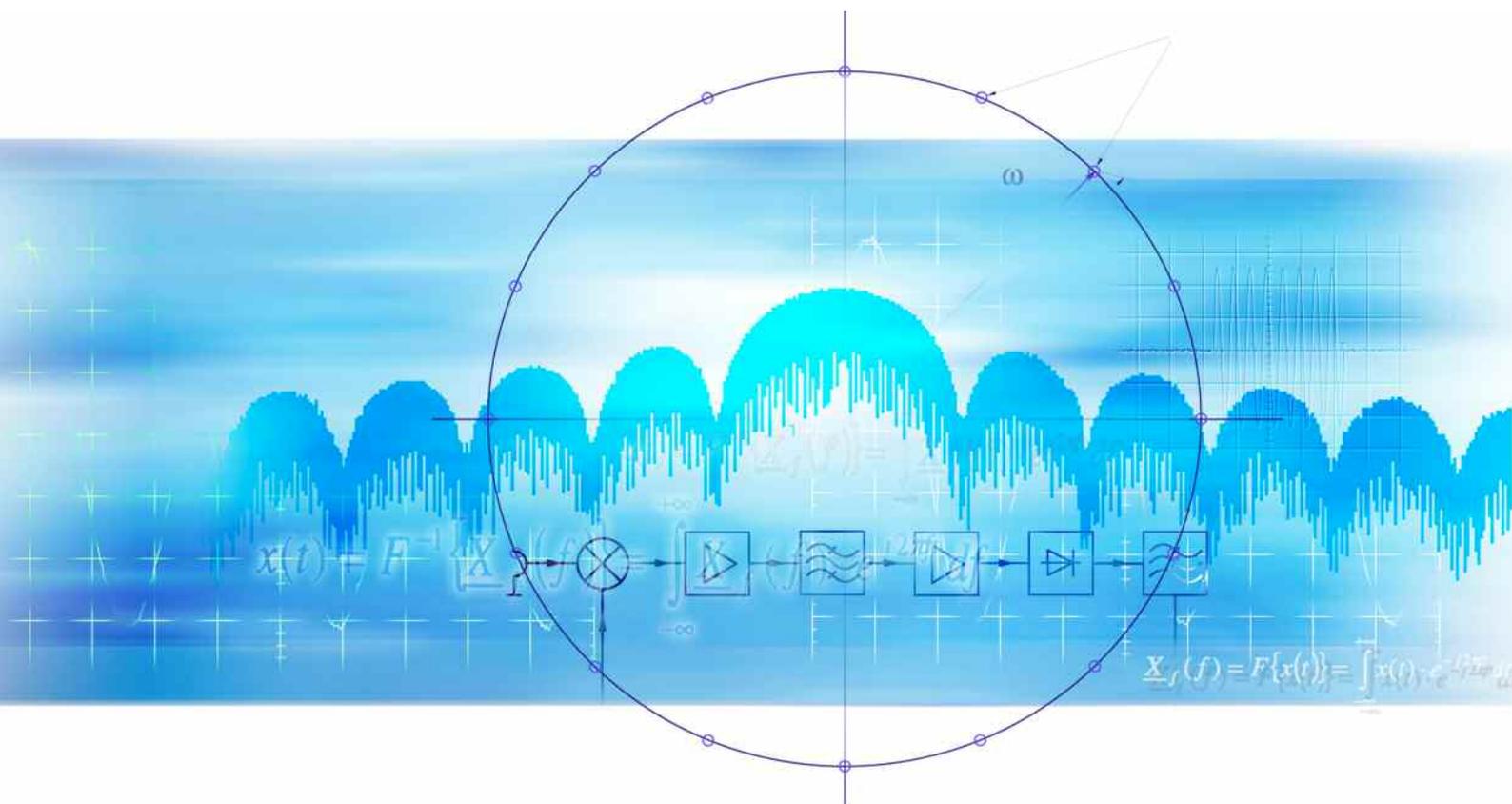


## Softwarebeschreibung



# 1xEV-DO Basisstationstest

## Applikations-Firmware R&S<sup>®</sup> FS-K84

1157.2851.02



Dieses Softwarehandbuch beschreibt die Applikations-Firmware R&S® FS-K84 und ist gültig für folgende Modelle:

R&S® FMU

R&S® FSG

R&S® FSMR

R&S® FSP

R&S® FSQ

R&S® FSU

R&S® FSUP

Sehr geehrter Kunde,

in diesem Bedienungshandbuch wird die Softwareoption R&S® FS-K84 mit dem Kürzel R&S FS-K84 bezeichnet. Ebenso werden die oben aufgeführten Spektrum- und Signalanalysatoren in der gleichen Weise abgekürzt.

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Fa. Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG. Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

CDMA2000® is a registered trademark of the Telecommunications Industry Association (TIA –USA).

# Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise  
 Qualitätszertifikat  
 Support-Center-Adresse  
 Liste der R&S-Niederlassungen

Inhalt des Handbuchs zur Applikations-Firmware R&S FS-K84

<b>1xEV-DO Basisstationstest Applikations-Firmware R&amp;S FS-K84 .....</b>	<b>7</b>
<b>1 Installieren und Freischalten der Applikations-Firmware .....</b>	<b>8</b>
Installation .....	8
Freischaltung .....	8
<b>2 Getting Started .....</b>	<b>9</b>
Erstellen eines 1xEV-DO Forward Link Signals mit WinIQSIM .....	10
Grundeinstellungen in der Betriebsart 1xEV-DO BTS .....	13
Messung 1: Messung der Leistung des Signals .....	14
Messung 2: Messung der Spektrum Emission Mask .....	15
Messung 3: Messung der relativen Code-Domain-Power und des Frequenzfehlers .....	16
Einstellung: Synchronisation der Referenzfrequenzen .....	17
Einstellung: Verhalten bei einer abweichenden Mittenfrequenzeinstellung .....	17
Messung 4: Getriggerte Messung der relativen Code-Domain-Power .....	18
Einstellung: Triggeroffset .....	18
Einstellung: Verhalten bei falschem PN-Offset .....	19
Messung 5: Messung des Composite EVM .....	20
Messung 6: Messung des Peak Code Domain Errors .....	21
Messung 7: Messung der RHO-Faktoren .....	21
<b>3 Messaufbau für Basisstationstests .....</b>	<b>22</b>
Standard-Messaufbau .....	22
Voreinstellung .....	23
<b>4 Vordefinierte Kanaltabellen .....</b>	<b>24</b>
<b>5 Menü-Übersicht .....</b>	<b>26</b>
<b>6 Konfiguration der 1xEV-DO-Messungen .....</b>	<b>29</b>
Messung der Kanalleistung .....	30
Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR .....	31
Messung der Nachbarkanalleistung im Mehrträgersystem – MULT CARR ACLR .....	40
Überprüfung der Signalleistung – SPECTRUM EM MASK .....	45
Messung der vom Signal belegten Bandbreite – OCCUPIED BANDWIDTH .....	58
Signalstatistik .....	60
Power versus Time .....	64
Code-Domain-Messungen an 1xEV-DO-Signalen .....	68
Darstellung der Auswertungen – RESULTS .....	73
Konfiguration der Messungen .....	95
Konfiguration der Firmware Applikation – SETTINGS .....	102
Frequenz-Einstellung – Taste <i>FREQ</i> .....	111
Span-Einstellungen – Taste <i>SPAN</i> .....	111
Pegel-Einstellung – Taste <i>AMPT</i> .....	112

Marker-Einstellungen – Taste <i>MKR</i> .....	114
Verändern von Geräteeinstellungen – Taste <i>MKR</i> → .....	115
Marker-Funktionen – Taste <i>MKR FCTN</i> .....	115
Bandbreiten-Einstellung – Taste <i>BW</i> .....	115
Steuerung des Messablaufs – Taste <i>SWEEP</i> .....	116
Auswahl der Messung – Taste <i>MEAS</i> .....	116
Trigger-Einstellungen – Taste <i>TRIG</i> .....	116
Trace-Einstellungen – Taste <i>TRACE</i> .....	117
Display-Lines – Taste <i>LINES</i> .....	118
Einstellungen des Messbildschirms – Taste <i>DISP</i> .....	118
Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste <i>FILE</i> .....	118
ücksetzen des Gerätes – Taste <i>PRESET</i> .....	118
Kalibrieren des Gerätes – Taste <i>CAL</i> .....	118
Einstellungen des Gerätes – Taste <i>SETUP</i> .....	119
Ausdruck – Taste <i>HCOPY</i> .....	119
<b>7 Fernbedienbefehle .....</b>	<b>120</b>
CALCulate:FEED – Subsystem .....	120
CALCulate:LIMit:SPECTrum Subsystem .....	122
CALCulate:LIMit:PVTime Subsystem .....	125
CALCulate:MARKer – Subsystem .....	127
CALCulate:STATistics – Subsystem .....	129
CALCulate:PEAKsearch subsystem .....	131
CONFigure:CDPower Subsystem .....	132
INSTRument Subsystem .....	141
SENSe:CDPower Subsystem .....	142
MMEMory subsystem .....	149
TRACe Subsystem .....	150
STATus-QUEStionable:SYNC-Register .....	158
Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle .....	159
Taste MEAS bzw. Hotkey MEAS .....	159
Hotkey RESULTS bzw. Softkey CODE DOM ANALYZER .....	164
Hotkey CHAN CONF .....	165
Hotkey SETTINGS .....	166
<b>8 Prüfen der Solleigenschaften .....</b>	<b>168</b>
Messgeräte und Hilfsmittel .....	168
Prüfablauf .....	169
<b>9 Zusammenhang Mac Index und Walsh Codes .....</b>	<b>171</b>
<b>10 Glossar .....</b>	<b>174</b>
<b>11 Index .....</b>	<b>176</b>

**Bilder**

Bild 2–1	WinIQSIM – Base Station Configuration vor den Einstellungen .....	10
Bild 2–2	WinIQSIM – Multi MAC RPC Channel Edit.....	11
Bild 2–3	WinIQSIM – Base Station Configuration des fertigen Modells .....	11
Bild 2–4	WinIQSIM – Base Station Configuration des fertigen Modells .....	12
Bild 3–1	BTS–Messaufbau.....	22
Bild 5–1	Hotkeyleiste mit freigeschalteten Applikations–Firmwaren R&S FS–K82 und R&S FS–K84 . .....	26
Bild 5–2	Übersicht der Menüs in der Applikations–Firmware R&S FS–K84 .....	26
Bild 5–3	Übersicht der Menüs.....	28
Bild 6–1	Messung der Leistung im 1.2288–MHz–Übertragungskanal.....	30
Bild 6–2	Messung der Nachbarkanalleistung.....	31
Bild 6–3	Messung der Spectrum Emission Mask.....	46
Bild 6–4	Spitzenwertliste der Spectrum Emission Mask.....	56
Bild 6–5	Messung der belegten Bandbreite .....	58
Bild 6–6	CCDF des 1xEV–DO–Signals. ....	60
Bild 6–7	PVT eines 1xEV–DO–Signals im IDLE Slot. ....	64
Bild 6–8	Slotstruktur, Aufteilung der Chips und Preamblelängen. ....	68
Bild 6–9	Funktionsfelder der Diagramme.....	75
Bild 6–10	CDP–Diagramm für MAC–I.....	76
Bild 6–11	CDP–Diagramm im Overview Mode für MAC.....	77
Bild 6–12	CDP–Diagramm komplex für MAC–IQ .....	77
Bild 6–13	CDEP–Diagramm für MAC–I .....	78
Bild 6–14	Darstellung des Composite EVM für den Fall, daß alle im Signal enthaltenen Kanäle als aktiv erkannt wurden .....	79
Bild 6–15	Darstellung des Composite EVM für den Fall, daß ein Code–Kanal nicht als aktiv erkannt wurde .....	80
Bild 6–16	Peak–Code–Domain–Error für den Fall, daß alle im Signal enthaltenen Kanäle als aktiv erkannt wurden .....	80
Bild 6–17	Peak–Code–Domain–Error für den Fall eines nicht als aktiv erkannten Kanals .....	81
Bild 6–18	Power versus Chip bei allen Kanaltypen aktiv .....	82
Bild 6–19	Power versus Chip für IDLE Slot (nur PILOT und MAC aktiv).....	82
Bild 6–20	General Results und Channel Results.....	83
Bild 6–21	Kanaltabelle .....	87
Bild 6–22	Symbol Constellation Diagram.....	88
Bild 6–23	Error Vector Magnitude für einen Slot eines Kanals.....	89
Bild 6–24	Konstellationsdiagramme für BPSK, QPSK, 8–PSK und 16–QAM inkl. Bitwerten .....	90
Bild 6–25	Demodulierte Bits für einen Slot eines Kanals im Kanaltyp.....	91
Bild 6–26	Composite Constellation Diagram .....	91
Bild 6–27	Power versus Symbol für einen Slot eines Kanals im Kanaltyp .....	92
Bild 6–28	Tabelle zum Editieren einer Kanalkonfiguration .....	97
Bild 6–29	Tabelle der Preamble Auswahl.....	99
Bild 6–30	Neuanlegen einer Kanalkonfiguration.....	100
Bild 6–31	Band Klassen Auswahl .....	103

Bild 6–32 Marker–Feld der Diagramme ..... 114

## Tabellen

Tabelle 2–1	Grundeinstellung der Code–Domain–Messung nach Preset .....	13
Tabelle 4–1	Base Station Kanaltabelle DOQPSK mit QPSK–Modulation im DATA Bereich .....	24
Tabelle 4–2	Base Station Kanaltabelle DO8PSK mit 8–PSK–Modulation im DATA–Bereich .....	24
Tabelle 4–3	Base Station Kanaltabelle mit 16–QAM–Modulation im DATA–Bereich .....	25
Tabelle 4–4	Base Station Test Model DO_IDLE für Idle Slot–Konfiguration.....	25
Tabelle 6–1	ACLR Einstellungen für Band Klasse 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12 .....	32
Tabelle 6–2	ACLR Einstellungen für Band Klasse 7 .....	32
Tabelle 6–3	ACLR Einstellungen für Band Klasse 1, 4, 8 .....	32
Tabelle 6–4	ACLR–Einstellungen für Band Klasse 6 .....	32
Tabelle 6–5	Band Klassen 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12 für Trägerleistung $P < 28$ dBm .....	48
Tabelle 6–6	Band Klassen 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12 für Trägerleistung $28 \text{ dBm} \leq P < 33 \text{ dBm}$ .....	48
Tabelle 6–7	Band Klassen 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12 für Trägerleistung $P \geq 33 \text{ dBm}$ .....	48
Tabelle 6–8	Band Klassen 7 für Trägerleistung $P < 28$ dBm.....	49
Tabelle 6–9	Band Klassen 7 für Trägerleistung $28 \text{ dBm} \leq P < 33 \text{ dBm}$ .....	49
Tabelle 6–10	Band Klassen 7 für Trägerleistung $P \geq 33 \text{ dBm}$ .....	49
Tabelle 6–11	Band Klassen 1, 4, 8 für Trägerleistung $P < 28$ dBm .....	50
Tabelle 6–12	Band Klassen 1, 4, 8, 14 und 15 für Trägerleistung $28 \text{ dBm} \leq P < 33 \text{ dBm}$ .....	51
Tabelle 6–13	Band Klassen 1, 4, 8, 14 und 15 für Trägerleistung $P \geq 33 \text{ dBm}$ .....	51
Tabelle 6–14	Band Klasse 6 für alle Trägerleistungen .....	52
Tabelle 6–15	Übersicht über die Auswertungen.....	70
Tabelle 6–16	Zusammenhang zwischen Symbolrate, Spreading–Faktor, Symbolanzahl, Bitanzahl, Chipanzahl und Kanaltyp .....	71
Tabelle 6–17	Zusammenhang zwischen Kanaltyp und Modulationsart .....	90
Table 6–18	Beziehung zwischen Symbolrate, Sreading–Faktor, Anzahl der Symbole, Anzahl der Bits, Anzahl der Chips und der Kanalart. ....	104
Tabelle 7–1	Bedeutung der Bits im STATus:QUEstionable:SYNC–Register.....	158
Tabelle 9–1	Zusammenhang zwischen <b>geradem</b> MAC Index und Walsh Code bei MAC und PREAMBLE.....	172
Tabelle 9–2	Zusammenhang zwischen <b>ungeradem</b> MAC Index und Walsh Code bei MAC und PREAMBLE.....	173



# 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. Dieses 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 seines 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 R&S-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 sie an nachfolgende Benutzer weiter.

### Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

							
Produkt-dokumentation beachten	Vorsicht bei Geräten mit einer Masse > 18kg	Gefahr des elektrischen Schlages	Warnung! heiße Oberfläche	Schutzleiter-anschluss	Erd-anschluss	Masse-anschluss	Achtung! Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

## Grundlegende Sicherheitshinweise

					
Versorgungsspannung EIN/AUS	Anzeige Stand-by	Gleichstrom DC	Wechselstrom AC	Gleichstrom/ Wechselstrom DC/AC	Gerät durchgehend durch doppelte/ verstärkte Isolierung geschützt

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art möglichst auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen und beachtet werden, bevor die Inbetriebnahme des Produkts erfolgt. Zusätzliche Sicherheitshinweise 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.

### Signalworte und ihre Bedeutung

<b>GEFAHR</b>	kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>WARNUNG</b>	kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>VORSICHT</b>	kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
<b>ACHTUNG</b>	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 beitragen.

### Grundlegende Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden. Wenn nichts anderes vereinbart ist, 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  $\pm 5\%$ .

2. Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Das Produkt darf nur von autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses vom Versorgungsnetz zu trennen. 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).
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, Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt zur Ursachenklärung aufzusuchen.
4. Werden Produkte / Bauelemente über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können gefährliche Stoffe (schwermetallhaltige Stäube wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts, z.B. bei Entsorgung, darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
5. 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 zu beachten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktbeschreibung
6. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens sollten 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 ggf. Gefahren abzuwenden.
7. Die Bedienung der Produkte erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Bedienung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die die Produkte 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 Arbeitgebers, geeignetes Personal für die Bedienung der Produkte auszuwählen.
8. Vor dem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Nennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
9. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenen Schutzleiter zulässig.
10. 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.

11. Ist das Produkt nicht mit einem Netzschalter zur Netztrennung ausgerüstet, 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.
12. 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 Stolpern oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
13. 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).
14. 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.
15. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
16. 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.).
17. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass diese der IEC950/EN60950 entsprechen.
18. 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.
19. Wird ein Produkt ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter herzustellen. Aufstellung und Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
20. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass Benutzer und Produkte ausreichend geschützt sind.
21. Stecken Sie keinerlei Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, in die Öffnungen des Gehäuses. Gießen Sie niemals irgendwelche Flüssigkeiten über oder in das Gehäuse. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
22. Stellen Sie durch geeigneten Überspannungsschutz sicher, dass keine Überspannung, z.B. durch Gewitter, an das Produkt gelangen kann. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
23. R&S-Produkte sind nicht gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt, sofern nicht anderweitig spezifiziert, siehe auch Punkt 1. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag für den Benutzer oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
24. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebung bewegt wurde.

25. Verschließen Sie keine Schlitze und Öffnungen am Produkt, da diese für die Durchlüftung notwendig sind und eine Überhitzung des Produkts verhindern. Stellen Sie das Produkt nicht auf weiche Unterlagen wie z.B. Sofas oder Teppiche oder in ein geschlossenes Gehäuse, sofern dieses nicht gut durchlüftet ist.
26. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften, z.B. Radiatoren und Heizlüfter. Die Temperatur der Umgebung darf nicht die im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten.
27. Batterien und Akkus dürfen keinen hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden. Batterien und Akkus von Kindern fernhalten. Batterie und Akku nicht kurzschließen.  
Werden Batterien oder Akkus unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr (Warnung Lithiumzellen). Batterie oder Akku nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste). Batterien und Akkus müssen wiederverwertet werden und dürfen nicht in den Restmüll gelangen. Batterien und Akkus, die Blei, Quecksilber oder Cadmium enthalten, sind Sonderabfall. Beachten Sie hierzu die landesspezifischen Entsorgungs- und Recyclingbestimmungen.
28. Beachten Sie, dass im Falle eines Brandes giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt entweichen können, die Gesundheitsschäden verursachen können.
29. Das Produkt kann ein hohes Gewicht aufweisen. Bewegen Sie es vorsichtig, um Rücken- oder andere Körperschäden zu vermeiden.
30. 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 u. Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers.
31. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für 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 der Verantwortung des Benutzers, die Produkte sicher an bzw. auf Transportmitteln zu befestigen und die Sicherheitsvorschriften des Herstellers der Transportmittel zu beachten. Bei Nichtbeachtung können Personen- oder Sachschäden entstehen.
32. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug nutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer Weise zu führen. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegenden Fahrzeug, wenn dies den Fahrzeugführer ablenken kann. Die Verantwortung für die Sicherheit des Fahrzeugs liegt stets beim Fahrzeugführer. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen.
33. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), nehmen Sie keine anderen Einstellungen oder Funktionen vor, als in der Produktdokumentation beschrieben. Andernfalls kann dies zu einer Gesundheitsgefährdung führen, da der Laserstrahl die Augen irreversibel schädigen kann. Versuchen Sie nie solche Produkte auseinander zu nehmen. Schauen Sie niemals in den Laserstrahl.
34. Trennen Sie vor der Reinigung das Produkt vom speisenden Netz. Nehmen Sie die Reinigung mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vor. Verwenden Sie keinesfalls chemische Reinigungsmittel wie z.B. Alkohol, Aceton, Nitroverdünnung.



## Certified Quality System

**DIN EN ISO 9001 : 2000**

**DIN EN 9100 : 2003**

**DIN EN ISO 14001 : 2004**

**DQS REG. NO 001954 QM UM**

### QUALITÄTSZERTIFIKAT

*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 Managementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft.

Das Rohde & Schwarz Managementsystem ist zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:2004

### CERTIFICATE OF QUALITY

*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:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:2004

### CERTIFICAT DE QUALITÉ

*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 conformément aux normes:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:2004



**ROHDE & SCHWARZ**



# 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



## Inhalt der Softwarebeschreibung der Applikations–Firmware R&S FS-K84

In der vorliegenden Softwarebeschreibung befinden sich die Informationen über die Bedienung der Spektrumanalysatoren R&S FSU und R&S FSP bzw. Signalanalysators R&S FSQ bei einer Ausstattung mit der Applikations–Firmware R&S FS-K84. Sie enthält die Beschreibung der Menüs und der Fernbedienungsbefehle für die 1xEV–DO Basisstationstests Applikations–Firmware. Die übrige Bedienung des Analysators kann dessen Bedienhandbuch entnommen werden.

Die Softwarebeschreibung der Applikations–Firmware gliedert sich in das Datenblatt und folgende Kapitel:

<b>Datenblatt</b>	informiert über die garantierten und typischen technischen Daten und die Eigenschaften der Firmware
<b>Kapitel 1</b>	beschreibt die Freischaltung der Applikations–Firmware.
<b>Kapitel 2</b>	beschreibt typische Messbeispiele anhand von Testmessungen.
<b>Kapitel 3</b>	beschreibt den Messaufbau für Basisstationstests.
<b>Kapitel 4</b>	beschreibt die vordefinierten Kanaltabellen
<b>Kapitel 5</b>	gibt einen schematischen Überblick über die Bedienmenüs.
<b>Kapitel 6</b>	bietet als Referenzteil für die manuelle Bedienung eine detaillierte Beschreibung aller Funktionen für Basisstationstests. Das Kapitel listet außerdem zu jeder Funktion den entsprechenden IEC–Bus–Befehl auf.
<b>Kapitel 7</b>	beschreibt alle Fernsteuerbefehle, die für die Applikations–Firmware definiert sind. Das Kapitel enthält am Schluss eine Tabelle mit der Zuordnung IEC–Bus–Befehl zu Softkey.
<b>Kapitel 8</b>	beschreibt das Prüfen der Solleigenschaften.
<b>Kapitel 9</b>	enthält Tabellen, die den Zusammenhang zwischen MAC Index und Walsh Code beim Kanaltyp MAC und PREAMBLE darstellen.
<b>Kapitel 10</b>	gibt Begriffserklärungen und Abkürzungen zum 1xEV–DO–Standard, die auch in dieser Softwarebeschreibung verwendet werden.
<b>Kapitel 11</b>	enthält das Stichwortverzeichnis zur vorliegenden Softwarebeschreibung.



## 1xEV-DO Basisstationstest Applikations-Firmware R&S FS-K84

Der Analysator führt bei einer Ausstattung mit der Applikations-Firmware R&S FS-K84 Code-Domain-Power-Messungen an Forward Link Signalen (Basisstation) basierend auf dem 3GPP2-Standard (Third Generation Partnership Project 2) cdma2000 High Rate Packet Data durch. Dieser Standard, der zur paketorientierten Datenübertragung definiert wurde, wird im allgemeinen 1xEV-DO (First Evolution Data Only) bezeichnet. Diese Benennung wird auch in der R&S FS-K84 Applikations-Firmware verwendet.

In diesem Standard wird für die Basisstation der Begriff Access Network (AN) und für das mobile Endgerät der Begriff Access Terminal (AT) verwendet. Um mit der cdma2000 BTS Applikations-Firmware ähnlich zu bleiben, wird weiterhin der Begriff der Basisstation auch bei der 1xEV-DO FS-K84 Applikations-Firmware benutzt.

Der 1xEV-DO BTS Applikations-Firmware liegt die "**cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification**" der Version C.S0024 V3.0 vom Dezember 2001 und die "**Recommended Minimum Performance Standards for cdma2000 High Rate Packet Data Access Network**" der Version C.S0032-0 V1.0 vom Dezember 2001 zu Grunde.

Diese Standard-Dokumente sind auch unter TIA 856 (IS-856) bzw. TIA 864 (IS-864) veröffentlicht. Die Applikations-Firmware unterstützt die Code-Domain Messungen an 1xEV-DO Signalen. Dieser Code-Domain-Power Analyzer stellt unter anderen folgende Auswertungen zur Verfügung: Code-Domain-Power, Kanalbelegungstabelle, EVM, Frequenzfehler und RHO-Faktor. Hierbei werden alle 4 Kanaltypen (PILOT, MAC, PREAMBLE und DATA) unterstützt und die Modulationsarten im DATA Kanaltyp werden automatisch erkannt. Die zu vermessende Signale dürfen in jedem Slot unterschiedliche Modulationsarten oder Preamble-Längen enthalten, somit sind Messungen an Basisstationen im laufenden Betrieb möglich.

Zusätzlich zu den im 1xEV-DO-Standard vorgeschriebenen Messungen in der Code-Domain bietet die Applikation Messungen im Spektralbereich wie Kanalleistung, Nachbarkanalleistung, belegte Bandbreite und Spectrum Emission Mask mit vordefinierten Einstellungen an.

Der Standard 1xEV-DO ist eine Weiterentwicklung des cdma2000-Standards, der seinerseits cdmaOne (IS 95) erweiterte. Allen diesen Standards liegen die gleichen RF Parameter zu Grunde, deshalb sind die RF-Messungen von cdma2000 und 1xEV-DO identisch. In der Code-Domain ist cdma2000 und 1xEV-DO jedoch nicht kompatibel zueinander, da die Chips bei 1xEV-DO zeitlich nacheinander den unterschiedlichen Kanaltypen zugeordnet sind, und im DATA-Kanaltyp neben QPSK auch 8-PSK und 16-QAM-Modulationsverfahren zum Einsatz kommen. Bei cdma2000 gibt es nur BPSK und QPSK-Modulationsverfahren. Zum weiteren wird ein Slot bei 1xEV-DO immer genau einem Teilnehmer zugeordnet, bei cdma2000 sind gleichzeitig mehrere Teilnehmer in Kommunikation mit der Basisstation. Näheres im Kapitel "Code-Domain-Messungen an 1xEV-DO-Signalen" ab Seite 68.

# 1 Installieren und Freischalten der Applikations-Firmware

## Installation

Ist die Applikations-Firmware R&S FS-K84 noch nicht auf dem Gerät installiert, so muss ein Firmware Update erfolgen. Bei Einbau ab Werk ist dieser schon erfolgt.

Damit die Applikations-Firmware installiert werden kann, muss eine entsprechende Basis-Firmware des Grundgerätes auf dem Analysator installiert sein. Die kompatiblen Versionen sind den Release Notes der aktuellen Applikations-Firmware R&S FS-K84 zu entnehmen.

Muss die Basis-Firmware auf einen neuen Stand gebracht werden, so ist der Firmware Update mit den aktuellen Disketten der Basis-Firmware über die Tastenfolge *SETUP* → *NEXT* → *FIRMWARE UPDATE* zu starten.

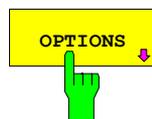
Ist die korrekte Basis Firmware installiert, wird mit den Disketten der Firmware Applikation R&S FS-K84 über die selbe Tastenfolge *SETUP* → *NEXT* → *FIRMWARE UPDATE* der Firmware Update für die Firmware Applikation gestartet.

Nach der Installation muss noch die Freischaltung der Applikations-Firmware, wie folgt beschrieben, erfolgen.

## Freischaltung

Die Applikations-Firmware R&S FS-K84 wird im Menü *SETUP* → *GENERAL SETUP* durch die Eingabe eines Schlüsselwortes freigeschaltet. Das Schlüsselwort wird mit der Applikations-Firmware mitgeliefert. Bei einem Einbau ab Werk ist die Freischaltung der Applikations-Firmware schon erfolgt.

*GENERAL SETUP* Menü:



Der Softkey *OPTIONS* öffnet ein Untermenü, in dem die Schlüsselwörter für die Applikations-Firmware eingegeben werden können. Die bereits vorhanden Applikationen werden in einer Tabelle angezeigt, die beim Eintritt in das Untermenü geöffnet wird.



Der Softkey *INSTALL OPTION* aktiviert die Eingabe des Schlüsselworts für eine Applikations-Firmware.

Im Eingabefeld können ein oder mehrere Schlüsselwörter eingegeben werden. Ist das Schlüsselwort gültig, wird die Meldung *OPTION KEY OK* angezeigt und die Applikations-Firmware wird in die Tabelle *FIRMWARE OPTIONS* eingetragen.

Ist ein Schlüsselwort ungültig, wird die Meldung *OPTION KEY INVALID* angezeigt.

Ist die Version der Applikations-Firmware und die Version der Basic Firmware nicht kompatibel wird eine entsprechende Meldung ausgegeben. Bitte befolgen Sie in diesem Fall die Anleitung im obigen Kapitel Installation.

## 2 Getting Started

Das folgende Kapitel erklärt grundlegende 1xEV-DO Basisstationstests anhand eines Messaufbaus mit dem Signalgenerator SMIQ als Messobjekt. Es beschreibt, wie Bedien- und Messfehler durch korrekte Voreinstellungen vermieden werden.

Der Messbildschirm ist im Kapitel 6 bei den jeweiligen Messungen dargestellt.

Bei den Messungen sind exemplarisch wichtige Einstellungen zur Vermeidung von Messfehlern hervorgehoben. Anschließend an die korrekte Einstellung wird jeweils die Auswirkung einer nicht korrekten Einstellung demonstriert. Folgende Messungen werden durchgeführt:

- Messung 1: Messung des Spektrums des Signals
- Messung 2: Messung der Spektrum Emission Mask
- Messung 3: Messung der relativen Code-Domain-Power und des Frequenzfehlers
  - Einstellung: Mittenfrequenz
- Messung 4: Getriggerte Messung der relativen Code-Domain-Power
  - Einstellung: Triggeroffset
  - Einstellung: PN Offset der Basisstation
- Messung 5: Messung des Composite EVM
- Messung 6: Messung des Peak Code Domain Error
- Messung 7: Messung des RHO-Faktors

Die 1xEV-DO-Rohdaten werden mit der R&S WinIQSIM-Software erstellt und in den Arbitrary Waveform-Generator des SMIQ geladen.

Die Messungen werden mit folgenden Geräten / Hilfsmitteln durchgeführt:

- Spektrumanalysator R&S FSU, R&S FSP oder Signalanalysator R&S FSQ mit Applikations-Firmware R&S FS-K84 Basisstationstest für 1xEV-DO.
- Vektor-Signalgenerator SMIQ mit Hardwareoptionen B11 Datengenerator / B20 Modulationscoder und B60 Arbitrary Waveform Generator sowie Firmware Version 5.70 oder höher mit Freigeschalteter Option K17 1xEV-DO und SMIQ-Z5 PARADATA BNC ADAPTER für externes Triggersignal.
- PC der entweder über ein serielles Kabel mit dem SMIQ verbunden ist, oder über eine IEC-BUS-Karte verfügt und mittels IEC-Bus-Kabel mit dem SMIQ verbunden ist. Auf diesem PC ist die R&S WinIQSIM Software 3.91 oder höher installiert. Diese Software steht auf der Rohde & Schwarz Internet Seite <http://www.rohde-schwarz.com> zum Download zur Verfügung.
- 1 Koaxialkabel, 50  $\Omega$ , Länge ca. 1m, N-Verbindung
- 2 Koaxialkabel, 50  $\Omega$ , Länge ca. 1m, BNC-Verbindung

## Erstellen eines 1xEV-DO Forward Link Signals mit WinIQSIM

Die Software WinIQSIM steht unter <http://www.rohde-schwarz.com> zum Herunterladen zur Verfügung und wird auf einem PC installiert. Mit Hilfe der WinIQSIM-Software können 1xEV-DO Forward Link-Signale generiert werden, um anschließend auf einem SMIQ oder AMIQ transferiert zu werden. Im folgenden wird erklärt wie das Testsignal, welches im 1xEV-DO-Standard beschrieben ist, generiert wird. Es wird die WinIQSIM Version 3.91 oder höher vorausgesetzt.

Start und Standard auswählen:

Starten der **WinIQSIM.exe**.

Im Menü **File** den Menüpunkt **New** auswählen und in der nachfolgenden Liste **1xEV-DO** selektieren. Es erscheint der Dialog 1xEV-DO.

Dort **BS1** auswählen, um die Basisstation 1 zu konfigurieren, der folgende Dialog wird geöffnet:

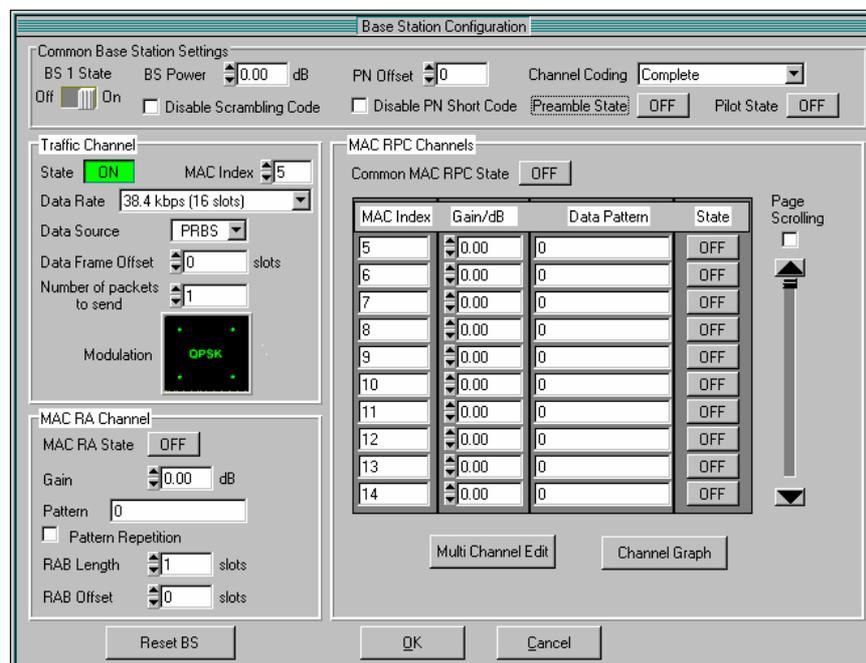


Bild 2-1 WinIQSIM – Base Station Configuration vor den Einstellungen

Kanaltypen aktivieren:

In dieser **Base Station Configuration** werden nachfolgende Einstellungen vorgenommen, damit ein Full-Slot-Signal der maximalen Datenrate bei 14 belegten MAC Indizes entsteht. Dieses Modell ist bei einigen Tests im 1xEV-DO-Standard zum Testen vorgeschrieben.

**Preamble State** auf **ON** stellen, damit eine Preamble im Signal enthalten ist und **Pilot State** auf **ON** stellen, damit der Pilot gesendet wird.

Unter **Traffic Channel** die **Data Rate '2457,6 kbps (1Slot)'** auswählen, dies ist ein 16-QAM moduliertes Data-Signal bei einer Preamblelänge von 64 Chips.

Bei **MAC RA Channel** muss der **MAC RA State** auf **ON** und die **RAB Length** auf **16 Slots** eingestellt.

In der Sektion **MAC RPC Channels** ist der **Common MAC RPC State** auf **ON** zu stellen. Mit Hilfe des **Multi Channel Edit** Buttons wird folgender Dialog geöffnet, der einem eine rasche MAC Index Eingabe erlaubt:

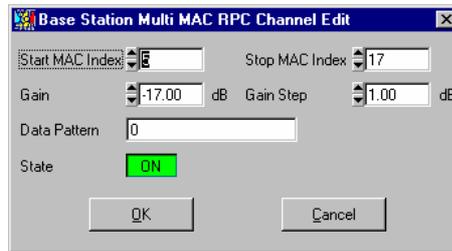


Bild 2–2 WinIQSIM – Multi MAC RPC Channel Edit

Um für das Testmodell weitere 13 MAC Codes zu aktivieren wird unter **Start MAC Index** eine **5**, und unter **Stop MAC Index** eine **17** eingegeben und anschließend der **State** auf **ON** gesetzt. Damit die RPC Channels in ihrer Leistung unterschiedlich sind wird bei **Gain** **-17 dB** und bei **Gain Step** **1 dB** eingetragen. Nach **OK** sieht die **Base Station Configuration** wie folgt aus:

Das Modell ist konfiguriert:

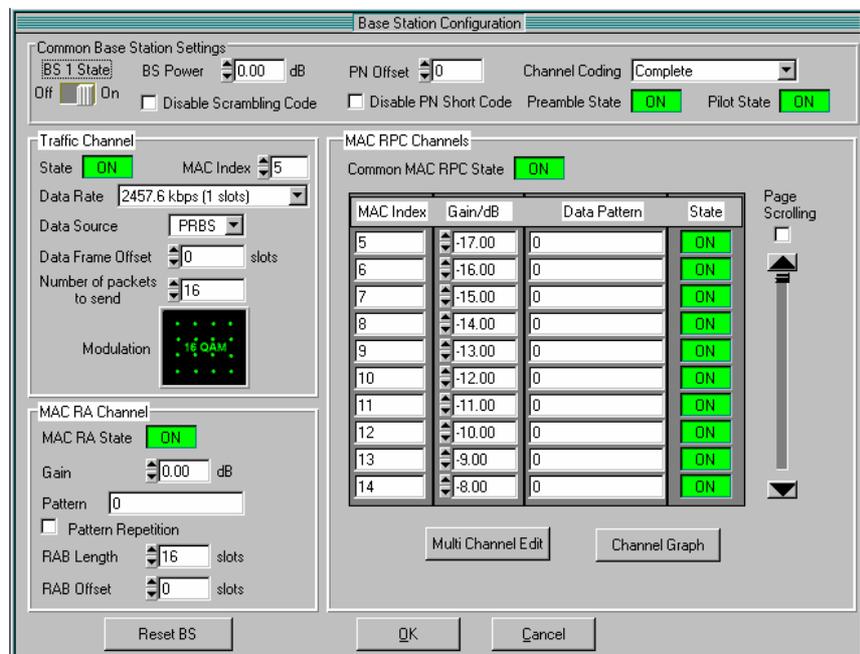


Bild 2–3 WinIQSIM – Base Station Configuration des fertigen Modells

Trigger Einstellungen definieren:

Nun sind noch die Trigger Settings unter dem Menü **SMIQ** und dem Unterpunkt **Trigger Output Settings** einzustellen. Hier wird für den **Current Mode: Mode 1** die **Restart Clock (SEQUENZ)** definiert. Damit liegt der Trigger auf der Slotgrenze alle 80 ms am TRIG1 der SMIQ Z5–BNC–Adapter zur Verfügung.

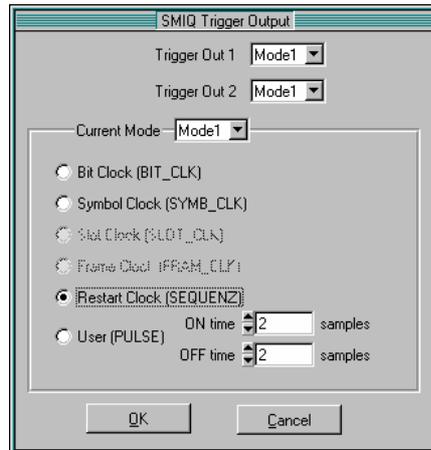


Bild 2–4 WinIQSIM – Base Station Configuration des fertigen Modells

Speichern und auf SMIQ übertragen:

Dieses 1xEV-DO-Konfiguration via **File|Save** als Datei 'DO\_FFULL.IQS' (1xEV-DO Forward Link FULL Slot) abspeichern.

Den SMIQ entweder seriell oder via IEC-Bus-Karte und IEC-Bus-Kabel mit dem SMIQ verbinden und in dem Menü **SMIQTRANSMISSION** das erzeugte Signal unter dem Namen 'DO\_FFULL' auf den SMIQ laden.

## Grundeinstellungen in der Betriebsart 1xEV-DO BTS

In der Grundeinstellung nach PRESET befindet sich der Analysator in der Betriebsart SPECTRUM. Die folgenden Grundeinstellungen der Code-Domain-Messung werden erst dann aktiviert, wenn die Betriebsart 1xEV-DO BTS über den Hotkey **1xEVDO BS** gewählt wurde.

Tabelle 2-1 Grundeinstellung der Code-Domain-Messung nach Preset

Parameter	Einstellung
Digitaler Standard	CDMA 2000 MC1 (hierbei steht MC1 für Multi-Carrier 1 und beschreibt damit cdma2000 1X, also ein Träger und ist somit auch für 1xEV-DO gültig, da die RF-Parameter wie belegte Bandbreite und Kanalabstände kompatibel zu cdma2000 sind)
Band Klasse	Band Class 0 (800 MHz Band)
Sweep	CONTINUOUS
CDP-Modus	CODE CHAN AUTOSEARCH
CDP-Average	OFF (Die CDP-Messung wird slotweise und nicht über alle Slots gemittelt durchgeführt)
Triggereinstellung	FREE RUN
Triggeroffset	0 s
PN Offset	0 Chips
Threshold value	-40 dB
Kanaltyp	PILOT
Mapping	AUTO (demzufolge wird bei Kanaltyp PILOT der I- oder Q-Zweig je nach SELECT I/Q ausgewertet)
SELECT I/Q	I (der I-Zweig wird ausgewertet)
Code-Nummer	0
Slot-Nummer	0
Capture Length	3 Slots (wobei ein Slot 2048 Chips beinhaltet und 1,666 ms dauert)
Auswertung	Screen A: CODE PWR RELATIVE Screen B: GENERAL RESULTS

Bei der Darstellung der Einstellungen am Analysator gelten folgende Konventionen:

[<Taste>]	Drücken einer Taste an der Frontplatte, z.B. <b>[SPAN]</b>
[<SOFTKEY>]	Drücken eines Softkeys, z.B. <b>[MARKER -&gt; PEAK]</b>
[<nn unit>]	Eingabe eines Wertes + Abschluss der Eingabe mit der Einheit, z.B. <b>[12 kHz]</b>

Bei der Darstellung der Einstellungen am SMIQ gelten folgende Konventionen:

[<Taste>]	Drücken einer Taste an der Frontplatte, z.B. <b>[FREQ]</b>
<MENÜ>	Auswahl eines Menüs, Parameters oder einer Einstellung, z.B. <b>DIGITAL STD</b> . Die Menüebene ist durch Einrücken gekennzeichnet.
<nn unit>	Eingabe eines Wertes + Abschluss der Eingabe mit der Einheit, z.B. <b>12 kHz</b>

## Messung 1: Messung der Leistung des Signals

Die Messung des Spektrums bietet eine Übersicht über das 1xEV-DO-Signal und die trägernahen Nebenaussendungen.

