwert der zugehörigen Messkurve. Der betreffende Marker wird vorher eingeschaltet bzw. auf Markerbetrieb umgeschaltet, sofern nötig.

Wird kein Minimum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

**Beispiel:** "CALC:MARK2:MIN"  
' setzt Marker 2 in Screen A auf das Minimum der Messkurve.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT**

Dieser Befehl positioniert den spezifizierten Marker auf das nächstgrößere Minimum rechts von der aktuellen Position (d. h. in aufsteigender X-Richtung).

Wird kein nächstgrößeres Minimum auf der Messkurve gefunden (Abstand zur Umgebung < Peak Excursion), so wird ein Execution Error (Error Code: -200) ausgelöst.

**Beispiel:** "CALC:MARK2:MIN:RIGH"  
'setzt Marker 2 in Screen A auf das nächstgrößere Minimum rechts von der aktuellen Position.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:PEXCursion <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert die Peak Excursion, d. h. den Abstand unterhalb eines Messkurvenmaximums, der erreicht werden muss, bevor ein neues Maximum erkannt wird, bzw. den Abstand oberhalb eines Messkurvenminimums, der erreicht werden muss, bevor ein neues Minimum erkannt wird. Der eingestellte Wert gilt für alle Marker und Deltamarker. Die Einheit des Zahlenwerts hängt von der aktiven Betriebsart ab.

**Beispiel:** "CALC:MARK:PEXC 10dB"  
'Definiert Peak Excursion als 10 dB.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 6dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den ausgewählten Marker ein oder aus. Bei fehlender Angabe wird automatisch Marker 1 ausgewählt. Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

**Beispiel:** "CALC:MARK3 ON"  
'schaltet Marker 3 in Screen A ein bzw. auf Markerbetrieb um.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R,A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:TRACe** 1 to 3

Dieser Befehl ordnet den ausgewählten Marker (1 bis 4) der angegebenen Messkurve zu. Die betreffende Messkurve muss aktiv, d. h. ihr Zustand ungleich "BLANK" sein.

Der Befehl schaltet den betreffenden Marker ein, sofern nötig.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

**Beispiel:** "CALC:MARK3:TRAC 2"  
'ordnet Marker3 in Screen A dem Trace 2 zu.  
"CALC2:MARK:TRAC 3"  
'ordnet Marker1 in Screen B dem Trace 3 zu.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X** 0 to MAX (frequency | sweep time)

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Marker im angegebenen Messfenster auf die angegebene Wahrscheinlichkeit:

- Frequenz (Span > 0)
- Zeit (Span = 0)
- Pegel (APD/CCDF-Messung)

Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

**Beispiel:** "CALC1:MARK2:X 10.7MHz"  
'positioniert Marker 2 in Screen A auf die Frequenz 10.7 MHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:LEFT** 0 to MAX (frequency | sweep time)

Dieser Befehl setzt die linke Grenze des Suchbereichs für Marker und Deltamarker im gewählten Messfenster auf die angegebene

- Frequenz (Span > 0)
- Zeit (Span = 0)

Die Funktion ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix bei MARKer<1...4> ist ohne Bedeutung.

Bei aktiver Time Domain Power-Messung wird mit diesem Befehl der Auswertebereich auf der Messkurve begrenzt.

Die Funktion ist nur verfügbar, wenn die Suchbereichsbegrenzung für Marker und Deltamarker eingeschaltet ist (CALC:MARK:X:SLIM ON).

**Beispiel:** "CALC:MARK:X:SLIM ON"  
'schaltet die Suchbereichsbegrenzung in Screen A ein.  
"CALC:MARK:X:SLIM:LEFT 10MHz"  
'setzt die linke Grenze des Suchbereichs in Screen A auf 10 MHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (wird beim Einschalten der Search Limits auf den linken Diagrammrand gesetzt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:RIGHT** 0... MAX (frequency | sweep time)

Dieser Befehl setzt die rechte Grenze des Suchbereichs für Marker und Deltamarker im gewählten Messfenster auf die angegebene Frequenz (Span > 0) bzw. Zeit (Span = 0). Die Funktion ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix bei MARKer<1...4> ist ohne Bedeutung. Bei aktiver Time Domain Power-Messung wird mit diesem Befehl der Auswertebereich auf der Messkurve begrenzt.

Die Funktion ist nur verfügbar, wenn die Suchbereichsbegrenzung für Marker und Deltamarker eingeschaltet ist (CALC:MARK:X:SLIM ON).

**Beispiel:** "CALC:MARK:X:SLIM ON"  
'schaltet die Suchbereichsbegrenzung in Screen A ein.  
"CALC:MARK:X:SLIM:RIGH 20MHz"  
'setzt die rechte Grenze des Suchbereichs in Screen A auf 20 MHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (wird beim Einschalten der Search Limits auf den rechten Diagrammrand gesetzt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Suchbegrenzung für Marker und Deltamarker im gewählten Messfenster ein bzw. aus. Die Funktion ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix bei MARKer<1...4> ist ohne Bedeutung.

Bei aktiver Time Domain Power-Messung wird mit diesem Befehl der Auswertebereich auf der Messkurve begrenzt.

**Beispiel:** "CALC:MARK:X:SLIM ON"  
'schaltet die Suchbegrenzung im Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:X:SSIZe** STANdard | POINts

Dieser Befehl legt die Schrittweite bei einer Einstellung des Markers durch das Drehrad fest. Bei STANdard wird das Bildschirmraster (SPAN/625) benutzt, bei POINts die Anzahl der Sweep Points, die sie im SWEEP-Menü eingestellt werden.

**Beispiel:** "CALC:MARK:X:SSIZ POIN".

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: STANdard  
SCPI: gerätespezifisch

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y?**

Dieser Befehl fragt den Messwert des ausgewählten Markers im angegebenen Messfenster ab. Sofern nötig, wird der betreffende Marker vorher eingeschaltet bzw. auf Markerbetrieb umgeschaltet.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten des Markers und Abfrage des y-Wertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Das Abfrageergebnis wird in der mit dem **CALCulate<1|2>:UNIT:Power**-Befehl festgelegten Einheit ausgegeben. lediglich bei linearer Pegelskalierung erfolgt die Ausgabe in %.

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK2 ON"
'schaltet Marker 2 in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK2:Y?"
'gibt den Messwert von Marker 2 in Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:Y:PERCent 0... 100%**

Dieser Befehl positioniert den ausgewählten Marker im angegebenen Messfenster auf die angegebene Wahrscheinlichkeit. Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

Der Befehl ist nur bei eingeschalteter CCDF-Messung verfügbar.  
Der zugehörige Pegelwert kann mit dem Befehl **CALC:MARK:X?** ermittelt werden.

**Beispiel:**

```
"CALC1:MARK:Y:PERC 95PCT"
'positioniert Marker 1 in Screen A auf die Wahrscheinlichkeit 95%.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

### 6.5.7.1 CALCulate:MARKer:FUNction - Subsystem

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:CENTer

Dieser Befehl setzt die Empfänger- oder Mittenfrequenz des ausgewählten Messfensters gleich der Frequenz des angegebenen Markers.

Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

**Beispiel:** "CALC : MARK2 : FUNC : CENT"  
'Stellt die Empfänger-Frequenz auf die Frequenz von Marker 2.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A-F

Dieser Befehl ist eine Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:CSTep

Dieser Befehl setzt die Schrittweite der Empfänger- oder Mittenfrequenz im ausgewählten Messfensters gleich dem X-Wert des angegebenen Markers.

Wird Marker 2, 3 oder 4 ausgewählt und dieser als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

**Beispiel:** "CALC2 : MARK2 : FUNC : CST"  
'setzt die Empfängerfrequenz gleich der Frequenz von Marker 2.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A-F

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:DEModulation:CONTInuous ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die permanente Demodulation im Frequenzbereich (Span > 0) im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Damit können Signale auch im Frequenzbereich akustisch verfolgt werden. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d. h. das numerische Suffix <1...4> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "CALC2 : MARK3 : FUNC : DEM : CONT ON"  
'schaltet die permanente Demodulation in Screen B ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:DEModulation:HOLDoff** 10ms to 1000s

Dieser Befehl definiert die Dauer der Verweilzeit an der Markerposition für die Demodulation im Frequenzbereich (Span > 0). Die Einstellung ist unabhängig vom Messfenster und ausgewählten Marker, d. h. die Suffixe <1|2> und <1... 4> sind ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:DEM:HOLD 3s"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (DEModulation wird auf OFF gestellt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:DEModulation:SElect** AM | FM

Dieser Befehl wählt die Demodulationsart für den Hördemodulator aus. Der Befehl ist unabhängig vom Messfenster und vom ausgewählten Marker, d. h. die Suffixe <1|2> und <1... 4> sind ohne Bedeutung.



Das SENSE:DEMod-Subsystem steuert den Hördemodulator in der Betriebsart Empfänger

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:DEM:SEL FM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:DEModulation:SQUelch:LEVel** 0 to 100 PCT

Dieser Befehl legt die Schaltschwelle für die Rauschsperrung fest.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:DEM:SQU ON"  
'Rauschsperrung einschalten.

"CALC:MARK:FUNC:DEM:SQU:LEV 80 PCT"  
'Rauschsperrung auf 80%.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 50PCT  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:DEModulation:SQUelch[:STATe]**  
ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Rauschsperrung des Hörzweigs ein bzw. aus.

**Beispiel:** Hinweis

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:DEModulation[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Hördemodulator bei Erreichen des angegebenen Markers im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Im Frequenzbereich (Span > 0) kann die Verweildauer an der betreffenden Markerposition mit `CALCulate:MARKer:FUNCTion:DEModulation:HOLD` festgelegt werden. `DEModulation:HOLD`. Im Zeitbereich (Span = 0) ist die Demodulation permanent aktiv.

**Beispiel:** "CALC2:MARK3:FUNC:DEM ON"  
'schaltet die Demodulation für Marker 3 in Screen B ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:FPEaks:COUNT?**

Dieser Befehl liest die Anzahl der bei der Suche gefundenen Maxima aus. Wurde noch keine Maximasuche durchgeführt, so wird 0 zurückgegeben.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:FPE 3"  
'sucht die drei höchsten Maxima auf Trace 1  
"CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?"  
'fragt die Anzahl der gefundenen Maxima ab

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks[:IMMEDIATE]  
<numeric\_value>**

Dieser Befehl sucht die angegebene Anzahl an Maxima auf der Messkurve. Die Ergebnisse werden in einer Liste eingetragen und können mit den Befehlen `CALC:MARK:FUNC:FPEaks:X?` und `CALC:MARK:FUNC:FPEaks:Y?` abgefragt werden. Die Zahl der gefundenen Maxima kann mit `CALC:MARK:FUNC:FPEaks:COUNT?` abgefragt werden. Die zu untersuchende Messkurve wird mit `CALC:MARK:TRACe` ausgewählt. Die Reihenfolge der Ergebnisse in der Liste kann mit `CALC:MARK:FUNC:FPEaks:SORT` festgelegt werden.

Die Anzahl der gefundenen Maxima hängt von der Kurvenform und dem eingestellten Wert für den Parameter Peak Excursion (`CALC:MARK:PEXC`) ab; es werden aber höchstens 50 Maxima ermittelt. Als Maxima werden nur Signale erkannt, die sich um den als Peak Excursion angegebenen Wert gegenüber ihrer Umgebung erheben. Daher stimmt die Anzahl der gefundenen Maxima nicht automatisch mit der Anzahl der gewünschten Maxima überein.

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
' schaltet auf Single Sweep Betrieb um

"INIT;*WAI"
' startet Messung und synchronisiert auf das Ende

"CALC:MARK:TRAC 1"
' setzt Marker 1 in Screen A auf Trace 1

"CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X"
' setzt den Sortiermodus auf aufsteigende X-Werte

"CALC:MARK:FUNC:FPE 3"
' sucht die drei höchsten Maxima auf Trace 1

"CALC:MARK:FUNC:COUN?"
' fragt die Anzahl der gefundenen Maxima ab

"CALC:MARK:FUNC:Y?"
' fragt den Pegel der gefundenen Maxima ab

"CALC:MARK:FUNC:X?"
' fragt die Frequenzen (Span <> 0) bzw. Zeit (Span = 0) der
gefundenen Maxima ab.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:SORT X|Y**

Dieser Befehl stellt den Sortiermodus für die Maximasuche ein:

**Parameter:** X: die Maxima werden in der Antwortliste nach aufsteigenden X-Werten geordnet.  
Y: die Maxima werden in der Antwortliste nach fallenden Y-Werten geordnet.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X"  
'setzt den Sortiermodus auf steigende X-Werte

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTION:FPEaks:X?**

Dieser Befehl liest die Liste der X-Werte der gefundenen Maxima aus. Die Anzahl der verfügbaren Werte kann mit CALC:MARK:FUNC:FPEaks:COUNT? abgefragt werden.

Dieser Befehl sucht die angegebene Anzahl an Maxima auf der Messkurve, bei Sort Mode Y entspricht die Reihenfolge der absteigenden Reihenfolge der Y-Werte.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X"  
'setzt den Sortiermodus auf steigende X-Werte  
"CALC:MARK:FUNC:FPE 3"  
'sucht die drei höchsten Maxima auf Trace 1  
"CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?"  
'fragt die Anzahl der gefundenen Maxima ab  
"CALC:MARK:FUNC:FPE:X?"  
'fragt die Frequenzen (Span <> 0) bzw. Zeit (Span = 0) der gefundenen Maxima ab.

**Rückgabewert:** "107.5E6,153.8E6,187.9E6"  
'Frequenzen in aufsteigender Reihenfolge  
"2.05E-3,2.37E-3, 3.71e-3"  
'Zeiten in aufsteigender Reihenfolge

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:FPEaks:Y?**

Dieser Befehl liest die Liste der X-Werte der gefundenen Maxima aus. Die Anzahl der verfügbaren Werte kann mit `CALC:MARK:FUNC:FPEaks:COUNT?` abgefragt werden. Bei Sort Mode X liegen die X-Werte in aufsteigender Reihenfolge vor, bei Sort Mode Y entspricht die Reihenfolge der absteigenden Reihenfolge der Y-Werte.

**Beispiel:**

```
"CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X"
' setzt den Sortiermodus auf steigende X-Werte

"CALC:MARK:FUNC:FPE 3"
' sucht die drei höchsten Maxima auf Trace 1

"CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?"
' fragt die Anzahl der gefundenen Maxima ab

"CALC:MARK:FUNC:FPE:Y?"
' fragt die Pegel der gefundenen Maxima ab.
```

**Rückgabewert:** "-37.5,-58.3,-59.6"  
'Pegel in fallender Reihenfolge

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:MDEPth:RESult?**

Dieser Befehl fragt den AM-Modulationsgrad im angegebenen Messfenster ab.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
' schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:X 10MHZ"
' setzt den Referenzmarker (Marker 1) auf das Trägersignal bei 10 MHz

"CALC:MARK:FUNC:MDEP ON"
' schaltet die Modulationsgradmessung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
' startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:MDEP:RES?"
' gibt den Messwert von Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:MDEPth[:STATe]**

Dieser Befehl schaltet die Messung des AM-Modulationsgrades ein. Für die korrekte Funktion wird ein AM-modulierter Träger am Bildschirm vorausgesetzt. Sofern nötig wird Marker 1 vorher eingeschaltet und auf das größte vorhandene Signal gesetzt.

Als Trägerpegel wird der Pegelwert des Marker 1 angenommen. Mit dem Einschalten der Funktion werden automatisch Marker 2 und Marker 3 als Deltamarker symmetrisch zum Träger auf die benachbarten Maxima der Messkurve gesetzt.

Bei Veränderung der Position von Deltamarker 2 wird Deltamarker 3 symmetrisch bezogen auf den Bezugsmarker (Marker 1) bewegt. Durch Veränderung der Position von Deltamarker 3 kann anschließend ein Feinabgleich unabhängig von Deltamarker 2 durchgeführt werden.

Der R&S FSMR berechnet aus den gemessenen Pegeln die Leistung an den Markerpositionen.

Aus dem Verhältnis der Leistungen am Bezugsmarker und an den Deltamarkern wird der AM-Modulationsgrad errechnet. Wenn die Leistung der beiden AM-Seitenbänder ungleich ist, wird der Mittelwert aus beiden Leistungen zur AM-Modulationsgrad-Berechnung verwendet.

Das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:**

```
"CALC:MARK:X 10MHZ"
```

'setzt den Referenzmarker (Marker 1) auf das Trägersignal bei 10 MHz

```
"CALC:MARK:FUNC:MDEP ON"
```

'schaltet die Modulationsgradmessung in Screen A ein

```
"CALC:DELT2:X 10KHZ"
```

'setzt Deltamarker 2 und 3 auf die Signale in 10 kHz Abstand vom Trägersignal

```
"CALC:DELT3:X 9.999KHZ"
```

'korrigiert die Position von Deltamarker 3 gegenüber Deltamarker 2

**Eigenschaften:**

\*RST-Wert: OFF

SCPI: gerätespezifisch

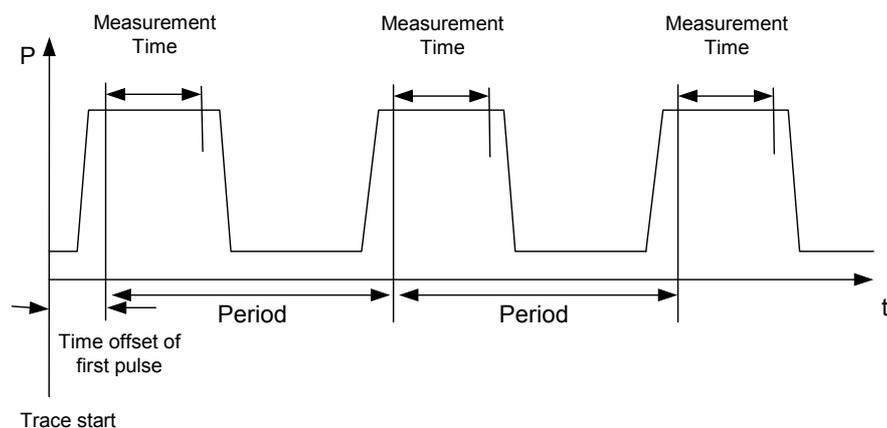
**Betriebsart:**

A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:MSUMmary? <time offset of first pulse>, <measurement time>, <period>, < # of pulses...measure>**

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Bestimmung der Leistung einer Folge von Signalpulsen mit gleichem zeitlichem Abstand. Die Anzahl der zu messenden Pulse ist einstellbar, ebenso die Messzeit und die Periodendauer der Pulse. Um die Position des ersten Pulses innerhalb der Messkurve festzulegen, kann ein entsprechender Offset eingegeben werden.

Die Auswertung erfolgt auf den Messdaten einer zuvor aufgenommenen Messkurve. Die während der eingestellten Messzeit aufgenommenen Daten werden entsprechend dem eingestellten Detektor zu einem Messwert pro Puls zusammengefasst und die angegebene Anzahl von Messergebnissen als Liste ausgegeben.



Die Funktion verwendet stets TRACE 1 im ausgewählten Screen. Das Suffix bei MARKer wird ignoriert.

**Beispiel:**

```
"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -10dBm"
' stellt den Referenzpegel auf 10 dBm ein

"INP:ATT 30 dB"
' stellt die Eingangsdämpfung auf 30 dB ein

"FREQ:CENT 935.2MHz;SPAN 0Hz"
' stellt Empfangsfrequenz auf 935,2 MHz und Span auf 0 Hz ein

"BAND:RES 1MHz;VID 3MHz"
' stellt die Auflösungsbreite auf 1 MHz, die Videobandbreite auf 3 MHz ein

"DET RMS"
' stellt den Detektor RMS ein

"TRIG:SOUR VID;LEV:VID 50 PCT"
' wählt die Triggerquelle VIDEO und stellt den Pegel der Video-Triggerquelle auf 50 PCT ein

"SWE:TIME 50ms"
' stellt die Sweepzeit auf 50 ms ein

"INIT;*WAI"
' startet die Messung mit Synchronisierung

"CALC:MARK:FUNC:MSUM? 50US,450US,576.9US,8"
' Abfrage 8 Bursts mit 50 µs Offset, 450 µs Messzeit, 576.9 µs Periodendauer
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert den Pegelabstand der beiden Deltamarker rechts und links von Marker 1 im ausgewählten Messfenster. Als Bezugsmarker wird stets Marker 1 verwendet. Das numerische Suffix <1...4> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung. Die temporären Marker T1 und T2 werden um n dB unter dem aktiven Referenzmarker platziert. Der Frequenzabstand dieser Marker kann mit `CALCulate:MARKer:FUNction:NDBDown:RESult?` abgefragt werden. Falls ein negativer Wert eingetragen ist, werden die beiden Marker n dB über den aktiven Referenzmarker gesetzt. Diese n-dB-up-Funktion, kann bei Notchfilter-Messungen angewendet werden:

**Beispiel:** `"CALC:MARK:FUNC:NDBD 3dB"`  
'setzt den Pegelabstand in Screen A auf 3dB.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 6dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:NDBDown:FREQuency?**

Dieser Befehl fragt die beiden Frequenzen der "N dB Down"-Marker im angegebenen Messfenster ab. Das Suffix <1...4 >ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung. Die zwei Frequenzwerte werden in aufsteigender Reihenfolge durch Komma getrennt ausgegeben.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepe durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

**Beispiel:** `"INIT:CONT OFF"`  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um  
  
`"CALC:MARK:FUNC:NDBD ON"`  
'schaltet die n-dB-down-Funktion in Screen A ein  
  
`"INIT;*WAI"`  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende  
  
`"CALC:MARK:FUNC:NDBD:FREQ?"`  
'gibt die Frequenzen der temporären Marker in Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:NDBDown:RESult?**

Dieser Befehl fragt den Frequenzabstand (Bandbreite) der "N dB Down"-Marker im angegebenen Messfenster ab. Das numerische Suffix <1...4> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:NDBD ON"
'schaltet die n-dB-down-Funktion in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:NDBD:RES?"
'gibt den Messwert von Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:NDBDown:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die "N dB Down"-Funktion im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Der Marker wird vorher eingeschaltet, sofern nötig. Das numerische Suffix <1...4> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:**

```
"CALC:MARK:FUNC:NDBD:STAT ON"
'schaltet die N-dB-Down-Funktion in Screen A ein
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:NDBDown:TIME?**

Dieser Befehl fragt die beiden Zeitwerte der "N dB Down"-Marker im angegebenen Messfenster ab. Das Suffix <1...4 >ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung. Die zwei Zeitwerte werden in aufsteigender Reihenfolge durch Komma getrennt ausgegeben.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage der Messwerte ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweeppende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:NDBD ON"
'schaltet die n-dB-down-Funktion in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:NDBD:TIME?"
'gibt die Zeitwerte der temporären Marker in Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:NOISe:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Rauschmessung ab.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweeppende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK2 ON"
'schaltet Marker 2 in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:NOIS ON"
'schaltet die Rauschmessung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK2:NOIS:RES?"
'gibt den RauschMesswert von Marker 2 in Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:NOISe[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Rauschmessung für alle Marker des angegebenen Messfensters ein bzw. aus. An der Position des Markers wird die Rauschleistungsdichte gemessen. Das Ergebnis kann mit `CALCulate:MARKer:FUNction:NOISe:RESult?` abgefragt werden.

**Beispiel:** `"CALC2:MARK:FUNC:NOIS ON"`  
'schaltet die Rauschmessung für Screen B ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:REFerence**

Dieser Befehl stellt den Referenzpegel auf den Pegel des angegebenen Markers ein. Wird der ausgewählte Marker als Deltamarker betrieben, so wird er auf Betrieb als Marker umgeschaltet.

**Beispiel:** `"CALC:MARK2:FUNC:REF"`  
'setzt den Referenzpegel von Screen A gleich dem Pegel von Marker 2.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:TOI:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Interceptpunktmessung im angegebenen Messfenster ab.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:** `"INIT:CONT OFF"`  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um  
  
`"CALC:MARK:FUNC:TOI ON"`  
'schaltet die Intercept-Messung in Screen A ein  
  
`"INIT;*WAI"`  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende  
  
`"CALC:MARK:FUNC:TOI:RES?"`  
'gibt den Messwert von Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTION:TOI[:STATE] ON | OFF**

Dieser Befehl löst die Messung des Intercepts dritter Ordnung aus.

Am HF-Eingang wird dazu ein Zweitonsignal mit gleichen Trägerpegeln erwartet. Marker 1 und Marker 2 (beide Normal-Marker) werden auf das Maximum der beiden Signale gesetzt. Deltamarker 3 und Deltamarker 4 werden auf die Intermodulationsprodukte positioniert. Die Deltamarker können anschließend einzeln über die Befehle `CALCulate:DELTamarker3:X` und `CALCulate:DELTamarker4:X` verändert werden.

Aus dem Pegelabstand zwischen den Normalmarkern und den Deltamarkern berechnet sich der Intercept dritter Ordnung.

Das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:** `"CALC:MARK:FUNC:TOI ON"`  
'schaltet die Messung des Intercepts dritter Ordnung in Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer:FUNCTION:ZOOM <numeric\_value>**

Die Frequenz an der Markerposition wird zur neuen Mittenfrequenz am Diagramm. Die Ergebnisse eines zuvor gemessenen Scans werden im aktivierten Frequenzbereich angezeigt.

**Beispiel:** `"INIT:CONT OFF"`  
'schaltet auf Single Sweep Betrieb  
  
`"CALC:MARK:FUNC:ZOOM 1kHz;*WAI"`  
'aktiviert den Zoom-Vorgang in Screen A und wartet auf sein Ende.  
  
`"CALC1:MARK1:FUNC:ZOOM 10"`  
'Vergrößert um einen Faktor 10 um Marker 1.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

### 6.5.7.2 CALCulate:MARKer:FUNCTion:ADEMod Subsystem

Das CALCulate:MARKer:FUNCTion:HARMonics-Subsystem beinhaltet die Befehle zur Harmonic Distortion Messung.

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:AFRequency[:RESult]?

Der Befehl fragt die Audiofrequenz bei analoger Demodulation ab.

Zuvor muss der Demodulator eingeschaltet und eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl CALCulate:FEED ausgesucht werden.

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
CALC:MARK:FUNC:ADEM:AFR?
'Audiofrequenz abfragen"

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:AM[:WRITe][:RESult]?

PPEak| MPEak| PAverage| AVERAge | RMS | SRMS

Der Befehl fragt das aktuelle Ergebnis der AM-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl CALCulate:FEED ausgesucht werden.

**Parameter:**

- PPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor +PK
- MPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor -PK
- PAverage: Ergebnis der Mittelwertbildung +/- PK/2
- RMS: Messung der belegten Bandbreite.
- AVERAge: Ergebnis der Messung mit Detektor AVERAGE
- SRMS: Ergebnis der Messung mit Detektor v2 RMS

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:AM:REL:TDOM"
'AM Messwertanzeige einschalten
CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM? PPE
'Aktuellen Messwert (Spitzenwert) abfragen"

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:AM:AVERAge[:RESult]?  
PPEak| MPEak| PAverage| AVERAge | RMS | SRMS**

Der Befehl fragt das gemittelte Ergebnis der AM-Modulationsmessung ab. Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Parameter:** PPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor +PK  
MPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor -PK  
PAverage: Ergebnis der Mittelwertbildung +/- PK/2  
RMS: Messung der belegten Bandbreite.  
AVERAge: Ergebnis der Messung mit Detektor AVERAGE  
SRMS:Ergebnis der Messung mit Detektor v2 RMS

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:AM:REL:TDOM"  
'AM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:AVER ON  
'Mittelung einschalten  
CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM:AVER? PPE  
'Gemittelten Messwert (Spitzenwert) abfragen"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:AM:PHOLd[:RESult]?  
PPEak| MPEak| PAverage| AVERAge | RMS | SRMS**

Der Befehl fragt das höchsten Ergebnis der AM-Modulationsmessung ab. Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Parameter:** PPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor +PK  
MPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor -PK  
PAverage: Ergebnis der Mittelwertbildung +/- PK/2  
RMS: Messung der belegten Bandbreite.  
AVERAge: Ergebnis der Messung mit Detektor AVERAGE  
SRMS:Ergebnis der Messung mit Detektor v2 RMS

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:AM:REL:TDOM"  
'AM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:PHOL ON  
'Peak Holdeinschalten  
CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM:PHOL? PPE  
'Höchsten Messwert (Spitzenwert) abfragen"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:FM[:WRITe][:RESult]?  
PPEak| MPEak| PAverage| AVERage | RMS | SRMS**

Der Befehl fragt das aktuelle Ergebnis der FM-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Parameter:** PPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor +PK  
MPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor -PK  
PAverage: Ergebnis der Mittelwertbildung +/- PK/2  
RMS: Messung der belegten Bandbreite.  
AVERage: Ergebnis der Messung mit Detektor AVERAGE  
SRMS:Ergebnis der Messung mit Detektor v2 RMS

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
'FM Messwertanzeige einschalten  
CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM? PPE  
'Aktuellen Messwert (Spitzenwert) abfragen"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:FM:AVERage[:RESult]?  
PPEak| MPEak| PAverage| AVERage | RMS | SRMS**

Der Befehl fragt das gemittelte Ergebnis der FM-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Parameter:** PPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor +PK  
MPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor -PK  
PAverage: Ergebnis der Mittelwertbildung +/- PK/2  
RMS: Messung der belegten Bandbreite.  
AVERage: Ergebnis der Messung mit Detektor AVERAGE  
SRMS:Ergebnis der Messung mit Detektor v2 RMS

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
'FM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:AVER ON  
'Mittelung einschalten  
CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM:AVER? PPE  
'Gemittelten Messwert (Spitzenwert) abfragen"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:FM:PHOLd[:RESult]?**

PPEak| MPEak| PAverage| AVERage | RMS | SRMS

Der Befehl fragt das höchsten Ergebnis der FM-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Parameter:** PPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor +PK  
 MPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor -PK  
 PAverage: Ergebnis der Mittelwertbildung +/- PK/2  
 RMS: Messung der belegten Bandbreite.  
 AVERage: Ergebnis der Messung mit Detektor AVERAGE  
 SRMS:Ergebnis der Messung mit Detektor v2 RMS

**Beispiel:** ADEM ON  
 'Modulationsmessung einschalten  
 CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
 'FM Messwertanzeige einschalten  
 ADEM:PHOL ON  
 'Peak Holdeinschalten  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:FM:PHOL? PPE  
 'Höchsten Messwert (Spitzenwert) abfragen"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:ADEMod:PM[:WRITe][:RESult]?**

PPEak| MPEak| PAverage| AVERage | RMS | SRMS

Der Befehl fragt das aktuelle Ergebnis der PM-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Parameter:** PPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor +PK  
 MPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor -PK  
 PAverage: Ergebnis der Mittelwertbildung +/- PK/2  
 RMS: Messung der belegten Bandbreite.  
 AVERage: Ergebnis der Messung mit Detektor AVERAGE  
 SRMS:Ergebnis der Messung mit Detektor v2 RMS

**Beispiel:** ADEM ON  
 'Modulationsmessung einschalten  
 CALC:FEED 'XTIM:PM:TDOM"  
 'PM Messwertanzeige einschalten  
 CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM? PPE  
 'Aktuellen Messwert (Spitzenwert) abfragen"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:ADEMod:PM:AVERAge[:RESult]?  
PPEak| MPEak| PAverage| AVERAge | RMS | SRMS**

Der Befehl fragt das gemittelte Ergebnis der PM-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Parameter:** PPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor +PK  
MPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor -PK  
PAverage: Ergebnis der Mittelwertbildung +/- PK/2  
RMS: Messung der belegten Bandbreite.  
AVERAge: Ergebnis der Messung mit Detektor AVERAGE  
SRMS:Ergebnis der Messung mit Detektor v2 RMS

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:PM:TDOM"  
'PM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:AVER ON  
'Mittelung einschalten  
CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM:AVER? PPE  
'Gemittelten Messwert (Spitzenwert) abfragen"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:ADEMod:PM:PHOLd[:RESult]?  
PPEak| MPEak| PAverage| AVERAge | RMS | SRMS**

Der Befehl fragt das höchsten Ergebnis der PM-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Parameter:** PPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor +PK  
MPEak: Ergebnis der Messung mit Detektor -PK  
PAverage: Ergebnis der Mittelwertbildung +/- PK/2  
RMS: Messung der belegten Bandbreite.  
AVERAge: Ergebnis der Messung mit Detektor AVERAGE  
SRMS:Ergebnis der Messung mit Detektor v2 RMS

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:PM:TDOM"  
'PM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:PHOL ON  
'Peak Holdeinschalten  
CALC:MARK:FUNC:ADEM:PM:PHOL? PPE  
'Höchsten Messwert (Spitzenwert) abfragen"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:CARRier[:RESult]?**

Der Befehl fragt die Trägerleistung ab.

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:MARK:FUNC:ADEM:CARR?  
'Trägerleistung abfragen"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:CARRier:SUNCertainty?**

Dieser Befehl fragt die Standardabweichung der Trägerleistung ab..

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
"CALC:MARK:FUNC:ADEM:CARR:SUNC?"  
' Standardabweichung abfragen.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:DISTortion:RESult?**

Der Befehl fragt das aktuelle Ergebnis der Distortion und Sinad-Modulationsmessung in den Empfängermodi DEMOD und AUDIO ab.

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
"CALC:MARK:FUNC:ADEM:DIST:RES?"  
' Distortion und Sinadwerte abfragen.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:ADEMod:SINad[:WRITe]:RESult?**

Der Befehl fragt das aktuelle Ergebnis der SINAD-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP"
'AF-Spektrum der FM einschalten
CALC:MARK:FUNC:ADEM:SIN:RES?
'Aktuellen SINAD-Messwert abfragen"

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:ADEMod:SINad:AVERage:RESult?**

Der Befehl fragt das gemittelte Ergebnis der SINAD-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP"
'AF-Spektrum der FM einschalten
ADEM:AVER ON
'Mittelung einschalten
CALC:MARK:FUNC:ADEM:SIN:RES:AVER?
'Gemittelten SINAD-Messwert abfragen"

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:ADEMod:SINad:PHOLd:RESult?**

Der Befehl fragt das höchsten Ergebnis der SINAD-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP"
'AF-Spektrum der FM einschalten
ADEM:PHOL ON
'Peak Hold einschalten
CALC:MARK:FUNC:ADEM:SIN:PHOL:RES?
'Höchsten Messwert abfragen"

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:THD[:WRITE]:RESult?**

Der Befehl fragt das aktuelle Ergebnis der Distortion-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP"
'AF-Spektrum der FM einschalten
CALC:MARK:FUNC:ADEM:THD:RES?
'Aktuellen SINAD-Messwert abfragen"

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:THD:AVERage:RESult?**

Der Befehl fragt das gemittelte Ergebnis der Distortion-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP"
'AF-Spektrum der FM einschalten
ADEM:AVER ON
'Mittelung einschalten
CALC:MARK:FUNC:ADEM:THD:RES:AVER?
'Gemittelten SINAD-Messwert abfragen"

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:ADEMod:THD:PHOLd:RESult?**

Der Befehl fragt das höchsten Ergebnis der Distortion-Modulationsmessung ab.

Zuvor muss eine geeignete Ergebnisdarstellung mit dem Befehl `CALCulate:FEED` ausgesucht werden.

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:AFSP"
'AF-Spektrum der FM einschaltenADEM:PHOL ON
'Peak Hold einschalten
CALC:MARK:FUNC:ADEM:THD:PHOL:RES?
'Höchsten Messwert abfragen"

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

### 6.5.7.3 CALCulate:MARKer:FUNction:HARMonics Subsystem

Das CALCulate:MARKer:FUNction:HARMonics-Subsystem beinhaltet die Befehle zur Harmonic Distortion Messung.

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNction:HARMonics:BANDwidth:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl spezifiziert, ob die Auflösebandbreite der 2. bis n-ten Harmonischen identisch zur Bandbreite der ersten Harmonischen (OFF) oder zur nächstgrößeren Bandbreite (entsprechend der Harmonischen) des Vielfachen der Bandbreite der ersten Harmonischen sein muss (ON).

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:HARM:BAND:AUTO OFF"  
'Schaltet die automatische Bandbreitenexpansion aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, A-Z

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:HARMonics:BANDwidth[:LIST]?

Der Befehl fragt die Auflösebandbreiten ab, die für die Messung der Harmonischen benutzt werden. Für jede Harmonische wird ein eigener Wert berechnet und mit diesem Befehl ausgegeben.

Die Abfrage erfolgt unabhängig vom gewählten Marker, daher sind die Suffixe <1|2> bzw. <1...4> bei CALCulate und MARKer irrelevant.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:HARM:BAND?"  
'fragt die Werte der berechneten Auflösebandbreiten für die Harmonischen ab.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Der Befehl ist eine Abfrage und hat daher keinen RST-Wert.

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNction:HARMonics:DISToRTion? TOTal

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse des Klirrfaktors (THD) ab.

Ein kompletter Sweep mit Synchronisation auf das Sweep-Ende muss zwischen dem Einschalten der Funktion und der Abfrage des Messwertes durchgeführt werden, um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten. Dies ist nur im Single-Sweep-Modus möglich.

Die Funktion ist unabhängig von der Marker-Auswahl, d.h. der Zusatz <1|2> oder <1 bis 4> von CALCulate oder MARKer ist irrelevant.

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'Schaltet auf Single-Sweep Modus um.

"CALC:MARK:FUNC:HARM:NHARM 3"  
'Setzt die Anzahl der Harmonischen auf 3.

"CALC:MARK:FUNC:HARM ON"  
'Schaltet auf die Messung der Harmonischen um.

"INIT;\*WAI"  
'Startet den Messlauf und wartet auf das Ende.

"CALC:MARK:FUNC:HARM:DIST? TOT"  
'Gibt die Ergebnisse des Klirrfaktors in % and dB aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, A-Z

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTION:HARMonics:LIST?

Dieser Befehl liest die Liste der Oberwellen aus. Der erste Wert ist die absolute Leistung der ersten Harmonischen in der Einheit, die mit UNIT eingestellt wurde. Die anderen Werte sind bezogen auf das Trägersignal und werden in dB ausgegeben.

Die numerischen Werte werden getrennt durch Komma ausgegeben. Die Anzahl entspricht der der zu messenden Harmonischen, die mit CALC:MARK:FUNC:HARM:NHARM definiert werden.

Ein kompletter Sweep mit Synchronisation auf das Sweep-Ende muss zwischen dem Einschalten der Funktion und der Abfrage des Messwertes durchgeführt werden, um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten. Dies ist nur im Single-Sweep-Modus möglich.

Die Funktion ist unabhängig von der Marker-Auswahl, d.h. der Zusatz <1|2> oder <1 bis 4> von CALCulate oder MARKer ist irrelevant.

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'Schaltet auf Single-Sweep Modus um.

"CALC:MARK:FUNC:HARM:NHAR 3"  
'Setzt die Anzahl der Harmonischen auf 3.

"CALC:MARK:FUNC:HARM ON"  
'Schaltet auf die Messung der Harmonischen um.

"INIT;\*WAI"  
'Startet den Messlauf und wartet auf das Ende.

"CALC:MARK:FUNC:HARM:LIST?"  
'Gibt die gemessenen Harmonische kommasepariert aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, A-Z

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:HARMonics:NHARmonics 1 to 10**

Dieser Befehl legt die Anzahl der zu messenden Harmonischen eines Trägersignals fest. Die Funktion ist von der Markerauswahl und der Auswahl des Messfensters unabhängig, d. h., die Suffixe <1|2> bzw. <1...4> bei CALCulate bzw. MARKer sind ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:HARM:NHAR 3"  
' setzt die Anzahl an zu messenden Harmonischen auf 3.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNction:HARMonics:PRESet ON | OFF**

Dieser Befehl optimiert die Geräteeinstellungen abhängig vom Modus, in dem die Oberwellenmessung gestartet wurde:

Wenn die Oberwellenmessung im Frequenzbereich (Darstellbreite > 0) gestartet wurde, werden die Frequenz und der Pegel der ersten Harmonischen berechnet, von der die Messungs-Liste aufgestellt wird.

Wenn die Messung im Zeitbereich gestartet wurde (Darstellbreite = 0), wird die Frequenz der ersten Harmonischen nicht geändert. Der Pegel wird jedoch nicht berechnet.

Die Funktion ist unabhängig von der Marker-Auswahl, d.h. der Zusatz <1|2> oder <1 bis 4> von CALCulate oder MARKer ist irrelevant.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:HARM:PRES"  
'Optimiert die Geräteeinstellungen für die Harmonische Messung.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, A-Z

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:HARMonics[:STATE] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung der Harmonischen eines Trägersignals ein bzw. aus. Das Trägersignal ist hierbei die erste Harmonische. Die Funktion ist von der Markerauswahl und der Auswahl des Messfensters unabhängig, d. h., die Suffixe <1|2> bzw. <1...4> bei CALCulate bzw. MARKer sind ohne Bedeutung. Sie ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Wird die Messung im Frequenzbereich (Span > 0) gestartet, so definiert der letzte Span den Suchbereich für die erste Harmonische. Für diese wird im Frequenzbereich auch der Pegel ermittelt. Die Messung kann aber auch im Zeitbereich (Span = 0) gestartet werden, dann wird die Centerfrequenz und die Pegelung unverändert verwendet.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:HARM ON"  
' schaltet die Messung der Harmonischen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

#### 6.5.7.4 CALCulate:MARKer:FUNCtion:POWer Subsystem

Das CALCulate:MARKer:FUNCtion:POWer-Subsystem beinhaltet die Befehle zur Steuerung der Leistungsmessung.

##### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWer:MODE WRITe | MAXHold

Dieser Befehl wählt Clear Write oder Maxhold für Channel Power Werte aus.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:POW:MODE MAXH"  
'MAXHold für Channel Power Werte

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: WRITe  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

##### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWer:PRESet NADC | TETRA | PDC | PHS | CDPD | FWCDma | RWCDma | F8CDma | R8CDma | F19Cdma | R19Cdma | FW3Gppcdma | RW3Gppcdma | D2CDma | S2CDma | M2CDma | FIS95A | RIS95A | FIS95C0 | RIS95C0 | FJ008 | RJ008 | FIS95C1 | RIS95C1 | TCDMa | NONE | AWLan | BWLan | WIMax | WIBro

Dieser Befehl wählt im angegebenen Messfenster die Einstellung der Leistungsmessung für einen Standard aus und schaltet ggf. vorher die betreffende Messung ein. Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Die Konfiguration für einen Standard umfasst neben dem Bewertungsfilter auch die Kanalbreite und Kanalabstand sowie Auflöse- und Videofilter sowie Detektor und Sweepzeit.

Bedeutung der CDMA-Standards:

FIS95A, F8CDma	CDMA IS95A forward
RIS95A, R8CDma	CDMA IS95A reverse
FJ008, F19CDma	CDMA J-STD008 forward
RJ008, R19CDma	CDMA J-STD008 reverse
FIS95C0	CDMA IS95C Class 0 forward
RIS95C0	CDMA IS95C Class 0 reverse
FIS95C1	CDMA IS95C Class 1 forward
RIS95C1	CDMA IS95C Class 1 reverse
FWCDma	W-CDMA 4,096 MHz forward
RWCDma	W-CDMA 4,096 MHz reverse
FW3Gppcdma	W-CDMA 3,84 MHz forward
RW3Gppcdma	W-CDMA 3,84 MHz reverse
D2CDma	CDMA 2000 direct sequence
S2CDma	CDMA 2000 MC1 multi carrier with 1 carrier
M2CDma	CDMA 2000 MC3 multi carrier with 3 carriers
TCDMa	TD-SCDMA
AWLan	WLAN 802.11a

BWLan	WLAN 802.11b
WIMax	WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) IEEE 802.16-2004/Cor1-2005
WIBro	WiMAX WiBro (Wireless Broadband) IEEE 802.16-2004/Cor1-2005



Die Einstellungen bei den Standards IS95A und C unterscheiden sich in der Methode zur Berechnung der Kanalabstände: Bei IS95A und J-STD008 wird der Abstand von der Mitte des Hauptkanals zur Mitte des betreffenden Nachbarkanals berechnet, bei IS95C von der Mitte des Hauptkanals zum näheren Rand des betreffenden Nachbarkanals.

<b>Beispiel:</b>	"CALC2:MARK:FUNC:POW:PRES NADC" ' wählt in Screen B die Standard-Einstellung für NADC aus
<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: - SCPI: gerätespezifisch
<b>Betriebsart:</b>	A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:POWer:RESult?** ACPower |  
CPOWer | MCACpower | OBANdwidth | OBWidth | CN | CN0

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Leistungsmessung im angegebenen Messfenster ab. Die Messung wird vorher eingeschaltet, sofern nötig.

Die Konfiguration der Kanalabstände und Kanalbandbreiten erfolgt über das `SENSe:POWer:ACHannel` - Subsystem.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss vor der Abfrage des Ergebnisses ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Die Synchronisierung ist nur bei Single Sweep Betrieb möglich.

#### Parameter:

ACPower:	Nachbarkanalleistungsmessung Die Messergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leistung Hauptkanal</li> <li>2. Leistung unterer Nachbarkanal</li> <li>3. Leistung oberer Nachbarkanal</li> <li>4. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 1</li> <li>5. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 1</li> <li>6. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 2</li> <li>7. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 2</li> </ol> Die Anzahl der Messwerte richtet sich nach der mit <code>SENSe:POWer:ACHannel:ACPairs</code> eingestellten Anzahl von Nachbarkanälen.
----------	--

	<p>Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Leistung in der aktuellen Pegel­einheit, bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) in der Einheit W ausgegeben. In der Einstellung <code>SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL</code> erfolgt die Angabe der Nachbarkanalleistung in dB.</p>
CPOWer:	<p>Kanalleistung</p> <p>Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Kanalleistung in der aktuellen Pegel­einheit, bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) in der Einheit W ausgegeben.</p>
MCACpower:	<p>Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung mit mehreren Trägersignalen</p> <p>Die Messergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leistung Trägersignal 1</li> <li>2. Leistung Trägersignal 2</li> <li>3. Leistung Trägersignal 3</li> <li>4. Leistung Trägersignal 4</li> <li>5. Leistung Trägersignal 5</li> <li>6. Leistung Trägersignal 6</li> <li>7. Leistung Trägersignal 7</li> <li>8. Leistung Trägersignal 8</li> <li>9. Leistung Trägersignal 9</li> <li>10. Leistung Trägersignal 10</li> <li>11. Leistung Trägersignal 11</li> <li>12. Leistung Trägersignal 12</li> <li>13. Gesamtleistung aller Trägersignale</li> <li>14. Leistung unterer Nachbarkanal</li> <li>15. Leistung oberer Nachbarkanal</li> <li>16. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 1</li> <li>17. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 1</li> <li>18. Leistung unterer Alternate-Nachbarkanal 2</li> <li>19. Leistung oberer Alternate-Nachbarkanal 2</li> </ol> <p>Die Anzahl der Messwerte richtet sich nach der mit <code>SENSe:POWer:ACHannel:TXChannel:COUNT</code> und <code>SENSe:POWer:ACHannel:ACPairs</code> eingestellten Anzahl von Trägersignalen und Nachbarkanälen.</p> <p>Falls nur ein Trägersignal gemessen wird, so wird die Gesamtleistung aller Trägersignale nicht mit ausgegeben.</p> <p>Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Leistung in der aktuellen Pegel­einheit, bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) in der Einheit W ausgegeben. In der Einstellung <code>SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL</code> erfolgt die Angabe der Nachbarkanalleistung in dB.</p>
OBANdwidth   OBWidth:	<p>Messung der belegten Bandbreite.</p> <p>Rückgabewert ist die belegte Bandbreite in der Einheit Hz</p>

CN:	Signal-/Rauschleistungsmessung Der Rückgabewert wird in dB ausgegeben.
CN0:	Messung des Signal-Rauschabstands, bezogen auf 1 Hz Bandbreite. Der Rückgabewert wird in dB/Hz ausgegeben.

#### Beispiel für Kanal/Nachbarkanalleistungsmessung:

"SENS2:POW:ACH:ACP 3"	'setzt die Zahl der Nachbarkanäle in Screen B auf 3
"SENS2:POW:ACH:BAND 30KHZ"	'setzt die Bandbreite des Hauptkanals auf 30 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ACH 40KHZ"	'setzt die Bandbreite aller Nachbarkanäle auf 40 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT1 50KHZ"	'setzt die Bandbreite aller "alternate" Nachbarkanäle auf 50 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT2 60KHZ"	'setzt die Bandbreite des Alternate-Nachbarkanals 2 auf 60 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC 30KHZ"	'setzt den Abstand von Kanal zu Nachbarkanal auf 30 kHz sowie zwischen Kanal und Alternate-Nachbarkanal 1 auf 60 kHz und Alternate-Nachbarkanal 2 auf 90 kHz.
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT1 100KHZ"	'setzt den Abstand Kanal zu Alternate-Nachbarkanal1 auf 100 kHz sowie zum Alternate-Nachbarkanal 2 auf 150 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT2 140KHZ"	'setzt den Abstand von Kanal zum Alternate-Nachbarkanal 2 auf 140 kHz
"SENS2:POW:ACH:MODE ABS"	'schaltet die Messung von absoluten Leistungen ein.
"CALC2:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"	'schaltet die Nachbarkanalleistungsmessung in Screen B ein.
"INIT:CONT OFF"	'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"INIT;*WAI"	'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"	'fragt das Ergebnis der Nachbarkanalleistungsmessung in Screen B ab.
"SENS2:POW:ACH:REF:AUTO ONCE"	'definiert die gemessene Kanalleistung als Bezugswert für die relativen Leistungsmessungen

Soll nur die **Kanalleistung** allein gemessen werden, so entfallen alle Befehle zur Festlegung der Bandbreiten der Nachbarkanäle sowie der Kanalabstände. Die Anzahl der Nachbarkanäle wird mit `SENS2:POW:ACH:ACP 0` zu 0 gesetzt.

**Beispiel für Messung der belegten Bandbreite:**

"SENS2:POW:BAND 90PCT"	'legt den Prozentsatz der in der gesuchten Bandbreite enthaltenen Leistung auf 90% fest
"INIT:CONT OFF"	'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"INIT;*WAI"	'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? OBW"	'fragt das Ergebnis der belegten Bandbreite in Screen B ab.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWer:RESult:PHZ ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Abfrage der Ergebnisse der Leistungsmessung im angegebenen Messfenster um zwischen Ausgabe in Absolutwerten (OFF) und Ausgabe bezogen auf die Messbandbreite (ON).

Die Ausgabe der Messergebnisse erfolgt über CALCulate:MARKer:FUNCtion:POWer:RESult?

**Parameter:** **ON:** Messwertausgabe bezogen auf die Messbandbreite  
**OFF:** Messwertausgabe in Absolutwerten

**Beispiel für Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung (bandbreitenbezogen):**

"SENS2:POW:ACH:ACP 3"	'setzt die Zahl der Nachbarkanäle in Screen B auf 3
"SENS2:POW:ACH:BAND 30KHZ"	'setzt die Bandbreite des Hauptkanals auf 30 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ACH 40KHZ"	'setzt die Bandbreite aller Nachbarkanäle auf 40 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT1 50KHZ"	'setzt die Bandbreite aller "alternate" Nachbarkanäle auf 50 kHz
"SENS2:POW:ACH:BAND:ALT2 60KHZ"	'setzt die Bandbreite des Alternate-Nachbarkanals 2 auf 60 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC 30KHZ"	'setzt den Abstand von Kanal zu Nachbarkanal auf 30 kHz sowie zwischen Kanal und Alternate-Nachbarkanal 1 auf 60 kHz und Alternate-Nachbarkanal 2 auf 90 kHz
"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT1 100KHZ"	'setzt den Abstand Kanal zum Alternate-Nachbarkanal1 auf 100 kHz sowie zum Alternate-Nachbarkanal 2 auf 150 kHz

"SENS2:POW:ACH:SPAC:ALT2 140KHZ"	'setzt den Abstand von Kanal zu Alternate-Nachbarkanal 2 auf 140 kHz
"SENS2:POW:ACH:MODE ABS"	'schaltet die Messung von absoluten Leistungen ein.
"CALC2:MARK:FUNC:POW:SEL ACP"	'schaltet die Nachbarkanalleistungsmessung in Screen B ein.
"INIT:CONT OFF"	'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"INIT;*WAI"	'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON"	'gibt die Messergebnisse bezogen auf die Kanalbandbreite aus.
"CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"	'fragt das Ergebnis der Nachbarkanalleistungsmessung in Screen B ab.

Soll nur die **Kanalleistung** allein gemessen werden, so entfallen alle Befehle zur Festlegung der Bandbreiten der Nachbarkanäle sowie der Kanalabstände. Die Anzahl der Nachbarkanäle wird mit `SENS2:POW:ACH:ACP 0` zu 0 gesetzt.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:POWer:SELEct** ACPower |  
CPOWer | MCACpower | OBANdwidth | OBWidth | CN | CN0

Dieser Befehl wählt die angegebene Leistungsmessung im gewählten Messfenster aus und schaltet sie ein. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Die Konfiguration der Kanalabstände und Kanalbandbreiten erfolgt über das `SENSe:POWer:ACHannel` - Subsystem.

Zu beachten ist, dass

bei Auswahl CPOWer wird die Anzahl der Nachbarkanäle (Befehl: `[SENSe:]POWer:ACHannel:ACPairs`) auf 0 gesetzt. Ebenso wird bei Auswahl ACPower die Anzahl der Nachbarkanäle auf 1 gesetzt, wenn die Nachbarkanalleistungsmessung nicht bereits eingeschaltet ist.



Die Messung der Kanal-/Nachbarkanalleistung wird auf der Messkurve durchgeführt, die mit `SENSe:POWer:TRACe 1|2|3` ausgewählt wurde.

Die Messung der belegten Bandbreite wird auf der Messkurve durchgeführt, auf der Marker 1 sitzt. Um eine andere Messkurve auszuwerten, muss Marker 1 mit `CALC:MARK:TRAC 1|2|3` auf eine andere Messkurve gesetzt werden.

<b>Parameter:</b>	ACPower: Nachbarkanalleistungsmessung mit einem Trägersignal CPOWer: Nachbarkanalleistungsmessung mit einem Trägersignal (gleichbedeutend mit Nachbarkanalleistungsmessung mit <i>NO. OF ADJ CHAN = 0</i> ) MCACpower: Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung mit mehreren Trägersignalen OBANdwidth   OBWidth: Messung der belegten Bandbreite. CN: Signal-/Rauschleistungsmessung CN0: Signal-/Rauschleistung bezogen auf 1 Hz Bandbreite
<b>Beispiel:</b>	"CALC:MARK:FUNC:POW:SEL ACP" 'schaltet die Nachbarkanalleistungsmessung in Screen A ein.
<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: - SCPI: gerätespezifisch
<b>Betriebsart:</b>	A-F

#### **CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWer[:STATe] OFF**

Dieser Befehl schaltet die aktive Leistungsmessung im angegebenen Messfenster aus.

<b>Beispiel:</b>	"CALC:MARK:FUNC:POW OFF" 'schaltet die Leistungsmessung in Screen A aus
<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: - SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert.

### 6.5.7.5 CALCulate:MARKer:FUNCtion:STRack Subsystem

Das CALCulate:MARKer:FUNCtion:STRack- Subsystem definiert die Einstellung des Signal Track.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:STRack:BANDwidth|BWIDth** 10 Hz...MAX(SPAN)

Diese Befehle sind gleichbedeutend und definieren die Bandbreite um die Mittenfrequenz, innerhalb der das größte Signal für die Signalverfolgung gesucht wird, für das ausgewählte Messfenster. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) und wenn Funktion Signal Track eingeschaltet ist (CALC:MARK:FUNC:STR ON) verfügbar.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:STR:BAND 1MHZ"  
' setzt die Suchbandbreite für Screen A auf 1 MHz.

"CALC:MARK:FUNC:STR:BWID 1MHZ"  
' alternativer Befehl für dieselbe Funktion.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -- (= Span/10 beim Einschalten der Funktion)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:STRack[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Signal-Track-Funktion für das ausgewählte Messfenster ein bzw. aus. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung.

Bei aktiver SIGNAL TRACK-Funktion wird nach jedem Frequenzablauf das maximale Signal bestimmt und die Mittenfrequenz auf dieses Signal gesetzt. Bei driftenden Signalen folgt somit die Mittenfrequenz dem Signal.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:STR ON"  
' schaltet die Signal Track-Funktion für Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:STRack:THReshold** -330  
dBm...+30 dBm

Dieser Befehl definiert die Schwelle, oberhalb derer das größte Signal für die Signalverfolgung gesucht wird, für das ausgewählte Messfenster. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) und wenn Funktion Signal Track eingeschaltet ist (CALC:MARK:FUNC:STR ON) verfügbar.

Die Einheit richtet sich nach der Festlegung mit CALCulate:UNIT.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:STR:THR -50 dBm"  
'setzt den Schwellwert für die Signalverfolgung in Screen A auf -50 dBm.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -120 dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:STRack:TRACe** 1 to 3

Dieser Befehl definiert die Messkurve, auf der das größte Signal für die Signalverfolgung gesucht wird, für das ausgewählte Messfenster. Die Funktion ist unabhängig vom ausgewählten Marker, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** "CALC2:MARK:FUNC:STR:TRAC 3"  
'legt Trace 3 in Screen B als Messkurve für die Signalverfolgung fest.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

### 6.5.7.6 CALCulate:MARKer:FUNCtion:SUMMary Subsystem

Dieses Subsystem beinhaltet die Befehle zur Steuerung der Time Domain Power-Funktionen. Sie sind aus Kompatibilität zur FSE-Familie im Marker-Subsystem angesiedelt.

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:SUMMary:AOFF

Dieser Befehl schaltet alle Time Domain Power-Messfunktionen im ausgewählten Messfenster aus. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

**Beispiel:** "CALC2:MARK:FUNC:SUMM:AOFF"  
'schaltet die Time Domain Power-Messfunktionen in Screen B aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

#### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:SUMMary:AVERage ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Mittelwertbildung für die aktive Time Domain Power-Messung im angegebenen Messfenster ein bzw. aus. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Das Rücksetzen der Mittelwertbildung erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten.

Die Anzahl der Messergebnisse, die zur Mittelwertbildung beiträgt, wird über [SENSe:]AVERage:COUNT festgelegt.

Zu beachten ist, dass auf das Ende der Mittelwertbildung nur im Single Sweep Betrieb synchronisiert werden kann.

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um  
"CALC2:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"  
'schaltet die Mittelwertbildung in Screen B ein.  
"AVER:COUN 200"  
'setzt den Messungszähler auf 200.  
"INIT;\*WAI"  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMery:MEAN:AVERage:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der über mehrere Sweeps gemittelten Mittelwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Mittelwertbildung möglich.

Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"
'schaltet die Mittelwertbildung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:AVER:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNction:SUMMery:MEAN:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt den über mehrere Sweeps ermittelten Maximalwert der Mittelwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Peak Hold Funktion möglich (CALCulate<1|2>:MARKer<1 to 4>:FUNction:SUMMery:PHOLd).

Die Abfrage ist nur bei aktiver Peak Hold Funktion möglich. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep Betrieb

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON"  
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"  
'schaltet die Maximalwertbildung in Screen A ein

"INIT;\*WAI"  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:PHOL:RES?"  
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

#### **CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:MEAN:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Mittelwertmessung im ausgewählten Messfenster ab.

Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON"  
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"INIT;\*WAI"  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?"  
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:MEAN[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des Mittelwerts der gesamten Messkurve im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung.

Die Messung wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mittels CALCulate:MARKer:TRACe 1|2|3 auf einen anderen Trace gesetzt werden.

Der Befehl ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON"  
' schaltet die Funktion in Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:MODE ABSolute | RELative**

Dieser Befehl schaltet im angegebenen Messfenster zwischen absoluter und relativer Time Domain Power Messung um. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Die Bezugsleistung für relative Messung wird mittels CALCulate:MARKer:FUNCTion:SUMMery:REFerence:AUTO ONCE festgelegt. Fehlt die Festlegung der Bezugsleistung, so wird der Wert 0 dBm verwendet.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:REF:MODE REL"  
' schaltet die Time Domain Power-Messung auf relativ.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:SUMMery:PHOLd ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Peak-Hold-Funktion für die aktive Time Domain Power-Messung im angegebenen Messfenster ein bzw. aus. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Das Rücksetzen der Peak-Hold-Funktion erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"  
'schaltet die Funktion in Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Das Rücksetzen der Peak-Hold-Funktion erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:SUMMery:PPEak:AVERAge:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der gemittelten positiven Spitzenwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Mittelwertbildung möglich.

Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d. h., das Suffix <1..4> bei Marker ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweeppende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON"  
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"  
'schaltet die Mittelwertbildung in Screen A ein

"INIT;\*WAI"  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:AVER:RES?"  
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:SUMMery:PPEak:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt den Maximalwert der positiven Spitzenwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Peak Hold Funktion möglich.

Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"
'schaltet die Maximalwertbildung in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:PHOL:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:PPEak:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der positiven Spitzenwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Messung wird ggf. vorher eingeschaltet.

Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:PPEak[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des positiven Spitzenwertes im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

**Beispiel:**

```
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:REFerence:AUTO ONCE

Mit diesem Befehl werden die augenblicklich bei der Messung des Mittelwerts (.:SUMMery:MEAN) und Effektivwerts (.:SUMMery:RMS) gemessenen Leistungen zu Referenzwerten für relative Messungen im angegebenen Messfenster erklärt. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Sind die Effektivwert- und Mittelwertmessung nicht eingeschaltet, so wird als Referenzwert 0 dBm verwendet.

Sind die Funktionen. . . :SUMM:AVERage oder. . . :SUMM:PHOLd eingeschaltet, so ist der Augenblickswert der zum betrachteten Zeitpunkt aufsummierte Messwert.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM:REF:AUTO ONCE"  
'übernimmt die aktuell gemessene Leistung in Screen A als Referenzwert für die relative Time Domain Power-Messung.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

### CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:RMS:AVERage:RESult?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der gemittelten Effektivwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Mittelwertbildung möglich.

Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepe durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um  
  
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON"  
'schaltet die Funktion in Screen A ein  
  
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"  
'schaltet die Mittelwertbildung in Screen A ein  
  
"INIT;\*WAI"  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende  
  
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:AVER:RES?"  
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

#### **CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:RMS:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt den Maximalwert der Effektivwertmessung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Peak Hold Funktion möglich.

Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepe durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"
'schaltet die Maximalwertbildung in Screen A ein
"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:PHOL:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

#### **CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:RMS:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Effektivwertmessung im ausgewählten Messfenster ab.

Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepe durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein
"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:RMS[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Messung des Effektivwerts der gesamten Messkurve im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus. Sofern nötig wird die Messfunktion vorher eingeschaltet.

Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

**Beispiel:** "CALC2:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON"  
'schaltet die Funktion in Screen B ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:SDEVIation:AVERAge:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der über mehrere Sweeps gemittelten Standardabweichung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Mittelwertbildung möglich. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepende durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:** "INIT:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON"  
'schaltet die Funktion in Screen A ein

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:AVER ON"  
'schaltet die Mittelwertbildung in Screen A ein

"INIT;\*WAI"  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende

"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:SDEV:RES?"  
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:SUMMery:SDEViation:PHOLd:RESult?**

Dieser Befehl fragt den über mehrere Sweeps ermittelten Maximalwert der Standardabweichung im ausgewählten Messfenster ab. Die Abfrage ist nur bei aktiver Peak Hold Funktion möglich.

Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepe durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich

**Beispiel:**

```

"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:PHOL ON"
'schaltet die Maximalwertbildung in Screen A ein
"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:PHOL:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:SUMMery:SDEViation:RESult?**

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Messung der Standardabweichung ab. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Um ein gültiges Abfrageergebnis zu erhalten muss zwischen Einschalten der Funktion und Abfrage des Messwertes ein kompletter Sweep mit Synchronisierung auf das Sweepe durchgeführt worden sein. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

**Beispiel:**

```

"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON"
'schaltet die Funktion in Screen A ein
"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
"CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?"
'gibt das Messergebnis von Screen A aus.

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery:SDEViation [:STATe]**  
ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung der Standardabweichung der gesamten Messkurve im angegebenen Messfenster ein bzw. aus. Der Befehl ist unabhängig von der Auswahl eines Markers, d. h., das numerische Suffix <1...4> bei :MARKer ist ohne Bedeutung. Er ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

Beim Einschalten der Messung wird die Mean Power Messung ebenfalls eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC2:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON"  
' schaltet die Messung der Standardabweichung in Screen B ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCTion:SUMMery[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die zuletzt aktiven Time Domain Power-Messungen ein bzw. aus. Somit können eine oder mehrere Messungen zunächst ausgewählt und dann mit CALCulate :MARKer:FUNCTion:SUMMery:STATe gemeinsam ein- und ausgeschaltet werden.

Die Funktion ist von der Markerauswahl unabhängig, d. h., das Suffix bei MARKer ist ohne Bedeutung. Sie ist nur im Zeitbereich (Span = 0) verfügbar.

**Beispiel:** "CALC:MARK:FUNC:SUMM OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

## 6.5.8 CALCulate:MATH - Subsystem

Das CALCulate:MATH - Subsystem erlaubt die Verarbeitung von Daten aus dem SENSE-Subsystem in numerischen Ausdrücken.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (screen A) and CALCulate2 (screen B).

### CALCulate<1|2>:MATH[:EXPrESSion][:DEFine] (<expr>)

Dieser Befehl definiert den mathematischen Ausdruck für die Verknüpfung von Traces mit Trace 1.

Der Befehl `CALCulate<1|2>:MATH:STATE` schaltet die mathematische Verknüpfung von Traces im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

**Parameter:** <expr> ::= 'OP1 - OP2'  
 OP1 ::= TRACE1  
 OP2 ::= TRACE2 | TRACE3

**Beispiel:** "CALC1:MATH (TRACE1 - TRACE2)"  
 'wählt die Differenzbildung von Trace 1 und Trace 2 in Screen A aus.

"CALC2:MATH (TRACE1 - TRACE3)"  
 'wählt die Differenzbildung von Trace 1 und Trace 3 in Screen B aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** A

### CALCulate<1|2>:MATH:MODE LINear | LOGarithmic | POWer

Dieser Befehl wählt zwischen linearer und logarithmischer (=Video-) Verrechnung bei den Trace-Mathematikfunktionen aus. Zu den betroffenen Funktionen gehört auch die Mittelwertbildung. Die Einstellung gilt für alle Messfenster, d. h. das numerische Suffix <1|2> ist ohne Bedeutung.

**Parameter:** LINear  
 Lineare Mittelwertbildung, Delogarithmisierung hängt von der gewählten Einheit ab. Für die Einheiten VOLT und AMPERE werden die Werte vor der Mittelwertbildung zuerst in lineare Spannungen umgerechnet.

LOGarithmic  
 Logarithmische Mittelwertbildung

POWer  
 lineare Mittelwertbildung, Delogarithmisierung für alle Einheiten.

**Beispiel:** "CALC:MATH:MODE LIN"  
 'schaltet die lineare Verrechnung ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LOG  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:MATH:POSition** -100PCT to 200PCT

Dieser Befehl legt die Position des Ergebnisses der Tracemathematik im ausgewählten Messfenster fest. Die Angabe ist in % der Bildschirmhöhe, wobei 100% dem oberen Diagrammrand entspricht.

**Beispiel:** "CALC:MATH:POS 50PCT"  
'legt die Position in Screen A auf die horizontale Diagrammitte fest.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 50 %  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

**CALCulate<1|2>:MATH:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die mathematische Verknüpfung von Traces im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

**Beispiel:** "CALC:MATH:STAT ON"  
'schaltet die Trace-Mathematik im Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

### 6.5.9 CALCulate:PEAKsearch | PSEarch - Subsystem

**CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:AUTO** ON | OFF

Dieser Befehl startet die automatische Berechnung der Peak Liste in der Spurious Messung nach einer Messung. Pro Range wird genau 1 Peakwert ermittelt.

**Beispiel:** "CALC:PEAK:AUTO ON"  
'Einschalten der automatischen Peaksuche

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch[:IMMEDIATE]**

Dieser Befehl aktiviert die Suche nach den Peaks der Spurious Messung.

**Beispiel:** "CALC:PEAK"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:MARGIN** MINimum .. MAXimum

Dieser Befehl legt den Sicherheitsabstand für die Peaksuche fest.

Das numerische Suffix bei CALCULATE<1 | 2> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "CALC:PEAK:MARG 5 dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 6 dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:SUBRANGES** 1...500

Dieser Befehl definiert die Anzahl der Teilbereiche für die Peaksuche.

Das numerische Suffix bei CALCULATE<1 | 2> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "CALC:PEAK:SUBR 10"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 25  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

### 6.5.10 CALCulate:PMETer - Subsystem

**CALCulate<1|2>:PMETer:RELative[:MAGNitude] <numeric\_value>**

Dieser Befehl legt den Referenzwert für relative Messungen fest.

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrageform oder \*RST-Wert.

**Beispiel:** "CALC:PMET:REL - 30"  
'der Referenzwert ist -30 dBm

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:PMETer:RELative[:MAGNitude]:AUTO ONCE**

Dieser Befehl übernimmt den aktuellen Messwert als Referenzwert für relative Messungen.

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrageform oder \*RST-Wert.

**Beispiel:** "CALC:PMET:REL:AUTO ON"  
'Einschalten der automatischen Peaksuche

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALCulate<1|2>:PMETer:RELative:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Anzeige des Messwerts um.

**Beispiel:** "CALC:PMET:REL:STAT ON"  
'relative Anzeige

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

### 6.5.11 CALCulate:STATistics - Subsystem

Das CALCulate:STATistics - Subsystem steuert die statistischen Messfunktionen im Gerät. Die Auswahl des Messfensters ist bei diesen Messfunktionen nicht möglich. Dementsprechend wird das numerische Suffix bei CALCulate ignoriert.

#### CALCulate<1|2>:STATistics:APD[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung der Amplitudenverteilung (APD) ein bzw. aus. Beim Einschalten der Funktion wird die CCDF-Messung ausgeschaltet.

Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert.

**Beispiel:** "CALC:STAT:APD ON"  
' schaltet die APD-Messung ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

#### CALCulate<1|2>:STATistics:CCDF[:STATE] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung der komplementären kumulierten Verteilungsfunktion (CCDF) ein bzw. aus. Beim Einschalten der Funktion wird die APD-Messung ausgeschaltet.

Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert.

**Beispiel:** "CALC:STAT:CCDF ON"  
' schaltet die CCDF-Messung ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

#### CALCulate<1|2>:STATistics:CCDF:X<1...3>? P0\_01 | P0\_1 | P1 | P10

Dieser Befehl liest die Pegelwerte für die Wahrscheinlichkeiten 0,01%, 0,1%, 1% und 10% aus. Die Auswahl der Messkurve erfolgt über das numerische Suffix <1...3>.

Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert.

Das gewünschte Ergebnis wird über die folgenden Parameter ausgewählt:

**Parameter:** P0\_1: Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 0,01%  
P0\_1: Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 0,1%  
P1: Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 1%  
P10: Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 10%

**Beispiel:** "CALC:STAT:CCDF:X? P1"  
' liest den Pegelwert für die Wahrscheinlichkeit 1% aus

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:STATistics:NSAMples 100 to 1E9**

Dieser Befehl stellt die Anzahl der aufzunehmenden Messpunkte für die statistischen Messfunktionen ein.

**Beispiel:** "CALC:STAT:NSAM 500"  
'setzt die Anzahl der aufzunehmenden Messpunkte auf 500.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 100000  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:STATistics:PRESet**

Dieser Befehl setzt die Skalierung von x- und y-Achse bei Statistikmessung auf den Grundzustand zurück. Folgende Werte werden eingestellt:

- X-Achse Referenzpegel: -20 dBm
- X-Achsenbereich für APD: 100 dB
- X-Achsenbereich für CCDF: 20 dB
- Y-Achse obere Grenze: 1.0
- Y-Achse untere Grenze: 1E-6

**Beispiel:** "CALC:STAT:PRES"  
'setzt die Skalierung für Statistikfunktionen auf den Grundzustand zurück

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:STATistics:RESult<1...3>? MEAN|PEAK|CFACtor| ALL**

Dieser Befehl liest die Ergebnisse der Statistikmessungen einer aufgenommenen Messkurve aus. Die Auswahl der Messkurve erfolgt über das numerische Suffix <1...3> bei RESult. Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert. Das gewünschte Ergebnis wird über die folgenden Parameter ausgewählt:

**Parameter:** MEAN: mittlere (RMS) im Beobachtungszeitraum gemessene Leistung in dBm  
PEAK: im Beobachtungszeitraum gemessene Spitzenleistung in dBm  
CFACtor: ermittelter CREST-Faktor (= Verhältnis von Spitzenleistung zu mittlerer Leistung) in dB  
ALL: Ergebnisse aller drei genannten Messungen, durch Komma getrennt: <mean power>, <peak power>, <crest factor>

**Beispiel:** "CALC:STAT:RES2? ALL"  
'liest die drei Messergebnisse von Trace 2 aus. Beispiel für den Antwortstring: 5,56,19,25,13,69  
d. h. Mean Power: 5,56 dBm, Peak Power 19,25 dBm, CREST-Faktor 13,69 dB

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**CALCulate<1|2>:STATistics:SCALE:AUtO ONCE**

Dieser Befehl optimiert die PegelEinstellung des Gerätes abhängig von der gemessenen Spitzenleistung, um maximale Empfindlichkeit des Gerätes zu erreichen.

Der Pegelbereich wird zum Erreichen der maximalen Auflösung bei APD-Messung abhängig vom gemessenen Abstand zwischen Spitzenleistung und minimaler Leistung, bei CCDF-Messung abhängig vom Abstand zwischen Spitzen- und mittlerer Leistung eingestellt. Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeitskala der eingestellten Anzahl von Messpunkten angepasst.



Nachfolgende Befehle müssen mit \*WAI, \*OPC oder \*OPC? auf das Ende des Autorange-Vorgangs synchronisiert werden, da ansonsten der Autorange-Vorgang abgebrochen wird

Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert.

**Beispiel:** "CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE;\*WAI"  
' führt die Anpassung der PegelEinstellung für die Statistikmessungen durch und aktiviert die Synchronisierung.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**CALCulate<1|2>:STATistics:SCALE:X:RANGe 1dB... 200dB**

Dieser Befehl definiert den Referenzpegel für die x-Achse des Messdiagramms. Die Einstellung ist identisch mit der Einstellung des Pegelbereichs mit dem Befehl DISPLAY:WINDow:TRACe:Y: SCALE.

Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert.

**Beispiel:** "CALC:STAT:SCAL:X:RANG 20dB"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 100dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:STATistics:SCALE:X:RLEVel -130dBm to 30dBm**

Dieser Befehl definiert den Referenzpegel für die x-Achse des Messdiagramms. Die Einstellung ist identisch mit der Einstellung des Referenzpegels mit dem Befehl DISPLAY:WINDow:TRACe:Y: RLEVel.

Bei Referenzpegeloffset <> 0 verändert sich der angegebene Wertebereich des Referenzpegels um den Offset.

Die Einheit ist abhängig von der Einstellung mit CALC:UNIT.

Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert.

**Beispiel:** "CALC:STAT:SCAL:X:RLEV -60dBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -20dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:STATistics:SCALe:Y:LOWer 1E-9...0.1**

Dieser Befehl definiert die Untergrenze für die y-Achse des Messdiagramms bei Statistik-Messungen. Da auf der y-Achse Wahrscheinlichkeiten aufgetragen werden, sind die eingegebenen Zahlenwerte einheitenlos.

Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert.

**Beispiel:** "CALC:STAT:SCAL:Y:LOW 0.001"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1E-6  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:STATistics:SCALe:Y:UNIT PCT | ABS**

Dieser Befehl schaltet die Skalierung der Y-Achse zwischen Prozent und Absolut um.

Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert.

**Beispiel:** "CALC:STAT:SCAL:Y:UNIT PCT"  
'Umschaltung auf Prozent

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**CALCulate<1|2>:STATistics:SCALe:Y:UPPer 1E-8...1.0**

Dieser Befehl definiert die Obergrenze für die y-Achse des Messdiagramms bei Statistik-Messungen. Da auf der y-Achse Wahrscheinlichkeiten angegeben sind, sind die eingegebenen numerischen Werte dimensionslos.

Das numerische Suffix bei CALCulate wird ignoriert.

**Beispiel:** "CALC:STAT:SCAL:Y:UPP 0.01"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1.0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

## 6.5.12 CALCulate:THReshold - Subsystem

Das CALCulate:THReshold - Subsystem steuert den Schwellwert für die Maximum-/Minimumsuche der Marker. Die Auswahl des Messfensters erfolgt über CALCulate1 (SCREEN A) bzw. CALCulate2 (SCREEN B).

**CALCulate<1|2>:THReshold** MINimum... MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)

Dieser Befehl definiert den Schwellwert für die Maximum-/Minimumsuche der Marker bei den Markersuchfunktionen MAX PEAK, NEXT PEAK usw. im ausgewählten Messfenster. Die zugehörige Anzeigelinie wird automatisch eingeschaltet.

**Beispiel:** "CALC:THR -82DBM"  
'setzt den Schwellwert für Screen A auf -82 dBm

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATE auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALCulate<1|2>:THReshold:STATE** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Schwellenlinie im gewählten Messfenster ein bzw. aus. Die Einheit richtet sich nach der Einstellung mit CALC:UNIT.

**Beispiel:** "CALC2:THR:STAT ON"  
'schaltet die Schwellenlinie in Screen B ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

### 6.5.13 CALCulate:TLINe - Subsystem

**CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>** 0 to 1000s

Dieser Befehl definiert die Position der Zeitlinien.

Die Zeitlinien markieren die angegebenen Zeiten im Messfenster. Zeitlinien sind nur bei SPAN = 0 gültig.

**Beispiel:** "CALC:TLIN 10ms"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATE auf OFF)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A-T

**CALCulate<1|2>:TLINe<1|2>:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Zeitlinie ein bzw. aus.

**Beispiel:** "CALC:TLIN2:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A-T

### 6.5.14 CALCulate:UNIT - Subsystem

Das CALCulate:Unit-Subsystem definiert die Einheiten der Einstellparameter für die Leistungsmessung.

Im Empfängermodus sind nur die Einheiten DBUV, DBUV\_M, DBUA, DBUA\_M, DBPW, DBPT und DBMV verfügbar.

**CALCulate<1|2>:UNIT:POWer** DBM | V | A | W | DBPW | WATT | DBUV | DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DBPT | DBUV\_M | DBUA\_M

Dieser Befehl wählt die Einheit für Leistung für das ausgewählte Messfenster aus.

**Beispiel:** "CALC:UNIT:POW DBM"  
'setzt die Leistungseinheit für Screen A auf dBm

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** E, A

## 6.6 CALibration - Subsystem

Die Befehle des CALibration-Subsystem ermitteln die Daten für die Systemfehlerkorrektur im Gerät.

### CALibration:ABORt

Dieser Befehl bricht die Aufnahme der Korrekturdaten ab und restauriert den letzten vollständigen Korrekturdatensatz.

**Beispiel:** "CAL:ABOR"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

### CALibration[:ALL]?

Dieser Befehl löst die Ermittlung der Systemfehlerkorrekturdaten aus. Bei erfolgreicher Durchführung wird der Wert "0" zurückgegeben.



Während der Ermittlung der Korrekturdaten nimmt das Gerät keine Fernsteuerbefehle an mit Ausnahme von

\*RST  
CALibration:ABORt

Zur Erkennung, wann die Aufnahme der Korrekturdaten abgeschlossen ist, kann das MAV-Bit im Statusbyte verwendet werden. Wird das zugehörige Bit im Service Request Enable Register gesetzt, so erzeugt das Gerät nach Abschluss der Korrekturdatenaufnahme einen Service Request.

**Beispiel:** "\*CLS"  
'setzt die Statusverwaltung zurück

"\*SRE 16"  
'gibt MAV Bit im Service Request Enable Register frei

"\*CAL?"  
'startet die Korrekturdatenaufnahme. Nach Abschluss wird ein Service Request erzeugt.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**CALibration:PMETer:ZERO:AUTO ONCE**

Dieser Befehl führt einen Nullabgleich des Leistungsmesskopfs durch.

**Beispiel:** "CAL:PMET:ZERO:AUTO ONCE; \*WAI"  
'führt einen Nullabgleich durch und wartet mit der Ausführung weiterer Kommandos, bis der Nullabgleich abgeschlossen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**CALibration:RESult?**

Dieser Befehl liest die Ergebnisse der Korrekturdatenermittlung aus dem Gerät aus. Dabei werden die Zeilen der Ergebnistabelle (siehe Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „Aufnahme der Korrekturdaten – Taste CAL“ auf Seite 4.102) als Stringdaten durch Komma getrennt ausgegeben:

**Rückgabewert:** "Total Calibration Status: PASSED","Date (dd/mm/yyyy): 12/07/2006",  
"Time: 16:24:54","Runtime:00.06"

**Beispiel:** "CAL:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**CALibration:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Berücksichtigung der aktuellen Kalibrierdaten ein- bzw. aus.

**Beispiel:** "CAL:STAT OFF"  
'schaltet die Berücksichtigung der Kalibrierdaten aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

## 6.7 DIAGnostic - Subsystem

Das DIAGnostic-Subsystem enthält die Befehle zur Unterstützung der Geräte-Diagnose für Service, Wartung und Reparatur. Diese Befehle sind gemäß der SCPI-Norm alle gerätespezifisch.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit DIAGnostic1 (SCREEN A) und DIAGnostic2 (SCREEN B).

### DIAGnostic<1|2>:SERVice:CSOource[:POWer] <numeric\_value>

Dieser Befehl schaltet den Pegel der 128-MHz-Referenzsignalquelle im ausgewählten Messfenster zwischen 0 dBm und -30 dBm um.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:CSO 0DBM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -30 dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

### DIAGnostic<1|2>:SERVice:HWInfo?

Dieser Befehl liest den Inhalt der Tabelle der Baugruppendaten aus. Die Tabellenzeilen werden als Stringdaten durch Komma getrennt ausgegeben:

```
"<component 1>|<serial #>|<order #>|<model>|<HWC>|<rev>|<sub rev>",
"<component 2>|<serial #>|<order #>|<model>|<HWC>|<rev>|<sub rev>",...
```

Die einzelnen Tabellenspalten sind durch '|' voneinander getrennt.

Das numerische Suffix <1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:HWInfo?"