Messaufbau ➤ HF-Ausgang des SMIQ mit dem HF-Eingang des Analysators verbinden (Koaxialkabel mit N-Verbindungen).

Einstellung am SMIQ:

```

[PRESET]
[LEVEL:           0 dBm]
[FREQ:           878.49 MHz]
ARB MOD
  SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ...
    SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM      ON
    IQ SWAP (VECTOR MODE)              ON
    TRIGGER OUT MODE                   ON

```

*(Diese 3 Einstellungen sind nur einmal nach dem Preset des Generators nötig und dienen dazu im VECTOR MODE die IQ SWAP und im ARB MOD die Trigger-Einstellung automatisch aus der durch WinIQSIM generierten Waveform-Datei zu übernehmen. Dies ist vor allem dann angenehm, wenn zwischen verschiedenen Waveforms gewechselt wird.)*

```

  SELECT WAVEFORM... Name 'DO_FFULL' auswählen
STATE:      ON

```

Einstellung am Analysator:

```

[PRESET]
[FREQUENCY:      878.49 MHz]
[AMPT:           0 dBm]
[1xEVDO BS]
[MEAS:           POWER]

```

Messung am Analysator: Dargestellt wird:

- Das Spektrum des 1xEV-DO-Signals
- Die Kanalleistung des Signals innerhalb der 1.2288-MHz-Kanalbandbreite

## Messung 2: Messung der Spektrum Emission Mask

In der 1xEV-DO-Spezifikation wird eine Messung vorgeschrieben, die im Bereich von mindestens  $\pm 4.0$  MHz um den 1xEV-DO-Träger herum die Einhaltung einer spektralen Maske überwacht. Für die Beurteilung der Leistungsaussendungen innerhalb des angegebenen Bereichs wird die Signalleistung mit einem 30-kHz-Filter gemessen. Die entstehende Kurve wird abhängig von der gewählten Band Klasse mit einer in der 1xEV-DO-Spezifikation definierten Grenzwertlinie verglichen.

Messaufbau ➤ HF-Ausgang des SMIQ mit dem HF-Eingang des Analysators verbinden (Koaxialkabel mit N-Verbindungen).

Einstellung am SMIQ: *SMIQ Einstellungen wie bei Messung 1*

Einstellung am Analysator:	<b>[PRESET]</b> <b>[FREQUENCY:</b> <b>[AMPT:</b> <i>[1xEVDO BS]</i> <b>[MEAS:</b>	<i>Dadurch ist Band Klasse 0 selektiert</i> <b>878.49 MHz]</b> <b>0 dBm]</b>  <b>SPECTRUM EM MASK]</b>
----------------------------	---	--

Messung am Analysator: Dargestellt wird:

- Das Spektrum des 1xEV-DO-Signals
- Die Kanalleistung
- Die in der Norm definierte Grenzwertlinie
- Eine Aussage über die Verletzung der Grenzwertlinie (Passed/Failed)

### Messung 3: Messung der relativen Code-Domain-Power und des Frequenzfehlers

Im folgenden wird eine Messung der Code-Domain-Power gezeigt. Dabei werden die grundlegenden Parameter der CDP-Messungen, die eine Analyse des Signals ermöglichen, nacheinander von an das Messsignal angepassten Werten auf nicht angepasste verstellt, um die entstehenden Effekte zu demonstrieren.

Einstellung am SMIQ: 

- RF-Ausgang des SMIQ mit dem RF-Eingang des Analysators verbinden.
- Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des Analysators mit dem Referenz Ausgang (REF) am SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Verbindungen)

Einstellung am SMIQ: *SMIQ-Einstellungen wie bei Messung 1*

Einstellung am Analysator: **[PRESET]**  
**[FREQUENCY: 878.49 MHz]**  
**[AMPT: 10 dBm]**  
**[1xEVDO BS]**

Messung am Analysator: Dargestellt wird:  
Screen A: Code-Domain-Power des Signals  
Screen B: Numerische Ergebnisse der CDP-Messung inklusive dem Frequenzfehler

## Einstellung: Synchronisation der Referenzfrequenzen

Eine Synchronisation von Sender und Empfänger auf die gleiche Referenzfrequenz reduziert den Frequenzfehler.

Messaufbau ➤ Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Geräterückseite des Analysators mit dem Referenzausgang (REF) auf der Geräterückseite des SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Verbindungen).

Einstellung am SMIQ: *SMIQ-Einstellungen wie bei Messung 1*

Einstellung am Analysator: *Wie in Messung 3, zusätzlich*  
**[SETUP: REFERENCE EXT]**

Messung am Analysator: Screen B: Frequency error: Der angezeigte Frequenzfehler soll < 10 Hz sein.

**Die Referenzfrequenzen des Analysators und des Messobjektes sollten synchronisiert sein.**

## Einstellung: Verhalten bei einer abweichenden Mittenfrequenzeinstellung

In der folgenden Einstellung wird das Verhalten bei abweichender Mittenfrequenzeinstellung von Messobjekt und Analysator gezeigt.

Einstellung am SMIQ: ➤ Mittenfrequenz des Messsenders in 1-kHz-Schritten verstimmen und dabei den Bildschirm des Analysators beobachten:

Messung am Analysator:

- Bis etwa 8.0 kHz Frequenzfehler ist eine CDP-Messung am Analysator noch möglich. Ein Unterschied in der Messgenauigkeit der CDP-Messung ist bis zu diesem Frequenzfehler nicht ersichtlich.
- Ab 8.0 kHz Frequenzoffset steigt die Wahrscheinlichkeit einer Fehlsynchronisation. Die Meldung 'SYNC FAILED' erscheint.
- Ab etwa 10 kHz Frequenzfehler wird eine CDP-Messung unmöglich. Die Meldung 'SYNC FAILED' erscheint.

Einstellung am SMIQ: ➤ Mittenfrequenz des Messsenders wieder auf 878.49 MHz einstellen:  
**[FREQ: 878.49 MHz]**

**Die Mittenfrequenz des Analysators muß bis auf 8.0 kHz Offset mit der Frequenz des Messobjektes übereinstimmen.**

## Messung 4: Getriggerte Messung der relativen Code–Domain–Power

Wird die Code–Domain–Power–Messung ohne externe Triggerung durchgeführt, wird zu einem willkürlichen Zeitpunkt ein Ausschnitt aus dem Messsignal aufgenommen und versucht, darin den Start eines Slots zu detektieren. Zur Detektion dieses Starts müssen im Free Run Modus alle Möglichkeiten der Lage der PN–Sequenz getestet werden. Dies benötigt Rechenzeit. Durch Anlegen eines externen (Frame–)Triggers und Eingabe des korrekten PN–Offsets kann diese Rechenzeit verringert werden. Der Suchbereich für den Start des Slots und der PN–Offset sind bekannt und weniger Möglichkeiten müssen getestet werden.

Messaufbau

- RF–Ausgang des SMIQ mit dem RF–Eingang des Analysators verbinden
- Referenzfrequenzen verbinden (siehe Messung 2)
- Externe Triggerung des Analysators (EXT TRIG GATE) mit Trigger des SMIQ (TRIGOUT1 auf PAR DATA) verbinden.

Einstellung am SMIQ: *SMIQ–Einstellungen wie bei Messung 1*

Einstellung am Analysator: Wie in Messung 3, zusätzlich  
**[TRIG: EXTERN]**

Messung am Analysator: Dargestellt wird:

Screen A: Code–Domain–Power des Signals  
Screen B: Numerische Ergebnisse der CDP–Messung

Trg to Frame: zeitlicher Versatz zwischen Triggerereignis und Start des Slots

Die Wiederholrate der Messung erhöht sich gegenüber der Messung ohne externen Trigger.

### Einstellung: Triggeroffset

Durch Verändern des Triggeroffsets kann eine Verzögerung des Triggerereignisses gegenüber dem Start des Slots ausgeglichen werden.

Einstellung am Analysator: Wie in Messung 3, zusätzlich  
**[TRIG:]**  
**[TRIG OFFSET**                      *100 µs]*

Messung am Analysator: In der Tabelle der numerischen Ergebnisse (Screen B) ändert sich der Parameter "Trg to Frame":  
*Trg to Frame*                      *–100 µs*

**Ein Triggeroffset gleicht analoge Verzögerungen des Trigger–Ereignisses aus.**

**Einstellung: Verhalten bei falschem PN-Offset**

Eine gültige CDP-Messung kann bei externem Trigger nur dann durchgeführt werden, wenn der am Analysator eingestellte PN-Offset mit dem des Sendesignals übereinstimmt.

Einstellung am SMIQ            *SMIQ-Einstellungen wie bei Messung 1*

Einstellung am Analysator: PN-Offset auf den neuen Wert setzen:

*[SETTINGS:                    PN-OFFSET 200]*

Messung am Analysator: Die Meldung 'SYNC FAILED' erscheint.

Einstellung am Analysator: PN-Offset auf den neuen Wert setzen:

*[SETTINGS:                    PN-OFFSET 0]*

Messung am Analysator: Die CDP-Darstellung zeigt wieder das Test-Modell.

**Die Einstellung des PN-Offset am Analysator muss mit dem PN-Offset des zu messenden Signals übereinstimmen. Der TRG TO FRAME Wert der General Results-Auswertung ist nur dann korrekt, wenn der PN-Offset übereinstimmt.**

## Messung 5: Messung des Composite EVM

Composite EVM ist die Messung des mittleren quadratischen Fehlers des Gesamtsignals eines Kanaltyps. Aus den demodulierten Daten wird ein ideales Referenzsignal generiert. Mess- und Referenzsignal werden miteinander verglichen; die quadratische Abweichung ergibt die Messung Composite EVM.

- Messaufbau
- RF-Ausgang des SMIQ mit dem RF-Eingang des Analysators (Koaxialkabel mit N-Verbindungen) verbinden
  - Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des Analysators mit dem Referenz Ausgang (REF) am SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Verbindungen)
  - Externe Triggerung des Analysators (EXT TRIG GATE) mit Trigger des SMIQ (TRIGOUT1 auf PAR DATA) verbinden.

Einstellung am SMIQ: *SMIQ-Einstellungen wie bei Messung 1*

Einstellung am Analysator:

<b>[PRESET]</b>	
<b>[FREQUENCY:</b>	<i>878.49 MHz]</i>
<b>[AMPT:</b>	<i>10 dBm]</i>
<i>[1xEVDO BS]</i>	
<b>[TRIG</b>	<i>EXTERN]</i>
<b>[RESULTS</b>	<i>COMPOSITE EVM]</i>

Messung am Analysator: Dargestellt wird:

Screen A:	Code-Domain-Power des Signals
Screen B:	Composite EVM (EVM über das Gesamtsignal)

## Messung 6: Messung des Peak Code Domain Errors

Bei der Peak Code Domain Error Messung wird aus den demodulierten Daten ein ideales Referenzsignal generiert. Mess- und Referenzsignal eines Kanaltyps werden miteinander verglichen. Die Differenz beider Signale wird auf die Klasse des Spreading-Faktors des Kanaltyps projiziert. Durch Summation über die Symbole jedes Slots des Differenzsignals und Suche nach dem maximalen Fehlercode ergibt sich die Messung Peak Code Domain Error.

- Messaufbau
- RF-Ausgang des SMIQ mit dem RF-Eingang des Analysators (Koaxialkabel mit N-Verbindungen) verbinden
  - Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des Analysators mit dem Referenz Ausgang (REF) am SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Verbindungen)
  - Externe Triggerung des Analysators (EXT TRIG GATE) mit Trigger des SMIQ (TRIGOUT1 auf PAR DATA) verbinden.

Einstellung am SMIQ: *SMIQ-Einstellungen wie bei Messung 1*

Einstellung am Analysator:

<b>[PRESET]</b>	
<b>[FREQUENCY:</b>	878.49 MHz]
<b>[AMPT:</b>	0 dBm]
[1xEVDO BS]	
<b>[TRIG</b>	EXTERN]
<b>[RESULTS</b>	PEAK CODE DOMAIN ERR]

Messung am Analysator: Dargestellt wird:

Screen A:	Code-Domain-Power des Signals
Screen B:	Peak Code Domain Error

## Messung 7: Messung der RHO-Faktoren

Im folgenden wird eine Messung der RHO-Faktoren gezeigt. Der Standard schreibt das Vermessen von 3 RHO-Faktoren vor: RHO-Pilot (nur im Pilot Kanaltyp),  $RHO_{\text{overall-1}}$  (RHO über alle Slots mit Mittelungsstart an der Halbslotgrenze) und  $RHO_{\text{overall-2}}$  (RHO über alle Slots mit Mittelungsstart an der Halbslotgrenze).

- Einstellung am SMIQ:
- RF-Ausgang des SMIQ mit dem RF-Eingang des Analysators verbinden.
  - Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des Analysators mit dem Referenz Ausgang (REF) am SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Verbindungen)

Einstellung am SMIQ: *SMIQ-Einstellungen wie bei Messung 1*

Einstellung am Analysator:

<b>[PRESET]</b>	
<b>[FREQUENCY:</b>	878.49 MHz]
<b>[AMPT:</b>	10 dBm]
[1xEVDO BS]	

Messung am Analysator: Dargestellt wird:

Screen A:	Code-Domain-Power des Signals
Screen B:	Numerische Ergebnisse der CDP-Messung inklusive den RHO-Faktoren

### 3 Messaufbau für Basisstationstests

#### ACHTUNG

**Beschädigung des Geräts bei Nichtbeachtung der folgenden Sicherheitsregeln!**  
Jede Nichteinhaltung der folgenden Bedingungen kann Personen gefährden und Schäden am Gerät verursachen. Stellen Sie vor dem Einschalten des Geräts sicher, dass folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Geräteabdeckung ist montiert und fest verschraubt.
- Die Lüftungsöffnungen sind nicht verdeckt. Der Luftstrom an den Öffnungen der Seitenwände darf nicht behindert werden. Der Abstand zur Wand muss mindestens 10 cm betragen.
- Die Signalpegel an den Eingängen liegen innerhalb der vorgegebenen Grenzen.
- Die Signalausgänge sind richtig angeschlossen und nicht überlastet.
- Die im Datenblatt angegebene Umgebungstemperatur wird eingehalten.

Dieses Kapitel beschreibt die Grundeinstellungen des Analysators für den Betrieb als 1xEV-DO Basisstationstester. Eine Voraussetzung für den Start der Messungen ist, dass der Analysator korrekt konfiguriert und mit Spannung versorgt ist, wie im Kapitel 1 des Bedienhandbuchs für das Grundgerät beschrieben. Darüber hinaus muss die Applikations-Firmware R&S FS-K84 freigeschaltet sein. Die Installation und Freischaltung der Applikations-Firmware ist in Kapitel 1 dieser Softwarebeschreibung erklärt.

#### Standard-Messaufbau

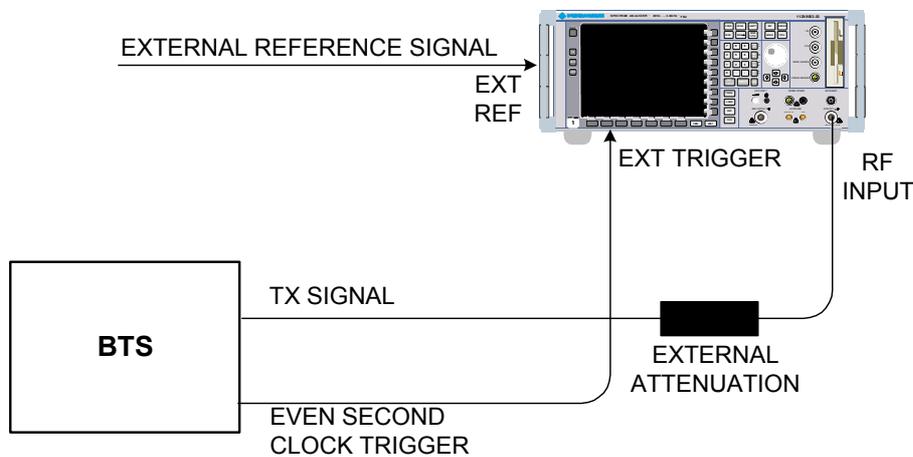


Bild 3-1 BTS-Messaufbau

- Den Antennenausgang (bzw. TX–Ausgang) der Basisstation über ein Leistungsdämpfungsglied geeigneter Dämpfung mit dem HF–Eingang des Analysators verbinden. Die folgenden Pegelwerte für externe Dämpfung werden empfohlen, um sicherzustellen, dass der HF–Eingang des Analysators geschützt ist und die Empfindlichkeit des Gerätes nicht zu stark zu beeinträchtigt wird:

Max. Leistung	Empfohlene externe Dämpfung
≥ 55 bis 60 dBm	35 bis 40 dB
≥ 50 bis 55 dBm	30 bis 35 dB
≥ 45 bis 50 dBm	25 bis 30 dB
≥ 40 bis 45 dBm	20 bis 25 dB
≥ 35 bis 40 dBm	15 bis 20 dB
≥ 30 bis 35 dBm	10 bis 15 dB
≥ 25 bis 30 dBm	5 bis 10 dB
≥ 20 bis 25 dBm	0 bis 5 dB
< 20 dBm	0 dB

- Wenn Signale am Ausgang von Vierpolen gemessen werden, sollten die Referenzfrequenz der Signalquelle mit dem Referenzeingang des Analysators auf der Rückseite (*EXT REF IN/OUT*) verbunden werden.
- Zur Einhaltung der in der 1xEV–DO–Spezifikation geforderten Fehlergrenzen bei der Frequenzmessung an Basisstationen ist der Analysator an einer externen Referenz zu betreiben. Als Referenzquelle kann z. B. ein Rubidiumnormal verwendet werden.
- Wenn die Basisstation über einen Triggerausgang verfügt, den Triggerausgang der Basisstation mit dem Triggereingang des Analysators auf der Rückseite (*EXT TRIG GATE*) verbinden.

## Voreinstellung

- Die externe Dämpfung eingeben. **[AMPT] [NEXT] [REF LVL OFFSET].**
- Den Referenzpegel eingeben. **[AMPT]**
- Die Mittenfrequenz eingeben. **[FREQUENCY]**
- Den Trigger einstellen. **[TRIG]**
- Bei Verwendung, ext. Referenz einschalten. **[SETUP] [REF: EXT]**
- Den Standard und die gewünschte Messung wählen. **[1xEVDO BS] [RESULTS]**
- Den PN–Offset einstellen. **[SETTINGS] [PN OFFSET]**

## 4 Vordefinierte Kanaltabellen

Die Applikations-Firmware arbeitet standardgemäß im automatischen Kanalsuchmodus (Softkey *CODE CHAN AUTOSEARCH*). Es besteht jedoch auch die Möglichkeit vordefinierte Kanaltabellen zu verwenden und der Code-Domain-Analyse zu Grunde zu legen. Hierzu ist die Kanaltabelle zu selektieren und der vordefinierte Suchmodus (Softkey *CODE CHAN PREDEFINED*) zu aktivieren. Als Beispiel oder Grundlage für kundenspezifische Kanaltabellen sind einige Tabellen schon definiert. Diese sind im folgenden aufgelistet. Bei vordefinierten Kanaltabellen wird davon ausgegangen, dass das zu untersuchende Signal in jedem Slot die identische Konfiguration haben (sogenannte 1 Slot Signale) Sollen andere Kanäle als in den vordefinierten Kanaltabelle der Firmware Applikation verwendet werden, so sollten die Originaltabellen kopiert werden, und die Kanäle in der Kopie angepasst werden. (siehe Kapitel zum Hotkey *CHAN CONF* auf Seite 95)

Kanaltabelle mit den Kanaltypen PILOT/MAC/PREAMBLE/DATA mit der Modulationsart QPSK im Kanaltyp DATA und den folgenden aufgelisteten aktiven Codes in den Kanaltyp.(Dateiname DOQPSK).

Tabelle 4-1 Base Station Kanaltabelle DOQPSK mit QPSK-Modulation im DATA Bereich

Kanaltyp	Anzahl der Kanäle	Code Kanal (Walsh Code.SF)	Modulation/ Mapping
PILOT	1	0.32	BPSK-I
MAC	5	2.64 (RA) 3.64 4.64 34.64 35.64	BPSK-I BPSK-I BPSK-I BPSK-Q BPSK-Q
PREAMBLE 64 Chips lang	1	3.32	BPSK-I
DATA	16	0.16 1.16 2.16 ... 13.16 14.16 15.16	QPSK QPSK QPSK ... QPSK QPSK QPSK

Kanaltabelle mit den Kanaltypen PILOT/MAC/PREAMBLE/DATA mit der Modulationsart 8-PSK im Kanaltyp DATA und den folgenden aufgelisteten aktiven Codes in den Kanaltyp.(Dateiname DO8PSK).

Tabelle 4-2 Base Station Kanaltabelle DO8PSK mit 8-PSK-Modulation im DATA-Bereich

Kanaltyp	Anzahl der Kanäle	Code Kanal (Walsh Code.SF)	Modulation/ Mapping
PILOT	1	0.32	BPSK-I
MAC	5	2.64 (RA) 3.64 4.64 34.64 35.64	BPSK-I BPSK-I BPSK-I BPSK-Q BPSK-Q
PREAMBLE 64 Chips lang	1	3.32	BPSK-I
DATA	16	0.16 1.16 2.16 ... 13.16 14.16 15.16	8-PSK 8-PSK 8-PSK ... 8-PSK 8-PSK 8-PSK

Kanaltabelle mit den Kanaltypen PILOT/MAC/PREAMBLE/DATA mit der Modulationsart 16-QAM im Kanaltyp DATA und den folgenden aufgelisteten aktiven Codes in den Kanaltyp. (Dateiname DO16QAM).

Tabelle 4-3 Base Station Kanaltabelle mit 16-QAM-Modulation im DATA-Bereich

Kanaltyp	Anzahl der Kanäle	Code Kanal (Walsh Code.SF)	Modulation/ Mapping
PILOT	1	0.32	BPSK-I
MAC	5	2.64 (RA) 3.64 4.64 34.64 35.64	BPSK-I BPSK-I BPSK-I BPSK-Q BPSK-Q
PREAMBLE 64 Chips lang	1	3.32	BPSK-I
DATA	16	0.16 1.16 2.16 ... 13.16 14.16 15.16	16-QAM 16-QAM 16-QAM ... 16-QAM 16-QAM 16-QAM

Kanaltabelle mit den Kanaltypen PILOT/MAC – sogenannter IDLE Slot, da er keine aktiven Kanäle im DATA Kanaltyp enthält. (Dateiname DO\_IDLE).

Tabelle 4-4 Base Station Test Model DO\_IDLE für Idle Slot-Konfiguration

Kanaltyp	Anzahl der Kanäle	Code Kanal (Walsh Code.SF)	Modulation/ Mapping
PILOT	1	0.32	BPSK-I
MAC	1	2.64 (RA)	BPSK-I

Weitere Informationen zu der Kanaltabellenvorgabe siehe *HOTKEY CHAN CONF*.

Die Kanalabkürzungen sind im Kapitel 10 "Glossar" definiert.

### 5 Menü-Übersicht

Die Applikations-Firmware R&S FS-K84 (1xEV-DO Basisstationstests) erweitert den Analysator um RF-Messungen und Code-Domain-Power Messungen für den Mobilfunkstandard 1xEV-DO Forward Link.

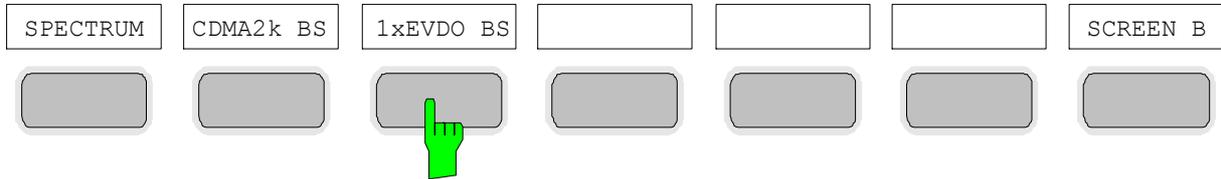


Bild 5-1 Hotkeyleiste mit freigeschalteten Applikations-Firmwares R&S FS-K82 und R&S FS-K84

Nach Aufruf der Applikations-Firmware über den Hotkey 1xEVDO BS wird eine neue Hotkeyleiste am unteren Bildschirmrand eingeblendet und der Code-Domain-Analyzer wird ausgewählt und gestartet.

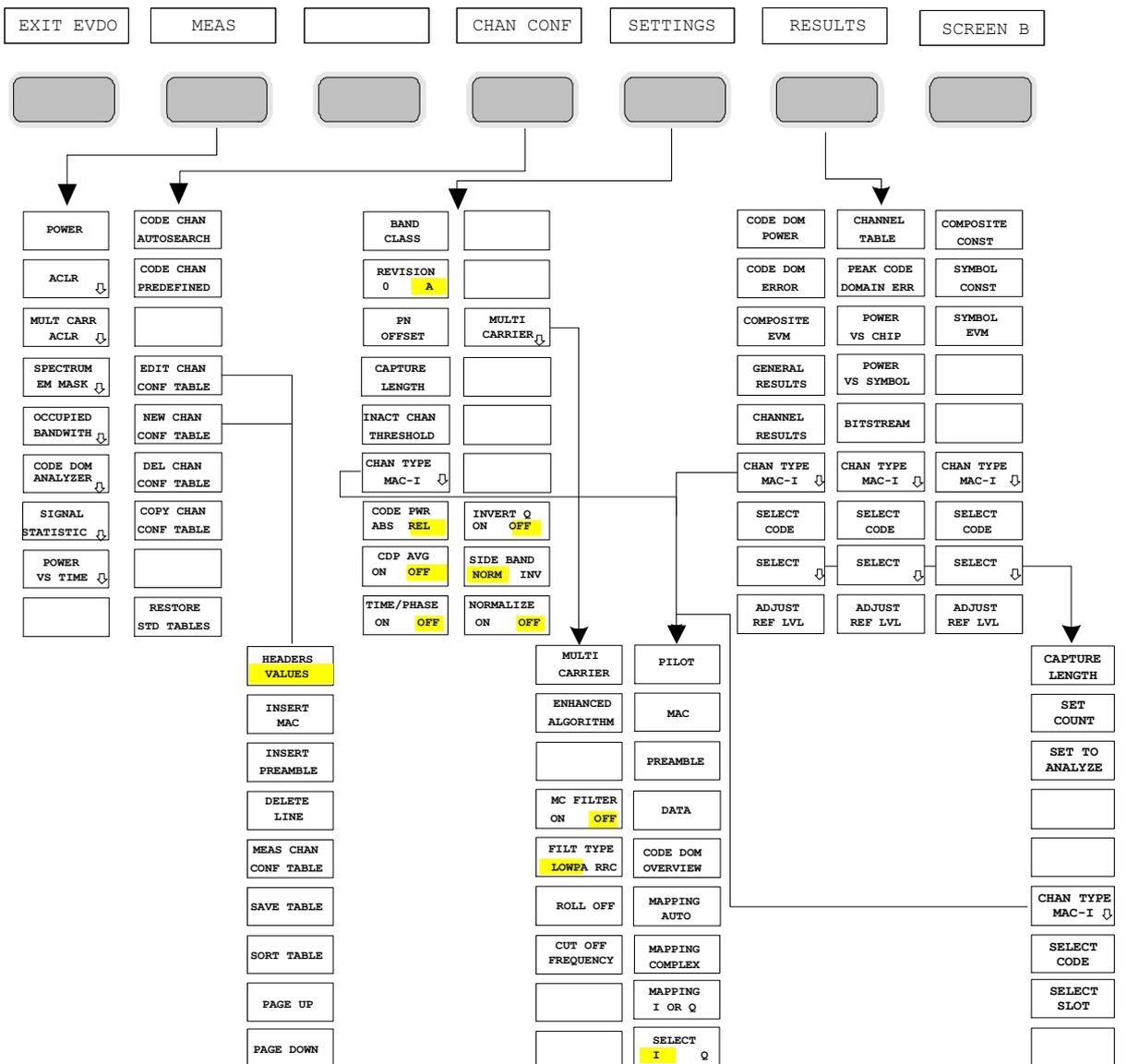


Bild 5-2 Übersicht der Menüs in der Applikations-Firmware R&S FS-K84

Für den Code-Domain-Analyzer existieren verschiedene Auswertungen. Diese sind über den Hotkey *RESULTS* selektierbar. Der Hotkey *SETTINGS* erlaubt die Applikations-Firmware zu parametrisieren. In diesem Menü kann zum Beispiel der PN Offset der Basisstation oder die Band Klasse eingestellt werden. Der Hotkey *CHAN CONF* dient der Einstellung des Kanalsuchmodus für den Code-Domain-Analyzer. Zusätzlich kann der Kunde auch eigene Kanaltabellen definieren.

Der Hotkey MEAS ist gleichbedeutend mit der Taste MEAS (rechts auf der Frontplatte) und er dient der Auswahl der verschiedenen RF-Messungen oder des Code-Domain-Analyzers.

Bei Anwahl des Hotkeys *CHAN CONF* oder *RESULTS* wird automatisch auf den Code-Domain-Analyzer umgeschaltet.

Ein Drücken des Hotkeys ***EXIT EVDO*** führt zum Verlassen der R&S FS-K84. Die Hotkey-Leiste des Grundgerätes wird wieder eingeblendet und der Analysator geht in die Standardbetriebsart SPECTRUM über.

#### Übergang von der Betriebsart SPECTRUM in die Applikations-Firmware:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden nicht geändert, so dass die Anpassung an das Messobjekt erhalten bleibt:

- Reference Level + Rev Level Offset
- Center Frequency + Frequency Offset
- Input Attenuation + Mixer Level

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden wie folgt überführt:

- Externer Triggerquellen bleibt erhalten, alle anderen Triggerquellen resultieren in den Free Run Modus.
- Zusätzliche Triggereinstellungen bleiben erhalten.

#### Übergang von der Applikations-Firmware in die Betriebsart SPECTRUM:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden nicht geändert, so dass die Anpassung an das Messobjekt erhalten bleibt:

- Reference Level + Rev Level Offset
- Center Frequency + Frequency Offset
- Input Attenuation + Mixer Level

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden wie folgt überführt:

- Die Triggerquelle wird auf FREE RUN geschaltet und es wird ein Analyzer Frequency Sweep eingestellt mit dem SPAN gleich der doppelten Center Frequency, bzw. dem maximal möglichen Span, so dass auf jeden Fall die Center Frequency unverändert bleibt.

Die in der R&S FS-K84 verfügbaren Messungen sind über den Hotkey MEAS bzw. die Taste MEAS anwählbar:

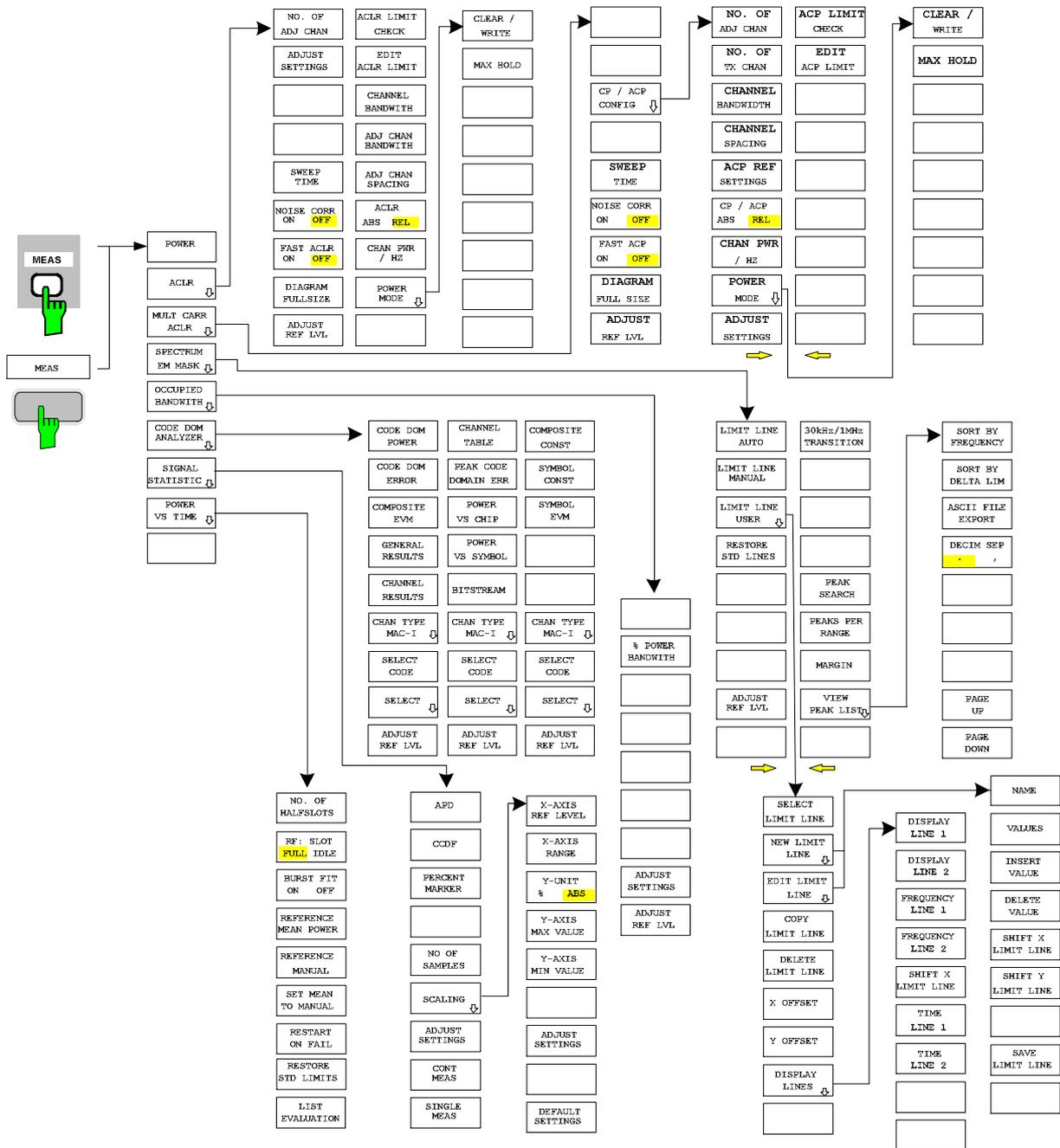


Bild 5-3 Übersicht der Menüs

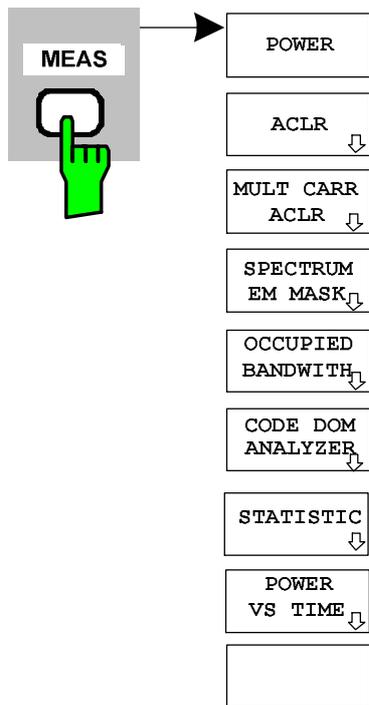
## 6 Konfiguration der 1xEV-DO-Messungen

Die wichtigsten Messungen der 1xEV-DO-Spezifikations für Basisstationen sind über den Hotkey *MEAS* und die Taste *MEAS* auswählbar. Sie werden im folgenden anhand der Softkey-Funktionen erläutert.

Der Softkey *CODE DOM ANALYZER* aktiviert den Code-Domain-Analyzer und führt in die Untermenüs zur Auswahl der Auswertung. Durch eine Änderung der Belegung der Hotkey-Leiste beim Übertritt in die Applikation wird sichergestellt, dass die wichtigsten Parameter des Code-Domain-Analyzers direkt über die Hotkey-Leiste erreichbar sind.

Die Softkeys *POWER*, *ACLR*, *SPECTRUM EM MASK*, *OCCUPIED BANDWIDTH*, und *STATISTICS* aktivieren Basisstationsmessungen mit vordefinierten Einstellungen, die im *SPECTRUM*-Modus des Grundgerätes durchgeführt werden. Die Messungen werden mit den in der 1xEV-DO-Spezifikation vorgeschriebenen Parametern durchgeführt. Eine nachträgliche Änderung der Einstellungen ist möglich.

Taste *MEAS* oder Hotkeys *MEAS*



Der Hotkey *MEAS* oder die Taste *MEAS* öffnen ein Untermenü zur Auswahl der Messungen:

- *POWER* aktiviert die Messung der Kanalleistung mit definierten Voreinstellungen in der Betriebsart *SPECTRUM*.
- *ACLR* aktiviert die Messung der Nachbarkanalleistung mit definierten Voreinstellungen in der Betriebsart *SPECTRUM*.
- *MULTI CARRIER ACLR* aktiviert die Mehrfachträger-Messung der Nachbarkanalleistung mit definierten Voreinstellungen in der Betriebsart *SPECTRUM*.
- *SPECTRUM EM MASK* nimmt einen Vergleich der Signalleistung in verschiedenen Offset-Bereichen vom Träger mit den durch 1xEV-DO-Spezifikation vorgegebenen Maximalwerten vor.
- *OCCUPIED BANDWIDTH* aktiviert die Messung der durch das Signal belegten Bandbreite.
- *CODE DOM ANALYZER* aktiviert den Code-Domain-Analyzer und öffnet ein weiteres Menü zur Wahl der Auswertungsart. Alle weiteren Menüs des Analysators werden an die Funktionen der Betriebsart Code-Domain-Analyzer angepasst. Der Code-Domain-Analyzer ist in einem separaten Kapitel ab Seite 68 beschrieben.
- *STATISTICS* wertet das Signal hinsichtlich seiner statistischen Eigenschaften aus (Verteilungsfunktion der Signalamplituden).
- *POWER VS TIME* aktiviert die Messung bei der die Leistung über die Zeit des *FULL* oder des *IDLE* Slots dargestellt wird.

### Messung der Kanalleistung

Taste MEAS oder Hotkey MEAS



Der Softkey **POWER** aktiviert die Messung der Kanalleistung des 1xEV-DO-Signals.

Der Analysator misst die Leistung des HF-Signals in 1.2288 MHz Bandbreite. Die Leistung wird durch Summation der Leistungen der Messkurvenpunkte berechnet. Die Bandbreite sowie die zugehörige Kanalleistung werden unterhalb des Messbildschirms angezeigt.

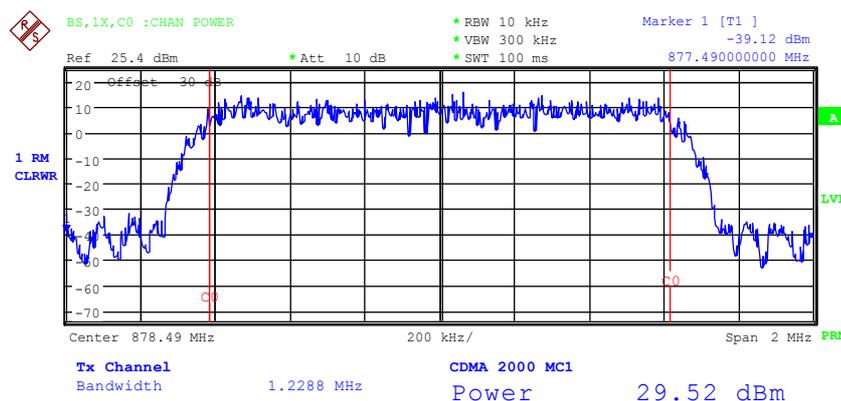


Bild 6-1 Messung der Leistung im 1.2288-MHz-Übertragungskanal

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden beim ersten Eintritt nach dem Preset nicht geändert: Pegelparameter Center Frequency + Frequency Offset Alle Triggereinstellungen	
ADJACENT CHAN POWER	ON
ACP STANDARD	cdma2000 MC1 (MC1 steht für Multi Carrier einfach, also ein Träger)
NO OF ADJ CHANNELS	0 (nur Hauptkanal)
FREQUENCY SPAN	2 MHz

Ausgehend von dieser Einstellung kann der Analysator in vielen Funktionen, die er in der Betriebsart SPECTRUM bietet, bedient werden, d.h. Messparameter können an die Erfordernisse der spezifischen Messung angepasst werden.

Um angepasste Messparameter wieder herzustellen, werden folgende Parameter beim Verlassen abgespeichert und beim <u>Wiedereintritt</u> in diese Messung wieder eingestellt: Pegelparameter RBW, VBW Sweepzeit Triggereinstellungen	
--	--

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP:MEAS POW  
 Ergebnisabfrage: :CALC:MARK:FUNC:POW:RES? CPOW



Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden beim ersten Eintritt nach dem Preset nicht geändert: Pegelparameter Center Frequency + Frequency Offset Alle Triggereinstellungen	
ADJACENT CHAN POWER	ON
ACP STANDARD	cdma2000 MC1
NO OF ADJ. CHANNELS	2

Tabelle 6-1 ACLR Einstellungen für Band Klasse 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	750 kHz	30 kHz	-45 dBc	keines
Alternate	1.98 MHz	30 kHz	-60 dBc	-27 dBm
Alternate2	4.00 MHz	30 kHz	-60 dBc	-27 dBm

Tabelle 6-2 ACLR Einstellungen für Band Klasse 7

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	750 kHz	30 kHz	-45 dBc	keines
Alternate	1.98 MHz	30 kHz	-60 dBc	-27 dBm
Alternate2	4.00 MHz	30 kHz	keines	-39.2 dBm

Tabelle 6-3 ACLR Einstellungen für Band Klasse 1, 4, 8

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	885 kHz	30 kHz	-45 dBc	keines
Alternate	1.25 MHz	30 kHz	-45 dBc	-9 dBm
Alternate2	1.98 MHz	30 kHz	-55 dBc	-22 dBm

Tabelle 6-4 ACLR-Einstellungen für Band Klasse 6

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	885 kHz	30 kHz	-45 dBc	keines
Alternate	1.25 MHz	30 kHz	keines	-13 dBm
Alternate2	1.45 MHz	30 kHz	keines	-13 dBm

Ausgehend von dieser Einstellung kann der Analysator in vielen Funktionen, die er in der Betriebsart SPECTRUM bietet, bedient werden, d.h. Messparameter können an die Erfordernisse der spezifischen Messung angepasst werden.

Um angepasste Messparameter wieder herzustellen, werden folgende Parameter beim Verlassen abgespeichert und beim <u>Wiedereintritt</u> in diese Messung wieder eingestellt: Pegelparameter RBW, VBW Sweepzeit SPAN NO OF ADJ. CHANNELS FAST ACLR MODUS Triggereinstellungen
--

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP:MEAS ACLR  
Ergebnisabfrage: :CALC:MARK:FUNC:POW:RES? ACP



Der Softkey *NO. OF ADJ CHAN* aktiviert die Eingabe der Anzahl  $\pm n$  der Nachbarkanäle, die für die Nachbarkanalleistungsmessung berücksichtigt werden.

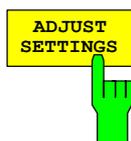
Möglich sind die Eingaben 0 bis 12.

Folgende Messungen werden abhängig von der Anzahl der Kanäle durchgeführt.

- 0 Nur die Kanalleistung wird gemessen.
- 1 Die Kanalleistung und die Leistung des oberen und unteren Nachbarkanals (adjacent channel) werden gemessen.
- 2 Die Kanalleistung, die Leistung des unteren und oberen Nachbarkanals und des nächsten unteren und oberen Kanals (alternate channel 1) werden gemessen.
- 3 Die Kanalleistung, die Leistung des unteren und oberen Nachbarkanals, des nächsten unteren und oberen Kanals (alternate channel 1) und des übernächsten unteren und oberen Nachbarkanals (alternate channel 2) werden gemessen.

Bei höheren Anzahl setzt sich das Verfahren entsprechend fort.