Antwort (gekürzt):

```
"RF_ATTEN_7|650551/007|1067.7684|02|00|20|04",
"IF-FILTER|648158/037|1093.5540|03|01|07|05",
..."
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

### DIAGnostic<1|2>:SERVice:INPut:PULSed:PRATe <numeric\_value>

Dieser Befehl wählt die Pulsrate des gepulsten Kalibriersignals aus. Die Umschaltung bezieht sich auf das mit <1|2> ausgewählte Messfenster.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:INP:PULS:PRAT 128 MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 128 MHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DIAGnostic<1|2>:SERVice:INPut:PULSed[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet zwischen gepulstem und nicht gepulstem Kalibriersignal um.

Die Einstellung wird nur wirksam, wenn der HF-Eingang mit dem Befehl [DIAGnostic<1|2>:SERVice:INPut\[:SElect\]](#) auf das interne Referenzsignal umgeschaltet wurde.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:INP CAL"  
"DIAG:SERV:INP:PULS ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DIAGnostic<1|2>:SERVice:INPut:RECTangle:PRATe 5 kHz | 31.25 kHz | 50 kHz | 250 kHz | 500 kHz**

Dieser Befehl wählt die Frequenz des Rechteck-Kalibriersignals aus. Die Umschaltung bezieht sich auf das mit <1|2> ausgewählte Messfenster.

Die einstellbaren Frequenzen sind 5 kHz | 31.25 kHz | 50 kHz | 250 kHz | 500 kHz.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:INP:RECT:PRAT 128 MHz "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 5 kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DIAGnostic<1|2>:SERVice:INPut:RECTangle[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet das Rechteck-Kalibriersignal ein/aus. Die Umschaltung bezieht sich auf das mit <1|2> ausgewählte Messfenster. Die Einstellung wird nur wirksam, wenn der HF-Eingang mit dem Befehl `DIAG:SERV:INP CAL` auf das interne Referenzsignal umgeschaltet wurde.

Beim Einschalten des Rechteck-Kalibriersignals wird das gepulste Kalibriersignal ausgeschaltet.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:INP CAL"  
"DIAG:SERV:INP:RECT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DIAGnostic<1|2>:SERVice:INPut[:SElect] CALibration | RF**

Dieser Befehl schaltet zwischen dem HF-Eingang an der Frontplatte und dem internen 128 MHz-Referenz-Signal um. Der Pegel des 128 MHz-Signals kann mit [DIAGnostic<1|2>:SERVice:CSOurce\[:POWER\]](#) gewählt werden.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:INP CAL"  
' wählt das interne Referenzsignal.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: RF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DIAGnostic<1|2>:SERVice:NSOurce ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die 28-V-Versorgung an der Geräterückwandbuchse für die Rauschquelle ein oder aus.

Das numerische Suffix <1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:NSO ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DIAGnostic<1|2>:SERVice:SFUNction '<string>'**

Dieser Befehl aktiviert eine Servicefunktion. Die Auswahl der Servicefunktion erfolgt über die Angabe der fünf Parameter Funktionsgruppennummer, Boardnummer, Funktionsnummer, Parameter 1 und Parameter 2 (siehe Servicehandbuch). Der Inhalt des Parameterstrings ist dabei identisch mit dem einzugebenden Code im Dateneingabefeld der manuellen Bedienung.

Die Eingabe einer Servicefunktion wird nur akzeptiert, wenn vorher das Systempasswort Level 1 oder Level 2 eingegeben wurden (Befehl: `SYSTEM:SECURITY`).

Das numerische Suffix <1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.



Die Servicefunktionen des Gerätes sind nicht identisch mit denen der FSE-Familie. Aus diesem Grund unterscheidet sich der Fernbedienungsbefehl sowohl von der Syntax als auch dem Datenformat.

**Beispiel:** "DIAG:SERV:SFUN '2.0.2.12.1'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DIAGnostic<1|2>:SERvice:STES:RESult?**

Dieser Befehl liest die Ergebnisse des Selbsttests aus dem Gerät aus. Dabei werden die Zeilen der Ergebnistabelle als Stringdaten durch Komma getrennt ausgegeben:

Das numerische Suffix <1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Parameter:** "Total Selftest Status: PASSED", "Date (dd/mm/yyyy): 09/07/2006  
TIME: 16:24:54", "Runtime: 00:06", ...

**Beispiel:** "DIAG:SERV:STES:RES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

## 6.8 DISPlay - Subsystem

Das DISPlay-Subsystem steuert die Auswahl und Präsentation von textueller und graphischer Informationen sowie von Messdaten auf dem Bildschirm.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt über WINDow1 (SCREEN A) bzw. WINDow2 (SCREEN B).

### DISPlay:ANNotation:FREQuency ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die x-Achsenbeschriftung des Gerätes ein oder aus.

**Beispiel:** "DISP:ANN:FREQ OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

### DISPlay:CMAp<1...34>:DEFault<1|2>

Dieser Befehl stellt die Default-Farbeinstellung für alle Bildelemente wieder her. Zur Auswahl stehen dabei zwei Grundeinstellungen DEFault1 und DEFault2. Das numerische Suffix nach CMAP ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "DISP:CMAP:DEF2"  
'wählt Grundeinstellung 2 für die Farbeinstellung aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen RST\*-Wert.

### DISPlay:CMAp<1...34>:HSL <hue>,<sat>,<lum>

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle des Gerätes.

Jedem numerischen Suffix von CMAP ist eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit der zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die eingestellten Werte werden durch \*RST nicht verändert. Die Zuordnung ist dabei wie folgt:

CMAP1	Background
CMAP2	Grid
CMAP3	Function field + status field + data entry text
CMAP4	Function field LED on
CMAP5	Function field LED warn
CMAP6	Enhancement label text
CMAP7	Status field background
CMAP8	Trace 1
CMAP9	Trace 2
CMAP10	Trace 3
CMAP11	Marker
CMAP12	Lines
CMAP13	Measurement status + Limit check pass

CMAP14	Limit check fail
CMAP15	Table + softkey background
CMAP16	Table + softkey text
CMAP17	Table selected field text
CMAP18	Table selected field background
CMAP19	Table + data entry field opaQ titlebar
CMAP20	Data entry field opaQ text
CMAP21	Data entry field opaQ background
CMAP22	3D shade bright part
CMAP23	3D shade dark part
CMAP24	Softkey state on
CMAP25	Softkey state data entry
CMAP26	Logo
CMAP27	Bar graph PK+
CMAP28	Bar graph PK-
CMAP29	Bar graph QPK
CMAP30	Bar graph AVER
CMAP31	Bar graph RMS
CMAP32	Final Meas
CMAP33	Bar graph CAV
CMAP34	Bar graph CRMS

**Parameter:** hue = Grundfarbton (TINT)  
 sat = Farbsättigung (SATURATION)  
 lum = Farbhelligkeit (BRIGHTNESS)  
 Der Wertebereich ist jeweils 0...1.

**Beispiel:** "DISP:CMAP2:HSL 0.3,0.8,1.0"  
 'verändert die Gridfarbe

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay:CMAP<1...34>:PDEFined** BLACK | BLUE | BROWn | GREen | CYAN |  
 RED | MAGenta | YELLow | WHITE | DGRAY | LGRAY | LBLUe | LGREen | LCYan  
 | LRED | LMAGenta

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle des Gerätes anhand von vorgegebenen Farbwerten. Jedem numerischen Suffix von CMAP ist dabei eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die Zuordnung ist wie beim Befehl DISPlay:CMAP<1...26>:HSL .Die eingestellten Werte werden durch \*RST nicht verändert

**Beispiel:** "DISP:CMAP2:PDEF GRE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay:FORMat** SINGLE | SPLit

Dieser Befehl schaltet die Darstellung der Messergebnisse zwischen einem Messfenster (FULL SCREEN) und zwei Messfenstern (SPLIT SCREEN) um. Die Kopplung von Einstellungen zwischen Screen A und Screen B kann mit dem Befehl `INSTRument:COUPlE` ausgewählt werden.

Bei Darstellung mit nur einem Messfenster (FULL SCREEN) kann das aktive Messfenster mittels `DISPlay:WINDow<1|2>:SElect` ausgewählt werden.

**Beispiel:** `"DISP:FORM SPL"`  
'schaltet die Darstellung auf 2 Messfenster um.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SINGLE  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay:LOGO** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet das Firmenlogo auf dem Bildschirm ein oder aus.

**Beispiel:** `"DISP:LOGO OFF"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay:PSAVe[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Energiesparmodus des Displays ein oder aus. Bei eingeschaltetem Energiesparmodus wird das Display nach Ablauf der Ansprechzeit (siehe Befehl `DISPlay:PSAVe:HOLDoff`) komplett, d. h. einschließlich Hintergrundbeleuchtung, abgeschaltet.

Das Einschalten des Energiesparmodus zur Schonung des Displays wird besonders dann empfohlen, wenn das Gerät ausschließlich mittels Fernsteuerung betrieben wird.

**Beispiel:** `"DISP:PSAVe ON"`  
'schaltet den Energiesparmodus ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay:PSAVe:HOLDoff 1...60**

Dieser Befehl stellt die Ansprechzeit für den Energiesparmodus des Displays ein. Der einstellbare Wertebereich ist 1...60 Minuten, die Auflösung 1 Minute. Die Eingabe erfolgt einheitenlos.

**Beispiel:** "DISP:PSAV:HOLD 30"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 15  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:ACTive?**

Dieser Befehl ermittelt das aktive Messfenster. Die numerische Rückgabe bedeutet dabei Folgendes:

- 1 Screen A
- 2 Screen B
- 3 Screen C
- 4 Screen D

**Beispiel:** "DISP:WIND:ACT?"  
ermittelt das aktive Messfenster

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Das Suffix bei WINDow ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:SELEct**

Dieser Befehl wählt das aktive Messfenster aus. WINDow1 entspricht dabei SCREEN A, WINDow2 entspricht SCREEN B.

In der Betriebsart FULL SCREEN werden Messungen nur im aktiven Messfenster durchgeführt. Daher werden Messungen nur im aktiven Messfenster ausgelöst und Messwertabfragen (Marker, Trace-Daten und sonstige Messergebnisse) nur im aktiven Messfenster beantwortet.

Das Auslösen von Messungen sowie Messwertabfragen im inaktiven Fenster führen zu einer Fehlermeldung (Execution Error).

Im SPLIT SCREEN Betrieb ist die Auswahl des aktiven Messfensters für Messwertabfragen ohne Bedeutung.

Einstellungen können im FULL SCREEN Betrieb auch im inaktiven Messfenster vorgenommen werden. Sie werden wirksam, sobald das betreffende Fenster zum aktiven Messfenster gemacht wird.

**Beispiel:** DISP:WIND2:SEL  
'wählt SCREEN B als aktives Messfenster aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SCREEN A aktiv  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher keine Abfrage.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:SIZE** LARGe | SMALl

Dieser Befehl schaltet die Größe des Messdiagramms bei Kanal- oder Nachbar-kanalleistungsmessung zwischen voller Bildschirmgröße und halber Bildschirmgröße um. Als numerisches Suffix ist lediglich der Wert 1 erlaubt.

**Beispiel:**           "DISP:WIND1:SIZE LARG"  
'schaltet das Messdiagramm auf volle  
'Bildschirmgröße um

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SMALl  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**     A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TEXT[:DATA]** <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar (Screen Title) mit max. 20 Zeichen, der auf dem Bildschirm im ausgewählten Messfenster angezeigt werden kann.

**Beispiel:**           "DISP:WIND2:TEXT 'Rauschmessung'"  
'definiert den Titel für Screen B

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: leerer Kommentar  
SCPI: konform

**Betriebsart:**     R, A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TEXT:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Anzeige des Kommentars (Screen Title) auf dem Bildschirm im ausgewählten Messfenster ein oder aus.

**Beispiel:**           DISP:WIND2:TEXT:STAT ON  
'schaltet den Titel für Screen B ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:**     R, A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TIME** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Anzeige von Datum und Uhrzeit auf dem Bildschirm ein oder aus. Das numerische Suffix bei WINDow<1|2> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:**           "DISP:TIME ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**     R, A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:MODE** WRITe | VIEW | AVERAge | MAXHold | MINHold

Dieser Befehl definiert die Art der Darstellung und die Bewertung der Messkurven im ausgewählten Messfenster. WRITE entspricht dabei der Betriebsart Clr/Write der Handbedienung;

Das Abschalten der Messkurve (= BLANK in manual operation) erfolgt über [DISPlay\[:WINDow<1|2>\]:TRACe<1...3>\[:STATe\]](#) command.

Die Anzahl der Messungen für AVERAge, MAXHold und MINHold wird mit den Befehlen [\[SENSe<1|2>:\]AVERAge:COUNT](#) oder [\[SENSe<1|2>:\]SWEep:COUNT](#) festgelegt.

Eine Synchronisierung auf das Ende der angegebenen Anzahl an Messungen ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich. Bei aktiver Mittelwertbildung kann zwischen logarithmischem und linearem Mittelwert ausgewählt werden. Näheres siehe Befehl [\[SENSe<1|2>:\]AVERAge:TYPE](#).

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'aktiviert den Single Sweep-Betrieb.

"SWE:COUN 16"
'legt die Anzahl der Messungen auf 16 fest.

"DISP:WIND1:TRAC3:MODE MAXH"
'schaltet die Maximumbildung für Trace 3 in Screen A ein

"INIT;*WAI"
'startet die Messung und wartet auf das Ende der 16 Sweeps
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: WRITe für TRACe1, STATe OFF für TRACe2/3  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:MODE:HCONTinuous** ON | OFF

Dieser Befehl legt fest, ob die Messkurven mit Spitzenwert- bzw. Minimalwertbildung nach bestimmten Parameteränderungen zurückgesetzt werden oder nicht.

In der Regel muss nach einer Parameteränderung die Messung neu gestartet werden, bevor (z. B. mit Marker) eine Auswertung der Messergebnisse durchgeführt wird. In den Fällen, in denen eine Änderung zwingend mit einer neuen Messung verknüpft sind, wird automatisch die Messkurve rückgesetzt, um Fehlmessungen von vorhergehenden Messergebnissen zu vermeiden (z. B. bei Span-Änderung). Für Anwendungen, in denen dieses Verhalten nicht gewünscht ist, kann dieser Mechanismus abgeschaltet werden.

**Parameter:** OFF Die Messkurven werden nach bestimmten Parameteränderungen zurückgesetzt  
ON Der Rücksetzmechanismus ist abgeschaltet.

**Beispiel:**

```
DISP:WIND1:TRAC3:MODE:HCON ON
'Der Rücksetzmechanismus wird für Messfenster 1 abgeschaltet.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet Darstellung der jeweiligen Messkurve im angegebenen Messfenster ein bzw. aus.

**Beispiel:** DISP:WIND1:TRAC3 ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON for TRACe1, OFF for TRACe2 and 3  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:X[:SCALe]:ZOOM** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Zoom ein oder aus.

**Beispiel:** DISP:TRAC:X:ZOOM ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Das numerische Suffix bei TRACe<1 . . . 3> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:X:SPACing** LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl schaltet zwischen linearer und logarithmischer Darstellung um.

**Beispiel:** DISP:WIND1:TRAC:X:SPAC LIN  
'schaltet die x-Achse in Screen A auf lineare Darstellung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LINear  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Das numerische Suffix bei TRACe<1 . . . 3> ist ohne Bedeutung.

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]** 10dB to 200dB

Dieser Befehl definiert den Darstellbereich der Y-Achse (Pegelachse) im ausgewählten Messfenster bei logarithmischer Skalierung ([DISPlay\[:WINDow<1|2>\]:TRACe<1...3>:Y:SPACing](#)).

Bei linearer Skalierung ist der Darstellbereich nicht veränderbar. Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** DISP:WIND1:TRAC:Y 110dB

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 100dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:MODE** ABSolute | RELative

Dieser Befehl legt die Skalierungsart der y-Achse (absolut bzw. relativ) im ausgewählten Messfenster fest. Dieser Befehl hat keine unmittelbare Auswirkung auf dem Bildschirm, solange `SYSTEM:DISPlay` auf `OFF` gestellt ist. Das numerische Suffix bei `TRACe<1...3>` ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** `DISP:WIND1:TRAC:Y:MODE REL`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RLEVel** -130dBm... 30dBm

Dieser Befehl definiert den Referenzpegel im ausgewählten Messfenster. Abhängig von der Kopplung der Messfenster gilt er für beide Screens oder nur für das ausgewählte Messfenster (`INSTrument:COUPle`). Die Einheit ist abhängig von der Einstellung mit `CALCulate<1|2>:UNIT:POWer`.

Das numerische Suffix bei `TRACe<1...3>` ist ohne Bedeutung.

Ist der Referenzpegeloffset nicht 0 (`DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFset`), verändert sich der angegebene Wert um den Offset.

**Beispiel:** `DISP:TRAC:Y:RLEV -60`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -20  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFset** -  
200dB... 200dB

Dieser Befehl definiert den Referenzpegeloffset im ausgewählten Messfenster. Abhängig von der Kopplung der Messfenster gilt er für beide Screens oder nur für das ausgewählte Messfenster (`INSTrument:COUPle`).

Das numerische Suffix bei `TRACe<1...3>` ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** `DISP:WIND1:TRAC:Y:RLEV:OFFS -10dB`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0dB  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RPOSition** 0 to 100PCT

Dieser Befehl definiert die Position des Referenzwertes im ausgewählten Messfenster. Das numerische Suffix bei TRACe<1 . . . 3> ist ohne Bedeutung.

Bei eingeschalteter Normalisierung in der Betriebsart NETWORK (Option Mitlaufgenerator/ext. Generatorsteuerung R&S FSU-B9/R&S FSP-B10), markiert die Referenzposition den Bezugspunkt für die Ausgabe der normalisierten Messwerte.

**Beispiel:** "DISP:WIND1:TRAC:Y:RPOS 50PCT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  
100PCT(ANALYZER mode)  
50 PCT (NETWORK mode)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALe]:RVALue** <numeric\_value>

Der Befehl ist verfügbar bei vorhandener Option Mitlaufgenerator oder Option Externe Generatorsteuerung (R&S FSU-B9/R&S FSP-B10) und eingeschalteter Normalisierung im NETWORK-Modus. Er definiert den Anzeigewert, der im ausgewählten Messfenster der Referenzposition zugeordnet ist. Dies entspricht dem Parameter REFERENCE VALUE der Handbedienung.

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "DISP:TRAC:Y:RVAL 0"  
'legt den Anzeigewert der Referenzposition auf 0 dB fest (Option Mitlaufgenerator/ext. Generatorsteuerung).

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  
0 dB (NETWORK-Modus)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing** LINear | LOGarithmic | LDB

Dieser Befehl schaltet im ausgewählten Messfenster zwischen linearer und logarithmischer Darstellung um. Zusätzlich kann bei linearer Darstellung zwischen Einheit % (Befehl DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LIN) und Einheit dB (Befehl DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LDB) umgeschaltet werden.

Wenn der FM-Demodulator (R&S FS-K7) aktiv ist und die Ergebnis-Anzeige AF-Spektrum von FM ausgewählt ist, sind nur die Parameter LINear und LOGarithmic zulässig.

Das numerische Suffix bei TRACe<1 . . . 3> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "DISP:WIND1:TRAC:Y:SPAC LIN"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LINear  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1...3>:Y:UNIT?**

Dieser Befehl gibt die eingestellte Einheit des Y-Werts zurück.

Dieser Befehl ist nur eine Abfrage und übernimmt den \*RST Wert vom Befehl UNIT:POWer.

Das numerische Suffix bei TRACe<1...3> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "DISP:WIND1:TRAC:Y:UNIT?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DBM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

## 6.9 FETCh - Subsystem

Das FETCh-Subsystem enthält den Befehl, mit dem die Ergebnisse der Leistungsmessung im Empfängermodus PWR METER ausgelesen werden können, ohne eine Messung zu starten.

### FETCh<1|2>:PMETer?

Dieser Befehl fragt die Ergebnisse der Leistungsmessung mit einem Messkopf ab..Falls keine Messwerte vorliegen, wird ein Query-Error ausgegeben. Der Befehl ist nur ein Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

**Beispiel:** FETC:PMET?

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ASCii  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

## 6.10 FORMat - Subsystem

Das FORMat-Subsystem bestimmt das Datenformat für den Transfer vom und zum Gerät.

**FORMat[:DATA]** ASCii | REAL | UINT [, 8 | 32]

Dieser Befehl definiert das Datenformat für die Übertragung von Messdaten vom Gerät zum Steuerrechner.

Für die binäre Übertragung von Trace-Daten gelten folgende Format-Einstellungen (siehe auch [TRACe\[:DATA\]](#)).

**Beispiel:**

```
"FORM REAL, 32"
"FORM ASC"
"FORM UINT, 8"
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ASCii  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Das Datenformat kann entweder vom Typ ASCii oder REAL sein. ASCII-Daten werden im Klartext, durch Kommata getrennt, übertragen, REAL-Daten werden als 32-Bit IEEE 754-Floating Point-Zahlen im "definite length block format" gemäß IEEE 488.2 ausgegeben.

Die FORMat-Anweisung gilt für die Übertragung von Messdaten in Richtung zum Steuerrechner und der Ergebnisse der Bargraphenmessung. Beim Übertragen von Messdaten ins Gerät wird das Datenformat unabhängig von der FORMat-Anweisung automatisch erkannt.



Bei unzutreffender Format-Angabe erfolgt eine Zahlenkonvertierung, die zu falschen Ergebnissen führen kann.

**FORMat:DEXPort:DSEPARATOR** POINT | COMMA

Dieser Befehl legt fest, welches Dezimaltrennzeichen (Dezimalpunkt oder Komma) bei der Ausgabe von Messdaten auf Datei im ASCII-Format verwendet wird. Damit werden unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen (z. B. Microsoft Excel) unterstützt.

**Beispiel:**

```
"FORM:DEXP:DSEP POIN
'setzt das Trennzeichen auf Dezimalpunkt
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -- (Grundeinstellung ist POINT, wird durch \*RST nicht verändert)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

## 6.11 HCOPY - Subsystem

Das HCOPY-Subsystem steuert die Ausgabe von Bildschirminformationen zu Dokumentationszwecken auf Ausgabegeräte oder Dateien. Das Gerät ermöglicht zwei unabhängige Druckerkonfigurationen, die über das numerische Suffix <1|2> getrennt eingestellt werden können.

### HCOPY:ABORT

Dieser Befehl bricht eine laufende Hardcopy-Ausgabe ab.

**Beispiel:** "HCOP:ABOR"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

### HCOPY:CMAP<1...34>:DEFault<1|2|3>

Dieser Befehl ermöglicht 3 Farbeinstellungen für Hardcopy. DEFault1(SCREEN COLORS, jedoch auf weißem Hintergrund), DEFault2 (OPTIMIZED COLOR SET) und DEFault3(USER DEFINED). Das numerische Suffix nach CMAP ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "HCOP:CMAP:DEF2"  
'wählt OPTIMIZED COLOR SET für die Hardcopy-Farbeinstellung aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen RST\*-Wert.

### HCOPY:CMAP<1...34>:HSL <hue>,<sat>,<lum>

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle im USER DEFINED COLORS-Modus.

Jedem numerischen Suffix von CMAP ist dabei eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die Zuordnung ist dabei wie folgt:

CMAP1	Background
CMAP2	Grid
CMAP3	Function field + status field + data entry text
CMAP4	Function field LED on
CMAP5	Function field LED warn
CMAP6	Enhancement label text
CMAP7	Status field background
CMAP8	Trace 1
CMAP9	Trace 2
CMAP10	Trace 3
CMAP11	Marker

CMAP12	Lines
CMAP13	Measurement status + Limit check pass
CMAP14	Limit check fail
CMAP15	Table + softkey background
CMAP16	Table + softkey text
CMAP17	Table selected field text
CMAP18	Table selected field background
CMAP19	Table + data entry field opaQ titlebar
CMAP20	Data entry field opaQ text
CMAP21	Data entry field opaQ background
CMAP22	3D shade bright part
CMAP23	3D shade dark part
CMAP24	Softkey state on
CMAP25	Softkey state data entry
CMAP26	Logo
CMAP27	Bar graph PK+
CMAP28	Bar graph PK-
CMAP29	Bar graph QPK
CMAP30	Bar graph AVER
CMAP31	Bar graph RMS
CMAP32	Final Meas
CMAP33	Bar graph CAV
CMAP34	Bar graph CRMS

**Parameter:** hue = Grundfarbton (TINT)  
 sat = Farbsättigung (SATURATION)  
 lum = Farbhelligkeit (BRIGHTNESS)  
 Der Wertebereich ist jeweils 0...1.

**Beispiel:** "HCOP:CMAP2:HSL 0.3,0.8,1.0"  
 'Ändert die Gridfarbe.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Die eingestellten Werte werden durch \*RST nicht verändert.

**HCOPY:CMAP<1...34>:PDEFined** BLACK | BLUE | BROWn | GREEn | CYAN | RED | MAGenta | YELLow | WHITe | DGRAY | LGRAY | LBLUe | LGREen | LCYan | LRED | LMAGenta

Dieser Befehl definiert die Farbtabelle im USER DEFINED COLORS – Mode anhand von vorgegebenen Farbwerten. Jedem numerischen Suffix von CMAP ist dabei eines oder mehrere Bildelemente zugeordnet, die mit zugehörigen Farbeinstellung verändert werden. Die Zuordnung ist wie beim Befehl `HCOPY:CMAP<1...26>:HSL`.

**Beispiel:** `"HCOP:CMAP2:PDEF GRE"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Die eingestellten Werte werden durch \*RST nicht verändert.

**HCOPY:DESTination<1|2>** 'MMEM' | 'SYST:COMM:PRIN' | 'SYST:COMM:CLIP'

Dieser Befehl wählt das zur Konfiguration 1 oder 2 gehörende Ausgabemedium (Disk, Drucker oder Zwischenablage) für die Druckausgabe aus.

Der Gerätetyp wird mit `SYSTEM:COMMunicate:PRINter:SElect` ausgewählt, wobei hier gleichzeitig ein voreingestelltes Ausgabemedium eingestellt wird. Der Befehl `HCOPY:DESTination` muss aus diesem Grund immer nach der Einstellung des Gerätetyps gesendet werden

**Parameter:** 'MMEM' :  
leitet die Hardcopy-Ausgabe in eine Datei um. Der Befehl `MMEM:NAME` definiert den Dateinamen. Bei `HCOPY:DEVICE:LANGUage` können alle Formate ausgewählt werden.  
'SYST:COMM:PRIN':  
leitet den Druck auf den Drucker. Der Drucker wird mit dem Befehl `SYSTEM:COMMunicate:PRINter:SElect` ausgewählt.  
Bei `HCOPY:DEVICE:LANGUage` muss GDI ausgewählt werden.  
'SYST:COMM:CLIP':  
leitet den Druck in die Zwischenablage. Bei `HCOPY:DEVICE:LANGUage` muss EWMF ausgewählt werden.

**Beispiel:** `"SYST:COMM:PRIN:SEL2 'LASER on LPT1'"`  
'wählt den Drucker und das Ausgabemedium für Device 2

`"HCOP:DEST2 'SYST:COMM:PRIN'"`  
'wählt die Druckerschnittstelle als Device 2 aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**HCOPY:DEvIce:COLor ON|OFF**

Dieser Befehl wählt zwischen farbiger oder monochromer Druckausgabe des Bildschirminhalts.

**Beispiel:** "HCOP:DEV:COL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**HCOPY:DEvIce:LANGuAge<1|2> GDI | WMF | EWMF | BMP**

Dieser Befehl bestimmt das Datenformat der Druckausgabe.

**Parameter:** GDI (Graphics Device Interface):  
Defaultformat für die Ausgabe auf einen unter Windows konfigurierten Drucker. Muss bei Ausgabe auf die Druckerschnittstelle (HCOPY:DEvIce 'SYST:COMM:PRIN') ausgewählt werden. Kann bei Ausgabe in eine Datei (HCOPY:DEvIce 'SYST:COMM:MME') verwendet werden. Dabei wird dann der unter Windows konfigurierte Druckertreiber verwendet und damit ein druckerspezifisches Dateiformat erzeugt.

WMF (WINDOWS Metafile) und EWMF (Enhanced Metafile Format):

Datenformate für die Ausgabe in Dateien, die später zu Dokumentationszwecken in entsprechende Programme direkt eingebunden werden können. WMF kann nur bei Ausgabe in eine Datei (HCOPY:DEvIce 'SYST:COMM:MME') verwendet werden, EWMF auch bei Ausgabe ins Clipboard (HCOPY:DEvIce 'SYST:COMM:CLIP').

BMP (Bitmap Format):

Datenformat, ausschließlich für die Ausgabe in Dateien (HCOPY:DEvIce 'SYST:COMM:MME')

**Beispiel:** "HCOP:DEV:LANG WMF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**HCOPY[:IMMEDIATE<1|2>]**

Dieser Befehl startet eine Hardcopy-Ausgabe. Das numerische Suffix wählt aus, welche Druckerkonfiguration (1 oder 2) bei der Druckausgabe zu verwenden ist. Bei fehlendem Suffix wird automatisch Konfiguration 1 ausgewählt.

**Beispiel:** "HCOPY"  
 "HCOPY:IMM1"  
 'startet die Druckausgabe auf Device 1 (default).'  
 "HCOPY:IMM2"  
 startet die Ausgabe an das Device 2.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**HCOPY:ITEM:ALL**

Dieser Befehl wählt die Ausgabe der kompletten Bildschirminformation.

Die Hardcopy-Ausgabe erfolgt immer mit Kommentaren, Titel, Uhrzeit und Datum. Alternativ zur gesamten Bildschirminformation können nur Messkurven (Befehle 'HCOPY:ITEM:WINDOW:TRACE:STATE ON') oder Tabellen (Befehl 'HCOPY:ITEM:WINDOW:TABLE:STATE ON') ausgegeben werden.

**Beispiel:** "HCOPY:ITEM:ALL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**HCOPY:ITEM:WINDOW<1|2>:TABLE:STATE ON | OFF**

Dieser Befehl wählt die Ausgabe der aktuell dargestellten Tabellen aus.

**Beispiel:** "HCOPY:ITEM:WINDOW:TABLE:STATE ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl `HCOPY:ITEM:WINDOW<1|2>:TABLE:STATE OFF` schaltet analog zum Befehl `HCOPY:ITEM:ALL` auf die Ausgabe der gesamten Bildschirminformation um.

**HCOPy:ITEM:WINDow<1|2>:TEXT** <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentartext zum Messfenster 1 bzw. 2 für die Druckerausgabe (max. 100 Zeichen; Zeilenumbruch durch das Zeichen @).

**Beispiel:** `"HCOP:ITEM:WIND2:TEXT `Kommentar`"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**HCOPy:ITEM:WINDow<1|2>:TRACe:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl wählt die Ausgabe der aktuell dargestellten Messkurve aus.

**Beispiel:** `HCOP:ITEM:WIND:TRAC:STAT ON`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl `HCOPy:ITEM:WINDow<1|2>:TRACe:STATe OFF` schaltet analog zum Befehl `HCOPy:ITEM:ALL` auf die Ausgabe der gesamten Bildschirminformation um.

**HCOPy:PAGE:ORientation<1|2>** LANDscape | PORTrait

Der Befehl wählt das Format der Ausgabe für das Ausgabegerät 1 oder 2 (Hoch- bzw. Querformat).

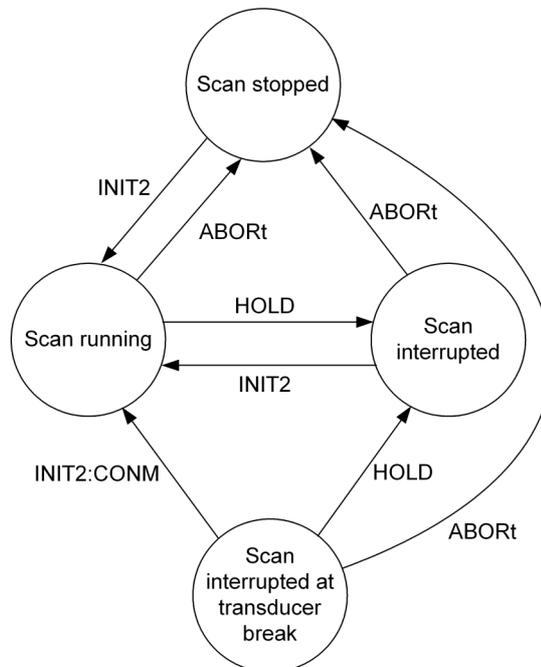
Der Befehl ist nur bei Auswahl des Ausgabegerätes "Drucker" (`HCOP:DEST 'SYST:COMM:PRIN'`) verfügbar.

**Beispiel:** `HCOP:PAGE:ORI LAND`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

## 6.12 INITiate - Subsystem

Das INITiate-Subsystem dient zur Steuerung des Messablaufs im ausgewählten Messfenster. Es wird zwischen INITiate1 (screen A) und INITiate2 (screen B) in der Split-Screen-Darstellung unterschieden.



### INITiate<1|2>:CONTInuous ON | OFF

Dieser Befehl bestimmt, ob das Gerät Messungen kontinuierlich durchführt ("Continuous") oder Einzelmessungen ("Single").

Die Einstellung "INITiate:CONTInuous ON" entspricht der Funktion SCAN/SWEEP CONTInuous, d. h. Scan/Sweep des Empfängers/Analysators wird periodisch wiederholt. Die Einstellung "INITiate:CONTInuous OFF" entspricht der Funktion SCAN/SWEEP SINGLE.

**Beispiel:** "INIT2:CONT OFF"  
'schaltet den Messablauf in Screen B auf Single Scan/Sweep.

"INIT2:CONT ON"  
'schaltet den Messablauf auf Continuous Scan/sweep.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**INITiate<1|2>:CONMeas**

Dieser Befehl setzt eine abgebrochene Messung im Scan-Betrieb bei der aktuellen Empfängerfrequenz fort, wenn ein Scanablauf durch einen Transducer-haltepunkt automatisch unterbrochen wurde. Im Gegensatz dazu wird ein gezielt unterbrochener Scanablauf (HOLD) mit einem erneuten Kommando INITiate2:IMMediate fortgesetzt..

**Beispiel:**

```

"INIT2:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"DISP:WIND:TRAC:MODE AVER
'schaltet Trace Averaging ein

"SWE:COUN 20"
'stellt den Sweepzähler auf 20 Sweeps

"INIT2;*WAI"
'startet die Messung mit Warten auf das Ende der 20
Messungen

"INIT2:CONM;*WAI"
'setzt die Messung (nächste 20 Durchläufe) fort mit Warten auf
das Ende

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**INITiate<1|2>[:IMMediate]**

Dieser Befehl startet einen neuen Messablauf (Sweep) im angegebenen Messfenster.

Ist im Empfänger-Modus *SINGLE SCAN* eingeschaltet, führt der R&S FSMR einen Single Scan aus und stoppt an der Endfrequenz. Ist *CONTINUOUS SCAN* eingeschaltet, wird der Scan kontinuierlich durchgeführt, bis er absichtlich angehalten wird.

In der Betriebsart Analysator bedeutet ein Sweep Count > 0 oder Average Count > 0 den Neustart der angegebenen Anzahl von Messungen. Bei den Trace-Funktionen MAXHold, MINHold and AVERage werden die vorherigen Messergebnisse beim Neustart der Messung zurückgesetzt.

Im Single Sweep-Betrieb kann mit den Befehlen \*OPC, \*OPC? oder \*WAI auf das Ende der angegebenen Anzahl von Messungen synchronisiert werden. Im Continuous Sweep-Betrieb ist die Synchronisierung auf das Sweepende nicht möglich, da die Gesamtmessung quasi "nie" endet.

**Beispiel:** "INIT2:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"DISP:WIND:TRAC:MODE AVER"  
'schaltet Trace Averaging ein

"SWE:COUN 20"  
'stellt den Sweepzähler auf 20 Sweeps

"INIT2;\*WAI"  
'startet die Messung mit Warten auf das Ende der 20 Messungen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

#### INITiate<1|2>:DISPlay ON | OFF

Dieser Befehl konfiguriert das Verhalten des Displays während eines Single Sweep.

Das numerische Suffix bei INITiate ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Parameter:** OFF bedeutet Display während der Messung ausgeschaltet,  
ON: bedeutet Display eingeschaltet.

**Beispiel:** "INIT2:CONT OFF"  
'schaltet auf Single Sweep Betrieb

"INIT2:DISP OFF"  
'setzt das Display-Verhalten auf "aus"

"INIT2;\*WAI"  
'startet die Messung mit ausgeschaltetem Display

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

#### INITiate<1|2>:SPURious

Dieser Befehl startet eine neue Spurious-Messung

**Beispiel:** "INIT:SPUR;\*WAI"  
'Startet die Messung, indem auf das Ende von 20 Messungen gewartet wird

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

## 6.13 INPut - Subsystem

Das INPut-Subsystem steuert die Eigenschaften der Eingänge des Gerätes. In der Betriebsart Empfänger ist das Suffix ohne Bedeutung. In der Betriebsart Analysator erfolgt die Auswahl des Messfensters über INPut1 (screen A) und INPut2 (screen B).

### INPut<1|2>:ATTenuation 0 to 70 dB

Dieser Befehl programmiert die Dämpfung der Eingangseichleitung. Um den Eingangsmischer gegen Zerstörung durch Überlastung zu schützen, kann die Einstellung 0 dB nur durch Zahleneingabe, nicht mit dem Befehl DEC erreicht werden.

Die Schrittweite ist 5 dB, der Range liegt zwischen 0 dB und 75 dB.

Im Analysatorbetrieb ist die Eichleitungsdämpfung an den Referenzpegel des Gerätes gekoppelt. Bei direkter Programmierung der Dämpfung wird die Kopplung an den Referenzpegel ausgeschaltet.

Im Empfänger-Modus wird bei direkter Programmierung der Dämpfung die Kopplung an den Referenzpegel bei Bedarf ausgeschaltet. Die Einstellung von 0 dB kann verhindert werden, indem die Schutzfunktion (INPut:ATTenuation:PROTection ON) aktiviert wird.

**Beispiel:** "INP:ATT 40dB"  
 Analysator: 'stellt die Eichleitungsdämpfung auf 40 dB und schaltet die Kopplung an den Referenzpegel aus.  
 Empfänger: 'stellt die Eichleitungsdämpfung auf 40 dB und schaltet den Autorange-Vorgang ab.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 10 dB (AUTO wird auf ON gesetzt)  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

### INPut<1|2>:ATTenuation:AUTO ON | OFF | ONCE | RECal

Dieser Befehl koppelt die Eingangsdämpfung automatisch an den Referenzpegel (Zustand ON) bzw. schaltet die Eingangsdämpfung auf manuelle Eingabe um (Zustand OFF). Die bei eingeschalteter Kopplung minimal eingestellte Eingangsdämpfung beträgt 10 dB.

Im Empfänger-Modus startet bei der Auswahl ONCE ein einmaliger Autoranging-Vorgang. Unter Verstellung von Eingangsdämpfung, ZF-Verstärkung und ggf. Vorverstärkung sucht der R&S FSMR einen Gerätezustand, bei dem die Empfindlichkeit optimal auf das angelegte, zu messende Signal angepasst ist.. Die Auswahl RECal startet die Anschlusskalibrierung, um den kalibrierten Messbereich zu erweitern. Diese Funktion ist immer dann verfügbar, wenn der gemessene Pegel sich im benachbarten Bereich zum kalibrierten Bereich befindet. Diese Bedingung wird im STUSTus:OPERation:PCALibration-Register angezeigt.

**Beispiel:** "INP:ATT:AUTO ON"  
 'Schaltet den Autorange-Vorgang ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**INPut<1|2>:ATTenuation:PROTection:RESet**

Der R&S FSMR besitzt einen Überlastschutz für den Eingangsmischer, der anspricht, sobald die Leistung am Mischer über 27 dBm ist. Dabei wird mittels der Eichleitung die Verbindung zwischen HF-Eingang und dem Eingangsmischer unterbrochen.

Dieser Befehl versetzt die Eichleitung nach einer Übersteuerungsmeldung des Eingangsmischers (OVL) wieder in den Zustand, den sie vor der Übersteuerungsmeldung innehatte, und verbindet den RF-Eingang wieder mit dem Eingangsmischer.

Der Befehl wird nur wirksam, wenn die Ursache für die Übersteuerung am HF-Eingang beseitigt wurde. Ansonsten bleibt die Verbindung zum HF-Eingang unterbrochen.

**Beispiel:** INP:ATT:PROT:RES

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen RST\*-Wert.

**INPut<1|2>:ATTenuation:PROTection[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl definiert, ob die 0-dB-Position des Dämpfungsgliedes mit manueller oder automatischer Justierung benutzt werden soll.

**Beispiel:** INP:ATT:PROT ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**INPut<1|2>:ATTenuation:RECal:AUTO[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl gibt an, ob die automatische Anschlusskalibrierung in der Betriebsart RF LEVEL des Messempfängers aktiviert wird. Ist die Funktion aktiv, wird automatisch eine Anschlusskalibrierung ausgeführt, wenn der Signalpegel den RECAL-Bereich erreicht.

**Beispiel:** INP:ATT:REC:AUTO ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**INPut<1|2>:COUPling AC | DC**

Dieser Befehl schaltet die Eingangskopplung des HF-Eingangs zwischen Wechselstrom- (AC) und Gleichstromkopplung (DC) um.

**Beispiel:** "INP:COUP DC"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AC  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**INPut<1|2>:EATT 0 bis 30dB**

Dieser Befehl programmiert die Dämpfung der elektronischen Eingangseichleitung. Die Dämpfung kann in 5-dB-Schritten zwischen 0 und 30 dB verändert werden. Andere Eingaben werden auf den nächstniedrigen ganzzahligen Wert gerundet. Bei direkter Programmierung der Dämpfung wird die Kopplung an den Referenzpegel ausgeschaltet.

Kann bei der gegebenen HF-Dämpfung der vorgegebene Referenzpegel nicht mehr eingestellt werden, so wird der maximal möglichen Wert eingestellt.

Im Grundzustand ist die elektronische Eichleitung ausgeschaltet.

**Beispiel:** "INP:EATT:STAT ON"  
'schaltet die elektronische Eichleitung in den Signalpfad.

"INP:EATT 15dB"  
'stellt die elektronische Eichleitungsdämpfung auf 15 dB und schaltet die Kopplung an den Referenzpegel aus.

**Eigenschaften:** \* RST Wert: 0 dB (state wird auf OFF gestellt)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Der Befehl ist nur mit Option elektronische Eichleitung B25 verfügbar.

**INPut<1|2>:EATT:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl koppelt die elektronische Eingangsdämpfung automatisch an den Referenzpegel und die voreingestellte Dämpfung der mechanischen Eichleitung (Zustand ON) bzw. schaltet die Eingangsdämpfung auf manuelle Eingabe um (Zustand OFF).

**Beispiel:** "INP:EATT:STAT ON"  
'schaltet die elektronische Eichleitung in den Signalpfad.

"INP:EATT:AUTO ON"  
'koppelt die elektronische Eichleitungsdämpfung an den Referenzpegel.

**Eigenschaften:** \* RST Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Der Befehl ist nur mit Option elektronische Eichleitung B25 verfügbar.

**INPut<1|2>:EATT:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die elektronische Eingangsdämpfung in den Signalpfad (Zustand ON) bzw. entfernt sie aus dem Signalpfad (Zustand OFF).

**Beispiel:** "INP:EATT:STAT ON"  
'schaltet die elektronische Eichleitung in den Signalpfad.

**Eigenschaften:** \* RST Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Der Befehl ist nur mit Option elektronische Eichleitung B25 verfügbar.

**INPut<1|2>:FILTer:YIG[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet das YIG-Filter zur Spiegelfrequenzunterdrückung in den Signalpfad (ON) oder entfernt es daraus (OFF). Der Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option YIG-Vorslektion zur Verfügung.

**Beispiel:** "INP:YIG:FILT ON"  
'Schaltet das YIG-Filter in den Signalpfad.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**INPut<1|2>:GAIN:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den HF-Vorverstärker für das Gerät ein bzw. aus. Die zuschaltbare Verstärkung liegt dabei fest auf 20 dB. Der Befehl steht nur bei einer Ausstattung mit Option B25 zur Verfügung.

**Beispiel:** "INP:GAIN:STAT ON"  
'Schaltet den 20 dB-Vorverstärker ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**INPut<1|2>:IMPedance** 50 | 75 | 1000000

In der Betriebsart Spectrumanalyse definiert dieser Befehl die nominale Eingangsimpedanz des Gerätes. Die eingestellte Impedanz wird bei allen Pegelanzeigen von Messergebnissen berücksichtigt. Die Einstellung 75  $\Omega$  ist dann zu wählen, wenn die 50  $\Omega$ -Eingangsimpedanz durch ein 75  $\Omega$  Anpassglied vom Typ RAZ (= 25  $\Omega$  in Serie zur Eingangsimpedanz des s) auf die höhere Impedanz transformiert wird. Der verwendete Korrekturwert beträgt dabei 1.76 dB =  $10 \log(75\Omega / 50\Omega)$ .

In der Betriebsart Empfänger-AUDIO schaltet der Befehl die Eingangsimpedanz des Audioeingangs zwischen 50 Ohm und 1 M $\Omega$  um,

**Beispiel:** "INP:IMP 75"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: Analyzer: 50  $\Omega$  / Audiomode: 1 M $\Omega$   
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**INPut<1|2>:MIXer:AUTO** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die automatische Einstellung des Eingangsmischerpegels ein bzw. aus.

**Beispiel:** INP:MIX:AUTO ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**INPut<1|2>:MIXer[:POWER]** <numeric value>

Dieser Befehl definiert den gewünschten Pegel am Eingangsmischer des R&S FSMR. Bei Veränderung des Referenzpegels wird die Eingangsdämpfung stets so eingestellt, dass die Differenz aus Referenzpegel und Eichleitungsdämpfung dem definierten Sollpegel möglichst nahe kommt.

**Beispiel:** INP:MIX -30

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - 25 dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**INPut<1|2>:SELEct** AUDio | RF

Dieser Befehl schaltet den Audioeingang - und somit den Audiomodus - ein bzw. aus.

**Beispiel:** "INP:SEL AUD"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: RF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

## 6.14 INSTRUMENT - Subsystem

Das INSTRUMENT-Subsystem wählt die Betriebsart des Gerätes entweder über Textparameter oder über fest zugeordnete Zahlen aus. Es werden nur Betriebsarten aufgelistet, die für das Grundgerät und die Modelle und die Optionen verfügbar sind, die in diesem Handbuch beschrieben werden (siehe „[Dokumentationsübersicht](#)“ auf [Seite 0.2](#)). Für genauere Informationen zu weiteren Betriebsarten wird auf die entsprechenden separaten Handbücher verwiesen.

**INSTRUMENT:COUPlE** NONE | RLEVel | CF\_B | CF\_A

Dieser Befehl legt die Kopplung der Geräteeinstellungen zwischen den beiden Messfenstern Screen A und Screen B fest.

**Parameter:** NONE: Keine Kopplung. Die beiden Messfenster werden wie zwei unabhängige "virtuelle" Geräte betrieben.  
RLEVel: Der Referenzpegel beider Messfenster ist aneinander gekoppelt.  
CF\_B: Die Mittenfrequenz (Center Frequency) von Screen B ist an die Frequenz von Marker 1 in Screen A gekoppelt.  
CF\_A: Die Mittenfrequenz (Center Frequency) von Screen A ist an die Frequenz von Marker 1 in Screen B gekoppelt.

**Beispiel:** INST:COUP NONE  
'Schaltet die Kopplung der Messfenster aus. Dadurch entstehen zwei unabhängige "virtuelle" Geräte.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NONE  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**INSTRUMENT:NSELEct** <numeric value>

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Zahlen um.

**Parameter:** 1: Betriebsart Spektrumanalyse  
6: Betriebsart Messempfänger

**Beispiel:** "INST:NSEL 1"  
'Schaltet auf Analysatorbetrieb.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 6  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**INSTRUMENT[:SELEct]** SANalyzer | MRECeiver

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten durch Eingabe der Bezeichnung der Betriebsart um.

**Parameter:** SANalyzer: Betriebsart Spektrumanalyse  
MRECeiver: Betriebsart Messempfängers

**Beispiel:** "INST SAN"  
'schaltet auf Betriebsart *SPECTRUM* um.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: MRECeiver  
SCPI: konform

## 6.15 MEMory - Subsystem

Das MEMory-Subsystem enthält die Befehle, die den Zugriff auf automatisch gespeicherte Korrekturdaten in der Empfängerbetriebsart RF LEVEL ermöglichen

### MEMory[:CORRection]:CATalog?

Dieser Befehl liest alle abgespeicherten Korrektursets und die zugehörigen Einstellungen aus. Die Korrektursets werden nach Frequenz benannt. Eine mögliche Antwort könnte daher sein:

```
'100000000','23.Feb 05 08:45','NRP-Z11',1, '200000000.33','23.Feb 05 12:34','NRP-Z22',0, '2350000035.683',23 Feb 05 14:59,",0
```

Die Reihenfolge der zurückgegebenen Antwort ist:

Frequenz in Hz, Datum und Zeit der Abspeicherung, verwendeter Leistungsmesskopf und die Information, ob ein Leistungsteiler verwendet wurde.

**Beispiel:** MEM:CAT?

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

Der Befehl ist ein Abfragebefehl und hat daher keinen \*RST-Wert.

### MEMory[:CORRection]:DELeTe:ALL

Dieser Befehl löscht alle abgespeicherten Korrektursets.

**Beispiel:** MEM:DEL:ALL

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

### MEMory[:CORRection]:DELeTe[:NAME] <name>

Dieser Befehl löscht den angegebenen Korrekturset.

**Beispiel:** MEM:DEL '100000000'  
der Befehl löscht den Korrekturset für 100 MHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

### MEMory[:CORRection]:SELeCt <name>

Dieser Befehl aktiviert den angegebenen Korrekturset. Die Korrektursets werden nach der Frequenz in Hz benannt.

**Beispiel:** MEM:SEL '100000000'  
der Befehl aktiviert den Korrekturset für 100 MHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

## 6.16 MMEMory - Subsystem

Das MMEMory-Subsystem (Mass Memory) enthält die Befehle, die den Zugriff auf die Speichermedien des Gerätes durchführen und verschiedene Geräteeinstellungen speichern bzw. laden.

Die verschiedenen Laufwerke können über den "mass storage unit specifier" <msus> gemäß der DOS-üblichen Syntax angesprochen werden. Der interne Massenspeicher wird mit "D:" angesprochen, ein Memory Stick mit "F:".



Aus Gründen der Kompatibilität zur FSE-Familie wird auch der Laufwerksname "C:" akzeptiert. Da Laufwerk C: aber das geschützte Systemlaufwerk ist, werden jedoch im Normalbetrieb (Service Level 0) alle Schreib- und Leseoperationen auf Laufwerk D: umgeleitet.

Die Dateinamen <file\_name> werden als String-Parameter mit Anführungszeichen mit den Befehlen angegeben. Sie entsprechen ebenfalls der üblichen DOS-Konventionen:

DOS-Dateinamen sind max. 8 ASCII-Zeichen lang, gefolgt von einem Punkt "." und einer Extension von ein, zwei oder drei Zeichen. Der Punkt und die Extension sind beide optional. Der Punkt ist nicht Bestandteil des Dateinamens, er trennt Namen und Extension. DOS-Dateinamen unterscheiden nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung. Alle Buchstaben und Ziffern sind zulässig, ebenso die Sonderzeichen "\_", "^", "\$", "~", "!", "#", "%", "&", "-", "{", "}", "(", ")", "@", und "'". Reservierte Namen sind CLOCK\$, CON, AUX, COM1...COM4, LPT1...LPT3, NUL und PRN.

Die zwei Zeichen "\*" und "?" fungieren als sog. "Wildcards", d. h. als Platzhalter zur Auswahl mehrerer Dateien. Das Zeichen "?" steht für genau ein Zeichen, das beliebig sein kann, das Zeichen "\*" gilt für alle Zeichen bis zum Ende des Dateinamens. "\*.\*" steht somit für alle Dateien in einem Verzeichnis.

### MMEMory:CATalog? <path>

Dieser Befehl liest das angegebene Verzeichnis aus. Gemäß DOS-Konvention können auch sog.

Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen und kann auch den Laufwerksnamen enthalten.

**Parameter:** <path> ::= DOS Pfadangabe

**Beispiel:**

```
"MMEM:CAT? 'D:\USER\DATA'
'gibt den Inhalt des Verzeichnisses D:\USER\DATA zurück

"MMEM:CAT? 'D:\USER\DATA\*.LOG' "
'gibt alle Dateien in D:\USER\DATA mit Extension LOG zurück

"MMEM:CAT? 'D:\USER\DATA\SPOOL?.WMF' "
'gibt alle Dateien in D:\USER\DATA zurück, deren Namen mit
SPOOL anfangen, Buchstaben haben, und die Extension
WMF haben.
```

**Rückgabewert:** Liste der Dateinamen als Strings durch Komma getrennt, also z. B.

```
'SPOOL1.WMF', 'SPOOL2.WMF', 'SPOOL3.WMF'
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**MMEMory:CATalog:LONG?** <path>

Dieser Befehl liest die Unterverzeichnisse und Dateien im angegebenen Verzeichnis aus.

**Parameter:** <path>::= DOS Pfadangabe

**Beispiel:** "MMEM:CAT:LONG? 'D:\USER\DATA'"  
'gibt den Inhalt des Verzeichnisses D:\USER\DATA zurück

**Rückgabewert:** <used\_bytes\_in\_this\_directory>,<free\_bytes\_on\_this\_disk>,  
"<file\_name>,<file\_type>,<filesize\_in\_bytes>","  
"<file\_name>,<file\_type>,<filesize\_in\_bytes>"," ... Datei- oder  
Verzeichnisname  
<file\_type>: es gibt die Filetypen DIR (Verzeichnis), ASCii  
(ASCII-Datei), BINary (Binärdatei) und STAtE (Datei mit  
Geräteeinstellungen)  
<filesize\_in\_bytes>: Dateigröße; für ein Verzeichnis wird die  
Größe 0 zurückgegeben

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**MMEMory:CDIRectory** <directory\_name>

Dieser Befehl wechselt das aktuelle Verzeichnis für Dateizugriffe.

Die Angabe des Verzeichnisses kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

**Parameter:** <directory\_name>::= DOS Pfadangabe

**Beispiel:** "MMEM:CDIR 'D:\USER\DATA'"  
Gibt die Liste der Dateien im Verzeichnis D:\USER\DATA zurück.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:CLEar:ALL**

Dieser Befehl löscht alle Geräteeinstellungen im aktuellen Verzeichnis. Das aktuelle Verzeichnis kann mit `MMEM:CDIR` ausgewählt werden. Das Default-Verzeichnis ist `D:\`.

**Beispiel:** `"MMEM:CLE:ALL"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:CLEar:STATe 1,<file\_name>**

Dieser Befehl löscht die mit `<file_name>` bezeichnete Geräteeinstellung. Dabei werden alle zugehörigen Dateien auf dem Massenspeicher gelöscht. Eine Liste der verwendeten Extensions ist unter `MMEMory:LOAD:STATe` enthalten.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

**Parameter:** `<file_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension`

**Beispiel:** `"MMEM:CLE:STAT 1, 'TEST'"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:COMMeNT <string>**

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zu einer abzuspeichernden Geräteeinstellung. Für den Kommentar stehen maximal 60 Zeichen zur Verfügung.

**Beispiel:** `MMEM:COMM 'Setup for GSM measurement'"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: " (leerer Kommentar)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**MMEMory:COPY** <file\_source>,<file\_destination>

Dieser Befehl kopiert die in <file\_source> angegebenen Dateien in das mit <file\_destination> angegebene Zielverzeichnis bzw. wenn <file\_source> lediglich eine Datei ist auf die mit <file\_destination> gekennzeichnete Zielfeile.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Dateinamen und Pfadangaben richten sich nach DOS-Konventionen.

**Parameter:** <file\_source>,<file\_destination> ::= <file\_name>  
<file\_name> ::= DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM: COPY 'D:\USER\DATA\SETUP.CFG', 'F:' "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:DATA** <file\_name>[,<block>]

Dieser Befehl schreibt die in <block> enthaltenen Blockdaten in die mit <file\_name> gekennzeichnete Datei. Das GPIB-Schlusszeichen muss dabei auf EOI gestellt sein, um eine einwandfreie Datenübertragung zu erhalten.

Der zugehörige Abfragebefehl liest die angegebene Datei vom Massenspeicher und überträgt sie über den GPIB auf den Steuerrechner. Zu beachten ist, dass der Pufferspeicher auf dem Steuerrechner groß genug für die Aufnahme der Datei sein muss. Die Einstellung des GPIB-Schlusszeichens ist in diesem Fall unerheblich.

Der Befehl ist nützlich, wenn abgespeicherte Geräteeinstellungen oder Messkurvendaten vom Gerät gelesen oder zum Gerät übertragen werden sollen.

- **MMEMory:DATA** <file\_name>,<block> Datenübertragung vom Steuerrechner zum Gerät
- **MMEMory:DATA?** <file\_name> Datenübertragung vom Gerät zum Steuerrechner.

<file\_name> kennzeichnet in beiden Fällen die zu übertragende Datei.

Der Binärdatenblock <block> ist wie folgt aufgebaut:

- er beginnt stets mit dem Zeichen '#',
- danach folgt eine Ziffer für die Länge der Längeninformation,
- danach folgt die angegebene Anzahl an Ziffern als Längeninformation (Anzahl der Bytes) der eigentlichen Binärdaten
- schließlich folgen die Binärdaten in der angegebene Anzahl an Bytes

**Beispiel:** "MMEM:DATA 'TEST01.HCP', #217Das ist die Datei"  
 bedeutet:  
 #2: die nächsten 2 Zeichen sind die Längenangabe  
 17: Anzahl der nachfolgenden Binärdaten-Bytes  
 Das ist die Datei: 17 Bytes, die als Binärdaten in die Datei  
 TEST01.HCP gespeichert werden  
 "MMEM:DATA? 'TEST01.HCP'"  
 'überträgt die Datei TEST01.HCP vom Gerät zum  
 Steuerrechner.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

#### **MMEMory:DELeTe** <file\_name>

Dieser Befehl löscht die angegebenen Dateien.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerks-  
 bezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:DEL 'TEST01.HCP'"  
 'löscht die Datei TEST01.HCP

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

#### **MMEMory:DELeTe:IMMediate** <file\_name>

Dieser Befehl löscht die angegebenen Dateien, ein Schreibschutz ('Read Only'  
 Attribut) wird ignoriert.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerks-  
 bezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:DEL 'TEST01.HCP'"  
 'löscht die Datei TEST01.HCP

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:INITialize** <msus>

Dieser Befehl formatiert die Diskette im Diskettenlaufwerk. Dabei werden alle Daten gelöscht.

**Parameter:** <msus> ::= 'A'

**Beispiel:** `MMEM:INIT 'A'`  
formatiert die Diskette in Laufwerk A

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:LOAD:AUTO** 1,<file\_name>

Dieser Befehl legt fest, welche Geräteeinstellung nach dem Einschalten des Gerätes automatisch geladen wird. Der Inhalt der Datei wird nach dem Einschalten des Gerätes eingelesen und als neuer Gerätezustand eingestellt. Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.



Der für Auto Recall ausgewählte Datensatz wird auch mit dem \*RST-Befehl geladen.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension;  
FACTORY bedeutet die zuletzt im Gerät eingestellten Daten (Default)

**Beispiel:** `"MMEM:LOAD:AUTO 1, 'D:\USER\DATA\TEST'"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: FACTORY  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:LOAD:STATE 1,<file\_name>**

Dieser Befehl lädt Geräteeinstellungen aus Datensatz-Dateien (\*.FSP). Der Inhalt der Datei wird geladen und als neuer Gerätezustand eingestellt. Für den Abruf können einzelne Elemente individuell ausgewählt werden. Die Maximalzahl der zu ladenden Elemente ist die Maximalzahl der in der Datensatz-Datei gespeicherten Elemente. Wenn Elemente für die Speicherung ausgewählt werden, können diese Elemente nicht abgerufen werden.

Inhalt	Dateiendung
Einstellungen der Gerätehardware	.SET
Aktive Grenzwertlinien	.LIN
Konfiguration der allgemeinen Geräteparameter	:CFG
Einstellungen für Bildschirmkopien	:HCS
Benutzerdefinierte Farbeinstellungen	:COL
Alle Grenzwertlinien	:LIA
Messdaten Trace 1 bis 3 im Screen A	.TR1 to .TR3
Messdaten Trace 4 bis 6 im Screen B	.TR4 to .TR6
Mitlaufgeneratoreinstellungen	:TCI
Einstellung für die Kalibrierung Externer Generator	.TS1, .TS2
Korrekturdaten für die Kalibrierung Mitlaufgenerator / Externer Generator	TC1, TC2
Aktive Transducer-Faktoren	.TF

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen. Die Grundeinstellung für die Pfadangabe ist *D:\USER\CONFIG*.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname ohne Extension

**Beispiel:** MMEM:LOAD:STAT 1, 'A:TEST'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:MDIRectory** <directory\_name>

Dieser Befehl richtet ein neues Verzeichnis ein. Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

**Parameter:** <directory\_name> ::= DOS Pfadangabe

**Beispiel:** "MMEM:MDIR 'D:\USER\DATA'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:MOVE** <file\_source>,<file\_destination>

Dieser Befehl benennt eine bestehende Datei um, wenn <file\_destination> keine Pfadangabe enthält. Ansonsten wird die Datei in den angegebenen Pfad verschoben und unter dem ggf. darin enthaltenen Dateinamen abgespeichert.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

**Parameter:** <file\_source>,<file\_destination> ::= <file\_name>  
<file\_name> ::= DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:MOVE 'D:\TEST01.CFG', 'SETUP.CFG'"  
'benennt TEST01.CFG im Verzeichnis D:\ in SETUP.CFG um.

"MMEM:MOVE 'D:\TEST01.CFG', 'D:\USER\DATA'"  
'verschiebt TEST01.CFG von D:\ in D:\USER\DATA.

"MMEM:MOVE 'D:\TEST01.CFG', 'D:\USER\DATA\SETUP.CFG'"  
'verschiebt TEST01.CFG von D:\ in D:\USER\DATA und benennt die Datei in SETUP.CFG um.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:MSIS** <device>

Dieser Befehl wechselt in das angegebene Laufwerk. Das Laufwerk ist entweder der interne Massenspeicher D: oder ein Memory Stick F:.

**Beispiel:** "MMEM:MSIS 'F:'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 'D:'  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**MMEMemory:NAME** <file\_name>

Dieser Befehl definiert eine Datei, in die über den Befehl `HCOPY:IMMEDIATE` gedruckt wird, sofern mit `"HCOP:DEST 'MME' "` die Druckausgabe auf Datei umgeleitet wurde.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Dateinamen und Pfadangaben richten sich nach DOS-Konventionen.

**Parameter:** <file\_name> ::= DOS Dateiname

**Beispiel:**

```
"HCOP:DEV:LANG BMP"
'wählt Dateiformat bmp

"HCOP:DEST 'MME' "
'wählt Ausgabegerät

"MME:NAME 'PRINT1.BMP'"
'gibt Dateiname an

"HCOP:IMM"
'startet der Druckausgabe
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMemory:RDIRECTORY** <directory\_name>

Dieser Befehl löscht das angegebene Verzeichnis. Die Angabe des Verzeichnisses kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Die Pfadangabe richtet sich nach DOS-Konventionen.

**Parameter:** <directory\_name> ::= DOS Pfadangabe

**Beispiel:**

```
"MME:RDIR 'D:\TEST'"
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:ALL**

Dieser Befehl nimmt alle Teildatensätze in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen auf.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:ALL"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert.

**MMEMory:SElect[:ITEM]:DEFault**

Dieser Befehl stellt die Default-Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen ein. Diese enthält:

- die aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter (General Setup)
- die aktuelle Einstellung der Messhardware inklusive Marker
- die eingeschalteten Grenzwertlinien
- die benutzerdefinierte Farbeinstellung
- die Konfiguration für die Druckausgabe
- Endmessdaten
- Mitlaufgeneratoreinstellungen  
(nur mit Option Mitlaufgenerator B9 oder Option externe Generatorsteuerung B10)
- Korrekturdaten für Source Calibration  
(nur mit Option Mitlaufgenerator B9 oder Option externe Generatorsteuerung B10)

Nicht enthalten sind Trace-Daten, nicht benutzte Transducer-Faktoren/-Sets und nicht benutzte Grenzwertlinien.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:DEF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert.

**MMEMory:SELEct[:ITEM]:HWSSettings ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt die Hardware-Settings in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf. Die Hardware-Settings enthalten:

- die aktuelle Konfiguration allgemeiner Geräteparameter (General Setup)
- die aktuelle Einstellung der Messhardware inklusive Marker
- die eingeschalteten Grenzwertlinien
- die benutzerdefinierte Farbeinstellung
- die Konfiguration für die Druckausgabe
- die aktivierten Messwandlern
- Mitlaufgeneratoreinstellungen  
(nur mit Option Mitlaufgenerator B9 oder External Option externe Generatorsteuerung B10)
- Korrektur-Daten für Source Calibration  
(nur mit Option Mitlaufgenerator B9 oder Option externe Generatorsteuerung B10)

**Beispiel:** "MMEM:SEL:HWS ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**MMEMory:SELEct[:ITEM]:LINES:ALL ON | OFF**

Dieser Befehl nimmt alle Grenzwertlinien (eingeschaltete und ausgeschaltete) in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen auf. Die Auswahl `MMEM:SEL:TRAN:ACT` wird dadurch ausgeschaltet.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:LIN:ALL ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**MMEMory:SELEct[:ITEM]:NONE**

Dieser Befehl löscht alle Teildatensätze aus der Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen.

**Beispiel:** "MMEM:SEL:NONE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert.

**MMEMory:SELEct[:ITEM]:SCData** ON | OFF

Dieser Befehl nimmt die Korrekturdaten der Mitlaufgenerator-Kalibrierung in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen auf.

**Beispiel:** `MMEM:SEL:SCD ON`  
Nimmt die Mitlaufgenerator-Korrekturdaten in die Liste der Teildatensätze auf

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 oder ext. Generatorsteuerung B10 gültig.

**MMEMory:SELEct[:ITEM]:TRACe[:ACTive]** ON | OFF

Dieser Befehl nimmt die aktiven Messkurven in die Liste der abzuspeichernden / zu ladenden Geräteeinstellungen auf. "Aktiv" sind alle Messkurven, deren Zustand nicht BLANK ist.

**Beispiel:** `"MMEM:SEL:TRAC ON"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF, d. h. Messkurven werden nicht abgespeichert  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**MMEMory:SELEct[:ITEM]:TRANsducer:ALL** ON | OFF

Dieser Befehl nimmt alle Transducerfaktoren und Transducer-Sets in die Liste der abzuspeichernden/zuladenden Teildatensätze einer Geräteeinstellung auf.

**Beispiel:** `MMEM:SEL:TRAN:ALL ON`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**MEMory:STORe<1|2>:MARKer** <file\_name>

Dieser Befehl speichert die Daten aller aktiven Markers in eine Datei < filename >.

**Beispiel:** `"MMEM:STOR:MARK 'C:\marker.txt'"`  
'Erzeugen einer Datei *MARKER.TXT*, die alle Daten der Marker im Screen A enthält.  
Wenn in Screen A zwei Marker aktiv sind, beinhaltet die erzeugte Datei *MARKER.TXT* folgendes:  
Marker;1;T1  
-25.87;dBm  
19.920000000;GHz  
Delta;2;T1  
-21.90;dB  
-5.920000000;GHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**MMEMory:STORe:PEAKlist** <file\_name>

Dieses Kommando speichert die Inhalte der Marker Peak Liste in eine ASCII Datei.

**Parameter:** <file\_name> := DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:STOR:PEAK 'D:\TEST.ASC'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**MMEMory:STORe:SPURious** <file\_name>

Dieses Kommando speichert die Peak Liste in eine ASCII Datei, z. B. auf einem Memory Stick.

Die Datei enthält einen Kopfteil mit wichtigen Parametern für die Skalierung, Geräteeinstellungen für die einzelnen Sweep Ranges und die Liste der gefundenen Spitzenwerte. Die Kopfdaten bestehen aus 3 Spalten, die durch ';' getrennt sind:

Parametername, numerischer Wert, base unit

Der Datenbereich für die Messwerte beginnt mit dem Schlüsselwort "TRACE <n>:", wobei <n> die Nummer des verwendeten Traces angibt. Danach folgt die Peakliste in mehreren Spalten, die ebenfalls durch ';' getrennt sind.

Tabellenkalkulationsprogramme wie z. B. MS Excel können dieses Format lesen. Hierfür muss ';' als Trennzeichen für die Zellen der Tabelle verwendet werden.

Unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen erfordern gegebenenfalls unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts. Mit dem Softkey DECIM SEP kann deshalb zwischen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) gewählt werden.

**Parameter:** <file\_name> := DOS Dateiname

**Beispiel:** "MMEM:STOR:SPUR 'D:\TEST.ASC'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:STORe<1|2>:STATe** 1,<file\_name>

Dieser Befehl speichert die aktuelle Geräteeinstellung in einer Datei ab.

Die Angabe des Dateinamens kann neben der Pfadangabe auch die Laufwerksbezeichnung enthalten. Das numerische Suffix bei STORe<1|2> ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

Für eine genaue Beschreibung siehe MMEMory:SELEct[:ITEM]:xx.

**Parameter:** <file\_name> := DOS Dateiname ohne Extension

**Beispiel:** "MMEM:STOR:STAT 1, 'TEST'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**MMEMory:STORe<1|2>:TRACe** 1...3,<file\_name>

Dieser Befehl speichert die ausgewählte Messkurve in eine Datei im ASCII-Format. Das Dateiformat ist im Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „ASCII FILE EXPORT“ auf Seite 4.94 beschrieben.

Das numerische Suffix STORe<1|2> gibt das Messfenster (Screen A oder B) an.

Das Dezimaltrennzeichen (Dezimalpunkt oder Komma) für in der Datei enthaltene Gleitkommazahlen wird mit dem Befehl FORMat:DEXPort:DSEParator festgelegt.

**Parameter:** 1...3 := ausgewählte Messkurve (Trace)  
<file\_name> := Dateiname nach DOS-Konventionen, einschließlich Angabe des Pfades und des Laufwerksnamens

**Beispiel:** "MMEM:STOR2:TRAC 3, 'F:\TEST.ASC'"  
'speichert Trace 3 aus Screen B in die Datei TEST.ASC auf einen Memory Stick.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

Bei der Spurious-Messung in der Betriebsart Analysator gilt folgendes Dateiformat:

	<b>Dateiinhalte</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Kopfteil der Datei</b>	Type;R&S FSMR	Gerätemodell
	Version;3.9x;	Firmwareversion
	Date;02.Aug 2007;	Speicherdatum des Datensatzes
	Mode;ANALYZER;SPURIOUS;	Betriebsart des Gerätes Format der Spurious Emissions-Messung
	Start;9000.000000;Hz Stop;8000000000.000000;Hz	Anfang/Ende des Darstellbereichs. Einheit: Hz
	x-Axis;LIN;	Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG) (zukünftig)
	Sweep Count;1;	Eingestellte Anzahl der Sweep Durchläufe
	Range 1:	Schleife über alle definierten Sweep Ranges (1-20)
	Start; 9000.000000;Hz	Range-Startfrequenz in Hz
	Stop; 150000.000000;Hz	Range-Stoppfrequenz in Hz
	Filter Type;NORMAL;	Filtertyp des Ranges: NORMAL, RRC oder CFILTER
	RBW;10000.000000;Hz	Auflösebandbreite des Messfilters
	VBW;30000.000000;Hz	Auflösebandbreite des Videofilters
	Auto Sweep time;ON	
	Sweep time; 0.145000;s	Eingestellte Sweepzeit im aktuellen Range
	Detector;RMS;	Detector: MAX PEAK, MIN PEAK, RMS, AVERAGE
	REF-Level; -10.000000;dBm	Einstellung des Reference Levels im aktuellen Range
	Auto RF-Attenuator; OFF;	Einstellung des RF-Attenuators manuell (OFF) oder automatisch (ON)
	RF Att;15.000000;dB	Range-Eingangsdämpfung
	Sweep Points;625;	Anzahl der Sweep-Punkte im aktuellen Range
	Preamp; 0.000000;dB	Range-Vorverstärker ein (20dB)- oder ausgeschaltet (0dB)
Stop after range;OFF;	Halt nach Range ein- (ON) oder ausgeschaltet (OFF) für aktuellen Range	
Transducer;TRD1;	Transducername (sofern eingeschaltet)	

	<b>Dateiinhalte</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Datenteil der Datei</b>	TRACE 1:	Ausgewählte Messkurve
	x-Unit;Hz;	Einheit der x-Werte:
	y-Unit;dBm;	Einheit der y-Werte:
	Values;2500;	Anzahl der Messpunkte
	9000.000000;-99.619965; 9225.961538;-105.416908; 9451.923077;-100.938057; 9677.884615;-99.483894; 9903.846154;-106.879539; 10129.807692;-108.772316;	Messwerte: <x-Wert>; <y-Wert>;

## 6.17 OUTPut - Subsystem

Das OUTPut-Subsystem steuert die Eigenschaften der Ausgänge des Gerätes.

Bei der Split-Screen-Darstellung wird bei Ausstattung mit Option Tracking Generator zwischen OUTPut1 (Screen A) und OUTPut2 (Screen B) unterschieden.

### OUTPut:REfERENCE[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Ausgabe der Referenz am Ausgang REFERENCE OUT ein bzw. aus.

**Beispiel:** "OUTP:REF ON"  
' schaltet Referenzquelle ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

### OUTPut<1|2>[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Mitlaufgenerator ein bzw. aus.

Mit dem Einschalten des Mitlaufgenerators wird die maximale Stoppfrequenz begrenzt auf 3GHz. Diese Obergrenze verändert sich automatisch um einen eingestellten Frequenzoffset des Generators.

Für datenhaltige Messungen mit eingeschaltetem Mitlaufgenerator muss die Startfrequenz  $\geq 3 \times$  Auflösebandbreite sein.

Ebenso beträgt die minimale Sweepzeit für datenhaltige Messungen im Frequenzbereich (Span > 0) 100 ms. Wird diese Grenze unterschritten, so wird das Sweepzeit-Anzeigefeld SWT mit einem roten Sternchen versehen und zusätzlich die Meldung UNCAL angezeigt.

**Beispiel:** "OUTP ON"  
' schaltet den Mitlaufgenerator in Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit der Option Mitlaufgenerator R&S FSU-B9 gültig.

**OUTPut:UPORt[:VALue] #B00000000 to #B11111111**

Dieser Befehl stellt die Steuerleitungen der Benutzerschnittstellen ein. Im manuellen Betrieb werden die Steuerleitungen durch die Softkeys PORT 0 bis 7 repräsentiert.

Das gegebene Binärmuster wird in die Benutzerschnittstelle geschrieben. Wenn die Benutzerschnittstelle auf INPut statt auf OUTPut, programmiert ist, wird der Ausgabewert vorübergehend gespeichert.

**Beispiel:** "OUTP:UPOR #B10100101"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**OUTPut:UPORt:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Steuerleitung der Benutzerschnittstellen zwischen INPut und OUTPut um.

Mit dem Parameter ON wird die Benutzerschnittstelle auf OUTPut geschaltet, mit OFF auf INPut.

**Beispiel:** "OUTP:UPOR:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

## 6.18 READ - Subsystem

Das READ-Subsystem enthält den Befehl, der die Messung mit dem Leistungsmesser startet und das Ergebnis ausliest.

Bei der Split-Screen-Darstellung wird bei Ausstattung mit Option Tracking Generator zwischen OUTPUT1 (Screen A) und OUTPUT2 (Screen B) unterschieden.

### READ<1|2>:PMETer

Dieser Befehl startet die Messung mit dem Leistungsmesser im Empfängermodus PWR METER und gibt das Ergebnis aus.

**Beispiel:**            SENS:PMET:STAT ON  
                      READ:PMET?

**Eigenschaften:**    \*RST-Wert: -  
                          SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**        R

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

## 6.19 SENSe - Subsystem

Das SENSe-Subsystem gliedert sich in mehrere Untersysteme. Die Befehle dieser Untersysteme steuern direkt gerätespezifische Einstellungen und beziehen sich nicht auf die Signaleigenschaften des Messsignals.

Das SENSe subsystem steuert die wesentlichen Parameter des R&S FSMR. Daher ist das Schlüsselwort "SENSe" gemäß der SCPI-Norm optional, d. h. die Angabe des SENSe-Knotens in den Befehlssequenzen kann entfallen.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

SENSe1 = Veränderung der Einstellungen von Screen A

SENSe2 = Veränderung der Einstellungen von Screen B.

Bei fehlender Ziffer 1 bzw. 2 wird automatisch Screen A ausgewählt.

### 6.19.1 SENSe:ADEMod - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Parameter für die analoge Demodulation.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:AF:COUPling AC | DC**

Dieser Befehl wählt die Kopplung des NF-Zweigs aus.

**Beispiel:** "ADEM:AF:COUP DC"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AC  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:AF:CENTer <numeric\_value>**

Der Befehl wählt die Mittenfrequenz bei AF-Spektrumsdarstellung.

**Beispiel:**  
ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
'FM Messwertanzeige einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:REF:AFSP'  
'aktiviert den Anzeige des AF-Spektrums.  
ADEM:AF:CENT 500kHz  
'AF-Mittenfrequenz ist 500 kHz.  
ADEM:AF:SPAN 200kHz  
'AF-Darstellbereich ist 200 kHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2,5 MHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:AF:SPAN <numeric\_value>**

Der Befehl wählt den Darstellbereich bei AF-Spektrumsdarstellung. Der maximale Darstellbereich entspricht der halben Demodulationsbandbreite.

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
CALC:FEED 'XTIM:REF:AFSP'
'aktiviert den Anzeige des AF-Spektrums.
ADEM:AF:CENT 500kHz
'AF-Mittenfrequenz ist 500 kHz.
ADEM:AF:SPAN 200kHz
'AF-Darstellbereich ist 200 kHz.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 2,5 MHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:AF:SPAN:FULL**

Der Befehl wählt den maximalen Darstellbereich bei AF-Spektrumsdarstellung. Der maximale Darstellbereich entspricht der halben Demodulationsbandbreite.

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
CALC:FEED 'XTIM:REF:AFSP'
'aktiviert den Anzeige des AF-Spektrums.
ADEM:BAND 5MHz
'Demodulationsbandbreite 5MHz.
ADEM:AF:SPAN FULL
'AF-Darstellbereich ist 2,5 MHz.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:AF:START <numeric\_value>**

Der Befehl wählt die Startfrequenz bei AF-Spektrumsdarstellung.

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
CALC:FEED 'XTIM:REF:AFSP'
'aktiviert den Anzeige des AF-Spektrums.
ADEM:AF:STAR 0kHz
'AF-Startfrequenz ist 0 kHz.
ADEM:AF:STOP 500kHz
'AF-Stoppfrequenz ist 500 kHz.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 MHz  
SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:AF:STOP <numeric\_value>**

Der Befehl wählt die Stoppfrequenz bei AF-Spektrumsdarstellung.

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
CALC:FEED 'XTIM:REF:AFSP'
'aktiviert den Anzeige des AF-Spektrums.
ADEM:AF:STAR 0kHz
'AF-Startfrequenz ist 0 kHz.
ADEM:AF:STOP 500kHz
'AFStoppfrequenz ist 500 kHz.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 MHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:AVERage[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet für alle gewählten Detektoren zusätzlich die Anzeige des Mittelwertes über mehrere Messungen ein. Zum Auslesen der Messwerte muss AVERage in den jeweiligen CALCulate-Befehl eingefügt werden.

Wenn die Mittelwertmessung aktiviert ist, bezieht sich die Relativwertanzeige auf die Mittelwerte und nicht auf die aktuellen Messwerte. Ist die Peakhold-Anzeige aktiv, hat sie Priorität und die Relativanzeige bezieht sich auf die Peakhold-Werte

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:AM:REL:TDOM"
'AM Messwertanzeige einschalten
ADEM:AVER ON
'Mittelung einschalten
CALC:MARK:FUNC:ADEM:AM:AVER? PPE
'Gemittelten Messwert (Spitzenwert) abfragen"
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:BANDwidth | BWIDth:DEModulation <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt die Messbandbreite für die analoge Demodulation ein. In Abhängigkeit von der ausgewählten Demodulationsbandbreite wählt das Gerät die benötigte Samplingrate aus.

Die verfügbaren Werte der Demodulationsbandbreiten werden durch die vorhandenen Abtastraten vorgegeben..

Demodulationsbandbreite	Abtastrate
10 MHz	32 MHz
8 MHz	16 MHz
5 MHz	8 MHz
3 MHz	4 MHz
1,6 MHz	2 MHz
800 kHz	1 MHz
400 kHz	500 kHz
200 kHz	250 kHz
100 kHz	125 kHz
50 kHz	62,5 kHz
25 kHz	31,25 kHz
12,5 kHz	15,625 kHz
6.4 kHz	7,8125 kHz
3.2 kHz	3,90625 kHz
1.6 kHz	1,953125 kHz
800 Hz	376,5625 Hz
400 Hz	488,28125 Hz
200 Hz	244,140625 Hz
100 Hz	122,0703125 Hz

**Beispiel:** ADEM:BAND:DEM 1 MHz  
"Wählt Demodulationsbandbreite 1 MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 5 MHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:ADEMod:DETECTOR PPEak| MPEak| PAverage| AVERage | RMS | SRMS | THD | SINad[,PPEak| MPEak| PAverage| AVERage | RMS | SRMS | THD | SINad]**

Der Befehl aktiviert die Detektoren, deren Messergebnisse angezeigt werden.

**Parameter:** PPEak: Detektor +PK  
 MPEak: Detektor -PK  
 PAverage: +/- PK/2  
 RMS: Messung der belegten Bandbreite.  
 AVERage: Detektor AVERAGE  
 SRMS: Detektor v2 RMS  
 THD: Total Harmonic Distortion  
 SINad: Signal, Rauschen und Distortion

**Hinweis:**

THD und SINad-Messergebnisse werden immer gleichzeitig dargestellt. Mit diesem Befehl kann eine beliebige Kombination von Detektoren aktiviert werden. Die Konfiguration der einzelnen Detektoren inklusive relativer Messungen ist mit den folgenden Befehlen möglich.

**Beispiel:** ADEM:DET PPE, RMS, THD  
 'aktiviert den Spitzenwertdetektor, den RMS-Detektor und die Anzeige der Total Harmonic Distortion sowie SINAD-Messwerte'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: PPE  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:ADEMod:DETECTOR:AVERAGE:MODE ABSolute | RELative]**

Der Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Messung um. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM:DET:AVER:MODE REL  
 'aktiviert relative Messung'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:AVERAge:REFerence <numeric\_value>**

Der Befehl definiert den Referenzwert für relative Messung. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert des Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
ADEM:DET:AVER ON
'AVERAGE-Detektor einschalten
ADEM:DET:AVER:MODE REL
'relative Messung einschalten
ADEM:DET:AVER:REF 20 kHz
'Referenzwert für relative Messung setzen

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:AVERAge:REFerence:AUTO ONCE**

Der Befehl übernimmt den aktuellen Messwert des Detektors als Referenzwert .