IEC-Bus-Befehl: `:SENS:POW:ACH:ACP 2`



Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert automatisch die Geräteeinstellungen des Analysators für die gewählte Leistungsmessung. Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen des Analysators 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 die zweifache Kanalbandbreite eingestellt.  
Die Einstellung des Spans bei der Nachbarkanalleistungsmessung ist abhängig vom Kanalabstand und der Kanalbandbreite des vom Übertragungskanal am weitesten entfernten Nachbarkanals ADJ, ALT1 oder ALT2.
- Auflösebandbreite  $RBW \leq 1/40$  der Kanalbandbreite
- Videobandbreite  $VBW \geq 3 \times RBW$ .
- 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 wieder verändert werden.

IEC-Bus-Befehl: `:SENS:POW:ACH:PRES ACP|CPOW|OBW`

Bei manueller Einstellung der Messparameter abweichend von der mit *ADJUST SETTINGS* vorgenommenen ist für die verschiedenen Parameter folgendes zu beachten:

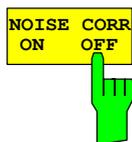
- Frequenzdarstellbereich** Die Frequenzdarstellbereich muss mindestens die zu messenden Kanäle umfassen.  
Bei Messung der Kanalleistung ist dies die Kanalbandbreite.  
Ist die Frequenzdarstellbreite im Vergleich zum betrachteten Frequenzausschnitt (bzw. zu den Frequenzausschnitten) groß, so stehen zur Messung nur noch wenige Punkte der Messkurve zur Verfügung.
- Auflösebandbreite (RBW)** Um sowohl eine akzeptable Messgeschwindigkeit als 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.
- 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:  
 $VBW \geq 3 \times RBW$ .
- Detektor** Der Softkey *ADJUST SETTINGS* wählt den RMS-Detektor aus.  
Der RMS-Detektor wird deshalb gewählt, weil er unabhängig von der 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.



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*.

IEC-Bus-Befehl: `:SWE:TIME <value>`



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 Rausleistung wird anschließend von der Leistung im betrachteten Kanal subtrahiert. Das Eigenrauschen des Gerätes ist von der gewählten Mittenfrequenz, Auflösebandbreite 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.

IEC-Bus-Befehl: `:SENS:POW:NCOR ON`



Der Softkey *FAST ACLR* schaltet zwischen der Messung nach der IBW-Methode (*FAST ACLR OFF*) und der Messung im Zeitbereich (*FAST ACLR ON*) um.

Bei *FAST ACLR ON* erfolgt die Messung der Leistung in den verschiedenen Kanälen im Zeitbereich. Der Analysator 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 Frequenz-Offset geeigneten RBW-Filter verwendet.

Zur korrekten Leistungsmessung wird der RMS-Detektor verwendet. Damit sind keinerlei Software-Korrekturfaktoren notwendig.

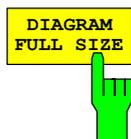
Die Messwertausgabe erfolgt in Tabellenform, wobei die Leistung im Nutzkanal in dBm und die Leistungen in den Nachbarkanälen in dBm (*ACLR ABS*) oder dB (*ACLR REL*) ausgegeben werden.

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).

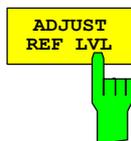
Bei 1xEV-DO ist die Messbandbreite 10 kHz, d.h. Messwerte im Abstand von 10  $\mu$ s werden als unkorreliert angenommen. Für 500 Messwerte ist damit eine Messzeit (Sweepzeit) von 50 ms pro Kanal notwendig. Dies ist die Default-Sweepzeit, die der Analysator im gekoppelten Modus einstellt. Für 0.1 dB Reproduzierbarkeit (99 % der Messungen liegen innerhalb von 0.1 dB vom wahren Messwert) sind ca. 5000 Messwerte nötig, d. h. die Messzeit ist auf 500 ms zu erhöhen.

IEC-Bus-Befehl: `:SENS:POW:HSP ON`



Der Softkey *DIAGRAM FULL SIZE* schaltet das Diagramm auf volle Bildschirmgröße um.

IEC-Bus-Befehl: -



Der Softkey *ADJUST REF LVL* passt den Referenzpegel des Analysators 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 Analysator 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

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:ACH:PRES:RLEV



Softkey *ACLR LIMIT CHECK* schaltet die Grenzwertüberprüfung der ACLR-Messung ein bzw. aus.

IEC-Bus-Befehl: :CALC:LIM:ACP ON  
:CALC:LIM:ACP:ACH:RES?  
:CALC:LIM:ACP:ALT1..11:RES?



Die Grundeinstellung der Grenzwerte wird beim Betreten der Nachbaranalleistungsmessung abhängig von der gewählten Band Klasse (siehe Softkey *BAND CLASS*) wie in den Tabellen aus Seite 32 definiert. Ebenso bei einem Wechsel der Band Klasse werden die Werte aus diesen Tabellen restauriert. Nach Wahl der Band Klasse kann in der ACLR-Messung aber über den Softkey *EDIT ACLR LIMITS* eine Tabelle geöffnet werden, in denen Grenzwerte für die ACLR-Messung verändert werden können..

ACP LIMITS				
CHAN	RELATIVE LIMIT CHECK		ABSOLUTE LIMIT CHECK	
	VALUE	ON	VALUE	ON
ADJ	-45 dBc	√	0 dBm	
ALT1	-60 dBc	√	-27 dBm	
ALT2	-60 dBc	√	-27 dBm	√

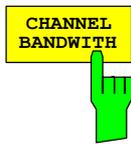
Folgende Regeln gelten für die Grenzwerte:

- 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.
- Die Einhaltung der aktiven Grenzwerte wird unabhängig davon geprüft, 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.

**Hinweis:** Messwerte, die den Grenzwert verletzen, werden mit einem vorangestellten Stern und roter Schrift gekennzeichnet.

IEC-Bus-Befehl:

```
: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..11 0dB,0dB
:CALC:LIM:ACP:ALT2..11:STAT ON
:CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS -10dBm,-10dBm
:CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS:STAT ON
```



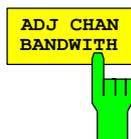
Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* aktiviert die Eingabe der Kanalbandbreite für den Übertragungskanal.

Die Nutzkanalbandbreite ist in der Regel durch das Übertragungsverfahren festgelegt. Bei 1xEV-DO wird in der Grundeinstellung mit einer Kanalbandbreite von 1.2288 MHz gemessen.

Bei Messung nach der IBW-Methode (*FAST ACLR OFF*) wird die Kanalbandbreite am Bildschirm durch zwei senkrechte Linien links und rechts von der Mitte des Bildschirms 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 ACLR ON*) erfolgt die Messung im Zero Span. Die Kanalgrenzen werden hier nicht gekennzeichnet. Für die Eingabe der Kanalbandbreite bietet der Analysator alle verfügbaren Kanalfilter zur Auswahl an. Davon abweichende Kanalbandbreiten sind nicht einstellbar. Wenn abweichende Kanalbandbreiten notwendig sind, ist die Messung nach der IBW-Methode durchzuführen.

IEC-Bus-Befehl:           :SENS:POW:ACH:BWID 1.2288MHz



Der Softkey ADJ CHAN BANDWIDTH öffnet eine Tabelle zum Festlegen der Kanalbandbreiten für die Nachbarkanäle.

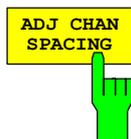
ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
ADJ	30 kHz
ALT1	30 kHz
ALT2	30 kHz

Bei Messung nach der IBW-Methode (FAST ACLR 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.

**Hinweis:** Die Bandbreiten können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.

Bei der Messung im Zeitbereich (FAST ACLR ON) werden die Nachbarkanalbandbreiten aus der Liste der verfügbaren Kanalfilter ausgewählt. Bei davon abweichenden Nachbarkanalbandbreiten ist die IBW-Methode zu verwenden.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:ACH:BWID:ACH 30kHz  
 :SENS:POW:ACH:BWID:ALT1 30kHz  
 :SENS:POW:ACH:BWID:ALT2..11 30kHz



Der Softkey ADJ CHAN SPACING öffnet eine Tabelle zum Festlegen der Kanalabstände.

CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
ADJ	750 kHz
ALT1	1.98 MHz
ALT2	4.00 MHz

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.

**Hinweis:** Die Kanalabstände können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 750kHz  
 :SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 1.98MHz  
 :SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2..11 4MHz



Der Softkey *ACLR ABS/REL* (Channel Power Absolute/Relative) schaltet zwischen absoluter und relativer Messung der Leistung im Kanal um.

**ACLR ABS** Der Absolutwert der Leistung im Übertragungskanal und in den Nachbarkanälen wird in der Einheit der Y-Achse angezeigt, z.B. in dBm, dBμV.

**ACLR REL** Bei der Nachbarkanalleistungsmessung (*NO. OF ADJ CHAN > 0*) wird der Pegel der Nachbarkanäle relativ zum Pegel des Übertragungskanals in dBc angezeigt.

Bei linearer Skalierung der Y-Achse wird die relative Leistung ( $CP/CP_{ref}$ ) des neuen Kanals zum Referenzkanal angezeigt. Bei dB-Skalierung wird das logarithmische Verhältnis  $10 \cdot \lg (CP/CP_{ref})$  angezeigt. Damit kann die relative Kanalleistungsmessung auch für universelle Nachbarkanalleistungsmessungen genutzt werden. Jeder Kanal wird dabei einzeln gemessen.

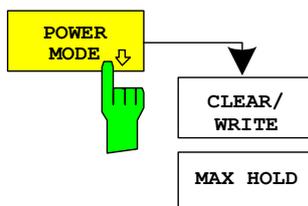
IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:ACH:MODE ABS



Der Softkey *CHAN POW / 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  $10 \cdot \lg \frac{1}{\text{Channel} \cdot \text{Bandwidth}}$ .

IEC-Bus-Befehl: :CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON|OFF

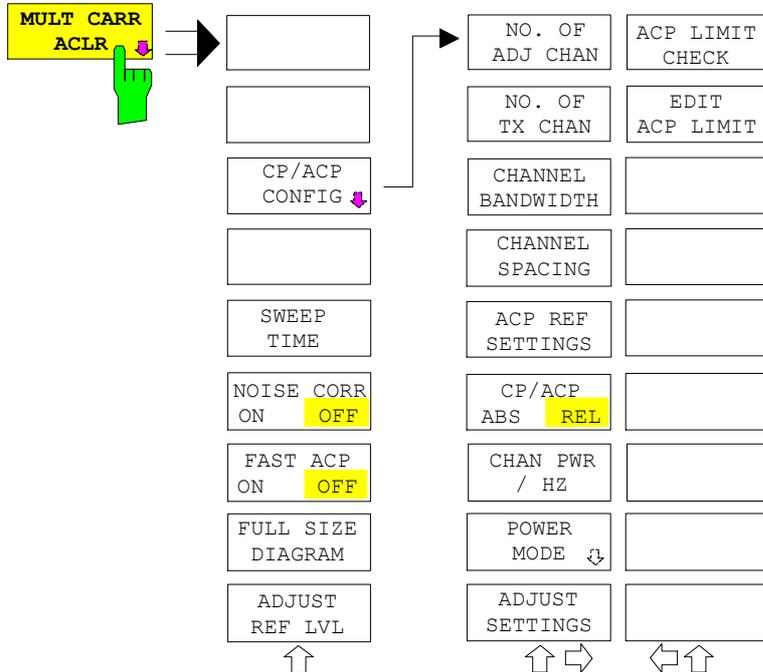


Das *POWER MODE* Untermenü erlaubt den Power Modus zwischen dem normalen (*CLEAR/WRITE*) und dem *MAX HOLD*-Modus umzuschalten. Im *CLEAR/WRITE* Modus werden die Kanalleistung und die Nachbarkanalleistungen direkt von der aktuellen Tracekurve ermittelt. Im *MAX HOLD*-Modus werden die Leistungen noch immer aus der aktuellen Tracekurve ermittelt, jedoch werden sie über einen Maximum Algorithmus mit dem vorangegangenen Wert verglichen. Der größere Wert bleibt erhalten.

IEC-Bus-Befehl: :CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT|MAXH

Messung der Nachbarkanalleistung im Mehrträgersystem – MULT CARR ACLR

Taste MEAS oder Hotkey MEAS



Der Softkey *MULT CARR ACLR* (Multi Carrier Adjacent Channel Leakage Power Ratio) aktiviert die Messung der Mehrträger-Nachbarkanalleistung. Die Einstellungen und Grenzwerte werden der in der 1xEV-DO-Spezifikation definierten Spurious-Messung entnommen.

Der Analysator misst die Leistung der 4 Nutzkanäle sowie der jeweils benachbarten linken und rechten Seitenkanäle. In der Grundeinstellung werden jeweils zwei Nachbarkanäle berücksichtigt. Die Ergebnisse der Messung werden unterhalb des Messbildschirms angezeigt.

Die Grenzen sind von der Einstellung der Band Klasse (Softkey *BAND CLASS*) abhängig.

Der ACLR Limit Check ist über den Softkey *ACLR LIMIT CHECK* zu oder abschaltbar.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

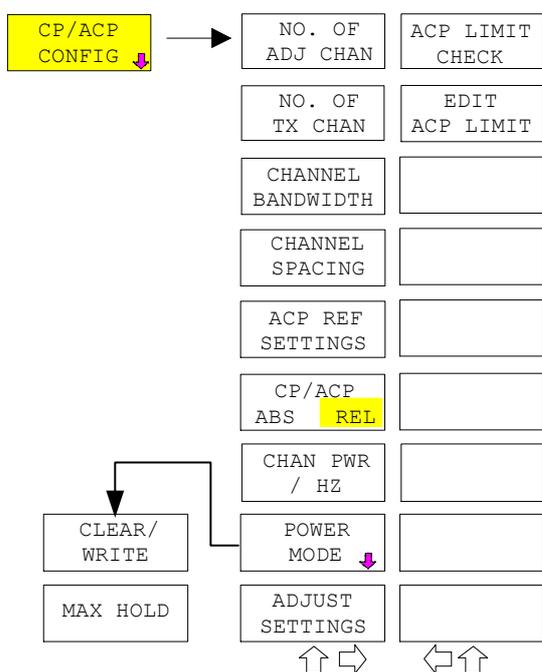
Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden beim ersten Eintritt nach dem Preset nicht geändert:	
Pegelparameter	
Alle Triggereinstellungen	
Die Center Frequency wird beim ersten Eintritt um ½ TX Kanalabstand erniedrigt, so dass auch weiterhin auf einem TX Kanal gemessen werden kann	
ADJACENT CHAN POWER	ON
MC ACP STANDARD	cdma2000 MC1
NO OF TX CHANNELS	4
NO OF ADJ. CHANNELS	2
Die weiteren Band Klassen abhängigen Einstellungen sind wie bei der ACLR-Messung.	

Ausgehend von dieser Einstellung kann der Analysator in allen Funktionen, die er in der Betriebsart SPECTRUM bietet, bedient werden, d.h., alle Messparameter können an die Erfordernisse der spezifischen Messung angepasst werden.

Um angepasste Messparameter wieder herzustellen, werden folgende Parameter beim Verlassen abgespeichert und beim Wiedereintritt in diese Messung wieder eingestellt:

- Pegelparameter
- RBW, VBW
- Sweepzeit
- SPAN
- NO OF ADJ. CHANNELS
- NO OF TX CHANNELS
- FAST ACLR MODUS

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP:MEAS MCAC  
 Ergebnisabfrage: :CALC:MARK:FUNC:POW:RES? MCAC



Der Softkey *CP/ACP CONFIG* wechselt in ein Untermenü, in dem die Mehrträger-Nachbarkanalleistungsmessung 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.



Dieser Softkey verhält sich wie bei der Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR, siehe dort.



Der Softkey *NO. OF TX CHAN* aktiviert die Eingabe der Anzahl der belegten Trägersignale, die berücksichtigt werden sollen.

Möglich sind die Eingaben 1 bis 12.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:ACH:TXCH:COUN 4



Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet eine Tabelle zur Eingabe der TX Bandbreite als auch der Bandbreiten der Nachbarkanäle.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:ACH:BWID:CHAN 1.2288MHz  
 :SENS:POW:ACH:BWID:ACH 30kHz  
 :SENS:POW:ACH:BWID:ALT1 30kHz  
 :SENS:POW:ACH:BWID:ALT2..11 30kHz



Der Softkey *CHANNEL SPACING* öffnet eine Tabelle zum Festlegen der TX Kanalabstände und der Abstände der Nachbarkanäle.

**Hinweise:** Die Kanalabstände können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem man die Tabelle von oben nach unten überschreibt.

```
IEC-Bus-Befehl:      :SENS:POW:ACH:SPAC:CHAN 1.25MHz
                    :SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 750kHz
                    :SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 1.98MHz
                    :SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2..11 4MHz
```



Der Softkey *ACP REF SETTINGS* öffnet eine Tabelle zum Festlegen des Referenzkanals für die relativen Nachbarkanalleistungen.

ACP REFERENCE CHANNEL	
<input checked="" type="checkbox"/>	TX CHANNEL 1
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 2
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 3
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 4
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 5
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 6
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 7
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 8
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 9
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 10
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 11
<input type="checkbox"/>	TX CHANNEL 12
	MIN POWER TX CHANNEL
	MAX POWER TX CHANNEL
	LOWEST & HIGHEST CHANNEL

- TX CHANNEL 1–12            Manuelle Auswahl eines Übertragungs-kanals.
- 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.

```
IEC-Bus-Befehl:      :SENS:POW:ACH:REF:TXCH:MAN 1
                    :SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MIN
                    :POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MAX
                    :POW:ACH:REF:TXCH:AUTO LHIG
```



Der Softkey *CP/ACP ABS/REL* (Channel Power Absolute /Relative) schaltet zwischen absoluter und relativer Messung der Leistung in den Nachbarkanälen um.

```
IEC-Bus-Befehl:      :SENS:POW:ACH:MODE ABS
```



Dieser Softkey verhält sich wie bei der Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR, siehe dort.



Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert automatisch die Einstellungen für die gewählte Leistungsmessung. Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen werden in Abhängigkeit der Kanalkonfiguration (Kanalbandbreite, Kanalabstand) optimal eingestellt. Siehe auch Nachbarkanalleistung – ACLR.

IEC-Bus-Befehl: `:SENS:POW:ACH:PRES MCAC`



Dieser Softkey verhält sich wie der *ACLR LIMIT CHECK* Softkey bei der Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR, siehe dort.

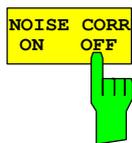


Dieser Softkey verhält sich wie der *EDIT ACLR LIMIT* Softkey bei der Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR, siehe dort.



Diese Einstellung ist identisch zur Einstellung *SWEEP TIME MANUAL* im Menü *BW*.

IEC-Bus-Befehl: `:SWE:TIM <value>`



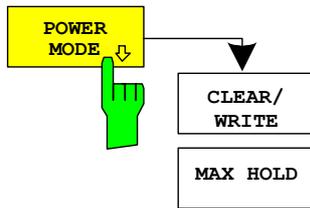
Dieser Softkey verhält sich wie bei der Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR, siehe dort.



Dieser Softkey verhält sich wie bei der Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR, siehe dort.



Dieser Softkey verhält sich wie bei der Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR, siehe dort.



Das *POWER MODE* Untermenü erlaubt den Power Modus zwischen dem normalen (*CLEAR/WRITE*) und dem *MAX HOLD*-Modus umzuschalten. Im *CLEAR/WRITE* Modus werden die Kanalleistung und die Nachbarkanalleistungen direkt von der aktuellen Tracekurve ermittelt. Im *MAX HOLD*-Modus werden die Leistungen noch immer aus der aktuellen Tracekurve ermittelt, jedoch werden sie über einen Maximum Algorithmus mit dem vorangegangenen Wert verglichen. Der größere Wert bleibt erhalten.

IEC-Bus-Befehl: :CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT|MAXH



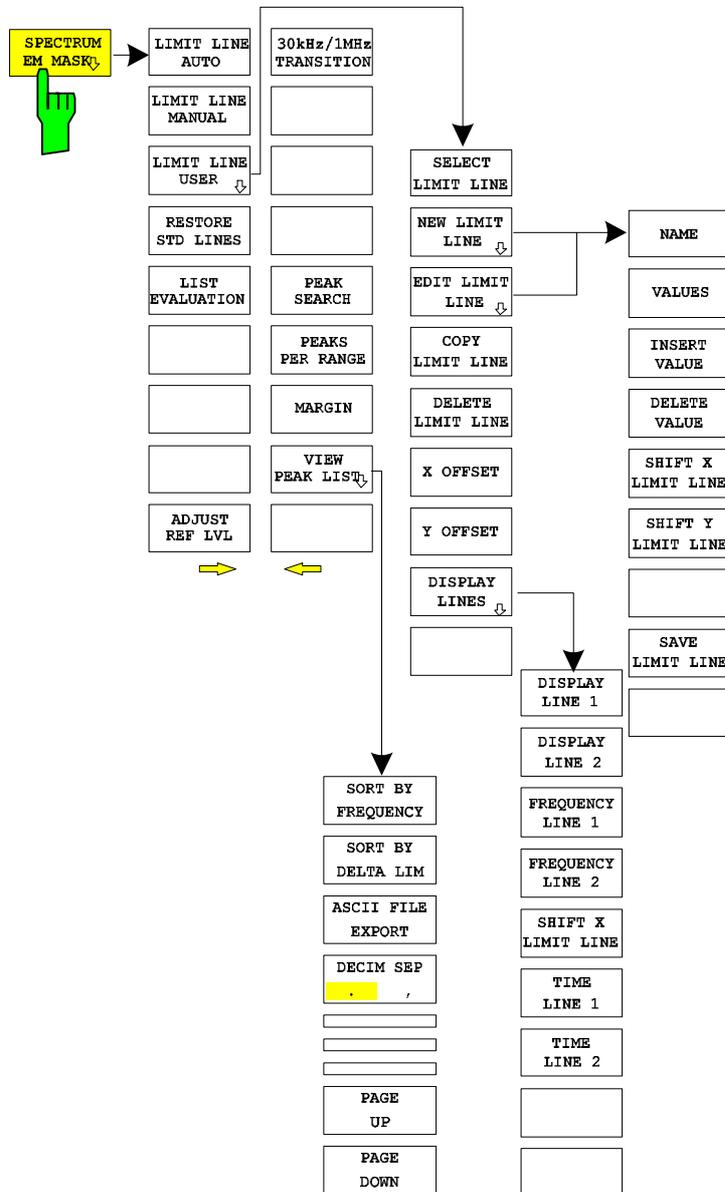
Der Softkey *ADJUST REF LVL* paßt den Referenzpegel des Gerätes an die gemessene Kanalleistung an. Damit wird sichergestellt, daß die Einstellungen der HF-Dämpfung und des Referenzpegels optimal an den Signalpegel angepaßt werden, ohne daß der Analysator übersteuert oder die Dynamik durch zu geringen 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.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:ACH:PRES:RLEV

### Überprüfung der Signalleistung – SPECTRUM EM MASK

Taste MEAS oder Hotkey MEAS



Der Softkey *SPECTRUM EM MASK* (Spectrum Emission Mask) startet die Bestimmung der Leistung des 1xEV-DO-Signals in definierten Offsets vom Träger und vergleicht die Leistungen mit der von der 1xEV-DO-Spezifikation vorgegebenen Spurious Emission Mask im trägernahen Bereich zwischen -4 MHz und 4 MHz.

Die Grenzen sind von der Einstellung der Band Klasse (Softkey *BAND CLASS*) abhängig.

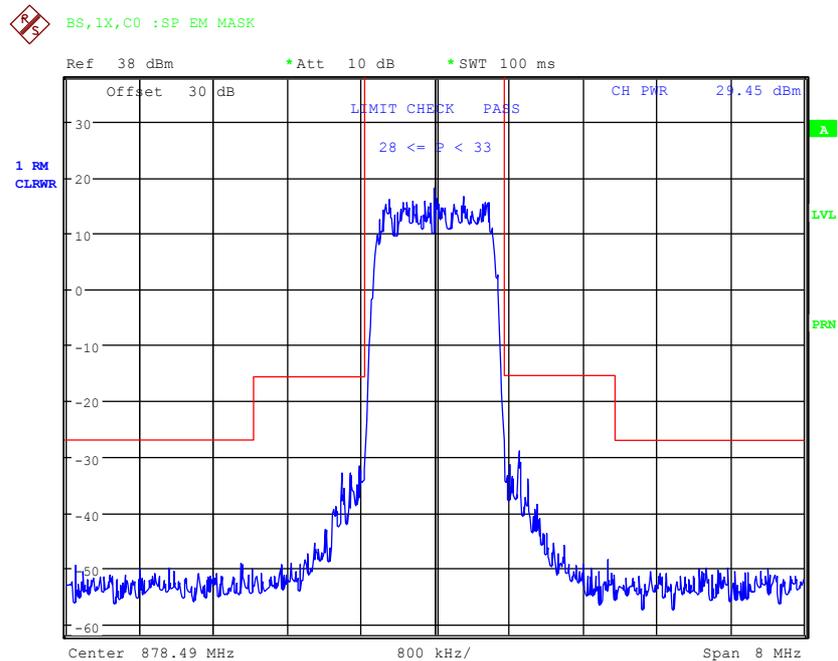


Bild 6–3 Messung der Spectrum Emission Mask.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden beim ersten Eintritt nach dem Preset nicht geändert:	
Pegelparameter Center Frequency + Frequency Offset Alle Triggereinstellungen	
ADJACENT CHAN POWER	ON
ACP STANDARD	cdma2000 MC1
NO OF ADJ. CHANNELS	0
FREQUENCY SPAN	8 MHz
SWEEP TIME	100 ms
DETECTOR	RMS

Ausgehend von dieser Einstellung kann der Analysator in vielen Funktionen, die er in der Betriebsart SPECTRUM bietet, bedient werden. Eingeschränkt ist die Änderung der RBW und der VBW, weil diese durch die Definition der Limits vorgegeben sind.

Um angepasste Messparameter wieder herzustellen, werden folgende Parameter beim Verlassen abgespeichert und beim <u>Wiedereintritt</u> in diese Messung wieder eingestellt:	
Pegelparameter Sweepzeit SPAN Triggereinstellungen	

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CKP:MEAS ESP

Ergebnisabfrage der Grenzwertlinie:  
:CALC:LIM:FAIL?

Ergebnisabfrage der stärksten Verletzung:  
:CALC:LIM:ESP:CHEC:X?  
:CALC:LIM:ESP:CHEC:Y?



Der Softkey *LIMIT LINE AUTO* wählt die zu überprüfende Grenzwertlinie automatisch nach Bestimmung der Leistung im Nutzkanal aus. Wird die Messung im *CONTINUOUS SWEEP* betrieben und ändert sich die Kanalleistung von Sweep zu Sweep, kann das in einer fortlaufenden Neuzeichnung der Grenzwertlinie resultieren.

Der Softkey ist beim Betreten der Spectrum-Emission-Mask-Messung aktiviert.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:LIM:ESP:MODE AUTO`



Der Softkey *LIMIT LINE MANUAL* gibt dem Benutzer die Möglichkeit, die Grenzwertlinie von Hand auszuwählen. Wird dieser Softkey angewählt, wird die Kanalleistungsmessung nicht für die Auswahl der Grenzwertlinie, sondern nur für die Bestimmung deren relativer Anteile genutzt. Die Leistung bei den verschiedenen Frequenz-Offsets wird gegen die vom Benutzer angegebene Grenzwertlinie verglichen.

Der Softkey öffnet eine Tabelle mit allen auf dem Gerät vordefinierten Grenzwertlinien:

Name der Grenzwertlinie  
 $P \geq 33 \text{ dBm}$   
 $28 \text{ dBm} \leq P < 33 \text{ dBm}$   
 $P < 28 \text{ dBm}$

Der Name der Grenzwertlinie gibt den Bereich für die erwartete Leistung an, für den die Grenzwertlinie definiert wurde.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:LIM:ESP:MODE MAN`  
`:CALC:LIM:ESP:VALue 28`  
 'wählt Linie 28 dBm  $\leq P < 33 \text{ dBm}$

Die Definition der Namen der Grenzwertlinien ist beim Softkey *LIMIT LINE USER* beschrieben.

Tabelle 6–5 Band Klassen 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12 für Trägerleistung  $P < 28$  dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name DOB0CR	RBW
–4.00 MHz	–55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
–1.98 MHz	–55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
–1.98 MHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
–750 kHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+750 kHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	–55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+4.00 MHz	–55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz

Tabelle 6–6 Band Klassen 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12 für Trägerleistung  $28$  dBm  $\leq P < 33$  dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name DOB0BA und DOB0BR	RBW
–4.00 MHz	–27 dBm	Absolut	30 kHz
–1.98 MHz	–27 dBm	Absolut	30 kHz
–1.98 MHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
–750 kHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+750 kHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	–27 dBm	Absolut	30 kHz
+4.00 MHz	–27 dBm	Absolut	30 kHz

Tabelle 6–7 Band Klassen 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12 für Trägerleistung  $P \geq 33$  dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name DOB0AR	RBW
–4.00 MHz	–60 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
–1.98 MHz	–60 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
–1.98 MHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
–750 kHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+750 kHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	–45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	–60 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+4.00 MHz	–60 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz

Die Limits für Band Klasse 7 leiten sich aus Band Klasse 0 ab, jedoch ist ein  $-46 \text{ dBm}/6.25 \text{ kHz}$  Limit zusätzlich zwischen 3.25 MHz und 4 MHz definiert. Dieses Limit wird um 6.8 dB angehoben damit mit dem Resolution Filter 30 kHz Filter gemessen werden kann. In diesem wird mehr Leistung 'gesehen'  $10 \log 30 \text{ kHz} - 10 \log 6.25 \text{ kHz} = 6.8 \text{ dB}$ . Das Limit ist demnach  $-46 \text{ dBm} + 6.8 \text{ dB} = -39.2 \text{ dBm}$ .

Tabelle 6–8 Band Klassen 7 für Trägerleistung  $P < 28 \text{ dBm}$ 

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name DOB7CA und DOB7R	RBW
-4.00 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz
-3.25 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz
-3.25 MHz	-55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.98 MHz	-55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.98 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-750 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+750 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	-55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+3.25 MHz	-55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+3.25 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz
+4.00 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz

Tabelle 6–9 Band Klassen 7 für Trägerleistung  $28 \text{ dBm} \leq P < 33 \text{ dBm}$ 

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name DOB7BA und DOB7BR	RBW
-4.00 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz
-3.25 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz
-3.25 MHz	-27 dBm	Absolut	30 kHz
-1.98 MHz	-27 dBm	Absolut	30 kHz
-1.98 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-750 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+750 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	-27 dBm	Absolut	30 kHz
+3.25 MHz	-27 dBm	Absolut	30 kHz
+3.25 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz
+4.00 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz

Tabelle 6–10 Band Klassen 7 für Trägerleistung  $P \geq 33 \text{ dBm}$ 

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ//Name DOB7AA und DOB7AR	RBW
-4.00 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz
-3.25 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz
-3.25 MHz	-60 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.98 MHz	-60 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.98 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-750 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+750 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.98 MHz	-60 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+3.25 MHz	-60 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+3.25 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz
+4.00 MHz	-39.2 dBm	Absolut	30 kHz

Die Limits für die Band Klassen 1, 4, 8, 14 und 15 sind durch eigene Grenzen definiert. Hierbei ist eine RBW Umschaltung nötig. Für die 1 MHz Segmente wird der 1 MHz Kanalfilter verwendet. Der Frequenzbereich teilt sich in 3 Teilsegmente auf. Die Sweepzeit des Benutzers teilt sich dann wie folgt auf die Segmente auf (k = Filtersweepgeschwindigkeitsfaktor):

Segment1: -4.00 ... -2.25 MHz RBW = 1 MHz k = 850 SWT1 = SWT \* 1/10  
 Segment2: -2.25 ... +2.25 MHz RBW = 30 kHz k = 2.5 SWT2 = SWT \* 8/10  
 Segment3: +2.25 ... 4.00 MHz RBW = 1 MHz k = 850 SWT3 = SWT \* 1/10

Für größere Spans wird die Sweepzeit so angepasst, dass die drei Bereiche mit gleichbleibenden Filtersweepgeschwindigkeitsfaktor k gesweept werden.

Für den Eintrag des Grenzwerts 'Strengerer aus' wird geprüft werden, ob  $P - 45 \text{ dBc} > -9 \text{ dBm}$  ist. Ist dies der Fall, wird der Messwert mit  $P - 45 \text{ dBc}$  ansonsten mit  $-9 \text{ dBm}$  verglichen.

Tabelle 6–11 Band Klassen 1, 4, 8 für Trägerleistung  $P < 28 \text{ dBm}$

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name DOB1CA und DOB1CR	RBW
-4.00 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
-2.25 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
-2.25 MHz	-50 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.98 MHz	-50 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.98 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
-1.25 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
-1.25 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-885 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+885 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.25 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.25 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
+1.98 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
+1.98 MHz	-50 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+2.25 MHz	-50 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+2.25 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
+4.00 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz

Tabelle 6–12 Band Klassen 1, 4, 8, 14 und 15 für Trägerleistung 28 dBm  $\leq P < 33$  dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name DOB1BA und DOB1BR	RBW
-4.00 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
-2.25 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
-2.25 MHz	-22 dBm	Absolut	30 kHz
-1.98 MHz	-22 dBm	Absolut	30 kHz
-1.98 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
-1.25 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
-1.25 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-885 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+885 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.25 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.25 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
+1.98 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
+1.98 MHz	-22 dBm	Absolut	30 kHz
+2.25 MHz	-22 dBm	Absolut	30 kHz
+2.25 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
+4.00 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz

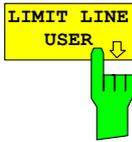
Tabelle 6–13 Band Klassen 1, 4, 8, 14 und 15 für Trägerleistung  $P \geq 33$  dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name DOB1AA und DOB1AR	RBW
-4.00 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
-2.25 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
-2.25 MHz	-55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.98 MHz	-55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.98 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
-1.25 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
-1.25 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-885 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+885 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.25 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+1.25 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
+1.98 MHz	Strengerer aus: -45 dBc / -9 dBm	Relativ zur Trägerleistung /Absolut	30 kHz
+1.98 MHz	-55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+2.25 MHz	-55 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+2.25 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
+4.00 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz

Die Limits für die Band Klasse 6 leiten sich aus den Limits der Band Klassen 1, 4, 8 ab. Unterschiedlich ist dabei keine Abhängigkeit von der Trägerleistung und es liegt ein Gradient zwischen 1.45 und 2.25 MHz vor.

Tabelle 6–14 Band Klasse 6 für alle Trägerleistungen

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name DOB6_A und DOB6_R	RBW
-4.00 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
-2.25 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
-2.25 MHz	-26.6 dBm	Absolut	30 kHz
-1.45 MHz	-13 dBm	Absolut	30 kHz
-1.25 MHz	-13 dBm	Absolut	30 kHz
-1.25 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-885 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
+885 kHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.25 MHz	-45 dBc	Relativ zur Trägerleistung	30 kHz
-1.25 MHz	-13 dBm	Absolut	30 kHz
-1.45 MHz	-13 dBm	Absolut	30 kHz
-2.25 MHz	-26.6 dBm	Absolut	30 kHz
-2.25 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz
-4.00 MHz	-13 dBm	Absolut	1 MHz



Der Softkey *LIMIT LINE USER* aktiviert die Eingabe benutzerdefinierter Grenzwertlinien. Der Softkey öffnet die Menüs des Limit-Line-Editors, die aus dem Grundgerät bekannt sind. Die vom Benutzer erstellten Grenzwertlinien werden in die Tabelle für *LIMIT LINE MANUAL* mit aufgenommen.

Folgende Einstellungen der Grenzwertlinien sind für Basisstationstests sinnvoll:

Trace 1, Domain Frequency , X-Scaling relative, Y-Scaling absolute, Spacing linear, Unit dBm.

Im Unterschied zu den bei Auslieferung des Analysators auf dem Gerät vordefinierten Grenzwertlinien, die den Standard-Vorgaben entsprechen, kann die vom Benutzer spezifizierte Grenzwertlinie für den gesamten Frequenzbereich ( $\pm 4.0$  MHz vom Träger) nur entweder relativ (bezogen auf den Referenzpegel) oder absolut angegeben werden.

Die ausgelieferten Grenzwertlinien des AUTO oder MANUAL Modes könne auch ausgewählt werden. Die Namen sind in den vorangestellten Tabellen neben dem Typ mit angegeben und sind wie folgt definiert:

- 1) Standard in 2 Zeichen
- 2) Link Direction B für Basisstation
- 3) Bandclass, bei mehreren Bandklassen wird die kleinste Ziffer verwendet
- 4) Leistungsklasse A, B, C, \_ wobei A die höchste Leistungsklasse ist und bei keiner Leistungsklassenabhängigkeit verwendet wird.
- 5) Typunterscheidung: A für absolut und R für relativ

Beispiel für 1xEV-DO Band Klasse 0, 2, 3, 5, 9, 10–12 für P<28 dBm:

```
DO      : 1xEV-DO
  B     : Base Station
  0     : kleinste der Band Klassen 0,2,3,5,9,10-12
  C     : kleinste der drei Leistungsklassen
  R     : relative Line
```

=====

DOB0CR

Die Limitline-Namen sind in den obigen Tabellen neben dem Typ/Name mit angegeben.

IEC-Bus-Befehl: siehe Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle



Der Softkey *RESTORE STD LINES* überführt die im Standard definierten Limit Lines wieder in den Zustand, in dem sie bei Auslieferung des Gerätes waren. Dadurch kann eine versehentliche Überschreibung der Standard-Lines rückgängig gemacht werden.

IEC-Bus-Befehl: :CALC:LIM:ESP:REST



Der Softkey *LIST EVALUATION* rekonfiguriert die SEM-Ausgabe so, dass sie in einer zweigeteilten Darstellung (Split Screen) ausgegeben wird. In der oberen Hälfte wird dabei die Trace mit der Grenzwertlinie und in der unteren Hälfte die Liste mit den Spitzenwerten angezeigt. Für jeden Bereich der vom Standard definierten Spektrumsemission ist der Spitzenwert aufgeführt. Für jeden Spitzenwert wird die Frequenz, die absolute Leistung, die relative Leistung zur Kanalleistung und das Delta Limit zur Grenzwertlinie angezeigt. Solange das Delta-Limit negativ ist, liegt der Spitzenwert unter der Grenzwertlinie. Ein positives Delta gibt einen FAILED-Wert an. Die Ergebnisse werden dann rot

markiert. Am Ende der Reihe erscheint ein Sternchen, um den Fail-Wert auf einem schwarz-weiß Ausdruck kenntlich zu machen.

Wenn die Listenauswertung aktiv ist, ist die Listenfunktion des Spitzenwertes nicht verfügbar. Seit Version 4.00, wurden die Listensoftkeys des Spitzenwertes auf das Seitenmenü verschoben.

If the list evaluation is active, the peak list function is not available. Since version 4.00 the peak list softkeys are moved to the side menu.

IEC-Bus-Befehl: :CALC1:PEAKsearch:AUTO ON | OFF

Mit diesem Befehl kann die Listenauswertung, die aus Gründen der Rückwärtskompatibilität nicht standardmäßig aktiv ist, aktiviert werden.

TRACe1:DATA? LIST

Mit diesem Befehl können die Ergebnisse der Listenauswertung in der folgenden Reihenfolge abgefragt werden:

<no>, <start>, <stop>, <rbw>, <freq>, <power abs>, <power rel>, <delta>, <limit check>, <unused1>, <unused2>

Alle Ergebnisse sind Float-Werte.

no	: Bereichsnummer
start	: Startfrequenz
stop	: Stoppfrequenz
rbw	: Auflösungsbandbreite des Bereichs
freq	: Frequenz des Spitzenwertes
power abs	: Absolute Leistung in dBm des Spitzenwertes
power rel	: Relative Leistung in dBc (bezogen auf die Kanalleistung) des Spitzenwertes
delta	: Abstand zur Grenzwertlinie in dB (positiv bedeutet, dass der Wert über dem Grenzwert liegt, fail)
limit check	: limit Fail (Pass = 0, Fail = 1)
unused1	: Reserviert (0.0)
unused2	: Reserviert (0.0)



Der Softkey *ADJUST REF LVL* passt den Referenzpegel des Analysators 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 Analysators nicht übersteuert wird und die Messdynamik durch einen zu niedrigen Referenzpegel nicht eingeschränkt wird.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:ACH:PRES:RLEV



Der Softkey *30kHz/1MHz TRANSITION* bestimmt die Offset Frequenz bei der die Auflösebandbreite zwischen 30 kHz und 1 MHz umgeschaltet wird.

Der Standardwert hängt von der Bandklasse ab, siehe obige Tabellen. Bei Mehrträgersystemen kann dieser Wert erweitert werden. Benutzerspezifische Grenzwertlinien sollten dann definiert und verwendet werden.

IEC-Bus-Befehl: :CALC:LIM:ESP:TRAN <numeric value>



Der Softkey *PEAK SEARCH* aktiviert eine einzige Auswertung der Spectrum Emission Mask. Die Grenzwertmaske - reduziert durch einen Sicherheitsabstand - wird gegen die Trace geprüft. Die Fail-Positionen werden durch Kreuze markiert, solange kein weiterer Sweep durchgeführt wird. Es wird empfohlen, Single Sweep zu benutzen. Jeder Wert wird einer Spitzenwertliste hinzugefügt, die geöffnet sowie im ASCII-Format gespeichert oder über einen IEC-Bus-Befehl ausgelesen werden kann.

Die Spitzenwerte werden mit dem gleichen Spitzenwertsuchalgorithmus wie bei Markern berechnet. Es ist möglich, den Peak-Excursion-Wert über *MKR->NEXT*, Softkey *PEAK EXCURSION* zu definieren. Darüber hinaus wird der schlechteste Fail jeder Fail-Area ohne einen Spitzenwert markiert und der Spitzenwertliste hinzugefügt.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:PEAK`



Der Softkey *PEAKS PER RANGE* definiert, wie viele Spitzenwerte innerhalb eines Bereiches gesucht werden. Die Bereiche sind gemäß der Einstellung der Band Klasse (EINSTELLUNGEN -> BAND KLASSE) z.B. für BAND KLASSE 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11 und 12:

- von -4,00 MHz bis -1,98 MHz vom Träger,
- von -1,98 MHz bis -0,75 MHz vom Träger,
- der Bereich von -0,75 MHz bis +0,75 MHz um den Träger herum,
- von +0,75 MHz bis +1,98 MHz vom Träger,
- von +1,98 MHz bis +4,00 MHz vom Träger,

Der Defaultwert von *PEAKS PER RANGE* ist 25.

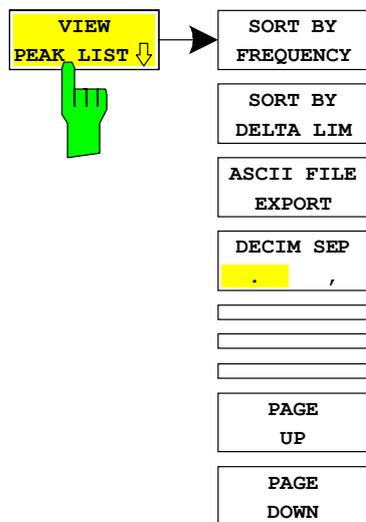
IEC-Bus-Befehl: `:CALC:PEAK:SUBR 1...50`



Der Softkey *MARGIN* definiert einen Sicherheitsabstand, der von der Grenzwertlinie abgezogen wird, um die Spitzenwertsuche zu verstärken. Sind die Werte der Trace oberhalb der Grenzwertlinie minus dem Wert für den Sicherheitsabstand, wird dies durch ein Kreuz angezeigt, wie in der Spitzenwertliste gezeigt. Die DELTA LIMIT der Liste ist positiv und zeigt an, dass nur der Sicherheitsabstand und nicht die Grenze selbst erreicht wurde. Ein negatives Zeichen würde einen wahren Fail anzeigen.

Der Default-Wert von *MARGIN* ist 6 dB.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:PEAK:MARG -200dB...200dB`



Mit dem Softkey *VIEW PEAK LIST* wird die Spitzenwertliste geöffnet. Die Liste ist leer, wenn entweder keine Spitzenwertsuche (siehe Softkey *PEAK SEARCH*) durchgeführt wurde oder wenn keine Spitzenwerte/Fails gefunden wurden.

Die Liste zeigt die folgenden Einträge für jeden Spitzenwert:

- den Bereich (LOWer-Side oder UPper-Side vom Träger)
- die Frequenz,
- den Pegel in dBc (relativ zur Trägerkanalleistung)
- den Delta Level zur Grenzwertlinie (negative Deltas zeigen einen Fail an).

Mit einem hohen *MARGIN* von beispielsweise 200 dB und einem *PEAKS PER RANGE* von 1 ist es möglich, den schlechtesten Punkt von jedem Bereich zu erhalten, wenn man den Softkey *VIEW PEAK LIST* drückt. Um das Ganze in aufsteigender Frequenzreihenfolge zu sortieren, muss der Softkey *SORT BY FREQUENCY* gedrückt werden.

Die folgende Abbildung zeigt eine Spitzenwertliste:

VIEW PEAK LIST			
LOW-UP RANGE /RBW	FREQUENCY	LEVEL dBc	DELTA LIMIT dB
L1.980-4.000M/30k	875.4020 MHz	-54.25	0.74
L0.750-1.980M/30k	876.7620 MHz	-54.41	-9.41
Inner Range /30k	879.2400 MHz	-55.62	-10.62
U0.750-1.980M/30k	880.2180 MHz	-54.07	-9.07
U1.980-4.000M/30k	881.1460 MHz	-53.66	1.33

Bild 6-4 Spitzenwertliste der Spectrum Emission Mask

IEC-Bus-Befehl: :TRAC? FINa11

Die durch Komma getrennten Werte sind wie folgt:

- <freq1>, <level1>, <delta level 1>,
- <freq2>, <level2>, <delta level 2>, ...



Der Softkey *SORT BY FREQUENCY* sortiert die Liste in aufsteigender Reihenfolge gemäß der Spalte *FREQUENCY*.

IEC-Bus-Befehl: --



Der Softkey *SORT BY DELTA LIM* sortiert die Liste in absteigender Reihenfolge gemäß der Spalte *DELTA LIMIT*.

IEC-Bus-Befehl: --



Der Softkey *ASCII FILE EXPORT* exportiert die Spitzenwertliste im ASCII-Format in eine Datei.

Das komplette Ausgabeformat ist ähnlich dem Trace-Export. Die Spitzenwerte innerhalb der Datei werden nach folgendem Format durch Komma getrennt:

```
<trace no 1>, <freq1>, <level1>, <delta level 1>,
<trace no 2>, <freq2>, <level2>, <delta level 2>, ...
```

Die Tracenummer ist immer 1.

IEC-Bus-Befehl: `:MMEM:STOR:FIN 'A:\final.dat'`

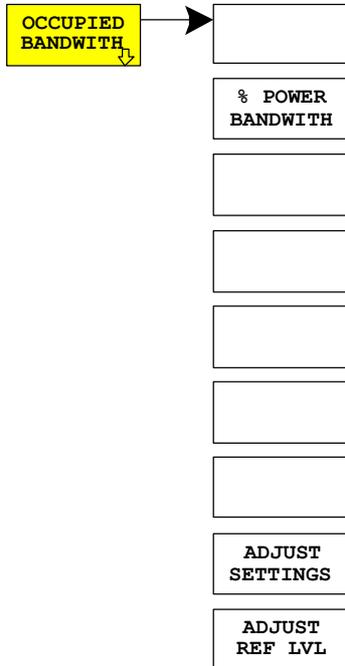


Unterschiedliche Sprachversionen von Auswertprogrammen benötigen u. U. eine unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts. Aus diesem Grund ist es möglich, zwischen Default-Separatoren '.' (Dezimalpunkt) und ',' (-komma) mithilfe des Softkeys *DECIM SEP* zu wählen.

IEC-Bus-Befehl: `:FORM:DEXP:DSEP POIN | COMM`

Messung der vom Signal belegten Bandbreite – OCCUPIED BANDWIDTH

Taste MEAS oder Hotkey MEAS



Der Softkey *OCCUPIED BANDWIDTH* aktiviert eine Messung der vom Signal belegten Bandbreite.

Bei dieser Messung wird die Bandbreite bestimmt, in der – im Grundzustand – 99 % der Signalleistung zu finden sind. Der prozentuale Anteil der Signalleistung, der in die Bandbreitenmessung einbezogen werden soll, kann verändert werden. Die Bandbreite sowie die Eckfrequenzen für die Messung werden im Marker-Info-Feld in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt.

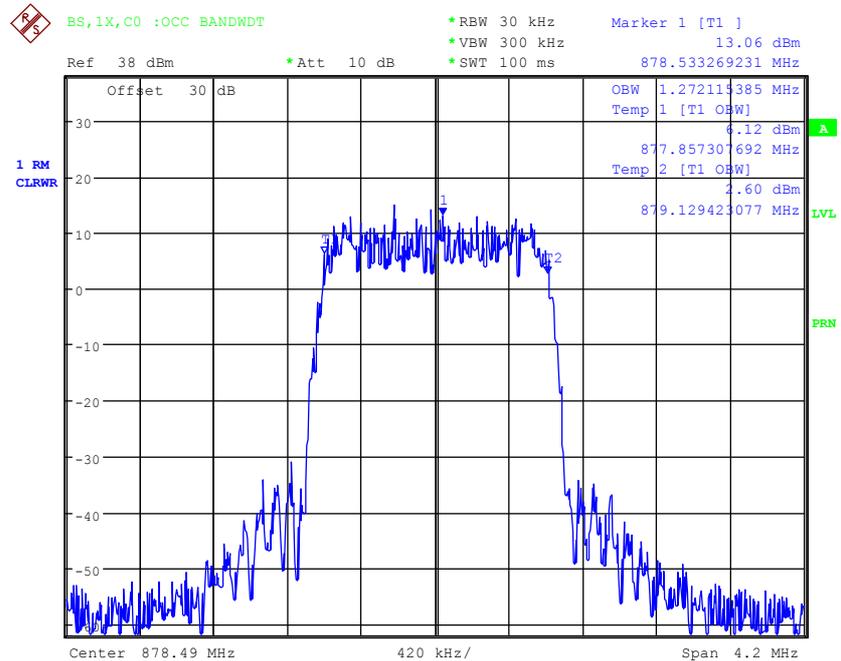


Bild 6-5 Messung der belegten Bandbreite

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden beim ersten Eintritt nach dem Preset nicht geändert:	
Pegelparameter	
Center Frequency + Frequency Offset	
Alle Triggereinstellungen	
OCCUPIED BANDWIDTH	ON
FREQUENCY SPAN	4.2 MHz
SWEEP TIME	100 ms
RBW	30 kHz
VBW	300 kHz
DETECTOR	RMS

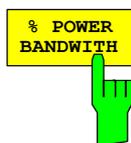
Ausgehend von dieser Einstellung kann der Analysator in vielen Funktionen, die er in der Betriebsart SPECTRUM bietet, bedient werden, d.h. Messparameter können an die Erfordernisse der spezifischen Messung angepasst werden.

Um angepasste Messparameter wieder herzustellen, werden folgende Parameter beim Verlassen abgespeichert und beim Wiedereintritt in diese Messung wieder eingestellt:

Pegelparameter  
RBW, VBW  
Sweepzeit  
SPAN  
Triggereinstellungen

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP:MEAS OBAN

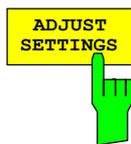
Ergebnisabfrage: :CALC:MARK:FUNC:POW:RES? OBAN



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 %.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:BWID 99PCT



Der Softkey *ADJUST SETTINGS* passt die Geräteeinstellungen des Analysators an die spezifizierte Kanalbandbreite für die Messung der belegten Bandbreite an.

Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen des Analysators wie:

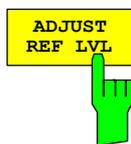
- Frequenzdarstellungsbereich      3 x Kanalbreite
- Auflösebandbreite                     $RBW \leq 1/40$  der Kanalbandbreite.
- Videobandbreite                       $VBW \geq 3 \times RBW$ .
- Detektor                                 RMS

werden optimal eingestellt.

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.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:PRES OBW



Der Softkey *ADJUST REF LVL* passt den Referenzpegel des Analysators 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.

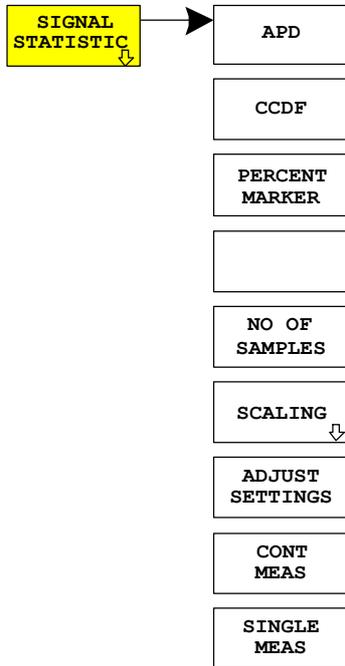
Durch Anpassung des Referenzpegels wird sichergestellt, dass der Signalzweig des Analysators nicht übersteuert wird und die Messdynamik durch einen zu niedrigen Referenzpegel nicht eingeschränkt wird.

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.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:POW:ACH:PRES:RLEV

Signalstatistik

Taste MEAS oder Hotkey MEAS



Der Softkey *STATISTICS* startet eine Messung der Verteilungsfunktion der Signalamplituden (Complementary Cumulative Distribution Function). Die Messung kann mit Hilfe der Softkeys des Menüs auf Amplitude Power Distribution (APD) umgeschaltet werden.

Für diese Messung wird kontinuierlich ein Signalausschnitt einer einstellbaren Länge im Zero-Span aufgezeichnet und die Verteilung der Signalamplituden ausgewertet. Die Aufnahme-Länge sowie der Darstellbereich der CCDF können mit Hilfe der Softkeys des Menüs eingestellt werden. Die Amplitudenverteilung wird logarithmisch in Prozent der Überschreitung eines bestimmten Pegels aufgetragen, beginnend beim Mittelwert der Signalamplituden.

Zusätzlich wird der Crest-Faktor, also die Differenz zwischen Maximalwert und Mittelwert der Leistung in dB ausgegeben.

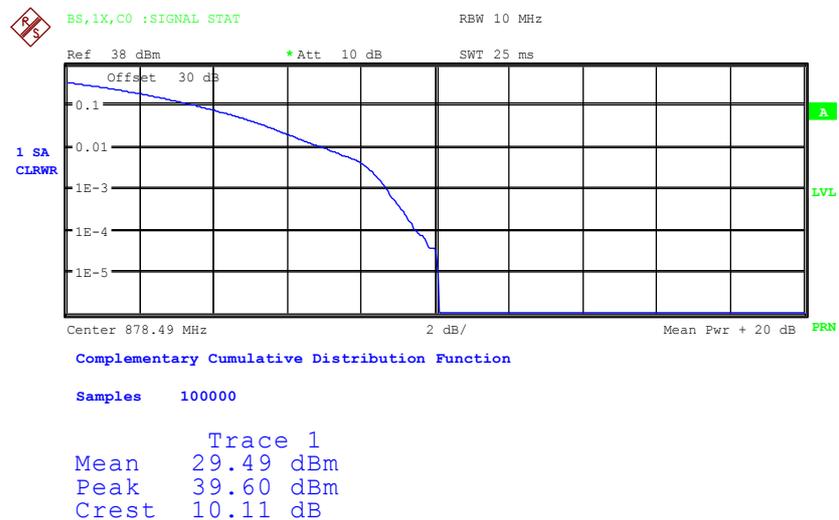


Bild 6-6 CCDF des 1xEV-DO-Signals.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit vordefinierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden nicht geändert, so dass die Anpassung an das Messobjekt erhalten bleibt: Pegelparameter Center Frequency + Frequency Offset Alle Triggereinstellungen	
CCDF	ON
RBW	10 MHz
DETECTOR	SAMPLE

Um angepasste Messparameter wieder herzustellen, werden folgende Parameter beim Verlassen abgespeichert und beim Wiedereintritt in diese Messung wieder eingestellt:  
Pegelparameter  
RBW  
NO OF SAMPLES  
Triggereinstellungen

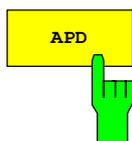
Ausgehend von dieser Einstellung kann der Analysator in vielen Funktionen, die er in der Betriebsart SPECTRUM bietet, bedient werden, d.h. Messparameter können an die Erfordernisse der spezifischen Messung angepasst werden.

IEC-Bus-Befehl: `:CONF:CDP:MEAS CCDF`  
oder  
`:CALC:STAT:CCDF ON`

Ergebnisabfrage:

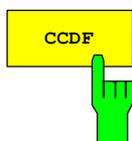
`:CALC:MARK:X?`  
`:CALC:STAT:RES?`  
MEAN | PEAK | CFActor | ALL

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 pow>, <peak pow>, <crest factor>



Der Softkey *APD* schaltet die Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion ein.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:STAT:APD ON`



Der Softkey *CCDF* schaltet die komplementäre Verteilungsfunktion (Complementary Cumulative Distribution Function) ein.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:STAT:CCDF ON`



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.

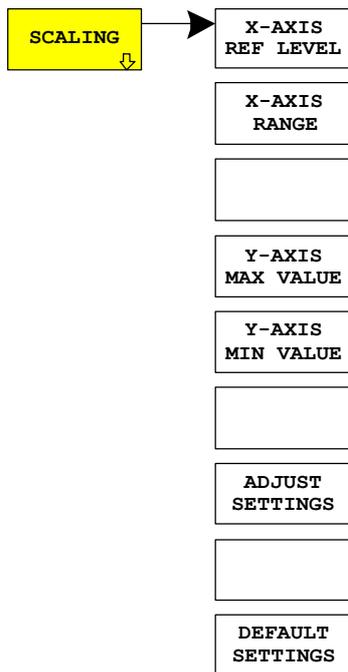
IEC-Bus-Befehl: `:CALC:MARK:Y:PERC 0...100%`



Der Softkey *NO OF SAMPLES* stellt die Anzahl der Leistungsmesswerte ein, die für die Verteilungsmessfunktion zu berücksichtigen sind.

**Hinweis:** Die Gesamtmesszeit wird sowohl von der gewählten Anzahl der Messungen als auch von der für die Messung gewählten Auflösungsbreite beeinflusst, da sich die Auflösungsbreite direkt auf die Messgeschwindigkeit auswirkt.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:STAT:NSAM <value>`



Der Softkey *SCALING* öffnet ein Menü, in dem die Skalierungsparameter für die X- und die Y-Achse geändert werden können.



Der Softkey *X-AXIS REF LEVEL* ändert die Pegeleinstellungen 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 angezeigt. Für die *CCDF*-Funktion wird dieser Wert nicht direkt im Diagramm dargestellt, weil die X-Achse relativ zur gemessenen *MEAN POWER* skaliert ist.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>`



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*.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:STAT:SCAL:X:RANG <value>`



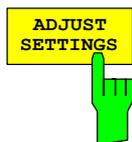
Der Softkey *Y-AXIS MAX VALUE* legt die obere Grenze des dargestellten Wahrscheinlichkeitsbereichs fest. Die Werte auf der Y-Achse sind normalisiert, d.h. der Maximalwert ist 1.0. Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muss der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>`



Der Softkey *Y-AXIS MIN VALUE* legt die untere Grenze des dargestellten Wahrscheinlichkeitsbereichs fest. Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muss der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen. Zulässiger Wertebereich  $0 < \text{Wert} < 1$ .

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:STAT:SCAL:Y:LOW <value>`

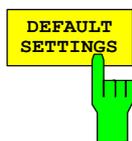


Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert die Pegelinstellungen des Analysators entsprechend der gemessenen Spitzenleistung zur Erzielung der maximalen Empfindlichkeit des Geräts.

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.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE`



Der Softkey *DEFAULT SETTINGS* setzt die Skalierung der X- und der Y-Achse auf die voreingestellten (PRESET) Werte zurück.

X-Achse Referenzpegel: `-20 dBm`

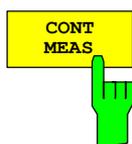
X-Achsenbereich für APD: `100 dB`

X-Achsenbereich für CCDF: `20 dB`

Y-Achse obere Grenze: `1.0`

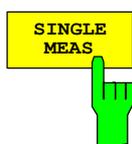
Y-Achse untere Grenze: `1E-6`

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:STAT:PRES`



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 ("CONTinuous MEASurement").

IEC-Bus-Befehl: `:INIT:CONT ON;`  
`:INIT:IMM`



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.

IEC-Bus-Befehl: `:INIT:CONT OFF;`  
`:INIT:IMM`

Power versus Time

Taste MEAS oder Hotkey MEAS

POWER VS TIME ↕

NO. OF HALFSLOTS

RF: SLOT FULL IDLE

REFERENCE MEAN POWER

REFERENCE MANUAL

SET MEAN TO MANUAL

RESTORE STD LIMITS

Der Softkey POWER VS TIME aktiviert die Messung Power versus Time die vom 1xEV-DO Standard unter dem Namen "Emission Envelope Mask" gefordert wird.

Bei einer Datenaufnahme werden bis zu 36 Halbslots aufgenommen und durch Trace-Mittelung nachverarbeitet. Für eine Standardmessung mit 100 gemittelten Halbslots sind demnach nur 3 Datenaufnahmen notwendig. Um auf die Slotgrenze zu triggern, ist ein externer Trigger auf der Slotgrenze zu verwenden.

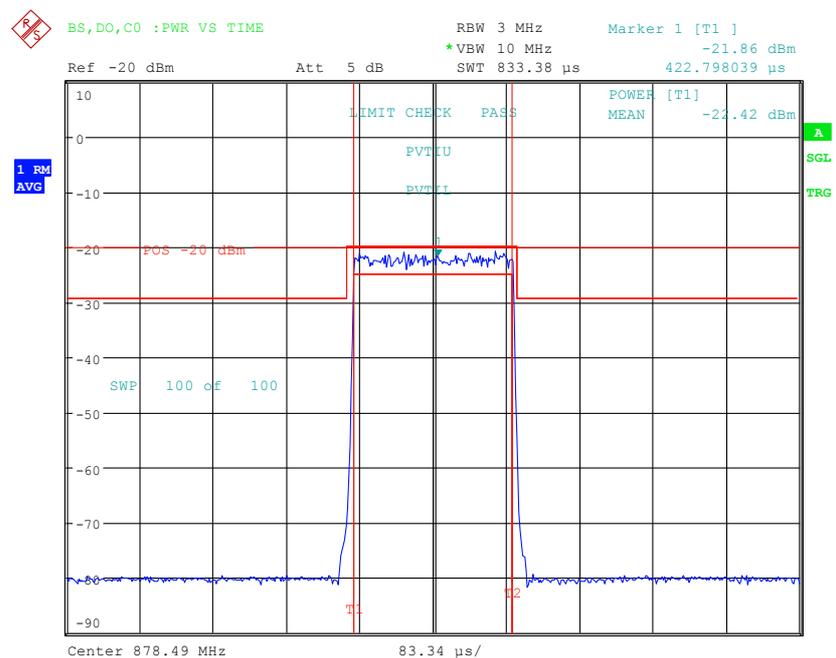


Bild 6-7 PVT eines 1xEV-DO-Signals im IDLE Slot.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit vordefinierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden nicht geändert, so dass die Anpassung an das Messobjekt erhalten bleibt:  
 Pegelparameter  
 Center Frequency + Frequency Offset  
 Alle Triggereinstellungen

FREQUENCY SPAN	Zero Span 0 Hz
SWEEP TIME	833.38 µs
RBW	3 MHz
VBW	10 MHz
DETECTOR	RMS
TRACE MODE	AVERAGE

Um angepasste Messparameter wieder herzustellen, werden folgende Parameter beim Verlassen abgespeichert und beim Wiedereintritt in diese Messung wieder eingestellt:  
 Pegelparameter  
 RBW/VBW  
 Triggereinstellungen

Ausgehend von dieser Einstellung kann der Analysator in vielen Funktionen, die er in der Betriebsart SPECTRUM bietet, bedient werden, d.h. Messparameter können an die Erfordernisse der spezifischen Messung angepasst werden.

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP:MEAS PVT

Ergebnisabfrage:

```
:CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?      'liest die mittlere Leistung aus
:TRACe:DATA? TRACE1                  'bei der Traceabfrage werden
                                       '512 Punkte zurückgegeben
:CALC:LIM1:FAIL?                      'Fehler bei oberer Linie
:CALC:LIM2:FAIL?                      'Fehler bei unterer Linie
```

NO. OF  
HALFSLOTS



Der Softkey *NO. OF HALFSLOTS* dient dazu die Anzahl der Halbslots einzustellen über die gemittelt werden soll. Die Grundeinstellung ist 100.

IEC-Bus-Befehl: :SENS:SWE:COUNT <numeric\_value>

RF: SLOT  
FULL IDLE



Der Softkey *RF: SLOT FULL/IDLE* definiert das erwartete Signal eines FULL oder IDLE Slots. Dementsprechend werden die Grenzwertlinien und die Grenzen zur Berechnung der mittleren Leistung eingestellt. Die untere und obere Grenzwertlinie heissen *DOPVTFL/DOPVTFU* für FULL und *DOPVTIL/DOPVTIU* für den IDLE Modus. Die Linien können mit dem Standard Limit Line Editor geändert werden.

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP:RFSlot FULL | IDLE

BURST FIT  
ON OFF



Der Softkey *BURST FIT ON/OFF* ist verfügbar, wenn *RF: SLOT IDLE* ausgewählt wurde.

Mit diesem Softkey ist es möglich, den Burst automatisch zur Mitte des Diagramms hin zu positionieren. Der Defaultwert der Funktion BURST FIT ist *OFF*.

Falls aktiv, sucht der Burst-Fit-Algorithmus den maximalen und minimalen Gradienten; dazwischen wird der maximale Spitzenwert bestimmt und von diesem Punkt ausgehend werden die Kurvenpunkte, die 7 dB darunter liegen, ermittelt. Sind diese innerhalb plausibler Bereiche, wird der Burst in der Darstellung zentriert, andernfalls passiert nichts.

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP:PVT:BURS:CENT ON | OFF

REFERENCE  
MEAN POWER

REFERENCE  
MANUAL

SET MEAN  
TO MANUAL



Der Standard erwartet eine Messsequenz, die zuerst den FULL Slot mit den Grenzwertlinien relativ zu der mittleren Leistung der gemittelten Zeitantwort vermisst. Deshalb sollte der Softkey *REFERENCE MEAN POWER* bei der FULL Slot Messung gewählt werden. In diesem Modus wird die mittlere Leistung berechnet und die Grenzwertlinien sind relativ zu diesem mittleren Leistungswert. Dieser Wert soll als Referenz für die IDLE Slot Messung dienen. Mit dem Softkey *SET MEAN TO MANUAL* wird der aktuelle Mean Power-Wert genommen und als fester Referenz Wert für die Grenzwertlinien verwendet. Der Modus wird von *REFERENCE MEAN POWER* zu *REFERENCE MANUAL* umgeschaltet. Nun kann auf IDLE Slot geschaltet werden und die Messsequenz zu Ende geführt werden. Der manuelle Modus kann auch über den Softkey *REFERENCE MANUAL* ausgewählt werden. Dann kann ein beliebiger Wert als Referenzwert für die Grenzwertlinien eingegeben werden.

IEC-Bus-Befehl:           :CALC:LIM:PVT:REF AUTO|MANUAL|ONCE  
                              :CALC:LIM:PVT:RVAL <value> in dBm

RESTART  
ON FAIL



Die Funktion des Softkeys *RESTART ON FAIL* tritt nur in Kraft, wenn sich das Gerät im *SINGLE SWEEP* befindet.

Diese Funktion ist standardmäßig nicht aktiv.

Falls eingeschaltet, wird die Grenzwertlinie über alle Ergebnisse am Ende des Single Sweep ausgewertet. Der Sweep wird erneut gestartet, falls dieses Ergebnis FAILED ist. Falls das Ergebnis MARGIN oder PASSED ist, ist der Sweep beendet.

IEC-Bus-Befehl:           :CONF:CDP:PVT:FRES ON | OFF

RESTORE  
STD LINES



Der Softkey *RESTORE STD LINES* überführt die im Standard definierten Limit Lines wieder in den Zustand, in dem sie bei Auslieferung des Gerätes waren. Dadurch kann eine versehentliche Überschreibung der Standard-Lines rückgängig gemacht werden.

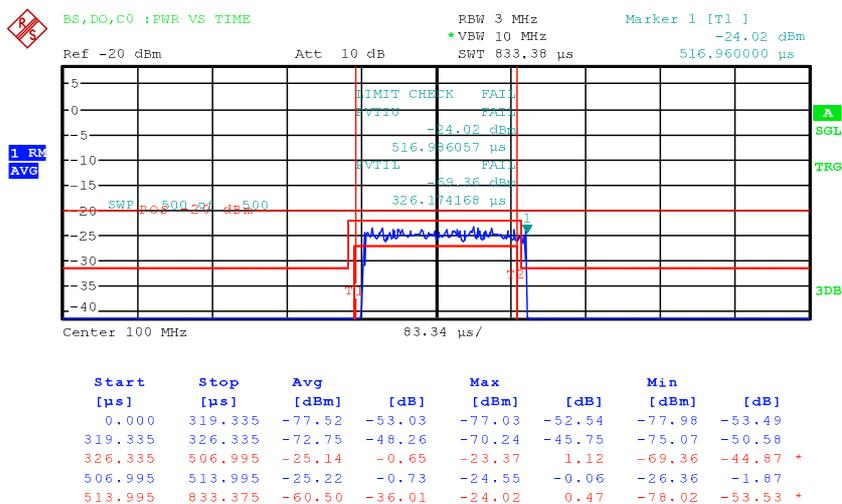
IEC-Bus-Befehl:           :CALC:LIM:PVT:RESTore

LIST  
EVALUATION



Der Softkey *LIST EVALUATION* rekonfiguriert die Power vs Time (PVT)-Ausgabe so, dass sie in einer zweigeteilten Darstellung (Split Screen) ausgegeben wird. In der oberen Hälfte wird dabei die Trace mit den Grenzwertlinien gezeigt. In der unteren Hälfte wird die Liste der durchschnittlichen, maximalen und minimalen Werte gezeigt. Für jeden Bereich der von den x-Werten der Grenzwertlinien definierten PVT sind die Werte aufgeführt. Ist der gemessene Wert nicht innerhalb der Grenzwerttoleranz, werden die Ergebnisse in rot angezeigt und am Ende der Reihe erscheint ein Sternchen, um den Fail-Wert auf einem schwarz-weiß Ausdruck kenntlich zu machen.

Diese Funktion ist seit Version 4.20 verfügbar.



IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP:BTS:PVT:LIST[:STAT]  
 ON|OFF

Mit diesem Befehl kann die Listenauswertung, die aus Gründen der Rückwärtskompatibilität nicht standardmäßig aktiv ist, aktiviert werden.

:CONF:CDP:BTS:PVT:LIST:RES?

Mit diesem Befehl können die Ergebnisse der Listenauswertung in der folgenden Reihenfolge abgefragt werden:

- <no>, <start>, <stop>,
- <avg power abs>, <avg power rel >,
- <max power abs>, <max power rel >,
- <min power abs>, <min power rel >,
- <limitcheck>, <unused1>, <unused2>

Alle Ergebnisse sind Float-Werte.

- no : Bereichsnummer
- start : Startzeit
- stop : Stopzeit
- avg power abs : Durchschnittliche absolute Leistung in dBm
- avg power rel : Durchschnittliche relative Leistung in dB (relativ zur mittleren Leistung)
- max power abs : Durchschnittliche absolute Leistung in dBm
- max power rel : Durchschnittliche relative Leistung in dB (relativ zur mittleren Leistung)
- min power abs : Durchschnittliche absolute Leistung in dBm
- min power rel : Durchschnittliche relative Leistung in dB (relativ zur mittleren Leistung)
- limit check : limit Fail (Pass = 0, Fail = 1)
- unused1 : Reserviert (0.0)
- unused2 : Reserviert (0.0)

### Code-Domain-Messungen an 1xEV-DO-Signalen

Die Applikations-Firmware R&S FS-K84 stellt einen Code-Domain-Analyzer zur Verfügung. Mit dessen Hilfe können die in der 1xEV-DO-Spezifikation geforderten Messungen bezüglich der Leistung der einzelnen Codes durchgeführt werden. Zusätzlich werden die Modulationsqualität (EVM- und RHO-Faktoren), Frequenzfehler und Trigger-to-Frame-Zeit, sowie Peak-Code-Domain-Error ermittelt. Auch Constellation-Auswertungen und Bitstream-Auswertungen stehen zur Verfügung. Die Berechnung von Timing- und Phasen-Offset der Kanäle zum ersten aktiven Kanal ist zuschaltbar (siehe Softkey TIME/PHASE). Die Beobachtungszeitdauer ist in Vielfachen des Slots über den Softkey CAPTURE LENGTH einstellbar.

Grundsätzlich lassen sich für die Auswertungen folgende Ergebnisklassen unterscheiden:

- Ergebnisse, die das Gesamtsignal über die gesamte Beobachtungszeitdauer berücksichtigen
- Ergebnisse, die das Gesamtsignal über einen Slot berücksichtigen
- Ergebnisse, die einen Kanaltyp (z.B. MAC) über die gesamte Beobachtungszeitdauer berücksichtigen
- Ergebnisse, die einen Kanaltyp (z.B. MAC) über einen Slot berücksichtigen
- Ergebnisse, die einen Code in einem Kanaltyp (z.B. MAC) über die gesamte Beobachtungszeitdauer berücksichtigen
- Ergebnisse, die einen Code in einem Kanaltyp (z.B. MAC) über einen Slot berücksichtigen

Ein Slot bei 1xEV-DO ist eine Basiszeiteinheit von 1.666 ms Länge und entspricht dem Begriff PCG (Power Control Group) bei cdma2000. Jeder Slot besteht wiederum aus zwei im Aufbau identischen Half-Slots. Jeder Half-Slot enthält 1024 Chips, die sich wie folgt entsprechend auf die verschiedenen Kanaltypen verteilen:

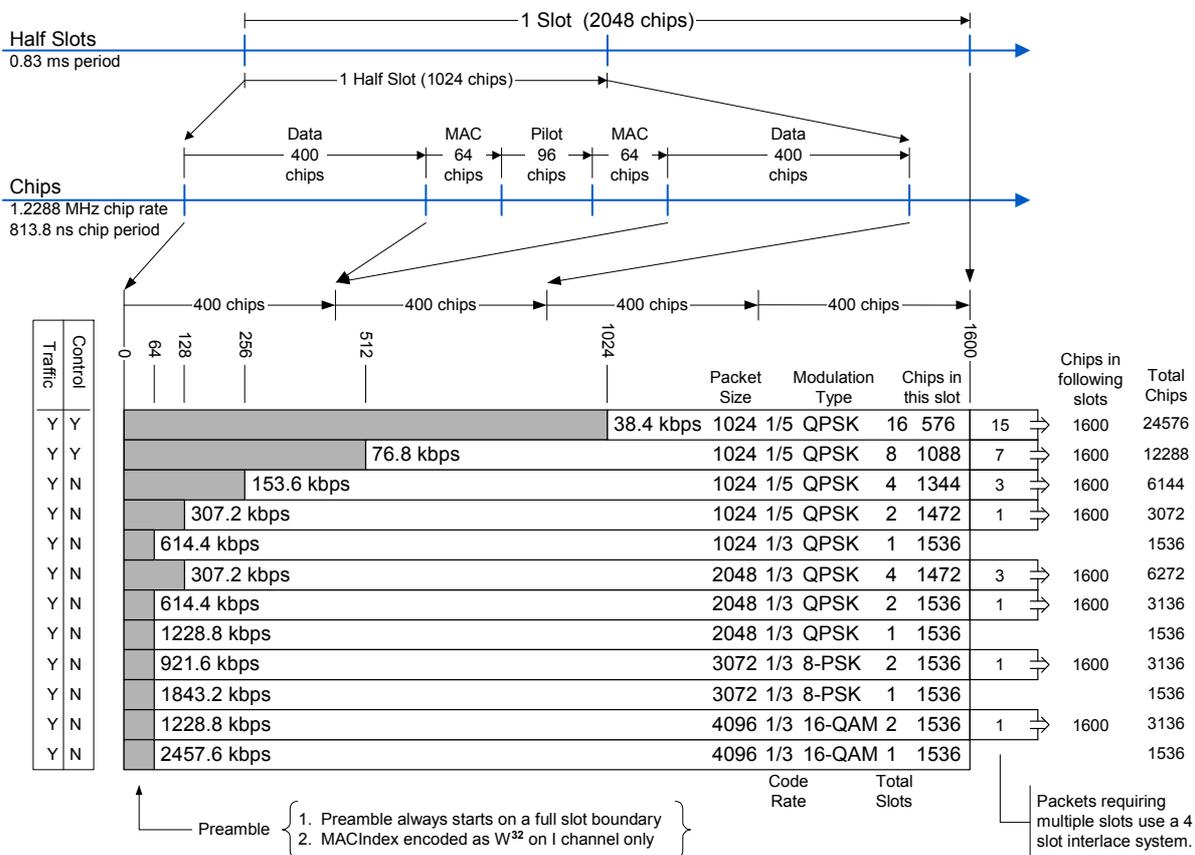


Bild 6-8 Slotstruktur, Aufteilung der Chips und Preamblelängen.

Aus der Slotstruktur wird ersichtlich, dass es beim 1xEV-DO Forward Link 4 Kanaltypen gibt, die zeitlich exklusiv im oben abgebildete Schema gesendet werden:

- **PILOT:** Der Kanaltyp PILOT umfasst 96 Chips und liegt in der Mitte jedes Halfslots. Er muss im Signal vorhanden sein, sonst kann das Signal der Basisstation nicht erkannt werden. Im PILOT Kanaltyp ist nur der Kanal 0.32 auf dem I-Zweig aktiv.<sup>1</sup> Verwendet wird bei Spreading-Faktor 32 die BPSK-I und hypothetisch die BPSK-Q Modulation. Hypothetisch deshalb, weil auf dem Q-Zweig kein Signal vorhanden sein dürfte.
- **MAC:** Der Kanaltyp Medium Access Control liegt mit 64 Chips Länge jeweils vor und hinter dem PILOT. Der MAC Kanaltyp beinhaltet den Reverse Activity (RA) Kanal sowie die MAC RPC (Reverse Power Control) Kanäle, mit denen die aktiven Endgeräte in der Leistung geregelt werden. Die im Standard beschriebenen MAC Indizes lassen sich einfach in Walsh Codes überführen. Siehe dazu Kapitel "Zusammenhang Mac Index und Walsh Codes" ab Seite 171. Die Analyse bei dem Kanaltyp MAC findet bei Spreading-Faktor 64 statt. Es gibt sowohl BPSK-I- als auch BPSK-Q-Modulation.
- **DATA:** Der Kanaltyp DATA steht mit bis zu 400 Chips Länge jeweils am Anfang und am Ende jeden Halfslots. In ihm werden die eigentlichen Nutzdaten übertragen. Wie im Bild dargestellt gibt es Pakete, die ihre Daten in 1, 2, 4, 8 oder 16 Slots verteilt übertragen, je nach Datenrate. Zu Beginn wird erst ein PREAMBLE Bereich übertragen der 64 bis 1024 Chips lang sein kann – dann folgen die Daten. Wird mehr als 1 Slot zur Übertragung benötigt, folgen im 4-Slot-Abstand die weiteren Daten dieses Datenpaketes, dann ohne weitere Preamble. Im DATA Kanaltyp werden QPSK, 8-PSK und 16-QAM-Modulationen eingesetzt.  
Es wird beim Spreading-Faktor 16 analysiert.
- **PREAMBLE:** Wie aus dem Bild ersichtlich sind die ersten 64 bis 1024 Chips des DATA-Kanaltyps jeweils am Anfang eines Datenpaketes durch den PREAMBLE-Kanaltyp ausgetauscht. Je nachdem welche Datenraten übertragen werden und je nach dem ob man den Datenanfang des Pakets vermisst sind also Preambles verschiedener Länge im Signal vorhanden. Die Applikation-Firmware erkennt die Preambles automatisch. Wird der Kanaltyp PREAMBLE untersucht und es ist keine Preamble im Signal vorhanden, so wird dies über 'PREAMBLE MISSING' angezeigt. Für den PREAMBLE-Kanaltyp gilt der gleiche Spreading-Faktor 32 wie beim PILOT-Kanaltyp. Es sollte ebenso nur ein BPSK-I modulierter Kanal, aber bei variabler Code-Nummer auftreten.

Je nach Ergebnisklasse stellt der Kunde den Kanaltyp, die Slotnummer und die Codenummer ein, um Ergebnisse für seine gewünschten Auswertungen zu erhalten. Zusätzlich kann auch das Mapping eingestellt werden. Hierbei wird angegeben, ob nur der I-Zweig oder nur der Q-Zweig oder ob das komplexe Signal aus I und Q zur Auswertung kommt. Der Standard erwartet generell eine Code-Domain-Power Auswertung nach I und Q getrennt. In der folgenden Tabelle in der Spalte 'Mappings' ist zu erkennen, welche Auswertungen in der Applikations-Firmware mit welchem Mapping zusammenarbeitet. Für die Auswertungen in denen dies möglich ist, besteht die Freiheit das Mapping selbst einzustellen und so getrennt nach I und Q oder komplex die Signale auszuwerten. Für die Code-Domain-Power Auswertung gibt es neben der slotweisen Berechnungsmethode auch die vom Standard verlangten gemittelten Ergebnisse über alle Slots.

<sup>1</sup> Die Notation 0.32 bedeutet Code Nummer 0 bei Spreading Faktor 32 (Code Klasse 5, da  $2^5=32$ ).

Die Auswertungen des Code-Domain-Analyzers werden im Split Screen vorgenommen. Hierbei ist der Bildschirm in 2 Hälften unterteilt.

Im oberen Screen (Screen A) werden Auswertungen angezeigt, welche über die Codes variieren. Im unteren Screen (Screen B) werden alle anderen Auswertungen dargestellt.

Tabelle 6-15 Übersicht über die Auswertungen

Code Dimension			Zeit Dimension		Mappings	
Auswertungen im Screen A	Gesamt-signal	ein Kanaltyp		alle Slots	ein Slot	I oder Q/ komplex/ Overview
		alle Codes	ein Code			
Code domain power		✓		✓ AVG ON	✓ AVG OFF	I oder Q/ komplex/ Overview
Code domain error power		✓			✓	I oder Q/ komplex/ Overview
Channel table	✓				✓	nicht verwendet
Auswertungen im Screen B	Total Signal	ein Kanaltyp		alle Slots	ein Slot	I oder Q/ komplex/ Overview
		alle Codes	ein Code			
General Results	✓			✓	✓	nicht verwendet
Channel Results		✓	✓		✓	I oder Q/ komplex
Power versus Chip	✓				✓	nicht verwendet
Power versus symbol			✓		✓	I oder Q/ komplex
Composite EVM (modulation accuracy)	✓			✓		nicht verwendet
Composite constellation		✓			✓	nicht verwendet
Peak code domain error		✓		✓		I oder Q/ komplex
Symbol constellation			✓		✓	<b>DATA:</b> komplex <b>andere:</b> I oder Q/ komplex
Symbol EVM			✓		✓	<b>DATA:</b> komplex <b>andere:</b> I oder Q/ komplex
Bitstream			✓		✓	<b>DATA:</b> Complex <b>andere:</b> I oder Q/ Complex

Die Anzahl der Ergebnisse bei den Auswertungen hängt zum Beispiel bei der Code-Domain-Power Auswertung vom Spreading-Faktor und bei der Bitstream-Auswertung von der Anzahl der Bits ab. Bei der Chiprate von 1.2288 MHz ergibt sich die Symbolrate zu 1.2288MHz/Spreading-Faktor. Die Bitrate hängt davon ab, wie viele Bits bei der verwendeten Modulationsart ein Symbol beschreiben. Durch die unterschiedlichen PREAMBLE Längen wird der DATA Bereich je nach PREAMBLE verkürzt. Alle Zusammenhänge sind in der folgenden Tabelle sichtbar:

Tabelle 6-16 Zusammenhang zwischen Symbolrate, Spreading-Faktor, Symbolanzahl, Bitanzahl, Chipanzahl und Kanaltyp

Kanaltyp	Spreading Faktor	Symbol-rate	Modulationart	Chips pro Slot	Symbole pro Slot und Code	Bits pro Slot und Code		
						Mapping I or Q	Mapping complex	
PILOT	32	38.4 ksps	BPSK-I or BPSK-Q	96*2 = 192	6	6	6	12
MAC	Rev. 0 64	19.2 ksps	BPSK-I or BPSK-Q	64*4 = 256	4	4	4	8
	Rev. A 128	9.6 ksps			2	2	2	4
PRE-AMBLE	Rev. 0 32	38.4 ksps	BPSK-I or BPSK-Q	Preamble length				
				64:	2	2	4	4
				128:	4	4	8	8
				256:	8	8	16	16
	Rev. A 64	19.2 ksps	BPSK-I or BPSK-Q	1024:	16	16	32	32
				64:	1	1	2	2
				128:	2	2	4	4
				256:	4	4	8	8
				512:	8	8	16	16
				1024:	16	16	32	32
DATA	16	76.8 ksps	QPSK, 8-PSK, 16-QAM	400*4- PreambleChips= DataNettoChips		Mapping always complex Modulation type:		
						QPSK	8-PSK	16-QAM
				1600-0 = 1600	100	200	300	400
				1600-64 = 1536	96	192	288	384
				1600-128 = 1472	92	184	276	368
				1600-256 = 1344	84	168	252	336
				1600-512 = 1088	68	136	204	272
				1600-1024 = 576	36	72	104	144

Mit Hilfe des Softkey *CHAN TYPE* wird der Kanaltyp, mit *SELECT CODE* und *SELECT SLOT* lässt sich die Code-Nummer und der Slot auswählen, zu dem ein Ergebnis dargestellt werden soll. Es ist zum Beispiel der Kanaltyp MAC Code 2.64 (Walsh Code Nummer 2 zum Spreading-Faktor 64) und der Slot 1 ausgewählt. Im Screen A ist die Auswertung Code-Domain-Power relativ und im Screen B die Symbol-EVM-Auswertung aktiv. Somit wird im Screen A die Code-Domain-Power Auswertung des Slots 1 dargestellt (bei MAC ist die Standardeinstellung der Code-Domain-Power Auswertung, dass der I-Zweig angezeigt wird). Hierbei ist der Code 2.64 selektiert in roter Farbe dargestellt. In der untern Bildschirmhälfte ist die Symbol EVM-Auswertung des Codes 2.64 im Slot 1 mit entsprechend 4 Werten, jeweils eins pro Symbol, zu sehen. Übrigens wurde in diesem Beispiel der sogenannte MAC RA (Reverse Activity) Kanal untersucht. Dieser besitzt im 1xEV-DO System grundsätzlich den MAC Index 4 der wie im Kapitel "Zusammenhang Mac Index und Walsh Codes" (Seite 171) nachzulesen auf dem Code 2.64 I-Zweig ausgesendet wird.

Der Code-Domain-Analyzer kann in zwei Modi betrieben werden. Im CODE CHAN AUTOSEARCH-Modus führt er eine automatische Suche nach aktiven Kanälen im gesamten Code-Raum durch. Im anderen Modus CODE CHAN PREDEFINED wird dem Benutzer die Möglichkeit gegeben, die aktiven Kanäle im Signal über wähl- und editierbare Tabellen selbst bestimmen zu können. Die automatische Kanalsuche wird dann durch diese Benutzereingabe ersetzt.

**Meldungen:**

Der Code-Domain-Analyzer erwartet das Vorhandenseins des Pilot-Kanals 0.32 im Kanaltyp PILOT. Wird dieser nicht erkannt, weil zum Beispiel die Mittenfrequenz oder die Pegelung nicht richtig eingestellt wurde, oder weil der PN OFFSET oder Q-INVERT oder SIDE BAND INVERT nicht zum Signal passen oder weil kein gültiges Signal anliegt, wird die Meldung 'SYNC FAILED' ausgegeben.