**Beispiel:** ADEM:DET:AVER:REF:AUTO ONCE

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:-  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:AVERAge[:STATe] ON | OFF]**

Der Befehl aktiviert den AVERAGE-Detektor. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt. Der zugehörige CALCulate-Befehl liest den Messwert aus.

**Beispiel:**

```

ADEM:DET:AVER ON
'aktiviert den AVERAGE-Detektor.

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:MPEak:MODE ABSolute | RELative]**

Der Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Messung um. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM:DET:MPE:MODE REL  
'aktiviert relative Messung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:MPEak:REFerence <numeric\_value>**

Der Befehl definiert den Referenzwert für relative Messung. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert des Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
'FM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:DET:MPE ON  
'Minus Peak-Detektor einschalten  
ADEM:DET:MPE:MODE REL  
'relative Messung einschalten  
ADEM:DET:MPE:REF 20 kHz  
'Referenzwert für relative Messung setzen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:MPEak:REFerence:AUTO ONCE**

Der Befehl übernimmt den aktuellen Messwert des Detektors als Referenzwert .

**Beispiel:** ADEM:DET:MPE:REF:AUTO ONCE

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:-  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:MPEAK[:STATE] ON | OFF]**

Der Befehl aktiviert den Minus-Peak-Detektor. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt. Der zugehörige CALCulate-Befehl liest den Messwert aus.

**Beispiel:**           ADEM:DET:MPE ON  
                          'aktiviert den Minus-Peak-Detektor.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
                          SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**       R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:PAVERAGE:MODE ABSolute | RELative]**

Der Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Messung um. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:**           ADEM:DET:PAV:MODE REL  
                          'aktiviert relative Messung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
                          SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**       R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:PAVERAGE:REFERENCE <numeric\_value>**

Der Befehl definiert den Referenzwert für relative Messung. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert des Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:**           ADEM ON  
                          'Modulationsmessung einschalten  
                          CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
                          'FM Messwertanzeige einschalten  
                          ADEM:DET:PAV ON  
                          '+/- Peak/2-Detektor einschalten  
                          ADEM:DET:PAV:MODE REL  
                          'relative Messung einschalten  
                          ADEM:DET:PAV:REF 20 kHz  
                          'Referenzwert für relative Messung setzen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
                          SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**       R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:PAverage:REFERENCE:AUTO ONCE**

Der Befehl übernimmt den aktuellen Messwert des Detektors als Referenzwert .

**Beispiel:** ADEM:DET:PAV:REF:AUTO ONCE

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:-  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:PAverage[:STATE] ON | OFF]**

Der Befehl aktiviert den +/- Peak/2-Detektor. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt. Der zugehörige CALCulate-Befehl liest den Messwert aus.

**Beispiel:** ADEM:DET:PAV ON  
'aktiviert den +/- Peak/2-Detektor.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:PPEak:MODE ABSolute | RELative]**

Der Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Messung um. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM:DET:PPE:MODE REL  
'aktiviert relative Messung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:PPEak:REFerence <numeric\_value>**

Der Befehl definiert den Referenzwert für relative Messung. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert des Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:**

```

ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
ADEM:DET:PPE ON
'Peak-Detektor einschalten
ADEM:DET:PPE:MODE REL
'relative Messung für Peak-Detektor einschalten
ADEM:DET:PPE:REF 20 kHz
'Referenzwert für relative Messung setzen

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:PPEak:REFerence:AUTO ONCE**

Der Befehl übernimmt den aktuellen Messwert des Detektors als Referenzwert .

**Beispiel:**

```

ADEM:DET:PPE:REF:AUTO ONCE
,

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:-  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:PPEak[:STATe] ON | OFF]**

Der Befehl aktiviert den Spitzenwert-Detektor. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt. Der zugehörige CALCulate-Befehl liest den Messwert aus.

**Beispiel:**

```

ADEM:DET:PPE ON
'aktiviert den Spitzenwertdetektor

```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:REFERENCE AOFF**

Der Befehl schaltet von der Darstellung relativer Messwerte auf die Darstellung absoluter Messwerte um. Er stellt damit den Defaultzustand für alle Detektoren wieder her:

**Beispiel:** ADEM:DET:REF AOFF

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Der Befehl ist ein Event und hat daher weder \*RST-Wert noch Abfrageform.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:REFERENCE:AUTO ONCE**

Der Befehl übernimmt die aktuellen Modulationsmesswerte für alle aktiven Detektoren als Bezugswerte.

**Beispiel:** ADEM:DET:REF ONCE

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:RMS:MODE ABSolute | RELative]**

Der Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Messung um. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM:DET:RMS:MODE REL  
'aktiviert relative Messung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:RMS:REFERENCE <numeric\_value>**

Der Befehl definiert den Referenzwert für relative Messung. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert des Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
ADEM:DET:RMS ON
'RMS-Detektor einschalten
ADEM:DET:RMS:MODE REL
'relative Messung einschalten
ADEM:DET:RMS:REF 20 kHz
'Referenzwert für relative Messung setzen
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:RMS:REFERENCE:AUTO ONCE**

Der Befehl übernimmt den aktuellen Messwert des Detektors als Referenzwert .

**Beispiel:** ADEM:DET:RMS:REF:AUTO ONCE

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:-  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:RMS[:STATE] ON | OFF]**

Der Befehl aktiviert den RMS-Detektor. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt. Der zugehörige CALCulate-Befehl liest den Messwert aus.

**Beispiel:**

```
ADEM:DET:RMS ON
'aktiviert den RMS-Detektor.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:SRMS:MODE ABSolute | RELative]**

Der Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Messung um. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert dieses Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM:DET:SRMS:MODE REL  
'aktiviert relative Messung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:SRMS:REFERENCE <numeric\_value>**

Der Befehl definiert den Referenzwert für relative Messung. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert des Detektors automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
'FM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:DET:SRMS ON  
'v2 RMS-Detektor einschalten  
ADEM:DET:SRMS:MODE REL  
'relative Messung einschalten  
ADEM:DET:SRMS:REF 20 kHz  
'Referenzwert für relative Messung setzen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:SRMS:REFERENCE:AUTO ONCE**

Der Befehl übernimmt den aktuellen Messwert des Detektors als Referenzwert .

**Beispiel:** ADEM:DET:SRMS:REF:AUTO ONCE

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:-  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:SRMS[:STATe] ON | OFF]**

Der Befehl aktiviert den v2 RMS-Detektor. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt. Der zugehörige CALCulate-Befehl liest den Messwert aus.

**Beispiel:** ADEM:DET:SRMS ON  
'aktiviert den RMS-Detektor.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:SINad:MODE ABSolute | RELative]**

Der Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Messung um. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM:DET:SIN:MODE REL  
'aktiviert relative Messung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:SINad:REFerence <numeric\_value>**

Der Befehl definiert den Referenzwert für relative Messung. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
'FM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:DET:SIN ON  
'SINAD-Messwertanzeige einschalten  
ADEM:DET:SIN:MODE REL  
'relative SINAD-Messung einschalten  
ADEM:DET:SIN:REF 20 kHz  
'Referenzwert für relative Messung setzen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:SINAD:REFERENCE:AUTO ONCE**

Der Befehl übernimmt den aktuellen Messwert als Referenzwert für die SINAD-Messung.

**Beispiel:** ADEM:DET:SIN:REF:AUTO ONCE

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:-  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:SINAD[:STATE] ON | OFF]**

Der Befehl aktiviert die Anzeige der SINAD-Messwerte. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt. Der zugehörige CALCulate-Befehl liest den Messwert aus.

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
'FM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:DET:SIN ON  
'aktiviert den Anzeige der SINAD-Messwerte.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:THD:MODE ABSolute | RELative]**

Der Befehl schaltet zwischen relativer und absoluter Messung um. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:** ADEM:DET:THD:MODE REL  
'aktiviert relative Messung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:THD:REFERENCE <numeric\_value>**

Der Befehl definiert den Referenzwert für relative Messung. Beim Einschalten der Relativanzeige wird der aktuelle Messwert automatisch als Referenzwert übernommen. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt.

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
ADEM:DET:THD ON
'THD-Messwertanzeige einschalten
ADEM:DET:THD:MODE REL
'relative THD-Messung einschalten
ADEM:DET:THD:REF 20 kHz
'Referenzwert für relative Messung setzen
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:THD:REFERENCE:AUTO ONCE**

Der Befehl übernimmt den aktuellen Messwert als Referenzwert für die THDMessung.

**Beispiel:** ADEM:DET:THD:REF:AUTO ONCE

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:-  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:DETECTOR:THD[:STATE] ON | OFF]**

Der Befehl aktiviert die Anzeige der Distortion-Messwerte. Dieser Befehl wird unabhängig von den Einstellungen für die anderen Detektoren ausgeführt. Der zugehörige CALCulate-Befehl liest den Messwert aus.

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"
'FM Messwertanzeige einschalten
ADEM:DET:THD ON
'aktiviert den Anzeige der Distortion-Messwerte.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:MTIME <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt die Messzeit für die analoge Demodulation ein.

**Beispiel:** ADEM:MTIM 62.625us

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:PHOLD[:STATe] ON | OFF]**

Der Befehl schaltet für alle gewählten Detektoren zusätzlich die Anzeige des Maximalwertes aus mehreren Messungen ein.

Wenn die Mittelwertmessung aktiviert ist, bezieht sich die Relativwertanzeige auf die Mittelwerte und nicht auf die aktuellen Messwerte. Ist die Peakhold-Anzeige aktiv, hat sie Priorität und die Relativwertanzeige bezieht sich auf die Peakhold-Werte.

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:FM:TDOM"  
'FM Messwertanzeige einschalten  
ADEM:PHOL ON  
'aktiviert den Anzeige der SINAD-Messwerte.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:SPECTrum:BANDwidth|BWIDth[:RESolution] 1 Hz to 10 MHz**

Dieser Befehl stellt die Auflösungsbreite für die RF Spektrumsdarstellung der Demodulation ein.

Aus der über ADEM:SPEC:SPAN:MAX oder ADEM:BAND indirekt eingestellten Abtastrate wird die benötigte Aufzeichnungslänge berechnet. Falls die vorhandene Aufzeichnungslänge für die gegebene Bandbreite nicht ausreicht, wird die Aufzeichnungslänge auf das Maximum gesetzt und die Auflösungsbreite auf die daraus resultierende Bandbreite vergrößert.

**Beispiel:** ADEM ON  
'Modulationsmessung einschalten  
CALC:FEED 'XTIM:SPEC"  
'schaltet die Darstellung "RF-Spektrum" ein  
CALC:FEED 'XTIM:REF:AFSP'  
'aktiviert den Anzeige des AF-Spektrums.  
ADEM:SPEC:BAND:RES 61.2kHz  
'stellt die Auflösungsbreite 61.2kHz ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:ADEMod:SPECTrum:SPAN[:MAXimum] <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt den maximalen Frequenzbereich für die Darstellung des HF-Spektrums. Der maximale Darstellbereich entspricht der halben Demodulationsbandbreite (SENS : ADEM : BANd).

Span	Abtastrate
10 MHz	32 MHz
8 MHz	16 MHz
5 MHz	8 MHz
3 MHz	4 MHz
1,6 MHz	2 MHz
800 kHz	1 MHz
400 kHz	500 kHz
200 kHz	250 kHz
100 kHz	125 kHz
50 kHz	62.5 kHz
25 kHz	31.25 kHz
12,5 kHz	15.625 kHz
6.4 kHz	7,8125 kHz
3.2 kHz	3,90625 kHz
1.6 kHz	1,953125 kHz
800 Hz	976,5625 Hz
400 Hz	488,28125 Hz
200 Hz	244,140625 Hz
100 Hz	122,0703125 Hz

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:SPEC"
'schaltet die Darstellung "RF-Spektrum" ein
ADEM:SPEC:SPAN:MAX 5 MHz
'stellt den maximalen Frequenzbereich auf 5 MHz.
ADEM:SPEC:SPAN:ZOOM 1MHz
'stellt den dargestellten Frequenzbereich auf 1 MHz.
```

**Eigenschaften:**

```
*RST-Wert: 5MHz
SCPI: gerätespezifisch
```

**Betriebsart:**

```
R
```

**[SENSe<1|2>:]ADEMod:SPECTrum:SPAN:ZOOM <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt den Frequenzbereich für die Darstellung des HF-Spektrums, das aus den Daten der analogen Demodulation ermittelt wurde, ein. Der Frequenzbereich für die Darstellung ist auf den maximalen Span (SENS:ADEM:SPEC:SPAN:MAX) bzw. die Messbandbreite der analogen Demodulation (SENS:ADEM:BAND) begrenzt.

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
CALC:FEED 'XTIM:SPEC"
'schaltet die Darstellung "RF-Spektrum" ein
ADEM:SPEC:SPAN:MAX 5 MHz
'stellt den maximalen Frequenzbereich auf 5 MHz.
ADEM:SPEC:SPAN:ZOOM 1MHz
'stellt den dargestellten Frequenzbereich auf 1 MHz.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 5MHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]ADEMod[::STATe] ON | OFF]**

Dieser Befehl aktiviert den FM-Demodulator des Gerätes. Das Gerät wird dabei stets im Zeitbereich (Span = 0) auf der aktuellen Mittenfrequenz betrieben.

**Beispiel:**

```
ADEM ON
'Modulationsmessung einschalten
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

## 6.19.2 SENSe:AVERage - Subsystem

Das SENSe:AVERage - Subsystem führt eine Mittelwertbildung auf den erfassten Daten durch. Mehrere aufeinanderfolgende Messungen werden zu einem neuen Messergebnis zusammengefasst.

Es gibt zwei Arten von Mittelwertbildung: logarithmisch und linear. Bei logarithmischer Mittelwertbildung (mit VIDEO bezeichnet) wird der Mittelwert der gemessenen Pegel gebildet, bei linearer Mittelwertbildung wird die Leistung gemittelt, bevor durch Logarithmieren der Pegel bestimmt wird.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

**[SENSe<1|2>:]AVERage:COUNT** 0 to 32767

Der Befehl definiert die Anzahl der Messungen, über die der Mittelwert gebildet wird.

Zu beachten ist, dass bei Continuous Sweep nach Erreichen der angegebenen Anzahl zu fortlaufender Mittelwertbildung übergegangen wird.

Bei Single Sweep wird die angegebene Anzahl an Sweeps durchlaufen und anschließend angehalten. Eine Synchronisierung auf das Ende der angegebenen Anzahl an Messungen ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

Der Befehl [SENSe:]AVERage:COUNT ist gleichbedeutend mit dem Befehl [SENSe:]SWEep:COUNT. Die Anzahl der Messungen wird bei beiden unabhängig davon festgelegt, ob die Mittelwertbildung aktiv ist oder nicht.

Die Anzahl der Messungen gilt für alle Messkurven im angegebenen Messfenster.

**Beispiel:**

```
"INIT:CONT OFF"
'aktiviert den Single Sweep-Betrieb.
"AVER:COUN 16"
'legt die Anzahl der Messungen auf 16 fest.
"AVER:STAT ON"
'schaltet die Mittelwertbildung ein
"INIT;*WAI"
'startet die Messung und wartet auf das Ende der 16 Sweeps
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R,A

**[SENSe<1|2>:]AVERage[:STATe<1...3>]** ON | OFF

Der Befehl schaltet die Mittelwertbildung für die ausgewählte Messkurve <1...3> im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

**Beispiel:**

```
"AVER OFF"
'schaltet die Mittelwertbildung für Trace 1 in Screen A aus.
"SENS2:AVER:STAT3 ON"
'schaltet die Mittelwertbildung für Trace 3 in Screen B ein.
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R,A

**[SENSe<1|2>:]AVERAge:TYPE** VIDEo | LINear

Der Befehl wählt die Art der Mittelwertbildung aus: Bei Auswahl VIDEo werden die logarithmierten Pegel gemittelt, bei Auswahl LINear werden die Leistungen gemittelt, bevor sie in Pegel umgerechnet werden.

Die Art der Mittelwertbildung wird für alle Messkurven in einem Messfenster gleich eingestellt.

**Beispiel:** "AVER:TYPE LIN"  
'schaltet Screen A auf lineare Mittelwertbildung um.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: VIDEo  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

### 6.19.3 SENSe:BANDwidth - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellung der Filterbandbreiten des Analysators. Die Befehle BANDwidth und BWIDth sind in ihrer Bedeutung gleichwertig.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:DEMod: <numeric\_value>**

Mit diesem Befehl wählt die Bandbreite, mit der das zu messende Signal erfasst wird, im Bereich von 100 Hz bis 10 MHz aus.

Die verfügbaren Werte der Demodulationsbandbreiten werden durch die vorhandenen Abtastraten vorgegeben..

Demodulationsbandbreite	Abtastrate
10 MHz	32 MHz
8 MHz	16 MHz
5 MHz	8 MHz
3 MHz	4 MHz
1,6 MHz	2 MHz
800 kHz	1 MHz
400 kHz	500 kHz
200 kHz	250 kHz
100 kHz	125 kHz
50 kHz	62,5 kHz
25 kHz	31,25 kHz
12,5 kHz	15,625 kHz

**Beispiel:** "BWID:DEM 1 MHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1.6 MHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:DEMod:AUTO ON | OFF**

Mit diesem Befehl aktiviert die automatische Einstellung der Demodulationsbandbreite. In Abhängigkeit von der Betriebsart (Audio, AM, FM, PM, RF Level) wird die Demodulationsbandbreite so eingestellt, dass innerhalb des spezifizierten Messbereichs ein möglichst geringer Messfehler entsteht.

**Beispiel:** "BWID:AUTO ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:FFT WIDE | AUTO | NARRow**

Mit diesem Befehl kann man zwischen den folgenden drei Optionen für FFT-Filter unterscheiden:

**WIDE:** Die FFT-Filter mit dem größeren partiellen Span (diese FFT-Filter können mit einer Analyse mehr Frequenzspan abdecken) werden immer benutzt.

**AUTO:** Die Firmware entscheidet, zwischen WIDE oder NARROW, um bei der Messung die beste Leistung zu erzielen.

**NARRow** Die FFT-Filter mit dem kleineren partiellen Span werden benutzt. Dies erlaubt Messungen mit reduziertem Bezugspegel in der Nähe eines Trägers aufgrund eines schmaleren analogen Vorfilters.

**Beispiel:** "BWID:FFT WIDE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AUTO  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:PLL AUTO | HIGH | MEDium | LOW**

Dieser Befehl definiert die Bandbreite der Haupt-PLL des Analysator-Synthesizers.

**Beispiel:** "BAND:PLL HIGH"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AUTO  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution] 10 Hz to max**

Dieser Befehl definiert die ZF-Bandbreite oder, in der Betriebsart Analysator, die Auflösebandbreite.

Zur Verfügung stehen analoge Auflösefilter von 10 Hz bis 20 MHz in 1, 2, 3, 5, 10-Stufung. Zusätzlich steht eine 50 MHz (R&S FSMR43 10 Hz bis 10 MHz) Auflösebandbreite zur Verfügung. Diese Filter sind im Bereich von 300 kHz...50 MHz als LC-Filter mit 5 Kreisen realisiert, im Bereich von 10 Hz bis 100 kHz als digitale Filter mit analoger Charakteristik.

Zusätzlich dazu stehen die EMI-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz zur Verfügung (jeweils 6-dB-Bandbreiten). Diese Bandbreiten erhält man nur durch Eingabe numerischer Werte und nicht mit den Befehlen INCRement und DECrement.

Daneben stehen im Frequenzbereich (Span > 0) für schnelle Messungen an periodischen Signalen FFT-Filter von 1 Hz...30 kHz zur Verfügung (jeweils 3dB-Bandbreite). Oberhalb von 30 kHz wird automatisch auf analoge Filter umgeschaltet.

Eine Reihe von besonders steilflankigen Kanalfiltern können ausgewählt werden, sofern beim Befehl `BAND:TYPE` die Parameter `CFILter` oder `RRC` angegeben werden. Die zulässigen Kombinationen aus Filtertyp und Filterbandbreite sind in der Tabelle im Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW“ auf Seite 4.67 in der "Liste der verfügbaren Kanalfilter" enthalten.

Wenn die Auflösungsbreite im Analysator-Modus geändert wird, wird die Kopplung mit der Darstellbreite automatisch ausgeschaltet.

Wenn die Auflösungsbreite im FM-Demodulator-Modus geändert wird, wird die Kopplung mit der Demodulations-Bandbreite automatisch ausgeschaltet.

**Beispiel:** "BAND 1MHz"  
'Stellt die ZF-Bandbreite auf 1MHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

#### [SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO ON | OFF

Dieser Befehl koppelt die Auflösungsbreite des Analysators in der Betriebsart SPECTRUM automatisch an den Frequenzdarstellbereich (Span) bzw. hebt diese Kopplung auf.

Im FM-DEMOD-Modus wird mit diesem Befehl entweder automatisch die ZF-Bandbreite des R&S FSMR mit der Demodulationsbandbreite gekoppelt oder die Kopplung aufgehoben. ( $BW_{RBW} = 10 * BW_{Demod}$ )

Die automatische Kopplung passt die Auflösungsbreite in Abhängigkeit vom momentan eingestellten Frequenzdarstellbereich gemäß dem Verhältnis aus Frequenzdarstellbereich zu Auflösungsbreite an.

Die 6 dB-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz sowie die ab Firmware Version 1.10 verfügbaren Kanalfilter werden durch die automatische Kopplung nicht eingestellt.

Das Verhältnis Auflösungsbreite/Span kann über den Befehl [SENSe<1|2>:]BANDwidth[:RESolution]:RATio verändert werden.

**Beispiel:** "BAND:AUTO OFF"  
'schaltet die Kopplung der ZF-Bandbreite an den Frequenzbereich aus (Betriebsart Empfänger).  
'schaltet die Kopplung der Auflösungsbreite an den Span aus (Betriebsart Analysator).

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A-F

#### [SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:RATio 0.0001 to 1

Dieser Befehl stellt das Verhältnis von Resolution Bandwidth (Hz) / Span (Hz) ein. Das einzugebende Verhältnis ist reziprok zum Verhältnis SPAN/RBW der Handbedienung.

**Beispiel:** BAND:RAT 0.1

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0.02 mit BAND:TYPE NORMAl oder RBW > 30 kHz  
0.01 mit BAND:TYPE FFT für RBW ≤ 30 kHz  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:TYPE** NORMal | CFILter | RRC | NOISe | PULSe

Dieser Befehl schaltet den Filtertyp für die Auflösungsbreite um zwischen den "normalen" Analog- bzw. FIR-Filtern in 1, 3, 10-Stufung und der FFT-Filterung für Bandbreiten < 100 kHz.

Der Vorteil der FFT-Filterung liegt in der höheren Messgeschwindigkeit gegenüber den digitalen Filtern mit analoger Filtercharakteristik. Allerdings sind FFT-Filter nur für periodische Signale geeignet und nur im Frequenzbereich (Span > 0 Hz) verfügbar.

Steifflankige Kanalfilter und Filters Filter mit RRC- (Root Raised Cosine) Charakteristik können ausgewählt werden. Die zulässigen Kombinationen aus Filtertyp und Filterbandbreite sind in der Tabelle im Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „Filtertypen“ auf Seite 4.73. enthalten

Der Typ NOISe wählt die 3 dB-Bandbreiten für Analysator, Typ PULSe wählt die 6 dB-Bandbreiten für EMI-Messungen aus.

Der Typ PULSe wählt die 6 dB-Bandbreiten für EMI-Messungen aus.

**Beispiel:** BAND:TYPE NORM

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: PULSe  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo** 1Hz to 10MHz

Dieser Befehl stellt die Videobandbreite des Analysators ein. Zur Verfügung stehen Bandbreiten 10 Hz bis 10 MHz in 1, 3, 10-Stufung. Der Befehl ist nicht verfügbar, wenn die FFT-Filterung eingeschaltet und die eingestellte Bandbreite ≤ 30 kHz ist oder der Quasipeak-Detektor eingeschaltet ist.

**Beispiel:** "BAND:VID 10kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO wird auf ON gesetzt)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO** ON | OFF

Dieser Befehl koppelt die Videobandbreite des Analysators automatisch an die Auflösungsbreite bzw. hebt diese Kopplung auf.

Das Verhältnis Videobandbreite/Auflösebandbreite kann über den Befehl [SENSe<1|2>:]BANDwidth:VIDeo:RATio verändert werden.

**Beispiel:** "BAND:VID:AUTO OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio 0.01...1000**

Dieser Befehl stellt das Verhältnis von Videobandbreite (Hz) / Auflösebandbreite (Hz) ein. Das einzugebende Verhältnis ist reziprok zum Verhältnis RBW/VBW der Handbedienung.

**Beispiel:** "BAND:VID:RAT 3"  
 'schaltet die Kopplung der ZF-Bandbreite an den Frequenzbereich aus (Betriebsart Empfänger).  
 'setzt die Kopplung der Videobandbreite auf Videobandbreite = 3\*Auflösebandbreite.

**Eigenschaften:** \*\*RST-Wert: 3  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]BANDwidth|BWIDth:VIDeo:TYPE LINear | LOGarithmic**

Dieser Befehl wählt die Anordnung des Videofilters im Signalpfad aus, sofern die Auflösebandbreite  $\leq 100$  kHz ist:

- Bei Auswahl LINear wird das Videofilter vor den Logarithmierer geschaltet (Default)
- Bei Auswahl LOGarithmic wird das Videofilter hinter den Logarithmierer geschaltet

Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Betriebsarten besteht im Einschwingverhalten an fallenden Signalfanken:

Bei Auswahl LINear wird die fallende Flanke bei logarithmischer Pegelskalierung "flacher" als bei Auswahl LOGarithmic gemessen.

Dieses Verhalten ergibt sich aus der Umrechnung von linearer Leistung in logarithmischen Pegel: Eine Halbierung der linearen Leistung entspricht nur einem Pegelabfall von 3 dB.

**Beispiel:** "BAND:VID:TYPE LIN"  
 'Wählt die Position des Videofilters vor dem Logarithmierer aus

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LIN  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

### 6.19.4 SENSe:CORRection - Subsystem

Das Subsystem SENSe:CORRection steuert die Korrektur von Messergebnissen durch frequenzabhängige Korrekturfaktoren (z. B. für Antennen- oder Kabeldämpfung).

Dieses Subsystem steuert die Kalibrierung und Normalisierung im Betrieb mit Mitlaufgenerator (Optionen B9/B10). Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (Screen A) und SENSe2 (Screen B).

Die Befehle sind nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator / Option ext. Generatorsteuerung (B9/B10) gültig.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire] THROugh | OPEN**

Dieser Befehl bestimmt bei aktivem Mitlaufgenerator die Art der Messwertaufnahme für die Referenzmessung der Normalisierung und startet die entsprechende Messung:

**Parameter:** THROugh:  
 TRANsmiSSion mode: Kalibrierung mit Durchverbindung zwischen Generator und Messgeräteeingang.  
 REFLection mode: Kurzschlusskalibrierung  
 OPEN: Nur zulässig in der Messart "REFLection": Leerlaufkalibrierung

Zur Sicherstellung gültiger Referenzmessergebnisse, muss ein kompletter Sweep durchgeführt und auf das Sweeptime synchronisiert werden. Dies ist nur im Single Sweep-Betrieb möglich.

**Beispiel:** "CORR:COLL THR;\*WAI"  
 "schaltet auf Single Sweep-Betrieb um  
 "CORR:COLL THR;\*WAI"  
 'startet die Referenzmessung mit Durchverbindung zwischen Generator und Geräteeingang und wartet auf das Sweeptime

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
 SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage. Der Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator / Option ext. Generatorsteuerung (B9/B10) gültig.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:METHod TRANsmiSSion | REFLeXion**

Dieser Befehl wählt im ausgewählten Messfenster die Art der Messung bei aktivem Mitlaufgenerator aus (Transmissions-/Reflexionsmessung).

**Beispiel:** "CORR:METH TRAN "  
 'stellt in Screen A die Transmissionsmessung ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: TRANsmiSSion  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

Der Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator / Option ext. Generatorsteuerung (B9/B10) gültig.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:PLOs:INPut <freq>,<level>,...**

Dieser Befehl definiert die Interpolationspunkte für die Frequenzgangkorrektur des Leistungsteilers. Der Leistungsteiler ist zwischen Signalquelle und Leistungsmesser geschaltet. . Die Eingabe erfolgt mit Frequenz-/Pegelpaaren wobei die Frequenzen in aufsteigender Reihenfolge eingegeben werden müssen.).

**Beispiel:** "CORR:PLOS:INP 10MHZ,-4.2,20MHz,-4.6 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]CORRection:PLOs:INPut:SPATh <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert die Dämpfung des Leistungsteilers. Die Eingabe dient nur der Plausibilitätsprüfung während der Absolutwertkalibrierung. Der exakte Wert wird während des Kalibriervorgangs ermittelt..

**Beispiel:** "CORR:PLOS:INP:SPAT 4 dB

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]CORRection:PLOs:INPut:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die automatische Berücksichtigung eines Leistungsteilers, der das anliegende HF-Signal auf den Leistungsmesser und den HF-Eingang des R&S-FSMR aufteilt, ein und aus..

**Beispiel:** "CORR:PLOS:INP:STATON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]CORRection:RECall**

Dieser Befehl restauriert bei aktivem Mitlaufgenerator die Einstellung, mit der die Referenzdaten für die Normalisierung aufgenommen wurden.

**Beispiel:** "CORR:REC"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage. Der Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator / Option ext. Generatorsteuerung (B9/B10) gültig.

**[SENSe<1|2>:]CORRection[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet bei aktivem Mitlaufgenerator im ausgewählten Messfenster die Normalisierung der Messwerte ein oder aus. Der Befehl ist nur verfügbar, wenn vorher für die ausgewählte Art der Messung (Transmission/Reflexion) eine Referenzkurve aufgenommen wurde (s. Befehl [SENSe<1|2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire]).

**Beispiel:** "CORR ON"  
' schaltet die Normalisierung in Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Der Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator / Option ext. Generatorsteuerung (B9/B10) gültig.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:ACTive?**

Dieser Befehl fragt den aktive Transducer-Faktor ab. Ist kein Transducer-Faktor aktiv, wird ein Leerstring zurückgegeben.

**Beispiel:** "CORR:TRAN:ACT?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:ADJust:RLEVel[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die automatische Anpassung des Referenzpegels an den ausgewählten Transducerfaktor ein oder aus.

Vor diesem Befehl muss der Befehl `SENS:CORR:TRAN:SEL` gesendet werden.

**Beispiel:** `CORR:TRAN:ADJ:RLEV ON`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:CATalog?**

Dieser Befehl liest die Namen aller auf Festplatte gespeicherten Transducer-Faktoren aus.

Syntax des Ausgabeformates:

<Summe der Dateilängen aller nachfolgenden Dateien>, <freier Speicherplatz auf Festplatte>, <1. Dateiname>, <1. Dateilänge>, <2. Dateiname>, <2. Dateilänge>, ..., <n. Dateiname>, <n. Dateilänge>

**Beispiel:** "CORR:TRAN:CAT?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:COMMeNT <string>**

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zum ausgewählten Transducerfaktor.

Vor diesem Befehl muss der Befehl `SENS:CORR:TRAN:SEL` gesendet werden.

**Beispiel:** `CORR:TRAN:COMM 'FACTOR FOR ANTENNA'`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: " (leerer Kommentar)  
SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:DATA <freq>,<level>..**

Dieser Befehl definiert die Stützwerte des ausgewählten Transducerfaktors. Diese Werte werden als Sequenz von Frequenz-/Pegel-Paaren eingegeben. Die Frequenzen müssen in aufsteigender Reihenfolge gesendet werden.

Vor diesem Befehl muss der Befehl `SENS:CORR:TRAN:SEL` gesendet werden. Die Pegelwerte werden ohne Einheit übergeben; die Einheit wird über den Befehl `SENS:CORR:TRAN:UNIT` festgelegt.

**Beispiel:** `CORR:TRAN:TRANsducer:DATA 1MHZ,-30,2MHZ,-40`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:DELeTe**

Dieser Befehl löscht den ausgewählten Transducerfaktor.

Vor diesem Befehl muss der Befehl `SENS:CORR:TRAN:SEL` gesendet werden.

**Beispiel:** `CORR:TRAN:DEL`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:GENerate <name>**

Dieser Befehl erzeugt den mit <name> bezeichneten Transducerfaktor in der Einheit dB aus den normalisierten Tracedaten. Die Funktion ist nur bei eingeschalteter Normalisierung verfügbar.

**Parameter:** <name>::= Name des Transducer Faktors als String-Data mit max. 8 Zeichen.

**Beispiel:** `"CORR:TRAN:GEN 'FACTOR1'"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:SCALing** LINear | LOGarithmic

Dieser Befehl legt die Frequenzskalierung des Transducerfaktors fest (linear oder logarithmisch).

Vor diesem Befehl muss der Befehl `SENS:CORR:TRAN:SEL` gesendet werden.

**Beispiel:** `CORR:TRAN:SCAL LOG`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LINear  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:SElect** <name>

Dieser Befehl wählt den mit <name> bezeichneten Transducerfaktor aus. Ist <name> noch nicht vorhanden, so wird ein neuer Transducerfaktor angelegt.



Dieser Befehl muss vor den nachfolgenden Befehlen zum Verändern/Aktivieren von Transducerfaktoren gesendet werden!

**Parameter:** <name>::= Name des Transducer Faktors als String-Data mit max. 8 Zeichen.

**Beispiel:** `"CORR:TRAN:SEL 'FACTOR1'"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den ausgewählten Transducerfaktor ein oder aus.

Vor diesem Befehl muss der Befehl `SENS:CORR:TRAN:SEL` gesendet werden.

**Beispiel:** `CORR:TRAN ON`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:UNIT <string>**

Dieser Befehl legt die Einheit des ausgewählten Transducerfaktors fest.

Vor diesem Befehl muss der Befehl `SENS:CORR:TRAN:SEL` gesendet werden.

**Parameter:** <string>::= 'DB' | 'DBM' | 'DBMV' | 'DBUV' | 'DBUV/M' | 'DBUA' | 'DBUA/M' | 'DBPW' | 'DBPT'

**Beispiel:** `"CORR:TRAN:UNIT 'DBUV'"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 'DB'  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]CORRection:TRANsducer:VIEW ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Darstellung des aktiven Transducer-Faktors oder -Sets ein. Vor diesem Befehl muss der Befehl `SENS:CORR:TRAN:SEL` gesendet werden.

**Beispiel:** `CORR:TRAN:VIEW ON`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]CORRection:VSWR[:STATE] ON | OFF**

Der Befehl aktiviert die Korrektur der Fehlanpassung zwischen Messkopf R&S NRP-Z27 oder R&S NRP-Z37 und dem HF-Eingang des R&S FMSR.

Die Funktion steht nur unter bestimmten Bedingungen zur Verfügung:

- Die Eingangsdämpfung muss entweder 10 db oder 30 dB sein. Defaulteinstellung ist 30 dB.
- Eine Korrekturdatei mit VSWR-Werten muss im internen Speicher vorliegen, ansonsten wird der Softkey nicht angezeigt.

**Beispiel:** `CORR:VSWR ON`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher keinen \*RST-Wert.

Vor diesem Befehl muss der Befehl `SENS:CORR:TSET:SEL` gesendet worden sein.

**[SENSe<1|2>:]CORRection:YIG:TEMPerature:AUTO** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die automatische Korrektur der YIG-Filter Frequenzdrift ein oder aus.

Bei eingeschalteter Korrektur wird 1 mal pro Minute geprüft, ob sich die Temperatur am YIG-Filter um mehr als 5K geändert hat. Wenn ja wird am Ende der nächsten Messung die Frequenzeinstellung des YIG-Filters entsprechend der neuen Temperatur eingestellt. Dieser Vorgang verändert das Zeitverhalten des Messvorgangs und kann daher bei Bedarf abgeschaltet werden.

Die automatische Korrektur kann nur eingeschaltet werden, wenn die Baugruppe MW CONV der folgenden Änderungszustände hat:

Bestellnummer	Revision	SubRevision
1130.2396	= 02	= 01
1130.2544	= 02	= 01
1093.8249	= 08	= 01
1093.8584	= 02	= 01
1130.3240	= 02	= 01

**Beispiel:**           CORR:YIG:TEMP OFF  
'schaltet die automatische Korrektur der YIG-Filter-Frequenzdrift aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**       R, A

Die Option YIG-Vorselektion muss installiert sein.

## 6.19.5 SENSe:DETECTOR - Subsystem

Das SENSe:DETECTOR-Subsystem steuert die Messwertaufnahme über die Auswahl des Detektors für die jeweilige Messkurve. Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

**[SENSe<1|2>:]DETECTOR<1..3>[:FUNCTION]** APEak | NEGative | POSitive | SAMPlE | RMS | AVERAge | QPEak | NARRow | WIDE

Dieser Befehl stellt im angegebenen Messfenster den Detektor zur Messwertaufnahme für den ausgewählten Trace ein.

- Der Detektor "APEak" (AutoPeak) stellt bei Rauschen sowohl den positiven als auch den negativen Spitzenwert dar. Bei einem erkannten Signal wird nur der positive Spitzenwert dargestellt.
- Der Detektor POSitive oder NEGative stellt nur den positiven oder den negativen Spitzenwert dar.
- Mit dem Abtast-Detektor wird der zum Abtastzeitpunkt gemessene Wert angezeigt, während der Effektivwert der an jedem Messpunkt gemessenen Leistung mit dem RMS-Detektor angezeigt wird.
- Detektor "AVERAge" stellt den Mittelwert der Leistung in jedem Messpunkt dar.
- Der Detektor QPEak (quasipeak) führt eine standard-konforme Signalbewertung für die EMV-Messtechnik durch.

Bei Auswahl QPEak wird automatisch das Videofilter abgeschaltet. Außerdem werden die Kopplungen zwischen Span und RBW sowie zwischen RBW und Sweepzeit abgeschaltet und erst bei Auswahl eines anderen Detektors wiederhergestellt. Die Sweepzeit ist dementsprechend so groß zu wählen, dass der Quasipeak-Detektor bei jedem Messpunkt voll einschwingen kann.

- Der Detektor NARRow schaltet im Empfängermodus RF LEVEL eine FFT innerhalb der eingestellten Demodulationsbandbreite ein. Der angezeigte Pegelwert wird hierbei aus dem Spitzenwert der FFT gewonnen. Die effektive Messbandbreite beträgt bei dieser Messung ca. 4 / Messzeit. Das Signal muss sich während der Messzeit innerhalb dieser effektiven Bandbreite befinden. Bei instabilen Signalquellen (Frequenzdrift, Residual FM) sollte auf Detektor WIDE umgeschaltet werden.
- Der Detektor WIDE aktiviert im Empfängermodus RF LEVEL eine Pegelmessung innerhalb der eingestellten Demodulationsbandbreite. Der Pegel wird aus einer RMS-Berechnung (RMS= Root Mean Square) aller Messpunkte gewonnen. Dieser Detektor ist bei instabilen Signalquellen zu empfehlen.

Der Trace wird als numerisches Suffix bei DETECTOR angegeben.

**Beispiel:** "DET POS"  
'stellt den Detektor in Screen A auf "positive peak".

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: APEak  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]DETEctor<1...3>[:FUNction]:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl koppelt den Detektor im angegebenen Messfenster an die ausgewählte Trace-Einstellung bzw. schaltet die Kopplung aus. Der Trace wird als numerisches Suffix bei Detector angegeben.

**Beispiel:** "DET:AUTO OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

### 6.19.6 SENSe:FILTer - Subsystem

Das SENSe:FREQuency-Subsystem steuert die Auswahl der Hoch- und Tiefpassfilter sowie der Deemphase in den Empfängerbetriebsarten AUDIO und DEMOD.

**[SENSe<1|2>:FILTer:CCIR[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet ein Bewertungsfilter nach dem Standard CCIR 468-4 in den Signalpfad oder entfernt ihn daraus. Die Filter sind in den Bereichen  $50 \text{ kHz} \leq$  Demodulationsbandbreite  $\leq 1.6 \text{ MHz}$  aktiv.

**Beispiel:** "FILT:CCIR ON"  
aktiviert den Bewertungsfilter

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:FILTer:CCITt[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet ein Bewertungsfilter nach dem Standard CCITT P53 in den Signalpfad oder entfernt ihn daraus.. Die Filter sind in den Bereichen  $25 \text{ kHz} \leq$  Demodulationsbandbreite  $\leq 3 \text{ MHz}$  aktiv.

**Beispiel:** "FILT:CCIT ON"  
aktiviert den Bewertungsfilter

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:FILTer:DEMPHasis[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die ausgewählte Deemphase in den Signalweg oder entfernt ihn daraus.

**Beispiel:** "FILT:DEMP:TCON 50us"  
wählt die Deemphase mit einer Zeitkonstante 50us.  
"FILT:DEMP ON"  
aktiviert die ausgewählte Deemphase

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:FILTer:DEMPHasis:TConstant 25us | 50us | 75us | 750us**

Dieser Befehl wählt die Demphase mit der angegebenen Zeitkonstante.

**Beispiel:** "FILT:DEMP:TCON 50us"  
wählt die Deemphase mit einer Zeitkonstante 50us.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (STATe OFF)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]FILTeR:LPASs[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den ausgewählten Tiefpassfilter in den Signalweg oder entfernt ihn daraus.

**Beispiel:** "FILT:LPAS:FREQ 3khz"  
wählt den Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz von 3 kHz.  
"FILT:LPAS ON"  
aktiviert den ausgewählten Tiefpassfilter

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]FILTeR:LPASs:FREQUency 3kHz | 15kHz | 100 kHz**

Dieser Befehl wählt den Tiefpassfilter mit der angegebenen Grenzfrequenz.

**Beispiel:** "FILT:LPAS:FREQ 3 KHZ"  
wählt den Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz von 3 kHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:- (STATe OFF)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]FILTeR:HPASs[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den ausgewählten Hochpassfilter in den Signalweg oder entfernt ihn daraus.

**Beispiel:** "FILT:HPAS:FREQ 300HZ"  
wählt den Hochpassfilter mit einer Grenzfrequenz von 300Hz.  
"FILT:HPAS ON"  
aktiviert den ausgewählten Hochpassfilter

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]FILTeR:HPASs:FREQUency 50 Hz | 300 Hz**

Dieser Befehl wählt den Hochpassfilter mit der angegebenen Grenzfrequenz.

**Beispiel:** "FILT:HPAS:FREQ 300HZ"  
wählt den Hochpassfilter mit einer Grenzfrequenz von 300Hz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:- (STATe OFF)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

## 6.19.7 SENSe:FREQuency - Subsystem

Das SENSe:FREQuency-Subsystem steuert die Frequenzachse des aktiven Messfensters. Die Frequenzachse kann wahlweise über Start-/Stopffrequenz oder über Mittenfrequenz und Span definiert werden.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

**[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer** 0... $f_{\max}$

Dieser Befehl definiert die Empfängerfrequenz oder die Mittenfrequenz in der Betriebsart Analysator.

**Beispiel:**           FREQ:CENT 100MHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  $f_{\max} / 2$   
mit  $f_{\max}$  = obere Grenzfrequenz des Analysators  
SCPI: konform

**Betriebsart:**     R, A

**[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP** 0... $f_{\max}$

Dieser Befehl bestimmt die Schrittweite der Mittenfrequenz.

**Beispiel:**           FREQ:CENT:STEP 120MHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO 0.1 \* SPAN wird eingeschaltet)  
SCPI: konform

**Betriebsart:**     R, A

**[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK** SPAN | RBW | OFF

Dieser Befehl koppelt die Schrittweite der Mittenfrequenz an den Frequenzdarstellungsbereich (Span > 0) oder an die Auflösungsbreite (Span = 0) oder beendet die Kopplung.

**Parameter:**       SPAN = Frequenzdarstellungsbereich (für Span > 0)  
RBW = Auflösungsbreite (für Span = 0)  
OFF = manuelle Eingabe.

**Beispiel:**           FREQ:CENT:STEP:LINK SPAN

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SPAN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**     A

**[SENSe<1|2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor** 1 to 100 PCT

Dieser Befehl stellt den Faktor für den Zusammenhang der Schrittweite der Mittenfrequenz mit dem Frequenzdarstellungsbereich (Span > 0) oder an die Auflösungsbreite (Span = 0) ein.

**Beispiel:**           FREQ:CENT:STEP:LINK:FACT 20PCT

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO 0.1 \* SPAN wird eingeschaltet)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**     A

**[SENSe<1|2>:]FREQuency:CW:AFC ON | OFF | ONCE**

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Nachführung eines driftenden Signals (ON | OFF). Wenn die gemessene Signalfrequenz zu sehr von der eingestellten Mittenfrequenz abweicht und der Signalpegel den Schwellenwertes überschreitet, wird die Mittenfrequenz des Empfängers auf diese neue Signalfrequenz eingestellt.

ONCEaktiviert eine einmalige automatische Signalsuche

**Beispiel:**           FREQ:CW:AFC ON  
                          FREQ:CW:AFC ONCE

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
                          SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**       R

**[SENSe<1|2>:]FREQuency:MODE CW|FIXed | SWEep**

Dieser Befehl schaltet in der Betriebsart Analysator zwischen Frequenz- (SWEep) und Zeitbereich (CW | FIXed).

Bei CW und FIXed wird die Frequenzeinstellung durch den Befehl FREQuency:CENTer vorgenommen. Bei SWEep wird die Frequenzeinstellung durch den Befehl FREQuency:START, STOP, CENTer and SPAN vorgenommen.

**Beispiel:**           "FREQ:MODE TDOM"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SWEep  
                          SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**       R, A

**Betriebsart:**       R, A-F

**[SENSe<1|2>:]FREQuency:OFFset <numeric\_value>**

Dieser Befehl definiert den Frequenzoffset des Analysators.

**Beispiel:**           "FREQ:OFFS 1GHZ"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 Hz  
                          SCPI: konform

**Betriebsart:**       A

**[SENSe<1|2>:]FREQuency:SPAN 0...f<sub>max</sub>**

In der Betriebsart Analysator definiert dieser Befehl den Frequenzdarstellbereich .

**Beispiel:**           FREQ:SPAN 10MHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: f<sub>max</sub>  
                          mit f<sub>max</sub> = obere Grenzfrequenz des Analysators  
                          SCPI: konform

**Betriebsart:**       A

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:SPAN:FULL**

In der Betriebsart Analysator stellt dieser Befehl den maximalen Frequenzdarstellungsbereich in der Betriebsart Analysator ein.

**Beispiel:**            `FREQ:SPAN:FULL`

**Eigenschaften:**   \*RST-Wert: -  
                          SCPI: konform

**Betriebsart:**        A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:START 0...f<sub>max</sub>**

Dieser Befehl definiert die Startfrequenz des Gesamt-Scans im Empfänger-Modus. Er definiert die Startfrequenz des Sweep im Analysator-Modus..

**Beispiel:**            `"FREQ:STAR 20MHz"`  
                          'stellt die Startfrequenz auf 20 MHz ein

**Eigenschaften:**   \*RST-Wert: 0  
                          SCPI: konform

**Betriebsart:**        R, A-F

**[SENSe<1|2>:]FREQUENCY:STOP 0...f<sub>max</sub>**

Dieser Befehl definiert die Stoppfrequenz des Gesamt-Scans im Empfänger-Modus. Er definiert die Stoppfrequenz des Sweep im Analysator-Modus..

**Beispiel:**            `"FREQ:STOP 20MHz"`

**Eigenschaften:**   \*RST-Wert: fmax  
                          SCPI: konform

### 6.19.8 SENSe:LIST - Subsystem

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Messung der Leistung an einer Liste von Frequenzpunkten mit unterschiedlichen Geräteeinstellungen. Die Messung erfolgt stets im Zeitbereich (Span = 0 Hz).

Für jeden Messpunkt wird ein eigenes Triggerereignis benötigt (Ausnahme: Trigger FREE RUN).

Die Messergebnisse werden als Liste in der Reihenfolge der eingegebenen Frequenzpunkte ausgegeben. Dabei richtet sich die Anzahl der Messergebnisse pro Messpunkt nach der Anzahl der gleichzeitig aktiven Messungen (Peak/RMS/Average).

Die Auswahl der gleichzeitig aktiven Messungen erfolgt ebenso wie die Einstellung der für die gesamte Messung konstanten Parameter über ein eigenes Konfigurationskommando (SENSe:LIST:POWer:SET). Darin enthalten sind u.a. die Einstellung für Trigger- und Gate-Parameter.

Folgende Einstellparameter können für jeden Frequenzpunkt unabhängig gewählt werden:

- Analysatorfrequenz
- Referenzpegel
- HF-Dämpfung
- HF-Dämpfung (Option B25)
- Auflösefiltertyp
- Auflösesebandbreite
- Videobandbreite
- Messzeit
- Detektor

Die Anzahl der Frequenzen ist auf max. 100 Einträge begrenzt.

Die Befehle des Subsystems können dabei auf zwei Arten verwendet werden:

1. Geräteeinstellung, Messung und Ergebnisabfrage in einem Kommando:  
Diese Methode verursacht die geringste Verzögerung zwischen Messung und Messwertausgabe, erfordert aber, dass der Steuerrechner aktiv auf die Antwort des Gerätes wartet.
2. Einstellung des Gerätes und Abfrage der Ergebnisliste am Ende der Messung:  
Mit dieser Methode kann der Steuerrechner während der Messung für andere Aktivitäten verwendet werden, allerdings zu Lasten der für die Synchronisierung via Service Request benötigten zusätzlichen Zeit.



Einstellungen, die nicht direkt in den Befehlen dieses Subsystems enthalten sind, können durch Aufruf der betreffenden Befehle vor denen des SENSe:LIST-Subsystems durchgeführt werden.

Zu beachten ist, dass Einstellungen des Triggerpegels im Zeitbereich (Span = 0 Hz) durchgeführt werden müssen.

**[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:RESult?**

Dieser Befehl fragt das Ergebnis einer vorhergehenden Listenmessung ab, die mit `SENSe:LIST:POWer[:SEQuence]` konfiguriert und ausgelöst wurde. Die gemessenen Werte werden in einer durch Komma getrennten Liste von Floating Point Werten ausgegeben. Die Einheit der Ergebnisse hängt von der Voreinstellung mit dem Befehl `CALC:UNIT` ab.

Der Befehl kann benutzt werden, um die Messwerte asynchron auszulesen, indem der Service Request Mechanismus zur Synchronisierung mit dem Ende der Messung verwendet wird.

Sind keine Messwerte verfügbar, so führt der Befehl zu einem Query Error.

**Beispiel:**

'Konfiguration des Status Reporting Systems für  
'Erzeugung eines SRQ bei Operation Complete

```
*ESE 1
```

```
*SRE 32
```

'Messung konfigurieren und starten

```
"SENSe:LIST:POWer 935,2MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,
935,4MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0,
935,6MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0;
*OPC"
```

'Weitere Aktionen des Steuerrechners waehrend der Messung  
to

'Reaktion auf Service Request

```
On SRQ:
```

```
SENSe:LIST:POWer:RESult?
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:POWer[:SEQuence]** <analyzer freq>,<ref level>,<rf att>,<OFF,<el att>,<filter type>,<rbw>,<vbw>,<meas time>,<trigger level>

Dieser Befehl konfiguriert die Liste der Einstellungen (max. 100 Einträge) für die Mehrfachleistungsmessung und startet eine Messsequenz. Bei Synchronisierung mit \*OPC wird ein Service Request generiert, sobald alle Frequenzpunkte abgearbeitet und jeweils die angegebene Anzahl von Einzelmessungen erreicht ist.

Zur Verringerung der Einstellzeit wird die Geräteeinstellung an jedem Messpunkt für alle angegebenen Parameter gleichzeitig durchgeführt.

Die Abfrageform des Befehls arbeitet die Liste ab und liefert unmittelbar die Liste der Messergebnisse zurück. Dabei hängt die Anzahl der Messergebnisse pro Messpunkt von den Einstellungen des Befehls "`SENSe:LIST:POWer:SET`" ab.



Die nachfolgenden Parameter sind die Einstellungen für einen einzelnen Frequenzpunkt. Sie werden für jeden weiteren Frequenzpunkt wiederholt.

Aus Gründen der Kompatibilität mit der Messgerätefamilie FSP ist nach dem Parameter `<rf att>` die Eingabe OFF erforderlich.

#### Parameter:

<code>&lt;analyzer freq&gt;</code> :	Empfangsfrequenz für das zu messende Signal (= Mittenfrequenz bei manueller Bedienung)
	Wertebereich: 0 Hz – max. Gerätefrequenz, abhängig vom Gerätemodell.
<code>&lt;ref level&gt;</code> :	Referenzpegel
	Wertebereich: +30 dBm to -75 dBm in 5 dB steps
<code>&lt;rf att&gt;</code> :	HF-Eingangsdämpfung
	Wertebereich: 0 dB – 75 dB in 5 dB Schritten
OFF	always OFF
<code>&lt;filter type&gt;</code> :	NORMal: normale Auflösefilter
	CFILter: Kanalfilter. Dies sind besonders steilflankige Filter, die z. B. in der Fast ACP Messung zum Einsatz kommen, um für die Bandbegrenzung eines Übertragungskanals im Zeitbereich zu sorgen.
	RRC: Root Raised Cosine Filter. Diese spezielle Filterform wird für die Bestimmung der Kanalleistung bei einigen Mobilfunkstandards verwendet.
<code>&lt;rbw&gt;</code> :	Auflösebandbreite
	Wertebereich: 10 Hz to 10 MHz, in 1, 2, 3, 5, 10 steps for <code>&lt;filter type&gt;</code> = NORMal.
	siehe Filtertabelle bei <code>&lt;filter type&gt;</code> = CFILter und <code>&lt;filter type&gt;</code> = RRC. Die zulässigen Kombinationen aus Filtertyp und Filterbandbreite sind in der Tabelle im Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW“ auf Seite 4.67 in der "Liste der verfügbaren Kanalfilter" enthalten.
<code>&lt;vbw&gt;</code> :	Videobandbreite
	Wertebereich: 1 Hz bis 10 MHz in 1, 2, 3, 5, 10 -Stufung.
	Der Wert wird bei <code>&lt;filter type&gt;</code> = CFILter oder RRC ignoriert.
<code>&lt;meas time&gt;</code> :	Messzeit
	Wertebereich: 1us – 30s
<code>&lt;trigger level&gt;</code> :	reserviert. Muss mit 0 belegt werden.

#### Rückgabewert:

Das Abfragekommando gibt eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der gemessenen Leistungswerte im Floating-Point-Format zurück. Die Einheit ist abhängig von der Einstellung mit `CALC:UNIT`.

#### Befehl

```
"SENSe:LIST:POWer? 935.2MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,
935.4MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0,
935.6MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0"
```

zum Beispiel folgende Liste zurück:

```
-28.3,-30.6,-38.1
```

Wird die Befehlsfolge erweitert auf:

```
"SENSe:LIST:POWer:SET ON,ON,ON,IMM,POS,0,0" erfolgt ist.
```

```
"SENSe:LIST:POWer? 935.2MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,
935.4MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0,
935.6MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,30kHz,100kHz,434us,0"
```

so wird die Ergebnisliste auf 3 Ergebnisse pro Frequenzpunkt (Peak, RMS und Average) erweitert:

```
-28.3,-29.6,1.5,-30.6,-31.9,0.9,-38.1,-40.0,2.3
```

#### Beispiel:

```
"SENSe:LIST:POWer 935,2MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,
935,4MHz,-
20dBm,10dB,OFF,CFIL,30kHz,100kHz,434us,0,
935,6MHz,-
20dBm,10dB,OFF,CFIL,30kHz,100kHz,434us,0"
```

führt eine Messsequenz mit folgenden Einstellungen durch:

Step	Freq. [MHz]	Ref Level	RF Att	el Att	Filtertyp	RBW	VBW	Meas Time	TRG Level (reserved)
1	935,2	-20 dBm	10 dB	OFF	Normal	1 MHz	3 MHz	434 us	0
2	935,4	-20 dBm	10 dB	OFF	Channel	30 kHz	100 kHz	434 us	0
3	935,6	-20 dBm	10 dB	OFF	Channel	30 kHz	100 kHz	434 us	0

```
"SENSe:LIST:POWer? 935,2MHz,-
20dBm,10dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,434us,0,
935,4MHz,-
20dBm,10dB,OFF,CFIL,30kHz,100kHz,434us,0,
935,6MHz,-
20dBm,10dB,OFF,CFIL,30kHz,100kHz,434us,0"
```

führt die gleiche Messung aus und gibt die Ergebnisliste unmittelbar nach dem letzten Frequenzpunkt zurück.

Die Messung erfolgt im Zeitbereich (Span = 0 Hz); ggf. wird automatisch in diese Betriebsart umgeschaltet. Wird der Zeitbereich verlassen, so wird die Funktion automatisch abgeschaltet.

Die Messung ist nicht verträglich mit anderen Messungen, speziell in Bezug auf Marker, Nachbarkanalleistungsmessung oder Statistics. Die betreffenden Befehle schalten die Funktion daher automatisch aus.

Die Funktion ist nur im Fernsteuerbetrieb verfügbar. Sie wird beim Übergang auf LOCAL abgeschaltet.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:SET** <PEAK meas>,<RMS meas>,<AVG meas>,<trigger mode>,<trigger slope>,<trigger offset>,<gate length>

Dieser Befehl definiert die konstanten Einstellungen für die Liste bei der Mehrfachleistungsmessung. Die Parameter <PEAK meas>, <RMS meas> und <AVG meas> legen fest, welche Messungen gleichzeitig an jedem Frequenzpunkt durchgeführt werden. Dementsprechend werden beim Kommando `SENS:LIST:POW?` ein, zwei oder drei Messergebnisse pro Frequenzpunkt zurückgegeben. Werden alle drei Parameter auf OFF gesetzt, so erzeugt der Befehl einen Execution Error.

**Parameter:**

- <PEAK meas>: ON 'schaltet die Messung der Spitzenleistung (Peak Detector) ein und damit Trace 1 im ausgewählten Screen.  
OFF'schaltet die Messung der Spitzenleistung aus.
- <RMS meas>: ON 'schaltet die Messung der Effektivleistung (RMS Detector) ein und damit Trace 2 im ausgewählten Screen.  
OFF schaltet die Messung der Effektivleistung aus.
- <AVG meas>: ON 'schaltet die Messung der mittleren Leistung (Average Detector) und damit Trace 3 im ausgewählten Screen ein. OFF 'schaltet die Messung der mittleren Leistung aus.
- <trigger mode>: Auswahl der für die Listenmessung verwendeten Triggerquelle.  
Zulässige Werte: IMMEDIATE | VIDEO | EXTERNAL | IFPOWER
- <trigger slope>: Verwendete Triggerflanke.  
Zulässige Werte: POSITIVE | NEGATIVE
- <trigger offset>: Offset zwischen dem Erkennen des Triggersignals und dem Beginn der Messwerterfassung am nächsten Frequenzpunkt.  
Wertebereich: 0s, 125 ns – 100s
- <gate length>: Gate Länge bei Verwendung von Gated Sweep.  
Wertebereich: 0s, 125 ns – 100s



- Der Wert 0s schaltet die Verwendung des GATED TRIGGER aus; jeder andere Wert schaltet die Funktion GATED TRIGGER ein.
- Werte <> 0s sind nur zulässig, wenn <trigger mode> ungleich IMMEDIATE ist. Ansonsten wird ein Execution Error ausgelöst.

**Rückgabewert:** Das Abfragekommando gibt eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der eingestellten Werte zurück, also z. B.

```
ON, ON, ON, IMM, POS, 0, 0
```

wenn die Konfiguration mit dem Kommando

```
"SENS:LIST:POW:SET ON,ON,ON,IMM,POS,0,0" erfolgt ist.
```

**Beispiel:**

```
"SENS:LIST:POW:SET ON,OFF,OFF,EXT,POS,10US,434US"
```

```
"SENS:LIST:POW:SET ON,ON,ON,VID,NEG,10US,0"
```

**Eigenschaften:** \*RST-Werte: ON, OFF, OFF, IMM, POS, 0S, 0S  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:SET:AVERAge:TYPE LINear | LOGarithmic**

Mit diesem Befehl kann die Mittelwertbildung der List Messung entweder auf linear oder logarithmisch eingestellt werden. Im Linear-Modus werden Spannungen in Pegeln des logarithmischen Modus gemittelt.

**Beispiel:** "LIST:POW:SET:AVER LOG"  
'setzt die Mittelwertbildung auf logarithmisch.'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LIN  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:POWer:STATe OFF**

Dieser Befehl schaltet die Listenmessung ab.

**Beispiel:** SENSE:LIST:POWer:STATe OFF

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:BANDwidth[:RESolution]  
<numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt die Auflösesebandbreite (RBW) eines Ranges in der Spurios Messung ein.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:BAND 10E3"  
'Stellt RBW auf 10 KHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 10kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

#### [SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:BANDwidth:VIDeo <numeric\_value>

Dieser Befehl stellt die Videobandbreite (VBW) eines Ranges in der Spurious Messung ein.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:BAND:VIDeo 40E3"  
'Stellt VBW auf 40 KHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 30kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

#### [SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:BREak ON | OFF

Dieser Befehl legt bei der Spurious Messung fest, ob der Sweep angehalten wird, wenn ein Bereichswechsel erreicht ist.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:BRE ON"  
'Sweep hält bei Bereichswechsel von Range 2 auf Range 3 an

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

#### [SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:COUNT?

Dieser Befehl gibt die Anzahl der definierten Ranges der Spurious Messung.

Das numerische Suffix <1...20> bei RANGe ist bei diesem Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "LIST:RANG:COUN?"  
'gibt die Anzahl der Range zurück

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

#### [SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:DELeTe

Dieser Befehl löscht einen Range.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:DEL"  
'löschen von Range 2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:DETEctor** APEak | NEGative | POSitive | SAMPlE | RMS | AVERAge

Dieser Befehl stellt den Detektor in der Spurious Messung ein.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:DET APE"  
'Autopeak Detektor

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: POS  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:FILTer:TYPE** NORMAl | CHANnel | RRC | P5 | NOIse | PULSe

Dieser Befehl stellt den Filter in der Spurious Messung ein. Genauere Informationen zu Filtertypen ist im Kapitel 4, Abschnitt „Filtertypen“ auf Seite 4.73 enthalten.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:FILT:TYPE RRC"  
'RRC-Filter

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NORMAl  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>[:FREQUency]:START** <numeric\_value>

Dieser Befehl stellt Startfrequenz eines Ranges in der Spurious Messung ein.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:STAR 1GHZ"  
'Startfrequenz von Range 2 auf 1 GHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>[:FREQUency]:STOP** <numeric\_value>

Dieser Befehl stellt Endfrequenz eines Ranges in der Spurious Messung ein.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:STOP 2GHZ"  
'Stoppfrequenz von Range 2 auf 2 GHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:INPut:ATTenuation** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert die HF-Dämpfung eines Ranges der Spurious Messung.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:INP:ATT 30db"  
'HF-Dämpfung von Range 2 auf 30 dB

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:INPut:ATTenuation:AUTO ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet Auto Ranging eines Ranges der Spurious Messung ein.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:INP:ATT:AUTO ON"  
'aktiviert Auto Range für Range 2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:INPut:GAIN:STATE ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den Vorverstärker eines Ranges der Spurious Messung ein

**Beispiel:** "LIST:RANG2:INP:GAIN:STAT ON"  
'aktiviert den Vorverstärker für Range 2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:LIMit -200dB to +200dB**

Dieser Befehl definiert die Grenzwertlinien für die Messung der Störaussendung [LIST EVALUATION](#) (nähere Informationen zu dieser Messung befinden sich auf Seite 182). Für jeden der 20 Ranges kann eine Grenzwertlinie durch das numerische Suffix RANGe<1...20> angegeben werden. Das numerische Suffix SENSe<1|2> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "LIST:RANG5:LIM -40"  
'Grenzwertlinie im Range 5 ist -40 dB.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -13dB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:LIMit:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Grenzwert-Überprüfung für die Spurious-Emissions-Messung [LIST EVALUATION](#) (Einzelheiten zur Messung siehe Seite 182). Das numerische Suffix bei SENSe<1|2> und das numerische Suffix bei RANGe1...20> ist ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "LIST:RANG5:LIM -40"  
'Grenzwertlinie im Range 5 ist -40 dB.

"LIST:RANG7:LIM -20"  
'Grenzwertlinie im Range 7 ist -20 dB.

"LIST:RANG:LIM:STAT ON"  
'schaltet die Grenzwertüberprüfung in allen Bereichen ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:POINTs** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert die Anzahl der Sweep Punkte eines Ranges der Spurious Messung.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:POIN 300"  
'stellt 300 Sweep Punkte in Range 2 ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 625  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:RLEVel** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert den Referenzpegel eines Ranges der Spurious Messung.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:RLEV -30"  
'stellt den Referenzpegel in Range 2 auf -30 dBm

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:SWEep:TIME** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert die Dauer des Sweeps.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:SWE:TIME 1MS"  
'stellt die Sweepdauer in Range 2 auf 1 ms

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:SWEep:TIME:AUTO** ON | OFF

Dieser Befehl steuert die automatische Kopplung der Sweepablaufzeit an Frequenzdarstellbereich und Bandbreiteneinstellungen.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:SWE:TIME:AUTO ON"  
'schaltet die Kopplung von Frequenzbereich und Bandbreiten in Range 2 ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]LIST:RANGe<1...20>:TRANsducer** <string>

Dieser Befehl stellt einen Transducer Faktor ein.

**Beispiel:** "LIST:RANG2:TRAN ON 'fac\_1'"  
'stellt einen Transducer Faktor fac\_1 in Range 2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

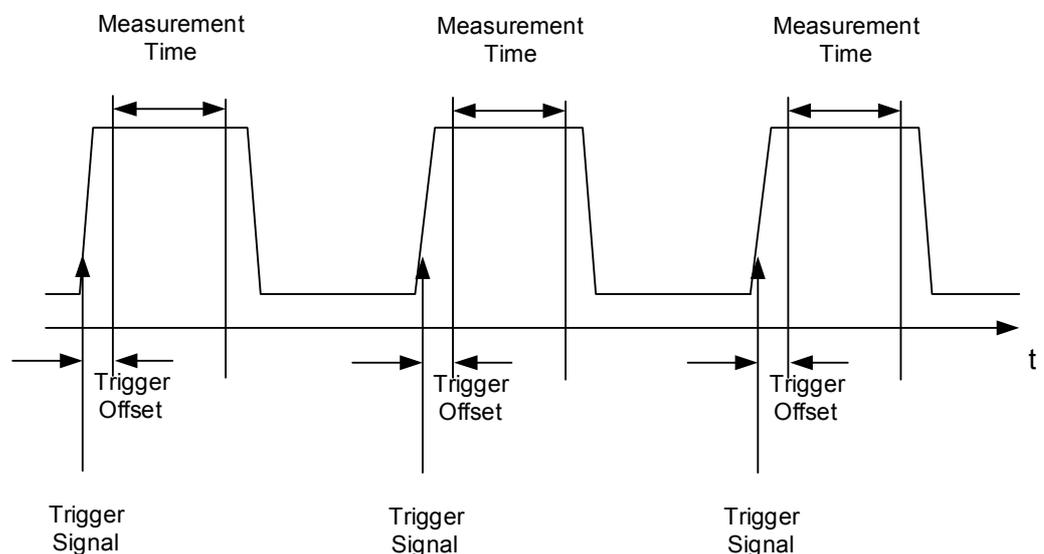
**Betriebsart:** A

### 6.19.9 SENSe:MPOWer - Subsystem

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Bestimmung der mittleren Leistung oder Spitzenleistung bei gepulsten Signalen für eine vorgegebene Anzahl von Pulsen und zur Ausgabe der Ergebnisse in einer Messwertliste. Durch die Zusammenfassung der für die Messung notwendigen Einstellungen in einem Kommando wird die Messgeschwindigkeit gegenüber Einzelbefehlen erheblich gesteigert.

Zur Erfassung der Signalpulse wird die Funktion GATED SWEEP im Zeitbereich eingesetzt, wobei die Steuerung des Gate entweder von einem externen Triggersignal oder dem Videosignal übernommen wird. Für jeden zu messenden Einzelpuls ist dabei ein eigenes Triggerereignis notwendig. Im Falle des externen Triggersignals ist die Ansprechschwelle dabei fest auf TTL-Pegel gelegt, bei Verwendung des Videosignals oder des ZF- oder HF-Signals ist die Ansprechschwelle einstellbar.

Die nachfolgende Grafik verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Triggerzeitpunkt, Triggeroffset (für verzögertes Öffnen des Gate) und Messzeit:



Die Messdatenerfassung erfolgt abhängig von der gewählten Einstellung mit dem RMS-Detektor für die effektive Leistung oder dem PEAK-Detektor für die Spitzenleistung. Die Funktion verwendet dabei stets TRACE 1 im ausgewählten Screen.

Die Einstellparameter für diese Messung sind:

- Analysatorfrequenz
- Auflösungsbreite
- Messzeit bezogen auf den Einzelpuls
- Triggerquelle
- Triggerschwelle
- Triggeroffset
- Art der Leistungsmessung (PEAK, MEAN)
- Anzahl der zu messenden Pulse

Die Befehle des Subsystems können dabei auf zwei Arten verwendet werden:

1. Geräteeinstellung, Messung und Ergebnisabfrage in einem Kommando:  
Diese Methode verursacht die geringste Verzögerung zwischen Messung und Messwertausgabe, erfordert aber, dass der Steuerrechner aktiv auf die Antwort des Gerätes wartet.
2. Einstellung des Gerätes und Abfrage der Ergebnisliste am Ende der Messung:  
Mit dieser Methode kann der Steuerrechner während der Messung für andere Aktivitäten verwendet werden, allerdings zu Lasten der für die Synchronisierung via Service Request benötigten zusätzlichen Zeit.

#### [SENSe<1|2>:]MPOWer:RESult[:LIST]?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis einer Mehrfachpegelmessung ab, die mit SENSe:MPOWer[:SEquence] konfiguriert und ausgelöst wurde. Die gemessenen Werte werden in einer durch Komma getrennten Liste von Floating Point Werten ausgegeben. Die Einheit des Ergebnisses ist immer dBm. Der Befehl kann benutzt werden, um die Messwerte asynchron auszulesen, indem der Service Request Mechanismus zur Synchronisierung mit dem Ende der Messung verwendet wird. Sind keine Messwerte verfügbar, so führt der Befehl zu einem Query Error.

#### Beispiel:

```
*ESE 1
*SRE 32
'konfiguriert das Status Reporting System für die Erzeugung
eines SRQ bei Operation Complete

SENSe:MPOWer          935,2MHz,1MHz,434us,VIDEO,
50PCT,5us,MEAN,20;*OPC
'startet und konfiguriert die Messung
...
'Weitere Aktionen des Steuerrechners während der Messung
On SRQ:
'Reaktion auf Service Request

SENSe:MPOWer:RESult?
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, A-T

**[SENSe<1|2>:]MPOWer:RESult:MIN?**

Dieser Befehl fragt die minimale gemessene Leistung einer vorangegangenen Mehrfachpegelmessung ab, die mit SENSe:MPOWer[:SEquence] konfiguriert und ausgelöst wurde. Die Einheit des Ergebnisses ist immer dBm. Sind keine Messwerte verfügbar, so führt der Befehl zu einem Query Error.