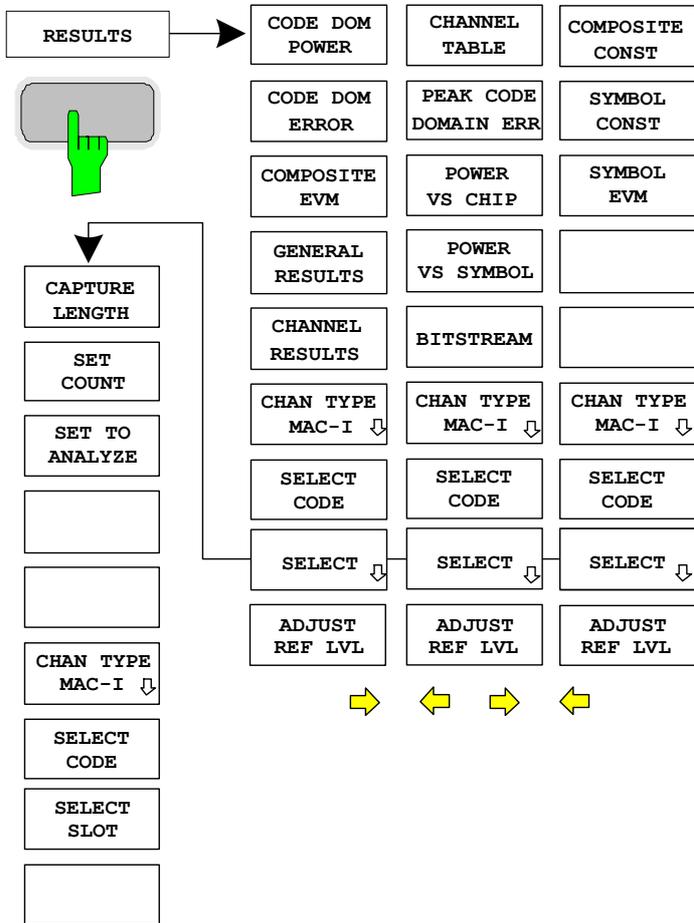
Wird der Kanaltyp PREAMBLE (Softkey *CHAN TYPE*) untersucht, können trotzdem Signale anliegen, die nicht in jedem Slot bzw. im momentan untersuchten Slot einen PREAMBLE-Kanaltyp aufweisen. Der Grund dafür ist, dass die PREAMBLE immer nur im ersten Slot eines Datenpakets ausgesendet wird. Wenn Signale ausgesendet werden, die nicht in jedem Slot identisch sind, sich aber im Bezug auf ein Triggerereignis wiederholen, dann ist mittels externer Triggerung eine wiederholende Messung möglich. Ansonsten bekommt man mit jedem Sweep ein anderes Ergebnis, welches die sich ändernde Slotbelegungen widerspiegelt.

Damit man erkennt, dass bei gewähltem Kanaltyp PREAMBLE dieser nicht im Slot bzw. bei Auswertungen, die über alle Slots arbeiten, mindestens in einem der Slots nicht vorhanden ist, wird die Meldung 'PREAMBLE MISSING' ausgegeben.

Für die Fernbedienung stehen für diese Meldungen Register im Status Reporting System zur Abfrage zur Verfügung.

### Darstellung der Auswertungen – RESULTS

Hotkey RESULTS oder Hotkey MEAS und danach Softkey CODE DOM ANALYZER



Der Hotkey RESULTS öffnet das Untermenü zur Auswahl der Auswertung. Im Hauptmenü werden dabei die wichtigsten Auswertungen für einen schnellen Zugriff angeboten, in den Seitenmenüs stehen weiterführende Auswertungen zur Verfügung.

**Hinweis:** Um zum weiteren Seitenmenü zu gelangen muss zweimal der Hardkey NEXT gedrückt werden!

Folgende Auswertungen stehen zur Auswahl:

CODE DOM POWER	Code-Domain-Power-Auswertung, abhängig vom Softkey CODE PWR ABS/REL in relativer oder absoluter Skalierung
CODE DOM ERROR	Code-Domain-Error-Power-Auswertung
COMPOSITE EVM	quadratische Abweichung von Messsignal und idealem Referenzsignal
GENERAL RESULTS	Tabellarische allgemeine Ergebnisse
CHANNEL RESULTS	Tabellarische Ergebnisse, die sich auf den Kanaltyp oder den ausgewählten Kanal beziehen
CHANNEL TABLE	Kanalbelegungstabelle
PEAK CODE DOMAIN ERR	Projektion des Fehlers zwischen dem Messsignal und dem idealen Referenzsignal auf den Spreading-Faktor des Kanaltyps und anschließende Summation über die Symbole jedes Slots des Differenzsignals
POWER VS CHIP	Leistung des Gesamtsignals eines Slots auf Chipebene
POWER VS SYMBOL	Leistung des gewählten Kanals und des gewählten Slots über alle Symbole
BITSTREAM	Darstellung der entschiedenen Bits
COMPOSITE CONST	Composite Constellation-Auswertung
SYMBOL CONST	Symbol Constellation-Auswertung
SYMBOL EVM	Error Vector Magnitude-Auswertung

Der Softkey *CHAN TYPE* öffnet ein Untermenü zum Einstellen des Kanaltyps, Mappings und der I/Q-Auswahl.

Über die Eingabe einer Code-Nummer (Softkey *SELECT CODE*) kann ein Kanal für die Auswertungen *SYMBOL CONST*, *SYMBOL EVM*, *BITSTREAM* und *POWER VS SYMBOL* selektiert werden.

Über den Softkey *SELECT SLOT* kann ein Slot für die Auswertungen *CODE DOM POWER*, *CODE ERROR*, *CHANNEL TABLE*, *SYMB CONST*, *SYMBOL EVM*, *BITSTREAM*, *COMPOSITE CONST* und *POWER VS SYMBOL* selektiert werden.

Mit Hilfe von *ADJUST REF LVL* kann eine optimale Anpassung des Referenzpegels des Gerätes an den Signalpegel erreicht werden.

<p>Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden beim ersten Eintritt nach dem Preset nicht geändert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>    Pegelparameter</li> <li>    Center Frequency + Frequency Offset</li> <li>    Input Attenuation + Mixer Level</li> </ul> <p>Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden wie folgt überführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>    Externer Triggerquellen bleibt erhalten, alle anderen Triggerquellen resultieren in den Free Run Modus.</li> <li>    Zusätzliche Triggereinstellungen bleiben erhalten.</li> </ul> <p>Um angepasste Pegelparameter wieder herzustellen, werden diese beim Verlassen des Code-Domain Analyzers abgespeichert und beim <u>Wiedereintritt</u> in den Code-Domain-Analyser wieder eingestellt.</p>
--

Oberhalb des Diagramms werden die wichtigsten Messeinstellungen, die den Darstellungen zu Grunde liegen, zusammengefasst aufgeführt:

BS, DO, C1	: CODE POWER	TYPE:	MAC-I
		Code	2.64
dB	CF 1.93125 GHz	Slot	1

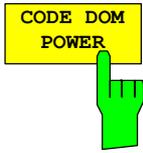
Bild 6-9 Funktionsfelder der Diagramme

Dabei bedeuten

- 1. Spalte: Mobilfunksystem (Basisstation 1xEV-DO) BS, DO  
 Band Klasse (Class 0-12) abgekürzt z.B. C1 für 1900 MHz Band  
 Name der gewählten Auswertung: z.B. CODE POWER  
 (Leerzeile)  
 Einheit der y-Achse z.B. dB für relative Leistung
  
- 2. Spalte: (Leerzeile)  
 (Leerzeile)  
 Mittenfrequenz des Signals: z.B. CF 1.93125 GHz
  
- 3. Spalte: Kanaltyp und Mapping : z.B. TYPE: MAC-I  

KANALTYP	Der Kanaltyp wird wie folgt angegeben:
ALL	bei Auswertung POWER VS CHIP/GENERAL RESULTS/COMP. EVM
PILOT	bei Kanaltyp PILOT
MAC	bei Kanaltyp MAC
PREAMB	bei Kanaltyp PREAMB
DATA	bei Kanaltyp DATA
MAPPING	Das Mapping wird wie folgt angegeben:
(kein Text)	bei Auswertung, die in der Tabelle 6-15 bei Mapping 'nicht verwendet' eingetragen haben
-IQ	bei Auswertungen, die in der Tabelle 6-15 bei Kanaltyp DATA nur das Mapping IQ zulassen oder bei Mapping Komplex
-I	bei Mapping I oder Q und Selection I, oder Overview Screen A
-Q	bei Mapping I oder Q und Selection Q, oder Overview Screen B

  
 Walsh-Code und Spreading-Faktor des gewählten Codes: z.B. Code 2.64  
 Ausgewählte Slot-Nummer Slot 1



Der Softkey *CODE DOM POWER* wählt die Auswertung der Code-Domain-Power (CDP) in relativer Skalierung aus.

Bei der Code-Domain-Power-Auswertung wird ein Kanaltyp über genau einen Slot berücksichtigt. Die Leistungen der einzelnen Codes wird bestimmt und in einem Diagramm aufgetragen. Bei diesem Diagramm ist die x-Achse die Code Nummer und die y-Achse ist eine logarithmische Pegelachse. Die Anzahl der Codes auf der x-Achse hängt vom Kanaltyp ab. Dieser ist über den Softkey *CHAN TYPE* einstellbar. Der auszuwertende Slot ist über den Softkey *SELECT SLOT* einstellbar.

Wird der Softkey *CDP AVG* auf ON gestellt, so wird nicht über einen einzelnen Slot, sondern über alle aufgenommenen Slots gemittelt, ausgewertet. Die gemittelte Auswertung wird vom Standard gefordert, setzt jedoch beim Kanaltyp DATA und PREAMBLE voraus, daß nicht verschieden lange Preambles in den Slots vorkommen.

Die Leistung der Kanäle wird in der Grundeinstellung auf die Gesamtleistung im ausgewählten Kanaltyp (z.B. MAC) bezogen.

Neben dieser relativen Darstellung gibt es auch die Möglichkeit der absoluten Leistungsangabe. Diese ist über den Softkey *CODE PWR ABS/REL* schaltbar. Die Einheit der y-Achse ist dementsprechend dBm bei absoluter und dB bei relativer Auswertung.

Die Leistungen der aktiven und der nicht belegten Codes werden farblich unterschiedlich dargestellt:

- gelb aktiver Kanal
- cyan inaktiver Code

Als aktiv wird ein Kanal im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* (automatischer Kanal-Such-Modus) dann bezeichnet, wenn die vom Benutzer eingegebene Mindestleistung (siehe Softkey *INACT CHAN THRESHOLD*) überschritten wird. Im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* wird jeder in der vom Benutzer definierten Kanaltabelle enthaltene Code-Kanal als aktiv gekennzeichnet.

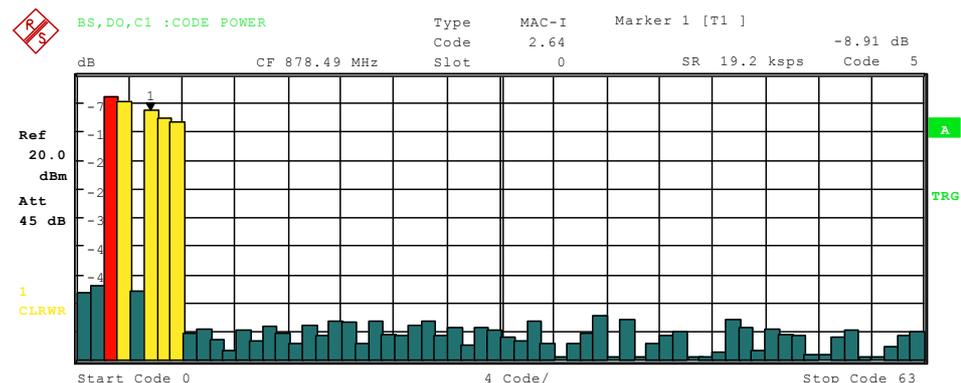


Bild 6-10 CDP-Diagramm für MAC-I

Im Menü *CHAN TYPE* kann auch das Mapping eingestellt werden. Es wird ein AUTO MODE angeboten, welcher für den DATA Kanaltyp das komplexe Mapping und für die anderen Kanaltypen das Mapping für I- oder Q-Zweig getrennt zur Auswertung bringt. Bei letzterem ist die I/Q-Auswahl über den Softkey *SELECT I/Q* einstellbar. Damit bei getrennter Auswertung von I- und Q-Zweig ein Überblick über die zwei Code-Domain-Power-Messungen möglich ist, gibt es ebenso im Menü *CHAN TYPE* den Softkey *CODE DOM OVERVIEW* mit dem in den Überblicksmodus umgeschaltet werden kann. Im Überblicksmodus wird im Screen A der I-Zweig und in Screen B der Q-Zweig zur Auswertung gebracht.

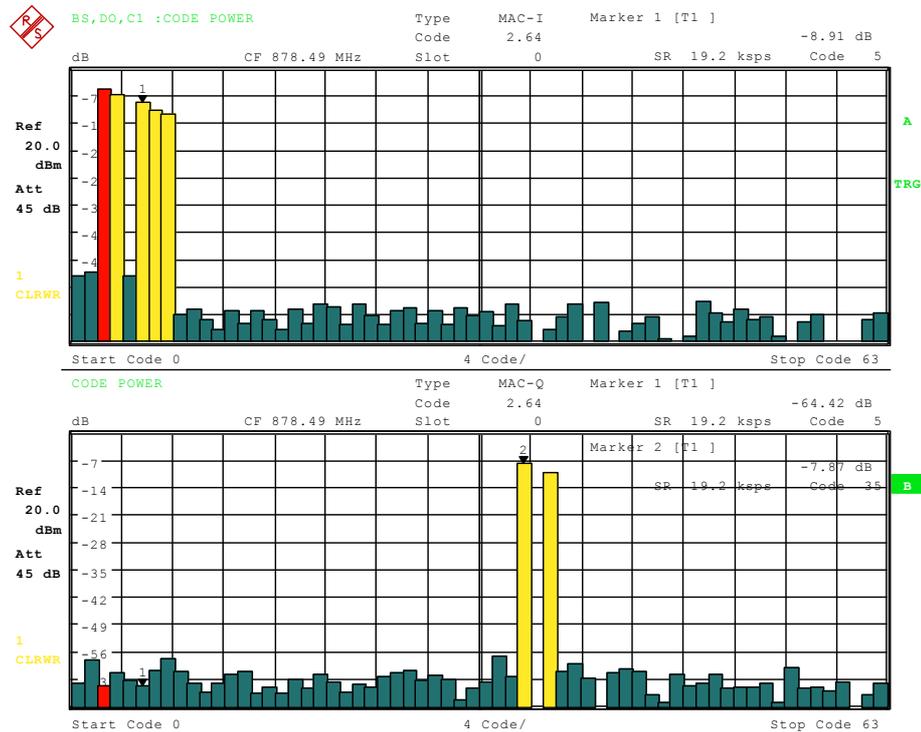


Bild 6-11 CDP-Diagramm im Overview Mode für MAC

Eine weitere Möglichkeit einen Überblick über die CDP zu bekommen, ist das Einschalten des *MAPPING COMPLEX*, da dann in Screen A für den gewählten Kanaltyp die Code-Domain-Power immer in komplexer Auswertung angezeigt wird.

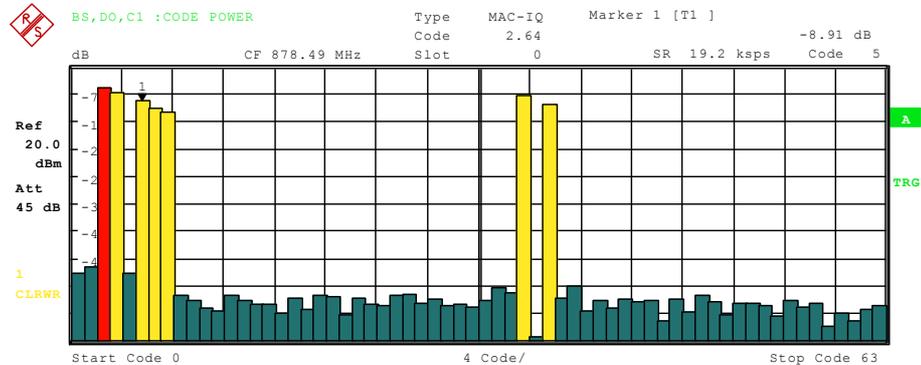


Bild 6-12 CDP-Diagramm komplex für MAC-IQ

Wird der Kanaltyp DATA untersucht (nicht in diesen Abbildungen gezeigt), erkennt man, daß die komplexe Auswertung ca. 3 dB über der nach I oder Q getrennten Auswertung liegt. Dies ist absolut korrekt, da bei den komplexen Modulationsarten des Kanaltyps DATA sich die Leistungen jeweils zur Hälfte auf I und Q verteilen. Über die Eingabe einer Code-Nummer (siehe Softkey *SELECT CODE*) kann ein Code für weiterführende Darstellungen markiert werden. Der Code wird in roter Farbe dargestellt. Die Anwahl weiterführender Auswertungen (z.B. *SYMBOL CONSTELLATION*) für nicht belegte Codes ist möglich, aber nicht sinnvoll, da die Ergebnisse keine Gültigkeit besitzen.

IEC-Bus-Befehl: :CALC<1>:FEED "XPOW:CDP:RAT" (relative)  
 :CALC<1>:FEED "XPOW:CDP" (absolute)  
 :CDP:OVER ON | OFF



Der Softkey *CODE DOM ERROR* selektiert die Auswertung der Code-Domain-Error-Power (CDEP).

Die Code-Domain-Error-Power-Messung gibt die Differenz der Leistungen zwischen gemessenen und ideal erzeugtem Referenzsignal für jeden Code eines Kanaltyps in dB aus. Da es sich um eine Fehlerleistung handelt, können mit dieser Auswertung auf einen Blick aktive und inaktive Kanäle gemeinsam beurteilt werden.

Bei der Code-Domain-Error-Power Auswertung wird ein Kanaltyp über genau einen Slot berücksichtigt und die Fehlerleistungen der einzelnen Codes bestimmt und in einem Diagramm aufgetragen. Bei diesem Diagramm ist die x-Achse die Code Nummer und die y-Achse ist eine logarithmische Pegelachse in der Einheit dB. Die Anzahl der Codes auf der x-Achse hängt vom Kanaltyp ab. Dieser ist über den Softkey *CHAN TYPE* einstellbar. Der auszuwertende Slot ist über den Softkey *SELECT SLOT* einstellbar. Eine Mittelung über alle Slots wie bei der Code-Domain-Power Auswertung ist nicht zuschaltbar.

Die Leistungen der aktiven und der nicht belegten Codes werden farblich unterschiedlich dargestellt:

- gelb aktiver Kanal
- cyan inaktiver Code

Als aktiv wird ein Kanal im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* (automatischer Kanal-Such-Modus) dann bezeichnet, wenn die vom Benutzer eingegebene Mindestleistung (siehe Softkey *INACT CHAN THRESHOLD*) überschritten wird. Im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* wird jeder in der vom Benutzer definierten Kanaltabelle enthaltene Code-Kanal als aktiv gekennzeichnet.

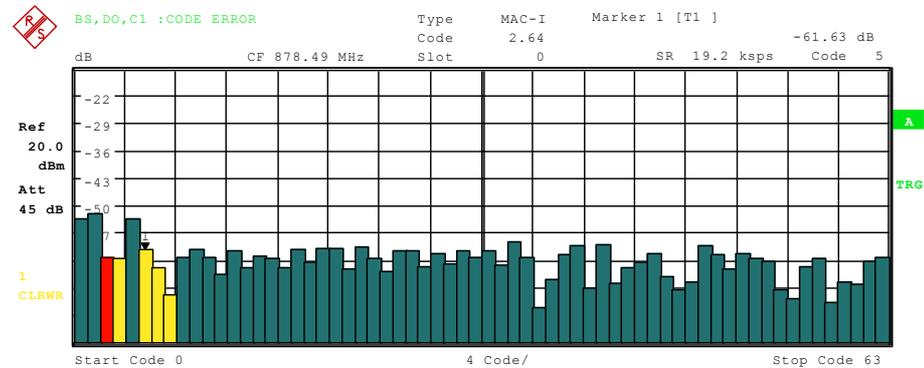
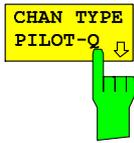


Bild 6-13 CDEP-Diagramm für MAC-I



Im *CHAN TYPE* Menü kann auch das Mapping eingestellt werden. Es wird ein *AUTO MODE* angeboten, welcher für den Kanaltyp *DATA* das komplexe Mapping und für die anderen Kanaltypen das Mapping für I- oder Q-Zweig getrennt zur Auswertung bringt. Bei letzterem ist die I/Q-Auswahl über den Softkey *SELECT I/Q* einstellbar. Damit bei getrennter Auswertung von I- oder Q-Zweig ein Überblick über die zwei Code-Domain-Error-Power-Messungen möglich ist, gibt es ebenso im Menü *CHAN TYPE* den Softkey *CODE DOM OVERVIEW* mit dem in den Überblicksmodus umgeschaltet werden kann. Im Überblicksmodus wird im Screen A der I-Zweig und in Screen B der Q-Zweig zur Auswertung gebracht.

Eine weitere Möglichkeit einen Überblick über die CDEP zu bekommen, ist das Einschalten des *MAPPING COMPLEX*, da dann in Screen A für den gewählten Kanaltyp die Code-Domain-Error-Power immer in komplexer Auswertung angezeigt wird:

Über die Eingabe einer Code-Nummer (siehe Softkey *SELECT CODE*) kann ein Code für weiterführende Darstellungen markiert werden. Der Codes wird in roter Farbe dargestellt.

Die Anwahl weiterführender Auswertungen (z.B. *SYMBOL CONSTELLATION*) für nicht belegte Codes ist möglich, aber nicht sinnvoll, da die Ergebnisse keine Gültigkeit besitzen.

```
IEC-Bus-Befehl:           :CALC<1>:FEED "XPOW:CDEP"
                          :CDP:OVER ON | OFF
```



Der Softkey *COMPOSITE EVM* wählt die Auswertung der Error-Vector-Magnitude (EVM) über das Gesamtsignal (Modulation Accuracy).

Bei der Composite EVM-Messung wird die Quadratwurzel aus dem Fehlerquadrat zwischen den Real- und Imaginärteilen des Messsignals und eines ideal erzeugten Referenzsignals ermittelt.

Das Messergebnis besteht aus einem Composite EVM-Messwert pro Slot. Die Anzahl der Slots ist über den Softkey *CAPTURE LENGTH* einstellbar. Demnach berücksichtigt die *COMPOSITE EVM*-Auswertung das Gesamtsignal über die gesamte Beobachtungszeitdauer.

Für die Erzeugung des idealen Referenzsignals werden nur die als aktiv erkannten Kanäle genutzt. Im Falle eines Kanals, der z.B. auf Grund geringer Leistung nicht als aktiv erkannt wird, ist die Differenz zwischen Mess- und Referenzsignal und der Composite EVM daher sehr hoch (siehe Abbildung).

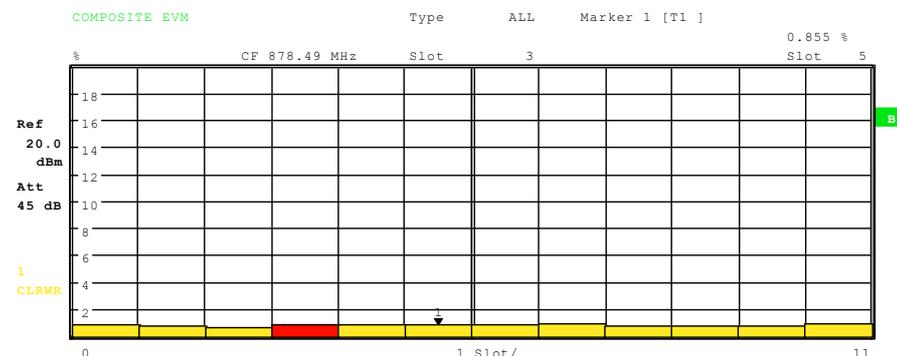


Bild 6-14 Darstellung des Composite EVM für den Fall, daß alle im Signal enthaltenen Kanäle als aktiv erkannt wurden

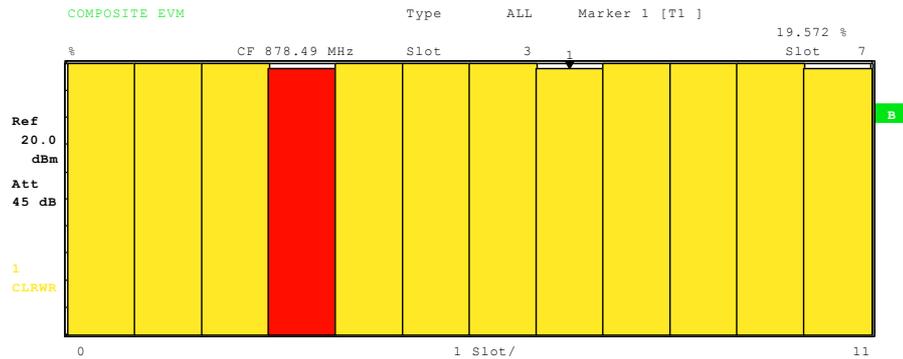
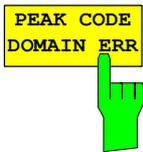


Bild 6-15 Darstellung des Composite EVM für den Fall, daß ein Code-Kanal nicht als aktiv erkannt wurde

Analog zur Auswahl eines Codes im CDP- oder CDEP-Diagramm besteht im Composite EVM-Diagramm die Möglichkeit, einen Slot zu markieren. Die Markierung erfolgt durch Eingabe der Slot-Nummer (siehe Softkey *SELECT SLOT*). Der gewählte Slot wird als roter Balken dargestellt.

IEC-Bus-Befehl: :CALC2:FEED "XTIM:CDP:MACC"

Der Softkey *PEAK CODE DOMAIN ERR* selektiert die Auswertung Peak-Code-Domain-Error.



Bei der Peak-Code-Domain-Error-Messung erfolgt eine Projektion des Fehlers zwischen Messsignal und ideal generiertem Referenzsignal auf den Spreading-Faktor. Der Wert des Spreading-Faktors wird automatisch durch den Kanaltyp (siehe Tabelle 6-16) festgelegt. Die Einheit auf der y-Achse ist dB.

Das Messergebnis besteht aus einem numerischen Wert pro Slot für den Peak-Code-Domain-Error. Die Anzahl der Slots ist über den Softkey *CAPTURE LENGTH* einstellbar. Demnach berücksichtigt die Peak-Code-Domain-Error-Auswertung einen Kanaltyp über die gesamte Beobachtungszeitdauer.

Für die Erzeugung des idealen Referenzsignals für Peak-Code-Domain-Error werden nur die als aktiv erkannten Kanäle genutzt. Wenn ein belegter Code auf Grund geringer Leistung nicht als aktiv erkannt wird, ist die Differenz zwischen Mess- und Referenzsignal sehr hoch. Die R&S FS-K84 zeigt daher einen zu hohen Peak-Code-Domain-Error an (siehe Abbildung).

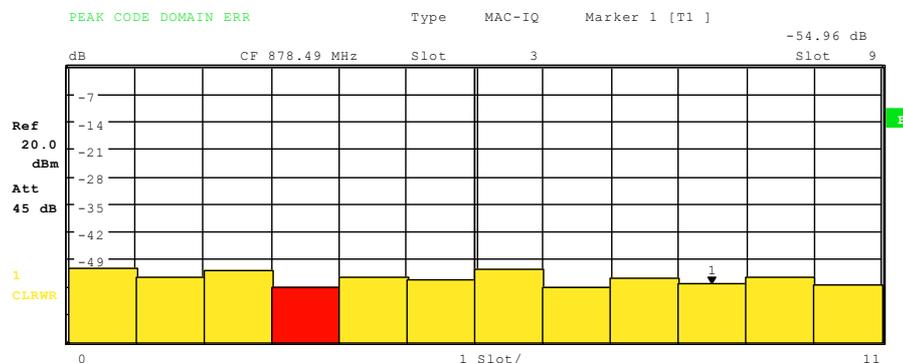


Bild 6-16 Peak-Code-Domain-Error für den Fall, daß alle im Signal enthaltenen Kanäle als aktiv erkannt wurden

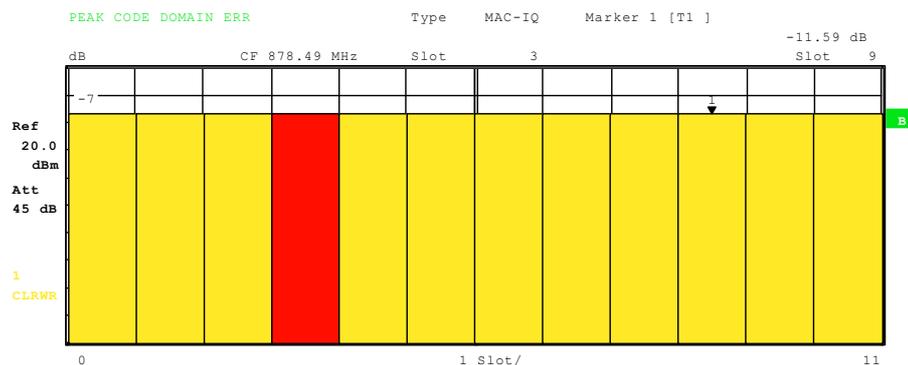
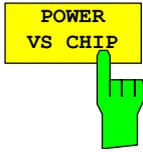


Bild 6-17 Peak-Code-Domain-Error für den Fall eines nicht als aktiv erkannten Kanals

Analog zur Auswahl eines Code-Kanals im CDP- oder CDEP-Diagramm besteht im Peak-Code-Domain-Error-Diagramm die Möglichkeit, einen Slot zu markieren. Die Markierung erfolgt durch Eingabe der Slot-Nummer (siehe Softkey *SELECT SLOT*). Der gewählte Slot wird als roter Balken dargestellt.

IEC-Bus-Befehl: :CALC2:FEED "XTIM:CDP:ERR:PCD"



Der Softkey *POWER VS CHIP* aktiviert die Power versus Chip-Auswertung.

Dabei erfolgt die Darstellung der absoluten Leistung in dBm pro Chipzeitpunkt für den ausgewählten Slot. Somit liegen 2048 Leistungswerte als Kurve vor. Diese Auswertung berücksichtigt demnach das Gesamtsignal für die Dauer eines Slots.

Mit Hilfe der Power versus Chip-Auswertung kann man auf Grund der symmetrischen Struktur des 1xEV-DO Forward Link-Signals leicht identifizieren welche Kanaltypen im Slot Leistung besitzen (siehe Kapitel "Code-Domain-Messungen an 1xEV-DO-Signalen" auf Seite 68).

Mit Hilfe des Softkey *SELECT SLOT* ist der zu untersuchende Slot auswählbar.

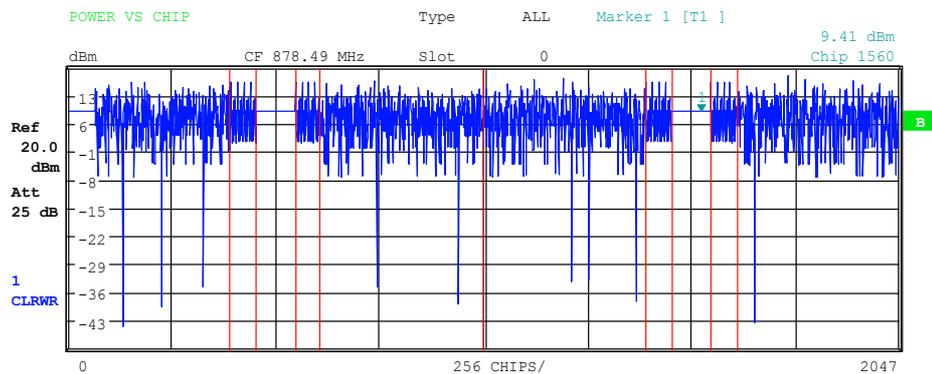


Bild 6-18 Power versus Chip bei allen Kanaltypen aktiv

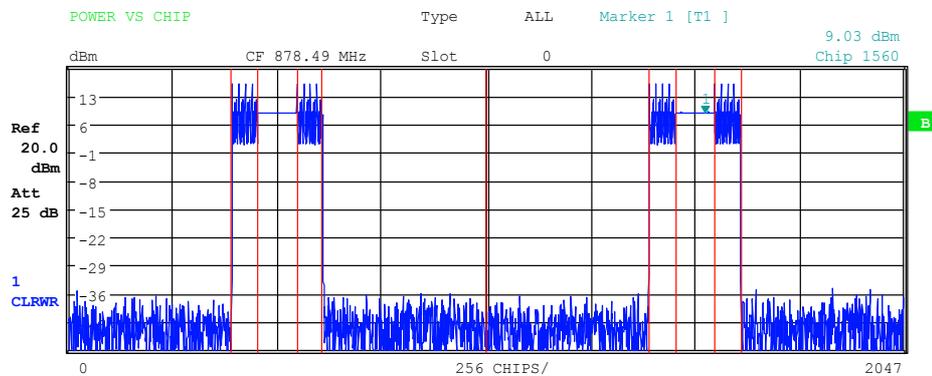


Bild 6-19 Power versus Chip für IDLE Slot (nur PILOT und MAC aktiv)

IEC-Bus-Befehl: :CALC2:FEED "XTIM:CDP:PVCH"



Die Softkeys *GENERAL RESULTS* und *CHANNEL RESULTS* bieten auf zwei Seiten die numerische Auswertung der Messergebnisse an. Die zwei Seiten sind wie folgt aufgeteilt:

GENERAL RESULTS		Type	ALL	EXT		
CF 878.49 MHz						
Global Results for Set 0:						
Ref	Carr Freq Error	-32.79	mHz	RHO Pilot	0.99992	B
11.0	Carr Freq Error	-0.00	ppm	RHO ov-1/-2	0.99992/0.99993	B
dBm	Chip Rate Error	0.11	ppm	RHO MAC	0.99992	
	Trg to Frame	203.323850	ns	RHO DATA	0.99992	
Att	Results for Set 0 / Slot 0:					
40	Power PILOT	-0.53	dBm	Data Modulation Type	16-QAM	
	Power MAC	-0.52	dBm	Act. MAC Channels	5	
	Power DATA	-0.44	dBm	Act. DATA Channels	16	
1	Power PREAMBLE	-0.51	dBm	Preamble Length	64 Chips	
CLRWR	Composite EVM	0.85	%	RHO	0.99993	
	Max. Pwr DATA	-14.48	dB	Max. inact. Pwr MAC	-58.30	3DB
	Min. Pwr DATA	-15.84	dB			
CHANNEL RESULTS		Type	PILOT-I	EXT		
CF 878.49 MHz						
Results for Channel Type: PILOT / Set: 0 / Slot: 0						
Ref	Power	-0.54	dBm	IQ Imbalance	0.05 %	B
11.0	Pk CDE (SF 32/I)	-60.19	dB	IQ Offset	0.35 %	
dBm						
Att	Channel Results for Channel Type: PILOT-I / Slot: 0					
40	Symbol Rate	38.4	kps	Timing Offset	---	ns
	Channel.SF	0.32		Phase Offset	---	mrad
1	Channel Power Rel	-0.00	dB	Channel Power Abs	-0.54	dBm
CLRWR	Symbol EVM	0.05	% rms	Symbol EVM	0.08	% Pk
	Modulation Type	BPSK-I				3DB

Bild 6–20 General Results und Channel Results

Der Softkey *GENERAL RESULTS* zeigt eine Tabelle mit numerischen Ergebnissen. Mit der Firmware Version 4.x werden neben RHO PILOT auch RHO MAC und RHO DATA ausgewertet und angezeigt. Wenn alle Slots des analysierten I/Q-Datensatzes nur IDLE SLOTS beinhalten, ist der Wert von RHO DATA 0.

Im oberen Teil von *GENERAL RESULTS* werden globale Ergebnisse angegeben, die für das Gesamtsignal über die gesamte Beobachtungsdauer (alle Slots) gelten:

**Carrier Freq Error:**

Gibt den Frequenzfehler bezogen auf die eingestellte Mittenfrequenz des Analysators an. Der absolute Frequenzfehler ist die Summe aus dem Frequenzfehler des Analysators und dem des Messobjekts.

Frequenzunterschiede zwischen Sender und Empfänger von über 8.0 kHz beeinträchtigen die Synchronisation der CDP-Messung. Sender und Empfänger sollten daher möglichst synchronisiert sein (siehe Kapitel Getting Started). Der Frequenzfehler steht zum einen in der Einheit Hz und zum anderen bezogen auf die Trägerfrequenz in ppm zur Verfügung.

**Chip Rate Error:**

Gibt den Fehler der Chiprate (1.2288 Mcps) in ppm an. Ein hoher Chipraten-Fehler führt zu Symbolfehlern und damit unter Umständen dazu, daß die CDP-Messung keine Synchronisation durchführen kann. Dieses Messergebnis ist auch gültig, wenn der Analysator nicht auf das 1xEV-DO-Signal synchronisieren konnte.

Trigger to Frame: Dieses Messergebnis gibt den Zeitversatz vom Beginn des aufgenommenen Signalausschnitts bis zum Start des ersten Slots wieder. Im Falle einer getriggerten Datenaufnahme entspricht dies dem Zeitversatz Frame-Trigger (+ Trigger-Offset) – Start des ersten Slots. Wenn der Analysator nicht auf das 1xEV-DO-Signal synchronisieren konnte, hat der Wert von Trg to Frame keine Aussagekraft. Ist der Trigger *FREE RUN* ausgewählt, werden Striche (–.—) angezeigt.

RHO Pilot: Gibt den Qualitätsparameter RHO für den Bereich des Pilotkanals berechnet über alle Slots wie im Standard gefordert an.

RHO overall-1: Gibt den Qualitätsparameter RHO über alle Chips und über alle Slots berechnet an, wobei die Mittelungsgrenze der Berechnung wie im Standard gefordert auf der Halbslotgrenze ist.

RHO overall-2: Gibt den Qualitätsparameter RHO über alle Chips und über alle Slots berechnet an, wobei die Mittelungsgrenze der Berechnung wie im Standard gefordert auf der Viertelslotgrenze ist.

RHOData: Werte des IEC-Bus auslesen.

RHOMac: Werte des IEC-Bus auslesen.

Der unterere Teil des General Results zeigt Ergebnisse die für den ausgewählten Slot (*SELECT SLOT*) gelten:

Power PILOT: Absolute Leistung in dBm im Kanaltyp PILOT.

Power MAC: Absolute Leistung in dBm im Kanaltyp MAC.

Power DATA: Absolute Leistung in dBm im Kanaltyp DATA.

Power PREAMBLE:  
Absolute Leistung in dBm im Kanaltyp PREAMBLE.

Composite EVM: Der Composite EVM-Wert ist die Differenz zwischen Messsignal und idealem Referenzsignal (siehe Softkey COMPOSITE EVM).

RHO: Gibt den Qualitätsparameter RHO über einen Slot berechnet an. (Wie in der Applikation cdma2000 BTS R&S FS-K82)

Data Modulation Type: Modulationsart des Kanaltyps DATA.

Act. MAC Channels: Anzahl aktiver MAC Kanäle.

Act. DATA Channels: Anzahl aktiver DATA Kanäle.

Preamble Length: Länge der Preamble in Chips, 0 falls keine Preamble in diesem Slot vorhanden ist.

IEC-Bus-Befehl:

:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNction:CDPower[:BTS]:RESult?

RHO | MACCuracy | PCDerror | FERRor | FERPpm | CERRor | TFRAme | IQOFFset | IQIMbalance | SRATe | CHANnel | SFACtor | TOFFset | POFFset | CDPabsolute | CDPRelative | EVMRms | EVMPeak | RHOPilot | RHO1 | RHO2 | PPILot | PMAC | PDATa | PPRreamble | MACTive | DACTive | PLENGth | MTYPE | DMTYPE | RHOData | RHOMac

Die Anzeige General Results zeigt zusätzlich die drei folgenden Ergebnisse:

Die maximale inaktive MAC-Kanalleistung, die der höchste inaktive Kanal des I und Q-Zweigs der MAC-Kanalart ist, wird angezeigt als Max. inact. Pwr MAC in dB.

Die minimale und maximale DATA-Kanalleistung, die der kleinste und höchste Wert des I- und Q-Zweigs der DATA-Kanalart ist, wird angezeigt als Min. Pwr DATA und Max. Pwr Data.

IEC-Bus-Befehl:

```
CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? PDMaX      (Power Data Max)
                          PDMiN      (Power Data Min)
                          IPMMaX     (Inactiv Power MAC Max)
```

Die Auswertung CHANNEL RESULTS ist auch in zwei Hälften geteilt. Im oberen Teil werden Ergebnisse angezeigt, die vom ausgewählten Kanaltyp (Softkey CHAN TYPE) und dem ausgewählten Slot abhängen:

**Power:** Gesamtleistung des Kanaltyps. Dieses Ergebnis ist identisch zu einem aus der unteren Hälfte von General Results und wird nochmals aufgeführt, weil im weiteren die Channel Power Rel relativ zu diesem Wert dargestellt werden.:

**Pk CDE:** Die Messung PEAK CODE DOMAIN ERR gibt eine Projektion der Differenz zwischen Messsignal und idealem Referenzsignal auf den Spreading-Faktor der zum Kanaltyp gehört an. Dieser Spreading-Faktor wird in Klammern mit ausgegeben

**IQ Imbalance:** IQ-Imbalancen des Signals, angegeben in %

**IQ Offset:** DC-Offset des Signals, angegeben in %

Im unteren Teil der CHANNEL RESULTS sind die Ergebnisse von Messungen am ausgewählten Kanal im vorgegebenen Kanaltyp und des ausgewählten Slots dargestellt.

**Symbol Rate:** Symbolrate, mit der der Kanal übertragen wird

**Code.SF:** Nummer des Codes und der zum Kanaltyp zugehörige Spreading-Faktor

**Timing Offset:** Zeitversatz zwischen dem gewählten Kanal und dem ersten aktive Kanal in dem Kanaltyp. Diese Messung ist über den Softkey *TIME/PHASE* zuschaltbar.

**Phase Offset:** Phasenversatz zwischen dem gewählten Kanal und dem ersten aktive Kanal in dem Kanaltyp. Diese Messung ist über den Softkey *TIME/PHASE* zuschaltbar.

**Chan Pow rel. / abs.:**

Kanalleistung relativ (bezogen auf Gesamtleistung des Kanaltyps) und absolute Kanalleistung.

Symbol EVM Pk / rms:

Spitzen- bzw. Mittelwert der Ergebnisse der Messung der Error Vector Magnitude (siehe Softkey *SYMBOL EVM*). Die Messung trifft eine Aussage über den EVM des gewählten Kanals für die gewählte Slot auf Symbolebene.

Wird über den Hardkey *TRACE* die Trace Statistik *MAX/MIN HOLD* oder *AVERAGE* aktiviert, so werden von einer Auswertung zur nächsten die Werte entsprechend miteinander verknüpft. Die Werte Active MAC oder DATA Channels, Data Modulation Type, Symbol Rate und Channel.SF werden nicht statistisch miteinander verknüpft. Bei den Werten, die einen Erwartungswert von 0 haben (Carr Freq Error, Trg to Frame, IQ Imbal/Offset, Timing und Phase Offset), wird die Maximalbildung derart vorgenommen, dass unter den Absolutwerten das Maximum gesucht und dann vorzeichenbehaftet ausgegeben wird. So ist es möglich die größte Abweichung inklusive der Richtung der Abweichung festzustellen. Bei der Minimumbildung wird analog verfahren.

IEC-Bus-Befehl:

```
:CALC2:FEED "XTIM:CDP:ERR:SUMM"
:CALC<1|2>:MARK<1>:FUNC:CDP[:BTS]:RES?
    RHO | MACC | PCD FERR | FERF |
    CERR | TFR I IQOF | IQIM |
    SRAT | CHAN1 | SFAC | TOFF | POFF |
    CDP | CDPR | EVMR | EVMP |
    RHOP | RHO1 | RHO2 | PPIL | PMAC | PDAT |
    PPR | MACT | DACT | PLEN |
    MTYP | DMT
```



Der Softkey *CHANNEL TABLE* selektiert die Auswertung Kanalbelegungstabelle, bei der alle aktiven Kanäle dargestellt werden.