**Beispiel:**

```
*ESE 1
*SRE 32
'konfiguriert das Status Reporting System für die Erzeugung
eines SRQ bei Operation Complete

SENSe:MPOWer
935.2MHz,1MHz,434us,VIDEO,50PCT,5us,MEAN,20;*
OPC
'startet und konfiguriert die Messung

...
'Weitere Aktionen des Steuerrechners während der Messung

On SRQ:
'Reaktion auf Service Request

SENSe:MPOWer:RESult:MIN?
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, A-T

**[SENSe<1|2>:]MPOWer[:SEquence]** <analyzer freq>,<rbw>,<meas time>,<trigger source>,<trigger level>,<trigger offset>,<type of meas>,<# of meas>

Dieser Befehl konfiguriert die Geräteeinstellung für die Mehrfachleistungsmessung und startet eine Messsequenz. Bei Synchronisierung mit \*OPC wird ein Service Request generiert, sobald die angegebene Anzahl von Einzelmessungen (# of meas) erreicht ist.

Zur Verringerung der Einstellzeit wird die Geräteeinstellung für alle angegebenen Parameter gleichzeitig durchgeführt.

Die Abfrageform des Befehls führt die Geräteeinstellung und die angegebene Anzahl an Messungen durch und liefert unmittelbar die Liste der Messergebnisse zurück.

**Parameter:**

- <analyzer freq>: Empfangsfrequenz für das zu messende Signal (= Mittenfrequenz bei manueller Bedienung)  
Bereich: 0 Hz – max. Analysatorfrequenz, abhängig vom Gerätemodell.
- <rbw>: Auflösebandbreite für die Messung  
Range: 10 Hz – 10 MHz in 1, 3, 10 – Schritten
- <meas time>: Zeitraum, während der Messwerte für die Effektivwert-/ Spitzenwertbestimmung erfasst werden. Die Art der Messung wird mit <type of meas> ausgewählt.  
Wertebereich: 1us – 30s

<trigger source>: Triggersignalquelle.

Mögliche Einstellungen: EXTernal = Das Triggersignal wird vom Eingang "Ext. Trigger/Gate" auf der Geräterückwand geliefert. VIDEO = Das interne Videosignal wird als Triggersignal benutzt.

<trigger level>: Signalpegel des Videosignals in Prozent der Diagrammhöhe (<trigger source> = VIDEO) bzw. Signalpegel in dBm (<trigger source> = IFPower oder RFPower), bei dem der Trigger aktiv wird. Der hier eingegebene Wert wird bei der Einstellung <trigger source> = EXTernal ignoriert, da in diesem Fall der Triggereingang mit TTL-Pegeln arbeitet.

Wertebereich: 0 – 100PCT (<trigger source> = VIDEO)

<trigger offset>: Offset zwischen dem Erkennen des Triggersignals und dem Beginn der Messwerterfassung.

Wertebereich: 125 ns – 100s

<type of meas>: Auswahl, ob Effektivwert (RMS) oder Spitzenwert (PEAK) zu messen ist. Der entsprechende Detektor wird eingestellt.

Zulässige Werte: MEAN, PEAK

<# of meas>: Anzahl der zu messenden Einzelpulse.

Wertebereich: 1 to 625

**Rückgabewert:** Der Abfragebefehl gibt eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der gemessenen Leistungswerte im Floating-Point-Format zurück. Die Einheit des Ergebnisses ist immer dBm.

Damit gibt der Befehl "SENSe:MPOWer? 935.2MHz,1MHz,434us,VIDEO,50PCT,5us,MEAN,20" zum Beispiel folgende Liste zurück:

18.3,18.6,18.1,18.0,17.9,18.3,18.6,18.1,18.0,17.9,18.3,18.6,  
18.1,18.0,17.9,18.3,18.6,18.1,18.0,17.9

**Beispiel:**

"SENSe:MPOWer

935.2MHz,1MHz,434us,VIDEO,50PCT,5us,MEAN,20"

führt eine Messsequenz mit folgenden Einstellungen durch:  
Frequenz = 935.2 MHz, Auflösebandbreite = 1 MHz Messzeit = 434 µs  
Triggerquelle = VIDEO Triggerschwelle = 50%  
Triggeroffset = 5 µs Art der Messung = MEAN Power Anzahl der Messungen = 20

"SENSe:MPOWer?

935.2MHz,1MHz,434us,VIDEO,50PCT,5us,MEAN,20"

führt die gleiche Messung aus und gibt die Ergebnisliste unmittelbar nach der letzten Messung zurück.



Die Funktion verwendet stets Trace 1 im angegebenen Screen und aktiviert den angegebenen Screen.

Bei wiederholtem Aufruf des Befehls ohne Parameteränderung (d. h. gleiche Messeinstellung) wird die Messung weiter beschleunigt, weil die vorherigen Geräteeinstellungen zwischengespeichert und zusätzliche Berechnungen (z. B. nur Triggerdelay) damit verhindert werden. Das gilt auch, wenn nur ein Teil der Parameter geändert wird, weil in diesem Fall die übrigen Parameter zwischengespeichert werden.

Die Messung ist nicht verträglich mit anderen Messungen, speziell in Bezug auf Marker, Nachbarkanalleistungsmessung oder Statistics. Die betreffenden Befehle schalten die Funktion daher automatisch aus. Nicht verträgliche Befehle deaktivieren automatisch die Mehrfachpegelmessung.

Die Funktion ist nur im Fernsteuerbetrieb verfügbar. Sie wird beim Übergang auf LOCAL abgeschaltet.

Die RRC und die CFILer Filtertypen können, falls verfügbar, ebenfalls verwendet werden indem sie durch das MPOW Kommando definiert werden.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F, A-T

### 6.19.10 SENSe:PMETer - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellungen des Gerätes für Messungen mit einem Leistungsmesser (Empfängerbetriebsmodus PWR METER).

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

**[SENSe<1|2>:]PMETer:EXTern[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Messung mit einem externen Leistungsmesser.

**Beispiel:** "PMET:EXT ON"  
'schaltet die Messung mit Leistungsmesser ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]PMETer:MTIME LONG | NORMAl | SHORt**

Dieser Befehl Messzeit eingestellt werden kann. Mit längeren Messzeiten werden die Messergebnisse stabiler, insbesondere wenn Signale mit kleiner Leistung gemessen werden.

**Parameter:** NORMAl: Die Einstellung NORMAl erhöht die Stabilität der dargestellten Ergebnisse für die Messung von Signalen mit niedriger Leistung oder von modulierten Signalen.  
SHORt: Stationäre Signale mit einer hohen Leistung (> -40dBm) erfordern nur eine kurze Messzeit um stabile und genaue Ergebnisse zu erzielen. In diesem Fall ist die Einstellung SHORt zu empfehlen, da hiermit die höchsten Wiederholraten für die Messung erreicht werden.  
LONG: Die Einstellung LONG wird für Signale am unteren Ende des Messbereichs (<-50 dBm) empfohlen. Mit dieser Einstellung kann der Einfluß von Rauschen minimiert werden.

**Beispiel:** PMET:MTIM LONG

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NORMAl  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]PMETer:MTIME:AVERAge:COUNT 0...256 (binäre Schritte)**

Dieser Befehl legt die Anzahl der Messungen fest, über die im automatischen Mittelungsmodus gemittelt wird. Bei Count = 0 oder 1 wird eine Messung durchgeführt

**Beispiel:** PMET:MTIM:AVER:COUN 8

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]PMETer:MTIMe:AVERage[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert den automatischen Mittelungsmodus für die Messung mit einem externen Leistungsmesser in der Empfängerbetriebsart PWR METER.

**Beispiel:** PMET:MTIM:AVER ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]PMETer[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Messung mit dem Leistungsmesskopf. .

**Beispiel:** "PMET ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]PMETer:ROFFset:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die Verwendung eines Referenzpegeloffsets für Messung mit dem Leistungsmesskopf. .

**Beispiel:** "PMET:ROFF:STAT ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

### 6.19.11 SENSe:POWER - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellungen des Gerätes für die Kanal- und Nachbarkanal-Leistungsmessungen.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

**[SENSe<1|2>:]POWer:AC:AVERAge:AUTO** ON | OFF

Dieser Befehl aktivier/tdeaktiviert die automatische Mittelwertbildung im Empfängermodus RF LEVEL.

**Beispiel:**  
 POW:AC:AVER:AUTO OFF  
 'automatische Mittelwertbildung ist deaktiviert  
 POW:AC:AVER:COUN 40  
 '40 Messungen werden für die Mittelwertbildung verwendet

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]POWer:AC:AVERAge:COUNT** <numeric\_value>

Dieser Befehl legt im Empfängermodus RF LEVEL die Anzahl von Pegelmessungen fest, über die der Mittelwert gebildet wird.

**Beispiel:**  
 "POW:AC:AVER:COUN 40"  
 40 Messungen werden für die Mittelwertbildung verwendet

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 10  
 SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]POWer:AC:AVERAge:DATA**  
 <level1>,count1>,...,<leveln>,<countn>

Dieser Befehl definiert im Empfängermodus RF LEVEL die Anzahl der Mittelungen in Abhängigkeit vom Pegel .

**Beispiel:**  
 "POW:AC:AVER:DATA -10,4,-9,4,..."

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]POWer:AC:AVERAge[::STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl aktivier/tdeaktiviert die Mittelwertbildung im Empfängermodus RF LEVEL..

**Beispiel:**  
 "POW:AC:AVER OFF"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
 SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]POWer:AC:REFerence <numeric\_value>**

Dieser Befehl legt den Bezugswert für die relative Pegelmessung im Empfängermodus RF LEVEL fest.

**Beispiel:** "POW:AC:REF -28dBm"  
'Sets the reference value to -28 dBm.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]POWer:AC:REFerence:AUTO ONCE**

Dieser Befehl übernimmt den aktuellen Pegelmesswert als Bezugswert für die relative Pegelmessung im Empfängermodus RF LEVEL.

**Beispiel:** "POW:AC:REF:AUTO ONCE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]POWer:AC:REFerence:STATe ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert/deaktiviert die relative Pegelmessung in der Empfängerbetriebsart RF LEVEL.

**Beispiel:** "POW:AC:STAT ON"  
aktiviert RF LEVEL Modus  
POW:AC:REF:STAT ON  
aktiviert die relative Pegelmessung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]POWer:AC[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl aktiviert den Empfängermodus RF LEVEL.

**Beispiel:** POW:AC ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:ACPairs 0...12**

Dieser Befehl wählt die Anzahl der Nachbarkanäle aus, wobei 1 Nachbarkanal jeweils aus unterem und oberem Kanal besteht. Die Anzahl 0 bedeutet reine Kanalleistungsmessung.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** POW:ACH:ACP 3  
'setzt die Anzahl der Nachbarkanäle auf 3, d. h. Nachbarkanal sowie "alternate" Nachbarkanäle 1 und 2 werden eingeschaltet.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ACHannel 100 Hz... 1000 MHz**

Dieser Befehl definiert die Bandbreite des Nachbarkanals des Funkübertragungssystems. Bei Veränderung der Kanalbandbreite des Nachbarkanals werden automatisch die Bandbreiten aller "alternate" Nachbarkanäle auf den gleichen Wert gesetzt.

Bei SENS:POW:HSP ON sind die steilflankigen Kanalfilter aus der Tabelle "Liste der verfügbaren Kanalfilter" im Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW“ auf Seite 4.67 verfügbar.

**Beispiel:** "POW:ACH:BWID:ACH 30kHz"  
'setzt die Bandbreite aller Nachbarkanäle auf 30 kHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 14 kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ALTErnate<1...11> 100 Hz... 1000 MHz**

Dieser Befehl definiert die Bandbreite des Alternate-Nachbarkanäle des Funkübertragungssystems. Bei Veränderung der Kanalbandbreite eines Alternate-Nachbarkanals (z. B. 1) wird automatisch die Bandbreite aller nachfolgenden Alternate-Nachbarkanäle (z. B. 2 ...11) auf den gleichen Wert gesetzt.

Bei SENS:POW:HSP OFF sind die Analog- und FIR-Filter im Bereich von 10 Hz – 10 MHz verfügbar.

Bei SENS:POW:HSP ON sind die steilflankigen Kanalfilter aus der Tabelle "Liste der verfügbaren Kanalfilter" im Kapitel 4, Abschnitt „Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW“ auf Seite 4.67 verfügbar.

**Beispiel:** "POW:ACH:BWID:ALT 30kHz"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 14 kHz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth[:CHANnel<1...12>] 100 Hz... 1000 MHz**

Dieser Befehl definiert die Bandbreite des Hauptkanals des Funkübertragungssystems. Die Bandbreiten der Nachbarkanäle werden - abweichend vom Verhalten der FSE-Familie - von dieser Änderung nicht beeinflusst.

Bei `SENS:POW:HSP ON` sind die steiflankigen Kanalfilter aus der Tabelle "Liste der verfügbaren Kanalfilter" im Kapitel „Gerätefunktionen“, Abschnitt „Einstellung der Bandbreiten und der Sweepzeit – Taste BW“ auf Seite 4.67 verfügbar.

**Beispiel:** `"POW:ACH:BWID 30kHz"`  
'setzt die Bandbreite des Hauptkanals auf 30 kHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 14 kHz SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:MODE ABSolute | RELative**

Dieser Befehl schaltet zwischen absoluter und relativer Nachbarkanalleistungsmessung um.

Als Bezugswert für die relative Messung wird der aktuelle Wert der Kanalleistung mit dem Befehl `SENSe:POWer:ACHannel:REFeRence:AUTO ONCE` bestimmt. Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** `"POW:ACH:MODE REL"`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ABSolute  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet ACPower | CPOWer | MCACpower | OBANdwidth | OBWIDth | CN | CN0**

Dieser Befehl passt den Frequenzbereich (Span), Messbandbreiten und Detektor an die Kanalzahl, Kanalbandbreiten und Kanalabstände der aktiven Leistungsmessung an und schaltet ggf. vorher die Nachbarkanalleistungsmessung ein.

Zur Sicherstellung gültiger Messergebnisse muss nach der Einstellung ein kompletter Sweep durchgeführt und auf das Sweepende synchronisiert werden. Die Synchronisierung ist nur bei Single Sweep Betrieb möglich.

Die Ergebnisabfrage erfolgt über `CALCulate:MARKer:FUNcTION:POWer:RESult?`. Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** `"POW:ACH:PREs ACP"`  
'stellt den Frequenzbereich, Messbandbreiten und Detektor passend zur ACP-Messung in Screen A ein.  
`"INIT:CONT OFF"`  
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um  
`"INIT;*WAI"`  
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende  
`"CALC:MARK:FUNC:POW:RES? ACP"`  
'fragt das Ergebnis der Nachbarkanalleistungsmessung ab.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet:RLEVel**

Dieser Befehl passt den Referenzpegel an die gemessene Kanalleistung an und schaltet ggf. vorher die Nachbarkanalleistungsmessung ein. Damit wird sichergestellt, dass der Signalpfad des Gerätes nicht übersteuert wird. Da die Messbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Messkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet. Wenn die gemessene Kanalleistung gleich dem Referenzpegel ist, wird der Signalzweig nicht übersteuert.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.



Nachfolgende Befehle müssen mit \*WAI, \*OPC oder \*OPC? auf das Ende des Autorange-Vorgangs synchronisiert werden, da ansonsten der Autorange-Vorgang abgebrochen wird.

- Beispiel:** POW:ACH:PRESet:RLEV;\*WAI  
 'passt den Referenzpegel an die gemessene Kanalleistung an und aktiviert die Synchronisierung.
- Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch
- Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFerence:AUTO ONCE**

Dieser Befehl bestimmt die aktuell gemessene Leistung im Kanal als Referenzwert für die relative Messung.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

- Beispiel:** "POW:ACH:REF:AUTO ONCE"
- Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch
- Betriebsart:** A-F

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFerence:TXCHannel:AUTO** MINimum | MAXimum | LHIGhest | OFF

Mit diesem Befehl wird die automatische Auswahl eines Referenzkanals für die Berechnung der relativen Nachbarkanalleistungen aktiviert bzw. deaktiviert.

Als Referenzkanal kann der Nutzkanal mit der minimalen oder maximalen Leistung oder der Nutzkanal mit der geringsten Entfernung zu einem Nachbarkanal festgelegt werden.

Der Befehl ist nur bei ausgewählter Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung für mehrere Trägersignale (CALC:MARK:FUNC:POW:SEL MCAC) im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Parameter:** MINimum: Nutzkanal mit der minimalen Kanalleistung  
 MAXimum: Nutzkanal mit der maximalen Kanalleistung  
 LHIGhest: Unterster Nutzkanal für die unteren Nachbarkanäle und oberster Nutzkanal für die oberen Nachbarkanäle  
 OFF: Deaktiviert die automatische Auswahl eines Referenzkanals.

**Beispiel:** POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MAX  
 'Der Nutzkanal mit der maximalen Kanalleistung wird als Referenzkanal verwendet.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:REFerence:TXCHannel:MANual** 1...12

Mit diesem Befehl wird ein Referenzkanal für die Berechnung der relativen Nachbarkanalleistungen festgelegt.

Der Befehl ist nur bei ausgewählter Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung für mehrere Trägersignale (CALC:MARK:FUNC:POW:SEL MCAC) im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** "POW:ACH:REF:TXCH:MAN 3"  
 'Der dritte Nutzkanal wird als Referenzkanal verwendet.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:SPACing[:ACHannel]** 100 Hz... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand des Nachbarkanals zum Trägersignal. Gleichzeitig wird der Kanalabstand der Alternate-Nachbarkanäle 1 bis 11 auf das doppelte bzw. das dreifache usw. des eingegebenen Wertes gesetzt.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** POW:ACH:SPAC 33kHz  
'setzt den Kanalabstand von Trägersignal zum Nachbarkanal auf 33 kHz, zum Alternate-Nachbarkanal 1 auf 66 kHz und zum Alternate-Nachbarkanal 2 auf 99 kHz usw.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 14 kHz SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:SPACing:ALternate<1...11>** 100 Hz... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand der Alternate-Nachbarkanäle zum Trägersignal. Bei Veränderung des Kanalabstands zum Alternate-Nachbarkanal ALternate<k> wird der Kanalabstand zu allen folgenden Alternate-Nachbarkanälen ALternate<n> auf das ( $n + 1$ ) / ( $k + 1$ )-fache des eingegebenen Wertes gesetzt.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** "POW:ACH:SPAC:ALT1 100kHz"  
'setzt den Kanalabstand von Trägersignal zum Alternate-Nachbarkanal 1 auf 100 kHz sowie den Abstand von Trägersignal zum "alternate" Nachbarkanälen 2 auf 150 kHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  
40 kHz (ALT1)  
60 kHz (ALT2)  
80 kHz (ALT3)  
100 kHz (ALT4)  
120 kHz (ALT5)  
140 kHz (ALT6)  
160 kHz (ALT7)  
180 kHz (ALT8)  
200 kHz (ALT9)  
220 kHz (ALT10)  
240 kHz (ALT11)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:SPACing:CHANnel<1..11>** 100 Hz... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand der Trägersignale. Gleichzeitig wird der Kanalabstand von Trägern mit höherer Kanalnummer auf den gleichen Wert gesetzt. Bei gleichem Kanalabstand zwischen allen Trägern ist es somit ausreichend den Abstand zwischen Kanal 1 und 11 mit dem Kommando `SENSe:POWer:ACHannel:SPACing:CHAN1` festzulegen. Mit der Einstellung aller Kanalabstände in aufsteigender Kanalreihenfolge können auch individuelle Kanalabstände eingestellt werden.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** `POWer:ACH:SPAC:CHAN2 25kHz`  
 'setzt den Kanalabstand zwischen den Trägern 2 und 3 auf 25 kHz  
`"POWer:ACH:SPAC:CHAN2 4.8MHz"`  
 'setzt den Abstand zwischen TX-Träger 2 und 3 auf 4,8 MHz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 20 kHz  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:TXCHannel:COUNT** 1...12

Dieser Befehl wählt die Anzahl der Trägersignale aus.

Der Befehl ist nur bei ausgewählter Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung für mehrere Trägersignale (`CALC:MARK:FUNC:POW:SEL MCAC`) im Frequenzbereich (span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** `POWer:ACH:TXCH:COUN 3`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 4  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:BANDwidth|BWIDth** 10 to 99.9PCT

Dieser Befehl definiert den prozentualen Anteil der Leistung bezogen auf die Gesamtleistung als Basis für die Messung der belegten Bandbreite (Befehl: `POWer:ACHannel:PRESet OBW`).

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** `POWer:BWID 95PCT`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 99PCT  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:HSPeed ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die schnelle Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung ein bzw. aus. Dabei erfolgt die Messung selbst im Zeitbereich auf den Mittenfrequenzen der einzelnen Kanäle; die Umschaltung auf den Zeitbereich und zurück erfolgt durch den Befehl automatisch.

Zur Bandbegrenzung werden abhängig vom ausgewählten Mobilfunkstandard Bewertungsfiter mit  $\sqrt{\cos}$ -Charakteristik oder besonders steiflankige Kanalfiter verwendet.

Beim Ausschalten der schnellen Leistungsmessung wird die Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung insgesamt ausgeschaltet.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Beispiel:** "POW:HSP ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-F

**[SENSe<1|2>:]POWer:NCORrection ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Korrektur des Eigenrauschens des Gerätes bei Kanalleistungsmessung ein bzw. aus. Beim Einschalten der Funktion wird zunächst eine Referenzmessung des Eigenrauschens des Gerätes vorgenommen. Die gemessene Rauschleistung wird anschließend von der Leistung im betrachteten Kanal subtrahiert.

Bei jeder Veränderung von Mittenfrequenz, Auflösebandbreite, Sweepzeit und PegelEinstellung wird die Korrektur abgeschaltet.

**Beispiel:** "POW:NCOR ON"  
'schaltet die Korrektur des Eigenrauschens ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]POWer:TRACe 1 to 3**

Dieser Befehl ordnet die Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessung der angegebenen Messkurve im angegebenen Messfenster zu. Die betreffende Messkurve muss aktiv, d. h. ihr Zustand ungleich "BLANK" sein.

Die Messung der belegten Bandbreite (OBW) wird auf dem Trace durchgeführt, auf dem Marker 1 sitzt. Um einen anderen Trace auszuwerten, muss Marker 1 mit `CALCulate:MARKer:TRACe` auf einen anderen Trace gesetzt werden.

**Beispiel:**           "`POW:TRAC 2`"  
                      'ordnet die Messung in Screen A dem Trace 2 zu.  
  
                      "`SENS2:POW:TRAC 3`"  
                      'ordnet die Messung in Screen B dem Trace 3 zu.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
                      SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**     A

### 6.19.12 SENSe:ROSCillator - Subsystem

Dieses Subsystem steuert den Referenzoszillator. Das numerische Suffix bei SENSe ist für die Befehle dieses Subsystems ohne Bedeutung.

#### [SENSe<1|2>:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency 1MHz...20MHz

Dieser Befehl teilt dem Gerät die Frequenz des externen Referenzoszillators mit. Diese Frequenz dient als Ausgangspunkt für die Synchronisierung der internen Referenzfrequenzen. Der Wert der externen Referenzfrequenz (1MHz...20MHz) wird auf 1Hz-Schritte gerundet.

**Beispiel:** ROSC:EXT:FREQ 5MHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

\*RST hat keinen Einfluss auf diese Einstellung.

#### [SENSe<1|2>:]ROSCillator[:INTernal]:TUNE 0...4095

Dieser Befehl erlaubt den Abgleich der Frequenzgenauigkeit des internen Referenzoszillators.

Der Abgleich der Frequenzgenauigkeit sollte nur durchgeführt werden, wenn vorher bei der Überprüfung der Frequenzgenauigkeit ein Fehler festgestellt wurde. Nach Aus- und Einschalten des s wird die werksseitige Voreinstellung der Referenzfrequenz bzw. der zuletzt programmierte Wert wiederhergestellt.

Der Befehl ist nur mit Service Level 1 verfügbar.

**Beispiel:** ROSC:INT:TUNE 128

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]ROSCillator[:INTernal]:TUNE:SAVe**

Dieser Befehl speichert den Abgleichwert der Frequenzgenauigkeit dauerhaft in einem EEPROM im Gerät. Dabei geht die werksseitige Voreinstellung des Wertes verloren.

Der Befehl ist nur mit Service Level 1 verfügbar.

**Beispiel:**           ROSC:INT:TUN:SAV

**Eigenschaften:**   \*RST-Wert: –  
                      SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**       R, A

**[SENSe<1|2>:]ROSCillator:SOURce INTernal | EXTernal**

Dieser Befehl steuert die Auswahl des Referenzoszillators zwischen dem eingebauten und einem externen Oszillator. Bei der Auswahl EXT muss das externe Referenzsignal an der Geräterückseite angelegt werden.

**Beispiel:**           "ROSC:SOUR EXT"

**Eigenschaften:**   \*RST-Wert: –  
                      SCPI: konform

**Betriebsart:**       R, A

\*RST **hat keinen** Einfluss auf diese Einstellung.

### 6.19.13 SENSe:SWEep - Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Parameter für den Sweepablauf.

Die Auswahl des Messfensters erfolgt mit SENSe1 (SCREEN A) und SENSe2 (SCREEN B).

**[SENSe<1|2>:]SWEep:COUNT** 0 to 32767

Dieser Befehl definiert der Befehl die Anzahl von Sweepabläufen, die über "Single Sweep" gestartet werden und z. B. zur Mittelwertbildung oder Maximumbildung herangezogen werden. Der Wert 0 definiert im Average-Modus eine gleitende Mittelung der Messdaten über 10 Sweeps.

**Beispiel:**

```
"SWE:COUN 64"
'setzt die Anzahl der Sweeps auf 64.

"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:COUNT:CURRent?**

Dieser Abfragebefehl liefert die aktuelle Anzahl gestarteter Sweeps zurück. Es muss ein Sweep-Zählwert eingestellt sein, und das Gerät muss sich im Single-Sweep-Modus befinden. Dieser Befehl ist eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert.

**Beispiel:**

```
"SWE:COUNT 64"
'setzt die Anzahl der Sweeps auf 64.

"INIT:CONT OFF"
'schaltet auf Single Sweep-Betrieb um

"INIT"
'startet den Sweep (ohne das Sweep-Ende abzuwarten)

"SWE:COUN:CURR?"
'liest die Anzahl der begonnen Sweeps aus
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den Sweepablauf mit externem Gate-Signal ein bzw. aus. Beim Umschalten auf externes Gate wird auch der Trigger auf EXTERNAL umgeschaltet.

Bei Messung mit externem Gate werden solange Messwerte aufgenommen, wie das Gate "geöffnet" ist. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

- Das Gate ist flankengetriggert ("SWEep:EGATe:TYPE EDGE"): Das Gate bleibt nach Erkennung der eingestellten Gate-Signal-Flanke so lange geöffnet, bis die Gate-Delay-Zeit (SWEep:EGATe:HOLDoff) abgelaufen ist.
- Das Gate ist pegelgetriggert ("SWEep:EGATe:TYPE LEVEL"): Das Gate bleibt nach Erkennung des Gate-Signals solange geöffnet, bis das Gate-Signal wieder verschwindet.

Dabei kann über SWEep:EGATe:HOLDoff eine Verzögerung zwischen dem Anlegen des Gate-Signals und dem Start der Messwertaufnahme festgelegt werden.

Während eines Sweepablaufs kann somit das Gate mehrmals geöffnet und geschlossen werden. Die Synchronisierungsmechanismen mit \*OPC, \*OPC? und \*WAI bleiben davon völlig unberührt.

Das Sweepende wird erkannt, wenn die benötigte Anzahl an Messpunkten (im Analysator-Betrieb 625) aufgenommen worden ist.

**Beispiel:**

```
"SWE:EGAT ON"
'schaltet den Betrieb mit externem Gate ein.

"SWE:EGAT:TYPE EDGE"
'schaltet den flankengetriggerten Betrieb ein.

"SWE:EGAT:HOLD 100US"
'setzt die Gate-Verzögerung auf 100 µs.

"SWE:EGAT:LEN 500US"
'setzt die Gate-Öffnungszeit auf 500 µs.

"INIT;*WAI"
'startet einen Sweep und wartet auf das Ende
```

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:HOLDoff 125ns... 100s**

Dieser Befehl definiert die Verzögerungszeit zwischen dem externen Gate-Signal und der Fortsetzung des Sweepablaufes.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:HOLD 100us"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0s  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:LENGth 0... 100s**

Dieser Befehl bestimmt bei Flankentriggerung das Zeitintervall, in dem der sweep.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:LENG 10ms"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0s  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:POLarity POSitive | NEGative**

Dieser Befehl bestimmt die Polarität des externen Gate-Signals. Die Einstellung gilt sowohl für die Flanke bei flankengetriggertem Signal, als auch den Pegel bei pegelgetriggertem Signal.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:POL POS"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: POSitive  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:SOURce EXTernal | IFPower**

Dieser Befehl schaltet zwischen externem Gate-Signal und dem IF-Power-Signal als Signalquelle für den Gate-Betrieb um. Bei Verwendung des IF- Power-Signals wird das Gate geöffnet, sobald innerhalb der Bandbreite des ZF-Pfads (10 MHz) ein Signal über der Triggerschwelle erkannt wird.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:SOUR IFP"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: IFPower  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>COMMENT**

Dient zur Eingabe einer Kommentar-Zeichenkette in die Gate-Bereichs-Tabelle. Der Zusatz nach TRACe kennzeichnet den Trace.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:TRAC2:COMM 'comment'"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>PERiod <value>**

Die Dauer des Signals wird für die Gate-Bereichs-Tabelle eingestellt. Der Zusatz nach TRACe kennzeichnet den Trace.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:TRAC1:PER 5ms  
' Die Dauer von Trace 1 wird auf 5 ms eingestellt.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1.797693135E+308  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>START<1..3> | STOP<1..3> <value>**

Dient zur Einstellung des Start- oder Stopp-Wertes eines Gate-Bereichs in der Gate-Bereichs-Tabelle. Der Zusatz nach TRACe kennzeichnet den Trace. Der Zusatz nach START | STOP kennzeichnet den Bereich.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:TRAC1:STAR2 5us  
' Der Startwert von Bereich 2, Trace 1 wird auf 5 µs eingestellt.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1.797693135E+308  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>STATe<1..3> ON | OFF**

Der Gate-Bereich in der Gate-Bereichs-Tabelle wird ein- oder ausgeschaltet. Der Zusatz nach TRACe kennzeichnet den Trace. Der Zusatz nach STATe kennzeichnet den Bereich.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:TRAC2:STAT1 ON"  
' Bereich 1 für Trace 2 wird eingeschaltet.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:EGATe:TYPE LEVEL | EDGE**

Dieser Befehl stellt die Art der Triggerung – pegel- oder flankengetriggert – durch das externe Gate-Signal ein.

Bei Pegeltriggerung kann die Gate-Öffnungszeit nicht über den Parameter EGATe:LENGth festgelegt werden; das Gate wird geschlossen, wenn das Gate-Signal verschwindet.

**Beispiel:** "SWE:EGAT:TYPE EDGE"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: EDGE  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEp:IF:SHIFt[:MODE]** OFF | A | B | AUTO

Dieser Befehl aktiviert oder deaktiviert die Verschiebung der 1. ZF. Weitere Details finden.

Im Modus Phasenrauschen ist der numerische Zusatz bei [SENSe<1|2>:] irrelevant.

*IF SHIFT AUTO* wählt automatisch die geeignete Verschiebung der 1. ZF. Zu diesem Zweck muss die Signalfrequenz im Dialog Signal Frequency spezifiziert werden.



Die Verschiebung der 1. ZF wird bei ACP-Messungen automatisch durchgeführt, wenn die Mittenfrequenz ( = Signalfrequenz) im Bereich von 2270 MHz . 2350 MHz liegt. Die Einstellung IF SHIFT wird daher bei ACP-Messungen ignoriert.

<b>Parameter:</b>	OFF: deaktiviert die Verschiebung der 1. ZF A: aktiviert die Verschiebung der 1. ZF für Eingangssignale im Frequenzbereich von 2270 MHz bis 2310 MHz B: aktiviert die Verschiebung der 1. ZF für Eingangssignale im Frequenzbereich von 2310 MHz bis 2350 MHz AUTO: wählt automatisch die geeignete Verschiebung der 1. ZF. Zu diesem Zweck muss die Signalfrequenz im Signal spezifiziert werden
<b>Beispiel:</b>	"SWE:IF:SHIF B" 'Stellt die ZF-Verschiebung auf Modus B.  "SWE:IF:SHIF:FREQ <numeric_value>" 'Spezifiziert die Signalfrequenz für IF SHIFT AUTO.
<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: OFF SCPI: gerätespezifisch
<b>Betriebsart:</b>	A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:IF:SHIFt:FREQuency <numeric-value>**

Dieser Befehl legt die Signalfrequenz für die automatische Auswahl der geeigneten Verschiebung der 1. ZF für den Modus IF SHIFT AUTO fest (SENS:SWE:IF:SHIFt:MODE AUTO).



Die Verschiebung der 1. ZF wird bei ACP-Messungen automatisch durchgeführt, wenn die Mittenfrequenz ( = Signalfrequenz) im Bereich von 2270 MHz . 2350 MHz liegt. Die Einstellung IF SHIFT wird daher bei ACP-Messungen ignoriert.

**Beispiel:**

"SWE:IF:SHIF AUTO"

'Stellt die ZF-Verschiebung auf Modus AUTO, d.h. die geeignete Verschiebung wird automatisch gewählt.

"SWE:IF:SHIF:FREQ 2GHz"

'Spezifiziert die Signalfrequenz für IF SHIFT AUTO.

**Eigenschaften:**

\*RST-Wert: 1GHz

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**

A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:MODE AUTO | LIST | ESYNchronize**

Dieser Befehl steuert die Sweepfortschaltung.

AUTO freilaufender Sweep

LIST aktiviert die Spurious-Messung. Definieren der Sweep Liste mit SENS:LIST:RANGeE

ESYNchronize externe Synchronisation der Sweepfortschaltung erfolgt über die Signale der AUX PORT-Schnittstelle.

Die AUX-Port-Schnittstelle erfordert die Option R&S FSP-B10.

**Beispiel:**

"SWE:MODE LIST"

aktiviert die Spurious-Messung.

**Eigenschaften:**

\*RST-Wert: AUTO

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**

A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:POINTS** 155, 313, 625, 1251, 1999, 2501, 5001, 10001, 20001, 30001

Dieser Befehl definiert die Anzahl von Messpunkten für einen Sweepablauf.

**Beispiel:** "SWE:POIN 313"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 625  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:TIME** 10  $\mu$ s to 100 s (receiver) | 2.5 ms to 16000 s (frequency domain) | 1  $\mu$ s to 16000 s (time domain)

Dieser Befehl definiert die Dauer des Sweepablaufes in der Betriebsart Analysator.

Die einstellbaren Zeiteinheiten sind im Frequenzbereich (2.5 ms to 16000s bei Span > 0) und im Zeitbereich (1  $\mu$ s to 16000 s bei Span = 0) unterschiedlich. Bei direkter Programmierung von SWEep:TIME wird die automatische Kopplung an die Auflösung- und Videobandbreite ausgeschaltet.

**Beispiel:** "SWE:TIME 10s"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (AUTO is set to ON)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**[SENSe<1|2>:]SWEep:TIME:AUTO** ON | OFF

Dieser Befehl steuert die automatische Kopplung der Sweepablaufzeit an Frequenzdarstellungsbereich und Bandbreiteneinstellungen.

Bei direkter Programmierung von SWEep:TIME wird die automatische Kopplung ausgeschaltet.

**Beispiel:** "SWE:TIME:AUTO ON"  
'schaltet die Kopplung an Frequenzbereich und Bandbreiten ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ON  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

### 6.19.14 SENSe:VOLTage Subsystem

Dieses Subsystem steuert die Einstellungen im Empfängermodus AUDIO.

**SENSe:]VOLTage:AC:RANGe[:UPPer] <numeric\_value>**

Dieser Befehl wählt den Eingangsbereich für die Eingangsspannung am AUDIO Eingang (400mV oder 4V).

**Beispiel:**            INP AUD  
Aktiviert Empfängermodus AUDIO  
VOLT:AC:RANG 0.4  
wählt 400mV Eingangsspannungsbereich

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 4 V  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**        R

**[SENSe:]VOLTage:AC:REFerence:AUTO ONCE**

Dieser Befehl übernimmt für alle Detektoren den aktuellen Pegelmesswert als Bezugswert für die Anzeige eines relativen Messwertes.

**Beispiel:**            INP AUD  
Aktiviert Empfängermodus AUDIO  
VOLT:AC:REF ON  
Aktiviert relative Messung  
VOLT:AC:REF:AUTO ONCE  
übernimmt den aktuellen Messwert als Referenzwert

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**        R

**[SENSe:]VOLTage:AC:REFerence[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl wählt im Empfängermodus AUDIO die Anzeigeart der Messergebnisse aus: absolut oder relativ zu einem Bezugswert.

**Beispiel:**            INP AUD  
Aktiviert Empfängermodus AUDIO  
VOLT:AC:REF ON  
Aktiviert relative Messung

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**        R

## 6.20 SOURce - Subsystem

Das SOURce-Subsystem steuert die Ausgangssignale des Gerätes bei einer Ausstattung mit der Option Mitlaufgenerator (B9) oder Ext. Generatorsteuerung (B10). Die Befehle gelten nur für das ausgewählte Messfenster, wobei SOURce1 die Einstellung in Screen A und Source2 die Einstellung in Screen B verändert.

### 6.20.1 Interner Mitlaufgenerator

**SOURce<1|2>:AM:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die externe Amplitudenmodulation des Mitlaufgenerators für das angegebene Messfenster ein bzw. aus.

Externe I/Q-Modulation wird - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

**Beispiel:** "SOUR:AM:STAT ON"  
'schaltet die externe Amplitudenmodulation des Mitlaufgenerators für Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:DM:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die externe I/Q-Modulation des Mitlaufgenerators im angegebenen Messfenster ein bzw. aus.

Externe AM und externe FM werden - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

**Beispiel:** "SOUR2:DM:STAT ON "  
'schaltet die externe I/Q-Modulation des Mitlaufgenerators für Screen B ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:FM:DEVIation** 100Hz...10MHz

Dieser Befehl definiert den maximalen Frequenzhub bei 1V Eingangsspannung am FM-Eingang des Tracking-Generators.

Der zulässige Wertebereich ist 100 Hz bis 10 MHz in Stufen von jeweils einer Dekade. Er ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

**Beispiel:** "SOUR:FM:DEV 1MHz "  
'stellt den maximalen Frequenzhub des Mitlaufgenerators für Screen A auf 1MHz ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 100 Hz  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:FM:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die externe Frequenzmodulation des Mitlaufgenerators für das angegebene Messfenster ein bzw. aus.

Externe I/Q-Modulation wird - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

**Beispiel:** "SOUR:FM:STAT ON"  
'schaltet die externe Frequenzmodulation des Mitlaufgenerators für Screen A ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:FREQuency:OFFSet** -150MHz to 150MHz

Dieser Befehl definiert einen Offset des Mitlaufgenerators zur aktuellen Analysatorfrequenz im angegebenen Messfenster. Mit dieser Einstellung können frequenzumsetzende Messobjekte vermessen werden.

Der zulässige Wertebereich ist -150 MHz bis 150 MHz. Dabei muss darauf geachtet werden, dass Startfrequenz - Tracking-Frequenzoffset und Stoppfrequenz - Tracking-Frequenzoffset beide > 1 kHz oder beide < -1 kHz sind.

Externe I/Q-Modulation wird - falls aktiv - ausgeschaltet. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

**Beispiel:** "SOUR:FREQ:OFFS 10MHz"  
'stellt den Frequenzoffset des Mitlaufgenerators für Screen A auf 10 MHz ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 Hz  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]** <numeric\_value>

Dieser Befehl bestimmt den Ausgangspegel des Mitlaufgenerators im aktuellen Messfenster.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator B9 gültig.

**Parameter:** <numeric value> ::= -30 dBm... +5 dBm

**Beispiel:** "SOUR:POW -20dBm"  
'stellt den Pegel des Mitlaufgenerators im Screen A auf -20 dBm.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -20 dBm  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:POWer[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet** -200dB to +200dB

Dieser Befehl definiert einen Pegeloffset für den Mitlaufgeneratorpegel. Damit können z. B. dem Mitlaufgenerator nachgeschaltete Dämpfungsglieder oder Verstärker bei der Einstellung berücksichtigt werden. Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option Mitlaufgenerator R&S FSU-B9 gültig.

**Beispiel:** SOUR:POW:OFFS -10dB  
'stellt den Pegeloffset des Mitlaufgenerators im Screen A auf -20 dBm.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0dB  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:POWer:MODE** FIXed | SWEEp

Dieser Befehl aktiviert bzw. deaktiviert den Powersweep. Bei Power Sweep ON wird TGPWR angezeigt und der R&S FSMR in der Zero-Span-Betriebsart (Span = 0Hz) eingestellt. Während der Ablaufzeit des Zero-Spans ändert sich die Leistung am internen Mitlaufgenerator linear von der Startleistung zur Stoppleistung. Die Start- und Stoppleistungswerte werden rechts unterhalb des Diagramms gezeigt.

**Beispiel:** SOUR:POW:MODE SWE  
'schaltet den Pegelsweep im Screen A auf ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: FIX  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:POWer:STARt** -30 dBm... +5 dBm

Dieser Befehl legt die Startleistung des Powersweeps fest. Die Startleistung kann beim R&S FSMR zwischen -30 dBm und +5 betragen. Mit der Option R&S FSU-B12 kann die Leistung zwischen -100 dBm und +5 dBm betragen.

**Beispiel:** SOUR:POW:STAR -20dBm  
'setzt den Startpegel im Screen A auf -20 dBm.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 dBm  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

**SOURce<1|2>:POWer:STOP** -30 dBm... +5 dBm

Dieser Befehl legt die Stoppleistung des Powersweeps fest. Die Stoppleistung kann beim R&S FSMR zwischen -30 dBm und +5 dBm eingestellt werden. Mit der Option R&S FSU-B12 kann die Leistung zwischen -100 dBm und +5 dBm betragen. Der Stoppwert kann kleiner als der Startwert sein.

**Beispiel:** SOUR:POW:STOP 0dBm  
'setzt den Endpegel im Screen A auf 0 dBm.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 dBm  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

## 6.20.2 SOURce:EXtErnal - Subsystem

Das SOURce:EXtErnal-Subsystem steuert die den Betrieb des Gerätes bei Verwendung der Option Ext. Generatorsteuerung (R&S FSP-B10). Die Befehle gelten nur für das ausgewählte Messfenster, wobei SOURce1 die Einstellung in Screen A und SOURce2 die Einstellung in Screen B verändert.

Die Auswahl des externen Generators 1 bzw. 2 erfolgt über EXtErnal<1|2>.

Die Befehle des SOURce:EXtErnal – Subsystems setzen voraus, dass der angesprochene Generator mit den Befehlen des Subsystems SYSTem:COMMunicate: GPIB:RDEvice:GENerator korrekt konfiguriert wurde.

Ist kein externer Generator ausgewählt, die GPIB-Adresse nicht korrekt oder der Generator nicht betriebsbereit, so führt dies beim ausgewählten Befehl zu einem Execution Error.

### SOURce<1|2>:EXtErnal<1|2>:FREQuency[:FACTor]:DENominator <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert den Nenner des Faktors, mit dem die Analysatorfrequenz multipliziert wird, um die Sendefrequenz des ausgewählten Generators 1 bzw. 2 im ausgewählten Messfenster zu erhalten.

Der Frequenzoffset des Generators ist so zu wählen, dass der Frequenzbereich des Generators bei Anwendung der Formel

$$F_{\text{Generator}} = \left| F_{\text{Analyzer}} \cdot \frac{\text{Numerator}}{\text{Denominator}} + F_{\text{Offset}} \right|$$

auf die Start- bzw. Stoppfrequenz des Analysators nicht überschritten wird.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung R&S FSP-B10 gültig.

**Beispiel:** "SOUR:EXT:FREQ:DEN 3"  
'stellt einen Vervielfachungsfaktor von 4/3 ein, d. h. die Sendefrequenz des Generators ist das 4/3-fache der Analysatorfrequenz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency[:FACTor]:NUMerator**  
<numeric\_value>

Dieser Befehl definiert den Zähler des Faktors, mit dem die Analysatorfrequenz multipliziert wird, um die Sendefrequenz des ausgewählten Generators 1 bzw. 2 im ausgewählten Messfenster zu erhalten. (siehe oben, **SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency[:FACTor]:DENominator**)

**Beispiel:** "SOUR:EXT:FREQ:DEN 3"  
'stellt einen Vervielfachungsfaktor von 4/3 ein, d. h. die Sendefrequenz des Generators ist das 4/3-fache der Analysatorfrequenz.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency:OFFSet** <numeric\_value>

Dieser Befehl definiert den Frequenzoffset des ausgewählten Generators 1 bzw. 2 gegenüber der Empfangsfrequenz im ausgewählten Messfenster.

Der Frequenzoffset des Generators ist so zu wählen, dass der Frequenzbereich des Generators bei Anwendung der Formel

$$F_{\text{Generator}} = F_{\text{Analyzer}} \cdot \text{Numerator/Denominator} + F_{\text{Offset}}$$

auf die Start- bzw. Stoppfrequenz des Analysators nicht überschritten wird.

**Beispiel:** "SOUR:EXT:FREQ:OFFS 1GHZ"  
'stellt einen Frequenzversatz der Generator-Sendefrequenz gegenüber der Analysator-Empfangsfrequenz von 1GHz ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 Hz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:FREQuency:SWEep[:STATe]** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet den Frequenzsweep für Generator 1 bzw. 2 im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung R&S FSP-B10 gültig.

**Beispiel:** "SOUR:EXT1:FREQ:SWE ON"  
'schaltet den Frequenzsweep für ext. Generator 1 ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:POWer[:LEVel] <numeric\_value>**

Dieser Befehl stellt den Ausgangspegel des ausgewählten Generators 1 bzw 2 im ausgewählten Messfenster ein.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung R&S FSP-B10 gültig.

**Beispiel:** "SOUR:EXT:POW -30dBm"  
'stellt den Generatorpegel auf -30 dBm

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -20 dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>:ROSCillator[:SOURce] INTernal | EXTernal**

Dieser Befehl schaltet den Referenzoszillator für die Frequenzaufbereitung der externen Generatoren 1 und 2 um zwischen internem und externem Oszillator.

Der Befehl wirkt immer auf beide Generatoren. Das numerische Suffix bei EXTernal wird daher ignoriert.

Dieser Befehl ist nur in Verbindung mit Option ext. Generatorsteuerung R&S FSP-B10 gültig.

**Beispiel:** "SOUR:EXT:ROSC EXT"  
'schaltet die Referenzquelle für die Generatoren auf extern um

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: INT  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SOURce<1|2>:EXTernal<1|2>[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den mit SOUR:EXT<1|2>:FREQ:SWE ON ausgewählten externen Generator im ausgewählten Messfenster ein bzw. aus.

Das Suffix bei EXTernal ist für diesen Befehl ohne Bedeutung.

**Beispiel:** "SYST:COMM:RDEV:GEN1:TYPE 'SMP02'"  
'wählt als Generator 1 den Typ SMP02 aus.  
  
"SYST:COMM:RDEV:GEN1:LINK TTL"  
'wählt als Schnittstelle GPIB + TTL-Link aus.  
  
"SYST:COMM:RDEV:GEN1:ADDR 28"  
'setzt die Generatoradresse auf 28.  
  
"SOUR:EXT1:FREQ:SWE ON"  
'schaltet den Frequenzsweep für Generator 1 ein.  
  
"SOUR:EXT ON"  
'schaltet den ext. Generator ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

## 6.21 STATus - Subsystem

Das STATus-Subsystem enthält die Befehle zum Status-Reporting-System. (siehe Kapitel

„Fernsteuerung – Grundlagen“, Abschnitt „Status-Reporting-System“ auf Seite 5.21). \*RST hat keinen Einfluss auf die Status-Register.

### STATus:OPERation[:EVENT?]

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:OPERation-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:OPER?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

### STATus:OPERation:CONDition?

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:OPERation-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht. Der zurückgegebene Wert spiegelt direkt den aktuellen Hardwarezustand wieder.

**Beispiel:** "STAT:OPER:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

### STATus:OPERation:ENABLE 0...65535

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:OPERation-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**Beispiel:** "STAT:OPER:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

### STATus:OPERation:PTRansition 0...65535

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:OPERation-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:OPER:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:OPERation:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:OPERation-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:OPER:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:PRESet**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren und die ENABLE-Teile aller Register auf einen definierten Wert zurück. Alle PTRansition-Teile werden auf FFFFh gesetzt, d. h., alle Übergänge von 0 nach 1 werden entdeckt. Alle NTRansition-Teile werden auf 0 gesetzt, d. h., ein Übergang von 1 nach 0 in einem CONDition-Bit wird nicht entdeckt. Die ENABLE-Teile von STATus:OPERation und STATus:QUEStionable werden auf 0 gesetzt, d. h., alle Ereignisse in diesen Registern werden nicht weitergemeldet.

**Beispiel:** "STAT:PRES"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:ENABle 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit im Status-Byte frei.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:ACPLimit[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:ACPLimit:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:ACPLimit:ENABle 0..65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:ACPLimit:PTRansition 0..65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:ACPLimit:NTRansition 0..65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:ACPLimit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:ACPL:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LIMit<1|2>[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:LIMit-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LIMit<1|2>:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:LIMit-Registers ab.

Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LIMit<1|2>:ENABle 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABle-Teils des the STATus:QUEStionable:LIMit-Registers ab. Das ENABle-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LIMit<1|2>:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:LIMit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LIMit<1|2>:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:LIMit-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LIM:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LMARgin<1|2>[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LMARgin<1|2>:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LMARgin<1|2>:ENABle 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABle-Teils des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers. Das ENABle-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LMARgin<1|2>:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:LMARgin<1|2>:NTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:LMARgin-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:LMAR:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:FREQuency[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers ab.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**STATus:QUEStionable:FREQuency:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:FREQuency:ENABle 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:FREQuency:PTRansition 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:POWer[:EVENT]?**

Dieser Befehl fragt den Inhalt des EVENT-Teils des STATus:QUEStionable:POWer-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des EVENT-Teils gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:POWer:CONDition?**

Dieser Befehl fragt den CONDition-Teil des STATus:QUEStionable:POWer-Registers ab. Beim Auslesen wird der Inhalt des CONDition-Teils nicht gelöscht.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW:COND?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:POWer:ENABle 0...65535**

Dieser Befehl setzt die Bits des ENABLE-Teils des STATus:QUEStionable:POWer-Registers. Das ENABLE-Register gibt die einzelnen Ereignisse des dazugehörigen EVENT-Teils selektiv für das Summen-Bit frei.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW:ENAB 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:POWer:PTRansition 0..65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:POWer-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 0 nach 1.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW:PTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:POWer:NTRansition 0..65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:POWer-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:POW:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**STATus:QUEStionable:FREQuency:NTRansition 0..65535**

Dieser Befehl setzt die Flankendetektoren aller Bits des STATus:QUEStionable:FREQuency-Registers für die Übergänge des CONDition-Bits von 1 nach 0.

**Beispiel:** "STAT:QUES:FREQ:NTR 65535"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**STATus:QUEue[:NEXT?]**

Dieser Befehl fragt den ältesten Eintrag der Error Queue ab und löscht ihn dadurch.

Positive Fehlernummern bezeichnen gerätespezifische Fehler, negative Fehlernummern von SCPI festgelegte Fehlermeldungen (siehe Kapitel „Fehlermeldungen“). Wenn die Error Queue leer ist, dann wird die Fehlernummer 0, "No error", zurückgegeben. Dieser Befehl ist identisch mit dem Befehl SYSTEM:ERRor.

**Beispiel:** "STAT:QUE?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

## 6.22 SYSTEM - Subsystem

In diesem Subsystem werden eine Reihe von Befehlen für allgemeine Funktionen zusammengefasst.

**SYSTEM:COMMunicate:GPIB:RDEvice:COMMand** 0...30,<'command string'>

Dieser Befehl sendet eine Befehls- oder Abfrage-Zeichenkette an den externen Generator, der über die GPIB-Schnittstelle der ext. Generatorsteuerung R&SFSP-B10 angeschlossen ist.

Es sind nur I/O-Grundfunktionen möglich.

**Parameter:** 0...30:  
GPIB-Adresse des externen Generators angeschlossen über die GPIB-Schnittstelle des ext. Generatorsteuerung. Im folgenden Beispiel ist die GPIB-Adresse 18.

**Beispiel:** "SYST:COMM:GPIB:RDEV:COMM 18, '\*RST'"  
'Rücksetzen des Generators.

"SYST:COMM:GPIB:RDEV:COMM 18, 'SOURCE:FREQ:CW 2E9'"  
'setzt die Generatorfrequenz auf 2 GHz.

"SYST:COMM:GPIB:RDEV:COMM 18, 'SOUR:POW 0'"  
'setzt die Generatorleistung auf 0dBm.

"SYST:COMM:GPIB:RDEV:COMM? 18, 'SENS:POW?'"  
'fragt die Generatorleistung ab

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:GPIB:RDEvice:GENerator<1|2>:ADDRess** 0 to 30

Dieser Befehl ändert die GPIB-Adresse des Gerätes, das als externer Generator 1 bzw. 2 ausgewählt ist.

Werden zwei Generatoren gleichzeitig am IECBUS 2 angeschlossen, so ist sicherzustellen, dass die Adressen der Generatoren voneinander verschieden sind.

**Beispiel:** "SYST:COMM:GPIB:RDEV:GEN1:ADDR 19"  
'ändert die GPIB -Adresse von Generator 1 auf 19

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 28  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:GPIB:RDEvice:PMETer:ADDRess 0...30**

Dieser Befehl ändert die GPIB-Adresse des angeschlossenen Leistungsmesskopfes.

**Beispiel:** "SYST:COMM:GPIB:RDEV:PMET:ADDR 18"  
'Die Adresse der Leistungsmesskopfs wird auf 18 gesetzt.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**SYSTEM:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess 0 to 30**

Dieser Befehl ändert die GPIB-Adresse des Gerätes.

**Beispiel:** "SYST:COMM:GPIB:ADDR 18"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: 20)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:GPIB[:SELF]:RTERminator LFEOI | EOI**

Dieser Befehl ändert das Empfangsschlusszeichen des Gerätes.

Gemäß Norm ist dieses Schlusszeichen bei ASCII-Daten <LF> und/oder <EOI>. Bei Binärdatenübertragung (z. B. Tracedaten) zum Gerät kann der für <LF> verwendete Binärcode (0AH) im Binärdatenblock enthalten sein, darf aber in diesem Fall nicht als Schlusszeichen interpretiert werden. Dies kann durch ändern des Empfangsschlusszeichens auf EOI allein erreicht werden.

Zum Auslesen von Binärdaten aus dem Gerät ist die Umstellung des Empfangsschlusszeichens nicht notwendig.

**Beispiel:** "SYST:COMM:GPIB:RTER EOI"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: LFEoi)  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:PRINter:ENUMerate:FIRSt?**

Dieser Befehl fragt den Namen des ersten unter Windows NT konfigurierten Druckers ab.

Die Namen weiterer Drucker können mit dem Befehl SYSTEM:COMMunicate:PRINter:ENUMerate:NEXT? abgefragt werden.

Sind keine Drucker konfiguriert, so wird ein Leerstring ausgegeben

**Beispiel:** SYST:COMM:PRIN:ENUM:FIRS?

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NONE  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:PRINter:ENUMerate[:NEXT]?**

Dieser Befehl fragt den Namen des nächsten unter Windows NT konfigurierten Druckers ab.

Diesem Befehl muss der Befehl SYSTEM:COMMunicate:PRINter:ENUMerate:FIRSt? vorausgegangen sein, um zum Anfang der Druckerliste zu gelangen. Der Name des ersten Druckers wird mit FIRSt? abgefragt.

Anschließend können die Namen weiterer Drucker mit NEXT? abgefragt werden. Nach der Ausgabe aller vorhandenen Druckernamen wird bei der nächsten Abfrage einmalig ein Leerstring in Form von zwei aufeinanderfolgenden, einzelnen Hochkommata (") ausgegeben. Weitere Abfragen werden mit Query Error beantwortet.

**Beispiel:** SYST:COMM:PRIN:ENUM:NEXT?

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NONE  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:PRINter:SElect<1|2> <printer\_name>**

Wählt einen unter Windows NT konfigurierten Drucker samt zugehöriger Ausgabe-schnittstelle aus.

Als Druckernamen wird ein String angegeben, der mit einem der folgenden Befehle abgefragt wurde.

SYSTEM:COMMunicate:PRINter:ENUMerate:FIRSt? oder  
SYSTEM:COMMunicate:PRINter:ENUMerate:NEXT?

Soll eine andere als die voreingestellte Ausgabe-schnittstelle gewählt werden, so erfolgt dies über den Befehl HCOpy:DESTination.

**Beispiel:** SYST:COMM:PRIN:SEL2 'LASER on LPT1'  
'wählt Drucker und Ausgabemedium für Device 2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NONE  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:RDEvice:GENerator<1|2>:LINK GPIB | TTL**

Dieser Befehl wählt den Schnittstellentyp des externen Generators 1 bzw. 2 aus. Zur Auswahl stehen dabei

- GPIB allein (= GPIB, für alle Generatoren anderer Hersteller und einige Rohde & Schwarz-Geräte)
- GPIB und TTL -Schnittstelle zur Synchronisierung (= TTL, für die meisten Rohde & Schwarz- Generatoren, siehe Tabelle beim Befehl `SYSTEM:COMMunicate:RDEvice:GENerator:TYPE`).

Der Unterschied zwischen den beiden Betriebsarten liegt in der Geschwindigkeit der Ansteuerung: Während beim reinen GPIB-Betrieb jede einzustellende Frequenz einzeln zum Generator übertragen werden muss, kann bei zusätzlicher Verwendung der TTL-Schnittstelle eine ganze Frequenzliste auf ein Mal programmiert und anschließend per TTL-Handshake die Frequenzfortschaltung durchgeführt werden, was natürlich zu erheblichen Geschwindigkeitsvorteilen führt.

Es kann jeweils nur einer der beiden Generatoren gleichzeitig mit TTL-Schnittstelle betrieben werden. Der jeweils andere Generator muss ausschließlich auf GPIB konfiguriert werden.

**Beispiel:** `"SYST:COMM:RDEV:GEN:LINK TTL"`  
'wählt GPIB + TTL-Schnittstelle für den Generatorbetrieb aus

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: GPIB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:RDEvice:GENerator<1|2>:TYPE <name>**

Dieser Befehl wählt den Typ des externen Generators 1 bzw. 2 aus. Die verfügbaren Generatortypen samt zugehörigen Schnittstellen sind in Kapitel 4, Abschnitt „[Liste der vom R&S FSMR unterstützten Generatortypen](#)“ auf [Seite 4.276](#) aufgelistet.

Generatoren, die über die TTL-Schnittstelle verfügen, können auch mit Auswahl GPIB allein betrieben werden.

Die Auswahl NONE deaktiviert die Benutzung des betreffenden Generators 1 bzw. 2.

**Beispiel:** `SYST:COMM:RDEV:GEN2:TYPE 'SME02'`  
'wählt als Generator 2 den Typ SME02 aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NONE  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTem:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACTOR:ASENsor** <num\_value>

Dieser Befehl definiert die Stützwerte für die Frequenzgangkorrektur des externen Leistungsmessers. Die Werte werden als Folge von Frequenz-/Faktorpaaren eingegeben, wobei die Frequenzen in aufsteigender Reihenfolge anzugeben sind. Die Korrekturfaktoren werden in Prozent angegeben.

Der Empfänger kann zwei Korrekturtabellen speichern; die hier festgelegten Werte werden in Tabelle A gespeichert.

**Beispiel:** SYST:COMM:RDEV:PMET:CFAC:ASEN  
10MHZ,99,20MHZ,98

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**SYSTem:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACTOR:ASENsor:LABel** <name>

Dieser Befehl legt einen Namen für Korrekturtable A für den externen Leistungsmesser fest. Dies kann beispielsweise der Name eines bestimmten Leistungsmesskopfs sein.

**Beispiel:** SYST:COMM:RDEV:PMET:CFAC:ASEN:LAB 'SN317'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**SYSTem:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACTOR:BSENsor** <num\_value>

Dieser Befehl definiert die Stützwerte für die Frequenzgangkorrektur des externen Leistungsmessers. Die Werte werden als Folge von Frequenz-/Faktorpaaren eingegeben, wobei die Frequenzen in aufsteigender Reihenfolge anzugeben sind. Die Korrekturfaktoren werden in Prozent angegeben.

Der Empfänger kann zwei Korrekturtabellen speichern; die hier festgelegten Werte werden in Tabelle B gespeichert.

**Beispiel:** SYST:COMM:RDEV:PMET:CFAC:BSEN  
10MHZ,99,20MHZ,98

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**SYSTEM:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACtor:BSensor:LABel** <name>

Dieser Befehl legt einen Namen für Korrekturtabelle B für den externen Leistungsmesser fest. Dies kann beispielsweise der Name eines bestimmten Leistungsmesskopfs sein.

**Beispiel:** SYST:COMM:RDEV:PMET:CFAC:BSEN:LAB 'SN319'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**SYSTEM:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACtor:SElect** ASENSOR | BSENSOR

Dieser Befehl wählt Korrekturtabelle A oder B für den externen Leistungsmesser aus.

**Beispiel:** SYST:COMM:RDEV:PMET:CFAC:SEL BSEN

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: BSENSOR  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**SYSTEM:COMMunicate:RDEvice:PMETer:TYPE** <name>

Dieser Befehl wählt den Typ des externen Leistungsmessers aus.

**Beispiel:** SYST:COMM:RDEV:PMET:TYPE 'NRVD'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: "  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**SYSTEM:COMMunicate:SERial:CONTRol:DTR** IBFull | OFF**SYSTEM:COMMunicate:SERial:CONTRol:RTS** IBFull | OFF

Diese Befehle schalten das Hardware-Handshakeverfahren für die serielle Schnittstelle (COM) aus (OFF) bzw. ein (IBFull). Die Bedeutung beider Befehle ist gleich.

**Beispiel:** SYST:COMM:SER:CONT:DTR OFF  
SYST:COMM:SER:CONT:RTS IBF

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: OFF)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD** 110 | 300 | 600 | 1200 | 2400 | 9600 | 19200

Dieser Befehl stellt die Übertragungsgeschwindigkeit für die serielle Schnittstelle (COM) ein.

**Beispiel:** SYST:COMM:SER:BAUD 2400

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: 9600)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BITS** 7 | 8

Dieser Befehl legt die Anzahl der Datenbits pro Datenwort für die serielle Schnittstelle (COM) fest.

**Beispiel:** SYST:COMM:SER:BITS 7

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: 8)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PACE** XON | NONE

Dieser Befehl schaltet das Software-Handshake für die serielle Schnittstelle (COM) ein/aus.

**Beispiel:** SYST:COMM:SER:PACE XON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: NONE)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PARity[:TYPE]** EVEN | ODD | NONE

Dieser Befehl definiert die Paritätsprüfung für die serielle Schnittstelle (COM).

**Parameter:** EVEN: gerade Parität  
ODD: ungerade Parität  
NONE: Paritätsprüfung ausgeschaltet.

**Beispiel:** SYST:COMM:SER:PAR EVEN

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: NONE)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:COMMunicate:SERial[:RECeive]:SBITs** 1|2

Dieser Befehl legt die Anzahl der Stoppbits pro Datenwort für die serielle Schnittstelle (COM) fest.

**Beispiel:** SYST:COMM:SER:SBITs 2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: - (kein Einfluss auf diesen Parameter; Factory Default: 1)  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:DATE** 1980 to 2099, 1 to 12, 1 to 31

Dieser Befehl gibt das Datum für den geräteinternen Kalender ein.

Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag.

**Beispiel:** SYST:DATE 2000,6,1

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:DISPlay:FPANel** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Darstellung der Frontplattentasten auf dem Bildschirm ein oder aus.

Bei eingeschalteter Darstellung kann das Gerät am Bildschirm per Maus durch Drücken der entsprechenden Buttons bedient werden. Dies ist besonders dann nützlich, wenn das Gerät in einer abgesetzten Station über ein Fernsteuerprogramm wie z. B. PCANYWHERE betrieben wird.

Bei eingeschalteter Darstellung der Frontplattentasten wird die Bildschirmauflösung des Gerätes umgestellt auf 1024x768. Dadurch ist auf dem internen LCD-Display nur noch ein Teilausschnitt des Gesamtbildschirms sichtbar, der je nach Mausbewegung verschoben wird.

Zur vollständigen Darstellung der Bedienoberfläche ist der Anschluss eines externen Monitors an der dafür vorgesehenen Rückwandbuchse erforderlich.

Beim Ausschalten der Tastendarstellung wird wieder die ursprüngliche Bildschirmauflösung restauriert.

**Beispiel:** SYST:DISP:FPAN ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:DISPlay:UPDate** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Aktualisierung aller Bildelemente während des Fernsteuerbetriebs ein bzw. aus.

Die beste Performance im Gerät wird erreicht, wenn die Bildschirmausgabe während des Fernsteuerbetriebs ausgeschaltet ist.

**Beispiel:** SYST:DISP:UPD ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:ERRor?**

Dieser Befehl fragt den ältesten Eintrag der Error Queue ab und löscht ihn dadurch.

Positive Fehlernummern bezeichnen gerätespezifische Fehler, negative Fehlernummern von SCPI festgelegte Fehlermeldungen (siehe Kapitel „Fehlermeldungen“). Wenn die Error Queue leer ist, dann wird die Fehlernummer 0, "No error", zurückgegeben. Dieser Befehl ist identisch mit dem Befehl STATus:QUEue:NEXT?.

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert

**Beispiel:** SYST:ERR?

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:ERRor:LIST?**

Dieser Befehl liest alle System Messages aus, wobei eine Liste von durch Komma getrennten Strings zurückgegeben wird. Jeder String entspricht dabei einem Eintrag in der Tabelle SYSTEM MESSAGES.

Ist die Fehlerliste leer, so wird ein Leerstring "" zurückgegeben.

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert

**Beispiel:** SYST:ERR:LIST?

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:ERRor:CLEar:ALL**

Dieser Befehl löscht alle Einträge in der Tabelle SYSTEM MESSAGES.

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen RST\*-Wert.

**Beispiel:** SYST:ERR:CLE:ALL?

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:FIRMware:UPDate <path>**

Dieser Befehl startet einen Firmware-Update mit dem Datensatz aus dem angegebenen Verzeichnis. Die für den Update notwendigen Dateien müssen vorher mit dem Befehl MMEM:DATA in folgenden Unterverzeichnissen abgelegt werden:

Unterverzeichnis	Inhalt
DISK1	disk1.bin
DISK2	data3.cab
DISK3	data4.cab
.....	.....
DISK<n>	data<n+1>.cab

**Beispiel:** SYST:FIRM:UPD 'D:\USER\FWUPDATE  
'Startet den Firmware-Update aus dem Verzeichnis D:\USER\FWUPDATE mit den Unterverzeichnissen DISK1 bis DISK<n>.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage und noch \*RST-Wert.

**SYSTEM:IDENTify:FACTory**

Dieser Befehl setzt die \*IDN-Zeichenfolge auf die Werkseinstellung zurück (Softkey ID STRING FACTORY).

**Rückgabewert:** "1" für die Werksvoreinstellung  
"0" für eine geänderte Zeichenkette \*IDN

**Beispiel:** "SYST:IDEN:FACT"  
'Stellt die ID-Zeichenkette auf die Werksvoreinstellung.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:IFGain:MODE NORMAl | PULSe**

Dieser Befehl schaltet die 10-dB-Übersteuerungsreserve ein oder aus. Dieser Befehl kann nur im HP-Emulations-Modus gewählt werden.

**Parameter:** NORM: schaltet die Übersteuerungsreserve aus  
PULSe: schaltet die Übersteuerungsreserve ein

**Beispiel:** "SYST:LANG '8566B'"  
'Schaltet die HP Emulation an  
"SYST:IFG:MODE PULS"  
'schaltet die Übersteuerungsreserve ein

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:KLOCK ON | OFF**

Der symbolische Fernsteuerungsbefehl SYST:KLOC kann dazu benutzt werden, LLO (Eigensteuerung verriegeln) zu aktivieren, oder in den lokalen Modus zurückzukehren (GTL go to local) . Parameter ON ist LLO, OFF ist GTL.

**Beispiel:** "SYST:KLOC ON"  
'aktiviert LLO

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**SYSTEM:LANGUage** 'SCPI' | '71100C' | '71200C' | '71209A' | '8560E' | '8561E' | '8562E' | '8563E' | '8564E' | '8565E' | '8566A' | '8566B' | '8568A' | '8568A\_DC' | '8568B' | '8568B\_DC' | '8591E' | '8594E'

Dieser Befehl aktiviert die Emulation verschiedener Analysatoren. Der voreingestellte Befehlssatz des Analysators ist SCPI.

Zur Auswahl stehen:

SCPI, 71100C, 71200C, 71209A, 8560E, 8561E, 8562E, 8563E, 8564E, 8565E, 8566A, 8566B, 8568A, 8568B, 8591E, 8594E.

- Bei Auswahl "SCPI" ist zusätzlich der 8566B/8568B/8594E-Befehlssatz verfügbar.
- Bei Auswahl "8566A", "8566B", "8568A" und "8568B" sind immer A- und B-Befehlssatz - soweit unterstützt - verfügbar.
- Das HP-Modell 8591E ist kompatibel zum HP-Modell 8594E, die HP-Modelle 71100C, 71200C und 71209A sind kompatibel zu den HP-Modellen 8566A/B.

Die Einstellungen oder Änderungen, die bei der Umschaltung zwischen Fernsteuerungs-Sprachen vorgenommen werden, werden in der Schnellstart-Anleitung in Kapitel 2 beschrieben.

Hinweise zur Auswahl 8566A/B und 8568A/B:

Die Einstellungen der # of Trace Points, Start Freq., Stop Freq. und Input Coupling wird auch bei den Befehlen IP und KST vorgenommen.

Die Umschaltung der "# of Trace Points" erfolgt erst beim Übergang in den REMOTE-Zustand. Bei Umschaltung auf Handbetrieb (Taste LOCAL) wird die Anzahl der Sweeppunkte stets auf 1251 umgestellt.

Im Fernsteuerbetrieb erfolgt die Messung mit einem verkleinerten Messbildschirm. Die Darstellung der LOCAL-Taste (unterster Softkey) erfolgt geringfügig zur Bildschirmmitte hin verschoben.

**Beispiel:** SYST:LANG 'SCPI'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 'SCPI'  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl hat keine Abfrage.

**SYSTEM:MSIZe?** MBOard | B100

Mit diesem Befehl wird die Speichergröße des Mainboards bzw. der Option B100 ausgelesen.

**Beispiel:** "SYST:MSIZ? MBO"  
Auslesen der Speichergröße des Mainboards.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:PASSWORD[:CENable] 'Passwort'**

Dieser Befehl schaltet mit dem Passwort den Zugang zu den Service-Funktionen frei.

**Beispiel:** SYST:PASS 'XXXX'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**SYSTEM:PRESet**

Dieser Befehl löst einen Geräte-Reset aus.

Die Wirkung dieses Befehls entspricht der der Taste *PRESET* bei manuellem Betrieb oder der des Befehls \*RST.

**Beispiel:** SYST:PRES

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:PRESet:COMPAtible FSP | OFF**

Dieser Befehl definiert die Voreinstellungs-Kompatibilität.

**Parameter:** OFF Empfänger-Modus wird als voreingestellter Modus eingestellt.  
FSP: Analysator-Modus wird als voreingestellter Modus eingestellt.

**Beispiel:** "SYST:PRESet:COMP FSP"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:RSWEEP** ON | OFF

Dieser Befehl steuert einen wiederholten Sweep der HP-Modell-Befehle E1 und MKPK HI. Wenn der wiederholte Sweep ausgeschaltet ist, wird der Marker ohne vorherigen Sweep gesetzt.

**Beispiel:** "SYST:RSW:ON"  
'Schaltet den wiederholten Sweep an.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:SET** <Block>

Die Abfrage SYSTEM:SET? sendet die Daten der aktuellen Geräteeinstellung im Binärformat an den Steuerungscomputer (SAVE-Funktion). Die Daten können mit dem Befehl SYSTEM:SET <Block> wieder in das Gerät eingelesen werden (RECALL-Funktion). Während die Datensätze mit SAVE/RECALL (MMEMORY:STORE bzw. MMEMORY:LOAD) auf der Festplatte des Geräts gespeichert werden, können die Daten mit SYSTEM:SET auf einem externen Computer gespeichert werden. Der Empfangsabschluss muss auf EOI gesetzt werden, um eine zuverlässige Übertragung von Daten sicherzustellen (Einstellung SYST:COMM:GPIB:RTER EOI).

**Beispiel:** "SYST:SET"  
'Schaltet den wiederholten Sweep an.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: konform

**SYSTEM:SPEAKER:VOLUME** 0.. 1

Dieser Befehl stellt die Lautstärke des eingebauten Lautsprechers für demodulierte Signale ein. Der Wert 0 ist die kleinste Lautstärke, der Wert 1 die maximale Lautstärke.

Der Wert 0 ist die kleinste Lautstärke, der Wert 1 die maximale Lautstärke.

**Beispiel:** "SYST:SPE:VOL 0.5"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:TIME** 0 to 23, 0 to 59, 0 to 59

Dieser Befehl stellt die geräteinterne Uhr ein. Die Eingabe erfolgt in der Reihenfolge Stunde, Minute, Sekunde.

**Beispiel:** "SYST:TIME 12,30,30"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**SYSTEM:VERSion?**

Dieser Befehl fragt die SCPI-Versionsnummer ab, zu der der implementierte Befehlssatz des Gerätes konform ist.

**Beispiel:** "SYST:VERS?"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Der Befehl ist nur eine Abfrage und hat daher keinen \*RST-Wert

## 6.23 TRACe - Subsystem

Das TRACe-Subsystem steuert den Zugriff auf die im Gerät vorhandenen Messwertspeicher.

### 6.23.1 Trace:DATA - Befehle

**TRACe[:DATA]** TRACE1 | TRACE2 | TRACE3 | SPURious | PHOLd | ABITstream  
, <block> | <numeric\_value>

Dieser Befehl transferiert Tracedaten vom Controller zum Gerät, das Abfragekommando liest Tracedaten aus dem Gerät aus.

Das numerische Suffix TRACe<1|2> wählt das Messfenster aus.

Wenn der FM-Demodulator aktiv ist, werden nur die angezeigten Trace-Daten ausgelesen und abgerufen. Ein Teil der Messdaten, der mit einem Marker aufgerufen werden kann, wird jedoch aus den Rohdaten der Messung berechnet. Diese Ergebnisse stehen nicht mehr zur Verfügung, nachdem ein Trace abgerufen wurde; Die zugehörigen Abfragen erzeugen einen Abfrage-Fehler.

**Parameter:** Für Informationen zum Parameter LIST, siehe [TRACe<1|2>: DATA?](#).

TRACE1 bis TRACE3 wählt Trace 1 bis 3.

SPURious liest die Peak-Liste in der Spurious-Messung. Als Ergebnis wird eine Liste mit Frequenz, Pegel und Delta zu Grenzwertlinien-Werten zurückgeliefert. Ein Delta-Grenzwert von +200dB zeigt an, dass keine Grenzwertüberprüfung aktiv ist

PHOLd liest den maximalen Spitzenwert, der in Messungen aufeinander folgender Sweeps erhalten wurde.

ABITstream liest den Bitstream aller 15 Slots hintereinander.

**Rückgabewert:** Die zurückgelieferten Werte sind in der aktuellen Pegel-Einheit skaliert. Die zurückgelieferten FM-modulierten Messwerte sind in Hz skaliert.

**Beispiel:** "TRAC TRACE1, "+A\$ (A\$: Datenliste im aktuellen Format)  
"TRAC2? TRACE1"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** alle

#### ASCII- Format (FORMat ASCII):

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der Messwerte zurück.

Die Anzahl der Messpunkte beträgt 625.

**Binär-  
Format  
(FORMat  
REAL,32):**

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

```
#42500<meas value 1><meas value value2>...<meas value 625>
```

mit

- #4: Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
- 2500: Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (2500 im Beispiel)
- <meas value x>: 4-Byte-Floating Point Messwert

**Speichern  
und Laden:**

Das Speichern bzw. Laden von Messdaten zusammen mit den Geräteeinstellungen auf die geräteinterne Harddisk oder auf den Memory Stick wird über den Befehl `MMEMoRY:STORe:STATe` bzw. `MMEMoRY:LOAD:STATe` gesteuert. Die Auswahl der Tracedaten erfolgt dabei über `"MMEMoRY:SELeCt[:ITEM]:ALL"` oder `"MMEMoRY:SELeCt[:ITEM]:TRACe"`. Der Export von Tracedaten im ASCII-Format (ASCII FILE EXPORT) erfolgt mit dem Befehl `"MMEMoRY:STORe:TRACe"`.

Die Befehle für die endgültigen Messdaten sind `"MMEMoRY:SELeCt[:ITEM]:FINAl"` und `"MMEMoRY:STORe:FINAl"`.

**Transferform  
at:**

Die Messdaten werden im aktuellen Format (entsprechend der Einstellung mit dem Befehl `FORMat ASCii | REAL`) übertragen. Der interne Trace-Speicher des Gerätes wird adressiert unter Verwendung der Trace-Namen 'TRACE1' bis 'FINAL3'.

Die Übertragung von Messdaten vom Controller zum Gerät erfolgt unter Angabe des Tracenamens, daran schließen die zu übertragenden Daten an. Im ASCII-Format sind diese Daten komma-separierte Werte. Bei der Übertragung im Realformat (REAL,32) werden die Daten im Blockformat übertragen.

Das Abfragekommando hat als Parameter den Tracenamens TRACE1 to FINAL3, er gibt den auszulesenden Messwertspeicher an.

**TRACe<1|2>:DATA? LIST**

Dieser Befehl liest die Liste mit den Peak-Ergebnissen der Nebenwellenmessung **LIST EVALUATION** ( (CALC:PEAK:AUTO ON) Einzelheiten zu dieser Messung siehe Seite 182).

Das Suffix TRACe<1|2> ist ohne Bedeutung.

**Rückgabewert:** <result of range 1>,< result of range 2>,...< result of range n>

Jeder einzelne Bereich hat folgendes Format:

<No>,<Start>,<Stop>,<rbw>,<freq>,<Levelabs>,<Levelrel>,<Delta>,<Limitcheck>,<unused1>,<unused2>

Mit:

No	Range-Nummer
Start	Range-Startfrequenz
Stop	Range-Stoppfrequenz
Rbw	Auflösebandbreite
Freq	Frequenz zu Levelabs
Levelabs	Absolute Spitzenleistung des Bereiches in dBm
Levelrel	Reserved (0.0)
Delta	Delta der Spitzenleistung zur Grenzwertlinie in dB
Limitcheck	Status der Grenzwertüberprüfung (0 = PASSED, 1 = FAILED)
Unused1	reserviert (0.0)
Unused2	reserviert (0.0)

Diese Werte werden über das Subsystem [SENSe<1|2>]LIST: RANGe<1...20> definiert.

Die Anzahl der Bereiche entspricht der Anzahl, die in der Nebenwellen-Sweep-Liste festgelegt ist.

**Beispiel:** "CALC:PEAK:AUTO ON"  
'Einschalten der automatischen Peaksuche.  
"TRAC:DATA? LIST"  
'Auslesen der Werte der automatischen Peaksuche.

**Beispiel:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

### 6.23.2 Anzahl und Format der Messwerte bei verschiedenen Betriebsarten

Die Anzahl der Messwerte richtet sich nach der Geräteeinstellung:

#### **Analysator (Span >0 und Zerospan):**

Es werden 155 bis 30001 Messwerte (Voreinstellung: 625 Messwerte) in der eingestellten Anzeigeeinheit übergeben.

Bei Spurious-Messung entspricht die Anzahl der Messpunkte der Summe aller Sweep-Punkte, wie sie in der Sweepliste definiert sind.

Bei Detektor AUTO PEAK können nur die positiven Spitzenwerte ausgelesen werden.

Das Schreiben von Tracedaten in das Gerät ist bei logarithmischer Darstellung nur in dBm, bei linearer Darstellung nur in Volt möglich.

Als Format-Einstellung für Binärübertragung ist FORMat REAL,32 zu verwenden, für ASCII-Übertragung FORMat ASCii.

SPURious liest die Peaks der Spurious Messung aus. Eine Liste der Frequenz-, Pegel- und Delta/Limit Line-Werte wird übergeben. Ein Delta Limit -Wert von +200 dB zeigt an, dass kein Grenzwertüberprüfung erfolgt.

### 6.23.3 Allgemeine Trace - Befehle

#### TRACe<1|2>:COPY TRACE1|TRACE2|TRACE3 , TRACE1|TRACE2|TRACE3

Dieser Befehl kopiert die Daten von einem Trace in einen anderen. Dabei definiert der zweite Operand die Quelle, der erste Operand das Ziel des Kopiervorgangs.

Die Auswahl des zugehörigen Messfensters erfolgt über das numerische Suffix von TRACe<1|2>.

**Beispiel:** "TRAC:COPY TRACE3,TRACE1"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

Dieser Befehl ist ein Event und hat daher keine Abfrage und keinen RST\*-Wert.

#### TRACe<1|2>:IMMEDIATE:LEVEL?

Dieser Befehl gibt den aktuellen Y-Wert des Sweeps zurück. Während eines Sweeps wird der zuletzt gemessene Wert ausgelesen.

**Beispiel:** INIT:CONT OFF  
'schaltet auf Single Sweep Betrieb um  
  
INIT  
'startet den Sweep (ohne das Sweep-Ende abzuwarten)  
  
TRAC1:IMM:LEV?  
'fragt den Pegel des zuletzt gemessenen Messpunkts ab

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

#### TRACe<1|2>:IMMEDIATE:RESULT?

Dieser Befehl gibt den aktuellen X- und Y- Wert des Sweeps zurück. Während eines Sweeps werden die zuletzt gemessenen Werte ausgelesen.

**Beispiel:** INIT:CONT OFF  
'schaltet auf Single Sweep Betrieb um  
  
INIT  
'startet den Sweep (ohne das Sweep-Ende abzuwarten)  
  
TRAC1:IMM:RES?  
'fragt den X- und den Y-Wert des zuletzt gemessenen Messpunkts ab

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

### 6.23.4 TRACe:IQ-Subsystem

Die Befehle dieses Subsystems dienen zur Aufnahme und Ausgabe von IQ-Messdaten. Hierfür steht im Gerät ein Messspeicher mit jeweils 16M Worten für I- und Q-Daten. Die Messung erfolgt stets im Zeitbereich (Span = 0 Hz) auf der eingestellten Mittenfrequenz, wobei die Anzahl der aufzunehmenden Messwerte (Samples) einstellbar ist. Die Abtastrate kann im Bereich von 15.625 kHz bis 32 MHz eingestellt werden; Die Abtastrate kann im Bereich von 10 kHz bis 81,6 MHz eingestellt werden; wenn Kanalfilter benutzt werden, hängt die Abtastrate vom beteiligten Filter ab und kann abhängig von der verwendeten Einstellung über einen speziellen Befehl bestimmt werden. Vor dem Abspeichern oder Auslesen werden die Messdaten durch geeignete Entzerrfilter vom Frequenzgang her korrigiert.

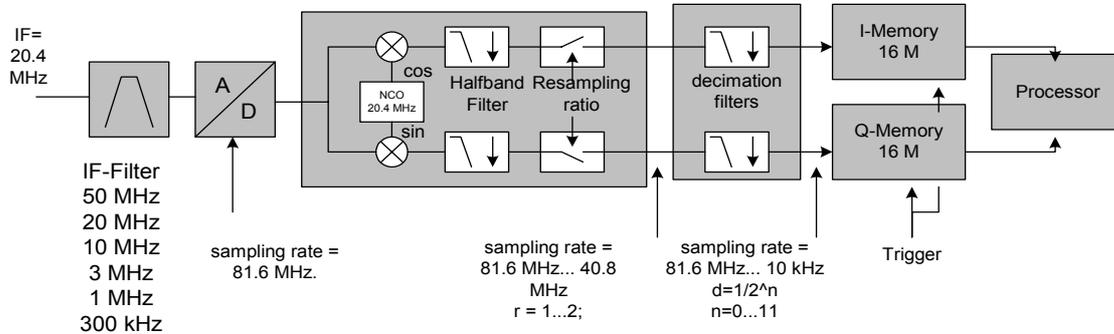
Abhängig von der gewählten Abtastrate können folgende maximalen Bandbreiten bei der Messung erreicht werden:

Abtastrate (von)	Abtastrate (bis)	max. Bandbreite	Hinweise
81,6 MHz	40,8 MHz	30 MHz	Halb-Bandfilter bei halber Abtastrate (81,6 MHz)
40,8 MHz	20,4 MHz	0,68 Abtastrate	
20,4 MHz	10,2 MHz	0,8 Abtastrate	
10,2 MHz	5,1 MHz	0,8 Abtastrate	
5,1 MHz	2,55 MHz	0,8 Abtastrate	
2,55 MHz	1,275 MHz	0,8 Abtastrate	
1,275 MHz	0,6375 MHz	0,8 Abtastrate	
0,6375 MHz	318,75 kHz	0,8 Abtastrate	
318,75 kHz	159,375 kHz	0,8 Abtastrate	
159,375 kHz	79,6875 kHz	0,8 Abtastrate	
79,6875 kHz	39,84375 kHz	0,8 Abtastrate	
39,84375 kHz	19,921875 kHz	0,8 Abtastrate	
19,921875 kHz	10 kHz	0,8 Abtastrate	

**Bild 6.28** zeigt die Hardware des s von der ZF bis zum Prozessor. Das ZF-Filter ist das Auflösefilter des R&S FSMRs, einstellbar von 300 kHz bis 50 MHz. Der A/D-Wandler tastet die ZF (20,4 MHz) mit 81.6 MHz ab.

Nach dem Abmischen ins komplexe Basisband wird tiefpassgefiltert und die Abtastrate reduziert. Die Ausgangsabtastrate wird in 2er-Potenzen zwischen 10,0 kHz und 81,6 MHz in 0,1 Hz-Schritten. Bei kleineren Bandbreiten wird dadurch nutzloses Überabtasten vermieden, was Rechenzeit spart und die maximale Aufzeichnungszeit erhöht. Da die Abtastrate quasi-kontinuierlich programmiert werden kann, können sogar Abtastraten eingestellt werden, die nicht durch direkte Division aus den 81,6 MHz abgeleitet werden können.

Die I/Q -Daten werden in einen 16M-Worte umfassenden Speicher geschrieben. Die Daten können dann aus diesen Bereichen in Blöcken ausgelesen werden, die jeweils 512 k Worte enthalten. Die Hardwaretriggerung steuert den Speicher.



**Bild 6.28** Blockschaltbild mit der Signalverarbeitung des R&S FSMR

Für die Triggerung stehen alle Triggerquellen außer VIDEO zur Verfügung. Bei allen verfügbaren Quellen außer FREE RUN kann die Anzahl der vor dem Triggerzeitpunkt aufzunehmenden Messpunkte eingestellt werden (bei FREE RUN ist dieser Wert stets mit 0 zu belegen). Die Messergebnisse werden als Liste ausgegeben, wobei sich im Ausgabepuffer die Liste der I-Daten und die Liste der Q-Daten unmittelbar aneinander anschließen. Über den FORMAT-Befehl kann dabei zwischen binärer Ausgabe (32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Zahlen) und Ausgabe im ASCII-Format gewählt werden.

Die I/Q-Datenmessung kann für folgende Einstellungen mit der Gated-Trigger-Funktion kombiniert werden:

Abtastrate 81,6 MHz und Gate-Quelle EXTERN

Die Gate-Parameter (Gate-Modus, Gate-Polarität, Gate-Verzögerung und Gate-Länge) werden vom Subsystem `SENSe:SWEp:EGATe` konfiguriert, wenn `TRACE:IQ:STATe` auf ON gesetzt ist.

Die Befehle des Subsystems können dabei auf zwei Arten verwendet werden:

- Messung und Ergebnisabfrage in einem Kommando:

Diese Methode verursacht die geringste Verzögerung zwischen Messung und Messwertausgabe, erfordert aber, dass der Steuerrechner aktiv auf die Antwort des Gerätes wartet.

- Einstellung des Gerätes, Start der Messung mit "INIT" und Abfrage der Ergebnisliste am Ende der Messung:

Mit dieser Methode kann der Steuerrechner während der Messung für andere Aktivitäten verwendet werden. In diesem Fall ist die zusätzliche Zeit für die Synchronisierung via Service Request zu berücksichtigen.

**TRACe<1|2>:IQ:AVERAge:COUNT 0 .. 32767**

Der Befehl definiert die Anzahl der I/Q-Datensätze, über die der Mittelwert gebildet wird.

**Beispiel:**

```
TRAC:IQ ON
```

'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein.

```
TRAC:IQ:SYNC ON
```

'schaltet die Synchronisierung der I/Q-Messdatenaufnahme mit dem Triggerzeitpunkt ein.

```
TRAC:IQ:SET NORM,10MHz,32MHz,EXT,POS,0,2048
```

Liest 2048 I/Q-Werte ab dem Triggerzeitpunkt ein.

Filtertyp: NORMAL (analog)

RBW: 10 MHz

Sample Rate: 32 MHz

Trigger: Extern

Slope: Positive

```
TRAC:IQ:AVER ON
```

'schaltet die Mittelwertbildung der I/Q-Messdaten ein.

```
TRAC:IQ:AVER:COUN 10
```

'wählt die Mittelung über 10 Datensätze aus.

```
TRAC:IQ:DATA?
```

'startet die Messung und liest die gemittelten Daten aus.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: konform

**Betriebsart:** A

Dieser Befehl ist erst ab Firmware-Version 1.32 verfügbar.

**TRACe<1|2>:IQ:AVERAge[:STATe] ON|OFF**

Dieser Befehl schaltet die Mittelung der aufgenommenen I/Q-Messdaten ein. Voraussetzung ist, dass vorher die I/Q-Messdatenaufnahme mittels `TRAC:IQ ON` eingeschaltet wurde und die Abtastrate für die Messdatenaufnahme 32 MHz beträgt.

**Beispiel:**

```
TRAC:IQ ON
```

'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein.

```
TRAC:IQ:SYNC ON
```

'schaltet die Synchronisierung der I/Q-Messdatenaufnahme mit dem Triggerzeitpunkt ein.

```
TRAC:IQ:SET NORM,10MHz,32MHz,EXT,POS,0,2048
```

Liest 2048 I/Q-Werte ab dem Triggerzeitpunkt ein.

Filtertyp: NORMAL (analog)

RBW: 10 MHz

Sample Rate: 32 MHz

Trigger: Extern

Slope: Positive

```
TRAC:IQ:AVER ON
```

'schaltet die Mittelwertbildung der I/Q-Messdaten ein.

```
TRAC:IQ:AVER:COUN 10
```

'wählt die Mittelung über 10 Datensätze aus.

```
TRAC:IQ:DATA?
```

'startet die Messung und liest die gemittelten Daten aus.

**Eigenschaften:**

\*RST-Wert: OFF

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**

A-Z

Dieser Befehl ist erst ab Firmware-Version 1.32 verfügbar.

**TRACe<1|2>:IQ:DATA?**

Dieser Befehl startet eine Messung mit der über `TRACe:IQ:SET` vorgegebenen Einstellung und liefert unmittelbar die Liste der bezüglich Frequenzgang korrigierten Messergebnisse zurück. Die Anzahl der Messergebnisse hängt von den Vorgaben des Befehls `TRACe:IQ:SET` ab, das Ausgabeformat von der Voreinstellung über das `FORMat` – Subsystem.

Der Befehl erfordert, dass alle angeforderten Messdaten komplett abgeholt werden, bevor das Gerät weitere Befehle akzeptiert.

**Parameter:** keine

**Beispiel:**

```
TRAC:IQ:STAT ON
'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein

"TRAC:IQ:SET NORM,10MHz,32MHz,EXT,POS,0,4096"
'konfiguriert die Messung:
'Filtertyp: Normal
'RBW: 10 MHz
'Sample Rate: 32 MHz
'Trigger Source: External
'Trigger Slope: Positive
'Pretrigger Samples: 0
'# of Samples: 4096

"FORMat REAL,32"
'legt das Format der Antwortdaten fest

"TRAC:IQ:DATA?"
'Startet die Messung und liest die Ergebnisse aus
```

**Rückgabewert:** Die Daten sind unabhängig vom gewählten Ausgabeformat linear in der Einheit *Volt* skaliert und entsprechen der Spannung am HF-Eingang des Gerätes.

**ASCII-Format (FORMat ASCII):**

In diesem Fall gibt der Befehl eine durch Komma getrennte Liste (Comma Separated Values = CSV) der gemessenen Spannungswerte im Floating-Point-Format zurück. Die Anzahl der zurückgegebenen Daten ist dabei  $2 \cdot$  Anzahl der Samples, wobei die erste Hälfte die I-Werte, die zweite Hälfte die Q-Werte enthält.

Bei  $>512 \text{ k} \equiv 524288$  Abtastwerten werden die Daten in logischen Blöcken von 512k Werten übertragen. Siehe unten.

**Binär-Format (FORMat REAL,32):**

In diesem Fall gibt der Befehl Binärdaten (Definite Length Block Data gemäß IEEE 488.2) zurück, in denen die Messwerte in hintereinander angeordneten Listen von I- und Q-Daten im 32 Bit IEEE 754 Floating-Point-Zahlen. Schematisch ist der Aufbau des Antwortstrings wie folgt:

```
#44096<I-value1><I-value2>...<I-value512k><Q-value1><Q-value2>...<Q-value512k>
```

mit

- #4: Stellenzahl der nachfolgenden Anzahl an Datenbytes (im Beispiel 4)
- 4096: Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (*# of DataBytes*, im Beispiel 4096)

- <I-value x>: 4-Byte-Floating Point I-value; max. Anzahl: 512k
- <Q-value y>: 4-Byte-Floating Point Q-value; max. Anzahl: 512k

Die Anzahl an I- bzw. Q-Werten lässt sich dabei wie folgt berechnen:

$$\# \text{ of I-data} = \# \text{ of Q-data} = (\# \text{ of DataBytes}) / 8$$

Der Offset der Q-Daten im Ausgabepuffer berechnet sich damit wie folgt:

$$\text{Q-data offset} = (\# \text{ of DataBytes}) / 2 + \text{LengthIndicatorDigit}$$

wobei LengthIndicatorDigits die Anzahl der Zeichen der Längenangabe ist (einschließlich '#'). Im obigen Beispiel (#44096...) ergibt sich damit der Wert 6 für LengthIndicatorDigits und der Offset

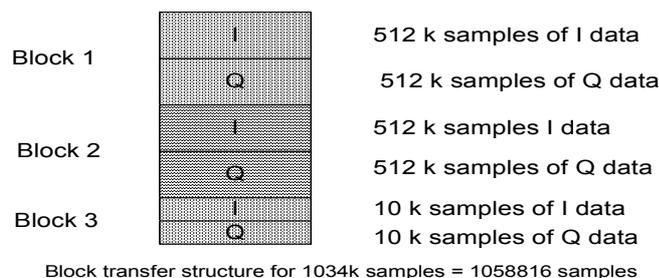
$$2048 + 6 = 2054 \text{ für die Q-Daten im Ausgabepuffer.}$$

### Blockweise Übertragung bei Datenmengen, die 512k Worte übersteigen:

Bei >512 k  $\equiv$  524288 Abtastwerten werden die Daten in logischen Blöcken von 512k Worten übertragen. Alle übertragenen Blöcke mit Ausnahme des letzten gesendeten Blocks haben eine Datenlänge von exakt 512k Worten.

Das folgende Beispiel zeigt die Datenstruktur für 1058816 I-Daten-Abtastwerte und 1058816 Q-Daten-Abtastwerte. Da die Blocklänge auf 512k begrenzt ist, werden für die Datenübertragung 3 Blöcke benötigt:

512k (=524288) Abtastwerte der I-Daten von **Block 1**  
 512k (=524288) Abtastwerte der Q-Daten von **Block 1**  
 512k (=524288) Abtastwerte der I-Daten von **Block 2**  
 512k (=524288) Abtastwerte der Q-Daten von **Block 2**  
 10k (=10240) Abtastwerte der I-Daten von **Block 3**  
 10k (=10240) Abtastwerte der Q-Daten von **Block 3**



**Fig. 6-1** Block-Übertragungs-Struktur



Für die Abfrage von I/Q-Daten mit der \*RST Einstellung von TRAC:IQ:SET werden folgende minimale Puffergrößen für den Antwortstring empfohlen:

ASCII-Format: 10 kByte

Binär-Format: 2 kByte

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

**TRACe<1|2>:IQ:DATA:FORMat** COMPatible | IQBLock | IQPair

Dieser Befehl stellt die Formatierung der Datenausgabe (beim Befehl TRAC:IQ:DATA?) ein.

Nähere Informationen siehe [Fig. 6-1](#).

**Parameter:** COMPatible es werden abwechselnd 512k I-Daten und 512k Q-Daten übertragen  
 IQBLock: es werden zuerst alle I-Daten und danach alle Q-Daten übertragen  
 IQPair: es werden paarweise I-Q-Daten übertragen

**Beispiel:** TRAC:IQ:DATA:FORM IQP

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: COMP  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**TRACe<1|2>:IQ:DATA:MEMory[:RF]?** <offset samples>,<# of samples>

Dieser Befehl erlaubt das Auslesen bereits aufgenommener (und frequenzgangkorrigierter) I/Q-Daten aus dem Speicher unter Angabe des Offsets zum Aufzeichnungsbeginn und der Anzahl der Messwerte. Damit kann ein einmal aufgenommener Datensatz in kleineren Portionen ausgelesen werden. Die maximal verfügbare Anzahl der Messergebnisse hängt von den Vorgaben des Befehls TRACe:IQ:SET ab, das Ausgabeformat von der Voreinstellung über das FORMat – Subsystem.

Der Befehl erfordert, dass alle angeforderten Messdaten komplett abgeholt werden, bevor das Gerät weitere Befehle akzeptiert.

Sind keine I/Q-Daten im Speicher verfügbar, weil die zugehörige Messung noch nicht gestartet wurde, so erzeugt der Befehl einen Query Error.

**Parameter:** <offset samples>: Offset der auszugebenden Werte bezogen auf den Anfang der aufgezeichneten Daten.  
 Wertebereich: 0... <# of samples> - 1, wobei <# of samples> der beim Befehl TRACe:IQ:SET angegebene Wert ist.

<# of samples>: Anzahl der auszugebenden Messwerte.  
 Anzahl der auszugebenden Messwerte.  
 Wertebereich: 1... <# of samples> - <offset samples>, wobei <# of samples> der beim Befehl TRACe:IQ:SET angegebene Wert ist.

<b>Beispiel:</b>	<pre> TRAC:IQ ON 'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein .  "TRAC:IQ:SET NORM,10MHz,32MHz,EXT,POS,100,4096" 'konfiguriert die Messung: 'Filtertyp: Normal 'RBW: 10 MHz 'Abtastrate: 32 MHz 'Triggerquelle: External 'Triggerflanke: Positive 'Pretrigger Samples: 100 '# of Samples: 4096  "INIT;*WAI" 'startet die Messung und wartet auf Ende  "FORMat REAL,32" 'legt das Format der Antwortdaten fest  'Ergebnisse auslesen:  "TRAC:IQ:DATA:MEM? 0,2048" 'liest 2048 I/Q-Werte ab 'Aufzeichnungsbeginn ein  "TRAC:IQ:DATA:MEM? 2048,1024" 'liest 1024 I/Q-Werte ab der Hälfte der aufgezeichneten Daten ein  "TRAC:IQ:DATA:MEM? 100,512" 'liest 512 I/Q-Werte ab Triggerzeitpunkt ein (&lt;Pretrigger Samples&gt; war 100) </pre>
<b>Rückgabewert:</b>	<p>Die Daten sind unabhängig vom gewählten Ausgabeformat linear in der Einheit 'V' skaliert und entsprechen der Spannung am HF-Eingang des Gerätes.</p> <p>Der Aufbau des Rückgabepuffers entspricht dem beim Befehl TRACe:IQ:DATA?, bei dem alle I-Daten den Wert 0 haben.</p>
<b>Eigenschaften:</b>	<p>*RST-Wert: --  SCPI: gerätespezifisch</p>
<b>Betriebsart:</b>	A-Z

**TRACe<1|2>:IQ:SET** <filter type>,<rbw>,<sample rate>,<trigger source>,<trigger slope>,<pretrigger samples>,<# of samples>

Dieser Befehl definiert die Voreinstellungen der -Hardware für die Aufnahme von I/Q-Daten.

Damit wird die Bandbreite für die analoge Filterung des Eingangssignals vor der Abtastung, die Abtastrate, Triggereinstellung sowie die Aufzeichnungslänge festgelegt.



Fehlt die Konfiguration der betreffenden Parameter über diesen Befehl, so werden die entsprechenden aktuellen Einstellungen verwendet.

**Parameter:**

<filter type>: NORMAL wählt als Filtertyp die analogen Auflösefilter aus. Dies ist derzeit der einzig verfügbare Filtertyp.

<rbw>: Bandbreite der analogen Filterung des Eingangssignals vor der Abtastung.

Wertebereich: 300 kHz – 10 MHz in 1, 2, 3, 5-Schritten und 20 MHz und 50 MHz bei <filter type> = NORMAl

<sample rate>: Abtastrate der Messwertaufnahme

Wertebereich: 10 kHz bis 81,6 MHz bei <filter type> = NORMAl

<trigger mode>: Auswahl der für die I/Q-Messung verwendeten Triggerquelle.

Zulässige Werte: IMMEDIATE | EXTERNAL | IFPOWER



Die Auswahl IFPower ist erst ab Model 03 der Baugruppe Detektorboard verfügbar. Die Triggerschwelle bei Auswahl IFPower kann mit dem Befehl TRIG:LEV:IFP bzw TRIG:LEV:RFP eingestellt werden

<trigger slope>: Verwendete Triggerflanke.

Zulässige Werte: Positive

<pretrigger samples>: Anzahl der Messwerte, die vor dem Triggerzeitpunkt aufgezeichnet werden.

Wertebereich: -16776703 (= -(2<sup>24</sup>-1-512))... 65023 (= 64\*1024 - 512 - 1); wobei negative Werte einem Triggerdelay entsprechen.

Bei <trigger mode> = IMMEDIATE ist stets der Wert 0 anzugeben.

<# of samples>: Anzahl der auszugebenden Messwerte. Anzahl der auszugebenden Messwerte. Anzahl der aufzunehmenden Messwerte.

Wertebereich: 1 to 16776704 (=16\*1024\*1024 - 512)

- Beispiel:** "TRAC:IQ:SET NORM,10MHz,32MHz,EXT,POS,0,2048"  
 'liest 2048 I/Q-Werte ab dem Triggerzeitpunkt ein.  
 'Filtertyp: NORMAL (analog)  
 'RBW: 10 MHz  
 'Abtadrate: 32 MHz  
 Trigger: Extern  
 'Slope: Positive
- "TRAC:IQ:SET NORM,1MHz,4MHz,EXT,POS,1024,512"  
 'liest 512 I/Q-Werte ab 1024 Messpunkte vor dem  
 Triggerzeitpunkt ein.  
 'Filtertyp: NORMAL (analog)  
 'RBW: 1 MHz  
 'Abtaste: 4 MHz  
 'Trigger: Extern  
 'Slope: Positive
- Eigenschaften:** \*RST-Werte: NORM, 3MHz, 32MHz, IMM, POS, 0, 128  
 Für diese Einstellung werden beim Kommando TRAC:IQ:  
 DATA? folgende minimale Puffergrößen für den Antwortstring  
 empfohlen:  
 ASCII-Format: 10 kByte  
 Binär-Format: 2 kByte  
 SCPI: gerätespezifisch
- Betriebsart:** A-Z

#### TRACe<1|2>:IQ:SRATe 10,0 kHz bis 81,6 MHz

Dieser Befehl stellt die Abtaste für die I/Q-Messdatenaufnahme ein. Damit kann die Abtaste auch nachträglich geändert werden, ohne die anderen Einstellungen zu beeinflussen.

Bei <filter type> = CFILter wird die Abtaste durch die ausgewählte Filterbandbreite bestimmt. In diesem Fall kann mit dem Abfragekommando die gerade eingestellte Abtaste ermittelt werden. Die Eingabe eines Wertes führt bei <filter type> = CFILter zu einem Execution Error.

**Rückgabewert:** 10,0 kHz bis 81,6 MHz  
 Abtasten erfordern eine Bandbreite von 50 MHz, die mit dem Befehl TRAC:IQ:SET eingestellt werden.

**Beispiel:** TRAC:IQ:SRAT 4MHZ

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 32 MHz  
 SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A-Z

**TRACe<1|2>:IQ:STATe** ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein oder aus.

Die I/Q-Messdatenaufnahme ist mit anderen Messfunktionen nicht verträglich. Daher werden beim Einschalten der I/Q-Datenaufnahme alle anderen Messfunktionen ausgeschaltet. Ebenso ist eine Messkurvendarstellung in dieser Betriebsart nicht möglich. Es werden daher alle Traces auf "BLANK" gestellt. Schließlich wird die Split Screen-Betriebsart beim Einschalten der Funktion automatisch abgeschaltet.

**Beispiel:**

```
TRAC:IQ ON
```

'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein .

```
TRAC:IQ:ONL ON
```

'Schaltet die Online-Ausgabe der I/Q-Daten ein.

```
INIT:CONT ON
```

'Auswahl kontinuierliche Messdaten-Ausgabe.

**Eigenschaften:**

\*RST-Wert: OFF

SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:**

A-Z

**TRACe<1|2>:IQ:FILT:FLATness** NORMAl | WIDE

Dieser Befehl ermöglicht Messungen mit erweiterter nutzbarer Signalbandbreite für Abtastraten im Bereich von 20,4 MHz bis 40,8 MHz.

Bereich für Abtastrate	Nutzbare Bandbreite	Nutzbare Bandbreite
	NORMAl	WIDE
10,2 MHz < Abtastrate <= 20,4 MHz	0,8 * Abtastrate	0,9 * Abtastrate
20,4 MHz < Abtastrate <= 40,8 MHz	0,9 * Abtastrate	0,8 * Abtastrate

**Parameter:**

NORMAL normaler Betrieb.

WIDE: Erweiterte nutzbare Signalbandbreite, verringerte Selektivität

**Beispiel:**

```
TRAC:IQ:FILT:FLAT WIDE
```

'wählt höhere Bandbreite.

**Eigenschaften:**

\*RST-Wert: NORMAl

SCPI: gerätespezifisch

**TRACe<1|2>:IQ:SYNChronize[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Synchronisierung des Starts der I/Q-Messdatenaufnahme mit dem Triggerzeitpunkt ein. Voraussetzung ist, dass vorher die I/Q-Messdatenaufnahme mittels `TRAC:IQ ON` eingeschaltet wurde und die Abtastrate für die Messdatenaufnahme 32 MHz beträgt. Der Befehl verzögert das interne Triggerereignis um 5µs. Durch die Synchronisierung wird sichergestellt, dass die Messdatenaufnahme immer mit gleichem Phasenbezug zum Triggerzeitpunkt gestartet wird. Der konstante Phasenbezug ist Voraussetzung für eine korrekte Funktionsweise der I/Q-Mittelwertbildung.

Bei I/Q-Messwertaufnahmen mit Extrakte Triggerung muss die Synchronisierung abgeschaltet werden, da sonst Triggerschwankungen von bis zu 5 µs auftreten. Das gilt nicht, wenn Option R&S FSU-B73 installiert ist.



Bei Abtastraten  $\neq$  32 MHz wird diese Funktion nicht unterstützt.

**Beispiel:**