Die Kanalbelegungstabelle kann theoretisch 146 Einträge enthalten. Einer im PILOT und einer im PREAMBLE Kanaltyp, 16 im DATA Kanaltyp und theoretisch 64 auf dem I- und 64 auf dem Q-Zweig des MAC-Kanaltyps. In Realität sollten nur maximal 64 MAC Codes belegt sein, da der Standard nur 64 MAC Indizes vorsieht. Die Auswertung Kanalbelegungstabelle berücksichtigt das Gesamtsignal über genau einen Slot. Der auszuwertende Slot ist über den Softkey *SELECT SLOT* einstellbar.

Die Kanäle werden nach folgender Kanaltypreihenfolge gelistet: PILOT, MAC, PREAMBLE, DATA. Innerhalb der Kanaltypen sind die Kanäle nach Codenummern aufsteigend sortiert.

BS,DO,C0 :CHANNEL TAB

CF 878.49 MHz

Type	Chan.SF	Symb Rate kpsps	Modulation	Pwr Abs dBm	Pwr Rel dB	T Offs ns	Ph Offs mrad
Ref	PILOT	0.32	38.4	BPSK-I	-0.76	-0.00	0.00
10.0	MAC	2.64	19.2	BPSK-I	-6.71	-5.91	0.00
dBm	MAC	3.64	19.2	BPSK-I	-7.70	-6.91	-0.84
Att	MAC	5.64	19.2	BPSK-I	-9.71	-8.91	1.57
40 dB	MAC	6.64	19.2	BPSK-I	-11.72	-10.92	0.86
	MAC	7.64	19.2	BPSK-I	-12.72	-11.92	-0.78
	MAC	35.64	19.2	BPSK-Q	-8.67	-7.87	0.88
	MAC	37.64	19.2	BPSK-Q	-10.68	-9.88	0.65
1	PRE64	7.32	38.4	BPSK-I	-0.79	-0.00	0.00
CLRWR	DATA	0.16	76.8	8-PSK	-12.83	-12.04	0.00
	DATA	1.16	76.8	8-PSK	-12.83	-12.05	0.16
	DATA	2.16	76.8	8-PSK	-12.82	-12.03	0.49

Bild 6-21 Kanaltabelle

Für die Kanäle werden folgende Parameter ermittelt:

Type: Gibt den Kanaltyp des aktive Kanals an. Mögliche Werte sind PILOT, MAC und DATA. Für den PREAMBLE Kanal wird zusätzlich die Länge in Chips mit angegeben, damit ergeben sich die folgenden Möglichkeiten für den Kanaltyp PREAMBLE: PRE64, PRE128, PRE256, PRE512 oder PRE1024.

Chan.SF: Nummer des Walsh Codes des aktiven Kanals inkl. Spreading-Faktor. Der Spreading-Faktor hängt vom Kanaltyp ab.

Symb. Rate: Symbolrate, mit der der Kanal übertragen wird.

Modulation/Mapping: Der Kanaltyp DATA kann QPSK, 8-PSK oder 16-QAM modulierte Kanäle enthalten, bei den anderen Kanaltypen liegt BPSK-I- oder BPSK-Q-Modulation vor.

Abs / Rel: Angabe der absoluten und relativen Leistung (bezogen auf die Gesamtleistung im Kanaltyp) des Kanals.

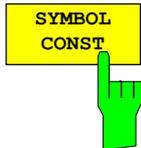
T Offs: Timing-Offset. Zeitversatz zwischen diesem Kanal und dem ersten aktive Kanal zuschaltbar über den Softkey *TIME/MEAS*.

Ph Offs: Phasen-Offset. Phasenversatz zwischen diesem Kanal und dem ersten aktive Kanal zuschaltbar über den Softkey *TIME/MEAS*.

Als aktiv wird ein Datenkanal im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* dann bezeichnet, wenn er die Mindestleistung aufweisen (siehe Softkey *INACT CHAN THRESHOLD*) aufweist. Im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* werden alle in der Kanaltabelle enthaltenen Code-Kanäle als aktiv gekennzeichnet.

Wenn der Softkey TIME/PHASE auf ON steht wird rechts über der Kanaltabelle der maximale Wert des TIMING und PHASE OFFSET mit dazugehörigen Kanaltyp und Kanal angezeigt. Da die TIMING- und PHASE-Werte jedes aktiven Kanals entweder negativ oder positiv sein können, werden die absoluten Werte verglichen und dann schlussendlich das Maximum mit dem originalen Vorzeichen angezeigt.

IEC-Bus-Befehl: :CALC<1>:FEED "XTIM:CDP:ERR:CTAB"



Der Softkey *SYMBOL CONST* selektiert die Auswertung des Konstellations-Diagramms auf Symbolebene.

Die Auswertung der Symbole erfolgt für den gewählten Code (Softkey *SELECT CODE*) im eingestellten Kanaltyp (Softkey *CHAN TYPE*) und den gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*). Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Codes im gewählten Kanaltyp für einen Slot. Die Anzahl der Symbole auf der x-Achse liegt zwischen 2 und 100 (siehe Tabelle 6-16).

Eine Auswertung des Konstellations-Diagramms für nicht belegte Codes ist zwar möglich, die Ergebnisse sind jedoch nicht aussagekräftig, da nicht belegte Code-Kanäle keine Daten enthalten.

Zur Orientierung wird der Einheitskreis der Darstellung überlagert.

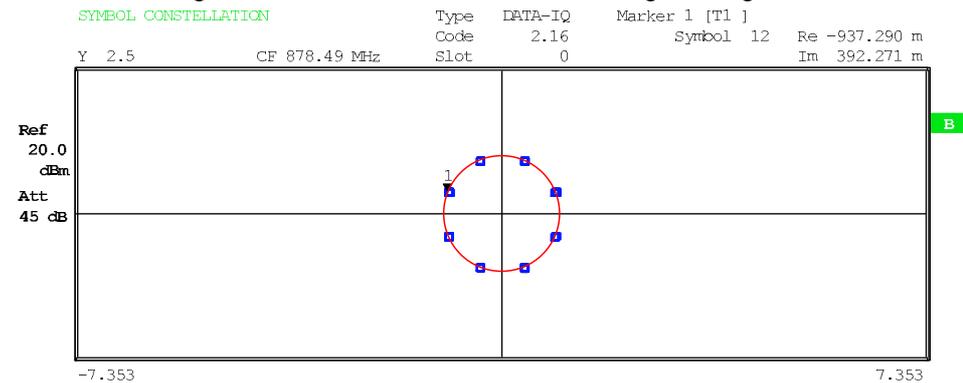
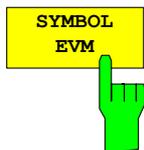


Bild 6-22 Symbol Constellation Diagram

IEC-Bus-Befehl: :CALC2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:CONS"



Der Softkey *SYMBOL EVM* selektiert die Auswertung Symbol Error Vector Magnitude. Die Auswertung des EVM erfolgt für den gewählten Code (Softkey *SELECT CODE*) im eingestellten Kanaltyp (Softkey *CHAN TYPE*) und den gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*). Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Codes im gewählten Kanaltyp für einen Slot. Die Anzahl der Symbole auf der x-Achse liegt zwischen 2 und 100 (siehe Tabelle 6–16).

Eine Auswertung von Symbol Error Vector Magnitude für nicht belegte Codes ist zwar möglich, die Ergebnisse sind jedoch nicht gültig.

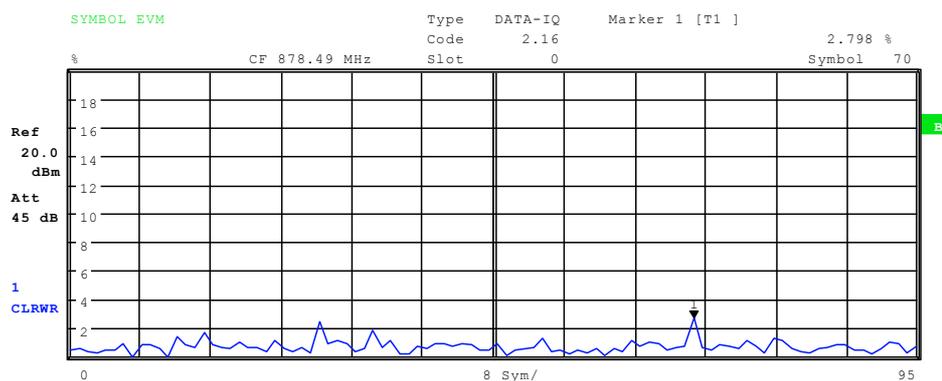


Bild 6–23 Error Vector Magnitude für einen Slot eines Kanals

IEC-Bus-Befehl: :CALC2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:EVM"



Der Softkey *BITSTREAM* selektiert die Auswertung "Bitstream". Die Auswertung der entschiedenen Bits erfolgt für den gewählten Code (Softkey *SELECT CODE*) im eingestellten Kanaltyp (Softkey *CHAN TYPE*) und den gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*). Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Codes im gewählten Kanaltyp für einen Slot.

Abhängig von der Symbolrate des Kanaltyps und von der Anzahl der Chips des Kanaltyps sowie der Modulationsart können in einem Slot minimal 4 bis maximal 400 Bits enthalten sein, siehe Tabelle 6-16 auf Seite 71. Bei QPSK modulierten Kanälen besteht ein Symbol immer aus 2 Bits, bei 8-PSK aus 3 und bei 16-QAM aus 4 Bits. Bei BPSK modulierten Kanälen besteht ein Symbol aus einem Bit (entweder ist I-Anteil oder der Q-Anteil belegt, bei komplexer Auswertung wird eine 2BPSK mit I- und Q- Anteil angezeigt).

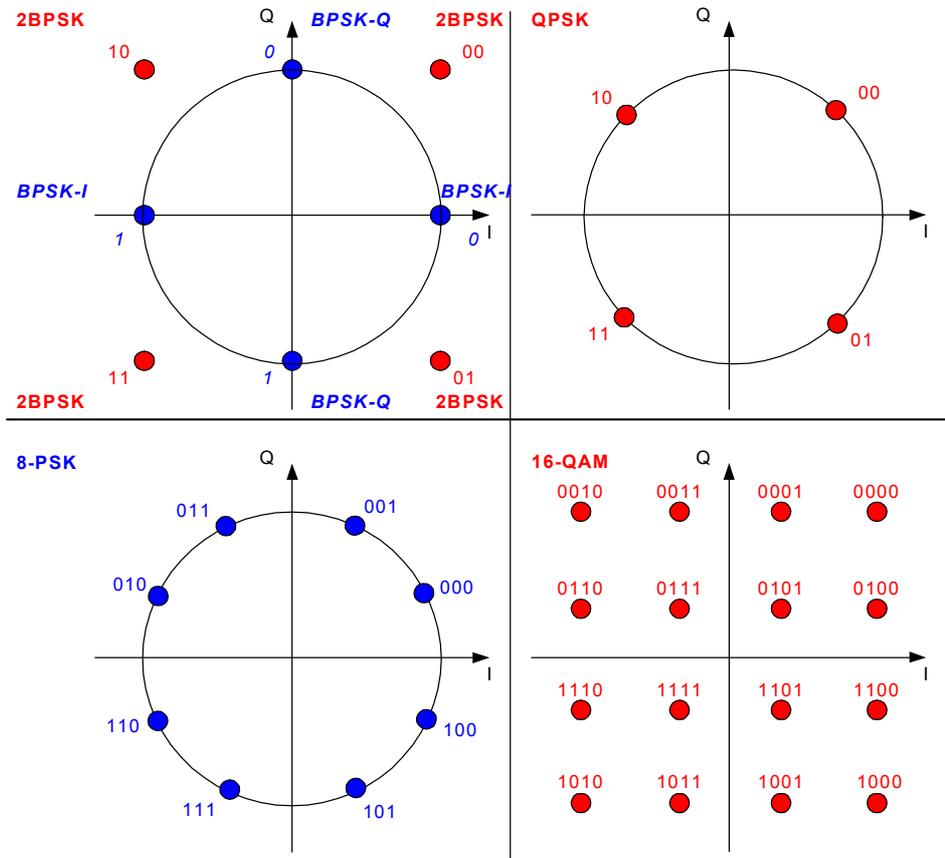


Bild 6-24 Konstellationsdiagramme für BPSK, QPSK, 8-PSK und 16-QAM inkl. Bitwerten

Entsprechend des Kanaltyps gibt es im 1xEV-DO System folgende modulierte Kanäle:

Tabelle 6-17 Zusammenhang zwischen Kanaltyp und Modulationsart

Kanaltyp	Modulation
PILOT	BPSK-I
MAC	BPSK-I / BPSK-Q
PREAMBE	BPSK-I
DATA	QPSK / 8-PSK / 16-QAM

Eine Auswertung des Bitstreams für nicht belegte Codes ist zwar möglich, da die Ergebnisse jedoch auf Grund der fehlenden Daten nicht aussagekräftig sind, werden in diesem Fall alle Bits durch '-' als ungültig gekennzeichnet. Der Marker kann dazu verwendet werden im Bitstream zu scrollen.

BITSTREAM		Type	DATA-IQ
		Code	2.16
		Slot	0
CF 878.49 MHz			
0	101 010 110 111 001 010 000 010 101 000		
30	010 100 010 000 010 000 010 111 100 000		
60	111 011 000 010 000 001 101 000 001 010		
90	111 010 110 011 011 001 010 110 101 001		
120	111 000 010 011 110 011 110 001 100 101		
150	011 011 000 100 100 001 110 011 001 100		
180	110 011 011 100 100 110 001 000 011 001		
210	010 101 000 001 001 110 001 101 100 001		
240	110 100 011 101 010 101 000 101 101 111		
270	010 011 000 011 110 101		

Bild 6–25 Demodulierte Bits für einen Slot eines Kanals im Kanaltyp

IEC–Bus–Befehl: :CALC2:FEED "XTIM:CDP:BSTream"



Der Softkey *COMPOSITE CONST* selektiert die Auswertung des Konstellations–Diagramms auf Chip–Ebene.

Bei der *COMPOSITE CONST* wird das Gesamtsignal über den gewählten Kanaltyp über den gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*) berücksichtigt.

Es wird für jeden Chips ein Konstellationspunkt in das Diagramm eingetragen. Die Anzahl der Chips hängt vom gewählten Kanaltyp und bei *PREAMBLE* und *DATA* von der Länge der Preamble ab und kann zwischen 64 und 1600 Chips variieren.

Zur Orientierung wird der Einheitskreis der Darstellung überlagert.

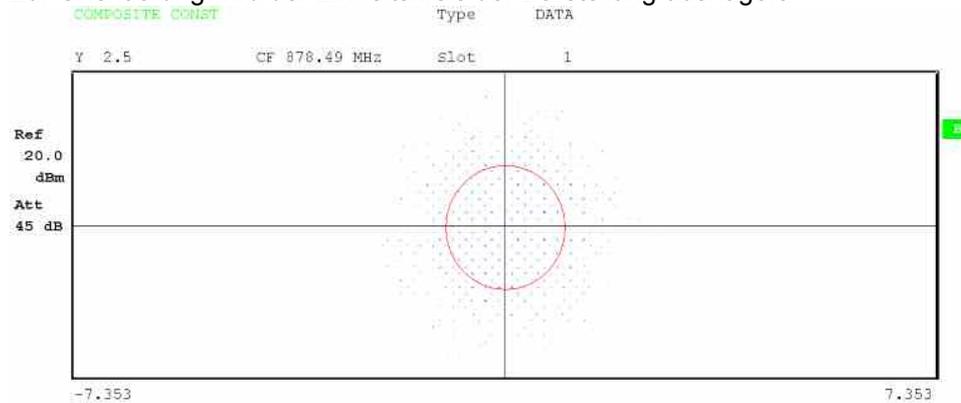
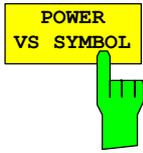


Bild 6–26 Composite Constellation Diagram

IEC–Bus–Befehl: :CALC2:FEED "XTIM:CDP:COMP:CONS"



Der Softkey *POWER VS SYMBOL* selektiert die Auswertung Power versus Symbol. Die Auswertung gibt die absolute Leistung in dBm an jedem Symbolzeitpunkt für den gewählten Code (Softkey *SELECT CODE*) im eingestellten Kanaltyp (Softkey *CHAN TYPE*) und dem gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*) aus. Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Codes im gewählten Kanaltyp für einen Slot. Die Anzahl der Symbole auf der x-Achse liegt zwischen 2 und 100 (siehe Tabelle 6–16).

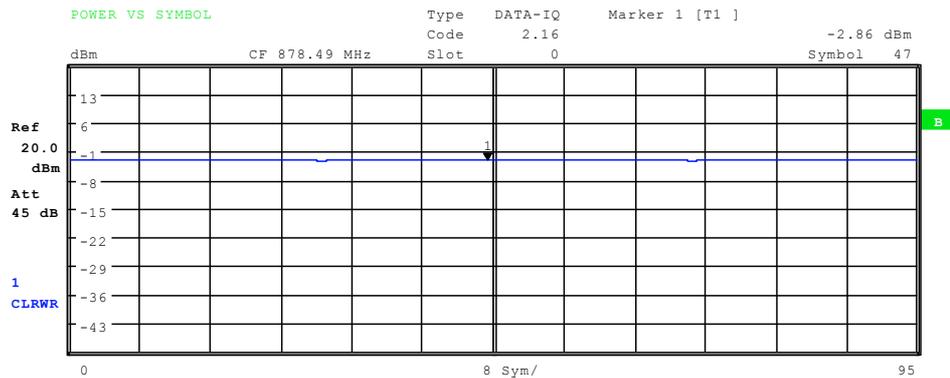
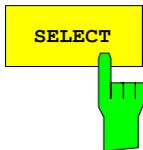
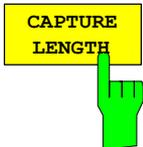


Bild 6–27 Power versus Symbol für einen Slot eines Kanals im Kanaltyp

IEC-Bus-Befehl: `:CALC2:FEED "XTIM:CDP:PVSY"`

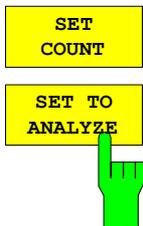


Der Softkey *SELECT* öffnet ein Untermenü zur Eingabe der Aufnahmeconfiguration und zur Auswahl des auszuwertenden Slots und des auszuwertenden Kanals.



Der Softkey *CAPTURE LENGTH* erlaubt die Eingabe der Anzahl der aufzunehmenden Slots. Die Eingabe erfolgt immer in Vielfachen des Slots. Der Wertebereich ist von 2 bis 36 für den Analyzer R&S FSU/R&S FSQ und von 2 bis 12 für den Analyzer R&S FSP. Bei allen Auswertungen, die in der x-Achse einen Wert pro Slot aufweisen, ist der maximale Wert auf der x-Achse die eingestellten *CAPTURE LENGTH* –1.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENS:] CDP: IQL 2..36 (2..12)`



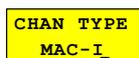
Diese Funktion bietet die Möglichkeit mit dem R&S FSQ bis zu 1824 aufeinander folgende Slots (mehr als 3 Sekunden) mit einem SINGLE SWEEP aufzunehmen. Mit Hilfe von *SET TO ANALYZE* ist es dann möglich alle Daten nachträglich auszuwerten.

Wenn der *SET COUNT* auf dem Standardwert 1 steht, verhält sich das Gerät normal und mit *CAPTURE LENGTH* kann die Anzahl der Slots eingestellt werden.

Beim R&S FSQ kann der Wert *SET COUNT* zwischen 1 und 57 eingestellt werden. Sobald der *SET COUNT* Wert größer als 1 ist, wird der *CAPTURE LENGTH* Wert automatisch auf 32 eingestellt und ist nicht mehr verfügbar. Der *SET COUNT* definiert die Anzahl der SETS á 32 Slots die aufeinander folgend in den IQ Speicher des R&S FSQs aufgenommen werden sollen.

Mit dem *SET TO ANALYZE* Softkey wird das SET ausgewählt für welches die Ergebnisse ausgewertet werden sollen. Hierfür ist der Bereich zwischen 0 ... (*SET COUNT*–1).

IEC-Bus-Befehl: `: [SENS:] CDP: SET: COUN 1..57 (R&S FSQ)`  
`: [SENS:] CDP: SET: [VAL]`  
`<numeric_value>`



CHAN TYPE  
MAC-I



Durch Betätigen des Softkeys *CHAN TYPE* gelangt man in ein Untermenü über welches man folgende Parameter einstellen kann:

- Kanaltyp: *PILOT*, *MAC*, *PREAMBLE* oder *DATA*
- Code-Domain-Overview Modus an- bzw. abschaltbar
- Mapping Modus: *AUTO*, *COMPLEX* oder *I OR Q* (entweder I oder Q Zweig wird ausgewertet)
- SELECT I/Q: Bei getrennter *I OR Q* Auswertung wird hiermit festgelegt welcher Zweig dargestellt wird.

In der 2. Zeile des Softkey *CHAN TYPE* wird die im Untermenü getroffene Einstellung in Kurzform angezeigt. Genaue Angaben zu diesem Softkey sind auf Seite 109 beschrieben.

IEC-Bus-Befehl:           : [SENS:]CDP:CTYP PIL | MAC |  
                              PRE | DATA



SELECT  
CODE



Mit Hilfe des Softkeys *SELECT CODE* kann ein Code ausgewählt werden. Alle Auswertungen, die Ergebnisse für einen Code berücksichtigen, geben die Ergebnisse für den neu ausgewählten Kanal an: POWER VS SYMBOL, CHANNEL RESULTS, BITSTREAM, SYMBOL CONSTELLATION und SYMBOL EVM.

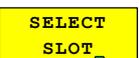
In den Auswertungen CODE DOMAIN POWER, CODE DOMAIN ERROR POWER und CHANNEL TABLE (alle im Screen A) wird der selektierte Code zur Veranschaulichung rot markiert.

Die Eingabe eines Codes erfolgt dezimal.

Das Drehradverhalten ist abhängig von der Auswertung im Screen A und ist auf die graphische Anzeige abgestimmt. Bei CODE DOMAIN POWER oder CODE DOMAIN ERROR POWER wird immer der benachbarte Kanal selektiert. Bei der Kanaltabelle wird mit dem Drehrad durch die angezeigte Liste gescrollt. Dabei wird automatisch der Kanaltyp und die Auswahl von I oder Q neu eingestellt, falls dies der neu zu selektierende Kanal erfordert.

Der maximal einstellbare Wert hängt vom Spreading-Faktor des Kanaltyps ab. PILOT, PREAMBLE: 0..31, MAC: 0..63 und DATA 0..16.

IEC-Bus-Befehl:           : [SENS:]CDP:CODE 0...31 | 63 | 15,  
                              je nach Kanaltyp



SELECT  
SLOT



Der Softkey *SELECT SLOT* dient zur Auswahl eines Slots. Die Eingabe des Slots erfolgt dezimal. Hierbei ist der Wertebereich von 0 bis (Capture-Length-1), siehe Softkey *CAPTURE LENGTH*. Alle Auswertungen, die Ergebnisse für einen Slot berücksichtigen, geben die Ergebnisse für den neu gewählten Slot an. (CODE DOMAIN POWER, CODE DOMAIN ERROR POWER, CHANNEL TABLE, POWER vs CHIP, POWER vs SYMBOL, COMPOSITE CONSTELLATION, GENERAL RESULTS, CHANNEL RESULTS, BITSTREAM, SYMBOL CONSTELLATION und SYMBOL EVM)

In den Auswertungen COMPOSITE EVM und PEAK CODE DOMAIN ERROR wird der selektierte Slot rot markiert.

IEC-Bus-Befehl:           : [SENS:]CDP:SLOT 0 ...  
                              (CAPTURE\_LENGTH-1)

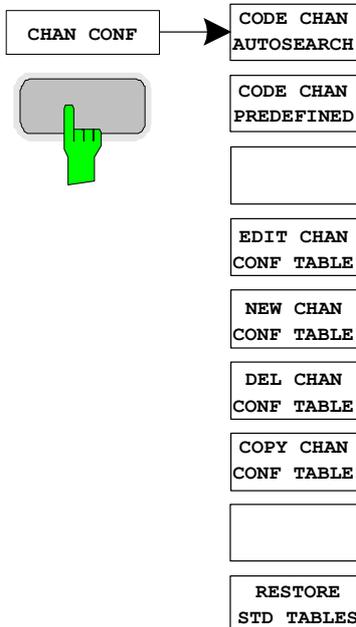


Der Softkey *ADJUST REF LVL* passt den Referenzpegel des Analysators an die gemessene Kanalleistung an. Damit wird sichergestellt, daß die Einstellungen der HF-Dämpfung und des Referenzpegels optimal an den Signalpegel angepasst werden, ohne daß der Analysator übersteuert wird oder die Dynamik durch zu geringen Signal-Rauschabstand eingeschränkt wird.

IEC-Bus-Befehl:        `SENS : POW : ACH : PRES : RLEV`

## Konfiguration der Messungen

### Hotkey *CHAN CONF*



Der Hotkey *CHAN CONF* öffnet ein Untermenü mit den Konfigurationsmöglichkeiten für die Kanalsuche. In diesem Untermenü können vordefinierte Kanaltabellen ausgewählt werden, die dann für die Messungen des Code-Domain-Analyzers zu Grunde gelegt werden.

Bei Anwahl des Hotkeys wird eine Tabelle mit den auf der Festplatte des Messgerätes abgespeicherten Kanaltabellen geöffnet. Die Tabelle dient hier lediglich der Übersicht, erst nach Anwahl des Softkeys *CODE CHAN PREDEFINED* kann eine der Tabellen für die Messung ausgewählt werden. Der Eintrag *RECENT* ist dabei die Kanaltabelle der letzten durchgeführten Code-Domain-Power-Analyse.

IEC-Bus-Befehl: `:CONF:CDP[:BTS]:CTAB:CAT?`



Der Softkey *CODE CHAN AUTOSEARCH* ermöglicht Messungen des Code-Domain-Power-Analysators im automatischen Suchmodus. In diesem Modus werden alle Kanaltypen entsprechend ihrer Spreading-Faktoren nach aktiven Kanälen durchsucht. Ein Kanal ist dann aktiv, wenn die vom Benutzer eingegebene Mindestleistung im Bezug auf die Gesamtleistung überschritten wird (siehe *Softkey INACT CHAN THRESHOLD*).

Der Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* ist der voreingestellte Suchmodus, mit dem die CDP-Analyse startet. Er dient vor allem dazu, dem Benutzer einen Überblick über die im Signal enthaltenen Kanäle zu verschaffen. Sind im Signal Kanäle enthalten, die im automatischen Suchmodus nicht als aktiv erkannt werden, kann durch Umschalten auf den Modus *CODE CHAN PREDEFINED* die CDP-Analyse mit vordefinierten Kanal-Konfigurationen vorgenommen werden.

IEC-Bus-Befehl: `:CONF:CDP[:BTS]:CTAB[:STAT] OFF`



Der Softkey *CODE CHAN PREDEFINED* überführt die CDP-Analyse in den Messmodus unter Zuhilfenahme vordefinierter Kanaltabellen. In diesem Modus wird keine Suche nach aktiven Kanälen durchgeführt, sondern es werden die Kanäle einer vor der Messung definierten Kanaltabelle als aktiv vorausgesetzt.

Bei Anwahl des Softkeys wird eine Tabelle mit sämtlichen auf dem Messgerät abgespeicherten Kanaltabellen geöffnet. Die CDP-Analyse wird auf den Modus "vordefinierte Kanaltabelle" umgestellt. Dabei wird zunächst die letzte Tabelle des automatischen Suchmodus der Messung zu Grunde gelegt. Diese Tabelle steht unter dem Eintrag *RECENT* zur Verfügung.

Ein Umschalten auf eine der vordefinierten Kanaltabellen erfolgt durch Auswahl des entsprechenden Tabelleneintrages und Betätigung einer der Einheitentasten oder der Enter-Taste; ab der nächsten Messung wird die gewählte Kanaltabelle der Auswertung zu Grunde gelegt. Die gewählte Kanaltabelle wird in der Auswahl mit einem Haken markiert.

Bei Auslieferung der R&S FS-K84 sind auf dem Messgerät folgende Kanaltabellen gespeichert:

Kanaltabelle mit den Kanaltypen PILOT/MAC/PREAMBLE/DATA mit der Modulationsart QPSK im Kanaltyp DATA. (Dateiname: DOQPSK).

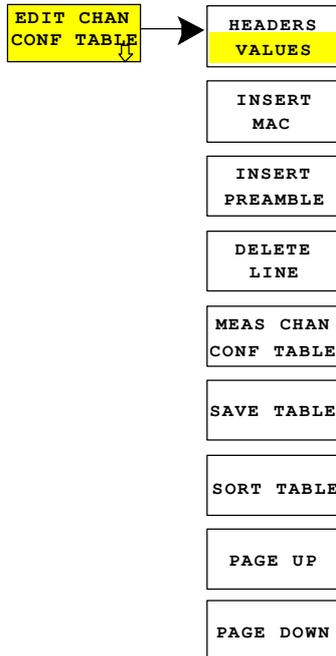
Kanaltabelle mit den Kanaltypen PILOT/MAC/PREAMBLE/DATA mit der Modulationsart 8-PSK im Kanaltyp DATA. (Dateiname DO8PSK)

Kanaltabelle mit den Kanaltypen PILOT/MAC/PREAMBLE/DATA mit der Modulationsart 16-QAM im Kanaltyp DATA. (Dateiname DO16QAM).

Kanaltabelle mit den Kanaltypen PILOT/MAC – sogenannter IDLE Slot, da er keine aktiven Kanäle im DATA Kanaltyp enthält. (Dateiname DO\_IDLE).

Genaue Definition der Kanaltabellen siehe Kapitel 4.

```
IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP[:BTS]:CTAB[:STAT] ON
                :CONF:CDP[:BTS]:CTAB:SEL "DOQPSK"
```



Der Softkey *EDIT CHAN CONF TABLE* öffnet die ausgewählte Kanaltabelle, in der die Kanalkonfiguration verändert werden kann. Zusätzlich wird ein Untermenü geöffnet, mit den für das Editieren der Kanaltabelle nötigen Softkeys.

EDIT CHANNEL TABLE					
NAME:	D016QAM				
COMMENT:	Base Station Main 2457.6 kbps (1 Slot) 16-QAM				
TYPE	CHAN.SF	SYMBOL RATE [ksps]	MODULATION/MAPPING	CDP REL [dB]	STATUS
PILOT	0.32	38.4	BPSK-I	0.0	ACTIVE
MAC	2.64	19.2	BPSK-I	0.0	ACTIVE
MAC	3.64	19.2	BPSK-I	0.0	ACTIVE
MAC	4.64	19.2	BPSK-I	0.0	ACTIVE
MAC	34.64	19.2	BPSK-Q	0.0	ACTIVE
MAC	35.64	19.2	BPSK-Q	0.0	ACTIVE
PRE64	2.32	38.4	BPSK-I	0.0	ACTIVE
DATA	0.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	1.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	2.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	3.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	4.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	5.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	6.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	7.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	8.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	9.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	10.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	11.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	12.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	13.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	14.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	15.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE

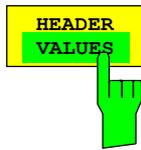
Bild 6–28 Tabelle zum Editieren einer Kanalkonfiguration

Grundsätzlich kann jede der auf dem Messgerät abgespeicherten Kanaltabellen nach Belieben verändert werden. Eine Abspeicherung der editierten Tabelle auf der Festplatte des Messgerätes erfolgt nicht automatisch, sondern erst nach Anwahl des Softkeys *SAVE TABLE*. Damit wird ein versehentliches Überschreiben einer Tabelle (z.B. eines der Kanalmodelle) verhindert.

Wird eine Tabelle editiert, die momentan der Code–Domain–Power–Analyse zu Grunde liegt, wird die editierte Tabelle sofort nach Abspeicherung für die nächste Messung genutzt. Die Auswirkungen der Veränderungen in der Tabelle sind daher sofort sichtbar. Auch hier wird die editierte Tabelle jedoch erst nach Anwahl des Softkeys *SAVE TABLE* auf der Festplatte des Messgerätes abgespeichert.

Wird eine Tabelle editiert, die zwar auf der Festplatte des Messgerätes gespeichert, aber momentan nicht aktiviert ist, werden die Änderungen erst nach Abspeicherung (Softkey *SAVE TABLE*) und anschließender Aktivierung sichtbar.

Wird eine Änderung des Parameters CHAN eines Kanals vorgenommen, wird nach Drücken der Eingabe (Einheiten–Tasten) ein Überprüfung auf Code–Domain–Konflikte durchgeführt. Wird ein Code–Domain–Konflikt detektiert, werden die zugehörigen Kanäle mit einem Stern gekennzeichnet. Dem Benutzer wird die Möglichkeit gegeben, die Code–Domain–Konflikte zu beseitigen. Bei Nutzung einer Tabelle mit Code–Domain–Konflikten für eine CDP–Analyse sind die Ergebnisse ungültig.



Der Softkey *HEADER/VALUES* setzt den Fokus der Editiermöglichkeit entweder auf die Einträge in der Tabelle oder auf den Tabellenkopf.

Editieren des Tabellenkopfes (*HEADER*):

Durch die Änderung des Namens der Tabelle kann eine Überschreibung von bereits abgespeicherten Tabellen verhindert werden. Der Name einer Tabelle darf nicht mehr als 8 Zeichen enthalten.

IEC-Bus-Befehl: `:CONF:CDP[:BTS]:CTAB:NAME "NEW_TAB"`

Editieren der Einträge in der Tabelle (*VALUES*):

Hier werden die eigentlichen Daten der Kanaltabelle editiert. Für jeden der in der Tabelle enthaltenen Kanäle sind dabei folgende Einträge vorhanden (Bestätigung einer Eingabe mit Hilfe der Einheiten-Tasten):

**TYPE:** Festlegung des Kanaltyps, entweder PILOT, MAC, PRE64, PRE128, PRE256, PRE512, PRE1024 oder DATA. Beim Kanaltyp PREAMBLE wird gleichzeitig die Preamblelänge in Chips mit angegeben. Der Eintrag ist nicht editierbar, weil der PILOT-Kanal und die 16 DATA-Kanäle immer vorhanden sind sowie MAC und PREAMBLE über die *INSERT* Softkeys einfügbar sind.

**CHAN.SF:** Für den Kanal wird in dieser Spalte die Kanalnummer eingegeben. Der Spreading-Faktor wird automatisch abhängig vom Kanaltyp (siehe Tabelle 6–16 auf Seite 71) eingefügt. Ungültige Eingaben werden abgelehnt.

**SYMBOL RATE:** Symbol-Rate, mit der der Kanal übertragen wird. Sie hängt direkt vom Spreading-Faktor des Kanaltyps ab (siehe Tabelle 6–16) und ist deshalb nicht editierbar.

**MODULATION:** Hier wird die Modulationsart eingegeben. Bei den Kanaltypen PILOT, MAC und PREAMBLE wird zusätzlich das Mapping mit angegeben, also ob ein Kanal auf dem I- oder Q-Zweig gesendet wird. Folgende Einstellungen sind möglich:

PILOT: BPSK-I (fest, nicht editierbar)

MAC: BPSK-I / BPSK-Q

PREAMBLE: BPSK-I / BPSK-Q

DATA: QPSK / 8-PSK / 16-QAM

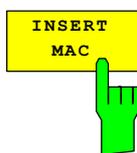
**CDP REL.:** Informativer Eintrag der relativen Kanalleistung (bezogen auf die Gesamtleistung im Kanaltyp). Der Eintrag ist nicht editierbar und existiert nur für die Tabelle *RECENT*, er dient der Erkennung von Kanälen geringer Leistung.

STATUS: Status des Kanals (aktiv/inaktiv). Eine Veränderung des Kanalstatus' ermöglicht die Ausblendung eines in der Tabelle eingetragenen Kanals aus der Code-Domain-Power-Analyse, ohne den entsprechenden Eintrag aus der Tabelle entfernen zu müssen. Nur Kanäle, deren Kanalstatus "active" ist, werden für die CDP-Analyse genutzt.

IEC-Bus-Befehle

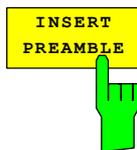
```
:CONF:CDP:CTAB:DATA 0,5,0,0,0,0,1,0.0,
                    1,6,35,1,0,0,1,0.0"
'Wählt PILOT 0.32 BPSK-I und
'MAC 35.64 BPSK-Q aus..
```

```
:CONF:CDP [:BTS]:CTAB:COMM "Comment for new
table"
```



Der Softkey *INSERT MAC* fügt der Tabelle einen neuen Eintrag hinzu. Die Einträge können in jeder beliebigen Ordnung erfolgen.

IEC-Bus-Befehl: — (im Befehl :CONF:CDP[:BTS]:CTAB:DATA integriert)

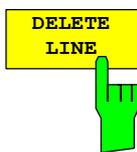


Der Softkey *INSERT PREAMBLE* ermöglicht das Hinzufügen des Preamble-Kanals zur Kanaltabelle.

INSERT PREAMBLE	
PRE64	PREAMBLE 64 CHIPS
PRE128	PREAMBLE 128 CHIPS
PRE256	PREAMBLE 256 CHIPS
PRE512	PREAMBLE 512 CHIPS
PRE1024	PREAMBLE 1024 CHIPS

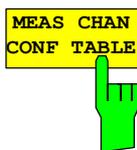
Bild 6-29 Tabelle der Preamble Auswahl

IEC-Bus-Befehl: -- (im Befehl :CONF:CDP[:BTS]:CTAB:DATA integriert)



Der Softkey *DELETE LINE* löscht die markierte Zeile aus der Tabelle.

IEC-Bus-Befehl: --



Der Softkey *MEAS CHAN CONF TABLE* startet eine Messung im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH*. Die Ergebnisse der Messung werden in die geöffnete Kanaltabelle übernommen. Der Softkey ist nur im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* verfügbar.

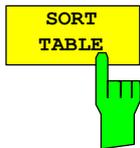
IEC-Bus-Befehl: --



Der Softkey *SAVE TABLE* speichert die Tabelle unter dem angegebenen Namen ab.

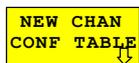
Achtung: Eine Editierung der Kanalmodelle und Abspeicherung unter dem ursprünglichen Namen führt zu einer Überschreibung der Modelle!

IEC-Bus-Befehl: -- (bei Fernbedienung automatisch)



Der Softkeys *SORT TABLE* sortiert die Tabelle nach Kanaltypen (PILOT, MAC, PREAMBLE, , DATA) und innerhalb der Kanaltypen aufsteigend nach Kanalnummern.

IEC-Bus-Befehl: --



- HEADERS VALUES
- INSERT MAC
- INSERT PREAMBLE
- DELETE LINE
- MEAS CHAN CONF TABLE
- SAVE TABLE
- SORT TABLE
- PAGE UP
- PAGE DOWN

Der Softkey *NEW CHAN CONF TABLE* öffnet ein Untermenü, das mit dem für den Softkey *EDIT CHAN CONF TABLE* beschriebenen identisch ist. Im Unterschied zu *EDIT CHAN CONF TABLE* wird bei *NEW CHAN CONF TABLE* eine neue Kanaltabelle mit dem Kanaltyp PILOT und Kanal 0.32 sowie den 16 DATA Kanaltypen erstellt. Der Name der Tabelle ist noch unbestimmt:

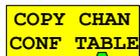
EDIT CHANNEL TABLE					
NAME:					
COMMENT:					
TYPE	CHAN.SF	SYMBOL RATE [kps]	MODULATION/MAPPING	CDP REL [dB]	STATUS
PILOT	0.32	38.4	BPSK-I	0.0	ACTIVE
DATA	0.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	1.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	2.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	3.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	4.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	5.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	6.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	7.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	8.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	9.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	10.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	11.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	12.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	13.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	14.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE
DATA	15.16	76.8	16-QAM	0.0	ACTIVE

Bild 6-30 Neuanlegen einer Kanalkonfiguration



Der Softkey *DEL CHAN CONF TABLE* löscht die markierte Tabelle. Die momentan aktive Tabelle im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* kann nicht gelöscht werden.

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP[:BTS]:CTAB:DEL



COPY CHAN  
CONF TABLE



Der Softkey *COPY CHAN CONF TABLE* kopiert die ausgewählte Tabelle. Der Name, unter der die Kopie gespeichert werden soll, wird abgefragt.

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP [:BTS]:CTAB:COPY "CTAB2"



RESTORE  
STD TABLES

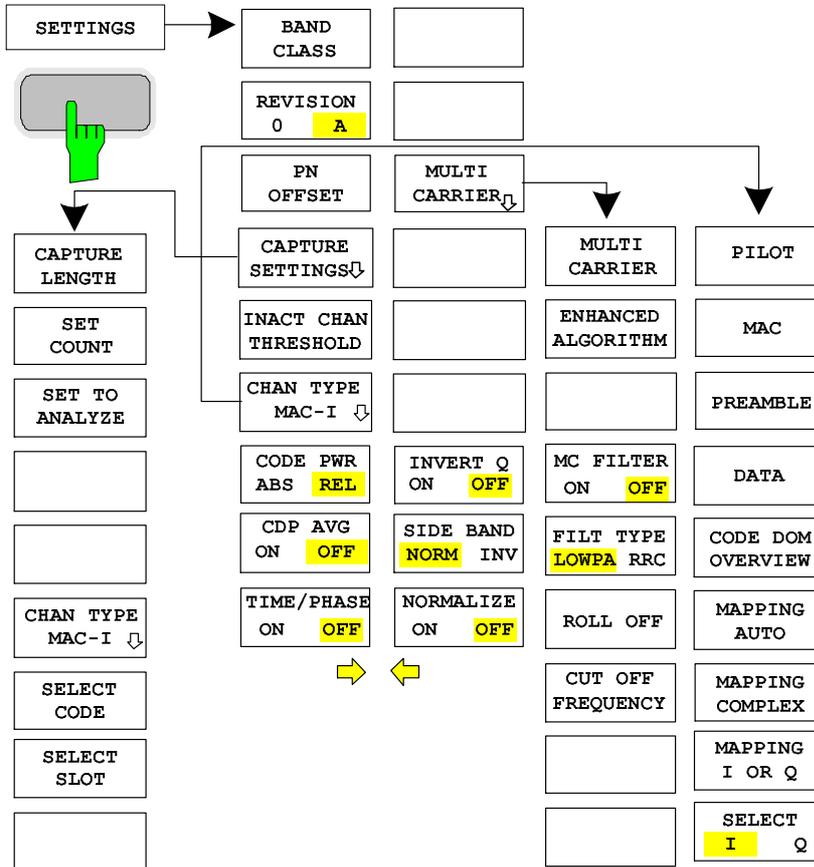


Der Softkey *RESTORE STD TABLES* überführt die im Kapitel 4 "Vordefinierte Kanaltabellen" definierten Kanaltabellen wieder in den Zustand, in dem sie bei Auslieferung des Gerätes waren. Dadurch kann eine versehentliche Überschreibung der Kanaltabellen rückgängig gemacht werden.

IEC-Bus-Befehl: :CONF:CDP [:BTS]:CTAB:REST

Konfiguration der Firmware Applikation –SETTINGS

Hotkey SETTINGS

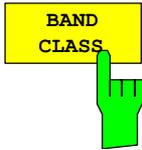


Der Hotkey *SETTINGS* öffnet ein Untermenü zum Einstellen der Messparameter der Applikation Firmware.

Der Softkey *BAND CLASS* ist ein Einstellparameter für die RF-Messungen Nachbarkanal-leistung und Spectrum Emission Mask.

Alle anderen Softkeys konfigurieren die Messungen im Code-Domain-Analyzer.

Die Softkeys *CAPTURE SETTINGS* und *MULTI CARRIER* führen in die auf der rechten Seite beschriebenen Untermenüs.



Der Softkey *BAND CLASS* erlaubt die Eingabe des verwendeten Frequenzbandes für die RF-Messung, Nachbarkanalleistungsmessung und Spectrum Emission Mask. Die Auswahl findet über eine Tabelle statt, bei der die Benennung der Band Klasse angezeigt wird.

Die Mittenfrequenzeingabe wird durch die Wahl der Bandklasse nicht eingeschränkt.

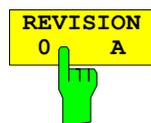
BAND CLASS SELECTION	
Band Class	0 (800 MHz Band)
✓ Band Class	1 (1900 MHz Band)
Band Class	2 (TACS Band)
Band Class	3 (JTACS Band)
Band Class	4 (Korean PCS Band)
Band Class	5 (450 MHz Band)
Band Class	6 (2 GHz Band)
Band Class	7 (700 MHz Band)
Band Class	8 (1800 MHz Band)
Band Class	9 (900 MHz Band)
Band Class	10 (Secondary 800 MHz Band)
Band Class	11 (400 MHz European PAMR Band)
Band Class	12 (800 MHz PAMR Band)
Band Class	14 (US PCS 1.9GHz Band)
Band Class	15 (AWS Band)

Bild 6–31 Band Klassen Auswahl

In der Tabelle kann gescrollt werden, ein Häkchen markiert den momentan verwendeten Eintrag, ein Balken zeigt den selektierten Eintrag an; ENTER übernimmt den Wert.

Über den IEC Bus wird der Zahlenwert vorgegeben.

IEC-Bus-Befehl: : CONF:CCDP:BCL <band\_class>



Mit dem Softkey *REVISION 0/A* kann man definieren, ob ein Revision 0-Signal (Subtyp 0/1) oder ein Revision A-Signal (Subtyp 2) analysiert wird.

In der Grundeinstellung (Revision 0) verhält sich die Analysesoftware unverändert. Mit der Firmware-Version 3.90 kann der Revision A-Modus ausgewählt werden.

In Revision A wird die Anzahl der aktiven Benutzer erhöht. Aus diesem Grund wird der Spreading-Faktor (Anzahl der orthogonalen Codes) innerhalb der Kanalart MAC und der Kanalart PREAMBLE verdoppelt. Siehe nachstehende Tabelle:

Kanalart	Spreading-Faktor	Symbol-rate	Modulationsart	Chips pro Slot	Symbole pro Slot und Code	Bits pro Slot und Code			
						Mapping I oder Q	Komplexes Mapping		
<b>PILOT</b>	32	38,4 ksym/s	BPSK-I oder BPSK-Q	96*2 = <b>192</b>	6	6	12		
<b>MAC</b>	Rev. 0 64	19,2 kbps	BPSK-I oder BPSK-Q	64*4 = <b>256</b>	4	4	8		
	Rev. A 128	9,6 kbps			2	2	4		
<b>PRE-AMBLE</b>	Rev. 0 32	38,4 kbps	BPSK-I oder BPSK-Q	Preamble-Länge					
				64:	2	2	4	4	
				128:	4	4	8	8	
				256:	8	8	16	16	
				512:	16	16	32	32	
				1024:	32	32	64	64	
	Rev. A 64	19,2 kbps	BPSK-I oder BPSK-Q	64:	1	1	2	2	
				128:	2	2	4	4	
				256:	4	4	8	8	
				512:	8	8	16	16	
				1024:	16	16	32	32	
<b>Data</b>	16	76,8 ksym/s	QPSK, 8-PSK, 16-QAM	400*4-	Immer komplexes Mapping				
				PreambleChips=	Modulationsart:				
				<b>DataNettoChips</b>			QPSK	8-PSK	16-QAM
				1600-0 = <b>1600</b>	100	200	300	400	
				1600-64 = <b>1536</b>	96	192	288	384	
				1600-128 = <b>1472</b>	92	184	276	368	
				1600-256 = <b>1344</b>	84	168	252	336	
				1600-512 = <b>1088</b>	68	136	204	272	
				1600-1024 = <b>576</b>	36	72	104	144	

Table 6-18 Beziehung zwischen Symbolrate, Spreading-Faktor, Anzahl der Symbole, Anzahl der Bits, Anzahl der Chips und der Kanalart.

Abhängig von der Kanalart und der gewählten Auswertung unterscheidet sich die Anzahl der zurückgegebenen Trace-Daten (TRAC:DATA? TRACe1 | TRACe2) im MAC- und PREAMBLE-Kanal zwischen Revision 0 und A. Dies ist ebenfalls in der obigen Tabelle aufgeführt.

Die Analyse erfasst alle Kanäle auf einer Pro-Slot-Basis. Aus diesem Grund wird eine sich verändernde Kanalkonfiguration oder Modulation über die aufgenommenen Slots erkannt.

Die neuen Modulationsarten der Revision A innerhalb einiger MAC-Kanäle werden erfasst. Die neuen Modulationsarten sind wie folgt:

ON/OFF-Keying ACK auf dem I-Zweig (OOKA-I),  
ON/OFF-Keying ACK auf dem Q-Zweig (OOKA-Q),  
ON/OFF-Keying NACK auf dem I-Zweig (OOKN-I) und  
ON/OFF-Keying NACK auf dem Q-Zweig (OOKN-Q).

Die Fernsteuerbefehle zur Abfrage der Trace-Daten oder Result-Summary-Daten für die Modulationsart wurden wie folgt erweitert:

6 = OOKA-I  
7 = OOKA-Q  
8 = OOKN-I  
9 = OOKN-Q

Sind die 2 Bits innerhalb einer ON/OFF-Keying-Modulation identisch, kann die Modulation nicht als eine ON/OFF-Keying-Modulation erkannt werden. Enthalten beide Bits die Information '1' (ON), ist die Modulation identisch mit einem BPSK und wird als BPSK erkannt. Enthalten beide Bits die Information '0' (OFF), gibt es keine Leistung in diesem Code und Slot und aus diesem Grund wird keine Modulation erfasst.

Wird die Auswertung auf MAPPING COMPLEX gesetzt, wird die separate Erfassung des I- und Q-Zweiges innerhalb der Result Summary abgeschaltet und die Modulationsart wird im Fernsteuerbetrieb als 2BPSK mit der Code-Nummer 5 ausgegeben.

IEC-Bus-Befehl: `:CONF:CDP [:BTS]:REV 0 | A`

PN  
OFFSET



Der Softkey *PN OFFSET* erlaubt die Eingabe des PN-Offsets der Basisstation, der bei 1xEV-DO zur Unterscheidung der Basisstationen dient.

Der PN-Offset bestimmt den Offset in der umlaufenden PN-Sequenz in jeweils Vielfachen von 64 Chips in Bezug auf den Event Second Clock Trigger.

IEC-Bus-Befehl: `:[SENS:]CDP:PNOF 0...511`

CAPTURE  
SETTINGS



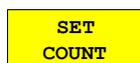
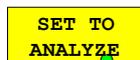
Der Softkey *CAPTURE SETTINGS* öffnet ein Untermenü zur Eingabe der Aufnahmekonfiguration und zur Auswahl des auszuwertenden Slots und des auszuwertenden Kanals.

CAPTURE  
LENGTH



Der Softkey *CAPTURE LENGTH* erlaubt die Eingabe der Anzahl der aufzunehmenden Slots. Die Eingabe erfolgt immer in Vielfachen des Slots. Der Wertebereich ist von 2 bis 36 für den Analyzer R&S FSU/R&S FSQ und von 2 bis 12 für den Analyzer R&S FSP. Bei allen Auswertungen, die in der x-Achse einen Wert pro Slot aufweisen, ist der maximale Wert auf der x-Achse die eingestellten *CAPTURE LENGTH* -1.

IEC-Bus-Befehl: `:[SENS:]CDP:IQL 2..36 (2..12)`


Diese Funktion bietet die Möglichkeit mit dem R&S FSQ bis zu 1824 aufeinander folgende Slots (mehr als 3 Sekunden) mit einem SINGLE SWEEP aufzunehmen. Mit Hilfe von *SET TO ANALYZE* ist es dann möglich alle Daten nachträglich auszuwerten.

Wenn der *SET COUNT* auf dem Standardwert 1 steht, verhält sich das Gerät normal und mit *CAPTURE LENGTH* kann die Anzahl der Slots eingestellt werden.

Beim R&S FSQ kann der Wert *SET COUNT* zwischen 1 und 57 eingestellt werden. Sobald der *SET COUNT* Wert größer als 1 ist, wird der *CAPTURE LENGTH* Wert automatisch auf 36 eingestellt und ist nicht mehr verfügbar. Der *SET COUNT* definiert die Anzahl der SETS á 36 Slots die aufeinander folgend in den IQ Speicher des R&S FSQs aufgenommen werden sollen.

Mit dem *SET TO ANALYZE* Softkey wird das SET ausgewählt für welches die Ergebnisse ausgewertet werden sollen. Hierfür ist der Bereich zwischen 0 ... (*SET COUNT*-1).

IEC-Bus-Befehl:                   : [SENS:]CDP:SET:COUNT 1..57 (FSQ)  
                                      : [SENS:]CDP:SET:[VAL]  
                                      <numeric\_value>




Mit Hilfe des Softkeys *SELECT CODE* kann ein Code ausgewählt werden. Alle Auswertungen, die Ergebnisse für einen Code berücksichtigen, geben die Ergebnisse für den neu ausgewählten Kanal an: POWER VS SYMBOL, CHANNEL RESULTS, BITSTREAM, SYMBOL CONSTELLATION und SYMBOL EVM.

In den Auswertungen CODE DOMAIN POWER, CODE DOMAIN ERROR POWER und CHANNEL TABLE (alle im Screen A) wird der selektierte Code zur Veranschaulichung rot markiert.

Die Eingabe eines Codes erfolgt dezimal.

Das Drehradverhalten ist abhängig von der Auswertung im Screen A und ist auf die graphische Anzeige abgestimmt. Bei CODE DOMAIN POWER oder CODE DOMAIN ERROR POWER wird immer der benachbarte Kanal selektiert. Bei der Kanaltabelle wird mit dem Drehrad durch die angezeigte Liste gescrollt. Dabei wird automatisch der Kanaltyp und die Auswahl von I oder Q neu eingestellt, falls dies der neu zu selektierende Kanal erfordert.

Der maximal einstellbare Wert hängt vom Spreading-Faktor des Kanaltyps ab. PILOT, PREAMBLE: 0..31, MAC: 0..63 und DATA 0..16.

IEC-Bus-Befehl:                   : [SENS:]CDP:CODE 0...31 | 63 | 15,  
                                      je nach Kanaltyp




Der Softkey *SELECT SLOT* dient zur Auswahl eines Slots. Die Eingabe des Slots erfolgt dezimal. Hierbei ist der Wertebereich von 0 bis (*Capture-Length*-1), siehe Softkey *CAPTURE LENGTH*. Alle Auswertungen, die Ergebnisse für einen Slot berücksichtigen, geben die Ergebnisse für den neu gewählten Slot an. (CODE DOMAIN POWER, CODE DOMAIN ERROR POWER, CHANNEL TABLE, POWER vs CHIP, POWER vs SYMBOL, COMPOSITE CONSTELLATION, GENERAL RESULTS, CHANNEL RESULTS, BITSTREAM, SYMBOL CONSTELLATION und SYMBOL EVM)

In den Auswertungen COMPOSITE EVM und PEAK CODE DOMAIN ERROR wird der selektierte Slot rot markiert.

IEC-Bus-Befehl:                   : [SENS:]CDP:SLOT 0 ...  
                                      (CAPTURE\_LENGTH-1)



Der Softkey *INACT CHAN THRESHOLD* erlaubt die Eingabe der minimalen Leistung, die ein Einzelkanal im Kanaltyp MAC oder DATA im Vergleich zum Gesamtsignal des Kanaltyps haben muss, um als aktiver Kanal angesehen zu werden.

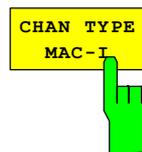
Kanäle, die unterhalb der angegebenen Schwelle liegen, werden als "nicht aktiv" angesehen.

Beim Kanaltyp PILOT wird der Code 0.32 auf dem I-Zweig generell erwartet, sonst findet keine Synchronisation statt und die Meldung 'SYNC FAILED' erscheint. Im Kanaltyp PREAMBLE ist generell nur ein Code belegt und damit ist die optimale Detektionsschwelle fest bei  $-4.5$  dB unter der Gesamtleistung des PREAMBLE Kanaltyps gegeben.

Die beiden Messungen *COMPOSITE EVM* und *PEAK CODE DOMAIN ERR*, die als Messungen am Gesamtsignal spezifiziert sind, werden unter Zuhilfenahme der Liste der aktiven Kanäle durchgeführt. Verfälschungen dieser beiden Messungen ergeben sich immer dann, wenn aktive Kanäle nicht als aktiv erkannt werden bzw. unbelegte Codes fälschlicherweise den Status "belegter Kanal" erhalten. Mit *INACT CHAN THRESHOLD* lassen sich die Ergebnisse beider Messungen daher beeinflussen.

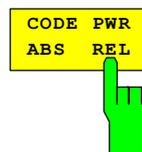
Der Default-Wert ist  $-40$  dB. Werden nicht alle im Signal enthaltenen Kanäle automatisch detektiert, muss *INACT CHAN THRESHOLD* dekrementiert werden.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENS:]CDP:ICTR -100 dB ... 0 dB`



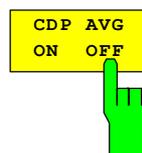
Der Softkey *CHAN TYPE* verzweigt in ein eigenes Untermenü. Dieses ist im Anschluss an das Settingsmenü erklärt.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENS:]CDP:CTYP PIL | MAC | PRE | DATA`



Der Softkey *CODE PWR ABS/REL* selektiert für die Auswertung *CODE DOMAIN POWER*, ob die  $y$ -Werte absolut (dBm) oder relativ (dB) angezeigt werden. Bei relativem Modus ist der Bezug die Gesamtleistung des Kanaltyps.

IEC-Bus-Befehl: `:CALC<1>:FEED "XPOW:CDP:RAT" (relative)`  
`:CALC<1>:FEED "XPOW:CDP" (absolute)`



Der Softkey *CDP AVG* ist bei der Code-Domain-Auswertung verfügbar. Wenn er auf ON geschaltet wird, so wird die Code-Domain-Auswertung über alle Slots im Mittel durchgeführt. Diese Auswertung wird vom 1xEV-DO Standard vorgeschrieben. Dies setzt jedoch beim Kanaltyp DATA und PREAMBLE voraus, daß nicht verschieden lange Preamblen in den Slots vorkommen. Ansonsten ist diese Mittelung nicht zulässig. Ist die Mittelung aktiv, so ist im Funktionsfeld über der CDP-Darstellung *SLOT: ALL* zu lesen. Um Signale jeglicher Konfiguration vermessen zu können, ist der Standardwert OFF.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENS:]CDP:AVER ON | OFF`



Der Softkey *TIME/PHASE ON/OFF* erlaubt das gezielte An- bzw. Abschalten der Zeit- und Phasenversatz Auswertung der Kanäle zum Piloten. Ist der Wert des Softkeys OFF (Grundeinstellung) oder mehr als 50 aktive Kanäle im Signal, werden in der Kanalbelegungstabelle und in der Channel Results-Auswertung bei Timing und Phase Offset Striche ('—') eingetragen. Ist der Softkey ON, so findet die Auswertung statt und die Werte werden angezeigt.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENS:]CDP:TPM ON | OFF`

MULTI CARRIER

ENHANCED ALGORITHM

MC FILTER ON OFF

FILT TYPE LOWPA RRC

ROLL OFF

CUT OFF FREQUENCY

Der Softkey *MULTI CARRIER* aktiviert einen zusätzlichen Modus in der Signalverarbeitung zur verbesserten Verarbeitung von Mehrfachträgersignalen. Hiermit ist zum Beispiel das Vermessen eines Trägers eines Mehrfachträgersignals bei einem TX Kanalabstand von 1.23 MHz bei gleichem PN Offset auf jedem Träger möglich.

Dieser *MULTI CARRIER*-Modus aktiviert standardgemäß folgende zwei Funktionalitäten:

- aktivieren des erweiterter Algorithmus für Signalerkennung an Mehrfachträger
- zusätzlicher *MULTI CARRIER* Tiefpassfilter

Aus diesem Grund werden beim Einschalten von *MULTI CARRIER* auch der Softkey *ENHANCED ALGORITHM* aktiv und der *MC FILTER* wird eingeschaltet. Hierbei ist der Filtertyp *LOWPA* (für Tiefpass) ausgewählt.

Ausgehend von dieser Grundeinstellung ist der erweiterte Algorithmus mit dem Softkey *ENHANCED ALGORITHM* einzeln zu-, bzw. abschaltbar.

Beim *MC FILTER* sind auch unterschiedliche Konfigurationen möglich: Mit dem *MC FILTER ON/OFF* Softkey ist es möglich den zusätzlichen Filter ein-, bzw. auszuschalten.

Wird sowohl *ENHANCED ALGORITHM* als auch der *MC FILTER* ausgeschaltet, so deaktiviert sich der *MULTI CARRIER*-Modus komplett und der *MULTI CARRIER* Softkey wird grau. Um den *MULTI CARRIER*-Modus wieder zu aktivieren ist der *MULTI CARRIER* Softkey zu drücken.

Der Softkey *FILT TYPE LOWPA/RRC* erlaubt die Auswahl zwischen dem automatisch eingeschalteten Tiefpass-Filter und einem konfigurierbaren RRC Filter mit integriertem Hammingwindow. Ist dieser RRC Filter ausgewählt, so werden weitere 2 Softkeys verfügbar. Hierbei handelt es sich um den Softkey *ROLL OFF* und *CUT OFF FREQUENCY*. Der erste bestimmt den Rolloff-Faktor, also die Art des Abfalls der Filterkurve, zwischen 0.01 und 0.99 in Schritten zu 0.01 – der Standardwert ist 0.02. Der zweite Softkey definiert die Cutoff-Frequenz, also die Frequenz, an der die Sperrung des Filters einsetzt, hier ist der Standardwert 1.25 MHz und der Wert lässt sich zwischen 1.0 und 2.0 MHz in Hz-Schritten einstellen.

Wird der *MULTI CARRIER* Softkey ausgeschaltet, so sind auch die weitergehenden Einstellungen nicht mehr verfügbar.

Bitte beachten Sie das die Filterung die gemessene Signalqualität (wie RHO oder EVM) gegenüber der Messung ohne zusätzlichen Filter beeinflussen kann und dass der erweiterte Algorithmus die Berechnungszeit leicht erhöht.

IEC-Bus-Befehl:

```
CONF:CDP:MCAR ON | OFF
CONF:CDP:MCAR:MALGo ON | OFF
CONF:CDP:MCAR:FILT[:STATe] ON | OFF
CONF:CDP:MCAR:FILT:TYPE LPASs | RRC
CONF:CDP:MCAR:FILT:ROFF <numeric_value>
CONF:CDP:MCAR:FILT:COFR <numeric_value>
```

INVERT Q ON OFF



Der Softkey *INVERT Q* invertiert das Vorzeichen des Q-Anteils des Signals. Grundeinstellung ist OFF.

IEC-Bus-Befehl: :[SENS]:CDP:QINV OFF



Der Softkey *SIDE BAND* *NORM / INV* wählt zwischen Messung des Signals in normaler (NORM) und invertierter spektraler Lage (INV).

**NORM** Die normale Lage erlaubt die Messung von RF-Signalen der Basisstation.

**INV** Die invertierte Lage ist sinnvoll für Messungen an ZF-Modulen oder Komponenten im Falle spektraler Inversion.

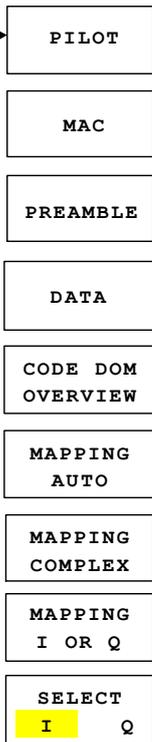
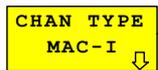
Die Grundeinstellung ist NORM.

IEC-Bus-Befehl: : [SENSe:]CDPower:SBANd NORMal|INVers



Der Softkey *NORMALIZE ON / OFF* entfernt den DC-Offset des Signals. Grundeinstellung des Parameters ist OFF.

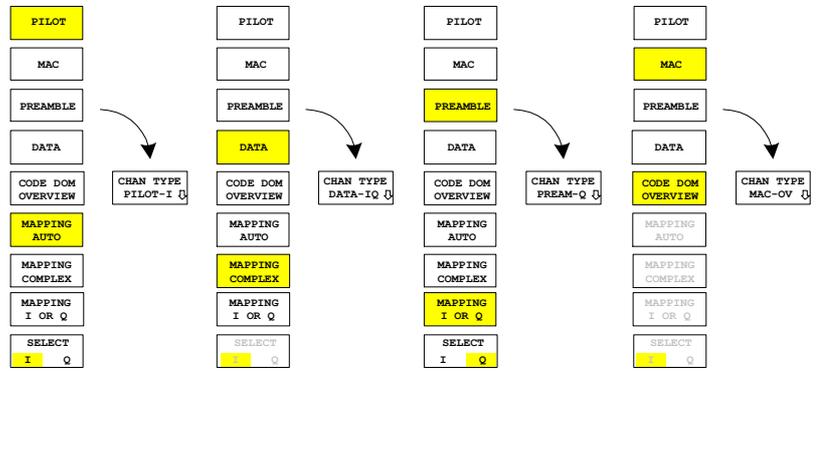
IEC-Bus-Befehl: : [SENS:]CDP:NORM OFF



Mit Hilfe des Softkey *CHAN TYPE* wird das nebenstehende Menü geöffnet. Dieser Softkey ist sowohl im SETTINGS, als auch im RESULTS Menü vorhanden.

Im *CHAN TYPE* Menü kann der Kanaltyp und der Mapping Modus eingestellt werden. Zusätzlich ist die I/Q Auswahl darin möglich und der Code-Domain Übersichtsmodus an- bzw. abschaltbar.

Abhängig von den Menüeinstellungen wird die 2. Zeile des *CHAN TYPE* Softkeys wie in folgenden Beispielen beschriftet:



PILOT

MAC

PREAMBLE

DATA



Die Softkeys *PILOT*, *MAC*, *PREAMBLE* und *DATA* sind eine 1-aus-4-Auswahl und definieren den entsprechenden Kanaltyp. Da die vier Kanaltypen einen 1xEV-DO Slot zeitlich unterteilen, liegen die meisten Auswertungen des Code-Domain-Analyzers pro Kanaltyp vor. Siehe dazu Tabelle 6-15. Der Standardwert ist *PILOT*.

IEC-Bus-Befehl: :[SENS:]CDP:CTYP PILOt | MAC | PRE | DATA

CODE DOM OVERVIEW



Der Softkey *CODE DOM OVERVIEW* ist bei den Messungen Code-Domain-Power und Code-Domain-Error-Power verfügbar und zuschaltbar. Ist der Überblicksmodus aktiviert, so wird in Screen A grundsätzlich der I-Zweig und in Screen B grundsätzlich der Q-Zweig der CDP- bzw. CDEP-Auswertung angezeigt. Die Softkeys *MAPPING AUTO*, *MAPPING COMPLEX*, *MAPPING I OR Q* und *SELECT I/Q* sind nicht verfügbar, wenn der Code Domain Overview-Modus aktiv ist. Die Grundeinstellung ist OFF.

IEC-Bus-Befehl: :[SENS:]CDP:OVER ON | OFF

MAPPING AUTO

MAPPING COMPLEX

MAPPING I OR Q



Die Softkeys *MAPPING AUTO*, *MAPPING COMPLEX* und *MAPPING I OR Q* sind eine 1-aus-3-Auswahl. Der Mapping Modus legt fest, ob entweder der I- oder der Q-Zweig oder das komplexe Signal zur Auswertung kommt. Mit dem Softkey *MAPPING AUTO* wird abhängig vom Kanaltyp das Mapping automatisch wie folgt gewählt:

Kanaltyp	Mapping
PILOT	I OR Q
MAC	I OR Q
PREAMBLE	I OR Q
DATA	COMPLEX

Um die Möglichkeit zu geben jeden Kanaltyp individuell entweder komplex oder I- bzw. Q-Zweig alleine zu untersuchen, kann über die Softkeys *MAPPING COMPLEX* und *MAPPING I OR Q* das Mapping fest eingestellt werden. Es ist dann für alle Kanaltypen gültig. Der Standardwert ist *MAPPING AUTO*.

IEC-Bus-Befehl: :[SENS:]CDP:MMOD AUTO | IOQ | COMPLex

SELECT I Q



Mit dem Softkey *SELECT I/Q* wird der auszuwertende I- bzw. Q-Zweig ausgewählt. Der Softkey ist bei *MAPPING COMPLEX* nicht verfügbar. Nach einem Preset ist der I-Zweig selektiert.

IEC-Bus-Befehl: :[SENS:]CDP:MAPP I | Q

## Frequenz-Einstellung – Taste *FREQ*



CENTER

Die Taste *FREQ* öffnet ein Untermenü zur Veränderung der Messfrequenz.

CF-  
STEPSIZE

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

Der zulässige Eingabebereich der Mittenfrequenz beträgt

$$\text{Minspan}/2 \leq f_{\text{center}} \leq f_{\text{max}} - \text{Minspan}/2$$

$f_{\text{center}}$  Mittenfrequenz

Minspan kleinster einstellbarer Span >0 Hz (10 Hz)

$f_{\text{max}}$  Maximalfrequenz

IEC-Bus-Befehl: :FREQ:CENT 100MHz

FREQUENCY  
OFFSET

*CF-STEPSIZE* führt in ein Untermenü zur Schrittweitereinstellung der Änderung der Mittenfrequenz. Hier besteht die Möglichkeit, die Schrittweite manuell einzugeben (Softkey *MANUAL*) oder die momentane Messfrequenz zur Schrittweitensteuerung zu nutzen (Softkey =*CENTER*). Die Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

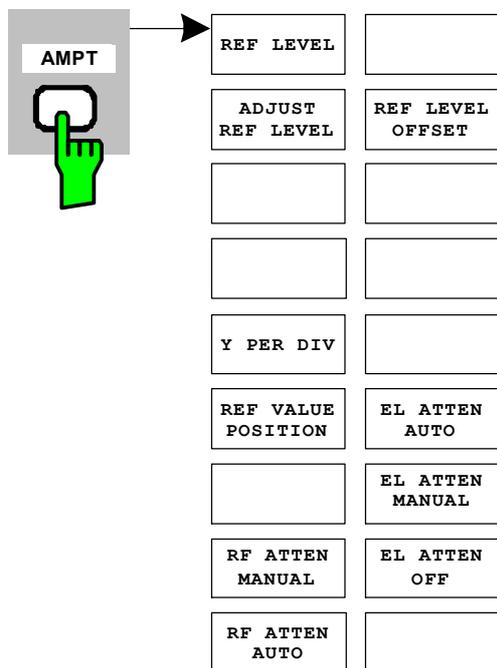
IEC-Bus-Befehl: :FREQ:CENT:STEP <numeric\_value>

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.

IEC-Bus-Befehl: :FREQ:OFFS 10 MHz

## Span-Einstellungen – Taste *SPAN*

Die Taste *SPAN* ist für Messungen im Code-Domain-Analyzer gesperrt. Für alle anderen Messungen (siehe Taste *MEAS*) sind die zulässigen Span-Einstellungen bei der jeweiligen Messung erläutert. Das zugehörige Menü entspricht dem der Messung im Grundgerät und ist im Grundgerätehandbuch beschrieben.

Pegel-Einstellung – Taste **AMPT**

Die Taste **AMPT** öffnet ein Untermenü zur Einstellung des Referenzpegels.

Der Softkey **REF LEVEL** aktiviert die Eingabe des Referenzpegels. Die Eingabe erfolgt in dBm.

IEC-Bus-Befehl:

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

**ADJUST REF LEVEL** führt eine Routine zur bestmöglichen Anpassung des Referenzpegels an das Signal aus.

IEC-Bus-Befehl:

```
: [SENS<1 | 2> : ] CDP:LEV:ADJ
```

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.

IEC-Bus-Befehl:

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

**Y PER DIV** legt die Grid-Unterteilung der y-Achse für alle Diagramme, bei denen diese möglich ist, fest.

IEC-Bus-Befehl:

```
:DISP [ : WIND<1 | 2> ] : TRACe<1..3> : Y [ : SCALE ] : PDIV
```

**REF VALUE POSITION** ermöglicht die Eingabe der Position, die der Bezugswert der y-Achse auf der Achse einnehmen soll (0 – 100 %).

IEC-Bus-Befehl:

```
:DISP [ : WIND<1 | 2> ] : TRACe<1..3> : Y [ : SCALE ] : RPOS
```

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

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

IEC-Bus-Befehl:

```
:INP:ATT 40 DB
```

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.

**RF ATTEN AUTO** ist die Grundeinstellung.

IEC-Bus-Befehl:

```
:INP:ATT:AUTO ON
```

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.

IEC-Bus-Befehl:           :INP:EATT:AUTO OFF;  
                          :INP:EATT 10 DB

Der Softkey ist nur mit Option *ELECTRONIC ATTENUATOR R&S FSP-B25*, oder *R&S FSU-B25* verfügbar.

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.

IEC-Bus-Befehl:           :INP:EATT:AUTO ON

Der Softkey ist nur mit Option *ELECTRONIC ATTENUATOR R&S FSP-B25* oder *R&S FSU-B25* verfügbar.

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

IEC-Bus-Befehl:           :INP:EATT:STAT OFF

Der Softkey ist nur mit Option *ELECTRONIC ATTENUATOR R&S FSP-B25* oder *R&S FSU-B25* verfügbar.

Marker-Einstellungen – Taste MKR



- MARKER 1
- MARKER 2
- MARKER 3
- MARKER 4
- MARKER NORM DELTA
- 
- 
- 
- ALL MARKER OFF

Die Taste *MARKER* öffnet ein Untermenü für die Markereinstellungen.

Marker sind für die Auswertungen *GENERAL RESULTS*, *CHANNEL RESULTS* und *CHANNEL TABLE* nicht verfügbar. In allen anderen Auswertungen können bis zu vier Marker aktiviert werden, die mit Hilfe des Softkeys *MARKER NORM/DELTA* als Marker oder Delta-Marker definiert werden können.

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* bis *MARKER 4* wird der ausgewählte Marker ausgeschaltet.

```
IEC-Bus-Befehl:      :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?
```

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.

```
IEC-Bus-Befehl:      :CALC:MARK:AOFF
```

Für einen eingeschalteten Marker werden oberhalb der Diagramme die den Marker betreffenden Parameter ausgegeben:

```
Marker 1 [T1]
                    -5.00 dB
SR 76.8 ksps      Code 11
```

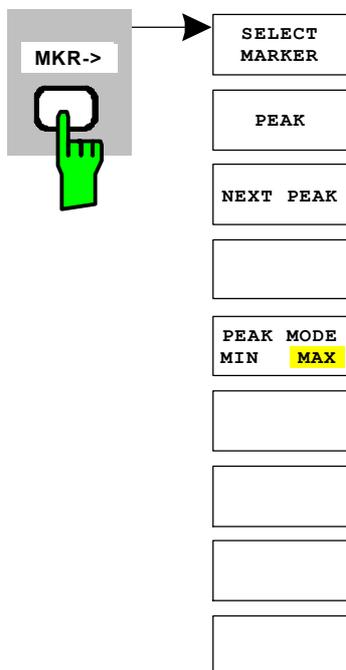
Bild 6-32 Marker-Feld der Diagramme

Neben der Kanalleistung, die relativ bezogen auf die Gesamtleistung im Kanaltyp dargestellt wird, werden die Parameter des Kanals angegeben. Dabei bedeuten (für den dem Marker zugewiesenen Kanal):

- SR 76.8 ksps: Symbolrate des Kanals
- Code 11: Walsh Code Nummer des Kanals

Für alle anderen Messungen, die nicht zum Code-Domain-Analyzer gehören, gelten die Marker-Funktionen des Grundgerätes.

## Verändern von Geräteeinstellungen – Taste *MKR*→



Die Taste *MKR*→ öffnet ein Untermenü für Marker-Funktionen:

Der Softkey *SELECT MARKER* wählt den gewünschten Marker in einem Dateneingabefeld aus. Ist der Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und kann anschließend verschoben werden. Die Eingabe erfolgt numerisch. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von '0' ausgewählt.

IEC-Bus-Befehl:           :CALC:MARK1 ON;  
                              :CALC:MARK1:X <value>;  
                              :CALC:MARK1:Y?

Der Softkey *PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf das Maximum/Minimum der zugehörigen Messkurve. Wenn bei Aufruf des Menüs *MKR*→ noch kein Marker aktiviert war, wird automatisch Marker 1 eingeschaltet und die Peak-Funktion ausgeführt.

IEC-Bus-Befehl:           :CALC:MARK:MAX  
                              :CALC:DELT:MAX  
                              :CALC:MARK:MIN  
                              :CALC:DELT:MAX

Der Softkey *NEXT PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximal-/Minimalwert der zugehörigen Messkurve. Die Suchrichtung wird durch die Einstellung im Untermenü *NEXT MODE LEFT/RIGTH* vorgegeben.

IEC-Bus-Befehl:           :CALC:MARK:MAX:NEXT  
                              :CALC:DELT:MAX:NEXT  
                              :CALC:MARK:MIN:NEXT  
                              :CALC:DELT:MIN:NEXT

Der Softkey *PEAK MODE MIN/MAX* legt fest, ob die Peak-Suche den Maximal- oder Minimalwert der Messkurve ermitteln soll. Der Parameter hat Auswirkungen auf das Verhalten der Softkeys *PEAK* und *NEXT PEAK*.

IEC-Bus-Befehl:           --

IEC-Bus-Befehl:           :CALC<1|2>:MARK<1>:Y?

## Marker-Funktionen – Taste *MKR FCTN*

Die Taste *MKR FCTN* ist für alle Messungen des Code-Domain-Analyzers gesperrt. Für alle anderen Messungen der R&S FS-K84 sind die Softkeys des Menüs im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

## Bandbreiten-Einstellung – Taste *BW*

Die Taste *BW* ist für alle Messungen des Code-Domain-Analyzers gesperrt. Für alle anderen Messungen der R&S FS-K84 sind die dem Menü zugehörigen Softkeys im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

## Steuerung des Messablaufs – Taste *SWEEP*

Das Menü der Taste *SWEEP* enthält Möglichkeiten zur Umschaltung zwischen Einzelmessung und kontinuierlichem Messablauf sowie zur Steuerung von Einzelmessungen. Für Messungen im Spektralbereich kann außerdem die Messzeit und die Anzahl der Sweep Punkte für einen Durchlauf eingestellt werden. Alle dem Menü zugehörigen Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

## Auswahl der Messung – Taste *MEAS*

Im Menü der Taste *MEAS* finden sich alle in der R&S FS-K84 per Knopfdruck auswählbaren Messungen. Das Menü mit seinen Untermenüs ist im Kapitel 6 beschrieben.

## Trigger-Einstellungen – Taste *TRIG*

Die auswählbaren Trigger-Möglichkeiten sind von der gewählten Messung abhängig. Für den Code-Domain-Power-Analyzer ist ein Free-Run-Betrieb möglich sowie ein Betrieb mit dem durch den 1xEV-DO-Standard vorgeschriebenen externen Even-Second-Clock-Trigger. Für alle anderen Messungen sind die Triggermöglichkeiten identisch mit denen der korrespondierenden Messung im Grundgerät. Die zugehörigen Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

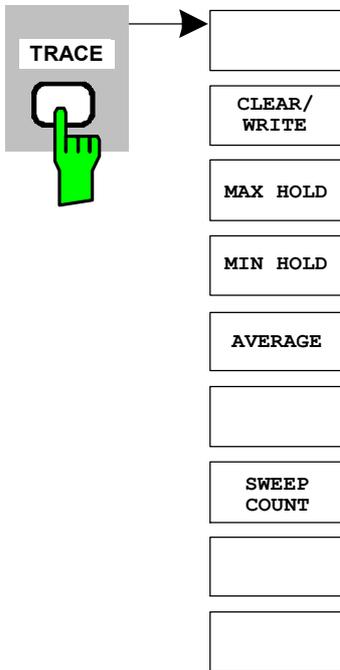
Um bei der POWER, ADJACENT CHANNEL LEAKAGE RATION, SPECTRUM EMISSION MASK- und OCCUPIED BANDWIDTH-Messung auch Idle Slots (nur PILOT und MAC Kanaltyp aktiv) zu vermessen, kann der GATED TRIGGER eingesetzt werden. Hierzu nach Auswahl einer Triggerquelle in den *GATED TRIGGER SETTINGS* den Bereich der Leistung mit *GATE DELAY* und *GATE LENGTH* einstellen und danach im Trigger-Menü den *GATED TRIGGER* auswählen.



Ab der Firmware V2.60/3.60 kann auch der externe Trigger Pegel im Bereich 0.5V bis 3.5V eingestellt werden.

IEC-Bus-Befehl: `:TRIG[:SEQ]:LEV[:EXT] <numeric_value>`

## Trace-Einstellungen – Taste TRACE



Die Taste *TRACE* öffnet folgendes Untermenü:

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

Nach jeder Betätigung des Softkeys *CLEAR/WRITE* löscht das Gerät den angewählten Messwertspeicher und startet die Messung neu.

IEC-Bus-Befehl: `:DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT`

Der Softkey *MAX HOLD* aktiviert die Spitzenwertbildung.

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

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

IEC-Bus-Befehl: `:DISP:WIND:TRAC:MODE MAXH`

Der Softkey *MIN HOLD* aktiviert die Minimalwertbildung.

Der Analysator übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den neuen Messwert nur dann in die gespeicherten Trace-Daten, wenn er kleiner als der vorherige ist.

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

IEC-Bus-Befehl: `:DISP:WIND:TRAC:MODE MINH`

Der Softkey *AVERAGE* schaltet die Trace-Mittelwertbildung ein. Aus mehreren Sweep-Durchläufen wird der Mittelwert gebildet. Die Mittelwertbildung erfolgt abhängig von der Einstellung *AVG MODE LOG / LIN* 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.

IEC-Bus-Befehl: `:DISP:WIND:TRAC:MODE AVER`

Für die Messungen im Code-Domain-Analyzer ist ein *AVERAGE/ MAX HOLD* oder *MIN HOLD* möglich.

Bei der Auswertung Kanalbelegungstabelle wird die beim ersten Sweep gemessene Kanalkonfiguration für die Trace-Statistik beibehalten.

Wenn das Signal umkonfiguriert wird, muss erneut der Softkey *SINGLE SWEEP* (und gegebenenfalls *CONTINUOUS SWEEP*) gedrückt werden.

Die Auswertungen *GENERAL RESULT*, *CHANNEL RESULT*, *BITSTREAM* und die *CONSTELLATION* Diagramme unterstützen grundsätzlich nur den *CLEAR WRITE* Modus.

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

Sweep Count = 0 bedeutet gleitende Mittelwertbildung mit Mittelungslänge 10

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 gleitenden 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 der Mittelungslänge 10.

IEC-Bus-Befehl: :SWE:COUN 64

## Display-Lines – Taste *LINES*

Die Taste *LINES* ist für alle Messungen des Code-Domain-Analyzers gesperrt. Für alle anderen Messungen sind die Einstellmöglichkeiten des Menüs zu denen der korrespondierenden Messung im Grundgerät äquivalent. Die jeweiligen Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

## Einstellungen des Messbildschirms – Taste *DISP*

Das Menü der Taste *DISP* enthält Softkeys zur Konfiguration des Messbildschirms. Die Menüs und die Eigenschaften der Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

## Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste *FILE*

Das Menü *FILE* ist identisch mit dem des Grundgerätes. Alle Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

Alle nicht gesondert angeführten Tasten der Geräte-Frontplatte sind identisch mit denen des Grundgerätes. Die Funktionen der Tasten sowie die Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

## ücksetzen des Gerätes – Taste *PRESET*

Die Taste *PRESET* setzt das Gerät in den Grundzustand zurück. Das Verhalten ist identisch mit dem des Grundgerätes und ist im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

## Kalibrieren des Gerätes – Taste *CAL*

Das Menü *CAL* ist identisch mit dem des Grundgerätes. Alle Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

**Einstellungen des Gerätes – Taste *SETUP***

Das Menü *SETUP* ist identisch mit dem des Grundgerätes. Alle Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben. Das Verwenden von Transducer-Faktoren ist sowohl in der Code-Domain, als auch in den RF Messungen möglich.

Die FS-K9 "Messungen mit Leistungsmesskopf" ist auch in der Applikationen verwendbar. Hierfür ist bei installierter und freigeschalteter FS-K9 bei kompatiblen RF Messungen der Softkey *POWERMETER* im Seitenmü verfügbar. Dieser führt in das Hauptmenu der FS-K9. Nähere Informationen zum Powermeter sind dem FS-K9 Bedienhandbuch zu entnehmen.

**Ausdruck – Taste *HCOPY***

Das Menü *HCOPY* ist identisch mit dem des Grundgerätes. Alle Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

Alle nicht gesondert angeführten Tasten der Geräte-Frontplatte sind identisch mit denen des Grundgerätes. Die Funktionen der Tasten sowie die Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

## 7 Fernbedienbefehle

Das folgende Kapitel beschreibt die Fernbedienbefehle für die Applikations-Firmware. Eine alphabetische Liste im Anschluss an die Beschreibung bietet einen schnellen Überblick über die Befehle.

Die Befehle, die auch für das Grundgerät in der Betriebsart SPECTRUM gelten, sowie die Systemeinstellungen sind im Bedienhandbuch des Analyzers beschrieben.

### CALCulate:FEED – Subsystem

Mit dem CALCulate:FEED – Subsystem kann die Art der Auswertung ausgewählt werden. Dies entspricht der Auswahl des Result Displays in der Handbedienung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :FEED	<string>		keine Abfrage

#### :CALCulate<1|2>:FEED <string>

Dieser Befehl wählt die gemessenen Daten aus, die zur Anzeige gebracht werden.

**Parameter:** <string>::= 'XPOW:CDP' |  
'XPOW:CDP:RAT' |  
'XPOW:CDEP' |  
'XTIM:CDP:MACCuracy' |  
'XTIM:CDP:PVChip' |  
'XTIM:CDP:PVSymbol' |  
'XTIM:CDP:BSTReam' |  
'XTIM:CDP:ERR:SUMM' |  
'XTIM:CDP:ERR:CTABLE' |  
'XTIM:CDP:ERR:PCDomain' |  
'XTIM:CDP:SYMB:CONST' |  
'XTIM:CDP:SYMB:EVM' |  
'XTIM:CDP:COMP:CONST'

Die String-Parameter haben folgende Bedeutung:

'XPOW:CDP'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Power absolut im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XPOW:CDP:RAT'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Power Ratio (relative) im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XPOW:CDEP'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Error-Power im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XTIM:CDP:ERR:SUMM'	Tabellarische Auswertung der Ergebnisse (CALCulate2)
'XTIM:CDP:ERR:CTABLE'	Darstellung der Kanalbelegungstabelle (CALCulate<1>)
'XTIM:CDP:ERR:PCDomain'	Ergebnisdarstellung Peak Code Domain Error (CALCulate2)
'XTIM:CDP:MACCuracy'	Ergebnisdarstellung Composite EVM (CALCulate2)
'XTIM:CDP:PVChip'	Ergebnisdarstellung Power versus Chip (CALCulate2)
'XTIM:CDP:PVSymbol'	Ergebnisdarstellung Power versus Symbol (CALCulate2)
'XTIM:CDP:BSTReam'	Ergebnisdarstellung Bitstream (CALCulate2)
'XTIM:CDP:SYMB:CONST'	Ergebnisdarstellung Symbol Constellation (CALCulate2)
'XTIM:CDP:SYMB:EVM'	Ergebnisdarstellung Error Vector Magnitude (CALCulate2)
'XTIM:CDP:COMP:CONST'	Ergebnisdarstellung Composite Constellation (CALCulate2)

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CALC2:FEED 'XTIM:CDP:MACC'"	'COMP EVM Auswertung wählen
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"TRAC? TRACE2"	'COMP EVM Daten abfragen

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	'XPOW:CDP:RAT'	(CALCulate<1>)
		'XTIM:CDP:ERR:SUMM'	(CALCulate<2>)
	SCPI:	konform	

**Hinweis:** Die Code-Domain-Power-Messungen werden immer im Split Screen dargestellt und die Zuordnung der Auswertung zum Messfenster ist fest. Daher ist bei jeder Auswertung in Klammer das numerische Suffix bei *CALCulate* angegeben, das notwendig bzw. erlaubt ist.