```
TRAC:IQ ON  
'schaltet die I/Q-Messdatenaufnahme ein.
```

**Betriebsart:**

## 6.24 TRIGger - Subsystem

Das Trigger-Subsystem synchronisiert Geräteaktionen mit Ereignissen. Damit kann der Start eines Sweep-Ablaufes gesteuert und synchronisiert werden. Ein externes Triggersignal kann über die Buchse an der Geräterückwand angelegt werden. Bei Split-Screen-Darstellung wird zwischen TRIGger1 (Messfenster A) und TRIGger2 (Messfenster B) unterschieden.

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:HOLDoff[:TIME]** -100...+100 s

Dieser Befehl definiert die Länge des Trigger-Delay.

Eine negative Delay-Zeit (Pre-Trigger) kann nur im Zeitbereich (SPAN = 0 Hz) eingestellt werden.

**Beispiel:** TRIG:HOLD 500us

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0 s  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:HOLDoff:ADJust:AUTO** ON|OFF

Dieser Befehl definiert, ob die Gruppenlaufzeit der Bandbreitenfilter für den externen Trigger kompensiert wird (ON) oder nicht (OFF). Wird ein geburstetes Signal im Zeitbereichsmodus analysiert, wird bei eingeschalteter Kompensation die steigende Flanke bei Bandbreitenänderung zeitlich an der gleichen Stelle bleiben.

**Beispiel:** TRIG:HOLD:ADJ:AUTO ON

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:AM** -100PCT to +100PCT

Dieser Befehl stellt die Schwelle für die AM-modulierten Triggersignale ein. die Messzeit mindestens 5 Zyklen umfassen, um eine korrekte Triggerung zu erhalten.

**Beispiel:** TRIG:LEV:AM 20PCT  
stellt die Triggerschwelle auf 20 Prozent Hub ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0PCT  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:AF****TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:FM** -1GHz to +1GHz

Dieser Befehl stellt die Schwelle für die FM-modulierten Triggersignale ein. die Messzeit mindestens 5 Zyklen umfassen, um eine korrekte Triggerung zu erhalten.

**Beispiel:** TRIG:LEV:FM 10 kHz  
stellt die Triggerschwelle auf 10kHz ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0Hz  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:AUDio** -4 to +4V

Dieser Befehl stellt die Triggerschwelle für die Audiosignale ein. die Messzeit mindestens 5 Zyklen umfassen, um eine korrekte Triggerung zu erhalten.

**Beispiel:** TRIG:LEV:AUD 0.5V  
stellt die Triggerschwelle auf 500 mV ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0V  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel[:EXTeRnal]** 0,5 bis +3,5 V

Dieser Befehl stellt den Pegel für die externe Triggerquelle ein.

**Beispiel:** TRIG:LEV 2V

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1,4 V  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:IFPower** -70 to +30 dBm

Dieser Befehl stellt den Pegel für die IF-Power-Triggerquelle ein.

**Beispiel:** "TRIG:LEV:IFP -20 dBm"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -20 dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** A

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:PM** -1000 RAD to +1000RAD

Dieser Befehl stellt die Schwelle für die PM-modulierten Triggersignale ein. die Messzeit mindestens 5 Zyklen umfassen, um eine korrekte Triggerung zu erhalten.

**Beispiel:** TRIG:LEV:PM 20PCT  
stellt die Triggerschwelle auf 1.2 rad ein.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0RAD  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:LEVel:VIDeo** 0 bis 100 PCT

Dieser Befehl stellt den Pegel für die Video-Triggerquelle ein.

**Beispiel:** TRIG:LEV:VID 50 PCT"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 50 PCT  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SLOPe** POSitive | NEGative

Dieser Befehl wählt die Flanke des Triggersignals aus. Die Auswahl der Triggerflanke gilt für alle Triggersignalquellen.

**Beispiel:** TRIG:SLOP NEG

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: POSitive  
SCPI: konform

**Eigenschaften:** SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R, A

**TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SOURce** IMMEDIATE | EXTernal | VIDEo | IFPower | RFPower | AF|FM |AM |PM | AUDio

Dieser Befehl wählt die Triggerquelle zum Start eines Messablaufes aus:

Die Trigger Source-Auswahl erfolgt über das Kommando TRIGger<1|2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust.

Bei einer Triggerung mit Audio, AM, PM oder AF/FM sollte die Messzeit mindestens 5 Zyklen umfassen, um eine korrekte Triggerung zu erhalten.

**Parameter:**

IMMEDIATE	Automatisches Triggern der nächsten Messung am Ende der vorherigen. Der Parameter entspricht der Einstellung "FREE RUN".
EXTernal	Triggern der nächsten Messung erfolgt durch Signal am externen Triggereingang
VIDeo	Das Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals am Ausgang der Videofilter.
IFPower	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals auf der ZF des Geräts (10 MHz Bandbreite).
RFPower	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals auf der RF des Geräts (80 MHz Bandbreite).
AF   FM	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines FM-modulierten Signals (beide Parameter wirken identisch).
AM	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Audiosignals nach AM-Demodulation.
PM	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Audiosignals nach PM-Demodulation.
AUDio	Triggern der nächsten Messung erfolgt bei Erkennen eines Signals am AUDIO-Eingang

**Beispiel:** TRIG:SOUR EXT  
'wählt den externen Triggereingang als Quelle für das Triggersignal aus.'

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: IMMEDIATE  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R, A

## 6.25 UNIT - Subsystem

Das Unit-Subsystem wird zum Umschalten der Grundeinheit von Einstellparametern verwendet.

Das numerische Suffix UNIT<1|2> wählt das Messfenster aus.

### UNIT<1|2>:ANGLE RAD | DEG

Dieser Befehl wählt die Einheit für DEMOD-Betriebsart.

**Beispiel:** UNIT:ANGL DEG  
'setzt die Einheit auf Grad

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: RAD  
SCPI: konform

**Betriebsart:** R

### UNIT<1|2>:PMETer:POWer:RATio DB | PCT

Dieser Befehl wählt die Einheit für die relative Messung mit einem Leistungsmesser. Die Anzeige erfolgt relativ zu einem Referenzwert. Der Referenzwert wird entweder mit dem Befehl CALC:PMET:REL:MAGN festgelegt oder der aktuelle Pegel wird übernommen (siehe Beispiel).,DB wählt die logarithmische Darstellung, PCT die lineare Darstellung am Bildschirm.

**Beispiel:** CALC:PMET:REL:AUTO ONCE  
'der aktuelle Pegel wird als Referenzwert für die Messung übernommen.  
CALC:PMET:REL:STAT ON  
'die relative Messung wird aktiviert.  
UNIT:PMET:RAT DB  
'der mit dem Leistungsmesser gemessene Wert wird relativ zum Referenzwert in dB angezeigt.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DB  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

### UNIT<1|2>:PMETer:POWer DBM | WATT W

Dieser Befehl wählt die Einheit für die absolute Messung mit einem Leistungsmesser. DBM wählt die logarithmische Darstellung, WATT oder W die lineare Darstellung am Bildschirm.,

**Beispiel:** UNIT:PMET WATT  
'der gemessene Wert wird in der Einheit WATT angezeigt

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DBM  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** R

**UNIT<1|2>:POWer** DBM | V | A | W | DB | PCT | UNITLESS | DBPW | WATT | DBUV  
| DBMV | VOLT | DBUA | AMPere | DBPT | DBUV\_MHZ | DBMV\_MHZ |  
DBUA\_MHZ | DBUV\_M | DBUA\_M | DBUV\_MMHZ | DBUA\_MMHZ

Dieser Befehl wählt die Einheit für Leistung für das ausgewählte Messfenster aus.  
DBxx\_MHZ gibt die Einheiten dBxx/MHz an und DBxx\_MMHZ gibt die Einheiten  
dBxx/mMHz an (der gemessenen Pegel bezieht sich auf eine 1 MHz Bandbreite).

**Beispiel:**           UNIT:POW DBM  
                      'setzt die Leistungseinheit für Screen A auf dBm

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DBM  
                      SCPI: konform

**Betriebsart:**     A

**UNIT<1|2>:THD** DB | PCT

Dieser Befehl wählt die Einheit für THD-Messung.

**Beispiel:**           UNIT:THD PCT  
                      'setzt die Einheit auf Prozent

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: DB  
                      SCPI: konform

**Betriebsart:**     A

## 6.26 GPIB-Befehle der HP-Modelle 856xE, 8566A/B, 8568A/B und 8594E

### 6.26.1 Einführung

Die R&S FSP-Familie unterstützt eine Untermenge der GPIB-Befehle der HP-Modelle 8560E, 8561E, 8562E, 8563E, 8564E, 8565E, 8566A, 8566B, 8568A, 8568B und 8594E.

Trotz der Unterschiede in der Systemarchitektur und in den Eigenschaften der Geräte sind die unterstützten Befehle so realisiert, dass ein möglichst hohes Maß an Übereinstimmung mit dem Original erreicht wird.

Dazu gehört, dass nicht nur die Syntaxregeln der neueren Gerätefamilien (B- und E-Modelle) unterstützt werden, sondern auch die der älteren A-Familie.

Die Auswahl der vom R&S FSMR unterstützten Befehle genügt dabei in vielen Fällen, um ein bestehendes GPIB-Programm ohne Anpassung ablaufen zu lassen.

Die Auswahl des zu emulierenden Gerätemodells erfolgt in der Handbedienung über die Tastenfolge *SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - GPIB LANGUAGE* über GPIB mit dem Befehl *SYSTEM:LANGUage*.

Um auch Gerätemodelle emulieren zu können, die nicht in der Auswahlliste des Softkey GPIB LANGUAGE enthalten sind, kann der Identifizierungsstring als Antwort auf das ID-Kommando verändert werden (Tastensequenz *SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - ID STRING USER*). Damit lassen sich alle Gerätemodelle emulieren, deren Befehlssatz zu einem der unterstützten Gerätemodelle kompatibel ist.

### 6.26.2 Befehlssatz der Modelle 8560E, 8561E, 8562E, 8563E, 8564E, 8565E, 8566A/B, 8568A/B, 8591E, 8594E, 71100C, 71200C und 71209A

Wie bei den Original-Geräten ist auch beim R&S FSMR im Befehlssatz der B-Modelle der Befehlssatz der A-Modelle enthalten.

Das HP-Modell 8591E ist kompatibel zum HP-Modell 8594E, die HP-Modelle 71100C, 71200C, und 71209A sind kompatibel zu den HP-Modellen 8566A/B.

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
A1	A1	Clear/Write A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
A2	A2	Max Hold A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
A3	A3	View A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
A4	A4	Blank A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
ABORT <sup>1)</sup>	ABORT	Stop previous function	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
ADD		Add	HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V4.1x und höher
ADJALL	ADJALL	Adjust all	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
ADJCRT 2)	ADJCRT	Adjust CRT	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
ADJIF 2)	ADJIF	Auto adjust IF	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
AMB	AMB ON OFF AMB 1 0 AMB?	Trace A - B -> Trace A	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
AMBPL	AMBPL ON OFF AMBPL 1 0 AMBPL?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
ANNOT	ANNOT ON OFF ANNOT 1 0 ANNOT?	Annotation	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
APB	APB	Trace A + B -> Trace A	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
AT	AT <numeric_value> DB   DM AT DN AT UP AT AUTO AT?	Attenuation	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
AUNITS	AUNITS DBM   DBMV   DBUV   AUNITS?	Amplitude Units	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
AUTOCP	AUTOCP	Coupling default	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
AXB	AXB	Exchange trace A and B	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
B1	B1	Clear/Write B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
B2	B2	Max Hold B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
B3	B3	View B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
B4	B4	Blank B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
BL	BL	Trace B - Display Line -> Trace B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.3x und höher
BML	BML	Trace B - Display Line -> Trace B	HP 856xE/ HP8594E	verfügbar in V3.3x und höher
BTC	BTC	Transfer Trace B -> C	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
BXC	BXC	Exchange Trace B and C	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
BLANK	BLANK TRA TRB TRC	Blank Trace	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
C1	C1	A-B off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
C2	C2	A-B -> A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CA	CA	Couple Attenuation	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CAL 1)	CAL ALL CAL ON CAL OFF	Start analyzer self alignment	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
CF	CF <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ CF UP CF DN CF?	Center Frequency	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
CHANPWR	CHANPWR TRA TRB, <numeric_value>, ?	Channel Power Measurement	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.4x und höher
CHPWRBW	CHPWRBW <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ	Channel Power Bandwidth	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.4x und höher
CLRW	CLRW TRA TRB TRC	Clear/Write Trace	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
CLS 1)	CLS	Clear all status bits	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
CONTS	CONTS		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
COUPLE	COUPLE AC DC	Input coupling	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
CR	CR	Couple RBW	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CS	CS	Couple Step Size	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CT	CT	Couple SWT	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
CTA		Convert to absolute units	HP 8566B/ HP 8568B/ HP 8594E	verfügbar in V4.1x und höher
CV	CV	Couple VBW	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
D1 2)	D1	Display Size normal	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.3x und höher
DA 2)	DA	Display address		verfügbar in V3.7x und höher
DEMODO 1)	DEMODO ON OFF AM FM	AF Demodulator	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
DEMODAGC 2)	DEMODAGC ON OFF 1 0 DEMODAGC?	Demodulation AGC	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
DEMODT	DEMODT <numeric_value> S MS US SC DEMOTD UP DN DEMOTD?	Demodulation time	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
DET	DET POS SMP NEG DET?	Detector	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
DISPOSE2)	ONEOS   TRMATH   ONSWP   ALL   <numeric_value>			
DIV		Divide	HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	available in V4.1x und höher
DL	DL <numeric_value> DB DM DL DN DL UP DL ON DL OFF DL?	Display Line	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
DLE	DLE ON OFF	Display Line enable	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
DONE	DONE DONE?	Done query	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
DW 2)	DW	Write to display and increment address		
E1	E1	Peak Search	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
E2	E2	Marker to Center Freq.	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
E3	E3	Deltamarker Step Size	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
E4	E4	Marker to Ref. Level	verfügbar	verfügbar
ERR	ERR 250 cal level error ERR 300 LO unlock ERR 472 cal error digital filter ERR 473 cal error analog filter ERR 552 cal error log amp ERR 902 unscale tracking generator ERR 906 oven cold ERR117 numeric unit error ERR112 Unrecognized Command	Now some FSx errors are mapped to HP errors.	HP8568A HP856xE	verfügbar in V3.7x und höher
ERR?	ERR?	Error queue query	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
EX	EX	Exchange trace A and B	HP 8566A / HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
FA	FA <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FA UP FA DN FA?	Start Frequency	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
FB	FB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FB UP FB DN FB?	Stop Frequency	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
FOFFSET <sup>1)</sup>	FOFFSET <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ FOFFSET?	Frequency Offset	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
FREF	FREF INT EXT	Reference Frequency	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
FS	FS	Full Span	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
FUNCDEF		Define Function Function must be in one line between delimiters @	HP 8594E / HP 856xE / HP 8566B	verfügbar in V3.7x und höher
GATE 1)	GATE ON OFF GATE 1 0		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GATECTL 1)	GATECTL EDGE LEVEL GATECTL?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GD 1)	GD <numeric_value> US MS SC GD DN GD UP GD?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GL 1)	GL <numeric_value> US MS SC GL DN GL UP GL?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GP 1)	GP POS NEG GP?		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
GRAT 2)	GRAT ON OFF	Graticule	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
I1	I1		HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
I2	I2		HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
ID	ID ID?	Identify	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
INZ 1)	INZ 75 INZ 50 INZ?	Input Impedance	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
IP	IP	Instrument preset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
KEYDEF	KEYDEF	Key definition	HP 8566B/ HP 856xE / HP 859xE	verfügbar in V3.7x und höher
KEYEXEC	KEYEXEC	Key execute	HP 8566B	verfügbar in V3.7x und höher
KS=	KS= <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ KS= DN KS= UP KS=?	Marker Frequency Counter Resolution	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KS/	KS/	Manual Peaking	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
KS(	KS(	Lock register	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.4x und höher
KS)	KS)	Unlock register	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.4x und höher
KS91	KS91	Read Amplitude Error	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.4x und höher
KSA	KSA	Amplitude Units in dBm	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSB	KSB	Amplitude Units in dBmV	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSC	KSC	Amplitude Units in dBuV	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSD	KSD	Amplitude Units in V	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSE	KSE <numeric_value> <char data>@	Title mode	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSG	KSG KSG ON KSG <numeric_value>	Video Averaging on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSH	KSH	Video Averaging Off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSK		Marker to Next Peak	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSL		Marker Noise off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSM		Marker Noise on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSO	KSO	Deltamarker to span	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
KSP	KSP <numeric_value>	HPIB address	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSQ 2)	KSQ	Band lock off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
KST	KST	Fast Preset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
KSV	KSV <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ KSV?	Frequency Offset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSW	KSW	Error Correction Routine	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSX	KSX	Correction Values On	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSY	KSY	Correction Values Off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSZ	KSZ <numeric_value> DB KSZ?	Reference Value Offset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSa	KSa	Normal Detection	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSb	KSb	Pos Peak Detection	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSc	KSc	Neg Peak Detection	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSe	KSe	Sample Detection	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSg		CRT beam off		
KSh		CRT beam on		
KSj	KSj	View Trace C	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSk	KSk	Blank Trace C	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSl	KSl	Transfer B to C	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSm	KSm	Graticule off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
KSn <sup>2)</sup>	KSn	Grid on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
KSo	KSn	Character display off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
KSp	KSp	Character display on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
KSr	KSr	Create service request	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
KSt <sup>2)</sup>	KSt	Band lock on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
KSv <sup>2)</sup>	KSv	Signal ident on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
L0	L0	Display line off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
LB	LB <numeric_value> <char data>@	Label	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
LF	LF	Low frequency band preset	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
LG	LG <numeric_value> DB   DM LG?	Amplitude Scale Log	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
LL <sup>2)</sup>	LL	Plot command	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
LN	LN	Amplitude Scale Lin	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
M1	M1	Marker Off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
M2	M2 M2 <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ M2 DN M2 UP M2?	Marker Normal	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
M3	M3 M3 <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ M3 DN M3 UP M3?	Delta Marker	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
M4	M4 <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ	Marker Zoom	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MA	MA	Marker Amplitude	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MC0	MC0	Marker Count off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MC1	MC1	Marker Count on	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MDS	MDS	Measurement data size	HP 8566B	verfügbar in V3.7x und höher
MF	MF MF?	Marker Frequency	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MINH <sup>1)</sup>	MINH TRC	Minimum Hold	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKA	MKA <numeric_value> MKA?	Marker Amplitude	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	MKA <numeric_value> verfügbar in V3.4x und höher Abfrage immer verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
MKACT	MKACT 1 MKACT?	Select the active marker	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKBW 1)	MKBW <numeric_value> MKBW ON MKBW OFF	N dB Down	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKD	MKD MKD <numeric_value> HZ KHZ  MHZ GHZ MKD DN MKD UP MKD ON MKD OFF MKD?	Delta Marker	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKDR	MKDR <numeric_value> HZ KHZ  MHZ GHZ  S SC MS MSEC USMKDR?	Delta Marker reverse	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	Abfrage verfügbar in V3.2x und höher, vollständig verfügbar in V3.3x und höher
MKDR?		Delta Marker reverse query		
MKF	MKF <numeric_value> HZ KHZ  MHZ GHZ MKF?	Set Marker Frequency	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
		Marker On		hidden
MKFC	MKFC ON OFF	Frequency Counter on/off	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
MKFCR 1)	MKFCR <numeric_value> HZ KHZ  MHZ GHZ MKFCR DN MKFCR UP MKFCR?	Frequency Counter Resolution	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKMIN	MKMIN	Marker -> Min	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKN	MKN MKN <numeric_value> HZ KHZ  MHZ GHZ MKN DN MKN UP MKN ON MKN OFF MKN?	Normal Marker	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKNOISE	MKNOISE ON OFF MKNOISE 1 0 MKNOISE?	Noise Measurement	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
MKOFF	MKOFF MKOFF ALL	Marker off	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKP	MKP <numeric_value> MKP?	Marker position	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.4x und höher
MKPK	MKPK MKPK HI MKPK NH MKPK NR MKPK NL	Marker Search	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKPT	MKPT MKPT HI MKPT NH MKPT NR MKPT NL	Marker Peak Threshold	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKPX	MKPX <numeric_value> DB MKPX DN MKPX UP MKPX?	Peak Excursion	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKRL	MKRL	Ref Level = Marker Level	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKSP	MKSP	Deltamarker to span	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
MKSS	MKSS	CF Stepsize = Marker Freq	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKT	MKT <numeric_value> S   MS US SC MKT?	MKF = fstart + MKT/ SWT*Span	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
MKTRACE	MKTRACE TRA TRB TRC	Marker to Trace	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKTRACK	MKTRACK ON OFF MKTRACK 1 0 MKTRACK?	Signal Track	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
MKTYPE	MKTYPE AMP MKTYPE?	Marker type	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.4x und höher
MOV	MOV TRA TRB TRC,TRA TRB TRC	Move Trace Contents	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
MPY		Multiply	HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V4.1x und höher
MT0	MT0	Marker Track Off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MT1	MT1	Marker Track On	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
MXMH	MXMH TRA TRB	Maximum Hold	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
NORMALIZE	NORMALIZE	Normalize trace	HP 856xE /  HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V4.1x und höher verfügbar in V3.2x und höher
NRL <sup>1)</sup>	NRL <numeric_value> DB   DM NRL?	Normalized Reference Level	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
NRPOS	NRPOS <numeric_value> NRL?	Normalize position	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
O1	O1	Format ASCII, Values 0 to 4095	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
O2	O2	Format Binary, Values 0 to 4095	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.3x und höher
O3	O3	Format ASCII	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
OA	OA	Output All	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
OL	OL <80 characters> OL?	Output Learn String	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
OT	OT	Output Trace Annotations	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
PA <sup>2)</sup>	PA <numeric_value>, <numeric_value	Plot command	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
PD <sup>2)</sup>	PD <numeric_value>, <numeric_value	Plot command	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
PLOTORG <sup>2)</sup>	PLOTORG DSP GRT	Plot command	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
PLOTSRC <sup>2)</sup>	PLOTSRC ANNT GRT TRB  TRA ALLDSP GRT	Plot command	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
PP	PP	Preselector Peaking	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
PRINT <sup>1)</sup>	PRINT PRINT 1 0	Hardcopy	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
PSDAC <sup>2)</sup>	PSDAC <numeric_value> PSDAC UP DN	Preselector DAC value	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
PSTATE <sup>2)</sup>	PSTATE ON OFF 1 0	Protect State	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
PU <sup>2)</sup>	PU	Pen Up	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.3x und höher
PWRBW	PWRBW	Power Bandwidth	HP 8566B/ HP 859x/ HP 856xE	verfügbar in V3.7x und höher
R1	R1	Set Status Bit Enable	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
R2	R2	Set Status Bit Enable	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
R3	R3	Set Status Bit Enable	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
R4	R4	Set Status Bit Enable	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
RB	RB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ RB DN RB UP RB AUTO RB?	Resolution Bandwidth	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
RBR	RBR <numeric_value> RBR DN RBR UP RBR?	Resolution Bandwidth Ratio	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
RC1...6	RC1...6	Recall Last State	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
RCLS	RCLS <numeric_value>	Recall State Register	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
RCLT	RCLT TRA TRB,<number>	Recall Trace	HP856xE / HP8594E	verfügbar in V3.3x und höher
RESET	RESET	Instrument preset	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
REV	REV REV?	Firmware revision	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
RL	RL <numeric_value> DB DM RL DN RL UP RL?	Reference Level	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
RLCAL	RLCAL <numeric_value> RL?	Reference Level Calibration	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
RCLOSCAL	RCLOSCAL	Recall Open/Short Average	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
RCLTHRU	RCLTHRU	Recall Thru	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
RLPOS <sup>1)</sup>	RLPOS <numeric_value> RLPOS DN RLPOS UP RLPOS?	Reference Level Position	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
ROFFSET	ROFFSET <numeric_value> DB   DM ROFFSET?	Reference Level Offset	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
RQS	RQS	Service Request Bit mask	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
S1	S1	Continuous Sweep	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
S2	S2	Single Sweep	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
SAVES	SAVES <numeric_value>	Save State Register	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SAVET	SAVET TRA TRB,<number>	Save Trace	HP856xE / HP8594E	verfügbar in V3.3x und höher
SMOOTH	SMOOTH TRA TRB TRC, <number of points>	Smooth Trace	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.4x und höher
SNGLS	SNGLS	Single Sweep	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SQUELCH <sup>2)</sup>	SQUELCH <numeric_value> DM   DB SQUELCH UP DN SQUELCH ON OFF	Squelch	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SP	SP <numeric_value> HZ KHZ  MHZ GHZ SP DN SP UP SP?	Span	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SRCNORM 1)	SRCNORM ON OFF SRCNORM 1 0	Source Normalization	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SRCPOFS 1)	SRCPOFS <numeric_value> DB   DM SRCPOFS DN SRCPOFS UP SRCPOFS?	Source Power Offset	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SRCPWR 1)	SRCPWR <numeric_value> DB   DM SRCPWR DN SRCPWR UP SRCPWR ON SRCPWR OFF SRCPWR?	Source Power	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
SS	SS <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ SS DN SS UP SS AUTO SS?	CF Step Size	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
ST	ST <numeric_value> US MS SC ST DN ST UP ST AUTO ST?	Sweep Time	HP 8566A/ HP 8568A/ HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
STB	STB	Status byte query	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
STOREOPEN	STOREOPEN	Store Open	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
STORESHORT	STORESHORT	Store Short	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
STORETHRU	STORETHRU	Store Thru	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
SUB		Subtract	HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V4.1x und höher
SV1...6	SV1...6	Save State	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
SWPCPL 2)	SWPCPL SA   SR SWPCPL?	Sweep Couple	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SWPOUT 2)	SWPOUT FAV FAVA RAMP SWPOUT?	Sweep Output	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.2x und höher
T0	T0	Threshold off	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
T1	T1	Free Run Trigger	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
T2 2)	T2	Line Trigger	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
T3	T3	External Trigger	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
T4	T4	Video Trigger	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
TA	TA	Transfer A	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
TACL	TACL?	Returns instantaneous measurement results. See TRACE<trace #>:IMMediate: LEVel? for full description.		verfügbar in V3.7x und höher
TBCL	TBCL?			
TCCL	TCCL?			
TACR	TACR?	Returns instantaneous measurement results. See TRACE<trace #>:IMMediate: LEVel? for full description.		verfügbar in V3.7x und höher
TBCR	TBCR?			
TCCR	TCCR?			
TB	TB	Transfer B	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar
TDF	TDF P TDF?	Trace Data Format	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TH	TH <numeric_value> DB DM TH DN TH UP TH ON TH OFF TH AUTO TH?	Threshold	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
THE	THE ON  OFF	Threshold Line enable	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
TIMEDSP 1)	TIMEDSP ON OFF TIMEDSP 1 0 TIMEDSP?	Time Display	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TM	TM FREE VID EXT LINE <sup>2)</sup> TM?	Trigger Mode	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TM LINE <sup>2)</sup>	TM LINE	Trigger Line	HP 8566B	verfügbar in V3.7x und höher
TRA	TRA?	Transfer A	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TRB	TRB?	Transfer B	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
TRSTAT	TRSTAT?	Trace State Query	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher
TS	TS	Take Sweep	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
UR <sup>2)</sup>	UR	Plot Command	HP 8566A/ HP 8568A	verfügbar in V3.2x und höher
VARDEF	VARDEF	Variable definition, arrays are not supported	HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar in V4.1x und höher, in früheren Versionen ignoriert
VAVG	VAVG VAVG TRA TRB TRC	Video Averaging	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
VB	VB <numeric_value> HZ KHZ MHZ GHZ VB DN VB UP VB AUTO VB?	Video Bandwidth	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
VBR 1)	VBR <numeric_value> VBR DN VBR UP VBR?	Video Bandwidth Ratio	HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar
VIEW	VIEW TRA TRB TRC		HP 856xE / HP 8566B / HP 8568B / HP 8594E	verfügbar

Befehl	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
VTL	VTL <numeric_value> DB DM VTL DN VTL UP VTL?	Video Trigger Level	HP 856xE / HP 8594E	verfügbar in V3.3x und höher

1) nur HP 8594E

2) Befehl wird ohne Fehlermeldung akzeptiert, aber ignoriert

### 6.26.3 Besonderheiten der Befehlserkennung der Modelle 8566A und 8568A

Die Syntax der A-Modelle unterscheidet sich wesentlich von der der B- und E-Modelle. Sowohl die Namen für gleiche Gerätefunktionen als auch der Aufbau der Fernsteuerbefehle ist grundlegend verschieden.

Die Befehle der A-Modelle sind wie folgt aufgebaut:

<command> ::=

<command code>[<SPC>][<data>|<step>][<SPC>][<delimiter>][<command code>]...<delimiter>

<data> ::= <value>[<SPC>][<units code>][<SPC>][<delimiter>][<SPC>][<data>]...

<step> ::= UP|DN

mit

<command code> = siehe Tabelle "Unterstützte Befehle"

<value> = Integer oder Gleitkommazahl

<units code> = DM | -DM | DB | HZ | KZ | MZ | GZ | MV | UV | SC | MS | US

<delimiter> = <CR> | <LF> | <, > | <; > | <ETX>

<SPC> = 32<sub>10</sub>

<ETX> = 3<sub>10</sub>

In [ ] geschriebene Befehlssteile sind optional.

Aufgrund der unterschiedlichen GPIB-Hardware ist beim R&S FSMR folgende Einschränkung notwendig:

Als Abschlusszeichen, das von der GPIB Hardware erkannt wird, wird unverändert <LF>| <EOI> verwendet. Die anderen Trennzeichen werden bei der Syntaxanalyse erkannt und ausgewertet.

## 6.26.4 856x: Emodulierung der Spurious Response Measurement Utility 85672A

### 6.26.4.1 Allgemeine Befehle für Spurious

Command	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SP_OK		A value of 1 denotes a successful measurement.	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_RMT		A value of 1 means, that the instrument settings are saved to register 9.	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_EXTREF		0: use internal reference; 1. use external reference	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_EXIT		Quits spurious	HP 856xE	available in V4.1x and above

### 6.26.4.2 Kommandos für TOI-Messung

Command	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SP_TOI		Executes TOI measuremen	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_TOIFA		Lower primary signal frequency in Hz	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_TOIFB		Upper primary signal frequency in Hz	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_TOIFS		Primary signal frequency spacing in Hz	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_TOI_SL		Lower signal amplitude in dBm.	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_TOI_SU		Upper signal amplitude in dBm.	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_TOI_PL		Lower distortion product amplitude in dBm	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_TOI_PU		Upper distortion product amplitude in dBm	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_TOI_A, SP_TOI_B		Third or intercept point in dBm	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_TOINA, SP_TOINB		The flag=0 indicates a good measurement	HP 856xE	available in V4.1x and above

### 6.26.4.3 Befehle zur Harmonic Distortion Messung

Command	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SP_HARM		Executes harmonic distortion measurement.	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_H_MAX		Maximum harmonic to be measured, range is from 2 to 10	HP 856xE	verfügbar ab Version V4.1x
SP_H_FFLAG		Displays or hides harmonics	HP 856xE	verfügbar ab Version V4.1x
SP_HPWMIN		Minimum resolution bandwidth	HP 856xE	verfügbar ab Version V4.1x
SP_H_LVL [1..10]		Array of amplitudes for each harmonic in dBc relative to the fundamental. SP_H_LVL[1] = 0 (the level of the fundamental in dBc). The index is the number of the harmonic	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_THD		Total harmonic distortion in percent	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_H_NS[1..10]		Array of flags corresponding to each measurement in the SP_H_LVL array. A value of 0 denotes a good measurement	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_H_FRQ		Frequency of the fundamental in Hz	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_H_AMP		Amplitude of the fundamental in dBm	HP 856xE	available in V4.1x and above

### 6.26.4.4 Commands for Spurious

Command	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
SP_TIME		Calculates an estimated time for the spurious search	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_GEN		Executes the spurious search	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_SR_FL		Lower search limit in Hz	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_SR_FU		Upper search limit in Hz	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_DBCFLG		Values in dBm (SP_DBCFLG=0) or dBc (SP_DBCFLG=1)	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_SR_TH		Lower search amplitude limit in dBm or dBc	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_SR_TG		Upper search amplitude limit in dBm or dBc	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_SRTFLG		Sort flag, 0=sort output by frequencies, 1=sort output by amplitudes	HP 856xE	available in V4.1x and above

SP_SR_TM		Estimated search time in seconds	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_NUMSP		Number of spurious found	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_SR_F[1..50]		Array of frequencies in Hz for spurious signals found	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_SR_A[1..50]		Array of amplitudes of the spurious signals found in dBm or dBc	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_SR_CF		Reference frequency in Hz for dBc mode	HP 856xE	available in V4.1x and above
SP_SR_CP		Reference amplitude in dBm for dBc mode	HP 856xE	available in V4.1x and above

### 6.26.5 856x: Emulation der Phase Noise Utility 85671A

Für die folgenden Kommandos ist es nötig, die Option FS-K40 zu installieren und zu aktivieren.

Command	Unterstützte Untermenge	Funktion	Zugehörige HP-Modelle	Status
PH_MFK		Spot frequency in Hz	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_FMIN		Min offset frequency to be measured	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_FMAX		Max offset frequency to be measured	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_MKA		Queries amplitude at the spot frequency	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_DRIFT		0: for stable signals 1: for drift	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_RLVL		Reference level for the log plot	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_SMTHV		Trace smoothing	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_VBR		Filtering	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_RMSPT		Amount of data points to skip when doing the integration	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_RMSFL		Lower integration frequency in Hz	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_RMSFU		Upper integration frequency in Hz	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_EXIT		Quits phase noise	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_F_UDT		Updates internal frequency variables	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_LMT_L		Apply limits to PH_FMIN and PH_FMAX	HP 856xE	available in V4.1x and above

PH_MEAS		Generates log frequency plot	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_MKF_D		Updates the spot frequency	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_RMS		Requests the rms phase noise	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_RMSFT		Updates internal frequency variables	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_RMSX		Calculates the rms phase noise	HP 856xE	available in V4.1x and above
PH_SPOTF		Executes the spot frequency measurement	HP 856xE	available in V4.1x and above

### 6.26.6 Besonderheiten der Befehle

Befehl	Bekannte Unterschiede
ABORT	Setzt nicht automatisch das Command Complete Bit (Bit 4) im Statusbyte. Benötigt ein zusätzliches DONE-Kommando für diesen Zweck.
ANNOT	Es wird nur die Frequenzachse beeinflusst.
AT	AT DN/UP: Unterschiedliche Schrittweite
CAL	Die CAL-Befehle setzen nicht automatisch das Command Complete-Bit (Bit 4) im Status Byte. Dafür wird ein zusätzliches DONE-Kommando benötigt.
CF	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
CR	Default-Verhältnis Span / RBW
CT	Berechnungsformel der gekoppelten Sweepzeit
CV	Default-Verhältnis RBW / VBW
DET	DET? Antwort des R&S FSMR auf DET? ist SAMP statt SMP. DET setzt nicht automatisch das Command Complete Bit (Bit 4) im Statusbyte. Benötigt ein zusätzliches DONE-Kommando für diesen Zweck.
ERR?	Löscht das Fehlerbit im Status Register, gibt aber stets '0' als Antwort zurück
FA	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
FB	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
ID	Abfrage des Gerätetyps. Der mit <i>SETUP - GENERAL SETUP - GPIB - ID STRING USER</i> eingegebene Gerätetyp wird zurückgegeben.
M2	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
M3	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
MKACT	Es wird nur Marker 1 als aktiver Marker unterstützt.
MKBW	Defaultwert
MKPT	Unterschiedliche Schrittweite
MKPX	Unterschiedliche Schrittweite
OL?	Abspeichern des Gerätezustands: 80 Zeichen werden als Kennzeichnung der Geräteeinstellung zurückgegeben. Der Inhalt der ausgelesenen 80 Zeichen entspricht nicht dem Originalformat der 8566A / 8568A Familie.

Befehl	Bekannte Unterschiede
OL	Rücklesen des Gerätezustands: übernimmt die mit OL? ausgelesenen 80 Zeichen als Kennzeichnung des zugehörigen Datensatzes. Der Inhalt der erwarteten 80 Zeichen entspricht nicht dem Originalformat der 8566A / 8568A Familie.
RB	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
RL	Schrittweite und Defaultwert
RLPOS	Beim verändert diese Funktion die Position des Referenzpegels auch, wenn die Mitlaufgenerator-Normalisierung ausgeschaltet ist.
RQS	Unterstützte Bits: 1 (Units key pressed) 2 (End of Sweep) 3 (Device error) 4 (Command complete) 5 (Illegal command)
SRCNORM	
SRCPWR	
SP	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
SS	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
ST	Defaultwert, Wertebereich, Schrittweite.
STB	Die Statusbits werden wie unter RQS beschrieben abgebildet.  Bit 2 und 4 werden immer gemeinsam gesetzt wenn "Command Complete" oder "End of Sweep" erkannt wird. Der R&S FSMR kann zwischen diesen Bedingungen nicht unterscheiden. Zusätzlich können diese Bits nicht zur Synchronisierung auf das Sweepende im Continuous Sweep Betrieb verwendet werden
TA	Ausgabe von 1001 Tracepunkten von trace A im Format O1, O2 oder O3
TB	Ausgabe von 1001 Tracepunkten von trace B im Format O1, O2 oder O3
TH	Defaultwert
VB	Wertebereich
VBR	Defaultwert

### 6.26.7 Modellabhängige Default-Einstellungen

Beim Umschalten der GPIB-Sprache auf ein 85xx-Modell wird die GPIB-Adresse automatisch auf 18 umgestellt, sofern noch Default-Adresse des R&S FSMR (20) eingestellt ist. Ist ein anderer Wert eingestellt, so bleibt dieser erhalten. Bei der Rückkehr nach SCPI bleibt die Adresse unverändert.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Default-Einstellungen, die nach Umschaltung der GPIB-Sprache und bei den Befehlen IP, KST und RESET eingestellt werden:

Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Ref Level	Input Coupling
8566A/B	1001	2 GHz	22 GHz	0 dBm	
8568A/B	1001	0 Hz	1,5 GHz	0 dBm	AC
8560E	601	0 Hz	2,9 GHz	0 dBm	AC
8561E	601	0 Hz	6,5 GHz	0 dBm	AC
8562E	601	0 Hz	13,2 GHz	0 dBm	AC

Model	# of Trace Points	Start Freq.	Stop Freq.	Ref Level	Input Coupling
8563E	601	0 Hz	26,5 GHz	0 dBm	AC
8564E	601	0 Hz	40 GHz	0 dBm	AC
8565E	601	0 Hz	50 GHz	0 dBm	AC
8594E	401	0 Hz	3 GHz	0 dBm	AC



Hinweise zur eingestellten Stoppfrequenz:

Die in der Tabelle angegebene Stoppfrequenz wird ggf. auf den jeweiligen Frequenzbereich des R&S FSMR begrenzt.

Beim Befehl LF wird die Stoppfrequenz beim 8566A/B auf 2 GHz eingestellt.

Hinweis zur Anzahl der Messpunkte:

Die Umschaltung der # of Trace Points erfolgt erst beim Übergang in den REMOTE-Zustand.

## 6.26.8 Daten-Ausgabeformate

Während bei den Standards SCPI und IEEE488.2 die Ausgabeformate für numerische Daten in weiten Bereichen flexibel sind, ist das Ausgabeformat der HP-Geräte bezüglich Stellenzahl sehr genau festgelegt. Bei Fernsteuerprogrammen für diese Gerätetypen wurden die Speicherbereiche für das Einlesen von Gerätedaten dementsprechend angepasst.

Der R&S FSMR verwendet daher bei Abfragebefehlen den gleichen Aufbau für die Antwortdaten wie die Originalgeräte, insbesondere was die Anzahl der ausgegebenen Zeichen betrifft.

Bei der Ausgabe von Tracedaten werden drei Formate unterstützt: Display Units (Befehl O1) und physikalische Werte (Befehl O2 und O3 bzw. TDF P). Beim Format "Display Units" werden die Pegelraten des R&S FSMR auf Wertebereich und Auflösung der 8566/8568-Serie umgerechnet. Der R&S FSMR wird beim Übergang in den REMOTE-Zustand so umkonfiguriert, dass seine Messpunktezahl der der 85xx-Familien entspricht (1001 bei 8566A/B und 8568A/B, 601 bei 8560E bis 8565E, 401 bei 8594E).

## 6.26.9 Ausgabeformate für Trace-Daten

Alle Formate werden für die Ausgabe von Trace-Daten unterstützt: Anzeige der Einheiten (Befehl O1), Anzeige der Einheiten in zwei Byte Binärdaten (Befehl O2 oder TDF B und MDS W), Anzeige der Einheiten in einem Byte Binärdaten (Befehl O4 oder TDF B und MDS B) und physikalische Werte (Befehl O3 oder TDF P). Bei dem Format "display units" werden die Pegel-Daten in den Wertebereich und die Auflösung der 8566/8568-Modelle umgewandelt. Beim Übergang in den Zustand REMOTE wird die Anzahl von Trace-Punkten rekonfiguriert, damit sich dem gewählten Messgeräte-Modell (1001 für 8566A/B und 8568 A/B, 601 für 8560E bis 8565E, 401 für 8594E) entspricht.

### 6.26.10 Eingabeformate für Trace-Daten

Die Eingabe von Trace-Daten wird nur für Binärdaten unterstützt (TDF B, TDF A, TDF I, MDS W, MDS B).

### 6.26.11 GPIB-Statusbericht

Der Befehl STB und der Serial Poll liefern als Antwort einen 8 Bit Wert mit folgender Bitbelegung:

Von RQSaktiviertes Bit	
0	nicht benutzt (Wert 0)
1	Units key pressed
2	End of Sweep
3	Device Error
4	Command Complete
5	Illegal Command
6	Service Request
7	nicht benutzt (Wert 0)

Die Bits 0 und 7 sind unbenutzt und haben stets den Wert 0.

Zu beachten ist, dass der R&S FSMR jede auf der Frontplatte gedrückte Taste meldet, wenn Bit 1 freigeschaltet wurde, anstatt nur die Unit-Tasten.

Ein weiterer Unterschied besteht in der Behandlung von Bit 6 des Status Byte. Dieses Bit gibt beim HP Analyzer den Zustand der SRQ-Leitung am Bus wieder. Beim R&S FSMR ist dies nicht möglich. Daher wird dieses Bit gesetzt, sobald eines der Bits 1 bis 5 gesetzt ist. Allerdings wird beim Bit 6 durch einen Serial Poll nicht rückgesetzt.



## 6.27 Unterschiede im GPIB-Verhalten zwischen der R&S FSP- und FSE-Gerätefamilie

Die nachfolgende Liste von Fernsteuerungskommandos enthält die Unterschiede sowohl in der Befehlssyntax, als auch im Verhalten zwischen den Befehlssätzen der Grundgeräte der FSP- und der FSE-Analysatorfamilie. Firmware-Optionen wie FS-K5 oder FSE-K10 sind in diesem Bedienhandbuch nicht berücksichtigt; die zugehörigen Befehle sind im Grundgerät nicht verfügbar und entsprechend gekennzeichnet. In der Spalte "Gerät" verkörpert der Eintrag "FSE" ohne Zusatz die komplette Gerätefamilie einschließlich FSE, FSIQ, FSET und ESIB, sofern in der Spalte "Hinweise" keine anderen Angaben gemacht sind.

Gerät		Befehl (Sheet 1 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	*CAL?		R&S FSMR: executes total calibration R&S FSE: executes short calibration
R&S FSMR	FSE	*CLS		
R&S FSMR	FSE	*ESE		
R&S FSMR	FSE	*ESR?		
R&S FSMR	FSE	*IDN?		model indicator and version index is different for R&S FSMR and R&S FSE
R&S FSMR	FSE	*IST?		
R&S FSMR	FSE	*OPC?		
R&S FSMR	FSE	*OPT?		list of available options is slightly different for R&S FSMR and R&S FSE, but equally available options have equal names
R&S FSMR	FSE	*PCB		
R&S FSMR	FSE	*PRE		
R&S FSMR	FSE	*PSC		
R&S FSMR	FSE	*RST		instrument settings are slightly different for R&S FSMR and R&S FSE due to different instrument specs
R&S FSMR	FSE	*SRE		

Gerät		Befehl (Sheet 2 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	*STB?		
R&S FSMR	FSE	*TRG		R&S FSMR starts measurement in active screen R&S FSE: starts measurement in both screens (Split Screen-Darstellung)
R&S FSMR	FSE	*TST?		
R&S FSMR	FSE	*WAI		
R&S FSMR	FSE	ABORT		
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:APD[:STATe]	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:CCDF[:STATe]	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:NSAMples	100 to 1E9	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:PRESet		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:Result<1...3>?	MEAN PEAK CFACtor ALL	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:SCALE:AUTO	ONCE	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:X:RANGE	-10dB to 200dB	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:X:RLEVel	-130dBm to 30dBm	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:Y:LOWer	-1E-9 to 0.1	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate:STATistics:Y:UPPer	-1E-8 to 1.0	new function for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:CTHReshold	MIN to MAX	not available in R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:CTHReshold:STATe	ON   OFF	not available in R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:DELTaMarker<1...4>:AOFF		markers 2...4 are either normal or delta markers; marker 1 always serves as the reference marker for all deltamarkers
	FSE	CALCulate<1 2>:DELTaMarker<1...4>:AOFF		there are 4 markers and 4 deltamarkers; the most recently used marker serves as the reference marker for all deltamarkers

Gerät		Befehl (Sheet 3 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio: FIXed:RPOint:X	<numeric_value>	R&S FSMR: marker 1 can be moved independently from the reference point  R&S FSE: the marker and the reference point are linked to each other
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio: FIXed:RPOint:Y	<numeric_value>	R&S FSMR: marker 1 can be moved independently from the reference point;  R&S FSE: the marker and the reference point are linked to each other
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio: FIXed:RPOint:Y: OFFSEt	<numeric_value>	
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio: FIXed:RPOint:MAX: PEAK		new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio: FIXed[:STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio: PNOise:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctio: PNOise[:STATe]	ON   OFF	
	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum: APEak		not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum: LEFT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum: NEXT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum: RIGHT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[: PEAK]		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum: LEFT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum: NEXT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum: RIGHT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum[: PEAK]		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MODE	ABSolute   RELative	
	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:STEP: AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:STEP[: INCRement]	<numeric_value>	not available for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 4 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:TRACe	1 to 3	R&S FSMR: 3 traces are available per screen; R&S FSE: 4 traces are available in full screen mode and 2 traces per screen in split screen mode
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:X	0 to MAX (frequency sweep time)	unit 'SYM' is not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:X:RELative		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:Y?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>[:STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DLINe<1 2>	MIN to MAX	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:DLINe<1 2>:STATe	ON   OFF	
	FSE	CALCulate<1 2>:FEED	'XTIM:DDEM:MEAS'   'XTIM:DDEM:REF'   'XTIM:DDEM:ERR:MPH'   'XTIM:DDEM:ERR:VECT'   'XTIM:DDEM:SYMB'   'XTIM:AM'   'XTIM:FM'   'XTIM:PM'   'XTIM:AMSummary'   'XTIM:FMSummary'   'XTIM:PMSummary'   'TCAP'	not available for R&S FSMR
	FSET	CALCulate<1 2>:FEED	'XTIM:DDEM:MEAS'   'XTIM:DDEM:REF'   'XTIM:DDEM:ERR:MPH'   'XTIM:DDEM:ERR:VECT'   'XTIM:DDEM:SYMB'   'TCAP'	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:FLINe<1 2>	0 to $f_{max}$	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:FLINe<1 2>:STATe	ON   OFF	
	FSE	CALCulate<1 2>:FORMat	MAGNitude   PHASe   UPHase   RIMag   FREQuency   IEYE   QEYE   TEYE   FEYE   COMP   CONS	not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:FSK:DEViation:REFerence	<numeric value>	not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr:ACHannel	0 to 100 DB, 0 to 100 DB	compatible to CALCulate<1 2>: LIMit<1...8>:ACPowEr:ACHannel[:RELative] of R&S FSMR  not available for R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 5 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ACHannel:ABSolute	-200 to 200 DBM, -200 to 200 DBM	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ACHannel:ABSolute:STATe	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ACHannel:RESult?		
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ACHannel:STATe	ON   OFF	compatible to CALCulate<1 2>: LIMit<1...8>:ACPowEr: ACHannel[:RELative]: STATe of R&S FSMR  not available for R&S FSET
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ACHannel[:RELative]	0 to 100 DB, 0 to 100 DB	compatible to CALCulate<1 2>: LIMit<1...8>:ACPowEr: ACHannel of R&S FSE
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ACHannel[:RELative]:STATe	ON   OFF	compatible to CALCulate<1 2>: LIMit<1...8>:ACPowEr: ACHannel:STATe of R&S FSE
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2>	0 to 100 DB, 0 to 100 DB	compatible to CALCulate<1 2>: LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2> [:RELative] of R&S FSMR  not available for R&S FSET
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2>:ABSolute	-200 to 200 DBM, -200 to 200 DBM	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2>:ABSolute:STATe	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2>:RESult?		
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2>:STATe	ON   OFF	compatible to CALCulate<1 2>: LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2> [:RELative]:STATe of R&S FSMR  not available for R&S FSET
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2>[:RELative]	0 to 100 DB, 0 to 100 DB	compatible to CALCulate<1 2>: LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2> of R&S FSE
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2>[:RELative]:STATe	ON   OFF	compatible to CALCulate<1 2>: LIMit<1...8>:ACPowEr: ALternate<1 2>: STATe of R&S FSE

Gerät		Befehl (Sheet 6 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower[:STATe]	ON   OFF	
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:BURSt:POWer?		not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:BURSt:PTEMplate?		not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate:LIMit:CATalog?		not available in R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CLEar[:IMMediate]		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:COMMeNt	<string>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:DOMain	FREQuency   TIME	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:MODE	RELative   ABSolute	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:OFFset	<numeric value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SHIFt	<numeric_value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SPACing	LINear   LOGarithmic	
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:UNIT[: TIME]	S   SYM	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol[:DATA]	<numeric value>, <numeric value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:COpy	1 to 8 <name>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:DELeTe		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:FAIL?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:MARGin	<numeric value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:MODE	RELative   ABSolute	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:OFFset	<numeric value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:SHIFt	<numeric_value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:SPACing	LINear   LOGarithmic	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:STATe	ON   OFF	

Gerät		Befehl (Sheet 7 of 50)	Parameter	Hinweise
		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:THReshold	<numeric value>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer[:DATA]	<numeric value>	
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:MARGin	0 to 100DB	not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:NAME	1 to 8 <string>	
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: MODulation:EXCeptions?	ARFCn   TXBand   RXBand  COMBined   DCSRx1800	not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: MODulation:FAILs?	ARFCn   TXBand   RXBand  COMBined   DCSRx1800	not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: MODulation?	ARFCn   TXBand   RXBand  COMBined   DCSRx1800	not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: SWITChing:FAILs?		not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPECtrum: SWITChing?		not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPURious:FAILs?	TXBand   OTXBand  RXBand   IDLeband	not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:SPURious?	TXBand   OTXBand  RXBand   IDLeband	not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:STATe	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:TRACe	1 to 3	R&S FSMR: 3 traces are available per screen R&S FSE: 4 traces are available in full screen mode and 2 traces per screen in split screen mode
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UNIT	DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DB   DBUV_M   DBUA_M   DEG   RAD   S   HZ   PCT   UNITLESS	Available units are compatible to the R&S FSE

Gerät		Befehl (Sheet 8 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE FSIQ	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UNIT	DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DB   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MHZ   DBUA_MHZ   DEG   RAD   S   HZ   PCT   UNITLESS	only the following units are available for the R&S FSMR:DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DB   DBUV_M   DBUA_M   DEG   RAD   S   HZ   PCT   UNITLESS
	FSET ESIB	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UNIT	DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DB   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MHZ   DBUA_MHZ   DEG   RAD   S   HZ   PCT   UNITLESS	only the following units are available for the R&S FSMR:DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DB   DBUV_M   DBUA_M   DEG   RAD   S   HZ   PCT   UNITLESS
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:MARGin	<numeric value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:MODE	RELative   ABSolute	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFset	<numeric value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFt	<numeric_value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:SPACing	LINear   LOGarithmic	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe	ON   OFF	
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:THReshold	<numeric value>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer[:DATA]	<numeric value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:AOFF		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT: FREQUency?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT: RESolution	0.1   1   10   100   1000   10000 Hz	
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>: COUPled[STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: ADEMod:AFRequency[:RESult]?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNCTION: ADEMod:AM[:RESult]?	PPEak   MPEak   MIDDLE   RMS	not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 9 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: ADEMod:CARRier[:RESult]?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: ADEMod:FERRor[:RESult]?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: ADEMod:FM[:RESult]?	PPEak   MPEak   MIDDLE   RMS   RDEV	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: ADEMod:PM[:RESult]?	PPEak   MPEak   MIDDLE   RMS	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: ADEMod:SINad:RESult?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: ADEMod:SINad[:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: CENTer		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: CSTep		
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: DDEMod:RESult?	MERM   MEPK   MEPS   PERM PEPK   PEPS   EVRM   EVPK   EVPS IQOF   IQIM  ADR   FERR   FEPK   RHO   DEV   FSRM   R&S FSMRK   R&S FSMRS   DTTS	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: DEModulation: CONTinuous		new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: DEModulation:HOLDoff	10ms to 1000s	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: DEModulation:SElect	AM   FM	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: DEModulation[:STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: FPEaks[:IMMediate]	<numeric value>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: FPEaks:COUNT?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: FPEaks:X?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: FPEaks:Y?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNcTion: FPEaks:SORT	X   Y	new function for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 10 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: MDEPth:RESult?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: MDEPth[:STATe]		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: MSUMmary?	<numeric value>, <numeric value>, <numeric value>, <numeric value>	new function for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: MSTep		not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: NDBDown	<numeric_value>	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: NDBDown:FREQuency?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: NDBDown:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: NDBDown:STATe	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: NOISe:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: NOISe:STATe	ON   OFF	
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: POWer:CFILter	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: POWer:PRESet	NADC   TETRA   PDC   PHS   CDPD   FWCDma   RWCDma   F8CDma   R8CDma   F19Cdma   R19Cdma   FW3Gppcdma   RW3Gppcdma   D2CDma   S2CDma   M2CDma   NONE	available standards are compatible to the R&S FSE
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: POWer:RESult:PHZ	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: POWer:RESult?	ACPower   CPower   OBANdwidth   OBWidth   MCACpower	MCACpower is not available on the R&S FSE  MCACpower, ACPower and CPower are not available on the R&S FSET
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: POWer:SElect?	ACPower   CPower   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0   MCACpower	MCACpower is not available on the R&S FSE  MCACpower, ACPower and CPower are not available on the R&S FSET
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n: POWer[:STATe]	OFF	

Gerät		Befehl (Sheet 11 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:REFerence		
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SFAcTtor	(60dB/3dB)   (60dB/6dB)	not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SFAcTtor:FREquency?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SFAcTtor:RESult?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SFAcTtor:STATe	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:STARt		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:STOP		not available for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:STRack: BANDwidth BWIDth	10 Hz to MAX(span)	new function for R&S FSMR. Replaces DISP:FLINE of the R&S FSE.
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:STRack:THREshold	-330 to +30 dBm	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:STRack:TRACe	1 to 3	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:STRack[:STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:AOff		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:AVERage	ON   OFF	
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:MAXimum: AVERage:RESult?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:MAXimum: PHOLd:RESult?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:MAXimum: RESult?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:MAXimum [:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:MEAN: AVERage:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:MEAN:PHOLd:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:MEAN:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:MEAN[:STATe]	ON   OFF	
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctio:n:SUMMary:MIDdle: AVERage:RESult?		not available for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 12 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:MIDDle: PHOLd:RESult?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:MIDDle: RESult?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:MIDDle [:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:MODE	ABSolute   RELative	new function for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:MPEak: AVERAge:RESult?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:MPEak: PHOLd:RESult?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:MPEak: RESult?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:MPEak [:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:PHOLd	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:PPEak: AVERAge:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:PPEak:PHOLd:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:PPEak:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:PPEak[:STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:REFerence: AUTO	ONCE	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:RMS:AVERAge:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:RMS:PHOLd: RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:RMS:RESult?		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:RMS[:STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:SDEVIation: RESult?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:SDEVIation: AVERAge:RESult?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:SDEVIation: PHOLd:RESult?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary:SDEVIation [:STATe]	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: SUMMary[:STATe]	ON   OFF	

Gerät		Befehl (Sheet 13 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:TOI: RESult?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:TOI[: STATe]	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon: ZOOM	<numeric_value>	R&S FSMR: function uses always marker 1 as its reference marker; R&S FSE: all available markers can be used as a reference marker
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:LOEXclude	ON   OFF	
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum: APEak		not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum: NEXT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum: RIGHT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum[: PEAK]		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum[: PEAK]		
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:PEXCursion	<numeric_value>	
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:READout	MPHase   RIMaginary	not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>: SCOupled[STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:STEP:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:STEP[: INCRement]	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:TRACe	1 to 3	R&S FSMR: 3 traces are available per screen R&S FSE: 4 traces are available in full screen mode and 2 traces per screen in split screen mode

Gerät		Befehl (Sheet 14 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X	0 to MAX (frequency sweep time)	additional unit SYM is available for R&S FSE
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:LEFT	0 to MAX (frequency sweep time)	new function for R&S FSMR. Replaces DISP:FLIN and DISP:TLIN commands of the R&S FSE
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:RIGHT	0 to MAX (frequency sweep time)	new function for R&S FSMR. Replaces DISP:FLIN and DISP:TLIN commands of the R&S FSE
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits[:STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:Y?		
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:Y:PERCent	<numeric_value>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>[:STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MATH:MODE	LINear   LOGarithmic	affects all traces on the R&S FSMR; therefore the numeric suffix :MATH<1...4> is not allowed for the R&S FSMR
	FSE	CALCulate<1 2>:MATH<1...4>:MODE	LINear   LOGarithmic	for R&S FSE, only the trace indicated by a numeric suffix is affected
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:MATH:POS	-100PCT to 200PCT	new function for R&S FSMR; replacement for CALC:RLINe of the R&S FSE
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MATH:STATe	ON   OFF	for R&S FSMR, traces can only be subtracted from trace 1; therefore there is no numeric suffix behind :MATH
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:MATH[:EXPRession][:DEFine]	<expr>	for R&S FSMR, traces can only be subtracted from trace 1; therefore there is no numeric suffix behind :MATH and <expr> may only consist of (TRACE1-TRACE2) or (TRACE1-TRACE3)
	FSE	CALCulate<1 2>:RLINe	MIN to MAX	not available for R&S FSMR (replaced by CALC:MATH:POS)
	FSE	CALCulate<1 2>:RLINe:STATe	ON   OFF	not available for R&S FSMR (replaced by CALC:MATH:POS)

Gerät		Befehl (Sheet 15 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:THReshold	MIN to MAX	
R&S FSMR	FSE	CALCulate<1 2>:THReshold:STATe	ON   OFF	
	FSE	CALCulate<1 2>:TLINe<1 2>	0 to 1000s	not available on the R&S FSMR; replaced by CALC:SLIMits:LEFT and CALC:SLIMits:RIGHT
	FSE	CALCulate<1 2>:TLINe<1 2>:STATe	ON   OFF	not available on the R&S FSMR; replaced by CALC:SLIMits:LEFT and CALC:SLIMits:RIGHT
	FSE	CALCulate<1 2>:UNIT:ANGLE	DEG   RAD	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		CALCulate<1 2>:UNIT:POWER	DBM   V   A   W   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere	available units are compatible to the R&S FSE
	FSET ESIB	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER	DBM   V   W   DB   PCT   UNITLESS   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DBPT   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ	the R&S FSMR supports the following units:DBM   V   A   W   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DBUA   AMPere
	FSE FSIQ	CALCulate<1 2>:UNIT:POWER	DBM   V   W   DB   PCT   UNITLESS   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ	the R&S FSMR supports the following units:DBM   V   A   W   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DBUA   AMPere
	FSE	CALCulate<1 2>:X:UNIT:TIME	S   SYM	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		CALibration:ABORt		new function for R&S FSMR
	FSE	CALibration:BANDwidth   BWidth[:RESolution]?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALibration:IQ?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALibration:LDEtector?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALibration:LOSuppression?		not available for R&S FSMR
	FSE	CALibration:PPEak?		not available for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 16 of 50)	Parameter	Hinweise
	ESIB	CALibration:PRESelector?		not available for R&S FSMR
		CALibration:RESult?		new function for R&S FSMR
	FSE	CALibration:SHORT?		not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	CALibration:STATe	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	CALibration[:ALL]?		
	FSE	CONFigure:BURSt:PFERror:COUNT	1 to 1000	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:PFERror[IMMediate]		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:POWER:CONDition	NORMal   EXTReme	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:POWER:COUNT	1 to 1000	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:POWER[IMMediate]		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:PTEMplate:[IMMediate]		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:PTEMplate:COUNT	1 to 1000	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:PTEMplate:SElect	FULL   TOP   RISing   FALLing	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:BURSt:REFerence:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPECTrum:MODulation:COUNT	1 to 1000	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPECTrum:MODulation:RANGe	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCsRx1800	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPECTrum:MODulation:TGATe	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure:SPECTrum:MODulation[:IMMediate]		not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät	Befehl (Sheet 17 of 50)	Parameter	Hinweise
FSE	CONFigure:SPECtrum:SWITChing:COUNT	1 to 1000	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure:SPECtrum:SWITChing[:IMMediate]		not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure:SPURious:ANTenna	CONDUCTed   RADiated	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure:SPURious:COUN:RXBandt	1 to 1000	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure:SPURious:COUNT	1 to 1000	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure:SPURious:RANGe	TXBand   OTXBand   RXBand   IDLeband   COMBined	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure:SPURious:STEP:COUNT?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure:SPURious:STEP<1..26>	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure:SPURious[:IMMediate]		not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:BTS]:ARFCn	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:BTS]:ARFCn:AUTO	ONCE	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:SFH	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:SLOT	0 to 7	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:SLOT:AUTO	ONCE	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC	0 to 7	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:BTS]:CHANnel:TSC:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:BTS]:COSiting	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät		Befehl ( <i>Sheet 18 of 50</i> )	Parameter	Hinweise
	FSE	CONFigure[:BTS]:LIMit:FREqency	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:LIMit:PPEak	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:LIMit:PRMS	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:LIMit:STANdard	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:NETWork:PHASe	1 2[,PLUS]	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:NETWork[:TYPE]	PGSM  PGSM900   EGSM  EGSM900  DCS  GSM1800  PCS   GSM1900  RGSM   RGSM900	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWer:CLASs	1 to 8   1 to 4   M1   M2   M3	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWer:COUPled	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWer:DYNamic	0 to 15	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWer:EXPEcted	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWer:LIMit	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWer:SINGLE:CLEar		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWer:SINGLE[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:POWer:STATic	0 to 6	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:PRESet		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:BTS]:SWEeptime	STANdard   AUTO	not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät	Befehl (Sheet 19 of 50)	Parameter	Hinweise
FSE	CONFigure[:BTS]:TXSupp	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:BTS]MEASurement?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:ARFCn	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:ARFCn:AUTO	ONCE	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:CHANnel:SFH	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:CHANnel:TSC	0 to 7	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:LIMit:FREQuency	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:LIMit:PPEak	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:LIMit:PRMS	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:LIMit:STANdard	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:NETWork:PHASe	1 2[,PLUS]	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:NETWork[:TYPE]	PGSM  PGSM900   EGSM  EGSM900  DCS  GSM1800  PCS   GSM1900  RGSM   RGSM900	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:POWer:CLASs	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:POWer:COUPled	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:POWer:EXPEcted	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
FSE	CONFigure[:MS]:POWer:LEVel	0 to 31	not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 20 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	CONFigure[:MS]:POWer:LIMit	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWer:SINGLE:CLEar		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWer:SINGLE[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:POWer:SMALI	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:PRESet		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:SWEeptime	STANdard   AUTO	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]:TXSupp	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	CONFigure[:MS]MEASurement?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSET	DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation?		not available for R&S FSMR
	FSE	DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation<1   10>?		not available for R&S FSMR
	FSIQ	DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation<1   2   3>?		not available for R&S FSMR
	ESIB	DIAGnostic:INFO:CCOunt:ATTenuation<1 2 4>?		not available for R&S FSMR
	FSE	DIAGnostic:INFO:CCOunt:PRESelector<1..6>?		not available for R&S FSMR
R&S FSMR		DIAGnostic:SERvice:CSOource[:POWer]	<numeric_value>	new function for R&S FSMR
	FSE	DIAGnostic:SERvice:FUNCTion	<numeric_value>, <numeric_value> to	not available for R&S FSMR. Replaced by DIAG:SERV:SFUNCTion
	FSET	DIAGnostic:SERvice:HGENERator	OFF   10 kHz   100 kHz   BALanced	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		DIAGnostic:SERvice:HWINfo?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	DIAGnostic:SERvice:INPut[:SElect]	CALibration   RF	
R&S FSMR		DIAGnostic:SERvice:INPut:PULSed[:STATE]	ON   OFF	new command for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 21 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR		DIAGnostic:SERVice:INPut:PULSed:PRATe	<numeric_value>	new command for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	DIAGnostic:SERVice:NSource	ON   OFF	
R&S FSMR		DIAGnostic:SERVice:SFUNction	<string> to	replacement for DIAG:SERV:FUNC of R&S FSMR; necessary due to different parameter formats needed on the R&S FSMR
R&S FSMR		DIAGnostic:SERVice:STEST:RESult?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	DISPlay:ANNotation:FREQuency	ON   OFF	
		DISPlay:BARGraph:LEVel:LOWer		not available for R&S FSMR
		DISPlay:BARGraph:LEVel:UPPer		not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	DISPlay:CMAP<1...26>:DEFault<1 2>		larger selection of independently configurable items (1 to 26)
R&S FSMR	FSE	DISPlay:CMAP<1...26>:HSL	0 to 1,0 to 1,0 to 1	larger selection of independently configurable items (1 to 26)
R&S FSMR	FSE	DISPlay:CMAP<1...26>:PDEFined	<color>	larger selection of independently configurable items (1 to 26)
R&S FSMR	FSE	DISPlay:FORmat	SINGLE   SPLit	
R&S FSMR	FSE	DISPlay:LOGO	ON   OFF	
	FSE	DISPlay:PROGram[:MODE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	DISPlay:PSAVe:HOLDoff	0 to 60	
R&S FSMR	FSE	DISPlay:PSAVe[:STATe]	ON   OFF	
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:FEED	'AF'   'VIDeo'	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:MINFo	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		DISPlay[:WINDow<1 2>]:SElect		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		DISPlay[:WINDow<1 2>]:SIZE	LARGE   SMALI	new function for R&S FSMR

Gerät		Befehl ( <i>Sheet 22 of 50</i> )	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TEXT:STATe	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TEXT[:DATA]	<string>	
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TIME	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:MODE	WRITe   VIEW   AVERAge   MAXHold   MINHold	R&S FSMR: 3 traces are available per screen R&S FSE: 4 traces are available in full screen mode and 2 traces per screen in split screen mode
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:EYE: COUNT	1 to Result Length	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE: ANALog	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:MODE: CWRite	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:MODE: HCONTinuous	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:SYMBOL	DOTS   BARS   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X: SPACing	LINear   LOGarithmic	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALE]:RVALue	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALE]:ZOOM	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALE]:ZOOM [:FREQuency]:CENTer	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALE]:ZOOM [:FREQuency]: START	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:X[: SCALE]:ZOOM [:FREQuency]: STOP	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y: SPACing	LINear   LOGarithmic   LDB	R&S FSMR: TRACe<1...3> LDB is not available for R&S FSE
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y: SPACing	LINear   LOGarithmic   PERCent	PERCent is not available for R&S FSMR R&S FSE: TRACe<1...4>

Gerät		Befehl (Sheet 23 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[: SCALe]	10dB to 200dB	R&S FSMR: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
	FSET ESIB	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[: SCALe]:BOTTom	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[: SCALe]:MODE	ABSolute   RELative	R&S FSMR: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[: SCALe]:PDIVision		not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[: SCALe]:RLEVel	-130dBm to 30dBm	R&S FSMR: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[: SCALe]:RLEVel:OFFset	-200dB to 200dB	R&S FSMR: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[: SCALe]:RPOSition	0 to 100 PCT	R&S FSMR: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
R&S FSMR	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[: SCALe]:RVALue	<numeric_value>	R&S FSMR: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
	FSE	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[: SCALe]:RVALue:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...4>:Y[: SCALe]:TOP	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>[:STATE]	ON   OFF	R&S FSMR: TRACe<1...3> R&S FSE: TRACE<1...4>
	FSE	FETCh:BURSt:FERRor:AVERAge?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:FERRor:MAXimum?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:FERRor:STATus?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:AVERAge?		not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät	Befehl (Sheet 24 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:PERRor:PEAK:STATus?	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:PERRor:RMS:AVERAge?	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:PERRor:RMS:STATus?	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:BURSt:POWER[:IMMediate]?	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:MODulation[:ALL]?	ARFCn   TXBand   RXBand   COMBined   DCSRx1800
	FSE	FETCh:PTEmplate:REFerence?	TXBand
	FSE	FETCh:SPECTrum:MODulation:REFerence?	TXBand
	FSE	FETCh:SPECTrum:SWITching:REFerence?	TXBand
	FSE	FETCh:SPECTrum:SWITching[:ALL]?	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:SPURious:STEP?	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	FETCh:SPURious[:ALL]?	TXBand OTXBand   RXBand   IDLeband
	FSE	FORMat:DEXPort:APPend[:STATe] ON OFF[,32]	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	FORMat:DEXPort:DSEParator	POINT COMMa
	FSE	FORMat:DEXPort:HEADer[:STATe] ON OFF[,32]	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		FORMat[:DATA]	ASCIi   REAL[,32]
	FSE	FORMat[:DATA]	ASCIi   REAL   UINt [,32]

Gerät		Befehl (Sheet 25 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	HCOPY:ABORT		
R&S FSMR		HCOPY:CMAP:DEFault		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		HCOPY:CMAP:HSL	<numeric value>, <numeric value>, <numeric value>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		HCOPY:CMAP:PDEfined	<char data>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		HCOPY:DESTination<1 2>	'MMEM'   'SYST:COMM: PRIN'   'SYST:COMM: CLIP'	
	FSE FSET	HCOPY:DESTination<1 2>	'SYST:COMM:GPIB'  'SYST:COMM:SER1'   'SYST:COMM:SER2'   'SYST:COMM:CEN'T'   'MMEM'   'SYST:COMM: PRIN' 'SYST:COMM: CLIP'	SYST:COMM:GPIB/ SER1/SER2 is not available for R&S FSMR
	FSIQ ESIB	HCOPY:DESTination<1 2>	'MMEM'   'SYST:COMM: PRIN'   'SYST:COMM: CLIP'	
R&S FSMR	FSE	HCOPY:DEVice:COLor	ON   OFF	
R&S FSMR		HCOPY:DEVice:LANGUage<1 2>	GDI   WMF   EWMF   BMP	
	FSE FSET	HCOPY:DEVice:LANGUage<1 2>	HPGL   PCL4   PCL5   POSTscript   ESCP   WMF   PCX   HP7470 to	
	FSIQ ESIB	HCOPY:DEVice:LANGUage<1 2>	WMF   GDI   EWMF   BMP to	
	FSE FSET	HCOPY:DEVice:PRESet<1 2>	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE FSET	HCOPY:DEVice:RESolution<1 2>	150   300	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	HCOPY:ITEM:ALL		
	FSE	HCOPY:ITEM:FFEed<1 2>:STATe	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	HCOPY:ITEM:LABel:TEXT	<string>	not available for R&S FSMR
	FSE	HCOPY:ITEM:PFEed<1 2>:STATe	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	HCOPY:ITEM:WINDow<1 2>:TABle:STATe	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	HCOPY:ITEM:WINDow<1 2>:TEXT	<string>	
	FSE	HCOPY:ITEM:WINDow<1 2>:TRACe: CAINcrement	ON   OFF	not available for R&S FSMR

Gerät		Befehl ( <i>Sheet 26 of 50</i> )	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	HCOPY:ITEM:WINDow<1 2>:TRACe:STATe	ON   OFF	
	FSE	HCOPY:PAGE:DIMensions:FULL		not available for R&S FSMR
	FSE	HCOPY:PAGE:DIMensions:QUADrant<1...4>		not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	HCOPY:PAGE:ORientation<1 2>	LANDscape   PORTrait	
R&S FSMR	FSE	HCOPY[:IMMediate]		
	FSET ESIB	HOLD		not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	INITiate<1 2>:CONMeas	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	INITiate<1 2>:CONTinuous	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	INITiate<1 2>:DISPlay	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	INITiate<1 2>[:IMMediate]		
	FSET	INPut:PRESelection:CATalog?		not available for R&S FSMR
	FSET	INPut:PRESelection:USET:NAME	'name of user defined preselector set (to edit existing set or to create new set)'	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut:PRESelection:USET:CLEar		not available for R&S FSMR
	FSET	INPut:PRESelection:USET:COMMeNt	'comment for preselector-set'	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut:PRESelection:USET:LRANge[:DATA]	<numeric value>, <numeric value>, <numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut:PRESelection:USET:MRANge[:DATA]	<numeric value>, <numeric value>, <numeric_value>	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	INPut<1 2>:ATTenuation	0 to 70dB	
	FSET	INPut<1 2>:ATTenuation	0 to 70   80dB	80 dB not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE	NORMal   LNOise   LDISTorsion	not available for models 3 and 7; not available for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 27 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET ESIB	INPut<1 2>:ATTenuation:PROTection	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		INPut<1 2>:ATTenuation:PROTection:PRESet		new function for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:ATTenuation:STEPsize	1dB   10dB	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:BIMPedance	150OHM   600OHM   10kOHM	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:COUPling	AC   DC	only available for R&S FSMR models 3, 8, 26
		INPut<1 2>:EATT	0 to 30dB	new function for R&S FSMR
		INPut<1 2>:EATT:AUTO	ON   OFF	new function for R&S FSMR
		INPut<1 2>:EATT:STATE	ON   OFF	new function for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:GAIN	0 to 30dB	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	INPut<1 2>:GAIN:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	INPut<1 2>:GAIN:STATE	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	INPut<1 2>:IMPedance	50   75	
	FSE	INPut<1 2>:IMPedance:CORRection	RAM   RAZ	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:LISN:PEARth	GROunded   FLOating	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:LISN:PHASe	L1   L2   L3   N	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:LISN[:TYPE]	TWOphase   FOURphase   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	INPut<1 2>:MIXer	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:COUPling	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:COUPling:HIGH:FREQuency	5MHz to 500MHz	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:COUPling:HIGH:SET	'name of preselector set for high RBW'	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:COUPling:LOW:FREQuency	10Hz to 5MHz	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:COUPling:LOW:SET	"name of preselector set for low RBW"	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:COUPling:MID:SET	"name of preselector set for medium RBW"	not available for R&S FSMR

Gerät	Befehl ( <i>Sheet 28 of 50</i> )	Parameter	Hinweise	
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:FILTer:HPASS[:FREQUency]	100Hz to 5MHz	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:FILTer:LPASS[:FREQUency]	20KHz to 40MHz	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:FILTer[:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:SET	NARRow   NORMal   WIDE	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection:USET[:SElect]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:PRESelection[:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSET	INPut<1 2>:TYPE	RF   BALanced	not available for R&S FSMR
	ESIB	INPut<1 2>:TYPE	INPUT1   INPUT2	not available for R&S FSMR
	FSE	INPut<1 2>:UPORt<1 2>:STATe	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	INPut<1 2>:UPORt<1 2>[:VALue]?		not available for R&S FSMR
	ESIB	INPut2:COUPling	AC   DC	not available for R&S FSMR
		INSTRument:COUPlE	NONE   RLEVel   CF_B   CF_A	available coupling modes between Screen A and Screen B have been changed between R&S FSE and R&S FSMR
	FSE	INSTRument:COUPlE	NONE   MODE   X   Y   CONTrol   XY   XCONtrol   YCONtrol   ALL	available coupling modes between Screen A and Screen B have been changed between R&S FSE and R&S FSMR
		INSTRument<1 2>:NSElect	7	currently only parameter value 1 available
	ESIB	INSTRument<1 2>:NSElect	1 to 3   6	4 parameter values are available
	FSE FSIQ	INSTRument<1 2>:NSElect	1 to 5	5 parameter values are available
	FSET	INSTRument<1 2>:NSElect	1   2   6	3 parameter values are available
		INSTRument<1 2>[:SElect]	SANalyzer	Currently only SANalyzer available
	FSE FSIQ	INSTRument<1 2>[:SElect]	SANalyzer   DDEMod   ADEMod   BGSM   MGSM	5 parameters are available.
	ESIB	INSTRument<1 2>[:SElect]	RECeiver   SANalyzer   DDEMod   ADEMod	4 parameters are available.

Gerät		Befehl (Sheet 29 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET	INSTrument<1 2>[:SElect]	ANalyzer   DDEMod   REceiver	3 parameters are available.
R&S FSMR	FSE	MMEMory:CATalog?	string	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:CDIRectory	directory name	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:CLear:ALL		
R&S FSMR	FSE	MMEMory:CLear:STATe	1,path	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:COMMent	<string>	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:COpy	path\file, path\file	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:DATA	filename [, <block data>]	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:DElete	path\filename	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:LOAD:AUTO	1,path	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:LOAD:STATe	1,path	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:MDIRectory	path	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:MOVE	path	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:MSIS	'F:'   'D:'	R&S FSMR: valid drives are F: and D: R&S FSE: valid drives are A: and C:
R&S FSMR	FSE	MMEMory:NAME	path\filename	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:RDIRectory	directory	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:ALL		
	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:CSEtUp	ON   OFF	not available for R&S FSMR (default setting on the R&S FSMR)
	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:CVL:ALL	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:CVL[:ACTive]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
R&S FSMR	FSE	MMEMory:SElect[:ITEM]:DEFault		

Gerät		Befehl ( <i>Sheet 30 of 50</i> )	Parameter	Hinweise
	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:GSEtUp	ON   OFF	not available for R&S FSMR (default setting on the R&S FSMR)
	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:HCOPy	ON   OFF	not available for R&S FSMR (default setting on the R&S FSMR)
R&S FSMR	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:HWSEttings	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:LINES:ALL	ON   OFF	
	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:LINES:ALL	ON   OFF	
	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:LINES[:ACTIve]	ON   OFF	not available for R&S FSMR (default setting on the R&S FSMR)
	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:MACROs	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:NONE		
R&S FSMR	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:SCData	ON   OFF	
R&S FSMR		MMEMory:SELEct[:ITEM]:TRACe[:ACTIve]	ON   OFF	no numeric suffixes behind TRACe
	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:TRACe<1...4>	ON   OFF	numeric suffixes behind TRACe
	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:TRANSDUCer:ALL	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	MMEMory:SELEct[:ITEM]:TRANSDUCer[:ACTIve]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	MMEMory:STORE:STATe	1,path	
R&S FSMR	FSE	MMEMory:STORE:TRACe	1 to 3,path	
	FSE	OUTPut:AF:SENSItivity	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	OUTPut:UPORt<1 2>:STATe	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	OUTPut:UPORt<1 2>[:VALue]	#B00000000 to #B11111111	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	OUTPut<1 2>[:STATe]	ON   OFF	
	FSE	READ:BURSt:FERRor:AVERAge?		not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 31 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	READ:BURSt:FERRor:MAXimum?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:FERRor:STATus?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:PEAK:AVERAge?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:PEAK:MAXimum?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:PEAK:STATus?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:RMS:AVERAge?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:RMS:MAXimum?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:PERRor:RMS:STATus?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:POWer:DYNamic?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:POWer:LEVel?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:POWer:STATic?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:POWer?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:BURSt:REFerence[:IMMediate?]		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:SPECtrum:MODulation[:ALL]?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:SPECtrum:SWITChing[:ALL]?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:SPURious:STEP?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	READ:SPURious[:ALL]?		not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 32 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1 2>:]ADEMod:AF:COUPling	AC   DC	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]ADEMod:RTIME	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]ADEMod:SBANd	NORMAl   INVerse	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]ADEMod:SQUelch:LEVel	30 to 150 dBm	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]ADEMod:SQUelch[::STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSET	[SENSe<1 2>:]AM:RANGe[:UPPer]	3PCT   10 PCT   100PCT	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]AVERAge:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]AVERAge:COUNT	0 to 32767	
	FSE	[SENSe<1 2>:]AVERAge:COUNT	0 to 32767	
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]AVERAge:TYPE	VIDeo   LINear	command is used to select logarithmic or linear averaging on the R&S FSMR; therefore parameters are incompatible to the R&S FSE
	FSE	[SENSe<1 2>:]AVERAge:TYPE	MAXimum   MINimum   SCALar	command is used to select logarithmic or linear averaging on the R&S FSMR; therefore parameters are incompatible to the R&S FSE
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]AVERAge[::STATe<1...3>]	ON   OFF	
	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:DEMod	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:PLL	AUTO   HIGH   MEDium   LOW	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo	1Hz to 10MHz	
	FSET	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo	1Hz to 500MHz	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:AUTO	ON   OFF	
	FSET	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:EXTernal[::STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 33 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio	0.0001 to 1	only numeric values available. Parameter ranges differ between R&S FSMR and R&S FSE
	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio	0.001 to 1000   SINE   PULSE   NOISE	also text parameters are available. Parameter ranges differ between R&S FSMR and R&S FSE not available for R&S FSET
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]	10Hz to 10MHz (anal. filter) 1Hz to 10MHz (FFT filter)	R&S FSE: 10Hz to 10MHz (models 20) 1Hz to 10MHz (models 30)
	FSET	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]	10 Hz to 500MHz	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]: AUTO	ON   OFF	
	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]: MODE	ANALog   DIGital	not available for R&S FSMR and R&S FSET
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]: MODE:FFT	ON   OFF	old command that is still supported, but has been replaced on the R&S FSMR by [SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:TYPE
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]: RATio	0.0001 to 1	
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]: TYPE	NORMAL   FFT   CFILter   RRC	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:TYPE	LINear   LOGarithmic	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:COLlect[:ACQuire]	THROUGH   OPEN	
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL: BAND	A Q U V E W F D G Y J	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:BIAS	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:CATalog?		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:CLEar		not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:COMMENT	<string>	not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät		Befehl (Sheet 34 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:DATA	<freq>,<level> to	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:MIXer	<string>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:PORTs	2   3	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:SElect	<file_name>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:SNUMber	<string>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:CVL:TYPE	ODD   EVEN   EODD	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE FSIQ	[SENSe<1 2>:]CORRection:LOSS:INPut[: MAGNitude]	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:MEthod	TRANsmission   REFLexion	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:RECall		
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:RXGain:INPut[: MAGNitude]	<numeric_value>	not available for R&S FSMR, R&S FSET and R&S ESIB
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection[::STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANsdUcer:ACTive?		
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANsdUcer: CATalog?		
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANsdUcer: COMMeNt	<string>	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANsdUcer:DATA	<freq>,<level> to	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANsdUcer:DELeTe		
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANsdUcer: SCALing	LINear LOGarithmic	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANsdUcer:SElect	<name>	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANsdUcer:UNIT	<string>	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANsdUcer[::STATe]	ON   OFF	

Gerät	Befehl (Sheet 35 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:ACTive?	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:BReak	ON   OFF
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:CATalog?	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:COMMent	<string>
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:DELete	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:RANGe<1...10>	<freq>, <freq>, <name> to
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:SELect	<name>
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET:UNIT	<string>
	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:TSET[:STATe]	ON   OFF
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]CORRection:YIG:TEMPerature:AUTO	ON   OFF
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:FILTer:ALPHa	0.2 to 1
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:FILTer:MEASurement	OFF   RCOSine   RRCosine   GAUSSian   B22   B25   B44   QFM   QFR   QRM   QRR   A25Fm   EMES   EREF
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:FILTer:REFerence	RCOSine   RRCosine   GAUSSian   B22   B25   B44   QFM   QFR   QRM   QRR   A25Fm   EMES   EREF
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:FORMat	QPSK   PSK   MSK   QAM   FSK
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:FSK:NSTATe	2   4
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:MSK:FORMat	TYPE1   TYPE2   NORMAl   DIFFerential
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:NORMalize	ON   OFF
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRATe	1   2   4   8   16

Gerät		Befehl (Sheet 36 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE ESIB	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet	GSM   EDGe   NADC   TETRa   DCS1800   PCS1900   PHS   PDCup   PDCDown   APCO25CQPSK   APCO25C4FM   CDPD   DECT   CT2   ERMes   MODacom   PWT   TFTS   F16   F322   F324   F64   FQCDma   RQCDma   FNADc   RNADc   BPSK18   GMSK18   QPSK18   GMSK36	not available for R&S FSMR
	FSIQ	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet	GSM   EDGe   NADC   TETRa   PHS   PDCup   PDCDown   APCO25CQPSK   APCO25C4FM   CDPD   DECT   CT2   ERMes   MODacom   PWT   TFTS   F16   F322   F324   F64   FWCDma   RWCDma   FW3Gppcdma   RW3Gppcdma   BPSK18   GMSK18   QPSK18   GMSK36	not available for R&S FSMR
	FSET	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PRESet	GSM   EDGe   NADC   TETRa   DCS1800   PCS1900   PHS   PDCup   PDCDown   APCO25CQPSK   APCO25C4FM   CDPD   DECT   CT2   ERMes   MODacom   PWT   TFTS   F16   F322   F324   F64   FQCDma   RQCDma   FNADc   RNADc   BPSK18   GMSK18   QPSK18   GMSK36	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PSK:FORMat	NORMal   DIFFerential   N3Pi8	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:PSK:NSTate	2   8	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:QAM:NSTate	16	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:QPSK:FORMat	NORMal   DIFFerential   OFFset   DPI4	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SBANd	NORMal   INVerse	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:PULSe:STATe	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC: CATalog?		not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARch:SYNC: COMMent	<string>	not available for R&S FSMR

Gerät	Befehl (Sheet 37 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE [SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:DATA	<string>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:NAME	<string>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:OFFset	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:PATtern	<string>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:SElect	<string>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:SYNC:STATe	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]DDEMod:SEARCh:TIME	100 to 1600	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]DDEMod:SRATe	160 Hz to 1,6 MHz	not available for R&S FSMR
	FSIQ [SENSe<1 2>:]DDEMod:SRATe	160 Hz to 7 MHz	not available for R&S FSMR
	[SENSe<1 2>:]DDEMod:TIME	1 to Frame Length	not available for R&S FSMR
	FSET [SENSe<1 2>:]DEMod	OFF   AM   AMVideo   FM   PM	not available for R&S FSMR
	ESIB [SENSe<1 2>:]DEMod	OFF   AM   FM	not available for R&S FSMR
	FSET [SENSe<1 2>:]DEMod:FiLTer:HPASs:FREQuency	0 Hz   10 Hz   100 Hz   1 kHz	not available for R&S FSMR
	FSET [SENSe<1 2>:]DEMod:FiLTer[:LPASs]:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSET [SENSe<1 2>:]DEMod:FiLTer[:LPASs]:FREQuency	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]DETeCtor<1...4>:CMEM[:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	[SENSe<1 2>:]DETeCtor<1...3>[:FUNctioN]	APEak   NEgative   POSitive   SAMPlE   RMS   AVERAge   QPEak	R&S FSMR: number of traces restricted to 3; detector settings correspond to selected screen R&S FSE: Qpeak not available
	ESIB [SENSe<1 2>:]DETeCtor<1...4>[:FUNctioN]	APEak   NEgative   POSitive   SAMPlE   RMS   AVERAge   QPEak	
R&S FSMR	FSE [SENSe<1 2>:]DETeCtor<1...3>[:FUNctioN]:AUTO	ON   OFF	number of traces restricted to 3
	FSET [SENSe<1 2>:]DETeCtor<1...4>:PSTRetCh:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR

Gerät	Befehl ( <i>Sheet 38 of 50</i> )	Parameter	Hinweise
	FSET [SENSe<1 2>:]DETEcto<1...4>r:PSTRetch[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	ESIB [SENSe<1 2>:]DETEctor<1...4>:RECeiver[:FUNCTION]	POSitive   NEGative   RMS   AVERAge   QPEak	not available for R&S FSMR
	FSET [SENSe<1 2>:]DETEctor<1...4>:RECeiver[:FUNCTION]	POSitive   NEGative   RMS   AVERAge	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]FILTer:CCITf[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE [SENSe<1 2>:]FILTer:CMESsage[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE [SENSe<1 2>:]FILTer:DEMPHasis:LINK	DISPlay   AUDio	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE [SENSe<1 2>:]FILTer:DEMPHasis:TCONstant	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE [SENSe<1 2>:]FILTer:DEMPHasis[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE [SENSe<1 2>:]FILTer:HPASs:FREQuency	30 Hz   300 HZ	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSET [SENSe<1 2>:]FILTer:HPASs:FREQuency	10 kHz   1 kHz   100 Hz	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]FILTer:HPASs[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]FILTer:LPASs:FREQuency	3 kHz   15 kHz	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE [SENSe<1 2>:]FILTer:LPASs[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSET [SENSe<1 2>:]FILTer:NOTCh[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSET [SENSe<1 2>:]FM[:DEViation]:RANGe:UPPer	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSET [SENSe<1 2>:]FM[:DEViation]:RANGe[:UPPer]	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE [SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer	0 to $f_{max}$	frequency ranges are different for R&S FSMR and R&S FSE
	FSE [SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:LINK	STARt   STOP   SPAN	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE [SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP	0 to $f_{max}$	frequency ranges are different for R&S FSMR and R&S FSE

Gerät		Befehl (Sheet 39 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK	SPAN   RBW   OFF	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK: FACTor	1 to 100 PCT	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:MODE	CW FIXed   SWEep	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:OFFset	<numeric_value>	
	FSET	[SENSe<1 2>:]FREQuency:RANGE	2 GHz   22 GHz	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN	0 to $f_{max}$	frequency ranges are different for R&S FSMR and R&S FSE
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:FULL		
	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:LINK	CENTer   STOP   SPAN	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:START	0 to $f_{max}$	frequency ranges are different for R&S FSMR and R&S FSE
	FSET	[SENSe<1 2>:]FREQuency:START:FLINe[:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR. Replaced by CALC:MARK:FUNC: SLIMits
	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:START:LINK	CENTer   STOP   SPAN	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:STOP	0 to $f_{max}$	frequency ranges are different for R&S FSMR and R&S FSE
	FSET	[SENSe<1 2>:]FREQuency:STOP:FLINe[:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR; replaced by CALC:MARK:FUNC: SLIMits.
	FSE	[SENSe<1 2>:]FREQuency:STOP:LINK	CENTer   START   SPAN	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]FREQuency[:CW]:FIXed]	$f_{min}$ to $f_{max}$	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]FREQuency[:CW]:FIXed]:STEP	$f_{min}$ to $f_{max}$	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]LIST:POWer:RESult?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]LIST:POWer[:SEQuence]	<analyzer freq>, <ref level>, <rf att>,<el att>, <filter type>, <rbw>, <vbw>, <meas time>, <trigger level>,...	new function for R&S FSMR

Gerät	Befehl ( <i>Sheet 40 of 50</i> )	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	[SENSe<1 2>:]LIST:POWer:SET	<PEAK meas>, <RMS meas>, <AVG meas>, <trigger mode>, <trigger slope>, <trigger OFFset>, <gate length>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	[SENSe<1 2>:]LIST:POWer:STATe	ON   OFF	new function for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:BIAS	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:BIAS:LIMit:MIN	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:BIAS:LIMit[:MAX]	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:BLOCK	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic:BAND	A   Q   U   V   E   W   F   D   G   Y   J	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:HARMonic:TYPE	ODD   EVEN   EODD	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:LOSS:HIGH	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:LOSS:TABLE	<file_name>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:LOSS[:LOW]	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:PORTs	2   3	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:SIGNAL	2   3	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer:THReshold	0.1 to 100 dB	not available for R&S FSMR
	FSE [SENSe<1 2>:]MIXer[:STATe]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	[SENSe<1 2>:]MPOWER[:SEQuence]	<analyzer freq>, <rbw>, <meas time>, <trigger source>, <trigger level>, <trigger OFFset>, <type of meas>, <# of meas>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	[SENSe<1 2>:]MPOWER:RESult[:LIST]?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR	[SENSe<1 2>:]MPOWER:RESult:MIN?		new function for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 41 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1 2>:]MSUMmary:AHOLd[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]MSUMmary:MODE	ABSolute   RELative	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]MSUMmary:MTIME	0.1S   1S	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]MSUMmary:REFerence	<numeric_value>	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]MSUMmary:REFerence:AUTO	ONCE	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	[SENSe<1 2>:]MSUMmary:RUNit	PCT   DB	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSET	[SENSe<1 2>:]PM[:DEViation]:RANGe[:UPPer]	<numeric_value>	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:ACPairs	0 to 3	R&S FSMR: new parameter value 0 for channel power measurement
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel: BANDwidth BWIDth:ACHannel	100 to 1000MHz	R&S FSMR: parameter range starts at 100Hz R&S FSE: parameter range starts at 0 Hz
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel: BANDwidth BWIDth:ALTErnate<1 2>	100 to 1000MHz	R&S FSMR: parameter range starts at 100Hz R&S FSE: parameter range starts at 0 Hz
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel: BANDwidth BWIDth[:CHANnel]	100 to 1000MHz	R&S FSMR: parameter range starts at 100Hz R&S FSE: parameter range starts at 0 Hz
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:MODE	ABSolute   RELative	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:PRESet	ACPowEr   CPowEr   OBANDwidth   OBWidth   CN   CN0   MCACpower	MCACpower not available for R&S FSE
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:PRESet:RLEVel		new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:REFerence: AUTO	ONCE	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing[: ACHannel]	100Hz to 2000MHz	different parameter range
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]POWer:CHANnel:SPACing: CHANnel	100Hz to 2000MHz	new function for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 42 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing:UPPer]	0 to 1000MHz	not available for R&S FSMR and R&S FSET
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ALTErnate<1 2>	100Hz to 2000MHz	different parameter range
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:TXCHannel:COUnT	1   2   3   4	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:REFEreNce:TXCHannel:AUTO	MINimum   MAXimum   LHIGhest	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:REFEreNce:TXCHannel:MANual	1 to 12	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]POWer:BAWdwidth BWIDth	10 to 99.9PCT	different parameter range
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]POWer:HSPEed	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]POWer:NCORrection	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]POWer:TRACe	1 to 3	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]ROSCillator:[INTErnal:]TUNe	0 to 4095	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]ROSCillator:[INTErnal:]TUNe:SAVe		
	FSE	[SENSe<1 2>:]ROSCillator:EXTErnal:FREQUency	1MHz to 16MHz	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]ROSCillator:SOURce	INTErnal   EXTErnal	
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<:RANGes[COUnT]	1 to 10	not available for R&S FSMR
	FSE ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:BAWdwidth:RESolution	$f_{min}$ to $f_{max}$	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:INPut:ATTenuation	$dB_{min}$ to $dB_{max}$	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:INPut:ATTenuation:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSET	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:INPut:BImpedance	150OHM   600OHM   10kOHM	not available for R&S FSMR
	FSET	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:INPut:GAIN	0dB to 30dB	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:INPut:GAIN:AUTO	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:INPut:GAIN[:STATE]	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:INPut:TYPE	INPUT1   INPUT2	not available for R&S FSMR
	FSET	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:INPut:TYPE	RF   BALanced	not available for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 43 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:START	$f_{\min}$ to $f_{\max}$	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:STEP	$f_{\min}$ to $f_{\max}$	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:STOP	$f_{\min}$ to $f_{\max}$	not available for R&S FSMR
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]SCAN<1...10>:TIME	100 ms to 100 s	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:COUNT	0 to 32767	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:HOLDoff	0 to 100s	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:LENGth	0 to 100s	
	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:LENGth	0 to 100s	
	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:LEVel	-5V to +5V	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:POLarity	POSitive   NEGative	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:SOURce	EXTernal   IFPower   RFPower	
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:TYPE	LEVel   EDGE	
	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP	ON   OFF	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP:LENGth	0 to 100s	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP:PRETrigger	0 to 100s	not available for R&S FSMR
	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:GAP:TRGTogap	0 to 100s	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]SWEep:POINTs	<numeric_value>	not available for R&S FSE
	FSET ESIB	[SENSe<1 2>:]SWEep:SPACing	LINear   LOGarithmic   AUTO	not available for R&S FSMR
	FSE FSIQ	[SENSe<1 2>:]SWEep:SPACing	LINear   LOGarithmic	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME	2.5ms to 1000s   1ms to 16000s	different parameter ranges for R&S FSMR and R&S FSE
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]SWEep:TIME:AUTO	ON   OFF	
	FSE	[SENSe<1 2>:]TCAPture:LENGth	1024   2048   4096   8192   16384	not available for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 44 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	[SENSe<1 2>:]TV:PSOFFset	0 to 6.5 MHz	not available for R&S FSMR and R&S FSET
R&S FSMR		[SENSe<1 2>:]TV:CCVS	INternal   EXternal	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	[SENSe<1 2>:]TV[:STATe]	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	SOURce:AM:STATe	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	SOURce:DM:STATe	ON   OFF	
R&S FSMR		SOURce:EXternal[:STATe ]	ON   OFF	new command for R&S FSMR
R&S FSMR		SOURce:EXternal:FREQUENCY:OFFset	<numeric_value>	new command for R&S FSMR
R&S FSMR		SOURce:EXternal:FREQUENCY[:FACTor]:NUMerator	<numeric_value>	new command for R&S FSMR
R&S FSMR		SOURce:EXternal:FREQUENCY[:FACTor]:DENominator	<numeric_value>	new command for R&S FSMR
R&S FSMR		SOURce:EXternal:FREQUENCY:SWEEp[:STATe]	ON   OFF	new command for R&S FSMR
R&S FSMR		SOURce:EXternal:POWER[:LEVel]	<numeric_value>	new command for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SOURce:FM:STATe	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	SOURce:FREQUENCY:OFFset	-150Hz to 150MHz	different value ranges for R&S FSMR and R&S FSE
	FSE	SOURce:POWER:ALC:SOURce	INternal   EXternal	not available for R&S FSMR and R&S FSET
R&S FSMR	FSE	SOURce:POWER[:LEVel][:IMMediate]:OFFset	-200dB to +200dB	
R&S FSMR	FSE	SOURce:POWER[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]	-30dBm to 0dBm	different value ranges for R&S FSMR and R&S FSE
R&S FSMR	FSE	STATus:OPERation:CONDition?		
	FSE	STATus:OPERation:CONDition?		
R&S FSMR	FSE	STATus:OPERation:ENABLE	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:OPERation:NTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:OPERation:PTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:OPERation[:EVENT?]		

Gerät		Befehl (Sheet 45 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	STATus:PRESet		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:ACPLimit:CONDition?		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:ACPLimit:ENABle	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:ACPLimit:NTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:ACPLimit:PTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:ACPLimit[:EVENT]?		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:CONDition?		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:ENABle	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:FREQuency:CONDition?		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:FREQuency:ENABle	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:FREQuency:NTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:FREQuency:PTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:FREQuency[:EVENT]?		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:LIMit<1 2>:CONDition?		R&S FSMR: individual registers for screen A and B
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:LIMit<1 2>:ENABle	0 to 65535	R&S FSMR: individual registers for screen A and B
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:LIMit<1 2>:NTRansition	0 to 65535	R&S FSMR: individual registers for screen A and B
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:LIMit<1 2>:PTRansition	0 to 65535	R&S FSMR: individual registers for screen A and B
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:LIMit<1 2>[:EVENT]?		R&S FSMR: individual registers for screen A and B
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:LMARgin<1 2>:CONDition?		R&S FSMR: individual registers for screen A and B
R&S FSMR	FSE	STATus:QUESTionable:LMARgin<1 2>:ENABle	0 to 65535	R&S FSMR: individual registers for screen A and B

Gerät		Befehl ( <i>Sheet 46 of 50</i> )	Parameter	Hinweise
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:LMARgin<1 2>: NTRansition	0 to 65535	R&S FSMR: individual registers for screen A and B
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:LMARgin<1 2>: PTRansition	0 to 65535	R&S FSMR: individual registers for screen A and B
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:LMARgin<1 2>[:EVENT]?		R&S FSMR: individual registers for screen A and B
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:NTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:POWer:CONDition?		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:POWer:ENABLE	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:POWer:NTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:POWer:PTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:POWer[:EVENT]?		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:PTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:SYNC:CONDition?		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:SYNC:ENABLE	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:SYNC:NTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:SYNC:PTRansition	0 to 65535	
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable:SYNC[:EVENT]?		
	FSE	STATus:QUEStionable:TRANsducer:CONDition?		not available for R&S FSMR
	FSE	STATus:QUEStionable:TRANsducer:ENABLE	0 to 65535	not available for R&S FSMR
	FSE	STATus:QUEStionable:TRANsducer:NTRansition	0 to 65535	not available for R&S FSMR
	FSE	STATus:QUEStionable:TRANsducer:PTRansition	0 to 65535	not available for R&S FSMR
	FSE	STATus:QUEStionable:TRANsducer[:EVENT]?		not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEStionable[:EVENT]?		
R&S FSMR	FSE	STATus:QUEue[:NEXT?]		

Gerät		Befehl (Sheet 47 of 50)	Parameter	Hinweise
	FSE	SYSTem:BINFo?		not available for R&S FSMR
R&S FSMR		SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEvice: GENerator<1 2>:ADDRess	0 to 30	new command for R&S FSMR
	FSE	SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEvice<1 2>: ADDRess	0 to 30	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess	0 to 30	
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]: RTERminator	LFEOI   EOI	
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:PRINter:ENUMerate: FIRSt?		
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:PRINter:ENUMerate: NEXT?		
R&S FSMR		SYSTem:COMMunicate:PRINter:SElect<1 2>	<printer_name>	numeric suffix behind SElect
	FSIQ ESIB	SYSTem:COMMunicate:PRINter<1 2>:SElect	<printer_name>	numeric suffix behind PRINters
R&S FSMR		SYSTem:COMMunicate:RDEvice: GENerator<1 2>:LINK	GPIB   TTL	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		SYSTem:COMMunicate:RDEvice: GENerator<1 2>:TYPE	<name>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTRol:DTR	IBFull   OFF	only SERial1 available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTRol:RTS	IBFull   OFF	only SERial1 available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD	110   300   600   1200   2400   9600   19200	only SERial1 available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BITS	7   8	only SERial1 available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PACE	XON   NONE	only SERial1 available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]: PARity[:TYPE]	EVEN   ODD   NONE	only SERial1 available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:SBITS	1   2	only SERial1 available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:DATE	1980 to 2099, 1 to 12, 1 to 31	
R&S FSMR		SYSTem:DISPlay:FPANel	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:DISPlay:UPDate	ON   OFF	
R&S FSMR	FSE	SYSTem:ERRor[:NEXT]?		new function for R&S FSMR, but compatible to SYSTem: ERRor? on the R&S FSE

Gerät		Befehl ( <i>Sheet 48 of 50</i> )	Parameter	Hinweise
R&S FSMR		SYSTem:ERRor:LIST?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		SYSTem:ERRor:CLEar:ALL		new command for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:FIRMware:UPDate	<path>	
R&S FSMR		SYSTem:LANGuage	'SCPI'   '8560E'   '8561E'   '8562E'   '8563E'   '8564E'   '8565E'   '8566A'   '8566B'   '8568A'   '8568B'   '8594E'	new command for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:PASSword[:CENable]	'pass word	
R&S FSMR	FSE	SYSTem:PRESet		
	ESIB FSIQ	SYSTem:PRESet:COMPAtible	FSE   OFF	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	SYSTem:SET		
R&S FSMR	FSE	SYSTem:SPEaker:VOLume	0 to 1	
R&S FSMR	FSE	SYSTem:TIME	0 to 23, 0 to 59, 0 to 59	
R&S FSMR	FSE	SYSTem:VERSion?		
R&S FSMR	FSE	TRACe:COPI	TRACE1   TRACE2   TRACE3 , TRACE1   TRACE2   TRACE3	only TRACE1...TRACE3 available for R&S FSMR
	FSET ESIB	TRACe:FEED:CONTRol<1...4>	ALWays   NEVer	not available for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	TRACe[:DATA]	TRACE1   TRACE2   TRACE3 , <block>   <numeric_value>	only TRACE1...TRACE3 available for R&S FSMR
	FSET ESIB	TRACe[:DATA]	TRACE1  TRACE2  TRACE3  TRACE4  SINGLE  SCAN  STATus, <block>   <numeric_value>	
R&S FSMR		TRACe:IQ:DATA?		new function for R&S FSMR
R&S FSMR		TRACe:IQ:DATA:MEMory?	<offset samples>, <# of samples>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		TRACe:IQ:AVERage[:STATe]	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		TRACe:IQ:AVERage:COUNT	<numeric_value>	new function for R&S FSMR
R&S FSMR		TRACe:IQ:SRATE	16kHz to 32MHz	new function for R&S FSMR

Gerät		Befehl (Sheet 49 of 50)	Parameter	Hinweise
R&S FSMR		TRACe:IQ[:STATe]	ON   OFF	new function for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:HOLDoff	0 to 100s	
	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:AF	-120 to +120PCT	not available for R&S FSMR
	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:VIDeo	0 to 100PCT	not available for R&S FSMR; replaced by TRIGger:SEQuence: SOURce:VIDeo
	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel[:EXTernal]	-5.0 to +5.0V	not available for R&S FSMR
R&S FSMR		TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:IFPower	<numeric_value>	new command for R&S FSMR
R&S FSMR	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SLOPe	POSitive   NEGative	
R&S FSMR		TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce	IMMediate   LINE   EXTernal   VIDeo   IFPower	
	FSE ESIB	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce	IMMediate   LINE   EXTernal   VIDeo   RFPower   TV   AF	
	FSIQ	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce	IMMediate   LINE   EXTernal   VIDeo   RFPower   AF	
	FSET	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce	IMMediate   LINE   EXTernal   VIDeo	
R&S FSMR	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce:VIDeo: FORMat:LPFrame	525   625	requires option B6 on R&S FSP
R&S FSMR	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce:VIDeo: FIEld:SElect	ALL ODD EVEN	requires option B6 on R&S FSP
R&S FSMR	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce:VIDeo:LINE: NUMBer	<numeric_value>	requires option B6 on R&S FSP
R&S FSMR	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce:VIDeo: SSIGnal:POLarity	NEGative   POSitive	requires option B6 on R&S FSP
	FSE ESIB	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust: FRAMe	0 to 100s	not available for R&S FSMR
	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust: FRAMe:AUTO	ONCE	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust: SLOT	0 to 100s	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize:ADJust: SLOT:AUTO	ONCE	not available for R&S FSMR and R&S FSET
	FSE	TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SYNChronize: SOURce	FRAMe   TSC	not available for R&S FSMR and R&S FSET

Gerät		Befehl ( <i>Sheet 50 of 50</i> )	Parameter	Hinweise
R&S FSMR		UNIT<1 2>:POWer	DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMP   V   A   W	available units are compatible to the R&S FSE.
	FSE FSIQ	UNIT<1 2>:POWer	DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMP   DB   PCT   UNITLESS   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBIA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ	for R&S FSMR, the following units apply: DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMP   V   A   W
	FSET ESIB	UNIT<1 2>:POWer	DBM   DBPW   DBPT   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   V   W   DB   PCT   UNITLESS   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBIA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ	for R&S FSMR, the following units apply: DBM   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMP   V   A   W
	FSE	UNIT<1 2>:PROBe	ON   OFF	not available for R&S FSMR

## 6.28 Alphabetische Liste der Fernsteuerkommandos

Befehl	Parameter	Seite
*CAL?		6.8
*CLS		6.8
*ESE	0...255	6.8
*ESR?		6.8
*IDN?		6.9
*IST?		6.9
*OPC		6.9
*OPC?		6.9
*OPT?		6.9
*PCB	0...30	6.10
*PRE	0...255	6.10
*PSC	0   1	6.10
*RST		6.10
*SRE	0...255	6.11
*STB?		6.11
*TRG		6.11
*TST?		6.11
*WAI		6.11
ABORT		6.12
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:AOFF		6.13
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctioN:FIXed:RPOint:MAXimum[:PEAK]	<numeric_value>	6.14
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctioN:FIXed:RPOint:X	<numeric_value>	6.14
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctioN:FIXed:RPOint:Y	<numeric_value>	6.14
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctioN:FIXed:RPOint:Y:OFFSet	<numeric_value>	6.15
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctioN:FIXed[:STATe]	ON   OFF	6.15
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctioN:PNOise:AUTO	ON   OFF	6.16
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctioN:PNOise:RESult?		6.16
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:FUNctioN:PNOise[:STATe]	ON   OFF	6.16
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:LINK	ON   OFF	6.17
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:LEFT		6.17
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:NEXT		6.18
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum[:PEAK]		6.18
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MAXimum:RIGHT		6.18
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:LEFT		6.19
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:NEXT		6.19
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum[:PEAK]		6.19
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MINimum:RIGHT		6.20
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:MODE	ABSolute   RELative	6.20
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>[:STATe]	ON   OFF	6.20
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:TRACe	1 to 3	6.21
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:X	0 to MAX (frequency   sweep time)	6.21
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:X:RELative?		6.22
CALCulate<1 2>:DELTamarker<1...4>:Y?		6.22
CALCulate<1 2>:DLIne<1 2>	MINimum .. MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)	6.23
CALCulate<1 2>:DLIne<1 2>:STATe	ON   OFF	6.23
CALCulate<1 2>:FEED	<string>	6.24
CALCulate<1 2>:FLIne<1 2>	0...fmax	6.26
CALCulate<1 2>:FLIne<1 2>:STATe	ON   OFF	6.26
CALCulate<1 2>:FORMat	PHASe   UPHase	6.27
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPoweR:ACHanneL:ABSolute	-200...200DBM, -200...200DBM	6.33
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPoweR:ACHanneL:ABSolute:STATe	ON   OFF	6.33

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel[:RELative]	0...100DB, 0...100DB	6.34
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel[:RELative]:STATe	ON   OFF	6.35
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower:ACHannel:RESult?		6.36
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>:ABSolute	-200DBM...200DBM, -200...200DBM	6.37
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>:ABSolute:STATe	ON   OFF	6.37
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>[:RELative]	0...100DB, 0...100DB	6.38
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>[:RELative]:STATe	ON   OFF	6.39
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower:ALTernate<1...11>:RESult?		6.40
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACPower[:STATe]	ON   OFF	6.40
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:ACTive?		6.29
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CATalog?		6.29
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CLEar[:IMMediate]		6.30
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:COMment	<string>	6.30
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol[:DATA]	<numeric_value>,<numeric_value>..	6.41
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:DOMain	FREQuency   TIME	6.41
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:MODE	RELative   ABSolute	6.41
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:OFFset	<numeric_value>	6.42
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SHIFt	<numeric_value>	6.42
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:CONTRol:SPACing	LINear   LOGarithmic	6.42
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:COPY	1...8   <name>	6.30
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:DELeTe		6.30
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:FAIL?		6.31
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer[:DATA]	<numeric_value>,<numeric_value>...	6.43
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:MARGin	<numeric_value>	6.43
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:MODE	RELative   ABSolute	6.44
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:OFFset	<numeric_value>	6.44
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:SHIFt	<numeric_value>	6.44
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:SPACing	LINear   LOGarithmic	6.44
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:STATe	ON   OFF	6.45
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:LOWer:THReshold	<numeric_value>	6.45
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:NAME	'Name der Grenzwertlinie'	6.31
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:STATe	ON   OFF	6.31
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:TRACe	1...3	6.32
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UNIT	AMPere   DB   DBM   DBMV   DBPW   DBUA   DBUV   DEG   HZ   PCT   RAD   S   UNITLESS   VOLT	6.32
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer[:DATA]	<numeric_value>,<numeric_value>...	6.46
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:MARGin	<numeric_value>	6.46
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:MODE	RELative   ABSolute	6.46
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:OFFset	<numeric_value>	6.47
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:SHIFt	<numeric_value>	6.47
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:SPACing	LINear   LOGarithmic	6.47
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:STATe	ON   OFF	6.47
CALCulate<1 2>:LIMit<1...8>:UPPer:THReshold	<numeric_value>	6.48
CALCulate<1 2>:MARKer:FUNCTion:ZOOM	<numeric_value>	6.71
CALCulate<1 2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTion:HARMonics:BANDwidth:AUTo	ON   OFF	6.80
CALCulate<1 2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTion:HARMonics:DISTortion?TOTal		6.80
CALCulate<1 2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTion:HARMonics:LIST?		6.81
CALCulate<1 2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTion:HARMonics:PRESet	ON   OFF	6.82
CALCulate<1 2>:MARKer<1 to 4>:FUNCTion:TOI[:STATe]	ON   OFF	6.71
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:AOFF		6.49
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT	ON   OFF	6.49

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT:FREQuency?		6.50
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:COUNT:RESolution	0.1   1   10   100   1000   10000 Hz	6.50
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:AFREquency[:RESult]?		6.72
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:AM:AVERAge[:RESult]?	PPEak  MPEak  PAverage  AVERAge   RMS   SRMS	6.73
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:AM:PHOLd[:RESult]?	PPEak  MPEak  PAverage  AVERAge   RMS   SRMS	6.73
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:AM[:WRITe][:RESult]?	PPEak  MPEak  PAverage  AVERAge   RMS   SRMS	6.72
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:CARRier[:RESult]?		6.77
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:CARRier:SUNCertainty?		6.77
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:DISTortion:RESult?		6.77
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:FM:AVERAge[:RESult]?	PPEak  MPEak  PAverage  AVERAge   RMS   SRMS	6.74
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:FM:PHOLd[:RESult]?	PPEak  MPEak  PAverage  AVERAge   RMS   SRMS	6.75
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:FM[:WRITe][:RESult]?	PPEak  MPEak  PAverage  AVERAge   RMS   SRMS	6.74
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:PM:AVERAge[:RESult]?	PPEak  MPEak  PAverage  AVERAge   RMS   SRMS	6.76
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:PM:PHOLd[:RESult]?	PPEak  MPEak  PAverage  AVERAge   RMS   SRMS	6.76
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:PM[:WRITe][:RESult]?	PPEak  MPEak  PAverage  AVERAge   RMS   SRMS	6.75
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:SINad:AVERAge:RESult?		6.78
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:SINad:PHOLd:RESult?		6.78
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:SINad[:WRITe]:RESult?		6.78
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:THD:AVERAge:RESult?		6.79
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:THD:PHOLd:RESult?		6.79
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:ADEMod:THD[:WRITe]:RESult?		6.79
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:CENTer		6.59
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:CSTep		6.59
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:DEModulation:CONTinuous	ON   OFF	6.59
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:DEModulation:HOLDOff	10ms to 1000s	6.60
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:DEModulation:SELect	AM   FM	6.60
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:DEModulation:SQUelch:LEVel	0 to 100 PCT	6.60
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:DEModulation:SQUelch[:STATe]	ON   OFF	6.61
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:DEModulation[:STATe]	ON   OFF	6.61
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:FPEaks:COUNT?		6.61
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:FPEaks:IMMediate]	<numeric_value>	6.62
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:FPEaks:SORT	X   Y	6.63
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:FPEaks:X?		6.63
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:FPEaks:Y?		6.64
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:HARMonics:BANdwidth[:LIST]?		6.80
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:HARMonics:NHARmonics	1 to 10	6.82
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:HARMonics[:STATe]	ON   OFF	6.82
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:MDEPth[:STATe]		6.65

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:MDEPth:RESult?		6.64
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:MSUMmary?	<time offset of first pulse>, <measurement time>, <period>, < # of pulses...measure>	6.65
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:NDBDown	<numeric_value>	6.67
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:NDBDown:FREQuency?		6.67
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:NDBDown:RESult?		6.68
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:NDBDown:STATe	ON   OFF	6.68
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:NDBDown:TIME?		6.69
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:NOISe:RESult?		6.69
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:NOISe[:STATe]	ON   OFF	6.70
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:POWEr:MODE	WRITe   MAXHold	6.83
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:POWEr:PRESet	NADC   TETRA   PDC   PHS   CDPD   FWCDma   RWCDma   F8CDma   R8CDma   F19CDma   R19CDma   FW3Gppcdma   RW3Gppcdma   D2CDma   S2CDma   M2CDma   FIS95A   RIS95A   FIS95C0   RIS95C0   FJ008   RJ008   FIS95C1   RIS95C1   TCDMA   NONE   AWLan   BWLan   WIMax   WIBro	6.83
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:POWEr:RESult:PHZ	ON   OFF	6.87
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:POWEr:RESult?	ACPower   CPower   MCACpower   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0	6.84
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:POWEr:SELEct	ACPower   CPower   MCACpower   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0	6.88
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:POWEr[:STATe]	OFF	6.89
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:REFerence		6.70
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:STRack:BANDwidth BWIDTH	10 Hz...MAX(SPAN)	6.90
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:STRack[:STATe]	ON   OFF	6.90
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:STRack:THReshold	-330 dBm...+30 dBm	6.91
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:STRack:TRACe	1 to 3	6.91
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:AOFF		6.92
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:AVERage	ON   OFF	6.92
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:MEAN:AVERage:RESult?		6.93
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:MEAN:PHOLd:RESult?		6.93
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:MEAN:RESult?		6.94
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:MEAN[:STATe]	ON   OFF	6.95
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:MODE	ABSolute   RELative	6.95
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:PHOLd	ON   OFF	6.96
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:PPEak:AVERage:RESult?		6.96
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:PPEak:PHOLd:RESult?		6.97
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:PPEak:RESult?		6.98
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:PPEak[:STATe]	ON   OFF	6.98
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:REFerence:AUTO	ONCE	6.99
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:RMS:AVERage:RESult?		6.99
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:RMS:PHOLd:RESult?		6.100
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:RMS:RESult?		6.100
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:RMS[:STATe]	ON   OFF	6.101
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:SDEVIation [:STATe]	ON   OFF	6.103
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctioN:SUMMery:SDEVIation:AVERage:RESult?		6.101

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:SUMMery:SDEVIation:PHOLd:RESult?		6.102
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:SUMMery:SDEVIation:RESult?		6.102
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:SUMMery[:STATe]	ON   OFF	6.103
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:FUNctIon:TOI:RESult?		6.70
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:LOEXclude	ON   OFF	6.50
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:AUTO	ON   OFF	6.51
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:LEFT		6.51
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:NEXT		6.51
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum[:PEAK]		6.52
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MAXimum:RIGHT		6.52
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:AUTO	ON   OFF	6.52
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:LEFT		6.53
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:NEXT		6.53
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum[:PEAK]		6.53
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:MINimum:RIGHT		6.54
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:PEXCursion	<numeric_value>	6.54
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>[:STATe]	ON   OFF	6.54
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:TRACe	1 to 3	6.55
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X	0 to MAX (frequency   sweep time)	6.55
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:LEFT	0 to MAX (frequency   sweep time)	6.56
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits:RIGHT	0... MAX (frequency   sweep time)	6.57
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X:SLIMits[:STATe]	ON   OFF	6.57
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:X:SSIZe	STANdard   POINts	6.57
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:Y:PERCent	0... 100%	6.58
CALCulate<1 2>:MARKer<1...4>:Y?		6.58
CALCulate<1 2>:MATH[:EXPRession][:DEFine]	(<expr>)	6.104
CALCulate<1 2>:MATH:MODE	LINear   LOGarithmic   POWer	6.104
CALCulate<1 2>:MATH:POSition	-100PCT to 200PCT	6.105
CALCulate<1 2>:MATH:STATe	ON   OFF	6.105
CALCulate<1 2>:PEAKsearch PSEarch:AUTO	ON   OFF	6.106
CALCulate<1 2>:PEAKsearch PSEarch[:IMMediate]		6.106
CALCulate<1 2>:PEAKsearch PSEarch:MARGIn	MINimum .. MAXimum	6.106
CALCulate<1 2>:PEAKsearch PSEarch:SUBRanges	1...500	6.106
CALCulate<1 2>:PMETer:RELative[:MAGNitude]	<numeric_value>	6.107
CALCulate<1 2>:PMETer:RELative[:MAGNitude]:AUTO	ONCE	6.107
CALCulate<1 2>:PMETer:RELative:STATe	ON   OFF	6.107
CALCulate<1 2>:STATistics:APD[:STATe]	ON   OFF	6.108
CALCulate<1 2>:STATistics:CCDF[:STATe]	ON   OFF	6.108
CALCulate<1 2>:STATistics:CCDF:X<1...3>?	P0_01   P0_1   P1   P10	6.108
CALCulate<1 2>:STATistics:NSAMples	100 to 1E9	6.109
CALCulate<1 2>:STATistics:PRESet		6.109
CALCulate<1 2>:STATistics:RESult<1...3>?	MEAN PEAK CFACtor  ALL	6.109
CALCulate<1 2>:STATistics:SCALE:AUTO	ONCE	6.110
CALCulate<1 2>:STATistics:SCALE:X:RANGE	1dB... 200dB	6.110
CALCulate<1 2>:STATistics:SCALE:X:RLEVel	-130dBm to 30dBm	6.110
CALCulate<1 2>:STATistics:SCALE:Y:LOWer	1E-9...0.1	6.111
CALCulate<1 2>:STATistics:SCALE:Y:UNIT	PCT   ABS	6.111
CALCulate<1 2>:STATistics:SCALE:Y:UPPer	1E-8...1.0	6.111
CALCulate<1 2>:THReshold	MINimum... MAXimum (abhängig von aktueller Einheit)	6.112
CALCulate<1 2>:THReshold:STATe	ON   OFF	6.112
CALCulate<1 2>:TLINe<1 2>	0 to 1000s	6.113
CALCulate<1 2>:TLINe<1 2>:STATe	ON   OFF	6.113

Befehl	Parameter	Seite
CALCulate<1 2>:UNIT:POWer	DBM   V   A   W   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DBPT   DBUV_M   DBUA_M	6.114
CALibration:ABORt		6.115
CALibration[:ALL]?		6.115
CALibration:PMETer:ZERO:AUTO	ONCE	6.116
CALibration:RESult?		6.116
CALibration:STATe	ON   OFF	6.116
DIAGnostic<1 2>:SERVice:CSourc[e]:POWer]	<numeric_value>	6.117
DIAGnostic<1 2>:SERVice:HWINfo?		6.117
DIAGnostic<1 2>:SERVice:INPut:PULSed:PRATe	<numeric_value>	6.117
DIAGnostic<1 2>:SERVice:INPut:PULSed[:STATe]	ON   OFF	6.118
DIAGnostic<1 2>:SERVice:INPut:RECTangle:PRATe	5 kHz   31.25 kHz   50 kHz   250 kHz   500 kHz	6.118
DIAGnostic<1 2>:SERVice:INPut:RECTangle[:STATe]	ON   OFF	6.118
DIAGnostic<1 2>:SERVice:INPut[:SElect]	CALibration   RF	6.119
DIAGnostic<1 2>:SERVice:NSourc[e]	ON   OFF	6.119
DIAGnostic<1 2>:SERVice:SFUNction	'<string>'	6.119
DIAGnostic<1 2>:SERVice:STESt:RESult?		6.120
DISPlay:ANNotation:FREQuency	ON   OFF	6.121
DISPlay:CMAP<1...34>:DEFault<1 2>		6.121
DISPlay:CMAP<1...34>:HSL	<hue>, <sat>, <lum>	6.121
DISPlay:CMAP<1...34>:PDEFined	BLACK   BLUE   BROWn   GREen   CYAN   RED   MAGenta   YELLow   WHITe   DGRAY   LGRAY   LBLUe   LGREen   LCYan   LRED   LMAGenta	6.122
DISPlay:FORMat	SINGLE   SPLit	6.123
DISPlay:LOGO	ON   OFF	6.123
DISPlay:PSAVe:HOLDoff	1...60	6.124
DISPlay:PSAVe[:STATe]	ON   OFF	6.123
DISPlay[:WINDow<1 2>]:ACTive?		6.124
DISPlay[:WINDow<1 2>]:SElect		6.124
DISPlay[:WINDow<1 2>]:SIZE	LARGE   SMALL	6.125
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TEXT[:DATA]	<string>	6.125
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TEXT:STATe	ON   OFF	6.125
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TIME	ON   OFF	6.125
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:MODE	WRITE   VIEW   AVERage   MAXHold   MINHold	6.126
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:MODE:HCONTinuous	ON   OFF	6.126
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>[:STATe]	ON   OFF	6.127
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:X[:SCALE]:ZOOM	ON   OFF	6.127
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:X:SPACing	LINear   LOGarithmic	6.127
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]	10dB to 200dB	6.127
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:MODE	ABSolute   RELative	6.128
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVel	-130dBm... 30dBm	6.128
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RLEVel:OFFset	-200dB... 200dB	6.128
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RPOSition	0 to 100PCT	6.129
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y[:SCALE]:RVALue	<numeric_value>	6.129
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:SPACing	LINear   LOGarithmic   LDB	6.129
DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1...3>:Y:UNIT?		6.130
FETCh<1 2>:PMETer?		6.131
FORMat[:DATA]	ASCIi   REAL   UINt [, 8   32]	6.132
FORMat:DEXPort:DSEParator	POINT   COMMA	6.132
HCOPy:ABORt		6.133
HCOPy:CMAP<1...34>:DEFault<1 2 3>		6.133
HCOPy:CMAP<1...34>:HSL	<hue>, <sat>, <lum>	6.133

Befehl	Parameter	Seite
HCOPy:CMAP<1...34>:PDEFined	BLACK   BLUE   BROWn   GREen   CYAN   RED   MAGenta   YELLow   WHITe   DGRAY   LGRAY   LBLUe   LGREen   LCYan   LRED   LMAGenta	6.135
HCOPy:DESTination<1 2>	'MMEM'   'SYST:COMM:PRIN'   'SYST:COMM:CLIP	6.135
HCOPy:DEVice:COLor	ON OFF	6.136
HCOPy:DEVice:LANGuage<1 2>	GDI   WMF   EWMF   BMP	6.136
HCOPy[:IMMEDIATE<1 2>]		6.137
HCOPy:ITEM:ALL		6.137
HCOPy:ITEM:WINDow<1 2>:TABLe:STATe	ON   OFF	6.137
HCOPy:ITEM:WINDow<1 2>:TEXT	<string>	6.138
HCOPy:ITEM:WINDow<1 2>:TRACe:STATe	ON   OFF	6.138
HCOPy:PAGE:ORientation<1 2>	LANDscape   PORTrait	6.138
INITiate<1 2>:CONMeas		6.140
INITiate<1 2>:CONTinuous	ON   OFF	6.139
INITiate<1 2>:DISPlay	ON   OFF	6.141
INITiate<1 2>[:IMMEDIATE]		6.140
INITiate<1 2>:SPURious		6.141
INPut<1 2>:ATTenuation	0 to 70 dB	6.142
INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO	ON   OFF   ONCE   RECal	6.142
INPut<1 2>:ATTenuation:PROTection:RESet		6.143
INPut<1 2>:ATTenuation:PROTection[:STATe]	ON   OFF	6.143
INPut<1 2>:ATTenuation:RECal:AUTO[:STATe]	ON   OFF	6.143
INPut<1 2>:COUPling	AC   DC	6.144
INPut<1 2>:EATT	0 bis 30dB	6.144
INPut<1 2>:EATT:AUTO	ON   OFF	6.144
INPut<1 2>:EATT:STATe	ON   OFF	6.145
INPut<1 2>:FILTer:YIG[:STATe]	ON   OFF	6.145
INPut<1 2>:GAIN:STATe	ON   OFF	6.145
INPut<1 2>:IMPedance	50   75   1000000	6.145
INPut<1 2>:MIXer:AUTO	ON   OFF	6.146
INPut<1 2>:MIXer[:POWer]	<numeric value>	6.146
INPut<1 2>:SELEct	AUDio   RF	6.146
INSTRument:COUPlE	NONE   RLEVel   CF_B   CF_A	6.147
INSTRument:NSELEct	<numeric value>	6.147
INSTRument[:SELEct]	SANalyzer   MRECeiver	6.147
MEMory[:CORRection]:CATalog?		6.148
MEMory[:CORRection]:DELEte:ALL		6.148
MEMory[:CORRection]:DELEte[:NAME]	<name>	6.148
MEMory[:CORRection]:SELEct	<name>	6.148
MEMory:STORe<1 2>:MARKer	<file_name>	6.160
MMEMemory:CATalog:LONG?	<path>	6.150
MMEMemory:CATalog?	<path>	6.149
MMEMemory:CDIRectory	<directory_name>	6.150
MMEMemory:CLEar:ALL		6.151
MMEMemory:CLEar:STATe	1,<file_name>	6.151
MMEMemory:COMMeNt	<string>	6.151
MMEMemory:COpy	<file_source>,<file_destination>	6.152
MMEMemory:DATA	<file_name>[,<block>]	6.152
MMEMemory:DELEte	<file_name>	6.153
MMEMemory:DELEte:IMMEDIATE	<file_name>	6.153
MMEMemory:INITialize	<msus>	6.154
MMEMemory:LOAD:AUTO	1,<file_name>	6.154
MMEMemory:LOAD:STATe	1,<file_name>	6.155

Befehl	Parameter	Seite
MMEMory:MDIRectory	<directory_name>	6.156
MMEMory:MOVE	<file_source>, <file_destination>	6.156
MMEMory:MSIS	<device>	6.156
MMEMory:NAME	<file_name>	6.157
MMEMory:RDIRectory	<directory_name>	6.157
MMEMory:SElect[:ITEM]:ALL		6.158
MMEMory:SElect[:ITEM]:DEFault		6.158
MMEMory:SElect[:ITEM]:HWSettings	ON   OFF	6.159
MMEMory:SElect[:ITEM]:LINES:ALL	ON   OFF	6.159
MMEMory:SElect[:ITEM]:NONE		6.159
MMEMory:SElect[:ITEM]:SCData	ON   OFF	6.160
MMEMory:SElect[:ITEM]:TRACe[:ACTive]	ON   OFF	6.160
MMEMory:SElect[:ITEM]:TRANsducer:ALL	ON   OFF	6.160
MMEMory:STORe:PEAKlist	<file_name>	6.161
MMEMory:STORe:SPURious	<file_name>	6.161
MMEMory:STORe<1 2>:STATe	1, <file_name>	6.162
MMEMory:STORe<1 2>:TRACe	1...3, <file_name>	6.162
OUTPut:REfereNce[:STATe]	ON   OFF	6.165
OUTPut:UPORt:STATe	ON   OFF	6.166
OUTPut:UPORt[:VALue]	#B00000000 to #B11111111	6.166
OUTPut<1 2>[:STATe]	ON   OFF	6.165
READ<1 2>:PMEter		6.167
SENSe:]VOLTage:AC:RANGe[:UPPer]	<numeric_value>	6.244
[SENSe:]VOLTage:AC:REfereNce:AUTO	ONCE	6.244
[SENSe:]VOLTage:AC:REfereNce[:STATe]	ON   OFF	6.244
[SENSe<1 2>:]ADEMod:AF:CENTer	<numeric_value>	6.168
[SENSe<1 2>:]ADEMod:AF:COUPling	AC   DC	6.168
[SENSe<1 2>:]ADEMod:AF:SPAN	<numeric_value>	6.169
[SENSe<1 2>:]ADEMod:AF:SPAN:FULL		6.169
[SENSe<1 2>:]ADEMod:AF:STARt	<numeric_value>	6.169
[SENSe<1 2>:]ADEMod:AF:STOP	<numeric_value>	6.170
[SENSe<1 2>:]ADEMod:AVERage[:STATe]	ON   OFF	6.170
[SENSe<1 2>:]ADEMod:BANDwidth   BWIDth:DEModulation	<numeric_value>	6.171
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor	PPEak  MPEak  PAVerage  AVERage   RMS   SRMS   THD   SINad[,PPEak  MPEak  PAVerage  AVERage   RMS   SRMS   THD   SINad]	6.172
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:AVERage:MODE	ABSolute   RELative]	6.172
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:AVERage:REfereNce	<numeric_value>	6.173
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:AVERage:REfereNce:AUTO	ONCE	6.173
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:AVERage[:STATe]	ON   OFF]	6.173
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:MPEak:MODE	ABSolute   RELative]	6.174
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:MPEak:REfereNce	<numeric_value>	6.174
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:MPEak:REfereNce:AUTO	ONCE	6.174
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:MPEak[:STATe]	ON   OFF]	6.175
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:PAVerage:MODE	ABSolute   RELative]	6.175
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:PAVerage:REfereNce	<numeric_value>	6.175
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:PAVerage:REfereNce:AUTO	ONCE	6.176
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:PAVerage[:STATe]	ON   OFF]	6.176
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:PPEak:MODE	ABSolute   RELative]	6.176
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:PPEak:REfereNce	<numeric_value>	6.177
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:PPEak:REfereNce:AUTO	ONCE	6.177
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:PPEak[:STATe]	ON   OFF]	6.177
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:REfereNce AOFF		6.178
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETeCtor:REfereNce:AUTO	ONCE	6.178

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:RMS:MODE	ABSolute   RELative]	6.178
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:RMS:REFerence	<numeric_value>	6.179
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:RMS:REFerence:AUTO	ONCE	6.179
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:RMS[:STATe]	ON   OFF]	6.179
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:SINad:MODE	ABSolute   RELative]	6.181
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:SINad:REFerence	<numeric_value>	6.181
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:SINad:REFerence:AUTO	ONCE	6.182
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:SINad[:STATe]	ON   OFF]	6.182
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:SRMS:MODE	ABSolute   RELative]	6.180
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:SRMS:REFerence	<numeric_value>	6.180
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:SRMS:REFerence:AUTO	ONCE	6.180
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:SRMS[:STATe]	ON   OFF]	6.181
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:THD:MODE	ABSolute   RELative]	6.182
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:THD:REFerence	<numeric_value>	6.183
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:THD:REFerence:AUTO	ONCE	6.183
[SENSe<1 2>:]ADEMod:DETECTOR:THD[:STATe]	ON   OFF]	6.183
[SENSe<1 2>:]ADEMod:MTIME	<numeric_value>	6.184
[SENSe<1 2>:]ADEMod:PHOLD[:STATe]	ON   OFF]	6.184
[SENSe<1 2>:]ADEMod:SPECTrum:Bandwidth BWIDth[:RESolution]	1 Hz to 10 MHz	6.184
[SENSe<1 2>:]ADEMod:SPECTrum:SPAN[:MAXimum]	<numeric_value>	6.185
[SENSe<1 2>:]ADEMod:SPECTrum:SPAN:ZOOM	<numeric_value>	6.186
[SENSe<1 2>:]ADEMod[:STATe]	ON   OFF]	6.186
[SENSe<1 2>:]AVERage:COUNT	0 to 32767	6.187
[SENSe<1 2>:]AVERage[:STATe<1...3>]	ON   OFF	6.187
[SENSe<1 2>:]AVERage:TYPE	VIDeo   LINear	6.188
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:DEMod:	<numeric_value>	6.189
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:DEMod:AUTO	ON   OFF	6.189
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:FFT	WIDE   AUTO   NARRow	6.190
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:PLL	AUTO   HIGH   MEDium   LOW	6.190
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]	10 Hz to max	6.190
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:AUTO	ON   OFF	6.191
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:RATio	0.0001 to 1	6.191
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]:TYPE	NORMal   CFILter   RRC   NOISe   PULSe	6.192
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo	1Hz to 10MHz	6.192
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:AUTO	ON   OFF	6.192
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:RATio	0.01...1000	6.193
[SENSe<1 2>:]BANDwidth BWIDth:VIDeo:TYPE	LINear   LOGarithmic	6.193
[SENSe<1 2>:]CORRection:COLLect[:ACQuire]	THRough   OPEN	6.194
[SENSe<1 2>:]CORRection:METhod	TRANSmision   REFLexion	6.194
[SENSe<1 2>:]CORRection:PLOSs:INPut	<freq>, <level>, ...	6.195
[SENSe<1 2>:]CORRection:PLOSs:INPut:SPATH	<numeric_value>	6.195
[SENSe<1 2>:]CORRection:PLOSs:INPut:STATe	ON   OFF	6.195
[SENSe<1 2>:]CORRection:RECall		6.195
[SENSe<1 2>:]CORRection[:STATe]	ON   OFF	6.196
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:ACTive?		6.196
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:ADJust:RLEVel[:STATe]	ON   OFF	6.196
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:CATalog?		6.196
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:COMMeNT	<string>	6.197
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:DATA	<freq>, <level>..	6.197
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:DELete		6.197
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:GENerate	<name>	6.197
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:SCALing	LINear   LOGarithmic	6.198
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:SELect	<name>	6.198
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer[:STATe]	ON   OFF	6.198
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:UNIT	<string>	6.199

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1 2>:]CORRection:TRANSDucer:VIEW	ON   OFF	6.199
[SENSe<1 2>:]CORRection:VSWR[:STATe]	ON   OFF	6.199
[SENSe<1 2>:]CORRection:YIG:TEMPerature:AUTO	ON   OFF	6.200
[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...3>[:FUNctioN]:AUTO	ON   OFF	6.202
[SENSe<1 2>:]DETEctor<1...3>[:FUNctioN]	APEak   NEGative   POSitive   SAMPlE   RMS   AVERAge   QPEak   NARRow   WIDE	6.201
[SENSe<1 2>:]FILTer:CCIR[:STATe]	ON   OFF	6.203
[SENSe<1 2>:]FILTer:CCITt[:STATe]	ON   OFF	6.203
[SENSe<1 2>:]FILTer:DEMPHasis[:STATe]	ON   OFF	6.203
[SENSe<1 2>:]FILTer:DEMPHasis:TCONstant	25us   50us   75us   750us	6.203
[SENSe<1 2>:]FILTer:HPASs:FREQuency	50 Hz   300 Hz	6.204
[SENSe<1 2>:]FILTer:HPASs[:STATe]	ON   OFF	6.204
[SENSe<1 2>:]FILTer:LPASs:FREQuency	3kHz   15kHz   100 kHz	6.204
[SENSe<1 2>:]FILTer:LPASs[:STATe]	ON   OFF	6.204
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer	0...fmax	6.205
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP	0...fmax	6.205
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK	SPAN   RBW   OFF	6.205
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CENTer:STEP:LINK:FACTor	1 to 100 PCT	6.205
[SENSe<1 2>:]FREQuency:CW:AFC	ON   OFF   ONCE	6.206
[SENSe<1 2>:]FREQuency:MODE	CW FIXed   SWEep	6.206
[SENSe<1 2>:]FREQuency:OFFset	<numeric_value>	6.206
[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN	0...fmax	6.206
[SENSe<1 2>:]FREQuency:SPAN:FULL		6.207
[SENSe<1 2>:]FREQuency:START	0...fmax	6.207
[SENSe<1 2>:]FREQuency:STOP	0...fmax	6.207
[SENSe<1 2>:]LIST:POWer:RESult?		6.209
[SENSe<1 2>:]LIST:POWer[:SEQuence]	<analyzer freq>,<ref level>,<rf att>,<OFF,<el att>,<filter type>,<rbw>,<vbw>,<meas time>,<trigger level>	6.209
[SENSe<1 2>:]LIST:POWer:SET	<PEAK meas>,<RMS meas>,<AVG meas>,<trigger mode>,<trigger slope>,<trigger offset>,<gate length>	6.212
[SENSe<1 2>:]LIST:POWer:SET:AVERAge:TYPE	LINear   LOGarithmic	6.213
[SENSe<1 2>:]LIST:POWer:STATe	OFF	6.213
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:LIMit	-200dB to +200dB	6.216
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:LIMit:STATe	ON   OFF	6.216
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:BANDwidth[:RESolution]	<numeric_value>	6.213
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:BANDwidth:VIDeo	<numeric_value>	6.214
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:BREak	ON   OFF	6.214
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:COUNT?		6.214
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:DELeTe		6.214
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:DETEctor	APEak   NEGative   POSitive   SAMPlE   RMS   AVERAge	6.215
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:FILTer:TYPE	NORMal   CHANnel   RRC   P5   NOIse   PULSE	6.215
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>[:FREQuency]:START	<numeric_value>	6.215
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>[:FREQuency]:STOP	<numeric_value>	6.215
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:INPut:ATTenuation	<numeric_value>	6.215
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:INPut:ATTenuation:AUTO	ON   OFF	6.216
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:INPut:GAIN:STATe	ON   OFF	6.216
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:POINts	<numeric_value>	6.217
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:RLEVel	<numeric_value>	6.217
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:SWEep:TIME	<numeric_value>	6.217
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:SWEep:TIME:AUTO	ON   OFF	6.217

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1 2>:]LIST:RANGe<1...20>:TRANsducer	<string>	6.217
[SENSe<1 2>:]MPOWer:RESUlt[:LIST]?		6.219
[SENSe<1 2>:]MPOWer:RESUlt:MIN?		6.220
[SENSe<1 2>:]MPOWer[:SEQuence]	<analyzer freq>, <rbw>, <meas time>, <trigger source>, <trigger level>, <trigger offset>, <type of meas>, <# of meas>	6.220
[SENSe<1 2>:]PMETer:EXTErn[:STATe]	ON   OFF	6.223
[SENSe<1 2>:]PMETer:MTIME	LONG   NORMAl   SHORt	6.223
[SENSe<1 2>:]PMETer:MTIME:AVERAge:COUNT	0...256 (binäre Schritte)	6.223
[SENSe<1 2>:]PMETer:MTIME:AVERAge[:STATe]	ON   OFF	6.224
[SENSe<1 2>:]PMETer:ROFFset:STATe	ON   OFF	6.224
[SENSe<1 2>:]PMETer[:STATe]	ON   OFF	6.224
[SENSe<1 2>:]POWer:AC:AVERAge:AUTO	ON   OFF	6.225
[SENSe<1 2>:]POWer:AC:AVERAge:COUNT	<numeric_value>	6.225
[SENSe<1 2>:]POWer:AC:AVERAge:DATA	<level1>, <count1>, ..., <leveln>, <countn>	6.225
[SENSe<1 2>:]POWer:AC:AVERAge[:STATe]	ON   OFF	6.225
[SENSe<1 2>:]POWer:AC:REFerence	<numeric_value>	6.226
[SENSe<1 2>:]POWer:AC:REFerence:AUTO	ONCE	6.226
[SENSe<1 2>:]POWer:AC:REFerence:STATe	ON   OFF	6.226
[SENSe<1 2>:]POWer:AC[:STATe]	ON   OFF	6.226
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:ACPairs	0...12	6.227
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:BWIDth BWIDth:ACHannel	100 Hz... 1000 MHz	6.227
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:BWIDth BWIDth:ALTErnate<1...11>	100 Hz... 1000 MHz	6.227
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:BWIDth BWIDth:CHANnel<1...12>]	100 Hz... 1000 MHz	6.228
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:MODE	ABSolute   RELative	6.228
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:PRESet	ACPower   CPower   MCACpower   OBANdwidth   OBWidth   CN   CN0	6.228
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:PRESet:RLEVel		6.229
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:REFerence:AUTO	ONCE	6.229
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:REFerence:TXCHannel:AUTO	MINimum   MAXimum   LHIGHest   OFF	6.230
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:REFerence:TXCHannel:MANual	1...12	6.230
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing[:ACHannel]	100 Hz... 2000 MHz	6.231
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing:ALTErnate<1...11>	100 Hz... 2000 MHz	6.231
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:SPACing:CHANnel<1...11>	100 Hz... 2000 MHz	6.232
[SENSe<1 2>:]POWer:ACHannel:TXCHannel:COUNT	1...12	6.232
[SENSe<1 2>:]POWer:BWIDth BWIDth	10 to 99.9PCT	6.232
[SENSe<1 2>:]POWer:HSPeed	ON   OFF	6.233
[SENSe<1 2>:]POWer:NCORrection	ON   OFF	6.233
[SENSe<1 2>:]POWer:TRACe	1 to 3	6.234
[SENSe<1 2>:]ROSCillator:EXTErnal:FREQuency	1MHz...20MHz	6.235
[SENSe<1 2>:]ROSCillator[:INTErnal]:TUNE	0...4095	6.235
[SENSe<1 2>:]ROSCillator[:INTErnal]:TUNE:SAVE		6.236
[SENSe<1 2>:]ROSCillator:SOURce	INTErnal   EXTErnal	6.236
[SENSe<1 2>:]SWEep:COUNT	0 to 32767	6.237
[SENSe<1 2>:]SWEep:COUNT:CURRent?		6.237
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe	ON   OFF	6.238
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:HOLDoff	125ns... 100s	6.238
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:LENGth	0... 100s	6.239
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:POLarity	POSitive   NEGative	6.239
SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:SOURce	EXTErnal   IFPower	6.239
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>:COMMEnt		6.239
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>:PERiod	<value>	6.240
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>:STARt<1..3>   STOP<1..3>	<value>	6.240
[SENSe<1 2>:]SWEep:EGATe:TRACe<1..3>:STATe<1..3>	ON   OFF	6.240

Befehl	Parameter	Seite
[SENSe<1 2>]:SWEep:EGATe:TYPE	LEVel   EDGE	6.240
[SENSe<1 2>]:SWEep:IF:SHIFt:FREQuency	<numeric-value>	6.242
[SENSe<1 2>]:SWEep:IF:SHIFt[:MODE]	OFF   A   B   AUTO	6.241
[SENSe<1 2>]:SWEep:MODE	AUTO   LIST   ESYNchronize	6.242
[SENSe<1 2>]:SWEep:POINts	155, 313, 625, 1251, 1999, 2501, 5001, 10001, 20001, 30001	6.243
[SENSe<1 2>]:SWEep:TIME	10 $\mu$ s to 100 s (receiver)   2.5 ms to 16000 s (frequency domain)   1 $\mu$ s to 16000 s (time domain)	6.243
[SENSe<1 2>]:SWEep:TIME:AUTO	ON   OFF	6.243
SOURce<1 2>:AM:STATe	ON   OFF	6.245
SOURce<1 2>:DM:STATe	ON   OFF	6.245
SOURce<1 2>:EXTernal<1 2>:FREQuency[:FACTor]:DENominator	<numeric_value>	6.248
SOURce<1 2>:EXTernal<1 2>:FREQuency[:FACTor]:NUMerator	<numeric_value>	6.249
SOURce<1 2>:EXTernal<1 2>:FREQuency:OFFSet	<numeric_value>	6.249
SOURce<1 2>:EXTernal<1 2>:FREQuency:SWEep[:STATe]	ON   OFF	6.249
SOURce<1 2>:EXTernal<1 2>:POWer[:LEVel]	<numeric_value>	6.250
SOURce<1 2>:EXTernal<1 2>:ROScillator[:SOURce]	INternal   EXTernal	6.250
SOURce<1 2>:EXTernal<1 2>[:STATe]	ON   OFF	6.250
SOURce<1 2>:FM:DEVIation	100Hz...10MHz	6.245
SOURce<1 2>:FM:STATe	ON   OFF	6.246
SOURce<1 2>:FREQuency:OFFSet	-150MHz to 150MHz	6.246
SOURce<1 2>:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]	<numeric_value>	6.246
SOURce<1 2>:POWer[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet	-200dB to +200dB	6.247
SOURce<1 2>:POWer:MODE	FIXed   SWEep	6.247
SOURce<1 2>:POWer:STARt	-30 dBm... +5 dBm	6.247
SOURce<1 2>:POWer:STOP	-30 dBm... +5 dBm	6.247
STATus:OPERation:CONDition?		6.251
STATus:OPERation:ENABLE	0...65535	6.251
STATus:OPERation[:EVENT?]		6.251
STATus:OPERation:NTRansition	0...65535	6.252
STATus:OPERation:PTRansition	0...65535	6.251
STATus:PRESet		6.252
STATus:QUEStionable:ACPLimit:CONDition?		6.253
STATus:QUEStionable:ACPLimit:ENABLE	0...65535	6.254
STATus:QUEStionable:ACPLimit[:EVENT?]		6.253
STATus:QUEStionable:ACPLimit:NTRansition	0...65535	6.254
STATus:QUEStionable:ACPLimit:PTRansition	0...65535	6.254
STATus:QUEStionable:CONDition?		6.252
STATus:QUEStionable:ENABLE	0...65535	6.253
STATus:QUEStionable[:EVENT?]		6.252
STATus:QUEStionable:FREQuency:CONDition?		6.256
STATus:QUEStionable:FREQuency:ENABLE	0...65535	6.257
STATus:QUEStionable:FREQuency[:EVENT?]		6.256
STATus:QUEStionable:FREQuency:NTRansition	0...65535	6.258
STATus:QUEStionable:FREQuency:PTRansition	0...65535	6.257
STATus:QUEStionable:LIMit<1 2>:CONDition?		6.254
STATus:QUEStionable:LIMit<1 2>:ENABLE	0...65535	6.255
STATus:QUEStionable:LIMit<1 2>[:EVENT?]		6.254
STATus:QUEStionable:LIMit<1 2>:NTRansition	0...65535	6.255
STATus:QUEStionable:LIMit<1 2>:PTRansition	0...65535	6.255
STATus:QUEStionable:LIMARgin<1 2>:CONDition?		6.255
STATus:QUEStionable:LIMARgin<1 2>:ENABLE	0...65535	6.256
STATus:QUEStionable:LIMARgin<1 2>[:EVENT?]		6.255
STATus:QUEStionable:LIMARgin<1 2>:NTRansition	0...65535	6.256

Befehl	Parameter	Seite
STATus:QUESTionable:LMARgin<1 2>:PTRansition	0...65535	6.256
STATus:QUESTionable:NTRansition	0...65535	6.253
STATus:QUESTionable:POWER:CONDition?		6.257
STATus:QUESTionable:POWER:ENABLE	0...65535	6.257
STATus:QUESTionable:POWER[:EVENT]?		6.257
STATus:QUESTionable:POWER:NTRansition	0...65535	6.258
STATus:QUESTionable:POWER:PTRansition	0...65535	6.258
STATus:QUESTionable:PTRansition	0...65535	6.253
STATus:QUEue[:NEXT?]		6.258
SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEvice:COMMand	0...30, <'command string'>	6.259
SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEvice:GENerator<1 2>:ADDResS	0 to 30	6.259
SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEvice:PMETer:ADDResS	0...30	6.260
SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDResS	0 to 30	6.260
SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:RTERminator	LFEOI   EOI	6.260
SYSTem:COMMunicate:PRINter:ENUMerate:FIRSt?		6.260
SYSTem:COMMunicate:PRINter:ENUMerate[:NEXT]?		6.261
SYSTem:COMMunicate:PRINter:SElect<1 2>	<printer_name>	6.261
SYSTem:COMMunicate:RDEvice:GENerator<1 2>:LINK	GPIB   TTL	6.262
SYSTem:COMMunicate:RDEvice:GENerator<1 2>:TYPE	<name>	6.262
SYSTem:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACTOR:ASENSor	<num_value>	6.263
SYSTem:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACTOR:ASENSor:LABel	<name>	6.263
SYSTem:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACTOR:BSENSor	<num_value>	6.263
SYSTem:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACTOR:BSENSor:LABel	<name>	6.264
SYSTem:COMMunicate:RDEvice:PMETer:CFACTOR:SElect	ASENSor   BSENSor	6.264
SYSTem:COMMunicate:RDEvice:PMETer:TYPE	<name>	6.264
SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTRol:DTR	IBFull   OFF	6.264
SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTRol:RTS	IBFull   OFF	6.264
SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD	110   300   600   1200   2400   9600   19200	6.265
SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BITS	7   8	6.265
SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PACE	XON   NONE	6.265
SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PARity[:TYPE]	EVEN   ODD   NONE	6.265
SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:SBIts	1 2	6.266
SYSTem:DATE	1980 to 2099, 1 to 12, 1 to 31	6.266
SYSTem:DISPlay:FPANel	ON   OFF	6.266
SYSTem:DISPlay:UPDate	ON   OFF	6.267
SYSTem:ERRor:CLear:ALL		6.268
SYSTem:ERRor:LIST?		6.267
SYSTem:ERRor?		6.267
SYSTem:FIRMWare:UPDate	<path>	6.268
SYSTem:IDENtify:FACtory		6.269
SYSTem:IFGain:MODE	NORMal   PULSe	6.269
SYSTem:KLOCK	ON   OFF	6.269
SYSTem:LANGuage	'SCPI'   '71100C'   '71200C'   '71209A'   '8560E'   '8561E'   '8562E'   '8563E'   '8564E'   '8565E'   '8566A'   '8566B'   '8568A'   '8568A_DC'   '8568B'   '8568B_DC'   '8591E'   '8594E'	6.270
SYSTem:MSIZe?	MBOard   B100	6.270
SYSTem:PASSword[:CENable]	'Passwort'	6.271
SYSTem:PRESet		6.271
SYSTem:PRESet:COMPAtible	FSP   OFF	6.271
SYSTem:RSWeep	ON   OFF	6.272
SYSTem:SET	<Block>	6.272
SYSTem:SPEaker:VOLume	0.. 1	6.272
SYSTem:TIME	0 to 23, 0 to 59, 0 to 59	6.272

Befehl	Parameter	Seite
SYSTem:VERSion?		6.273
TRACe[:DATA]	TRACE1   TRACE2   TRACE3   SPURious   PHOLd   ABITstream , <block>   <numeric_value>	6.274
TRACe<1 2>:COPY	TRACE1  TRACE2  TRACE3 , TRACE1  TRACE2  TRACE3	6.278
TRACe<1 2>:DATA?	LIST	6.276
TRACe<1 2>:IMMediate:LEVel?		6.278
TRACe<1 2>:IMMediate:RESult?		6.278
TRACe<1 2>:IQ:AVERage:COUNT	0 .. 32767	6.281
TRACe<1 2>:IQ:AVERage[:STATe]	ON OFF	6.282
TRACe<1 2>:IQ:DATA:FORMat	COMPAtible   IQBLock   IQPair	6.285
TRACe<1 2>:IQ:DATA:MEMory[:RF]?	<offset samples>, <# of samples>	6.285
TRACe<1 2>:IQ:DATA?		6.283
TRACe<1 2>:IQ:FILTer:FLATness	NORMal   WIDE	6.289
TRACe<1 2>:IQ:SET	<filter type>, <rbw>, <sample rate>, <trigger source>, <trigger slope>, <pretrigger samples>, <# of samples>	6.287
TRACe<1 2>:IQ:SRAtE	10,0 kHz bis 81,6 MHz	6.288
TRACe<1 2>:IQ[:STATe]	ON   OFF	6.289
TRACe<1 2>:IQ:SYNChronize[:STATe]	ON   OFF	6.290
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:HOLDOff:ADJust:AUTO	ON OFF	6.291
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:HOLDOff[:TIME]	-100...+100 s	6.291
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:AFTRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel: FM	-1GHz to +1GHz	6.292
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:AM	-100PCT to +100PCT	6.291
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:AUDio	-4 to +4V	6.292
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel[:EXTerNal]	0,5 bis +3,5 V	6.292
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:IFPower	-70 to +30 dBm	6.292
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:PM	-1000 RAD to +1000RAD	6.293
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:LEVel:VIDeo	0 bis 100 PCT	6.293
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SLOPe	POSitive   NEGative	6.293
TRIGger<1 2>[:SEQuence]:SOURce	IMMediate   EXTerNal   VIDeo   IFPower   RFPower   AF FM  AM  PM   AUDio	6.294
UNIT<1 2>:ANGLe	RAD   DEG	6.295
UNIT<1 2>:PMETer:POWer	DBM   WATT W	6.295
UNIT<1 2>:PMETer:POWer:RATio	DB   PCT	6.295
UNIT<1 2>:POWer	DBM   V   A   W   DB   PCT   UNITLESS   DBPW   WATT   DBUV   DBMV   VOLT   DBUA   AMPere   DBPT   DBUV_MHZ   DBMV_MHZ   DBUA_MHZ   DBUV_M   DBUA_M   DBUV_MMHZ   DBUA_MMHZ	6.296
UNIT<1 2>:THD	DB   PCT	6.296

# 7 Fernsteuerung – Programmbeispiele

<b>7.1 Einleitung</b> .....	<b>7.2</b>
<b>7.2 Grundlegende Programmierschritte für die VISA-Schnittstelle</b> .....	<b>7.2</b>
7.2.1 Service Request .....	7.3
7.2.1.1 Initialisierung des Service Request .....	7.3
7.2.1.2 Warten auf das Eintreffen des Service Request .....	7.3
7.2.1.3 Warten ohne Blockieren von Tastatur und Maus .....	7.5
7.2.1.4 Service Request Routine .....	7.5
7.2.1.5 Behandlung der SCPI-Statusregister .....	7.6
7.2.1.6 Behandlung des Event Status Registers .....	7.6
<b>7.3 Komplexere Programmbeispiele</b> .....	<b>7.7</b>
7.3.1 Verwendung von Marker und Deltamarker .....	7.8
7.3.1.1 Messung von Spurious Emissions .....	7.8
7.3.1.2 Shapefaktor-Messung (Benutzung von N-dB-down) .....	7.9
7.3.1.3 Messung des Interceptpunkts 3. Ordnung .....	7.10
7.3.1.4 Messung des AM-Modulationsgrads .....	7.11
7.3.2 Grenzwertlinien und Grenzwertprüfung .....	7.12
7.3.3 Messung der Kanal- und Nachbarkanalleistung .....	7.15
7.3.4 Messung der belegten Bandbreite .....	7.17
7.3.5 Leistungsmessung im Zeitbereich .....	7.18
7.3.6 Schnelle Leistungsmessung an Power-Rampen .....	7.20
7.3.6.1 Leistungsmessung mit Multi Summary Marker .....	7.20
7.3.6.2 Leistungsmessung mit Multi Burst Power Messung .....	7.22
7.3.7 Schnelle Pegelmessung mit Frequenzlisten .....	7.24
7.3.8 Pegelkorrektur von Messwandlern (Transducer-Faktoren) .....	7.26
7.3.9 Messen von Betrag und Phase eines Signals (I/Q-Datenaufnahme) ..	7.27
7.3.10 Lesen und Schreiben von Dateien .....	7.29
7.3.10.1 Lesen einer Datei vom Gerät .....	7.29
7.3.10.2 Anlegen einer Datei auf dem Gerät .....	7.30

## 7.1 Einleitung

Die nachfolgenden Programmbeispiele sind hierarchisch aufgebaut, d.h. spätere Beispiele setzen auf vorhergehenden auf. Auf diese Weise lässt sich ein funktionstüchtiges Programm sehr einfach aus dem Baukasten der Programmbeispiele heraus zusammensetzen. Als Programmiersprache wurde VISUAL BASIC verwendet. Es ist jedoch möglich, die Programme auf andere Sprachen zu übertragen.



In Programmiersprachen wie C, C++ oder Programmen wie MATLAB, NI Interactive Control leitet ein Backslash eine Escape-Sequenz ein (z.B. “\n” als Steuerzeichen für eine neue Zeile). Für diese Programmiersprachen und Programme müssen in den Fernsteuerbefehlen statt einem Backslash zwei Backslashes verwendet werden (z. B. siehe Kompakthandbuch, Kapitel “Kurzeinführung Fernsteuerung“.)

Dieses Kapitel enthält komplexere Programmbeispiele. Die grundlegenden Schritte der Fernsteuerprogrammierung sind im Kompakthandbuch, Kapitel 6, beschrieben.

## 7.2 Grundlegende Programmierschritte für die VISA-Schnittstelle

Dieser Abschnitt enthält alle grundlegenden Programmbeispiele zum Thema Service Request:

- [„Initialisierung des Service Request“ auf Seite 7.3](#)
- [„Warten auf das Eintreffen des Service Request“ auf Seite 7.3](#)
- [„Warten ohne Blockieren von Tastatur und Maus“ auf Seite 7.5](#)
- [„Service Request Routine“ auf Seite 7.5](#)
- [„Behandlung der SCPI-Statusregister“ auf Seite 7.6](#)
- [„Behandlung des Event Status Registers“ auf Seite 7.6](#)

Einfachere Beispiele, die das Programmieren des Gerätes erläutern und als Grundlage für die Lösung komplexerer Programmieraufgaben dienen können, sind im Kompakthandbuch, Kapitel 6, beschrieben.

## 7.2.1 Service Request

Die Service Request-Routine setzt eine erweiterte Initialisierung des Gerätes voraus, bei der die entsprechenden Bits der Transition- und Enable-Register gesetzt werden. Um die Service-Request-Funktion in Verbindung mit einem GPIB-Treiber von National Instruments verwenden zu können, muss außerdem die Einstellung "Disable Auto Serial Poll" des Treibers mittels IBCONF auf "yes" geändert werden.

### 7.2.1.1 Initialisierung des Service Request

```

REM -- Beispiel zur Initialisierung des SRQ bei Fehlern -----
PUBLIC SUB SetupSRQ()
status = viWrite(analyzer, "*CLS", 4, retCnt)
        'Status Reporting System zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "*SRE 168", 8, retCnt)
        'Service Request ermöglichen für STAT:OPER,STAT:QUES
        'und ESR-Register
status = viWrite(analyzer, "*ESE 60", 7, retCnt)
        'Event-Enable Bit setzen für Command-, Execution-
        'Device Dependent- und Query Error
status = viWrite(analyzer, "STAT:OPER:ENAB 32767", 20, retCnt)
        'OPERation Enable Bit setzen für alle Ereignisse
status = viWrite(analyzer, "STAT:OPER:PTR 32767", 19, retCnt)
        'dazugehörige OPERation Ptransition Bits setzen
status = viWrite(analyzer, "STAT:QUES:ENAB 32767", 20, retCnt)
        'Questionable Enable Bits setzen für alle Ereignisse
status = viWrite(analyzer, "STAT:QUES:PTR 32767", 19, retCnt)
        'dazugehörige Questionable Ptransition Bits setzen

END SUB
REM
*****

```

### 7.2.1.2 Warten auf das Eintreffen des Service Request

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden, um auf das Eintreffen eines Service Request zu warten:

#### **blockierend (keine Benutzereingabe möglich):**

Diese Methode ist immer dann geeignet, wenn die Wartezeit auf das durch SRQ zu meldende Ereignis kurz ist (kürzer als die eingestellte Timeout-Periode), wenn während der Wartezeit keine Reaktion auf Benutzereingaben notwendig ist und – als wesentlichstes Kriterium – das Ereignis absolut zuverlässig eintrifft.

Grund:

Die verwendete Funktion WaitSRQ() lässt nach ihrem Aufruf bis zum Eintritt des erwarteten Ereignisses keine Reaktion auf Mausklicks oder Tastendrucke im Programm zu. Außerdem führt sie zum Programmabbruch, wenn das SRQ-Ereignis nicht innerhalb der vordefinierten Timeout-Periode auftritt.

Für das Warten auf Messergebnisse, speziell bei getriggerten Messungen, ist diese Methode daher nur sehr bedingt geeignet.

Folgende Funktionsaufrufe sind notwendig:

```

status = viEnableEvent(analyzer, VI_EVENT_SERVICE_REQ,
VI_QUEUE, VI_NULL)
status = viWaitOnEvent(analyzer, VI_EVENT_SERVICE_REQ, 10000,
etype, eevent)
      'Warten auf Service Request
IF (result% = 1) THEN CALL Srq  'Wenn SRQ erkannt =>
      'Unterprogramm zur Auswertung

```

#### nicht-blockierend (Benutzereingaben möglich):

Diese Methode wird empfohlen, wenn die Wartezeit auf das durch SRQ zu meldende Ereignis lang ist (größer als die eingestellte Timeout-Periode), wenn während der Wartezeit Eingaben des Benutzers möglich sein sollen, oder das Ereignis nicht zuverlässig eintritt. Damit ist diese Methode die bevorzugte Wahl für das Warten auf das Ende von Messungen bzw. das Eintreffen von Messergebnissen, speziell bei getriggerten Messungen.

Benötigt wird hier eine Warteschleife, die regelmäßig den Zustand der SRQ-Leitung abprüft und, solange das erwartete Ereignis nicht eingetreten ist, die Kontrolle an das Betriebssystem zurückgibt. Dadurch wird die Reaktion auf Benutzereingaben (Mausklicks auf Buttons, Eingaben über Tastatur) während der Wartezeit möglich.

Eine Abfrage des VI\_ATTR\_GPIB\_SRQ\_STATE-Attributs kann nur vom Controller gesendet werden, nicht vom Gerät. Das Handle des Controller Boards wird daher zum Aufruf des Attributs viGetAttribute verwendet.

Empfehlenswert ist die Verwendung der Hilfsfunktion Hold(), die während einer einstellbaren Wartezeit die Kontrolle an das Betriebssystem abgibt (siehe Kapitel „Warten ohne Blockieren von Tastatur und Maus“ auf Seite 7.5) und somit Benutzereingaben während des Wartens ermöglicht.

```

result% = 0
For i = 1 To 10
      'Abbruch nach max. 10 Schleifen-durchlaufen
Call viGetAttribute(board, VI_ATTR_GPIB_SRQ_STATE, result%)
      'Pruefen der Service Request Leitung
If (result% <> 0) Then
CALL Srq
      'Wenn SRQ erkannt => Unterprogramm zur Auswertung
Else
Call Hold(20)
      'Aufruf des Wartezeitprogramms mit 20ms Wartezeit.
      'Benutzereingaben bleiben moeglich

Endif
Next i
If result% = 0 Then
PRINT "Timeout Error; Program aborted"
      'Fehlermeldung ausgeben
STOP
      'Software anhalten
Endif

```

### 7.2.1.3 Warten ohne Blockieren von Tastatur und Maus

Ein häufiges Problem bei Fernsteuerprogrammen mit Visual Basic ist Wartezeiten einzufügen, ohne dabei Tastatur und Maus zu blockieren.

Soll das Programm während des Ablaufs einer Wartezeit weiterhin vom Benutzer bedienbar sein, so muss die Kontrolle über die Programmereignisse ans Betriebssystem zurückgegeben werden. In Visual Basic erfolgt dies durch Aufruf der Funktion *DoEvents*. Diese Funktion sorgt dafür, dass Tastatur- und Mausereignisse zu den angewählten Bedienelementen gelangen, so dass z. B. während des Wartens auf den Abschluss einer Geräteeinstellung die Bedienung von Buttons und Eingabefeldern möglich ist.

Das nachfolgende Programmbeispiel zeigt die Funktion *Hold()*, mit der die Kontrolle an das Betriebssystem zurückgegeben wird, während sie eine in Millisekunden einstellbare Wartezeit abwartet.

```

REM
*****
REM Die nachfolgende Wartefunktion erwartet die Uebergabe der
gewuenschten
REM Wartezeit in Millisekunden. Waehrend des Wartens bleiben
Tastatur und
REM Maus frei fuer die Steuerung von Bedienelementen
REM
*****
*****
Public Sub Hold(delayTime As Single)
    Start = Timer
        'Timerstand beim Funktionsaufruf retten
    Do While Timer < Start + delayTime / 1000
        'Timer ueberpruefen
        DoEvents
            'Rueckgabe der Kontrolle ans Betriebssystem
            'zur Steuerung von Bedienelementen, solange
            'Timer nicht abgelaufen ist
    Loop
END SUB
REM
*****

```

Die Warte-prozedur wird ganz einfach durch den Aufruf *Hold (<Wartezeit in Millisekunden>)* aktiviert.

### 7.2.1.4 Service Request Routine

Ein Service Request wird in der Service Request Routine abgearbeitet.

```

REM ----- Service Request Routine -----
Public SUB Srq()
ON ERROR GOTO noDevice
    'Kein Teilnehmer vorhanden
Call viReadSTB(analyzer, STB%) 'Serial Poll, Status Byte
lesen
IF STB% > 0 THEN

```

```

        'dieses Gerät hat gesetzte Bits im STB
SRQFOUND% = 1
IF (STB% AND 16) > 0 THEN CALL Outputqueue
IF (STB% AND 4) > 0 THEN CALL ErrorQueueHandler
IF (STB% AND 8) > 0 THEN CALL Questionablestatus
IF (STB% AND 128) > 0 THEN CALL Operationstatus
IF (STB% AND 32) > 0 THEN CALL Esrread
END IF
noDevice:
END SUB
REM
*****
Das Auslesen der Status-Event-Register, des Ausgabepuffer und der Fehler-/Ereignis-Warteschlange erfolgt in Unterprogrammen.

```

### 7.2.1.5 Behandlung der SCPI-Statusregister

```

REM --- Unterprogramm zur Auswertung Questionable-Status-Register ----
Public SUB Questionablestatus ()
Ques$ = SPACE$(20)
        'Textvariable mit Leerzeichen vorbelegen
status = viWrite(analyzer, "STATUS:QUESTIONABLE:EVENT?", 26, retCnt)
status = viRead(analyzer, Ques$, 20, retCnt)
PRINT "Questionable Status: "; Ques$
END SUB
REM
*****
REM -- Unterprogramm zur Auswertung Operation-Status-Register -
Public SUB Operationstatus ()
Oper$ = SPACE$(20)
        'Textvariable mit Leerzeichen vorbelegen
status = viWrite(analyzer, "STATUS:OPERATION:EVENT?", 23, retCnt)
status = viRead(analyzer, Oper$, 20, retCnt)
PRINT "Operation Status: "; Oper$
END SUB
REM
*****

```

### 7.2.1.6 Behandlung des Event Status Registers

```

REM --- Unterprogramm zur Auswertung Event-Status-Register ----
Public SUB Esrread ()
Esr$ = SPACE$(20)
        'Textvariable mit Leerzeichen vorbelegen
status = viWrite(analyzer, "*ESR?", 5, retCnt) 'Read ESR
status = viRead(analyzer, Esr$, 20, retCnt)

```

```

IF (VAL(Esr$) AND 1) > 0 THEN PRINT "Operation complete"
IF (VAL(Esr$) AND 2) > 0 THEN PRINT "Request Control"
IF (VAL(Esr$) AND 4) > 0 THEN PRINT "Query Error"
IF (VAL(Esr$) AND 8) > 0 THEN PRINT "Device dependent Error"
IF (VAL(Esr$) AND 16) > 0 THEN PRINT "Execution Error; Program
aborted"
        'Fehlermeldung ausgeben
    STOP
        'Software anhalten
END IF
IF (VAL(Esr$) AND 32) > 0 THEN PRINT "Command Error; Program
aborted"
        'Fehlermeldung ausgeben
    STOP
        'Stop software
END IF
IF (VAL(Esr$) AND 64) > 0 THEN PRINT "User Request"
IF (VAL(Esr$) AND 128) > 0 THEN PRINT "Power on"
END SUB
REM
*****

```

### 7.3 Komplexere Programmbeispiele

Dieser Abschnitt enthält anspruchsvollere Programmbeispiele:

- „Verwendung von Marker und Deltamarker“ auf Seite 7.8
- „Grenzwertlinien und Grenzwertprüfung“ auf Seite 7.12
- „Messung der Kanal- und Nachbarkanalleistung“ auf Seite 7.15
- „Messung der belegten Bandbreite“ auf Seite 7.17
- „Leistungsmessung im Zeitbereich“ auf Seite 7.18
- „Schnelle Leistungsmessung an Power-Rampen“ auf Seite 7.20
- „Schnelle Pegelmessung mit Frequenzlisten“ auf Seite 7.24
- „Pegelkorrektur von Messwandlern (Transducer-Faktoren)“ auf Seite 7.26
- „Messen von Betrag und Phase eines Signals (I/Q-Datenaufnahme)“ auf Seite 7.27
- „Lesen und Schreiben von Dateien“ auf Seite 7.29

Grundlegende Programmbeispiele finden sich in Abschnitt „Grundlegende Programmierschritte für die VISA-Schnittstelle“ auf Seite 7.2 und im Kompakthandbuch, Kapitel 6.

## 7.3.1 Verwendung von Marker und Deltamarker

### 7.3.1.1 Messung von Spurious Emissions

In der Übertragungstechnik ist es häufig notwendig, einen größeren Frequenzbereich nach unerwünschten Nebenaussendungen zu durchsuchen.

Der R&S FSMR besitzt hierfür die Funktion LIST PEAKS, die in dem vorher eingestellten Frequenzbereich bis zu max. 50 Peaks sucht und als Liste ausgibt. Der Suchbereich kann dabei sowohl im Frequenz- als auch im Pegelbereich vorgegeben werden, ebenso die Anzahl der zu suchenden Peakwerte.

Das folgende Beispiel durchsucht einen vorher eingestellten Frequenzbereich nach den größten 10 Maxima. Da nur Signale > -60 dBm im Bereich  $\pm 400$  kHz um die Mittenfrequenz interessieren sollen, wird der Suchbereich entsprechend eingeschränkt. Die gefundenen Signale werden nach aufsteigenden Frequenzen sortiert und in dieser Reihenfolge ausgegeben.

**REM**

```
*****
Public Sub SpuriousSearch()
powerlist$ = Space$(1000)
freqlist$ = Space$(1000)
countstr$ = Space$(30)
'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----
CALL SetupInstrument
    'Grundeinstellung
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13,
retCnt)    'Single Sweep
'----- Festlegung des Suchbereichs -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:X:SLIM:STAT ON", 24,
retCnt)
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:X:SLIM:LEFT
99.6MHz;RIGHT 100.4MHz", 44, retCnt)
    'Search limit einschalten und
    'auf  $\pm 400$  kHz um die Centerfrequenz einstellen
status = viWrite(analyzer, "CALC:THR:STAT ON", 16, retCnt)
status = viWrite(analyzer, "CALC:THR -60DBM", 15, retCnt)
    'Threshold einschalten und auf -60 dBm setzen
'----- Aktive Suche nach Spurious -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE:SORT X", 25,
retCnt)
    'nach Frequenzen sortieren
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
    'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE 10", 21, retCnt)
    'die höchsten 10 Signale suchen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE:COUN?", 24,
retCnt)
    'zur Überprüfung Anzahl der Peaks anfordern,
status = viRead(analyzer, countstr$, 30, retCnt)
    'und einlesen
```

```

status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE:X?", 21,
retCnt)
    'Pegelliste abfragen
status = viRead(analyzer, freqlist$, 1000, retCnt)
    'und einlesen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:FPE:Y?", 21,
retCnt)
    'Pegelliste abfragen
status = viRead(analyzer, powerlist$, 1000, retCnt)
    'und einlesen
Print "# of spurious: ";countstr$
    'Anzahl ausgeben
Print "Frequencies: ";freqlist$
    'Frequenzliste ausgeben
Print "Power: ";powerlist$
    'Pegelliste ausgeben
END SUB REM
*****

```

### 7.3.1.2 Shapefaktor-Messung (Benutzung von N-dB-down)

Zur Ermittlung des Shapefaktors eines Filters (Verhältnis der Bandbreiten bei 60 dB und 3 dB unterhalb des Filtermaximums) wird die n-dB-down-Funktion des R&S FSMR zweimal nacheinander angewandt.

Das folgende Beispiel geht wieder von einem Signal bei 100 MHz mit einem Pegel von -30 dBm aus. Der Shapefaktor wird für die Auflösbandbreite 30 kHz bestimmt. Die Grundeinstellung des R&S FSMR für Messungen (SetupInstrument) wird übernommen.

```

REM
*****
Public Sub ShapeFactor()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----
CALL SetupInstrument
    'Grundeinstellung
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13,
retCnt) 'Single Sweep
'----- Frequenzeinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "FREQ:SPAN 1MHz", 14, retCnt) 'Span
status = viWrite(analyzer, "BAND:RES 30kHz", 14,
retCnt) 'Auflösebandbreite
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt) 'Sweep
durchführen mit Sync
'----- 60 dB-Wert messen -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:PEXC 6DB", 18, retCnt)
    'Peak Excursion festlegen

```

```

status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:STAT ON", 17, retCnt)
    'Marker 1 einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:TRAC 1", 16, retCnt)
    'Marker 1 auf Trace 1 setzen status =
viWrite(analyzer, "CALC:MARK:MAX", 13, retCnt)
    'Marker 1 auf 100MHz setzen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:NDBD 60dB", 24,
retCnt)
    'Bandbreite bei 60dB messen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:NDBD:RES?", 24,
retCnt)
    'und auslesen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
result60 = Val(result$)
'----- 3 dB Down Wert messen -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:NDBD 3dB", 23,
retCnt)
    'Bandbreite bei 60dB messen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:NDBD:RES?", 24,
retCnt)
    'und auslesen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
result3 = Val(result$)
'----- Shapefaktor ausgeben -----
Print "Shapefaktor 60dB/3dB: ";result60/result3
END SUB REM
*****

```

### 7.3.1.3 Messung des Interceptpunkts 3. Ordnung

Der Interceptpunkt 3. Ordnung ist der (virtuelle) Pegel zweier benachbarter Nutzsignale, bei dem die Intermodulationsprodukte 3. Ordnung den gleichen Pegel haben wie die Nutzsignale selbst.

Das Intermodulationsprodukt bei  $f_{s2}$  entsteht durch Mischung mit der ersten Oberwelle des Nutzsignals  $P_{N2}$  mit dem Signal  $P_{N1}$ , das Intermodulationsprodukt bei  $f_{s1}$  durch Mischung der ersten Oberwelle des Nutzsignals  $P_{N1}$  mit dem Signal  $P_{N2}$ .

$$f_{s1} = 2 \times f_{n1} - f_{n2} \quad (4)$$

$$f_{s2} = 2 \times f_{n2} - f_{n1} \quad (5)$$

Das folgende Beispiel geht von zwei benachbarten Signalen bei 100 MHz und 110 MHz mit einem Pegel von jeweils  $-30$  dBm aus. Die Intermodulationsprodukte liegen gemäß obiger Formel bei 90 MHz bzw. 120 MHz. Die Frequenzeinstellung wird so gewählt, dass die betrachteten Mischprodukte im Diagramm dargestellt werden. Ansonsten wird die Grundeinstellung des R&S FSMR für Messungen (Setupinstrument) verwendet.

```

REM
*****
Public Sub TOI()
result$ = Space$(100)

```

```

'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----
CALL SetupStatusReg
    'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
    'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
    'In Analysator-Betrieb wechseln
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
    'Single Sweep
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
    'ON: Bildschirmdarstellung ein
    'OFF: aus
'----- Frequenzeinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "FREQ:START 85MHz;STOP 125 MHz", 29,
retCnt)
    'Span
'----- Pegeleinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -20dBm", 28,
retCnt)
    'Referenzpegel
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 4, retCnt)
    'Sweep durchführen mit Sync
'----- TOI messen -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:PEXC 6DB", 18, retCnt)
    'Peak Excursion festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:TOI ON", 21, retCnt)
    'TOI Messung einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:TOI:RES?", 23,
retCnt)
    'und Ergebnis auslesen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "TOI [dBm]: "; result$
END SUB REM
*****

```

#### 7.3.1.4 Messung des AM-Modulationsgrads

Das folgende Beispiel geht von einem AM-modulierten Signal bei 100 MHz mit folgenden Eigenschaften aus:

- Trägersignalpegel: -30 dBm
- NF-Frequenz: 100 kHz
- Modulationsgrad: 50 %

Für die nachfolgend beschriebenen Messungen kann die Grundeinstellung des R&S FSMR für Messungen (SetupInstrument) verwendet werden.

```

REM
*****
Public Sub AMMod()

```

```

result$ = Space$(100)
CALL
SetupInstrument                                     'Grundeinstellung
'----- Spitzenwertsuche -----
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
        'Single Sweep
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
        'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:PEXC 6DB", 18, retCnt)
        'Peak Excursion
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:STAT ON", 17, retCnt)
        'Marker 1 einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:TRAC 1", 16, retCnt)
        'Marker 1 auf Trace 1 setzen
'----- Modulationsgrad messen -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:MAX;FUNC:MDEP ON", 26,
retCnt)
        'arker to Peak;
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:MDEP:RES?", 24,
retCnt)
        'Modulationsmessung ein
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)          'und
Ergebnis auslesen
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "AM Mod Depth [%]: "; result$
END SUB REM
*****

```

### 7.3.2 Grenzwertlinien und Grenzwertprüfung

Das folgende Beispiel zeigt die Definition und Benutzung einer neuen Grenzwertlinie 5 für Trace 1 im Screen A und Trace 2 im Screen B mit folgenden Eigenschaften:

- obere Grenzwertlinie
- absolute x-Achse im Frequenzbereich
- 5 Stützwerte: 120 MHz / -70 dB, 126 MHz/-40 dB, 127 MHz/-40 dB, 128 MHz/-10 dB, 129 MHz/-40 dB, 130 MHz/-40 dB, 136 MHz / - 70 dB
- relative y-Achse mit Einheit dB
- absoluter Schwellwert bei -75 dBm
- kein Sicherheitsabstand

Zum Test der Grenzwertprüfung wird das Signal der eingebauten Kalibrierquelle (128 MHz, -30 dBm) verwendet.

```

REM
*****
Public Sub LimitLine()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----

```

```

CALL SetupInstrument
    'Grundeinstellung
status = viWrite(analyzer, "FREQUENCY:CENTER 128MHz;Span
10MHz", 34, retCnt)
    'Span
status = viWrite(analyzer, "Diag:Serv:Inp Cal;CSO -30dBm", 28,
retCnt)
    'Kalibriersignal ein
'----- Definition der Linieneigenschaften -----
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:NAME 'TEST1'", 22,
retCnt)
    'Festlegung des Namens
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:COMM 'Upper limit'", 28,
retCnt)
    'Eingabe Kommentar
status = viWrite(analyzer, "CALC1:LIM5:TRAC 1", 17, retCnt)
    'Zugehörige Kurve in Screen A
status = viWrite(analyzer, "CALC2:LIM5:TRAC 2", 17, retCnt)
    'Zugehörige Kurve in Screen B
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:CONT:DOM FREQ", 23,
retCnt)
    'Festlegung x-Achsen-Bereich
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:CONT:MODE ABS", 23,
retCnt)
    'Festlegung x-Achsen-Skalierung
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:UNIT DB", 17, retCnt)
    'Festlegung y-Achsen-Einheit
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:UPP:MODE REL", 22,
retCnt)
    'Festlegung y-Achsen-Skalierung
'----- Definition von Stützwerten und Schwellwert -----
xlimit$ = "CALC:LIM5:CONT
120MHZ,126MHZ,127MHZ,128MHZ,129MHZ,130MHZ,136MHZ"
status = viWrite(analyzer, xlimit$, 63, retCnt)
    'Set values for x-axis
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:UPP -70,-40,-40,-20,-
40,-40,-70", 41, retCnt)
    '-Achsen-Werte festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM5:UPP:THR -75DBM", 24,
retCnt)
    'Festlegung des y-Schwellwerts (nur bei relativer y
'-Achse möglich)
'-----
'Die Festlegung des Sicherheitsabstands sowie die Verschiebung
in
'x- und/oder y-Richtung kann ab hier erfolgen.
'----- Einschalten und Auswerten der Linie in Screen A -

```

```

status = viWrite(analyzer, "CALC1:LIM5:UPP:STAT ON", 22,
retCnt)
    'Einschalten der Linie in Screen A
status = viWrite(analyzer, "CALC1:LIM5:STAT ON", 18, retCnt)
    'Einschalten der Grenzwertprüfung in Screen A
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
    'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC1:LIM5:FAIL?", 16, retCnt)
    'Abfrage des Ergebnisses der Grenzwertprüfung
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
    'Ergebnis: 1 (= FAIL)
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "Limit Result Line 5: "; result$
'----- Auswerten der Linie in Screen A via Statusregister
status = viWrite(analyzer, "*CLS", 4, retCnt)      'Status-
Register zurücksetzen
'----- Messen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*OPC?", 4, retCnt)
    'Sweep durchführen mit Sync
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
    'Warten auf Service Request
status = Val(result$)
'----- Ergebnis ausgeben -----
IF (status% = 1) THEN
    status = viWrite(analyzer, "STAT:QUES:LIM1:COND?", 20,
retCnt)
        'Limit Statusregister auslesen
        status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
        'Ergebnis auslesen
IF ((Val(result$) And 16) <> 0) THEN
Print "Limit5 failed"
ELSE
Print "Limit5 passed"
END IF
END IF
END SUB REM
*****

```

### 7.3.3 Messung der Kanal- und Nachbarkanalleistung

Im nachfolgenden Beispiel wird zunächst die Kanal- und Nachbarkanalleistung an einem Signal bei 800 MHz mit 0 dBm Pegel gemäß IS95 gemessen. Anschließend wird die Kanal- und Nachbarkanalleistung an einem GSM-Signal bei 935,2 MHz mit schneller ACP-Messung (FAST ACP) gemessen.

Schließlich wird zusätzlich die Grenzwertprüfung aktiviert.

```

REM
*****
Public Sub ACP()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----
CALL SetupStatusReg
    'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
    'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
    'In Analysatorbetrieb wechseln
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
    'Single Sweep
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
    'ON: Bildschirmdarstellung ein
    'OFF: aus
'----- Frequenzeinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 800MHz", 16,
retCnt) 'Frequenzeinstellung
'----- Pegeleinstellung -----
status = viWrite(analyzer, "DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV 10dBm", 27,
retCnt)
    'Referenzpegel
'----- Beispiel 1: CP/ACP für Standard CDMA konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "CALC2:MARK:FUNC:POW:SEL ACP", 27,
retCnt)
    'ACP-Messung einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:PRES F8CDMA",
30, retCnt)
    'Standard CDMA800 FWD auswählen
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:ACP 2", 18, retCnt)
    '2 Nachbarkanäle auswählen
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES ACP", 21, retCnt)
    'Einstellung optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES:RLEV;*WAI", 27,
retCnt)
    'Ref. Pegel optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:MODE ABS", 21, retCnt)
    'Absolute Messung auswählen
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:HSP ON", 15, retCnt)
    'Schnelle Messung auswählen

```

```

'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
      'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC2:MARK:FUNC:POW:RES? ACP", 28,
retCnt)
      'Ergebnis abfragen status = viRead(analyzer,
      'result$, 100, retCnt)
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "Result (CP, ACP low, ACP up, Alt low, Alt up): "
Print result$
'----- Beispiel 2: CP/ACP manuell für GSM konfigurieren --
result$ = Space$(100)
status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 935.2MHZ", 18, retCnt)
      'Frequenzeinstellung
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:SEL ACP", 26,
retCnt)
      'ACP-Messung einschalten
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:ACP 1", 18, retCnt)
      '1 Nachbarkanal
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:BAND 200KHZ", 24,
retCnt)
      'Kanalbandbreite 200 kHz
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:BAND:ACH 200KHZ", 28,
retCnt)
      'Nachbarkanalbandbreite 200 kHz
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:SPAC 200KHZ", 24,
retCnt)
      'Kanalabstand 200 kHz
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES ACP", 21, retCnt)
      'Statusregister optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES:RLEV;*WAI", 27,
retCnt)
      'Referenzpegel optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:MODE ABS", 21, retCnt)
      'Absolute Messung auswählen
'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
      'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:RES? ACP", 27,
retCnt)
      'Query result
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "Result (CP, ACP low, ACP up): "
Print result$
'----- Grenzwertprüfung aktivieren -----
result$ = Space$(100)

```

```

status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH 30DB, 30DB", 27,
retCnt)
    'relativen Grenzwert festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -35DBM,-
35DBM", 34, retCnt)
    'absoluten Grenzwert festlegen
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON", 24,
retCnt)
    'Grenzwertprüfung einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON", 28,
retCnt)
    'abs. Grenzwertprüfung einschalten
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP ON", 15, retCnt)
    'Grenzwertprüfung ein
'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
    'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:LIM:ACP:ACH:RES?", 21,
retCnt)
    'Abfrage des Ergebnisses der Grenzwertprüfung
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
'----- Ergebnis ausgeben -----
Print "Result Limit Check: "; result$
END SUB REM
*****

```

### 7.3.4 Messung der belegten Bandbreite

Im folgenden Beispiel soll die Bandbreite ermittelt werden, in der 95 % der Leistung eines GSM-Signals gesendet werden. Das Signal liege bei 935,2 MHz; die Kanalbandbreite ist 200 kHz.

```

REM
*****
Public Sub OBW()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----
CALL SetupStatusReg
    'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
    'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
    'In Analyzatorbetrieb wechseln
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
    'Single Sweep
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
    'ON: Bildschirmdarstellung ein
    'OFF: aus
'----- Analyzer R&S FSMR für OBW bei GSM konfigurieren ---

```

```

status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 935.2MHz", 18, retCnt)
        'Frequenzeinstellung
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:SEL OBW", 26,
retCnt)
        'OBW-Messung einschalten
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:BAND 200KHZ", 24,
retCnt)
        'Kanalbandbreite 200 kHz
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:BWID 95PCT", 19, retCnt)
        'Prozentsatz der gesuchten Leistung einstellen
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:ACH:PRES OBW", 21, retCnt)
        'Frequenzeinstellung und = viWrite(analyzer, "SENS:
POW:ACH:PRES:RLEV;*WAI", 27, retCnt)
        'Ref. Pegel optimieren
status = viWrite(analyzer, "SENS:POW:NCOR OFF", 17, retCnt)
        'Korrektur des Eigenrauschens
        'OFF: ausschalten
        'ON: einschalten
'----- Messung durchführen und Ergebnisse abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
        'Sweep durchführen mit Sync
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:POW:RES? OBW", 27,
retCnt)
        'Ergebnis abfragen
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
Print result$
END SUB REM
*****

```

### 7.3.5 Leistungsmessung im Zeitbereich

Im folgenden Beispiel soll die mittlere Trägerleistung eines Signals bei 100 MHz mit 300 kHz Bandbreite ermittelt werden. Zusätzlich werden Spitzenleistung, Effektivwert und Standardabweichung gemessen. Dazu werden die Time-Domain-Power-Messfunktionen im Zeitbereich verwendet.

```

REM
*****
Public Sub TimeDomainPower()
result$ = Space$(100)
'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----
CALL SetupStatusReg
        'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
        'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
        'In Analysatorbetrieb wechseln
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
        'Single Sweep

```

```

status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
      'ON: Bildschirmdarstellung ein
      'OFF: aus
'----- Leistungsmessung im Zeitbereich konfigurieren -----
status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 100MHz;SPAN 0Hz", 25,
retCnt)
      'Frequenzeinstellung = viWrite(analyzer, "BAND:RES
300kHz", 15, retCnt)
      'Auflösebandbreite
status = viWrite(analyzer, "SWE:TIME 200US", 14, retCnt)
      'Sweepzeit
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE ON", 26,
retCnt)
      'Peak-Messung ein
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN ON", 27,
retCnt)
      'Mittelwert-Messung ein
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS ON", 26,
retCnt)
      'RMS-Messung ein
status = viWrite(analyzer, "CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV ON", 27,
retCnt)
      'Standardabweichung ein
'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
      'Sweep durchführen mit Sync
      'Ergebnisse abfragen:
query$ = " CALC:MARK:FUNC:SUMM:PPE:RES?;"
      'Peak-Messung
query$ = query$ + ":CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?;"
      'Mittelwert-Messung
query$ = query$ + ":CALC:MARK:FUNC:SUMM:RMS:RES?;"
      'RMS-Messung
query$ = query$ + ":CALC:MARK:FUNC:SUMM:SDEV:RES?"
      'Standardabweichung
status = viWrite(analyzer, query$, 120, retCnt)
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
Print result$
END SUB REM
*****

```

## 7.3.6 Schnelle Leistungsmessung an Power-Rampen

In der Mobilfunktechnik ist eine häufige Aufgabenstellung die möglichst schnelle Messung einer Reihe von unterschiedlichen Leistungsstufen eines Messobjekts. Der R&S FSMR stellt hierfür zwei Messfunktionen zur Verfügung, die je nach Beschaffenheit des Messsignals eingesetzt werden können. Die folgenden beiden Beispiele stellen die beiden Methoden mit ihren Eigenschaften vor.

### 7.3.6.1 Leistungsmessung mit Multi Summary Marker

Die Multi Summary Markerfunktion ist geeignet zur Bestimmung der Leistung einer Folge von Signalpulsen mit folgenden Eigenschaften:

- gleicher zeitlicher Abstand, wie es z.B. für die Slots eines GSM Signals typisch ist
- der Pegel des ersten Signals der Folge überschreitet zuverlässig die Triggerschwelle
- die Pegel der nachfolgenden Signalpulse sind beliebig

Die Funktion verwendet den ersten Puls zur Triggerung. Die Leistung der nachfolgenden Pulse wird ausschließlich über das eingestellte zeitliche Raster ermittelt. Damit ist die Funktion geeignet für Abgleichvorgänge, bei denen die Ausgangsleistung des Messobjekts stark schwankt und nicht zuverlässig über der Triggerschwelle liegt.

Die Genauigkeit der Messung wird bestimmt durch das Verhältnis von Pulsdauer zu Gesamtmesszeit; dieses sollte 1:50 nicht unterschreiten.

Die Funktion verwendet stets TRACE 1 im ausgewählten Screen.

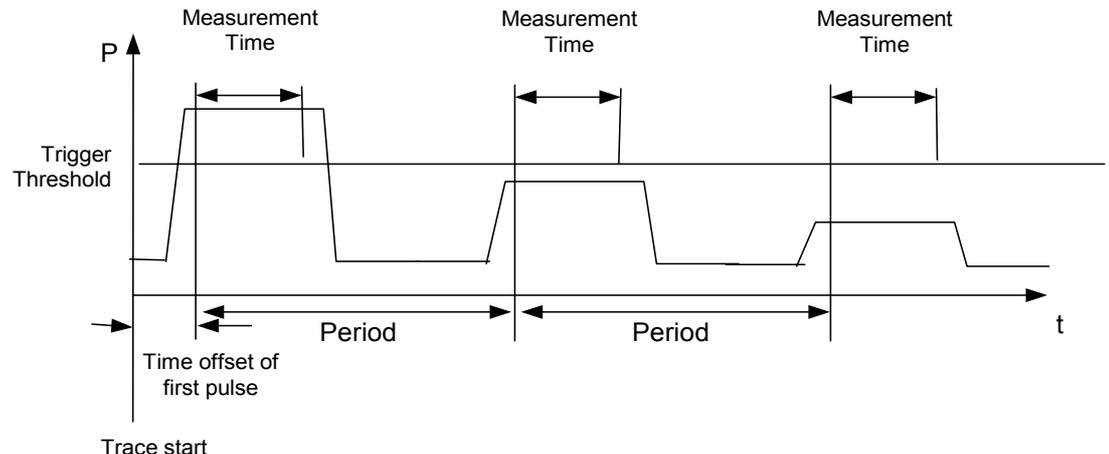


Fig. 7.6 Signalverlauf und Zeitverhältnisse des zu messenden Signals R&S FSMR

Im nachfolgenden Beispiel wird eine Folge von 8 Pulsen mit 50  $\mu\text{s}$  Offset des ersten Pulses, 450  $\mu\text{s}$  Messzeit/Puls und 576,9  $\mu\text{s}$  Periodendauer vermessen:

REM

\*\*\*\*\*

```
Public Sub MultiSumMarker()
```

```
result$ = Space$(200)
```

```
'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----
```

```
CALL SetupStatusReg
```

```
'Statusregister konfigurieren
```

```
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt
```

```

        'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
        'In Analysatorbetrieb wechseln
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
        'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON", 16, retCnt)
        'ON: Bildschirmdarstellung ein
        'OFF: aus
'----- Leistungsmessung im Zeitbereich konfigurieren -----
status = viWrite(analyzer, "FREQ:CENT 935.2MHz;SPAN 0Hz", 27,
retCnt)
        'Frequenzeinstellung
status = viWrite(analyzer, "DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV 10dBm", 27,
retCnt)
        'stellt den Referenzpegel auf 10 dB
status = viWrite(analyzer, "INP:ATT 30 dB", 13, retCnt)
        'stellt die Eingangsdämpfung auf 30 dB ein
status = viWrite(analyzer, "BAND:RES 1MHz;VID 3MHz", 22,
retCnt)
        'Bandbreiteneinstellung
status = viWrite(analyzer, "DET RMS", 7, retCnt)
        'RMS-Detektor einstellen
status = viWrite(analyzer, "TRIG:SOUR VID", 13, retCnt)
        'Triggerquelle: video
status = viWrite(analyzer, "TRIG:LEV:VID 50 PCT", 19, retCnt)
        'Triggerschwelle: 50 %
status = viWrite(analyzer, "SWE:TIME 50ms", 13, retCnt)
        'Sweepzeit ≥ 1 Frame
'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----
status = viWrite(analyzer, "INIT;*WAI", 9, retCnt)
        'Sweep durchführen mit Sync
        'Ergebnisse abfragen:
cmd$ = "CALC:MARK:FUNC:MSUM? "
cmd$ = cmd$ + "50US,"
        'Offset erster Puls
cmd$ = cmd$ + "450US,"
        'Messzeit
cmd$ = cmd$ + "576.9US,"
        'Periodendauer
cmd$ = cmd$ + "8"
        '# of Bursts
status = viWrite(analyzer, cmd$, 41, retCnt)
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
        'Ergebnisse einlesen
Print result$
END SUB REM
*****

```

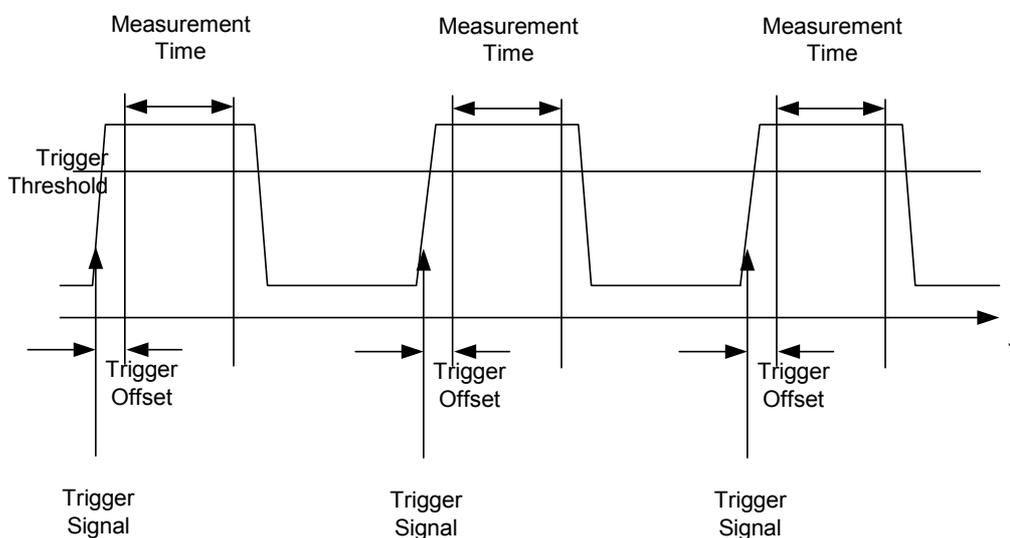
### 7.3.6.2 Leistungsmessung mit Multi Burst Power Messung

Die Multi Burst Power Messung ist geeignet zur Bestimmung der Leistung einer Folge von Signalpulsen mit folgenden Eigenschaften:

- variabler zeitlicher Abstand
- der Pegel aller Signale der Folge überschreiten zuverlässig die Triggerschwelle oder ein externes Triggersignal ist verfügbar

Die Funktion benötigt ein Triggerereignis pro Puls, d. h. bei Verwendung von Videotrigger oder IF Power Trigger muss die Leistung aller Pulse über der Triggerschwelle liegen.

Die Funktion ist damit besonders geeignet zum Nachmessen bereits abgeglichener Messobjekte, bei denen die Ausgangsleistung im spezifizierten Bereich liegt. Die Messung ist im Gegenzug optimiert auf minimalen Overhead gegenüber der eigentlichen Messzeit.



**Fig. 7.7** Signalverlauf und Zeitverhältnisse des zu messenden Signals R&S FSMR

Die Messdatenerfassung erfolgt abhängig von der gewählten Einstellung mit dem RMS-Detektor für die effektive Leistung oder dem PEAK-Detektor für die Spitzenleistung. Die Funktion verwendet dabei stets TRACE 1 im ausgewählten Screen.

Die Einstellparameter für diese Messung sind:

- Analysatorfrequenz
- Auflösungsbreite
- Messzeit bezogen auf den Einzelpuls
- Triggerquelle
- Triggerschwelle
- Triggeroffset
- Art der Leistungsmessung (PEAK, MEAN)
- Anzahl der zu messenden Pulse

Während der Messung wird jeder Puls auf einen Bildpunkt des Bildschirms abgebildet, d. h. Veränderungen der Messkurve sind lediglich am linken Bildschirmrand zu erkennen. Die optimale Messgeschwindigkeit wird jedoch – wie immer – bei abgeschaltetem Bildschirm erreicht.

Im nachfolgenden Beispiel wird eine GSM-Pulsfolge von 8 Pulsen mit 5  $\mu$ s Triggeroffset, 434  $\mu$ s Messzeit/Puls, Videotrigger mit 50% Triggerschwelle und Peak-Detektor vermessen:

```

REM
*****
Public Sub MultiBurstPower()
result$ = Space$(200)
'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----
CALL SetupStatusReg
    'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
    'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
    'In Analysatorbetrieb wechseln
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
    'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD OFF", 17, retCnt)
    'OFF: Bildschirmdarstellung aus
'----- Messung durchführen und Ergebnis abfragen -----
cmd$ = "MPOW? "
cmd$ = cmd$ + "935.2 MHZ,"      'Mittenfrequenz
cmd$ = cmd$ + "1MHZ,"         'Auflösebandbreite
cmd$ = cmd$ + "434US,"        'Meas Time
cmd$ = cmd$ + "VID,"          'Triggerquelle
cmd$ = cmd$ + "50PCT,"        'Triggerpegel
cmd$ = cmd$ + "1US,"          'Triggeroffset, muss >125 ns sein
cmd$ = cmd$ + "PEAK,"         'Detector Peak
cmd$ = cmd$ + "8"              '# of Bursts
status = viWrite(analyzer, cmd$, 47, retCnt)
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
    'Ergebnisse einlesen
Print result$
END SUB
REM
*****

```

### 7.3.7 Schnelle Pegelmessung mit Frequenzlisten

Eine typische Aufgabenstellung für den R&S FSMR ist die Messung von Leistungen an einer Reihe von Frequenzpunkten, z.B. Vielfachen einer Grundfrequenz (Oberwellenmessung) oder an durch einen Mobilfunkstandard festgelegten Frequenzen (z.B. das Transientenspektrum bei  $\pm 200$  kHz,  $\pm 400$  kHz... um die Trägerfrequenz eines GSM-Signals). In vielen Fällen sind an den einzelnen Frequenzpunkten zusätzlich unterschiedliche Pegel- und Bandbreiteneinstellungen notwendig, um den Anforderungen an Dynamik und Kanalraster gerecht zu werden.

Speziell für diese Einsatzgebiete besitzt der R&S FSMR mit den Befehlen des SENSE:LIST-Subsystems eine Reihe von Fernsteuerfunktionen, die die Pegelmessung an einer Frequenzliste mit unterschiedlichen Geräteeinstellungen ermöglichen. Neben der Programmierung der Frequenzliste erlauben diese auch die Einstellung der gleichzeitig zu ermittelnden Messwerte (Peak, RMS, AVG).

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Messung der Oberwellen eines Dual-Band-Verstärkers. Im allgemeinen sinkt der Pegel der Oberwellen mit zunehmender Frequenz. Um mit höherer Empfindlichkeit zu messen wird daher ab der zweiten Oberwelle der Referenzpegel um 10 dB abgesenkt.

Folgende Einstellsequenz wird verwendet:

- Referenzpegel: 10,00 dBm bis zur 1. Oberwelle, 0 dBm ab der 2. Oberwelle
- HF-Dämpfung: 20 dB
- el. Dämpfung: 0 dB
- RBW: 1 MHz
- VBW: 3 MHz
- Filtertyp: NORMAl
- Meas Time: 300  $\mu$ s
- Trigger Delay: 100  $\mu$ s
- Trigger: Video, 45 %

Frequenz	Typ
935,2 MHz	Grundwelle GSM 900
1805,2 MHz	Grundwelle GSM 1800
1870,4 MHz	1. Oberwelle GSM 900
2805,6 MHz	2. Oberwelle GSM 900
3610,4 MHz	1. Oberwelle GSM 1800
3740,8 MHz	3. Oberwelle GSM 900
5815,6 MHz	2. Oberwelle GSM 1800

Die Frequenzen werden in aufsteigender Reihenfolge angefahren, um die systembedingten Wartezeiten beim Frequenzwechsel zu minimieren.

An jedem Frequenzpunkt wird die Spitzenleistung und der Effektivwert gemessen. Im Antwortspeicher liegen damit Spitzenleistung und Effektivwerte abwechselnd hintereinander.

**REM**

\*\*\*\*\*

```

Public Sub FrequencyList()
result$ = Space$(500)
'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----
CALL SetupStatusReg
    'Statusregister konfigurieren
status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, retCnt)
    'Gerät zurücksetzen
status = viWrite(analyzer, "INST:SEL SAN", 12, retCnt)
    'In Analysatorbetrieb wechseln
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF", 13, retCnt)
    'Single Sweep Betrieb
status = viWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD OFF", 17, retCnt)
    'Bildschirmdarstellung aus
'----- Leistungsmessung mit Frequenzliste konfigurieren -
status = viWrite(analyzer, "TRIG:LEV:VID 45PCT", 18, retCnt)
    'Schwelle fuer Videotrigger
status = viWrite(analyzer, "LIST:POWer:SET
ON,ON,OFF,VID,POS,100us,0", 40, retCnt)
'----- Messung durchführen easurement and query results ---
cmd$ = "LIST:POWer? "
cmd$ = cmd$ +
"935.2MHZ,10dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ +
"1805.2MHZ,10dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ +
"1870.4MHZ,10dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ +
"2805.6MHZ,0dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ +
"3610.4MHZ,10dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ +
"3740.8MHZ,0dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0,"
cmd$ = cmd$ + "5815.6MHZ,0dBm,20dB,OFF,NORM,1MHz,3MHz,300us,0"
status = viWrite(analyzer, cmd$, 343, retCnt)
status = viRead(analyzer, result$, 100, retCnt)
Print result$
END SUB REM
*****

```

### 7.3.8 Pegelkorrektur von Messwandlern (Transducer-Faktoren)

Bei komplexeren Messsystemen ist es unumgänglich, den Frequenzgang des Messaufbaus bei der Messung von Leistungswerten zu berücksichtigen, um zusätzliche Messfehler, die nicht vom Messobjekt kommen, von vornherein zu eliminieren.

Der R&S FSMR bietet zu diesem Zweck die Möglichkeit, einen frequenzabhängigen Dämpfungskorrekturwert (Transducer Faktor) zu definieren.

Im nachfolgenden Beispiel wird ein Faktor mit folgenden Eigenschaften definiert:

Name: Transtest Unit: dB Scaling: lin Comment: Simulated cable correction

Frequenz	Pegel
10 MHz	0 dB
100 MHz	3 dB
1 GHz	7 dB
3 GHz	10 dB

Der Faktor wird zunächst definiert und anschließend aktiviert.

**REM**

\*\*\*\*\*

**Public Sub TransducerFactor()**

'----- **Transducer anlegen** -----

```
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:SEL 'TRANSTEST'", 25,
retCnt)
```

```
    "Transtest" Transtest anlegen
```

```
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:UNIT 'DB'", 19, retCnt)
    'Einheit 'dB'
```

```
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:SCAL LIN", 18, retCnt)
    'Lineare Frequenzachse
```

```
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:COMM", 43, retCnt)
    'Simulierte Kabelkorrektur'
```

```
cmd$ = "CORR:TRAN:DATA "
    'Stützwerte eingeben.
```

```
cmd$ = cmd$ + "10MHz, 0,"
    'Pegelwerte ohne Einheit!
```

```
cmd$ = cmd$ + "100MHz, 3,"
```

```
cmd$ = cmd$ + "1GHz, 7,"
```

```
cmd$ = cmd$ + "3GHz, 10"
```

```
status = viWrite(analyzer, cmd$, 50, retCnt)
    'Stützwerte eingeben
```

'----- **Transducer einschalten** -----

```
status = viWrite(analyzer, "CORR:TRAN:STAT ON", 17, retCnt)
    'Transducer einschalten
```

**END SUB REM**

\*\*\*\*\*

### 7.3.9 Messen von Betrag und Phase eines Signals (I/Q-Datenaufnahme)

Aufgrund seiner internen Architektur ist der R&S FSMR in der Lage, neben Leistungswerten auch Betrag und Phase eines Signals zu ermitteln und auszugeben. Damit stehen dem Anwender alle Möglichkeiten für weitergehende Analysen (FFT, Demodulation etc.) offen.

Genauere Informationen zur Signalverarbeitung und über den Zusammenhang zwischen Abtastrate und größter Bandbreite sind in Kapitel 6, Abschnitt „TRACe:IQ-Subsystem“ auf Seite 6.279 enthalten.

Abhängig von der gewählten Abtastrate können folgende maximale Bandbreiten bei der Messung erreicht werden:

Das folgende Beispiel zeigt die notwendigen Schritte, um die Daten mit vorgegebener Abtastrate aufzunehmen und aus dem I/Q-Speicher auszulesen.

Die Ausgabe der Daten erfolgt in Spannungswerten bezogen auf den Eingang des S.

Im Binärformat wird der Kopfteil der Meldung mit der Längenangabe ausgewertet und zur Berechnung der x-Achsenwerte verwendet.

Das Auslesen von Binärdaten erfolgt in 3 Schritten:

1. Auslesen der Stellenzahl der Längenangabe
2. Auslesen der Längenangabe selbst
3. Auslesen der Tracedaten selbst

Diese Vorgehensweise ist bei Programmiersprachen notwendig, die nur Strukturen mit gleichartigen Datentypen (Arrays) unterstützen (wie z.B. Visual Basic), da die Datentypen von Kopfteil und Datenteil bei Binärdaten unterschiedlich sind.

Die Arrays für die Messdaten sind dynamisch dimensioniert um das Beispiel einfach an einzelne Anforderungen anpassen zu können.

**REM**

\*\*\*\*\*

**Public Sub ReadIQData()**

'----- Variablen anlegen -----

Dim IData() As Single 'I-Werte in Single Floats

Dim QData() As Single 'Q-Werte in Single Floats

Dim digits As Byte 'Anzahl Zeichen in Längenangabe

Dim IQBytes As Long 'Länge d. Tracedaten in Bytes

Dim IQSamples As Long 'Anzahl d. Messwerte im Puffer

Dim LastSize As Long 'Länge des letzten Blocks in Bytes

Const BlockSize = 524288 'Blockgröße im R&S FSMR, wie manuell

result\$ = Space\$(100) 'Puffer für einfache Ergebnisse

'----- Grundeinstellung R&S FSMR -----

Call SetupInstrument

'Grundeinstellung/Q-Datenaufnahmemodus einschalten;

'muss vor TRAC:IQ:SET erfolgen!

status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:STAT ON", 15, retCnt)

' Anzahl der Messpunkte (800 000)

'(max. Anzahl der erlaubten Messpunkte

```

        '(= 16 * 1024 * 1024 - 512))' bei RBW 50 MHz,
        ' Abtastrate 80 MHz, Trigger Free Run,
        'pos. Triggerflanke und 0 s Trigger Delay.
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:SET
NORM,50MHz,80MHz,IMM,POS,0,800000", 45, retCnt)
'----- Auslesen im Binärformat -----
status = viWrite(analyzer, "FORMAT REAL,32", 14, retCnt)
        'Binärformat einstellen
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:DATA?", 13, retCnt)
        'I/Q-Daten messen . + auslesen
        'Die Daten müssen vom Gerät abgeholt werden
        'Sie haben das folgende Format:
        'Beispiel:
        '"#42000"
        '   |||||_____ Länge der Daten in Bytes
        '   |_____ Anzahl Zeichen in Längenangabe
status = viRead(analyzer, result$, 2, retCnt)
        'Längenangabe lesen = Val(Mid$(result$, 2, 1))
        'Zeichenzahl
result$ = Space$(100)
        'Puffer neu initialisieren
status = viRead(analyzer, result$, digits, retCnt)
        'Längenangabe lesen
        'Gesamtzahl der gelesenen Bytes
IQBytes = Val(Left$(result$, digits))
        'und abspeichern
        'Gesamtzahl der gelesenen Samples (I und Q)
IQSamples = IQBytes / 8
        'jeweils 4 Bytes für I- und Q-Samples
If IQBytes > 0 Then
        'Erstellen eines dynamischen Zwischenspeichers für
        'I/Q-Daten
        ReDim IData(0 To IQSamples - 1)
        ReDim QData(0 To IQSamples - 1)
        '"Blocks" with 512 k I/Q -Daten werden jeweils
        'ausgelesen
        Blocks = (IQSamples - 1) \ BlockSize
        '0 oder 1 Block, jeder mit "LastSize" I/Q-Daten, wird
        'ausgelesen
        LastSize = IQSamples - (Blocks * BlockSize)
        'Ganze Blöcke mit jeweils 512 ksample
        For Index = 0 To Blocks - 1
            'I- und Q-Daten in Puffer lesen;

```

```

        'index für I data counts samples
        'Datengröße für ibrd32 in bytes
        status = viRead32(analyzer, IData(Index * BlockSize),
BlockSize * 4, retCnt)
        status = viRead32(analyzer, QData(Index * BlockSize),
BlockSize * 4, retCnt)
    Next Index
        'Der letzte Block (soweit vorhanden)
        'mit < 512 k data)
    If LastSize > 0 Then
        'I/Q-Daten lesen; siehe oben
        status = viRead32(analyzer, IData(Blocks * BlockSize),
LastSize * 4, retCnt)
        status = viRead32(analyzer, QData(Blocks * BlockSize),
LastSize * 4, retCnt)
    End If
End If
status = viRead(analyzer, result$, 1, retCnt)
        'Schlusszeichen einlesen<NL>
status = viWrite(analyzer, "TRAC:IQ:STAT OFF", 16, retCnt)
        'I/Q-Datenaufnahmemodus
status = viWrite(analyzer, "DISP:WIND:Trac:Stat on", 22,
retCnt)
        'Neustart-Screen
status = viWrite(analyzer, "INIT:CONT ON", 13, retCnt)
        'Continuous Sweep ein
'----- Ausgabe der Binärdaten als Frequenz-/Pegelpaare ----
Open ".\traceiq.dat" For Output As #1
        'Im aktuellen Verzeichnis speichern
For i = 0 To IQSamples - 1
    Print #1, i; " ; "; Str(IData(i)); " ; "; Str(QData(i))
Next i
Close #1
END SUB REM
*****

```

## 7.3.10 Lesen und Schreiben von Dateien

### 7.3.10.1 Lesen einer Datei vom Gerät

Im folgenden Beispiel wird die unter D:\USER\DATA abgespeicherte Datei "TEST1.SET" aus dem Gerät ausgelesen und auf dem Steuerrechner abgespeichert.

```

REM
*****
Public Sub ReadFile()
'----- Variable erzeugen -----
Dim digits As Byte

```

```

        'Anzahl Zeichen in Längenangabe
Dim fileBytes As Long
        'Länge d. Datei mit Tracedaten in Bytes
result$ = Space$(100)
        'Puffer für einfache Ergebnisse
'<----- Defaulteinstellung der Statusregister -----
Call SetupStatusReg
        'Statusregister konfigurieren
'<----- Auslesen der Datei -----
status = viWrite(analyzer, "MMEM:DATA? 'D:
\USER\DATA\TEST1.SET'", 35, retCnt)
        'Datei auswählen
status = viRead(analyzer, result$, 2, retCnt)
        'Zeichenzahl Längenangabe lesen
digits = Val(Mid$(result$, 2, 1))
        'abspeichern
status = viRead(analyzer, result$, digits, retCnt)
        'Längenangabe lesen
fileBytes = Val(Left$(result$, digits))
        'und abspeichern
FileBuffer$ = Space$(fileBytes)
        'Dateipuffer vorbelegen
status = viRead(analyzer, FileBuffer, fileBytes, retCnt)
        'Datei in Puffer lesen
status = viRead(analyzer, result$, 1, retCnt)
        'Schlusszeichen einlesen <NL>
'<----- Datei auf Steuerrechner ablegen -----
Open "TEST1.SET" For Output As #1
Print #1, FileBuffer;
        ' ; um einen Linefeed am Dateiende zu vermeiden
Close #1
END SUB REM
*****

```

### 7.3.10.2 Anlegen einer Datei auf dem Gerät

Im folgenden Beispiel wird die auf dem Steuerrechner vorhandene Datei "TEST1.SET" auf dem Gerät unter D:\USER\DATA\DUPLICAT.SET abgelegt.

```

REM
*****
Public Sub WriteFile()
'<----- Variablen anlegen -----
FileBuffer$ = Space$(100000) 'Puffer für eingelesene Datei
Dim digits As Long          'Anzahl Zeichen Längenangabe
Dim fileBytes As Long       'Länge der Datei in Bytes
fileSize$ = Space$(100)    'Dateilänge als String
result$ = Space$(100)      'Puffer für einfache Ergebnisse
'<----- Default setting of status register -----
Call SetupStatusReg        'Statusregister konfigurieren

```

```
'----- Vorbereiten der definite Length Blockdaten -----  
fileBytes = FileLen("test1.set")  
    'Dateilänge bestimmen  
fileSize$ = Str$(fileBytes)  
digits = Len(fileSize$) - 1  
    'Stellenanzahl d. Längenangabe  
fileSize$ = Right$(fileSize$, digits)  
    'bestimmen  
FileBuffer$ = "#" + Right$(Str$(digits), 1) + fileSize$  
    'Längenangabe in Dateipuffer ablegen  
'----- Datei vom Steuerrechner lesen -----  
Open "TEST1.SET" For Binary As #1  
FileBuffer$ = FileBuffer$ + Left$(Input(fileBytes, #1),  
fileBytes)  
Close #1  
'----- Schreiben der Datei -----  
status = viWrite(analyzer, "SYST:COMM:GPIB:RTER EOI", 23,  
retCnt)  
    'Receive Terminator am Gerät einstellen  
status = viWrite(analyzer, "MMEM:DATA 'D:  
\USER\DATA\DUPLICAT.SET'," + FileBuffer$, 36 +  
Len(FileBuffer$), retCnt)  
    'Datei auswählen  
END SUB REM  
*****
```



## 8 Wartung und Geräteschnittstellen

<b>8.1 Einleitung</b> .....	<b>8.2</b>
<b>8.2 Wartung</b> .....	<b>8.2</b>
8.2.1 Lagerung und Verpacken .....	8.2
8.2.2 Lieferbare Netzkabel .....	8.2
<b>8.3 Geräteschnittstellen</b> .....	<b>8.3</b>
8.3.1 GPIB-Schnittstelle .....	8.3
8.3.1.1Eigenschaften der Schnittstelle .....	8.3
8.3.1.2Busleitungen .....	8.4
8.3.1.3Schnittstellenfunktionen .....	8.4
8.3.1.4GPIB-Schnittstellennachrichten .....	8.5
8.3.2 Druckerschnittstelle (LPT) .....	8.6
8.3.3 RS-232-C-Schnittstelle (COM) .....	8.8
8.3.3.1Eigenschaften der Schnittstelle .....	8.8
8.3.3.2Signalleitungen .....	8.8
8.3.3.3Übertragungsparameter .....	8.9
8.3.3.4Steuerbefehle .....	8.10
8.3.3.5Handshake .....	8.10
<b>8.4 Einleitung</b> .....	<b>8.2</b>
<b>8.5 Wartung</b> .....	<b>8.2</b>
8.5.1 Lagerung und Verpacken .....	8.2
8.5.2 Lieferbare Netzkabel .....	8.2
<b>8.6 Geräteschnittstellen</b> .....	<b>8.3</b>
8.6.1 GPIB-Schnittstelle .....	8.3
8.6.1.1Eigenschaften der Schnittstelle .....	8.3
8.6.1.2Busleitungen .....	8.4
8.6.1.3Schnittstellenfunktionen .....	8.4
8.6.1.4GPIB-Schnittstellennachrichten .....	8.5
8.6.2 Druckerschnittstelle (LPT) .....	8.6
8.6.3 RS-232-C-Schnittstelle (COM) .....	8.8
8.6.3.1Eigenschaften der Schnittstelle .....	8.8
8.6.3.2Signalleitungen .....	8.8
8.6.3.3Übertragungsparameter .....	8.9
8.6.3.4Steuerbefehle .....	8.10
8.6.3.5Handshake .....	8.10

## 8.1 Einleitung

Das folgende Kapitel enthält Hinweise für die Wartung des R&S FSMR sowie die Beschreibung der Geräteschnittstellen:

- „Wartung“ auf Seite 8.2
- „Geräteschnittstellen“ auf Seite 8.3

Der Austausch einer Baugruppe und die Bestellung von Ersatzteilen ist im Servicehandbuch beschrieben. Dort befinden sich auch alle für die Ersatzteilbestellung notwendigen Identnummern.

Die Anschrift unseres Support-Centers und eine Liste der Rohde & Schwarz-Servicestellen befindet sich am Anfang dieses Handbuchs.

Weitergehende Informationen, insbesondere zur Fehlersuche, zur Instandsetzung des Geräts, zum Tausch der Baugruppen und zur Kalibrierung, finden sich ebenfalls im Servicehandbuch.

## 8.2 Wartung

### 8.2.1 Lagerung und Verpacken

Der Lagertemperaturbereich des R&S FSMR ist im Datenblatt angegeben. Bei längerer Lagerung ist das Gerät gegen Staub zu schützen.

Für den Transport oder Versand ist die Originalverpackung, insbesondere die beiden Schutzkappen für Front- und Rückseite, von Vorteil. Steht die Originalverpackung nicht mehr zur Verfügung, verwenden Sie bitte einen stabilen Karton in passender Größe schützen Sie das Gerät durch sorgfältiges Einwickeln gegen mechanische Beschädigung.

### 8.2.2 Lieferbare Netzkabel

Tabelle 8-6 Netzkabel

Sachnummer	Schutzkontaktstecker nach	Vorzugsweise verwendet in
DS 006.7013	BS1363: 1967' entsprechend IEC 83: 1975 Standard B2	Großbritannien
DS 006.7020	Typ 12 nach SEV-Vorschrift 1011.1059, Normblatt S 24 507	Schweiz
DS 006.7036	Typ 498/13 nach US-Vorschrift UL 498, bzw. IEC 83	USA/Kanada
DS 006.7107	Typ SAA3 10 A, 250 V, nach AS C112-1964 Ap.	Australien
DS 0025.2365	DIN 49 441, 10 A, 250 V, abgewinkelt	Europa (ohne Schweiz)
DS 0099.1456	DIN 49 441, 10 A, 250 V, gerade	

## 8.3 Geräteschnittstellen

In diesem Abschnitt ist nur eine Auswahl der Anschlüsse beschrieben:

- „[GPIB-Schnittstelle](#)“ auf Seite 8.3
- „[Druckerschnittstelle \(LPT\)](#)“ auf Seite 8.6
- „[RS-232-C-Schnittstelle \(COM\)](#)“ auf Seite 8.8

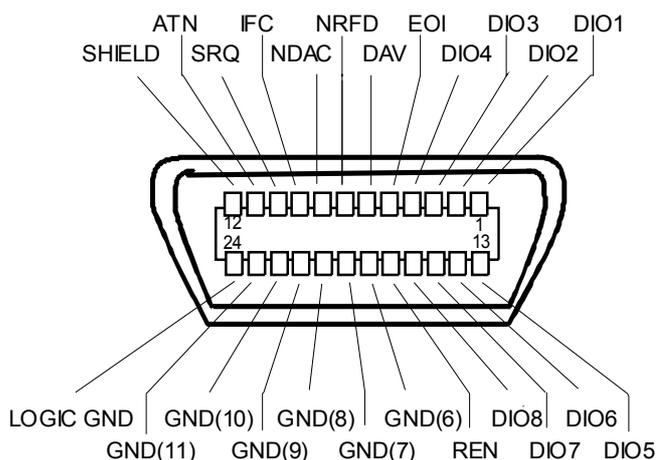
Weitere Informationen zur Gerätevorder- und -rückseite befinden sich im Kompakt-handbuch, Kapitel 1.

### 8.3.1 GPIB-Schnittstelle

Das Gerät ist serienmäßig mit einem GPIB-Stecker ausgestattet. Die Anschlussbuchse nach IEEE 488 befindet sich an der Geräterückseite des R&S FSMR. Über die Schnittstelle kann ein Controller zur Fernsteuerung angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt mit einem geschirmten Kabel.

#### 8.3.1.1 Eigenschaften der Schnittstelle

- 8-bit-parallele Datenübertragung
- bidirektionale Datenübertragung
- Dreidraht-Handshake
- hohe Datenübertragungsrate
- bis zu 15 Geräte anschließbar
- maximale Länge der Verbindungskabel 15 m (Einzelverbindung 2m)
- Wired-Or-Verknüpfung bei Parallelschaltung mehrerer Geräte.



**Bild 8.7** Belegung der GPIB-Schnittstelle

### 8.3.1.2 Busleitungen

#### Datenbus mit 8 Leitungen DIO 1...DIO 8

Die Übertragung erfolgt bitparallel und byteseriell im ASCII/ISO-Code. DIO1 ist das niedrigstwertige und DIO8 das höchstwertige Bit.

#### Steuerbus mit 5 Leitungen

**IFC** (Interface Clear),

aktiv LOW setzt die Schnittstellen der angeschlossenen Geräte in die Grundeinstellung zurück.

**ATN** (Attention),

aktiv LOW meldet die Übertragung von Schnittstellennachrichten.

inaktiv HIGH meldet die Übertragung von Gerätenachrichten.

**SRQ** (Service Request),

aktiv LOW ermöglicht dem angeschlossenen Gerät, einen Bedienungsruf an den Controller zu senden.

**REN** (Remote Enable),

aktiv LOW ermöglicht das Umschalten auf Fernsteuerung.

**EOI** (End or Identify),

hat in Verbindung mit ATN zwei Funktionen:

ATN=HIGH: aktiv LOW kennzeichnet das Ende einer Datenübertragung.

ATN=LOW: aktiv LOW löst Parallelabfrage (Parallel Poll) aus.

#### Handshake-Bus mit drei Leitungen.

**DAV** (Data Valid),

aktiv LOW meldet ein gültiges Datenbyte auf dem Datenbus.

**NRFD** (Not Ready For Data),

aktiv LOW meldet, dass eines der angeschlossenen Geräte zur Datenübernahme nicht bereit ist.

**NDAC** (Not Data Accepted),

aktiv LOW, solange das angeschlossene Gerät die am Datenbus anliegenden Daten übernimmt.

### 8.3.1.3 Schnittstellenfunktionen

Über GPIB fernsteuerbare Geräte können mit unterschiedlichen Schnittstellenfunktionen ausgerüstet sein. Die folgende Tabelle führt die für [Tabelle 8-1](#) zutreffenden Schnittstellenfunktionen auf.

Tabelle 8-1 Schnittstellenfunktionen

Steuerzeichen	Schnittstellenfunktionen
SH1	Handshake-Quellenfunktion (Source Handshake), volle Fähigkeit
AH1	Handshake-Senkenfunktion (Acceptor Handshake), volle Fähigkeit
L4	Listener-Funktion, volle Fähigkeit, Entadressierung durch MTA
T6	Talker-Funktion, volle Fähigkeit, Fähigkeit zur Antwort auf Serienabfrage, Entadressierung durch MLA
SR1	Bedienungs-Ruf-Funktion (Service Request), volle Fähigkeit
PP1	Parallel-Poll-Funktion, volle Fähigkeit

Tabelle 8-1 Schnittstellenfunktionen

Steuerzeichen	Schnittstellenfunktionen
RL1	Remote/Local-Umschaltfunktion, volle Fähigkeit
DC1	Rücksetzfunktion (Device Clear), volle Fähigkeit
DT1	Auslösefunktion (Device Trigger), volle Fähigkeit
C0	keine Controller-Funktion

#### 8.3.1.4 GPIB-Schnittstellennachrichten

Die Nachrichten, die auf den Datenleitungen des GPIB übertragen werden, lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- „Schnittstellennachrichten“ auf Seite 8.5
- „Gerätenachrichten“ auf Seite 8.6

#### Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten werden auf den Datenleitungen des GPIB zum Gerät übertragen, wobei die Steuerleitung Attention "ATN" aktiv (LOW) ist. Sie dienen der Kommunikation zwischen Steuerrechner und Gerät und können nur von einem Steuerrechner, der die Controllerfunktion am GPIB hat, gesendet werden.

#### Universalbefehle

Die Universalbefehle liegen im Code-Bereich 10 - 1F hex. Sie wirken ohne vorhergehende Adressierung auf alle an den Bus angeschlossenen Geräte.

Tabelle 8-2 Universalbefehle

Befehl	VISUAL BASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
DCL (Device Clear)	IBCMD (controller%, CHR\$(20))	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs-Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
IFC (Interface Clear)	IBSIC (controller%)	Setzt die Schnittstellen in die Grundeinstellung zurück.
LLO (Local Lockout)	IBCMD (controller%, CHR\$(17))	Die manuelle LOCAL-Umschaltung wird gesperrt.
SPE (Serial Poll Enable)	IBCMD (controller%, CHR\$(24))	Bereit zur Serienabfrage
SPD (Serial Poll Disable)	IBCMD (controller%, CHR\$(25))	Ende der Serienabfrage
PPU (Parallel Poll Unconfigure)	IBCMD (controller%, CHR\$(21))	Ende des Parallel-Poll-Abfragestatus

### Adressierte Befehle

Die adressierten Befehle liegen im Code-Bereich 00...0F hex. Sie wirken nur auf Geräte, die als Listener adressiert sind.

Tabelle 8-3 Adressierte Befehle

Befehl	VISUAL BASIC-Befehl	Wirkung auf das Gerät
SDC (Selected Device Clear)	IBCLR (device%)	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs- Software in einen definierten Anfangszustand. Verändert die Geräteeinstellung nicht.
GTL (Go to Local)	IBLOC (device%)	Übergang in den Zustand "Local" (Handbedienung).
PPC (Parallel Poll Configure)	IBPPC (device%, data%)	Gerät für Parallelabfrage konfigurieren. Der VISUAL BASIC-Befehl führt zusätzlich PPE / PPD aus.

### Gerätenachrichten

Gerätenachrichten werden auf den Datenleitungen des GPIB übertragen, wobei die Steuerleitung Attention "ATN" nicht aktiv (HIGH) ist. Es wird der ASCII/ISO-Code verwendet.

In Kapitel „Fernsteuerung – Grundlagen“ sind Aufbau und Syntax der Gerätenachrichten beschrieben. In Kapitel „Fernsteuerung – Beschreibung der Befehle“ sind die Befehle aufgelistet und ausführlich erläutert.

### 8.3.2 Druckerschnittstelle (LPT)

Die 25polige Buchse LPT an der Rückwand des s ist für den Anschluss eines Druckers vorgesehen. Bild 8.8 zeigt die Pinbelegung. Die Schnittstelle ist kompatibel zur CENTRONICS-Schnittstelle.

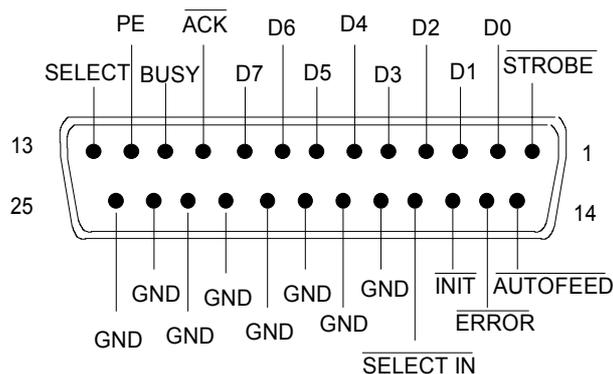


Bild 8.8 Pinbelegung der LPT-Anschlusses

Anschluss	Signal	Eingang (E) Ausgang (A)	Beschreibung
1	STROBE	A	Impuls zur Übertragung eines Datenbytes, min 1µs Pulsbreite (aktiv LOW)
2	D0	A	Datenleitung 0
3	D1	A	Datenleitung 1
4	D2	A	Datenleitung 2
5	D3	A	Datenleitung 3
6	D4	A	Datenleitung 4
8	D5	A	Datenleitung 5
8	D6	A	Datenleitung 6
9	D7	A	Datenleitung 7
10	ACK	E	Zeigt die Bereitschaft des Druckers zum Empfang des nächsten Bytes an (aktiv LOW).
11	BUSY	E	Signal aktiv, wenn der Drucker keine Daten annehmen kann (aktiv HIGH)
12	PE	E	Das Signal wird aktiv, wenn kein Druckerpapier eingelegt ist (aktiv HIGH)
13	SELECT	E	Das Signal wird aktiv, wenn der Drucker selektiert wurde (aktiv HIGH)
14	AUTOFEED	A	Bei aktivem Signal führt der Drucker nach jeder Zeile automatisch einen Zeilenvorschub aus (aktiv LOW)
15	ERROR	E	Dieses Signal wird aktiv, wenn der Drucker kein Papier mehr hat, nicht selektiert ist oder einen Fehlerstatus hat (aktiv LOW)
16	INIT	A	Initialisierung des Druckers (aktiv LOW)
17	SELECT IN	A	Bei aktivem Signal werden die Codes DC1/DC3 vom Drucker ignoriert (aktiv LOW).
18 - 25	GND		Masseanschlüsse

**Bild 8.9** Belegung der Buchse LPT

### 8.3.3 RS-232-C-Schnittstelle (COM)

Der R&S FSMR verfügt serienmäßig über eine RS-232-C-Schnittstelle. Die Schnittstelle kann manuell im Menü *SETUP-GENERAL SETUP* in der Tabelle *COM INTERFACE* für die Fernbedienung aktiviert und konfiguriert werden (Auswahl *OWNER = INSTRUMENT*). Die aktive Schnittstelle ist dem COM-Anschluss an der Geräterückseite zugeordnet. Genauere Informationen zur Buchse siehe Kompakt-handbuch, Kapitel 1.

#### 8.3.3.1 Eigenschaften der Schnittstelle

- serielle Datenübertragung im Asynchron-Mode
- bidirektionale Datenübertragung über zwei separate Leitungen
- wählbare Übertragungsgeschwindigkeit von 110...19200 Baud
- Signalpegel logisch '0' von +3V bis +15V
- Signalpegel logisch '1' von -15V bis -3V
- ein externes Gerät (Controller) anschließbar

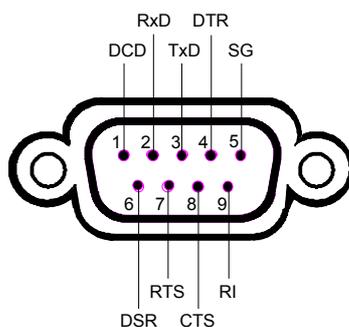


Bild 8.10 Pinbelegung der RS-232-Schnittstelle

#### 8.3.3.2 Signalleitungen

- **DCD** (Data Carrier Detector),  
Wird im GERÄT nicht genutzt. R&S FSMR  
Eingang (log. '0' = aktiv);  
An diesem Signal erkennt ein Datenendgerät, dass das Modem von der Gegenstation gültige Signale mit ausreichendem Pegel empfängt. DCD wird benutzt, um den Empfänger im Datenendgerät zu sperren und damit das Einlesen falscher Daten zu unterbinden, wenn das Modem die Signale der Gegenstation nicht deuten kann.
- **RxD** (Receive Data),  
Eingang, LOW = logisch '1', HIGH = logisch '0'.  
Datenleitung; Übertragungsrichtung von der Gegenstation zum Gerät.
- **TxD** (Transmit Data),  
Ausgang, LOW = logisch '1', HIGH = logisch '0'.  
Übertragungsrichtung vom Gerät zur Gegenstation.

- **DTR** (Data terminal ready),  
Ausgang (log. '0' = aktiv);  
Mit DTR teilt das Gerät mit, dass er bereit ist, Daten zu empfangen.
- **GND**,  
Schnittstellenmasse, mit der Gerätemasse verbunden.
- **DSR** (Data set ready),  
Eingang (log. '0' = aktiv);  
DSR teilt dem Gerät mit, dass die Gegenstation bereit ist, Daten zu empfangen.
- **RTS** (Request to send),  
Ausgang (log. '0' = aktiv);  
RTS teilt der Gegenstation mit, dass das Gerät bereit zur Datenübertragung ist.
- **CTS** (Clear to send),  
Eingang (log. '0' = aktiv);  
CTS teilt dem Gerät mit, dass die Gegenstation bereit ist, Daten zu empfangen.
- **RI** (Ring indicator),  
*Wird im GERÄT nicht genutzt.* R&S FSMR  
Eingang (log. '0' = aktiv);  
Mit RI meldet ein Modem, dass eine Gegenstation mit ihm Verbindung aufnehmen will.

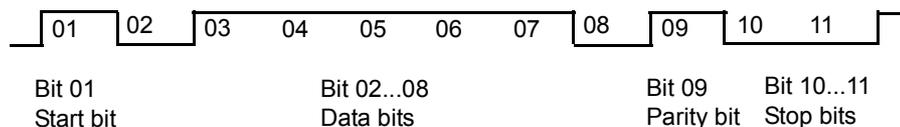
### 8.3.3.3 Übertragungsparameter

Für eine fehlerfreie und korrekte Datenübertragung müssen bei Gerät und Controller die Übertragungsparameter gleich eingestellt werden. Die Einstellungen erfolgen im Menü *SETUP-GENERAL SETUP*.

<b>Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)</b>	Im R&S FSMR können 8 verschiedene Baudraten eingestellt werden: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.
<b>Datenbits</b>	Die Datenübertragung erfolgt im 7- oder 8-bit-ASCII-Code. Das LSB (least significant bit) ist das erste übertragene Bit.
<b>Startbit</b>	Jedes Datenbyte wird mit einem Startbit eingeleitet. Die fallende Flanke des Startbits signalisiert den Beginn des Datenbytes.
<b>Paritätsbit</b>	Als Fehlerschutz kann ein Paritätsbit mit übertragen werden. Es gibt die Einstellungen keine, gerade und ungerade Parität. Zusätzlich kann das Paritätsbit auf logisch '0' oder logisch '1' festgelegt werden.
<b>Stopbits</b>	Die Übertragung eines Datenbytes kann mit 1, 1,5 oder 2 Stopbits abgeschlossen werden.

#### Beispiel:

Übertragung des Buchstaben 'A' (41 Hex) im 7-bit-ASCII-Code, mit gerader Parität und zwei Stopbits:



#### 8.3.3.4 Steuerbefehle

Zur Steuerung der Schnittstelle sind einige Strings definiert bzw. Steuerzeichen reserviert, die in Anlehnung an die GPIB-Steuerung definiert sind.

Tabelle 8-1 Steuerstrings bzw. -zeichen der RS-232- Schnittstelle

Steuerstring bzw. -zeichen	Funktion
'@REM'	Remote-Umschaltfunktion
'@LOC'	Local-Umschaltung
'@SRQ'	Bedienungsruf-Funktion (Service Request SRQ - wird vom Gerät gesendet)
'@GET'	Group Execute Trigger (GET)
'@DCL'	Rücksetzfunktion (Device Clear DCL)
<Ctrl Q> 11 Hex	Zeichenausgabe freigeben / XON
<Ctrl S> 13 Hex	Zeichenausgabe anhalten / XOFF
0D Hex, 0A Hex	Schlusszeichen <CR>, <LF>

#### 8.3.3.5 Handshake

##### Software-Handshake

Bei Software-Handshake wird die Datenübertragung mit den beiden Steuerzeichen XON / XOFF gesteuert:

Das Gerät meldet seine Empfangsbereitschaft über das Steuerzeichen XON. Ist der Empfangspuffer voll, schickt er das Zeichen XOFF über die Schnittstelle zum Controller. Der Controller unterbricht daraufhin die Datenausgabe so lange, bis er vom Gerät wieder ein XON empfängt. Der Controller signalisiert seine Empfangsbereitschaft dem Gerät auf die gleiche Weise.

##### Kabel für lokale Rechnerkopplung bei Software-Handshake

Die Verbindung des s mit einem Controller bei Software-Handshake erfolgt durch Kreuzen der Datenleitungen. Der folgende Verdrahtungsplan gilt für einen Controller mit 9-Pol- oder 25-Pol-Ausführung.

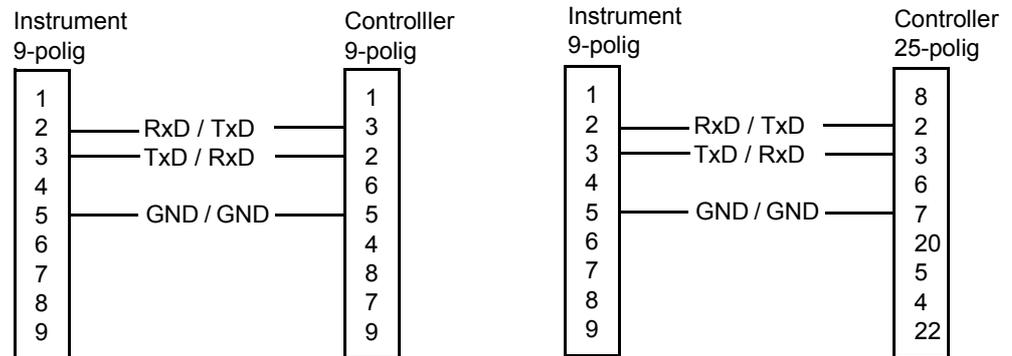


Bild 8.11 Verdrahtung der Datenleitungen für Software-Handshake

### Hardware-Handshake

Beim Hardware-Handshake meldet der seine Empfangsbereitschaft über die Leitungen DTR und RTS. Eine logische '0' auf beiden Leitungen bedeutet 'bereit' und eine logische '1' bedeutet 'nicht bereit'. Die Leitung RTS ist dabei immer aktiv (logisch '0'), solange die serielle Schnittstelle eingeschaltet ist. Die Leitung DTR steuert damit die Empfangsbereitschaft des s.

Die Empfangsbereitschaft der Gegenstation wird dem Gerät über die Leitung CTS und DSR mitgeteilt. Eine logische '0' auf beiden Leitungen aktiviert die Datenausgabe und eine logische '1' auf beiden Leitungen stoppt die Datenausgabe des s. Die Datenausgabe erfolgt über die Leitung TxD.

### Kabel für lokale Rechnerkopplung bei Hardware-Handshake

Die Verbindung des s mit einem Controller erfolgt mit einem so genannten Nullmodem-Kabel. Bei diesem Kabel müssen die Daten-, Steuer- und Meldeleitungen gekreuzt werden. Der folgende Verdrahtungsplan gilt für einen Controller mit 9-Pol- oder 25-Pol-Ausführung.

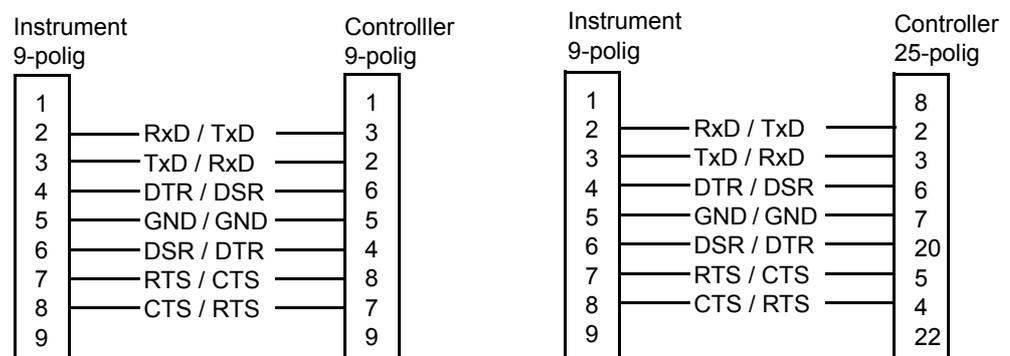


Bild 8.12 Verdrahtung der Daten-, Steuer- und Meldeleitungen für Hardware-Handshake



## 9 Fehlermeldungen

<b>9.1 Einleitung</b> .....	<b>9.2</b>
<b>9.2 SCPI-spezifische Fehlermeldungen</b> .....	<b>9.2</b>
<b>9.3 Gerätespezifische Fehlermeldungen</b> .....	<b>9.9</b>
<b>9.4 Einleitung</b> .....	<b>9.2</b>
<b>9.5 SCPI-spezifische Fehlermeldungen</b> .....	<b>9.2</b>
<b>9.6 Gerätespezifische Fehlermeldungen</b> .....	<b>9.9</b>

## 9.1 Einleitung

Fehlermeldungen werden im Fernsteuerbetrieb in die Error/Event-Queue des Status Reporting Systems eingetragen und können über den Befehl `SYSTEM:ERROR?` abgefragt werden. Das Antwortformat des R&S FSMR auf dieses Kommando ist dabei wie folgt:

```
<Fehlercode>, "<Fehlertext bei Queue-Abfrage>;
<Betroffener Fernsteuerbefehl>"
```

wobei die Angabe des betroffenen Fernsteuerbefehls samt vorangestelltem Strichpunkt optional ist.

Beispiel:

Der Befehl `"TEST:COMMAND"` führt zu folgender Antwort auf den Befehl `SYSTEM:ERROR?`:

```
-113,"Undefined header;TEST:COMMAND"
```

Die nachfolgende Aufstellung enthält die Beschreibung der Fehlertexte für im Gerät auftretende Fehlermeldungen.

Dabei ist zu unterscheiden zwischen von SCPI festgelegten Fehlermeldungen, die durch negative Fehlercodes gekennzeichnet sind, und den gerätespezifischen Fehlermeldungen, für die positive Fehlercodes verwendet werden:

- [9.2 „SCPI-spezifische Fehlermeldungen“ auf Seite 9.2](#)
- [„Gerätespezifische Fehlermeldungen“ auf Seite 9.9](#)

Die nachfolgenden Tabellen enthalten in der rechten Spalte fettgedruckt den Fehlertext, der in der Error/Event-Queue eingetragen ist und mit dem Befehl `SYSTEM:ERROR?` ausgelesen werden kann. Darunter befindet sich eine kurze Erklärung der Ursache für den betreffenden Fehler. Die linke Spalte enthält den zugehörigen Fehlercode.

## 9.2 SCPI-spezifische Fehlermeldungen

Tabelle 9-1 Kein Fehler

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
0	<b>Kein Fehler</b> Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Error Queue keine Einträge enthält.

Tabelle 9-2 Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-100	<b>Command Error</b> Der Befehl ist fehlerhaft oder ungültig.
-101	<b>Invalid Character</b> Der Befehl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein Header enthält ein Und-Zeichen, <code>"SENSe&amp;"</code> .

Tabelle 9-2 Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

<b>Fehlercode</b>	<b>Fehlertext bei Queue-Abfrage</b> Fehlererklärung
-102	<b>Syntax error</b> Der Befehl ist ungültig. Beispiel: Der Befehl enthält Blockdaten, die das Gerät nicht annimmt.
-103	<b>Invalid separator</b> Der Befehl enthält statt eines Trennzeichens ein unzulässiges Zeichen. Beispiel: Ein Semikolon fehlt nach dem Befehl.
-104	<b>Data type error</b> Der Befehl enthält eine ungültige Wertangabe. Beispiel: Statt eines Zahlenwert zur Frequenzeinstellung wird ON angegeben.
-105	<b>GET not allowed</b> Ein Group Execute Trigger (GET) steht innerhalb einer Befehlszeile.
-108	<b>Parameter not allowed</b> Ein Group Execute Trigger (GET) steht innerhalb einer Befehlszeile. Beispiel: Der Befehl <code>SENSe:FREQuency:CENTer</code> erlaubt nur eine Frequenzangabe.
-109	<b>Missing parameter</b> Der Befehl enthält zu wenige Parameter. Beispiel: Der Befehl <code>SENSe:FREQuency:CENTer</code> erfordert eine Frequenzangabe.
-110	<b>Command header error</b> Der Header des Befehls ist fehlerhaft.
-111	<b>Header separator error</b> Der Header enthält ein unerlaubtes Trennelement. Beispiel: Dem Header folgt kein "White Space", <code>*ESE255</code>
-112	<b>Program mnemonic too long</b> Der Header enthält mehr als 12 Zeichen.
-113	<b>Undefined header</b> Der Header ist für das Gerät nicht definiert. Beispiel: <code>*XYZ</code> ist für jedes Gerät undefiniert.
-114	<b>Header suffix out of range</b> Der Header enthält ein nicht erlaubtes numerisches Suffix. Beispiel: <code>SENSe3</code> gibt es im Gerät nicht.
-120	<b>Numeric data error</b> Der Befehl enthält einen fehlerhaften numerischen Parameter.
-121	<b>Invalid character in number</b> Eine Zahl enthält ein ungültiges Zeichen. Beispiel: Ein "A" in einer Dezimalzahl oder eine "9" in einer Oktalzahl.
-123	<b>Exponent too large</b> Der Absolutwert des Exponents ist größer als 32000.
-124	<b>Too many digits</b> Die Zahl enthält zuviele Ziffern.

Tabelle 9-2 Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-128	<b>Numeric data not allowed</b> Der Befehl enthält eine Zahl, die an dieser Stelle nicht erlaubt ist. Beispiel: Der Befehl <code>INPut:COUPling</code> erfordert die Angabe eines Textparameters.
-130	<b>Suffix error</b> Der Befehl enthält ein fehlerhaftes Suffix.
-131	<b>Invalid suffix</b> Das Suffix ist für dieses Gerät ungültig. Beispiel: nHz ist nicht definiert.
-134	<b>Suffix too long</b> Das Suffix enthält mehr als 12 Zeichen.
-138	<b>Suffix not allowed</b> Ein Suffix ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl <code>*RCL</code> erlaubt keine Angabe eines Suffix.
-140	<b>Character data error</b> Der Befehl enthält einen fehlerhaften Textparameter.
-141	<b>Invalid character data</b> Der Textparameter enthält entweder ein ungültiges Zeichen, oder er ist für diesen Befehl ungültig. Beispiel: Schreibfehler bei der Parameterangabe; <code>INPut:COUPling XC</code> .
-144	<b>Character data too long</b> Der Textparameter enthält mehr als 12 Zeichen.
-148	<b>Character data not allowed</b> Der Textparameter ist für diesen Befehl oder an dieser Stelle des Befehls nicht erlaubt. Beispiel: Der Befehl <code>*RCL</code> erfordert die Angabe einer Zahl.
-150	<b>String data error</b> Der Befehl enthält eine fehlerhafte Zeichenkette.
-151	<b>Invalid string data</b> Der Befehl enthält eine fehlerhafte Zeichenkette. Beispiel: Vor dem abschließenden Apostroph wurde eine END-Nachricht empfangen.
-158	<b>String data not allowed</b> Der Befehl enthält eine gültige Zeichenkette an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Ein Textparameter wird in Anführungszeichen gesetzt, <code>INPut:COUPling "DC"</code>
-160	<b>Block data error</b> Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten.
-161	<b>Invalid block data</b> Der Befehl enthält fehlerhafte Blockdaten. Beispiel: Eine END-Nachricht wurde empfangen, bevor die erwartete Anzahl von Daten empfangen wurde.

Tabelle 9-2 Command Error - Fehlerhafter Befehl; setzt Bit 5 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-168	<b>Block data not allowed</b> Der Befehl enthält gültige Blockdaten an einer nicht erlaubten Stelle. Beispiel: Der Befehl *RCL erfordert die Angabe einer Zahl.
-170	<b>Expression error</b> Der Befehl enthält einen ungültigen mathematischen Ausdruck.
-171	<b>Invalid expression</b> Der Befehl enthält einen ungültigen mathematischen Ausdruck. Beispiel: Der Ausdruck enthält unpaarige Klammern.
-178	<b>Expression data not allowed</b> Der Befehl enthält einen mathematischen Ausdruck an einer nicht erlaubten Stelle.

Tabelle 9-3 Execution Error - Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-200	<b>Execution Error</b> Fehler bei der Ausführung des Befehls.
-201	<b>Invalid while in local</b> Der Befehl ist im Local-Zustand des Gerätes wegen eines Bedienelementes nicht ausführbar. Beispiel: Das Gerät empfängt einen Befehl, der die Schalterstellung des Drehschalters ändern würde und nicht ausgeführt werden kann, da das Gerät im Local-Zustand ist.
-202	<b>Settings lost due to rtl</b> Eine in Zusammenhang mit einem Bedienelement stehende Einstellung geht beim Wechsel des Gerätes von LOCS zu REMS bzw. LWLS zu RWLS verloren.
-210	<b>Trigger error</b> Fehler beim Triggern des Gerätes.
-211	<b>Trigger ignored</b> Der Trigger (GET, *TRG oder Triggersignal) wurde wegen der Gerätezeitsteuerung ignoriert. Beispiel: Das Gerät war nicht bereit zu antworten.
-212	<b>Arm ignored</b> Ein Arming-Signal wurde vom Gerät ignoriert.
-213	<b>Init ignored</b> Die Initialisierung einer Messung wurde ignoriert, da bereits eine andere Messung stattfand.
-214	<b>Trigger deadlock</b> Die Triggerquelle zur Auslösung einer Messung wird auf GET gesetzt und die darauf folgende Query wird empfangen. Die Messung kann ohne den Empfang von GET nicht gestartet werden, GET bewirkt jedoch einen Interrupted-Error.

Tabelle 9-3 Execution Error - Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register (Continued)

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-215	<b>Arm deadlock</b> Die Triggerquelle zur Auslösung einer Messung wird auf GET gesetzt und die darauf folgende Query wird empfangen. Die Messung kann ohne den Empfang von GET nicht gestartet werden, GET bewirkt jedoch einen Interrupted-Error.
-220	<b>Parameter error</b> Der Befehl enthält einen fehlerhaften oder ungültigen Parameter.
-221	<b>Settings conflict</b> Es besteht ein Einstellungskonflikt zwischen zwei Parametern.
-222	<b>Data out of range</b> Der Parameterwert liegt außerhalb des vom Gerät erlaubten Bereichs.
-223	<b>Too much data</b> Der Befehl enthält zuviele Daten. Beispiel: Das Gerät besitzt nicht genügend Speicherplatz.
-224	<b>Illegal parameter value</b> Der Parameterwert ist ungültig. Beispiel: Es wird ein nicht gültiger Textparameter angegeben, TRIGger:SWEep: SOURce TASTe
-230	<b>Data corrupt or stale</b> Die Daten sind unvollständig oder ungültig. Beispiel: Das Gerät hat eine Messung abgebrochen.
-231	<b>Data questionable</b> Die Messgenauigkeit ist zweifelhaft.
-240	<b>Hardware error</b> Der Befehl kann wegen eines Hardwarefehlers im Gerät nicht ausgeführt werden.
-241	<b>Hardware missing</b> Der Befehl kann wegen fehlender Hardware nicht ausgeführt werden. Beispiel: Eine Option ist nicht eingebaut.
-250	<b>Mass storage error</b> Fehler im Massenspeicher.
-251	<b>Missing mass storage</b> Der Befehl kann wegen des fehlenden Massenspeichers nicht ausgeführt werden. Beispiel: Eine Option ist nicht eingebaut.
-252	<b>Missing media</b> Der Befehl kann wegen fehlender Datenträger nicht ausgeführt werden. Beispiel: Ein Memory Stick ist nicht angeschlossen.
-253	<b>Corrupt media</b> Der Datenträger ist fehlerhaft. Beispiel: Der Memory Stick ist defekt.

Tabelle 9-3 Execution Error - Fehler bei der Ausführung des Befehls; setzt Bit 4 im ESR-Register (Continued)

<b>Fehlercode</b>	<b>Fehlertext bei Queue-Abfrage</b> Fehlererklärung
-254	<b>Media full</b> Der Datenträger ist belegt. Beispiel: Auf dem Memory Stick ist kein Speicherplatz frei.
-255	<b>Directory full</b> Das Datenträgerverzeichnis ist belegt.
-256	<b>File name not found</b> Eine Datei mit dem angegebenen Namen ist nicht zu finden.
-257	<b>File name error</b> Der Dateiname ist fehlerhaft. Beispiel: Versuch, auf einen identischen Dateinamen zu kopieren.
-258	<b>Media protected</b> Der Datenträger ist geschützt. Beispiel: Der verwendete Memory Stick besitzt einen Schreibschutz.
-260	<b>Expression error</b> Der Befehl enthält einen fehlerhaften mathematischen Ausdruck.

Tabelle 9-4 Gerätespezifischer Fehler; setzt Bit 3 im ESR-Register

<b>Fehlercode</b>	<b>Fehlertext bei Queue-Abfrage</b> Fehlererklärung
-300	<b>Device-specific error</b> R&S FSMR-Nicht näher definierter gerätespezifischer Fehler.
-310	<b>System error</b> Diese Fehlermeldung deutet auf einen geräteinternen Fehler hin. Bitte verständigen Sie den R&S-Service.
-313	<b>Calibration memory lost</b> Verlust der nicht-flüchtigen, vom *CAL?-Befehl verwendeten Korrekturdaten. Dieser Fehler tritt auf, wenn die Aufnahme der Systemfehlerkorrekturdaten nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte.
-330	<b>Selftest failed</b> Der Selbsttest konnte nicht ausgeführt werden.
-350	<b>Queue overflow</b> Dieser Fehlercode wird statt des eigentlichen Fehlercodes in die Queue eingetragen, wenn diese voll ist. Er zeigt an, dass ein Fehler aufgetreten ist, aber nicht aufgenommen wurde. Die Queue kann 5 Einträge aufnehmen.

Tabelle 9-5 Query Error - Fehler bei Datenanforderung; setzt Bit 2 im ESR-Register

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
-400	<b>Query Error</b> Allgemeiner, nicht näher spezifizierter Fehler bei der Datenanforderung durch einen Abfragebefehl.
-410	<b>Query INTERRUPTED</b> Die Abfrage wurde unterbrochen. Beispiel: Nach einer Abfrage empfängt das Gerät neue Daten, bevor die Antwort vollständig gesendet ist.
-420	<b>Query UNTERMINATED</b> Der Abfragebefehl ist unvollständig. Beispiel: Das Gerät wird als Talker adressiert und empfängt unvollständige Daten.
-430	<b>Query DEADLOCKED</b> Der Abfragebefehl kann nicht verarbeitet werden. Beispiel: Die Eingabe- und Ausgabepuffer sind voll, das Gerät kann nicht weiterarbeiten.
-440	<b>Query UNTERMINATED after indefinite response</b> Ein Abfragebefehl steht in derselben Befehlszeile nach einer Abfrage, die eine unbegrenzte Antwort anfordert.

## 9.3 Gerätespezifische Fehlermeldungen

Tabelle 9-6 Gerätespezifische Fehlermeldungen

Fehlercode	Fehlertext bei Queue-Abfrage Fehlererklärung
1036	<p><b>MS: The correction table based amplifier gain exceeds the amplifier range for CALAMP1 and CALAMP2 on IF board</b></p> <p>Diese Meldung wird ausgegeben, wenn der Einstellbereich der Kalibrierverstärker für die geforderte Korrektur nicht ausreicht. Der Fehler tritt nur bei fehlerhaft abgeglichenen oder defekten Baugruppen auf.</p>
1052	<p><b>Frontend LO is Unlocked</b></p> <p>Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Phasenregelung des Lokaloszillators im HF-Frontend fehlschlägt.</p>
1060	<p><b>Trigger-Block Gate Delay Error- gate length &lt; Gate Delay</b></p> <p>Diese Meldung wird ausgegeben, wenn bei vorgegebenem Gate Delay die Länge des Gate-Signals nicht für die Ansprechverzögerung ausreicht.</p>
2022	<p><b>OPTIONS.INI invalid</b></p> <p>Diese Meldung wird ausgegeben, wenn ein Fehler in der Datei OPTIONS.INI erkannt wurde. OPTIONS.INI enthält die Freischaltcodes für nachladbare Firmware-Applikationen. Wird diese Datei nicht richtig erkannt, so werden alle Firmware-Applikationen für dieses Gerät gesperrt.</p>
2028	<p><b>Hardcopy not possible during measurement sequence</b></p> <p>Diese Meldung wird ausgegeben, wenn während nicht unterbrechbaren Messabläufen ein Ausdruck gestartet wird. Nicht unterbrechbare Messabläufe sind z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnahme der Systemfehlerkorrekturdaten (Kalibrierung)</li> <li>• Selbsttest des Gerätes</li> </ul> <p>In diesen Fällen muss vor dem Start eines Ausdrucks eine Synchronisierung auf das Ende des Messablaufs erfolgen.</p>
2033	<p><b>Printer Not Available</b></p> <p>Diese Meldung wird ausgegeben, wenn der ausgewählte Drucker in der Liste der verfügbaren Ausgabegeräte nicht enthalten ist. Mögliche Ursache ist eine fehlende oder fehlerhafte Installation des benötigten Druckertreibers.</p>
2034	<p><b>CPU Temperature is too high</b></p> <p>Diese Meldung wird ausgegeben, wenn die Temperatur des Prozessors 70 °C überschreitet.</p>



# Index

## Symbols

\* (Enhancement label) . . . . . 4.91

## Numerics

1 - 2 (Trace-Info) . . . . . 4.101  
1.ZF Verschiebung . . . . . 4.232

## A

Abfrage . . . . . 5.35  
    Fehler . . . . . 9.8  
Abfragebefehl . . . . . 5.14  
ABORT  
    Aufnahme der Korrekturdaten . . . . . 4.102  
Absolutkalibrierung . . . . . 4.14  
ACP-Messung . . . . . 4.138  
Adressierte Befehle . . . . . 8.6  
Alphabetische Liste der  
Fernbedienungskommandos . . . . . 6.373  
AM-Demodulation . . . . . 4.122  
AM-Modulation . . . . . 4.259  
AM-Modulationsgrad  
    depth . . . . . 4.172  
Amplitude . . . . . 4.62  
    Verteilung . . . . . 4.161  
Amplituden-  
Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion . . . . . 4.163  
Anhalten des Sweeps . . . . . 6.214  
Annotation . . . . . 4.202  
Anschlusskalibrierung . . . . . 4.15  
Anzahl Ranges  
    Spurious Emmissions . . . . . 6.214  
Anzeigelinie . . . . . 4.197  
APD-Funktion . . . . . 4.163  
Arm deadlock . . . . . 9.6  
Arm ignored . . . . . 9.5  
Audiomessung . . . . . 4.39  
Auflösebandbreite . . . . . 4.68  
    belegte . . . . . 4.158  
Auflösung Zähler . . . . . 4.111  
Aufnahme der  
    Korrekturdaten . . . . . 4.102  
Ausgangspegel  
    Mittlaufgenerator . . . . . 4.249  
Autopeak-Detektor . . . . . 4.100  
Autoranging . . . . . 4.16  
Average-Detektor . . . . . 4.98, 4.101

## B

Bandbreite . . . . . 4.49  
Bandbreite prozentual . . . . . 4.158  
Bandfilter,  
    digitale . . . . . 4.72  
Baudrate . . . . . 4.219  
Baugruppendaten . . . . . 4.226  
Bedienungsruf (SRQ) . . . . . 5.25, 5.34  
Befehl  
    Abfrage . . . . . 5.14  
    adressiert . . . . . 8.6  
    Aufbau . . . . . 5.11  
    Beschreibung . . . . . 6.5

    Common Commands . . . . . 6.8  
    Doppelkreuz . . . . . 5.17  
    Erkennung . . . . . 5.18  
    Fehler . . . . . 9.2  
    Fragezeichen . . . . . 5.14, 5.17  
    Header . . . . . 5.11  
    Komma . . . . . 5.17  
    Kurzform . . . . . 5.12  
    Langform . . . . . 5.12  
    Programmbeispiele . . . . . 7.2  
    Protokollieren . . . . . 4.229  
    Reihenfolge . . . . . 5.20  
    Stern . . . . . 5.17  
    Strichpunkt . . . . . 5.17  
    Suffix . . . . . 5.13  
    Syntaxelemente . . . . . 5.17  
    überlappende Ausführung . . . . . 5.20  
    Universal . . . . . 8.5  
    White Space . . . . . 5.17  
    Zeile . . . . . 5.13  
Belegte Bandbreite . . . . . 4.158  
Betriebsart  
    Empfänger . . . . . 4.11  
    Messempfänger . . . . . 4.11  
    Spektrumanalyse . . . . . 4.55  
Betriebsart (Mode)  
    analyzer . . . . . 4.55  
Betriebsart Spektrumanalyse . . . . . 4.55  
Betriebsstunden . . . . . 4.226  
Bezugsfrequenz  
    Frequenz . . . . . 4.109, 4.117  
    Offset . . . . . 4.109, 4.117  
    Pegel . . . . . 4.109  
    Phasenrauschen . . . . . 4.117  
    time . . . . . 4.109  
Bildschirm  
    Datumsanzeige . . . . . 4.202  
    Energiesparmodus . . . . . 4.202  
    Farben . . . . . 4.204, 4.247  
    Farbsättigung . . . . . 4.204, 4.247  
    Farbton . . . . . 4.204, 4.247  
    geteilt . . . . . 4.200  
    Helligkeit . . . . . 4.246  
    ungeteilt . . . . . 4.200  
    Zeitanzeige . . . . . 4.202  
Bildschirm konfigurieren . . . . . 4.199  
Bildschirmanzeige . . . . . 4.199  
Bildschirmanzeigen konfigurieren . . . . . 4.201  
Block data error . . . . . 9.4  
Block data not allowed . . . . . 9.5  
Blockdaten . . . . . 5.16  
Boolesche Parameter . . . . . 5.16

## C

Calibration memory lost . . . . . 9.7  
CCDF-Funktion . . . . . 4.163  
Character data error . . . . . 9.4  
Character data not allowed . . . . . 9.4  
Character data too long . . . . . 9.4  
Command Error . . . . . 9.2  
Command header error . . . . . 9.3  
Computername . . . . . 4.222

- COM-Schnittstelle ..... 8.8  
 CONDition-Teil, Statusregister ..... 5.22  
 Continue single sweep ..... 4.77  
 CONTINUOUS SWEEP ..... 4.52, 4.77  
 Copy  
   Datei ..... 4.239  
   Grenzwertlinie ..... 4.190  
 Corrupt media ..... 9.6  
 CPU Temperature is too high ..... 9.9
- D**
- Dämpfung ..... 4.48, 4.64  
 Dämpfung automatisch ..... 4.48  
 Darstellbereich  
   Frequenz ..... 4.56  
   SPAN ..... 4.60  
 Darstellung Leistungsmessung ..... 4.21  
 Data corrupt or stale ..... 9.6  
 Data out of range ..... 9.6  
 Data questionable ..... 9.6  
 Data type erro. .... 9.3  
 Datei  
   kopieren ..... 4.239  
   löschen ..... 4.240  
   sortieren ..... 4.240  
   umbenennen ..... 4.239  
 Datum ..... 4.221  
 Datumsanzeige ..... 4.202  
 DCHP ..... 4.223  
 DCL ..... 5.18  
 Default  
   Bildschirmeinstellungen ..... 4.202  
   Kopplung ..... 4.70  
   Skalierung der X- und Y-Achse ..... 4.166  
 Delay  
   Gate-Signal ..... 4.85  
 Demodulation ..... 4.122  
 Der Datenträger ist geschützt. .... 9.7  
 Detektor  
   Autopeak ..... 4.97  
   Average ..... 4.98  
   Max Peak ..... 4.97  
   Min Peak ..... 4.97  
   Quasipeak ..... 4.99  
   RMS ..... 4.98  
   Sample ..... 4.98  
 Detektorauswahl ..... 4.28  
 Device Reset (overall) ..... 4.5  
 Device-specific error ..... 9.7  
 Diagramm  
   Titel ..... 4.202  
 Directory full ..... 9.7  
 Diskette  
   formatieren ..... 4.241  
 Display (siehe auch Bildschirm) ..... 4.201  
 DISPLAY ABS/REL ..... 6.107  
 Display Line 1,2 ..... 4.198  
 Domain  
   Limit Lines ..... 6.41  
 Doppelpunkt ..... 5.17  
 Druck  
   Start ..... 4.243  
 Drucker  
   Anschluss ..... 8.6  
   Schnittstelle ..... 8.6  
 Druckerkonfiguration ..... 4.242
- E**
- Effektivwert ..... 4.134  
 Eichleitung (Schaltzyklen) ..... 4.226  
 Eigenrauschen  
   Korrektur ..... 4.144  
 Einfügedämpfung ..... 4.22  
 Eingang  
   Ext Trig/Gate In ..... 4.81  
 Eingangsimpedanz ..... 4.65  
 Einheit  
   Grenzwertlinie ..... 4.195, 6.32  
   Pegelachse ..... 4.63  
 Empfänger ..... 4.11  
   Frequenz ..... 4.13, 4.26, 4.42  
   Pegelanzeige ..... 4.44  
 Empfängerbetriebsart ..... 4.11  
 Emulation der Gerätefrontplatte ..... 4.225  
 ENABLE-Teil, Statusregister ..... 5.22  
 Energiesparmodus ..... 4.202  
 Error-Queue-Abfrage ..... 5.35  
 ESR (Event Status Register) ..... 5.26  
 Event status enable register (ESE) ..... 5.26  
 EVENT-Teil, Statusregister ..... 5.22  
 Execution Error ..... 9.5  
 Execution errors ..... 9.5  
 Exponent too large ..... 9.3  
 Expression data not allowed ..... 9.5  
 Expression error ..... 9.5, 9.7  
 Ext Trig/Gate In-Eingang ..... 4.81  
 Externer Generator (Option R&S FSP-B10)  
 4.262
- F**
- Farbausdruck ..... 4.245  
 Farben ..... 4.204  
   Drucker ..... 4.245  
 Farbsättigung ..... 4.204  
   Bildschirm ..... 4.247  
 Farbton ..... 4.204  
 Fehlermeldungen ..... 4.227, 9.2  
   gerätespezifische ..... 9.9  
   SCPI-spezifische ..... 9.2  
 Fernbedienungskommandos  
   Alphabetische Liste ..... 6.373  
 Fernsteuerung  
   GPIB ..... 5.6  
   Grundlagen ..... 5.1  
   Programmbeispiele ..... 7.2  
   RS-232-C ..... 5.7  
   Umschalten auf ..... 5.5  
 Festfilter ..... 4.72  
 FFT ..... 4.18  
 FFT-Filter ..... 4.72  
 File name error ..... 9.7  
 File name not found ..... 9.7  
 Filter  
   Bandfilter ..... 4.72  
   FFT ..... 4.72  
 Filterauswahl ..... 4.31  
 Firmware Update ..... 4.231  
 Firmwareversion ..... 4.226  
 FM-Demodulation ..... 4.122  
 FM-Modulation ..... 4.259  
 Fragezeichen ..... 5.17  
 Fragezeichen, Befehl ..... 5.14  
 Freilaufender Sweep ..... 4.80

Frequenz	4.56
Anzeige abschalten	4.202
CENTER	4.56
Empfänger	4.13, 4.26, 4.42
Kopplung der Diagramme	4.201
Messfenster	4.55
Offset	4.58
Offset (Ext. Generator)	4.272
Offset (Mitlaufgenerator)	4.258
START	4.57
STOP	4.58
Zähler	4.108
Frequenzbereich Sweep	4.52, 4.54
Frequenzlinie	4.198
Frequenzumsetzende Messung	4.258, 4.272
Frontend LO is Unlocked	9.9
Frontplattentastatur	
Freigabe	4.10
Full screen	4.200
FULL SPAN	4.60
Funkstörmessempfang	4.11
<b>G</b>	
Gate	
delay	4.85
extern/intern	4.83
Länge	4.85
Gerätekfunktionen	4.1
Gerätespezifische Fehlermeldungen	
Fehlermeldungen	9.9
Gerätestatistik	4.226
GET (Group Execute Trigger)	5.18
GET not allowed	9.3
GPIB	
Befehlsbeschreibung	6.5
Programmbeispiele	7.2
Schnittstelle	8.3
Schnittstellenfunktionen	8.4
GPIB-Adresse	4.216
Grenzwert	
ACP-Messung	4.153
Auswertebereich	4.135
Wahrscheinlichkeitsbereich	4.165
Grenzwertlinie	
untere	6.43
Grenzwertlinien	4.186
Grenzwertüberprüfung	
ACP-Messung	4.153
Großbuchstaben	6.5
<b>H</b>	
Hardcopy	
Bildschirm	4.243
Hardcopy not possible during measurement sequence	9.9
Hardware error	9.6
Hardware missing	9.6
Hardware-Abgleich	4.230
Harmonic	
Messung	6.80
Harmonic Distortion-Messung	4.176
Header	5.11
Header separator error	9.3
Header suffix out of range	9.3
Helligkeit	4.203
Bildschirm	4.246
HF-Dämpfung	4.48, 4.64
HF-Eingang konfigurieren	4.44
Hochpass	4.31, 4.40
Hotkey	
AUDIO	6.244
MORE	4.263
MRECEIVER	4.11
NETWORK	4.248
PWR METER	6.131, 6.224
RECEIVER	4.8, 6.147
SCREEN A/B	4.9, 6.124
SPECTRUM	4.8, 4.55, 6.147
Hotkey AUDIO	4.39
Hotkey_PWR METER	6.223
HP-Sweepsteuerung	4.218
<b>I</b>	
I/Q-Modulation	4.260
Identnummer	4.226
IEC-Bus	8.3
IEC-Bus-Adresse	4.216
Illegal parameter value	9.6
Init ignored	9.5
INPUT IMP	6.145
Intercept dritter Ordnung	4.173
Intermodulationsprodukt	4.173
Interpolation	
Grenzwertlinie	6.42
Interrupt	5.34
Invalid block data	9.4
Invalid Character	9.2
Invalid character data	9.4
Invalid character in number	9.3
Invalid expression	9.5
Invalid separator	9.3
Invalid string data	9.4
Invalid suffix	9.4
Invalid while in local	9.5
IP-Adresse	4.223
IST-Flag	5.26
<b>K</b>	
Kalibrierung	
Arbeitsweise	4.256, 4.270
Reflexionsmessung	4.256, 4.270
results	4.103
Transmissionsmessung	4.250
Kanal	
Anzahl	4.147, 4.148
Bandbreite	4.148, 4.159, 4.171
spacing	4.149
Kanalfilter	4.74
Kanalleistung	4.142
Kanalleistung absolut/relativ	4.152
Kanalleistungsmessung	4.141
Kleinbuchstaben	6.5
Komma	5.17
Komplementäre Verteilungsfunktion	4.163
Konfiguration	4.205
speichern	4.233
Kopieren	
Messkurve	4.96
Kopplung	
Ablaufzeit	4.70

- Auflösungsbreite . . . . . 4.69  
 Bandbreiten . . . . . 4.67  
 Frequenzbereich der Diagramme . . . . . 4.201  
 Grundeinstellungen . . . . . 4.70, 4.72  
 Pegel der Bildschirmfenster . . . . . 4.201  
 Videobandbreite . . . . . 4.70  
 Kopplung AC/DC . . . . . 4.41  
 Korrektur  
   Eigenrauschen . . . . . 4.144  
 Korrekturdaten (Kalibrierung) . . . . . 4.102  
 Korrekturwerte  
   Normalisierung . . . . . 4.248, 4.262
- L**
- Lagerung . . . . . 8.2  
 Leistungsmessung . . . . . 4.131  
   CP/ACP-Messung . . . . . 4.138  
   im Zeitbereich . . . . . 4.132  
   Messkurve . . . . . 4.154  
   OCCUPIED BANDWIDTH . . . . . 4.158  
   Signal-Amplituden-Verteilung . . . . . 4.161  
 Leistungsteiler . . . . . 4.22  
 Limit Check . . . . . 4.189  
 Limit Line  
   Auswahl . . . . . 4.189  
   editieren . . . . . 4.192  
   Einheit . . . . . 4.195  
   kopieren . . . . . 4.190  
   löschen . . . . . 4.190  
   Offset . . . . . 4.191  
   Skalierung . . . . . 4.194  
   verschieben . . . . . 4.196, 6.44  
   Wert . . . . . 4.196  
 Linie  
   Referenz (EXT. Generator) . . . . . 4.267  
   THRESHOLD . . . . . 4.126  
 LO exclude . . . . . 4.128  
 Logoanzeige . . . . . 4.202  
 Löschen  
   Datei . . . . . 4.240  
   Grenzwertlinie . . . . . 4.190  
 LPT-Schnittstelle . . . . . 8.6
- M**
- Manuelle Bedienung  
   Wechsel zu . . . . . 5.6, 5.9  
 manuelle Bedienung  
   umschalten auf . . . . . 4.10  
 Margin  
   Limit Line . . . . . 6.46  
 Marker . . . . . 4.105  
   CF stepsize to . . . . . 4.127, 6.59  
   Maximum . . . . . 4.114, 4.125  
   Mittelfrequenz auf . . . . . 4.125  
   N-dB-Down . . . . . 4.119  
   Normal . . . . . 4.105  
   Referenzpegel auf . . . . . 4.125  
   Suchbereich . . . . . 4.126  
   to trace . . . . . 4.110, 4.123  
   Zoom . . . . . 4.110  
 Mass storage error . . . . . 9.6  
 MAX HOLD . . . . . 4.90  
 Max Peak-Detektor . . . . . 4.100  
 Maximalwert . . . . . 4.133  
 Maximalwertanzeige . . . . . 4.29
- MAXimum  
   Maximalwert . . . . . 4.136  
 Maximumsuche  
   Maximum . . . . . 4.125  
 MAX-PEAK-Detektor . . . . . 4.28, 4.36  
 Mean power (GSM-Burst) . . . . . 4.134  
 MEAS->REF . . . . . 6.107  
 Media full . . . . . 9.7  
 Messages . . . . . 4.227  
 Messbeispiel  
   Messung der belegten Bandbreite . . . . . 4.160  
   Messung der CCDF eines IS95 BTS-Signals . . . . . 4.166  
   Messung der Nachbarkanalleistung . . . . . 4.154  
   Messung mit anwenderspezifischer Kanalkonfiguration . . . . . 4.155  
 Messdaten  
   speichern . . . . . 4.233  
   speichern (ASCII-Format) . . . . . 4.183  
 Messempfänger . . . . . 4.11  
 Messkurve  
   speichern (ASCII-Format) . . . . . 4.183  
 Messung  
   frequenzumsetzende . . . . . 4.258, 4.272  
   Reflexion . . . . . 4.255, 4.269  
   Signal-Rauschabstand C/N und C/No . . . . . 4.170  
   Transmission . . . . . 4.250, 4.264  
 Messwandler . . . . . 4.209  
 Messzeit Leistungsmessung . . . . . 4.20, 6.223  
 Min Hold . . . . . 4.92  
 Min Peak-Detektor . . . . . 4.100  
 Minimumsuche . . . . . 4.127  
 Missing mass storage . . . . . 9.6  
 Missing media . . . . . 9.6  
 Missing parameter . . . . . 9.3  
 Mitlaufgenerator . . . . . 4.248  
 Mittelung . . . . . 4.90, 4.136  
   Continuous Sweep . . . . . 4.91  
   lin/log . . . . . 4.93  
   Single Sweep . . . . . 4.91  
   Sweepanzahl . . . . . 4.90  
 Mittelung der Leistungsmessung . . . . . 4.21  
 Mittelwert . . . . . 4.134  
 Mittelwertanzeige . . . . . 4.37  
 Mittelwertsanzeige . . . . . 4.29  
 Mittenfrequenz . . . . . 4.56  
   Schrittweite . . . . . 4.56  
 Mittelwert-Detektor . . . . . 4.37  
 Mobilfunkstandard . . . . . 4.142  
 Modulation  
   depth . . . . . 4.172  
   externe (Mitlaufgenerator) . . . . . 4.259
- MS**
- The correction table based amplifier gain exceeds the amplifier range for CALAMP1 and CALAMP2 on IF board . . . . . 9.9
- N**
- Nachbarkanalleistung  
   Anzahl der Kanäle . . . . . 4.148  
 Nachbarkanalleistungsmessung . . . . . 4.141  
 Netzkabel . . . . . 8.2  
 Netzwerkeinstellungen . . . . . 4.223  
 NF-Demodulation . . . . . 4.122  
 NF-Filter . . . . . 4.31, 4.41

Noise	
Korrektur	4.144
Messung	4.114
Normalisierung	4.252, 4.266
NTRansition-Teil, Statusregister	5.22
Nullabgleich	4.20
Numeric data error	9.3
Numeric data not allowed	9.4
<b>O</b>	
Offset	
Frequenz	4.58
Frequenz (Ext. Generator)	4.272
Gate-Signal	4.85
Grenzwertlinie	4.191, 6.44
Mittlaufgenerator	4.249
Phasenrauschen	4.117
Referenzpegel	4.64
Trigger	4.81
Option	
Deinstallation	4.225
Elektronische Eichleitung R&S FSU-B25	4.66
Externe Generatorsteuerung R&S FSP-B10	4.262
FSU-B9 Tracking Generator	4.248
Installation	4.224
OPTIONS.INI invalid	9.9
OVL	4.257, 4.271
<b>P</b>	
Parameter	
Blockdaten	5.16
boolesche	5.16
String	5.16
Text	5.16
Zahlenwert	5.15
Parameter error	9.6
Parameter not allowed	9.3
Passwort	
Servicefunktionen	4.229
Path	4.238
Peak	
Suchen	4.114, 4.125
Pegel	4.62
Offset (Ext. Generator)	4.264
Offset, Phasenrauschen	4.117
Referenz	4.63
Pegeloffset (Mittlaufgenerator)	4.249
Phasenrauschmessung (Betriebsart)	
Spektrumanalyse	4.116
Polarität	
Ext Trig/Gate In	4.85
Triggerflanke	4.82
POWer	
MEAN	4.134
Powersweep	4.261
PPE (Parallel-Poll-Enable)	5.35
Enable-Register	5.26
PPE (Parallel-Poll-Enable-Register)	5.26
Printer Not Available	9.9
Program mnemonic too long	9.3
Programmbeispiele	7.2
Protokollierung der Befehle	4.229
PTRansition-teil, Statusregister	5.22
<b>Q</b>	
Quasipeak-Detektor	4.99
Query DEADLOCKED	9.8
Query Error	9.8
Query INTERRUPTED	9.8
Query UNTERMINATED	9.8
Query UNTERMINATED after indefinite response	9.8
Queue overflow	9.7
<b>R</b>	
Rauschleistungsdichte	4.114
Rauschquelle, extern	4.208
Referenz	
Datensatz (Mittlaufgenerator)	4.256, 4.270
externe	4.207
fixed	4.108
Frequenz	4.109
Linie (ext. Generator)	4.267
Pegel auf Markerpegel	4.125
Position für Normalisierung	4.267
Referenzlinie (Mittlaufgenerator)	4.252
Referenzpegel	4.63
auf Markerpegel	4.125
gekoppelte Diagramme	4.201
Kanalleistung	4.145
Offset	4.64
Position	4.64
Referenzquelle Leistungsmessung	4.24
Referenzwert	
Kanalleistung	4.143
Time-Domain-Power	4.135
Referenzwert Leistungsmessung	4.21, 4.22
Reflexionsmessung	4.255, 4.269
Regelung	
Ausgangspegel Mittlaufgenerator	4.249
Relative Pegelmessung	4.17
RESET	
Gerät	4.5
Status-Reporting-System	5.36
RMS*SQR-Detektor	4.29, 4.36
RMS-Berechnung	4.17, 4.18
RMS-Detektor	4.98
RMS-Detektor	4.28, 4.36, 4.100
RS-232-C	
Konfiguration	4.219
Schnittstelle	8.8
<b>S</b>	
Sample Number	4.164
Sample-Detektor	4.100
Scaling	6.41
Schnelle Leistungsmessung	4.144
Schnittstellen	8.3
GPIB	8.4
Schrittweite	4.57
Kopplung	4.57
Mittenfrequenz	4.56
Schrittweite Empfängerfrequenz	4.42
Schwellenlinie	4.126
Schwellwert	
Grenzwertlinie	6.45
SCPI	
Einführung	5.10
Konformitätinformation	6.5

Version	5.4
SCPI-spezifische Fehlermeldungen	9.2
Command Error	9.2
Execution Error	9.5
gerätespezifischer Fehler	9.7
Kein Fehler	9.2
Query Error	9.8
Selbsttest	4.230
Selftest failed	9.7
Sensitivity	
APD-Messung	4.165
CCDF-Messung	4.165
Serielle Schnittstelle	8.8
Konfiguration	4.219
Serienabfrage (Serial Poll)	5.34
Seriennummer	4.226
Service Request (SRQ)	5.25, 5.34
Servicefunktionen	4.228
Settings conflict	9.6
Settings lost due to rfl	9.5
Setup	4.205
allgemein	4.215
Sicherheitsabstand	
Grenzwertlinie	6.46
Signal	
Amplituden-Verteilung	4.161
count	4.108
Suchbandbreite	4.59
Signal-Rauschabstand	4.171
Signalverfolgung	4.58
SINAD Messanzeige	4.29
Single Sweep	4.52, 4.77
Skalare Reflexionsmessungen	4.255
skalare Reflexionsmessungen	4.269
Skalierung	4.63
Grenzwertlinie	4.194
Pegelachse	4.65
X- und Y-Achse (Amplitudenverteilung)	4.164
Softkey	
% POWER BANDWIDTH	4.158, 6.232
+/- PEAK	6.73
+/- PEAK/2	4.28, 4.36
+PEAK	4.28, 4.36, 6.74
= CENTER	4.56, 4.57
= MARKER	4.57
0.1 * RBW	4.57, 6.205
0.1 * SPAN	4.56, 6.205
0.5 * RBW	4.57, 6.205
0.5 * SPAN	4.56, 6.205
10 dB MIN ON/OFF	4.44, 6.143
2 FILE LISTS	4.241
200 Hz	6.190
9 kHz	6.190
ABSOLUTE PEAK/MIN	6.18, 6.19
ACP LIMIT CHECK	4.153, 6.40
ACP REF SETTINGS	4.151, 6.230
ADJ CHAN SPACING	6.231
ADJUST AXIS	4.181
ADJUST RANGE	4.16
ADJUST REF LVL	4.145, 4.159, 6.229
ADJUST SETTINGS	4.153, 4.159, 4.165, 4.171, 4.177, 6.82, 6.110, 6.228
AF	
SPAN	4.54
AF CENTER	4.43
AF COUP AC/DC	4.46
AF FULL SPAN	4.54
AF START	4.43
AF STOP	4.43
ALL MARKER OFF	4.110, 6.13, 6.49
AM	4.27, 4.122
AMPERE	4.63, 6.295, 6.296
ANNOTATION ON/OFF	4.202, 6.121
APD ON/OFF	4.163, 6.108
ASCII FILE EXPORT	4.94, 4.183, 6.132, 6.161, 6.162
AUDIO	6.291, 6.292, 6.293
AUTO (IF SHIFT)	4.232
AUTO AVERAGE	4.18
AUTO AVG CONFIG	4.18, 6.225
AUTO COARSE	4.42
AUTO FINE	4.42
AUTO PEAK SEARCH	6.16
AUTO PREAMP ON/OFF	4.45
AUTO RECAL	4.18, 6.143
AUTO SELECT	4.99, 6.202
AUTORANGE CONFIG	4.44
AVERAGE	4.29, 4.37, 4.90, 6.74, 6.126, 6.187
AVERAGE ON/OFF	4.136, 6.92, 6.93, 6.96, 6.99, 6.101
AVERAGING ON/OFF	4.38
AVG MODE LOG/LIN	4.93, 6.104, 6.188
BARGRAPH	4.32
BLANK	4.91, 6.127
BRIGHTNESS	4.203, 4.246, 6.133
C/N	4.170, 4.171
C/No	4.170, 4.171
CAL ABORT	4.102, 6.115
CAL ABS POWER	4.14
CAL CORR ON/OFF	4.103, 6.116
CAL GEN 128 MHZ	4.229, 6.118
CAL GEN COMB	4.229, 6.117
CAL REFL OPEN	4.256, 4.270, 6.194, 6.195
CAL REFL SHORT	4.256, 4.270, 6.194, 6.195
CAL RESULTS	4.103, 6.116
CAL TOTAL	4.102, 6.115
CAL TRANS	4.251, 4.265, 6.194
CAL VALUE TABLE	4.16
CCDF ON/OFF	4.163, 6.108, 6.109
CENTER	4.56, 6.205
CENTER = MKR FREQ	4.125, 6.59
CENTER A = MARKER B	4.201, 6.147
CENTER B = MARKER A	4.201, 6.147
CF STEPSIZE	4.56, 6.205
CHAN POWER /ACP	6.88
CHAN PWR / HZ	4.152, 6.87
CHAN PWR ACP	4.141
CHANNEL BANDWIDTH	4.148, 4.159, 4.171, 6.227, 6.228
CHANNEL SPACING	4.149, 6.224, 6.231, 6.232
CLEAR ALL MESSAGES	4.227, 6.267, 6.268
CLEAR/WRITE	4.152, 6.126
CNT RESOL	4.111
CNT RESOL	6.50
COLOR ON/OFF	4.245, 6.136
COLORS	4.244, 4.245
COM INTERFACE	4.219, 6.264
COMMAND TRACKING	4.229

COMMENT	4.244
COMMENT SCREEN A/B	6.138
COMPUTER NAME	4.222
CONFIG DISPLAY	4.201
CONFIGURE NETWORK	4.222, 4.223
CONT AT REC FREQ	6.140
CONT DEMOD	4.123, 6.59
CONT MEAS	4.166, 6.139, 6.140
CONTINUE SGL SWEEP	4.77, 6.140
CONTINUOUS SCAN	6.139
CONTINUOUS SWEEP	4.52, 4.77, 6.139, 6.140
COPY	4.239
COPY LIMIT LINE	4.190, 6.30
COPY TRACE	4.96, 6.278
COUPLING AC/DC	4.41
COUPLING DEFAULT	6.191, 6.243
COUPLING RATIO	4.70, 6.191
CP/ACP ABS/REL	4.152, 6.228
CP/ACP CONFIG	4.147, 6.40, 6.231
CP/ACP ON/OFF	4.142, 6.84, 6.88, 6.89
CP/ACP STANDARD	4.142, 6.83
CUT	4.239
DATA ENTRY OPAQUE	4.202
DATA SET CLEAR	6.151
DATA SET CLEAR ALL	6.151
DATE	4.240
DB PER DIVISION	4.47
dBm	4.63, 6.295, 6.296
dBmA	4.63, 6.295, 6.296
dBmV	4.63, 6.295, 6.296
dBpT	6.114
dBpW	4.63, 6.295, 6.296
DECIM SEP	4.96, 4.185, 6.132
DEEMPHASIS	6.203
DEEMPHASIS/WEIGHTING	4.31, 4.41, 6.203
DEFAULT COLORS	4.202, 6.121, 6.133
DEFAULT CONFIG	4.237, 6.158
DEFAULT COUPLING	4.72
DEFAULT SETTINGS	4.166, 6.109
DEL ACTIVE POINTS	4.22, 4.24
DEL ALL POINTS	4.22, 4.24
DELAY COMP ON/OFF	4.87, 6.291
DELETE	4.240, 6.153, 6.157, 6.197
DELETE FACTOR	4.210
DELETE FILE	4.237
DELETE LIMIT LINE	4.190, 6.30
DELETE LINE	4.215
DELETE RANGE	4.181
DELETE VALUE	4.196
DELETE/DELETE ALL	4.17
DEMODO BW	4.54
DEMODO BW AUTO	4.49
DEMODO BW MANUAL	4.49
DETECTOR	4.99
Detector	6.201
DETECTOR AUTOPEAK	4.100, 6.201
DETECTOR AVERAGE	4.101, 6.201
DETECTOR MAX PEAK	4.100, 6.201
DETECTOR MIN PEAK	4.100, 6.201
DETECTOR NARROW	4.18
DETECTOR QPK	4.101, 6.201
DETECTOR RMS	4.100, 6.201
DETECTOR SAMPLE	4.100, 6.201
DETECTOR SELECTION	4.28
DETECTOR WIDE	4.18
DEVIATION LIN/LOG	4.47
DEVIATION PER DIV	4.45
DEVICE 1/2	4.244, 6.260
DEVICE SETUP	4.244
DHCP ON   OFF	4.223
DISABLE ALL ITEMS	4.236
DISPLAY ABS/REL	4.21, 6.295
DISPLAY LIN/LOG	4.21, 6.295
DISPLAY LINE 1	4.198
DISPLAY PWR SAVE	4.202, 6.123, 6.124
DIST UNIT %/DB	4.47
DIST UNIT %/dB	4.29
DISTORTION&SINAD	4.29, 6.77
EDIT	6.198, 6.199
EDIT ACP LIMITS	4.153, 6.33, 6.34, 6.35, 6.36, 6.37, 6.38, 6.39, 6.40
EDIT COMMENT	4.235, 6.151
EDIT LIMIT LINE	4.193, 6.32, 6.41, 6.42, 6.44, 6.45, 6.46, 6.47
EDIT PATH	4.238, 6.150, 6.156
EDIT PEAK LIST	4.183
EDIT SWEEP LIST	4.179, 6.216
EDIT TRD FACTOR	4.210, 4.212
EL ATTEN AUTO	4.66
EL ATTEN MANUAL	4.66
EL ATTEN OFF	4.66
Empfangsfrequenz	4.13, 4.26, 4.42
ENABLE ALL ITEMS	4.236, 6.158
ENTER PASSWORD	4.229, 6.271
EXCLUDE LO	4.128, 6.50
EXT AM	4.259, 6.245
EXT FM	4.259, 6.245, 6.246
EXT I/Q	4.260, 6.245
EXT METER ON/OFF	4.23
EXT SOURCE	4.273
EXT SRC ON/OFF	4.273, 6.250
EXTENSION	4.240
EXTERN	4.81, 6.239, 6.294
FAST ACP ON/OFF	4.144, 6.233
FFT FILTER MODE	4.75
FILE MANAGER	4.238, 6.150
FILTER	4.31, 4.40
FILTER TYPE	4.72, 6.192
FIRMWARE UPDATE	4.231, 6.268
FM	4.27, 4.122
FM SIGNAL	6.60, 6.294
FORMAT DISK	4.241
FREE RUN	4.80, 6.294
FREQ AXIS LIN/LOG	4.61, 6.127
FREQUENCY FULL SPAN	4.54
FREQUENCY LINE 1/2	4.198
FREQUENCY OFFSET	4.58, 4.258, 4.272, 6.206, 6.246
FREQUENCY SPAN	4.54
FREQUENCY SWEEP	4.278, 6.248, 6.249
FSP MODE ON/OFF	6.271
FULL SCREEN	4.200, 6.123
FULL SIZE DIAGRAM	4.145
FULL SPAN	4.60, 6.207
GATE DELAY	4.85, 6.238
GATE LENGTH	4.85, 6.239
GATE MODE LEVEL/EDGE	4.84, 6.240
GATE SETTINGS	4.84
GATED TRIGGER	4.83, 6.238, 6.239
GEN REF INT/EXT	4.279
GENERAL SETUP	4.215
GOTO POINT	4.23, 4.24

GPIB	4.216
GPIB ADDRESS	4.23, 4.216, 6.260
GPIB LANGUAGE	4.216
GRID ABS/REL	4.65, 6.128
GRID MIN LEVEL	6.129
HARDCOPY ABORT	6.133
HARDWARE INFO	4.226, 6.117
HARMONIC ON/OFF	4.176, 6.82
HARMONIC RBW AUTO	4.177, 6.80
HARMONIC SWEPTIME	4.177
HIGHPASS	4.31, 4.40, 6.204
HOLD CONT ON/OFF	4.92
ID STRING FACTORY	4.216, 6.269
ID STRING USER	4.216
IF BW AUTO	4.49
IF BW MANUAL	4.50
IF GAIN NORM / PULS	4.218
IF POWER	6.239, 6.292, 6.293, 6.294
IF SHIFT	4.232, 6.241
IF SHIFT A	4.232
IF SHIFT B	4.232
IF SHIFT OFF	4.232
INPUT CAL	4.228, 6.117, 6.119
INPUT IMPEDANCE	4.40
INPUT LEVEL	4.40
INPUT RF	4.228, 6.119
INS AFTER RANGE	4.181
INS BEFORE RANGE	4.180
INS NEW POINT	4.22, 4.24
INSERT LINE	4.215
INSERT VALUE	4.196
INSERTION LOSS	4.22, 6.195
INSTALL OPTION	4.224
INSTALL PRINTER	4.245
IP ADDRESS	4.223
ITEMS TO SAVE/RCL	6.159
<i>kopieren</i>	6.152
LAST SPAN	4.61
LEFT LIMIT	4.121, 4.126, 6.56, 6.57
LIMIT ON/OFF	4.135, 6.57
LINK MKR1 AND DELTA1	4.111, 6.17
LIST EVALUATION	4.182
LOCAL	4.10, 5.9
LOGO ON/OFF	4.202, 6.123
LOWPASS	4.31, 4.41, 6.204
MAIN PLL BANDWIDTH	4.75
MAKE DIRECTORY	6.156
MANUAL	4.57
MANUAL AVG	6.225, 6.226
MANUAL AVG /OFF	4.18
MARGIN	4.183, 6.106
MARKER 1	6.22, 6.54, 6.58
MARKER 1...4	6.21
MARKER 2	6.22, 6.54, 6.58
MARKER 3	6.22, 6.54, 6.58
MARKER 4	6.22, 6.54, 6.58
MARKER DEMOD	4.122, 6.60
MARKER NORM/DELTA4	106, 6.17, 6.20, 6.24
MARKER x	4.106, 6.55
MARKER ZOOM	4.110, 6.71
MAX HOLD	4.152, 6.126
MAX HOLD ON/OFF	4.136, 6.93, 6.96, 6.97, 6.100, 6.102
MAX PEAK	6.201
MEAN	4.134, 6.94, 6.95
MEAS TIME	4.20, 6.223
MEAS TIME AUTO	4.51, 4.52
MEAS TIME MANUAL	4.50, 4.53
MEAS to REF	4.17, 4.21, 4.36, 4.41
MIN	4.127, 6.19, 6.53
MIN HOLD	4.92, 6.126
MIN PEAK	6.201
Mittenfrequenz	6.205
MIXER	4.48
MIXER LEVEL	4.64
MIXER LVL AUTO	4.48, 4.64
MIXER LVL MANUAL	4.48
MKR DEMOD ON/OFF	4.122, 6.61
MKR STOP TIME	4.123, 6.60
MKR-> CF STEPSIZE	4.127, 6.59
MKR-> TRACE	6.21, 6.55
MKR->TRACE	4.110, 4.123, 4.127
MODULATION	4.259
MODULATION DEPTH	4.172, 6.64, 6.65
MODULATION OFF	4.260, 6.245, 6.246
MODULATION SPECTRUM	4.34
MULT CARR ACP	4.141
N dB DOWN	4.119
N dB Down	6.67
NAME	4.194, 4.240, 6.31, 6.41
NETWORK	4.248, 4.263
NETWORK LOGIN	4.224
NEW FACTOR	4.210, 4.212
NEW FOLDER	4.237, 4.238
NEW LIMIT LINE	4.193
NEW SEARCH	4.120
NEXT MIN	4.127, 6.19, 6.53, 6.54
NEXT MIN LEFT	4.128
NEXT MIN RIGHT	4.127
NEXT PEAK	4.126, 6.17, 6.18, 6.19, 6.20, 6.51, 6.52
NEXT PEAK LEFT	4.126
NEXT PEAK RIGHT	4.126
NEXT RANGES	4.181
NO OF PEAKS	6.106
NO OF SAMPLES	4.164, 6.109
NO. OF ADJ CHAN	4.147, 6.227
NO. OF HARMONICS	4.176, 6.82
NO. OF TX CHAN	4.148, 6.232
NOISE CORR ON/OFF	4.144, 6.233
NOISE MEAS	4.114, 6.69, 6.70
NOISE SRC ON/OFF	4.208, 6.119
NORMALIZE	4.252, 4.266, 6.196
NUMBER OF READINGS	4.21
NUMBER OF SWEEPS	4.136, 6.237
OCCUP BW ON/OFF	4.158, 6.84, 6.89
OCCUPIED BANDWIDTH	4.158, 6.88
OPTIMIZED COLOR SET	4.245
OPTIONS	4.224, 6.9
PASTE	4.239
PATH 2 INS LOSS	4.22, 6.195
-PEAK	4.28, 4.36, 6.74
PEAK	4.114, 4.125, 4.133, 6.18, 6.52, 6.98
PEAK EXCURSION	4.121, 4.128, 6.54
PEAK HOLD ON/OFF	4.29
PEAK LIST	4.120, 6.62
PEAK LIST OFF	4.121, 6.62
PEAK SEARCH	4.109, 4.117, 4.182, 6.14, 6.106
PEAKS PER RANGE	4.183
PERCENT MARKER	4.164, 6.58
PH NOISE ON/OFF	4.117, 6.16
PHASE NOISE	4.116, 6.16

PHASE WRAP ON/OFF	4.47
PM	4.27
PM UNIT RAD/DEG	4.47
POLARITY POS/NEG	4.82, 4.85, 6.239, 6.293
PORT x 0/1	6.166
POWER ABS/REL	4.135, 6.95
POWER MODE	4.152, 6.83
POWER OFFSET	4.249, 4.264, 6.247
POWER ON/OFF	4.133, 6.92, 6.95, 6.98, 6.101, 6.103
POWER REF ON/OFF	4.24
POWER SPLITTER	4.22
POWER SWEEP	4.261
POWER SWP ON/OFF	4.261
PREAMP	4.208
PREAMP ON/OFF	6.145
PREDEFINED COLORS	4.204, 4.247, 6.122, 6.135
PREVIOUS RANGES	4.181
PRINT SCREEN	4.243, 6.137, 6.157
PRINT TABLE	4.243, 6.137, 6.157
PRINT TRACE	4.243, 6.137, 6.138, 6.157
PWR METER ON/OFF	4.20
QP RBW UNCOUPLED	6.191
QUASISPEAK	6.201
RANGE	4.45
RANGE LIN % dB	6.129
RANGE LINEAR	4.63, 6.129
RANGE LINEAR %	4.63
RANGE LINEAR dB	4.63
RANGE LOG 100 dB	6.129
RANGE LOG MANUAL	4.63, 6.129
RBW/VBW MANUAL	4.71
RBW/VBW NOISE	4.71
RBW/VBW PULSE	4.71
RBW/VBW SINE	4.71
RECAL	4.15
RECALL	4.234, 4.255, 4.269, 6.155, 6.195
RECEIVER FREQUENCY	6.205
REF FXD ON/OFF	4.108, 6.15
REF LEVEL	4.63, 6.128
REF LEVEL = MKR LVL	4.125, 6.70
REF LEVEL COUPLED	4.201, 6.147
REF LEVEL OFFSET	4.64, 6.128
REF LEVEL POSITION	4.64, 6.129
REF POINT FREQUENCY	4.109, 4.117, 6.14
REF POINT LEVEL	4.109, 4.117, 6.14
REF POINT LVL OFFSET	4.109, 4.117, 6.14, 6.15
REF POINT TIME	4.109, 6.14
REF VALUE	4.253, 4.267, 6.129
REF VALUE POSITION	4.252, 4.267, 6.129
REFERENCE DB/%	4.17
REFERENCE FIXED	4.108, 6.15
REFERENCE INT/EXT	4.207, 6.236
REFERENCE POSITION	4.45
REFERENCE VALUE	4.17, 4.22, 4.46, 6.226
REFLVL ADJ AUTO MAN	4.210
REL UNIT DB/%	4.41
RELATIVE	4.17, 4.35
RELATIVE DB/%	4.37
RELATIVE OFF	4.37
RELATIVE ON/OFF	4.17, 6.226
REMOVE OPTION	4.225
RENAME	4.239, 6.156
RES BW	4.164, 6.190
RES BW AUTO	4.69, 6.191
RES BW MANUAL	4.51, 4.68, 6.190
RESTORE CAL VALUES	4.16
RESTORE FIRMWARE	4.231
RESULT ABS/REL	4.41
RESULT DISPLAY	4.32
RF ATTEN AUTO	4.48, 4.64, 6.142
RF ATTEN MANUAL	4.48, 4.64, 6.142
RF INPUT 50 Ohm(/75 Ohm)	4.48
RF INPUT 50 Ohm/75 Ohm	4.65, 6.145
RF INPUT AC/DC	4.47, 4.64
RF LEVEL	4.44
RF LEVEL AUTORANGE	4.44
RF POWER	6.294
RF POWER SIGNAL	6.60, 6.294
RF SPECTRUM	4.18
RIGHT LIMIT	4.121, 4.126, 6.57
RMS	4.28, 4.36, 4.134, 6.74, 6.100, 6.101, 6.201
RMS*SQR	4.29, 4.36, 6.74
RSLT DISP TIME/SPECT	4.40
RUN SCAN	6.140
SATURATION	4.204, 4.247, 6.121, 6.133
SAVE	4.234, 6.162
SAVE AS TRD FACTOR	4.255, 4.269
SAVE LIMIT LINE	4.197
SAVE TRD FACTOR	4.215
SCALING	4.164, 6.110
SCAN COUNT	6.243
Schrittweite	6.205
SCREEN COLORS	4.245
SCREEN TITLE	4.202, 6.125
SEARCH LIMIT OFF	4.126, 6.57
SEARCH LIMITS	4.126, 6.57
SEARCH NEXT LEFT	6.17, 6.19, 6.51, 6.53
SEARCH NEXT RIGHT	6.18, 6.20, 6.52, 6.54
SELECT GENERATOR	4.274, 6.259, 6.262
SELECT ITEMS	4.235, 4.236, 6.159, 6.160
SELECT LIMIT LINE	4.189, 6.31, 6.45, 6.47
SELECT MARKER	4.114, 4.124, 4.175, 6.54
SELECT OBJECT	4.203, 4.246
SELECT TRACE	4.59, 4.89, 4.154, 6.91, 6.234
SELFTEST	4.230, 6.11
SELFTEST RESULTS	4.230, 6.120
SENSOR CAL FACTOR	4.23
SENSOR LABEL	4.24
SERVICE	4.228, 6.119
SET CP REFERENCE	4.143, 6.229
SET REFERENCE	4.135, 6.99
SET TO DEFAULT	4.247
SGL SWEEP DISP OFF	4.54, 4.79, 6.140, 6.141
SHIFT X LIMIT LINE	4.196
SHIFT Y LIMIT LINE	4.196, 6.42, 6.44, 6.47
SIGNAL COUNT	4.108, 6.49, 6.50
SIGNAL STATISTIC	4.163
SIGNAL TRACK	4.43, 4.58, 6.90, 6.206
SINGLE AUTOTUNE	4.43, 6.206

SINGLE MEAS	4.166, 6.139, 6.140
SINGLE SCAN	6.139
SINGLE SWEEP	4.52, 4.77, 6.139, 6.140
SIZE	4.241
SOFT FRONT PANEL	4.225
SORT BY DATE/FREQUENCY	4.17
SORT BY DELTA LIM	4.183
SORT BY FREQUENCY	4.183
SORT MODE	4.240
SORT MODE FREQ/LEVEL	4.121
SOURCE CAL	4.250, 4.265
SOURCE ON/OFF	4.249
SOURCE POWER	4.249, 4.263, 6.246, 6.250
SPAN MANUAL	4.60, 6.206
SPAN/RBW AUTO	4.71, 6.191
SPAN/RBW MANUAL	4.72, 6.191
SPLIT SCREEN	4.200, 6.123
SPURIOUS EMISSIONS	4.178
SPURIOUS ON / OFF	4.179
SQUELCH	4.122, 6.60, 6.61
STANDARD DEVIATION	4.134, 6.102, 6.103
START	4.57, 6.207
START LIMIT	4.135, 6.56, 6.57
START MEAS	4.181
START POWER	4.261, 6.247
STARTUP RECALL	4.237, 6.154
STATISTICS	4.226, 6.9
STEP SIZE	4.42
STEP SIZE = FREQ	4.43
STEP SIZE MANUAL	4.42
STOP	4.58, 6.207
STOP LIMIT	4.135, 6.57
STOP MEAS	4.181, 6.12
STOP POWER	4.261
SUBNET MASK	4.223
SWEEP COUNT	4.53, 4.78, 4.92, 6.237
SWEEP LIST	4.179, 6.213, 6.214, 6.215, 6.216, 6.217
SWEEP POINTS	4.79, 6.243
SWEEP REP ON/OFF	4.218
SWEEP TIME	4.144
SWEETIME	4.85
SWEETIME AUTO	4.70, 4.78, 6.243
SWEETIME MANUAL	4.60, 4.69, 4.78, 6.243
SYSTEM INFO	4.226
SYSTEM MESSAGES	4.227, 6.267, 6.268
T1-T2	6.104
T1-T2->T1	4.101
T1-T3	4.101, 6.104
THRESHOLD	4.121, 4.126, 6.112
TIME + DATE	4.221, 6.266, 6.272
TIME + DATE ON/OFF	6.125
TIME DOM POWER	4.133, 6.95, 6.98, 6.101, 6.103
TIME DOMAIN	4.33
TIME LINE 1/2	4.198
TIME+DATE ON/OFF	4.202
TINT	4.204, 4.247, 6.121, 6.133
TOI	4.174, 6.71
TRACE MATH	4.101, 6.104
TRACE MATH OFF	4.101, 6.105
TRACE POSITION	4.101, 6.105
TRACK BW	4.59, 6.90
TRACK ON/OFF	4.58, 6.90
TRACK THRESHOLD	4.59, 6.91
TRACKING	4.248
TRANSDUCER	4.209
TRANSDUCER FACTOR	4.210, 6.198
TRD FACTOR NAME	4.214
TRD FACTOR UNIT	4.214
TRD FACTOR VALUES	4.214
TRIGGER OFFSET	4.81, 6.291
TYPE	4.23
UNIT	4.47, 4.63, 6.32, 6.295, 6.296
UNWEIGHTING CCIR	4.32, 4.41, 6.203
UPDATE PATH	4.231
USE POWER SPLITTER	4.22, 6.195
USE SENSOR A/B	4.24
USER DEFINED	4.246
USER PORT	6.146
VALUES	4.196, 6.41, 6.46
VBW MODE LIN/LOG	4.75, 6.193
VIDEO	4.80, 6.294
VIDEO BW AUTO	4.70, 6.192
VIDEO BW MANUAL	4.69, 6.192
VIEW	4.91, 6.126
VOLT	4.63, 6.295, 6.296
VSWR CORR ON/OFF	4.22, 6.199
WATT	4.63, 6.295, 6.296
WEIGHTING	6.203
WEIGHTING CCITT	4.31, 4.41
X * RBW	4.57, 6.205, 6.206
X * SPAN	4.56, 6.205, 6.206
X OFFSET	4.191, 6.42
X-AXIS RANGE	4.165, 6.110
X-AXIS REF LEVEL	4.164, 6.110
Y OFFSET	4.191, 6.44, 6.47
Y-AXIS MAX VALUE	4.165, 6.111
Y-AXIS MIN VALUE	4.165, 6.111
YIG CORR ON/OFF	4.103, 6.200
Y-UNIT %/ABS	4.165
ZERO	4.20, 6.116
ZERO PHASE REF POS	4.46
ZERO SPAN	4.60, 6.206
Softkey IF POWER	4.81
Softkey RF SPECTRUM	4.35
Sonderzeichen	6.6
Spacing	
Limit Line	6.42
Speichern	4.233
Grenzwertlinie	4.197
Messkurve	4.183
Messung	4.233
Split Screen	4.200
Squelch-Funktion	4.122
SRE (Service Requesnt Enable)	5.25
STANDARD DEVIATION	4.134
Standard,	
Mobilfunk	4.142
Startfrequenz	4.57
STATus OPEration-Register	5.27
STATus QUEStionable-Register	5.28
ACPLimit	5.29
FREQuency Register	5.30
LIMit-Register	5.30
LMARgin	5.31
POWer	5.32
Status-Byte (STB)	5.25
Statusregister	
Aufbau	5.21
CONDition-Teil	5.22

ENABLE-Teil	5.22	FREQ	4.55
ESE	5.26	LINES	4.187, 4.197
ESR	5.26	MEAS	4.131
EVENT-Teil	5.22	MKR	4.105
NTRansition-Teil	5.22	MKR FCTN	4.113
PPE	5.26	MKR->	4.124
PTRansition-Teil	5.22	PRESET	4.5, 6.10, 6.271
SRE	5.25	SETUP	4.205
STATus OPERation	5.27	SPAN	4.54, 4.60
STATus-QUEStionable	5.32	SWEEP	4.52, 4.77
STATus-QUEStionable ACPLimit	5.29	TRACE	4.88
STATus-QUEStionable FREQuency	5.30	TRIG	4.80
STATus-QUEStionable LIMit	5.30	Test	4.230
STATus-QUEStionable LMARgin	5.31	Textparameter	5.16
STB	5.25	THD Messanzeige	4.29
Summen-Bit	5.23	Threshold	
Übersicht	5.24	Signalverfolgung	4.59
Status-Reporting-System	5.21	Tiefpass	4.31, 4.41
Rücksetzwerte	5.36	Time Line 1, 2	4.198
STB (Status Byte)	5.25	Titel für Diagramm	4.202
Stern	5.17	TOI	4.173
Steuerzeichen (RS232)	8.10	Too many digits	9.3
Stoppfrequenz	4.58	Too much data	9.6
Strichpunkt	5.17	Trace	4.88
String	5.16	ausblenden	4.91
String data error	9.4	CLEAR/WRITE	4.89
String data not allowed	9.4	einschalten	4.88
Suchen		freeze	4.91
Bandbreite	4.59	info	4.101
Bereich	4.126	kopieren	4.96
Maximum	4.114	Leistungsmessung	4.154
Minimum	4.127	Limit Line	6.32
Suffix	5.13	Mathematik	4.101
Suffix error	9.4	MAX HOLD	4.90
Suffix not allowed	9.4	Min Hold	4.92
Suffix too long	9.4	Mittelung	4.90, 4.93
Summen-Bit	5.23	Position 0 (Differenzbildung)	4.101
Sweep		Signalverfolgung	4.59
Ablaufzeit-Kopplung	4.70	Trace mode	
Bereich	4.179	ausblenden	4.91
continue single sweep	4.77	Average	4.90
Count	4.53, 4.78	MAX HOLD	4.90
Einstellung	4.77	VIEW	4.91
freilaufend	4.80	Transducer	
Gated	4.82, 4.83	Eingabe	4.211
kontinuierlich	4.52, 4.77	Einschalten	4.209
Kopplung	4.67	Transmissionsmessung	4.250, 4.264
Single	4.52, 4.77	Trigger	
Zeit	4.78	Ext. Gate	4.83
Sweepzeit	4.60	extern	4.81
Syntax error	9.3	Flanke	4.82
Syntaxelemente	5.17	freilaufend	4.80
der Befehle	5.17	GATE	4.84
System error	9.7	IF POWER	4.81
Systemmeldungen	4.226, 4.227	Offset	4.81
Systemzeit	4.221	Sweep	4.80
		Video	4.80
<b>T</b>		Trigger deadlock	9.5
Taste		Trigger error	9.5
AMPT	4.62	Trigger ignored	9.5
AMPT (Empfängerbetrieb)	4.44	Trigger-Block Gate Delay Error- gate length	9.9
BW	4.49, 4.68		
CAL	4.102	<b>U</b>	
DISP	4.199	Überschreibmodus	4.89
ESC/CANCEL	6.30	Undefined header	9.3
FILE	4.233	Universalbefehle	8.5

**V**

<i>Verpacken des Gerätes</i> .....	8.2
<i>Verschiebung</i>	
<i>Grenzwertlinie</i> .....	6.44
<i>Verschiebung 1ZF</i> .....	4.232
<i>Versorgungsspannung</i>	
<i>externe Rauschquelle</i> .....	4.208
<i>Verteilung</i> .....	4.161
<i>Verteilungsfunktion</i> .....	4.163
<i>Verzeichnis erstellen</i> .....	4.238
<i>Videobandbreite</i> .....	4.69
<i>Spurious Emmission</i> .....	6.214
<i>Videotriggerung</i> .....	4.80
<i>View trace</i> .....	4.91
<i>Vorverstärker</i> .....	4.208

**W**

<i>Wartung</i> .....	8.2
<i>White Space</i> .....	5.17

**Y**

<i>YIG-Vorverstärker</i> .....	4.14
--------------------------------	------

**Z**

<i>Zahlenwert (Befehl)</i> .....	5.15
<i>Zählerauflösung</i> .....	4.111
<i>Zeitachse</i> .....	4.60
<i>Zeitanzeige</i> .....	4.202
<i>Zeitlinien 1/2</i> .....	4.198
<i>Zero Span</i> .....	4.60
<i>Zoom</i> .....	4.110
<i>Amplitude</i> .....	4.91
<i>x axis (Gate-Signal)</i> .....	4.85