Um für Code-Domain-Power und Code-Domain-Error Power die Übersichtsdarstellung (Overview zu aktivieren, muss der Befehl *CDP:OVER ON* verwendet werden. Wird demnach auf eine andere als diese beiden Auswertungen geschaltet (z.B. Kanalbelegungstabelle), so wird der Overview-Modus verlassen und die zuletzt verwendete Auswertung wird im anderen Screen wieder restauriert.

**CALCulate:LIMit:SPECtrum Subsystem**

Das CALCulate:LIMit:SPECtrum – Subsystem definiert die Grenzwertprüfung bei der Spektrum Emission Mask–Messung.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :LIMit<1...8> :ESPectrum :MODE :VALue :RESTore :CHECK :X? :Y? :TRANSition	AUTO   MANual   USER <numeric_value>       <numeric_value>	DBM       Hz	keinen Abfrage     nur Abfrage nur Abfrage

**:CALCulate:LIMit:ESPectrum:MODE AUTO | MANual | USER**

Dieser Befehl schaltet die automatische Auswahl der Grenzwertlinie in der Spectrum Emission Mask Messung ein bzw. aus.

Die Grenzwertlinien sind generell abhängig von der gewählten Band Klasse.

(Befehl CONF:CDP:BCL)

**Parameter:**

AUTO	die Grenzwertlinie richtet sich nach der gemessenen Kanalleistung
MANUAL	es wird eine der drei vorgegebenen Grenzwertlinien eingestellt. Die Auswahl erfolgt mit dem Befehl CALC:LIM:ESP:VAL
USER	nur Abfrage, es sind benutzerdefinierte Grenzwertlinien eingeschaltet (siehe Beschreibung der Grenzwertlinien im Handbuch des Gerätes)

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:CDP:BCL 1"	'Band Klasse 1 auswählen, 1900 MHz
"CONF:CDP:MEAS ESP"	'Messung Spektrum Emission
	'Mask auswählen
"CALC:LIM:ESP:MODE AUTO"	'Aktiviert automatische Auswahl der Grenzwertlinie
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:LIM:FAIL?"	'Ergebnis des Limitchecks abfragen

**Eigenschaften:**

*RST-Wert:	AUTO
SCPI:	gerätespezifisch

**:CALCulate:LIMit:ESpectrum:VALue <numeric\_value>**

Dieser Befehl schaltet auf manuelle Auswahl der Grenzwertlinien um. Die Grenzwertlinie wird ausgewählt, indem die erwartete Leistung als Wert angegeben wird. Je nach eingegebenem Wert wird eine der vier möglichen Grenzwertlinien ausgewählt:

angegebener Wert in dBm	ausgewählte Grenzwertlinie	Wert bei Abfrage
Wert $\geq$ 33	"P $\geq$ 33"	33
$28 \leq$ Wert < 33	"28 $\leq$ P < 33"	28
Wert < 28	"P < 28"	0

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:CDP:BCL 1"	'Band Klasse 1 auswählen, 1900 MHz
"CONF:CDP:MEAS ESP"	'Messung Spektrum Emission
	'Mask auswählen
"CALC:LIM:ESP:VALue 33"	'Aktiviert manuelle Auswahl der
	'Grenzwertlinie und wählt die für P $\geq$ 33
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:LIM:FAIL?"	'Ergebnis des Limitchecks abfragen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:LIMit:ESpectrum:RESTore**

Dieser Befehl restauriert die Standard-Grenzwertlinien für die Spectrum Emission Mask-Messung. Alle Änderungen, die an den Standard-Grenzwertlinien vorgenommen wurden, gehen dadurch verloren und der Auslieferungsstand dieser Grenzwertlinien wird wieder hergestellt.

**Beispiel:**

"INST BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
"CALC:LIM:ESP:REST"	'setzt die Spectrum Emission Mask-
	'Grenzwertlinien in die
	'Grundeinstellung zurück

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: —  
SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch \*RST-Wert.

**:CALCulate:LIMit:ESpectrum:CHECK:X?;Y?**

Diese Befehle fragen die Position der stärksten Verletzung ab.

**Beispiel:**

"INST BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:CDP:BCL 1"	'Band Klasse 1 auswählen, 1900 MHz
"CONF:CDP:MEAS ESP"	'Messung Spektrum Emission
	'Mask auswählen
"CALC:LIM:ESP:VALue 33"	'Aktiviert manuelle Auswahl der
	'Grenzwertlinie und wählt die für P $\geq$ 33
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CALC:LIM:ESP:CHECK:X?;Y?"	'Ergebnis des stärksten Verletzung
	'abfragen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: —  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:LIMit:ESpectrum:TRANSition 0 .. 1 GHz**

Diese Befehle bestimmt die Offset Frequenz bei der die Auflösebandbreite zwischen 30 kHz und 1 MHz umgeschaltet wird.

<b>Beispiel:</b>	"INST BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:CDP:BCL 1"	'Band Klasse 1 auswählen, 1900 MHz
	"CONF:CDP:MEAS ESP"	'Messung Spektrum Emission
		'Mask auswählen
	"CALC:LIM:ESP:TRAN 10MHz"	'Legt die Umschaltfrequenz auf 10 MHz fest

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	4.0 MHz (bandklassenabhängig)
	SCPI:	gerätespezifisch

## CALCulate:LIMit:PVTime Subsystem

Das CALCulate:LIMit:PVTime – Subsystem definiert die Grenzwertprüfung bei der Power vs.Time Messung

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :LIMit<1...8> :PVTime :REFerence :RVALue :RESTore	AUTO   MANual   ONCE <numeric_value>	— dBm —	keine Abfrage

### :CALCulate:LIMit:PVTime:REFerence AUTO | MANual | ONCE

Der Standard erwartet eine Messequenz, die zuerst den FULL Slot mit den Grenzwertlinien relativ zu der mittleren Leistung der gemittelten Zeitantwort vermisst. Deshalb sollte der Parameter `AUTO` bei der FULL Slot Messung gewählt werden. In diesem Modus wird die mittlere Leistung berechnet und die Grenzwertlinien sind relativ zu diesem mittleren Leistungswert. Dieser Wert soll als Referenz für die IDLE Slot Messung dienen. Mit dem Parameter `ONCE` wird der aktuelle Mean Power Wert genommen und als fester Referenz Wert für die Grenzwertlinien verwendet. Der Modus wird von `REFERENCE MEAN POWER AUTO` zu `REFERENCE MEAN POWER MANUAL` umgeschaltet. Nun kann auf IDLE Slot geschaltet werden und die Messequenz zu Ende geführt werden.

Der manuelle Modus kann auch über den Parameter `MANUAL` ausgewählt werden. Dann kann ein beliebiger Wert über den Befehl `:CALC:LIM:PVT:RVAL <value>` in dBm als Referenzwert für die Grenzwertlinien eingegeben werden.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:CDP:MEAS PVT"	'Power vs Time auswählen
	"SENS:SWE:COUN 50"	'Nur 50 Halbslots Mittelung
	"CONF:CDP:RFSL FULL"	'Grenzwertlinien für FULL Slot, 'FULL Slot als Signal anlegen
	"CALC:LIM:PVT:REF AUTO"	'Automatischer Referenzwert für 'Grenzwertlinien
	"INIT:IMM;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?"	'Mittlere Leistung auslesen
	"CALCulate1:LIMit1:FAIL?"	'Übertritt bei oberer Linie?
	"CALCulate1:LIMit2:FAIL?"	'Übertritt bei unterer Linie?
	"CALC:LIM:PVT:REF ONCE"	'Übernahme des FULL Slot Ergebnisses als manueller Wert für IDLE Messung
	"CONF:CDP:RFSL IDLE"	'Grenzwertlinien für IDLE Slot 'IDLE Slot als Signal anlegen
	"INIT:IMM;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"TRACe1? TRACe1"	'512 Punkte auslesen
	"CALCulate1:LIMit1:FAIL?"	'Fehler bei oberer Linie?
	"CALCulate1:LIMit2:FAIL?"	'Fehler bei unterer Linie?
	"TRACe1? TRACe1"	'512 Punkte auslesen
	"CALC:LIM:PVT:RVAL?"	'Auslesen des Referenzwertes '(in diesem Beispiel identisch mit mittlerer Leistung)
	"CALC:LIM:PVT:RVAL -33.5"	'Definieren eines neuen Referenzwertes

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AUTO  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:LIMit:PVTime:RVALue <numeric\_value>**

Wenn über den Befehl `CALC:LIM:PVT:REF ONCE` oder `CALC:LIM:PVT:REF:MAN` der automatische Modus der Leistungsberechnung für die Grenzwertlinie deaktiviert ist, kann über diesen Befehl die Referenzleistung in dBm zur Berechnung der Limitlines eingestellt werden.

**Beispiel:** Siehe Beispiel bei Befehl `CALC:LIM:PVT:REF`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -20 dBm  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:LIMit:PVTime:REStore**

Dieser Befehl restauriert die Standard-Grenzwertlinien für die Power vs. Time Messung. Alle Änderungen, die an den Standard-Grenzwertlinien vorgenommen wurden, gehen dadurch verloren und der Auslieferungsstand dieser Grenzwertlinien wird wieder hergestellt.

**Beispiel:** "INST BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren  
"CALC:LIM:PVT:REST" 'setzt die PVT Grenzwertlinien in die  
'Grundeinstellung zurück

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: —  
SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch \*RST-Wert.

## CALCulate:MARKer – Subsystem

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :MARKer<1...4> :FUNction :CDPower [:BTS] :RESult?	FERRor   RHO   FERPpm   CERRor   TFFrame   IQOffset   IQIMbalance   MACCuracy   PCDError   SRATe   TOFFset   CHANnel   POFFset   SFActor   CDPabsolute   CDPRelative   EVMRms   EVMPeak   RHOPilot   RHO1   RHO2   PPILot   PMAC   PDATa   PPReamble   MACTive   DACTive   PLENgth   MTYPe   DMTYPe		nur Abfrage

**:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNction:CDPower[:BTS]:RESult?**

RHO | MACCuracy | PCDError | FERRor | FERPpm | CERRor | TFFrame | IQOffset |  
IQIMbalance | SRATe | CHANnel | SFActor | TOFFset | POFFset | CDPabsolute | CDPRelative |  
EVMRms | EVMPeak | RHOPilot | RHO1 | RHO2 | PPILot | PMAC | PDATa | PPReamble |  
MACTive | DACTive | PLENgth | MTYPe | DMTYPe

Dieser Befehl fragt die gemessenen und die berechneten Werte der Code-Domain-Power-Analyse ab. Der Kanaltyp kann über das Kommando `CDPower:CTYPe`, die Slotnummer über das Kommando `CDPower:SLOT` und die Codenummer über das Kommando `CDPower:CODE` eingestellt werden.

**Parameter:**

Globale Ergebnisse für alle Slots:

FERRor	Frequenzfehler in Hz
FERPpm	Frequenzfehler in ppm
CERRor	Chip Rate Error in ppm
TFFrame	Trigger to Frame
RHOPilot	RHO über alle Slots für den Pilotbereich
RHO1	RHO <sub>overall-1</sub> über alle Slots über alle Chips mit Mittelungsstart an der Halbslotgrenze
RHO2	RHO <sub>overall-2</sub> über alle Slots über alle Chips mit Mittelungsstart an der Viertelslotgrenze
RHOData	Auslesen der IEC-Bus Werte
RHOMac	Auslesen der IEC-Bus Werte

Ergebnisse für den ausgewählten Slot:

PPILot	absolute Leistung im Kanaltyp PILOT
PMAC	absolute Leistung im Kanaltyp MAC
PDATa	absolute Leistung im Kanaltyp DATA
PPReamble	absolute Leistung im Kanaltyp PREAMBLE
RHO	RHO-Wert für den ausgewählten Slot
DMTYPe	Modulation Type des Kanaltyps DATA: 2 = QPSK 3 = 8-PSK 4 = 16-QAM
MACTive	Anzahl aktiver MAC Kanäle
DACTive	Anzahl aktiver DATA Kanäle

PLENGth Länge der Preamble in Chips  
 MACCuracy Composite EVM in %

Ergebnisse für den ausgewählten Kanaltyp im ausgewählten Slot:

PCDerror Peak Code Domain Error in dB  
 IQIMbalance IQ Imbalance in %  
 IQOffset IQ Offset in %

Kanalergebnisse:

SRATe Symbol Rate in ksp/s  
 CHANnel Channel Number  
 SFACtor Spreading-Faktor des Kanals  
 TOFFset Timing Offset in s  
 POFFset Phase Offset in rad  
 CDPRelative Channel Power relativ in dB  
 CDPabsolute Channel Power absolut in dBm  
 EVMRms Error Vector Magnitude RMS in %  
 EVMPeak Error Vector Mag. Peak in %  
 MTYPE Modulation Type:  
 0 = BPSK-I  
 1 = BPSK-Q  
 2 = QPSK  
 3 = 8-PSK  
 4 = 16-QAM  
 5 = 2BPSK (falls komplexe Auswertung bei PILOT, PREAMBLE  
 oder MAC gewählt)

Hinweis:

Der Wert Trigger to Frame (TFRame) liefert eine '9', falls der Trigger auf *FREE RUN* steht.  
 Die Werte Timing/Phase Offset (TOFFset/POFFset) liefern eine '9', falls Timing und Phase  
 Messung ausgeschaltet ist (siehe CDP:TPM) oder die Anzahl der aktiven Kanäle 50 überschreitet.

**Beispiel:** "INST:SEL BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist  
 'CDP relativ im Screen A und  
 'General Results im Screen B aktiv  
 "INIT:CONT OFF" 'Single Sweep auswählen  
 "INIT;\*WAI" 'Messung mit Synchronisierung starten  
 "CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? PPIL" 'Pilotleistung auslesen  
 "CDP:SLOT 2" 'Wählt Slot 2 aus  
 "CDP:CODE 11" 'Code Nummer 11 auswählen  
 "CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? EVMR" 'EVM RMS des Code mit Nummer 11  
 'in der Slot 2 auslesen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
 SCPI: gerätespezifisch

**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.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate :STATistics :CCDF [:STATe] :APD [:STATe] :NSAMples :SCALe :Y :UPPer :LOWer :RESults?	<Boolean>  <Boolean> <numeric_value>		nur Abfrage

**:CALCulate:STATistics:CCDF[:STATe] ON**

Dieser Befehl schaltet die Messung der komplementären kumulierten Verteilungsfunktion (CCDF) ein. Die statistische Messfunktion wird über das Konfigurieren einer anderen Messung ausgeschaltet (Siehe Befehl CONFigure:CDPower:MEASurement).

**Beispiel:** "CALC:STAT:CCDF ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:STATistics:APD[:STATe] ON**

Dieser Befehl schaltet die Messung der Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion (APD) ein. Die statistische Messfunktion wird über das Konfigurieren einer anderen Messung ausgeschaltet (Siehe Befehl CONFigure:CDPower:MEASurement).

**Beispiel:** "CALC:STAT:APD ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:STATistics:NSAMples 100 ... 1E9**

Dieser Befehl stellt die Anzahl der aufzunehmenden Messpunkte für die statistischen Messfunktionen ein.

**Beispiel:** "CALC:STAT:NSAM 5000"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 100000  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:STATistics:SCALE:Y:UPPer** 1E-5 ...1.0

Dieser Befehl definiert die Obergrenze für die y-Achse des Messdiagramms bei Statistik-Messungen. Da auf der y-Achse Wahrscheinlichkeiten aufgetragen werden, sind die eingegebenen Zahlenwerte einheitenlos.

**Beispiel:** "CALC:STAT:SCAL:Y:UPP 0.01"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1.0  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:STATistics:SCALE:Y:LOWer** 1E-6 ...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.

**Beispiel:** "CALC:STAT:SCAL:Y:LOW 0.001"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1E-6  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:STATistics:RESult?** MEAN | PEAK | CFACtor | ALL

Dieser Befehl liest die Ergebnisse der Statistikmessungen einer aufgenommenen Messkurve aus.

**Parameter:** Das gewünschte Ergebnis wird über die folgenden Parameter ausgewählt:

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:RES? ALL" 'liest die drei Messergebnisse 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

**Betriebsart:** A

**CALCulate:PEAKsearch subsystem**

Der Softkey PEAK SEARCH aktiviert eine einzige Auswertung der Spectrum Emission Mask. Die Grenzwertmaske wird gegen die Trace geprüft. Es wird empfohlen, Single Sweep zu benutzen..

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
:PEAKsearch			
:MARGin	<numeric_value>	dB	
:SUBRanges	<numeric_value>	--	

**:CALCulate:PEAKsearch :SUBRanges 1 .. 50**

Dieser Befehl definiert, wie viele Spitzenwerte innerhalb eines Bereiches gesucht werden.

**Example:** "CALC:PEAK:SUBR 25"

**Characteristics:** \*RST value: 25  
SCPI: gerätespezifisch

**:CALCulate:PEAKsearch :MARGin**

Dieser Befehl definiert einen Sicherheitsabstand, der von der Grenzwertlinie abgezogen wird, um die Spitzenwertsuche zu verstärken.

**Example:** ":CALC:PEAK:MARG 100dB"

**Characteristics:** \*RST value: 6dB  
SCPI: gerätespezifisch

### CONFigure:CDPower Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Auswahl und Konfiguration der Messungen in der 1xEV-DO BTS Applikations-Firmware. Bei CONFigure ist nur das numerische Suffix 1 erlaubt. Weitere Einstellungen für die Code-Domain-Power-Analyse sind bei dem Befehl :[SENSe]:CDPower zu finden. Weitere Einstellungen für die Spectrum Emission Mask-Messung sind bei dem Befehl CALCulate:LIMit:ESpectrum zu finden.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure :CDPower [:BTS] :MEASurement  :CTABLE [:STATe] :SElect :NAME :DATA  :COMment :COPY :DElete :CATalog? :RESTore :BCLass :RFSLot :MCArrier [:STATe] :FILTer [:STATe] :COFRequency :ROFF :TYPE :MALGo :REVision	POWer   ACLR   MCAClr   ESpectrum   OBANdwidth   OBWidth   CDPower   CCDF   PVTime  <Boolean> <file_name> <file_name> <numeric_value>, <numeric_value>, <numeric_value>, <numeric_value>, <numeric_value>, <numeric_value>, <numeric_value>, <numeric_value> ... <string> <file_name>  <numeric_value> FULL   IDLE  <Boolean>  <Boolean> <numeric_value> <numeric_value> LPASs   RRC <Boolean> 0 A	Hz	Option FS-K84

**CONFigure<1>:CDPower[:BTS]:MEASurement** POWER | ACLR | ESPectrum | OBANdwith | OBWidth | CDPower | CCDF

Dieser Befehl wählt die Messung der Applikation FS-K84, 1xEV-DO Basisstationstests, aus. Die vordefinierten Einstellungen der einzelnen Messungen sind im Kapitel 6 im Detail beschrieben.

<b>Parameter:</b>	POWER	Kanalleistungsmessung (Standard 1xEV-DO Forward) mit vordefinierten Einstellungen
	ACLR	Nachbarkanalleistungsmessungen (Standard 1xEV-DO Forward) mit vordefinierten Einstellungen
	MCAClr	Nachbarkanalleistungsmessungen im Mehrträgersystem Standard (Standard 1xEV-DO Forward) mit vordefinierten Einstellungen
	ESPectrum	Überprüfung der Signalleistung (Spectrum Emission Mask)
	OBANdwith   OBWidth	Messung der belegten Bandbreite
	CDPower	Code-Domain-Analyzer-Messung.
	CCDF	Messung der Complementary Cumulative Distribution Function (Signal Statistik Messung)
	PVTime	Messung der Power versus Time, hierbei werden beim Trace-Auslesen immer 512 Punkte zurückgegeben

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:CDP:MEAS POW"	'Kanalleistungsmessung auswählen
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten

<b>Eigenschaft:</b>	*RST-Wert:	CDPower
	SCPI:	gerätespezifisch

**:CONFigure<1>:CDPower[:BTS]:CTABle[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet die Kanaltabelle ein bzw. aus. Das Einschalten hat zur Folge, dass die gemessene Kanaltabelle unter dem Namen "RECENT" abgespeichert und eingeschaltet wird. Nachdem die Kanaltabelle "RECENT" eingeschaltet ist, kann mit dem Befehl CONF:CDP:CTABle:SElect eine andere Kanaltabelle gewählt werden

*Hinweis: Es muss immer zuerst mit dem Befehl CONF:CDP:CTAB:STAT die Kanaltabelle "RECENT" eingeschaltet werden und danach mit dem Befehl CONF:CDP:CTAB:SElect die gewünschte Kanaltabelle gewählt werden*

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten 'damit Kanaltabelle eingeschaltet 'werden kann
	"CONF:CDP:CTAB ON"	'Vordefinierte Kanaltabelle verwenden
	"CONF:CDP:CTAB:SEL 'CTAB_1'"	'Kanaltabelle auswählen
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten

**Beispiel:**

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	OFF
	SCPI:	gerätespezifisch

**:CONFigure<1>:CDPower[:BTS]:CTABLE:SElect** <string>

Dieser Befehl wählt eine vordefinierte Kanaltabellen-Datei aus. Vor diesem Befehl muss zuerst die Kanaltabelle "RECENT" mit dem Kommando `CONF:CDP:CTAB ON` eingeschaltet worden sein.

<b>Beispiel:</b>	<pre>"INST:SEL BDO" "INIT:CONT OFF" "INIT;*WAI" "CONF:CDP:CTAB ON" "CONF:CDP:CTAB:SEL 'CTAB_1'" "INIT;*WAI"</pre>	<pre>'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv 'Single Sweep auswählen 'Messung mit Synchronisierung starten 'damit Kanaltabelle eingeschaltet 'werden kann 'Vordefinierte Kanaltabelle verwenden 'Kanaltabelle auswählen 'Messung mit Synchronisierung starten</pre>
<b>Eigenschaften:</b>	<pre>*RST-Wert: "RECENT" SCPI:      gerätespezifisch</pre>	

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:NAME** <file\_name>

Dieser Befehl wählt eine Kanaltabelle zum Editieren oder Anlegen aus. Sie wird dadurch nicht zur Analyse verwendet! Siehe dazu den Befehl `CONF:CDP:CTAB:STAT` und `CONF:CDP:CTAB:SEL`.

<b>Beispiel:</b>	<pre>"INST:SEL BDO" "CONF:CDP:CTAB:NAME 'NEW_TAB'"</pre>	<pre>'1xEV-DO BTS aktivieren 'Tabelle zum Bearbeiten wählen</pre>
<b>Eigenschaften:</b>	<pre>*RST-Wert: "" SCPI:      gerätespezifisch</pre>	



**:CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:COpy <file\_name>**

Dieser Befehl kopiert eine Kanaltabelle auf eine andere. Die zu kopierende Kanaltabelle wird durch den Befehl `CONF:CDP:CTAB:NAME` gewählt.

**Parameter:** <file\_name> ::= Name der neuen Kanaltabelle

**Beispiel:** `"INST:SEL BDO"` '1xEV-DO BTS aktivieren  
`"CONF:CDP:CTAB:NAME 'CTAB_1'"` 'Tabelle zum Bearbeiten wählen  
`"CONF:CDP:CTAB:COpy 'CTAB_2'"` 'Kopiert CTAB\_1 auf C\_TAB2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: —  
 SCPI: gerätespezifisch

Der Name der Kanaltabelle darf aus max. 8 Zeichen bestehen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:DElete**

Dieser Befehl löscht die ausgewählte Kanaltabelle. Die zu löschende Kanaltabelle wird durch den Befehl `CONF:C2KP:CTAB:NAME` gewählt.

**Beispiel:** `"INST:SEL BDO"` '1xEV-DO BTS aktivieren  
`"CONF:CDP:CTAB:NAME 'CTAB_2'"` 'Tabelle zum Bearbeiten wählen  
`"CONF:CDP:CTAB:DEL"` 'Löscht CTAB\_2

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: —  
 SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:CATalog?**

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf der Festplatte gespeicherten Kanaltabellen für 1xEV-DO BTS ab.

Die Syntax des Ausgabeformates ist wie folgt:

<Summe der Dateilängen aller nachfolgenden Dateien>,<freier Speicherplatz auf Festplatte>,<1. Dateiname>,<1. Dateilänge>,<2. Dateiname>,<2. Dateilänge>,,...,<n. Dateiname>,,<n. Dateilänge>,,

**Beispiel:** `"INST:SEL BDO"` '1xEV-DO BTS aktivieren  
`"CONF:CDP:CTAB:CAT?"` 'Catalog abfragen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: —  
 SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:REStore**

Dieser Befehl überführt die "vordefinierten Kanaltabellen" wieder in den Zustand, in dem sie bei Auslieferung des Gerätes waren. Dadurch kann eine versehentliche Überschreibung dieser Kanaltabellen rückgängig gemacht werden.

**Beispiel:** `"INST:SEL BDO"` '1xEV-DO BTS aktivieren  
`"CONF:CDP:CTAB:RESt"` 'Restaurieren der Tabelle

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: —  
 SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:BCLass 0...15**

Dieser Befehl wählt die Band Klasse aus.

Band Klasse	Name
0	800 MHz Band
1	1900 MHz Band
2	TACS Band
3	JTACS Band
4	Korean PCS Band
5	450 MHz Band
6	2 GHz Band
7	700 MHz Band
8	1800 MHz Band
9	900 MHz Band
10	Secondary 800 MHz Band
11	400 MHz European PAMR Band
12	800 MHz PAMR Band
14	US PCS 1.9GHz Band
15	AWS Band

**Beispiel:** "INST:SEL BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren  
 "INIT:CONT OFF" 'Single Sweep auswählen  
 "CONF:CDP:BCL 1" 'Band Klasse 1 auswählen, 1900 MHz

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
 SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:RFSLot FULL | IDLE**

Dieser Befehl definiert das erwartete Signal eines FULL oder IDLE Slots. Dementsprechend werden die Grenzwertlinien und die Grenzen zur Berechnung der mittleren Leistung eingestellt. Die untere und obere Grenzwertlinie heissen DOPVTFI/DOPVTFU für FULL und DOPVTIL/DOPVTIU für den IDLE Modus.

**Beispiel:** "INST:SEL BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren  
 "INIT:CONT OFF" 'Single Sweep auswählen  
 "CONF:CDP:MEAS PVT" 'Power vs Time auswählen  
 "SENS:SWE:COUN 50" '50 Halbslots Mittelung  
 "CONF:CDP:RFSL FULL" 'Grenzwertlinien für FULL Slot,  
 'FULL Slot als Signal anlegen  
 "CALC:LIM:PVT:REF AUTO" 'Automatischer Referenzwert für  
 'Grenzwertlinien  
 "INIT:IMM;\*WAI" 'Messung mit Synchronisierung starten  
 "CALC:MARK:FUNC:SUMM:MEAN:RES?" 'Mittlere Leistung auslesen  
 "CALC:LIM1:FAIL?" 'Übertritt bei oberer Linie?  
 "CALC:LIM2:FAIL?" 'Übertritt bei unterer Linie?  
 "CALC:LIM:PVT:REF ONCE" 'Übernahme des FULL Slot Ergebnises  
 'als manueller Wert für IDLE Messung  
 "CONF:CDP:RFSL IDLE" 'Grenzwertlinien für IDLE Slot  
 'IDLE Slot als Signal anlegen  
 "INIT:IMM;\*WAI" 'Messung mit Synchronisierung starten  
 "CALC:LIM1:FAIL?" 'Fehler bei oberer Linie?  
 "CALC:LIM2:FAIL?" 'Fehler bei unterer Linie?

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: FULL  
 SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:PVTimer:BURSt ON | OFF**

Dieser Befehl positioniert den Burst automatisch zur Mitte des Diagramms.

**Example:** "CONF:CDP:PVT:BURS ON" 'Aktiviert die automatische Positionierung

**Characteristics:** \*RST value: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:PVTimer:FREStart ON | OFF**

Falls eingeschaltet, bewirkt dieser Befehl, dass die Grenzwertlinie über alle Ergebnisse am Ende des Single Sweep ausgewertet wird. Der Sweep wird erneut gestartet, falls dieses Ergebnis FAILED ist.

**Example:** "CONF:CDP:PVT:FRES ON" 'Wiederholt einen Single Sweep wenn das Ergebniss FAILED ist.

**Characteristics:** \*RST value: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:PVTimer:LIST:RESult**

Dieser Befehl werden die Ergebnisse der Listenauswertung in einer vorgegebenen Reihenfolge ausgegeben.

**Example:** "CONF:CDP:PVT:LIST:RES"

**Characteristics:** \*RST value: OFF  
SCPI: device-specific

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:MCARier[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet den Multi Carrier-Modus an bzw. aus.

**Beispiel:** "INST:SEL BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren  
"INIT:CONT OFF" 'Single Sweep auswählen  
"CONF:CDP:MCAR ON" 'Multi Carrier-Modus anschalten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:MCARier:FILTer[:STATe] ON | OFF**

Dieser Befehl schaltet im Multi Carrier-Modus den zusätzlichen Multi Carrier-Filter an bzw. aus. Wenn der Multi Carrier-Modus aktiviert wird, wird der Multi Carrier-Filter immer angeschaltet.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:CDP:MCAR ON"	'Multi Carrier-Modus anschalten
	"CONF:CDP:MCAR:FILT OFF"	'Multi Carrier-Filter ausschalten

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: OFF
	SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:MCARier:FILTer:COFRequency <numeric\_value>**

Dieser Befehl legt im Multi Carrier-Modus mit RRC Multi Carrier-Filter die Cut Off Frequenz fest.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:CDP:MCAR ON"	'Multi Carrier-Modus anschalten
	"CONF:CDP:MCAR:FILT ON"	'Multi Carrier-Filter anschalten
	"CONF:CDP:MCAR:FILT:TYPE RRC"	'RRC Filter auswählen
	"CONF:CDP:MCAR:FILT:COFR 1.2MHz"	'1.2 MHz als Cut Off Frequenz bestimmen

<b>Eigenschaften:</b>	*RST value: 1.25 MHz
	SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:MCARier:FILTer:ROFF <numeric\_value>**

Dieser Befehl legt im Multi Carrier-Modus mit RRC Multi Carrier-Filter den Roll Off Faktor fest.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CONF:CDP:MCAR ON"	'Multi Carrier-Modus anschalten
	"CONF:CDP:MCAR:FILT ON"	'Multi Carrier-Filter anschalten
	"CONF:CDP:MCAR:FILT:TYPE RRC"	'RRC Filter auswählen
	"CONF:CDP:MCAR:FILT:ROFF 0.03"	'0.03 als Roll Off Faktor festlegen

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: 0.02
	SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:MCARier:FILTer:TYPE LPASs | RRC**

Dieser Befehl legt im Multi Carrier-Modus mit aktivem Multi Carrier-Filter den Filtertyp fest. Standardgemäß wird immer ein fester Tiefpassfilter verwendet. Es ist jedoch auch möglich ein definierbaren RRC Filter auszuwählen.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:CDP:MCAR ON"	'Multi Carrier-Modus anschalten
"CONF:CDP:MCAR:FILT ON"	'Multi Carrier-Filter anschalten
"CONF:CDP:MCAR:FILT:TYPE RRC"	'RRC Filter auswählen
"CONF:CDP:MCAR:FILT:ROFF 0.03"	'0.03 als Roll Off Faktor festlegen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LPASs  
SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:MCARier:MALGo ON | OFF**

Dieser Befehl legt im Multi Carrier-Modus fest, ob der erweiterte Multi Carrier-Algorithmus verwendet wird (ON) oder nicht (OFF).

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CONF:CDP:MCAR ON"	'Multi Carrier-Modus anschalten
"CONF:CDP:MCAR:MALgo OFF"	'Erweiterten Multi Carrier-Algorithmus ausschalten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:CDPower[:BTS]:REVisioN 0 | A**

Mit diesem Befehl wird entweder ein revision 0-Signal (Subtyp 0/1) oder ein Revision A- Signal (Subtyp 2) analysiert.

**Example:** "CONF:CDP:REV 0" 'Revision 0 Signal wird analysiert

**Characteristics:** \*RST value: revision 0  
SCPI: gerätespezifisch

## INSTrument Subsystem

Das INSTrument-Subsystem wählt die Betriebsart des Gerätes entweder über Textparametern oder über fest zugeordnete Zahlen aus.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
INSTrument [:SElect] :NSElect	SANalyzer   BC2K   BDO <numeric_value>		

### :INSTrument[:SElect] SANalyzer | BC2K | BDO

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Textparameter um.

Die Auswahl 1xEV-DO BTS (BDO = Basisstation 1xEV-DO) setzt das Gerät in einen definierten Zustand. Die Preset-Werte sind in Kapitel 2, Abschnitt "Grundeinstellungen in der Betriebsart " beschrieben.

**Beispiel:** "INST BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SANalyzer  
 SCPI: konform

Die Umschaltung auf BC2K setzt die Option cdma2000 FWD (BTS) R&S FS-K82 voraus.  
 Die Umschaltung auf BDO setzt die Option 1xEV-DO FWD (BTS) R&S FS-K84 voraus

### :INSTrument:NSElect 1 | 10 | 14

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Zahlen um.

Parameter: 1: Betriebsart Spektrumanalyse  
 10: Betriebsart cdma2000 FWD (BTS)  
 14: Betriebsart 1xEV-DO FWD (BTS)

**Beispiel:** "INST:NSEL 14" '1xEV-DO BTS aktivieren.  
**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 1  
 SCPI: konform

Die Umschaltung auf 10 setzt die Option cdma2000 FWD (BTS) R&S FS-K82 voraus.  
 Die Umschaltung auf 14 setzt die Option 1xEV-DO FWD (BTS) R&S FS-K84 voraus.

**SENSe:CDPower Subsystem**

Dieses Subsystem stellt die Parameter für die Betriebsart Code-Domain-Messungen ein. Das numerische Suffix bei SENSe<1|2> ist ohne Bedeutung für dieses Subsystem.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :CDPower			
:ICTReshold	<numeric_value>	DB	
:SBANd	NORMal   INVerse		
:LEVel			
:ADJust			
:CODE	<numeric_value>	—	
:SLOT	<numeric_value>	—	
:MMODE	AUTO   IOQ   COMPLex	—	
:MAPPING	I   Q	—	
:NORMalize	<Boolean>	—	
:QINVert	<Boolean>	—	
:PNOffset	<numeric_value>	—	
:IQLength	<numeric_value>	—	
:TPMeas	<Boolean>	—	
:CTYPE	PILot   MAC   PREamble   DATA	—	
:OVERview	<Boolean>	—	
:AVERage	<Boolean>	—	
:SET			
:COUNT	<numeric_value>	—	
[:VALue]	<numeric_value>	—	

**:[SENSe:]CDPower:ICTReshold -100 dB ...0 dB**

Dieser Befehl stellt den Schwellwert ein, ab dem ein Kanal als aktiv betrachtet wird. Der Pegel bezieht sich auf die Signalgesamtleistung.

**Beispiel:** "INST:SEL BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist  
'CDP relativ im Screen A und  
'General Results im Screen B aktiv  
"INIT:CONT OFF" 'Single Sweep auswählen  
"CDP:ICTR -10DB" 'Schwellwert auf -10dB  
"INIT;\*WAI" 'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -40dB  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:SBANd NORMal | INVers**

Dieser Befehl dient zum Vertauschen des linken bzw. rechten Seitenbandes.

**Beispiel:** "INST:SEL BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist  
'CDP relativ im Screen A und  
'General Results im Screen B aktiv  
"INIT:CONT OFF" 'Single Sweep auswählen  
"CDP:SBAN INV" 'Vertauschen der Seitenbänder  
"INIT;\*WAI" 'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NORM  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:LEVel:ADJust**

Dieser Befehl bewirkt eine automatische Einstellung der HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung auf den Pegel des angelegten Signals. Um HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung unabhängig voneinander auf optimale Werte einzustellen wird das Gerät in den Modus *ATTEN MANUAL* versetzt. Dieser Modus bleibt auch nach Wechsel von der Betriebsart 1xEV-DO BTS zu der Betriebsart SPECTRUM erhalten.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist
	'CDP relativ im Screen A und
	'General Results im Screen B aktiv
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CDP:LEV:ADJ"	'automatische Pegeleinstellung starten
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: –  
SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen \*RST-Wert und keine Abfrage.

**:[SENSe:]CDPower:CODE <numeric value>**

Dieser Befehl wählt die Code-Nummer aus. Der maximale Wert hängt vom Spreading-Faktor des Kanaltyps ab. PILOT/PREAMBLE: 0..31, DATA: 0..15, MAC: 0..63.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist
	'CDP relativ im Screen A und
	'General Results im Screen B aktiv
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CDP:CODE 11"	'Code Nummer 11 auswählen
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:SLOT 0 ...IQLength-1**

Dieser Befehl wählt den Slot aus.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist
	'CDP relativ im Screen A und
	'General Results im Screen B aktiv
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CDP:SLOT 2"	'Wählt Slot 2 aus
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:MMODE AUTO | IOQ | COMPlEx

Dieser Befehl definiert den Mapping-Modus. Bei AUTO wird intern mit dem Mapping-Modus "komplex" für den Kanaltyp DATA und "I- oder Q" für die Kanaltypen PILOT, MAC und PREAMBLE gearbeitet. Über diesen Befehl kann man jeden Mapping Modus für alle Kanaltypen selbst bestimmen oder wieder in AUTO zurückschalten.

**Beispiel:** "INST:SEL BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist  
ist 'der Kanaltyp PILOT und der I-Zweig  
"INIT:CONT OFF" 'selektiert  
"CDP:MMODE COMP" 'Single Sweep auswählen  
"INIT;\*WAI" 'der Pilotkanaltyp wird komplex  
'ausgewertet  
'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: AUTO  
SCPI: gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:MAPPING I | Q

Dieser Befehl wählt bei nicht komplexen Mapping Mode, ob der I- oder der Q-Zweig zur Auswertung kommen soll.

**Beispiel:** "INST:SEL BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist  
'der Kanaltyp PILOT, der Mapping  
'Modus IORQ und der I-Zweig ist  
'selektiert  
"INIT:CONT OFF" 'Single Sweep auswählen  
"CDP:MAPP Q" 'Wählt den Q-Zweig aus  
"INIT;\*WAI" 'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: I  
SCPI: gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:NORMALize ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Eliminierung des IQ-Offset ein bzw. aus.

**Beispiel:** "INST:SEL BDO" '1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist  
'CDP relativ im Screen A und  
'General Results im Screen B aktiv  
"INIT:CONT OFF" 'Single Sweep auswählen  
"CDP:NORM OFF" 'Eliminierung des IQ-Offsets aus  
"INIT;\*WAI" 'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:QINVert ON | OFF**

Dieser Befehl invertiert das Vorzeichen des Q-Anteils des Signals.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist
	'CDP relativ im Screen A und
	'General Results im Screen B aktiv
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CDP:QINV ON"	'Invertieren Q-Anteil einschalten
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:PNOFset 0...511**

Dieser Befehl stellt den PN-Offset der Basisstation in Vielfachen zu 64 Chips ein.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist
	'CDP relativ im Screen A und
	'General Results im Screen B aktiv
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CDP:PNOF 45"	'PN-Offset einstellen
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:IQLength R&S FSU/R&S FSQ: 2..36, R&S FSP: 2..12**

Dieser Befehl stellt die Aufzeichnungslänge (IQ-Capture-Length) in Vielfachen des Slots ein. Der Wertebereich ist von 2 bis 36 für den Analyzer R&S FSU/R&S FSQ und von 2 bis 12 für den Analyzer R&S FSP.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist
	'CDP relativ im Screen A und
	'General Results im Screen B aktiv
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CDP:IQL 8"	'8 Slots Aufzeichnungslänge
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 3  
SCPI: gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:TPMeas ON | OFF

Dieser Befehl erlaubt das gezielte An- bzw. Abschalten der Timing- und Phasen-Offset Auswertung der Kanäle zum ersten aktiven Kanal im Kanaltyp. Ist der Wert OFF oder sind mehr als 50 Kanäle aktiv, werden bei dem Befehl TRACE? TRACe1 und CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? bei Timing- und Phasen-Offset der Wert '9' als Ergebnis zurückgegeben. Ist der Wert ON werden die Timing- und Phasen-Offsets berechnet und zurückgegeben.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CDP:TPM ON"	'Auswertung Timing und Phase Offset 'anschalten
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"CDP:SLOT 2"	'Wählt Slot 2 aus
"CDP:CODE 11"	'Code Nummer 11 auswählen
"CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? TOFF"	'Timing Offset des Code mit 'Nummer 11 in der Slot 2 auslesen
"CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? POFF"	'Phase Offset des Code mit 'Nummer 11 in der Slot 2 auslesen

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:CTYPe PILOT | MAC | PREamble | DATA

Mit diesem Befehl wird der Kanaltyp ausgewählt. Daraufhin verändern sich bei den meisten Auswertungen, wie zum Beispiel Code-Domain-Power, Symbol EVM oder Bitstream, die Anzahl der Ergebnisse, weil entweder ein anderer Spreading-Faktor oder eine andere Anzahl von Symbolen für die Auswertung zur Verfügung stehen.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'der Kanaltyp PILOT selektiert
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CDP:CTYP MAC"	'Kanaltyp MAC wird ausgewählt
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: PILOT  
SCPI: gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:OVERview ON | OFF

Dieser Befehl kann genau dann mittels ON eingeschaltet werden, wenn entweder die Code-Domain-Power oder die Code-Domain-Error-Power-Auswertung aktiv ist. (Siehe Befehl `CALC1:FEED`). Im Overviewmodus wird generell der I-Zweig des Signals im Screen A und der Q-Zweig des Signales im Screen B bei der CDP/CDEP angezeigt. Die Zweige sind getrennt über den `TRAC:DATA? TRACE1` und `TRAC:DATA? TRACE2` auslesbar.

Beim Verlassen des Overviewmodus werden die vorigen Auswertungen wieder aktiv.

Wird eine andere Auswertung als Code-Domain-Power oder Code-Domain-Error-Power bei aktivem Overviewmodus ausgewählt, wird der Overviewmodus verlassen, im anderen Screen wird die vorige Auswertung wieder eingestellt.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"CDP:OVER ON"	'Overview Modus aktivieren
		'CDP relativ im Screen A I-Zweig
		'CDP relativ im Screen B Q-Zweig
	"TRAC? TRACE1"	'CDP relativ des I-Zweigs auslesen
	"TRAC? TRACE2"	'CDP relativ des Q-Zweigs auslesen
	"CDP:OVER OFF"	'Overview Modus ausschalten: 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	OFF
	SCPI:	gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:AVERage ON | OFF

Dieser Befehl kann genau dann mittels ON eingeschaltet werden, wenn die Code-Domain-Power Auswertung aktiv ist. (Siehe Befehl `CALC1:FEED`). Ist das Mitteln aktiv, so wird die CDP über alle Slots gemittelt berechnet und dargestellt, so wie es der 1xEV-DO Standard vorschreibt.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"CDP:AVER ON"	'Mittlung aktivieren 'CDP relativ über alle Slots 'im Screen A aktiv

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert:	OFF
	SCPI:	gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:SET:COUNT 1 ... 57

Wenn SET COUNT auf dem Standardwert 1 steht, verhält sich das Gerät normal und mit dem Befehl `CDPower:IQLength` (IQ-Capture-Length) kann die Anzahl der Slots eingestellt werden.

Beim R&S FSQ kann der Wert *SET COUNT* zwischen 1 und 57 eingestellt werden. Sobald der *SET COUNT* Wert größer als 1 ist, wird die *IQ-Capture-Length* automatisch auf 32 eingestellt und ist nicht mehr verfügbar. Der SET COUNT definiert die Anzahl der SETs á 32 Slots die aufeinander folgend in den IQ Speicher des R&S FSQs aufgenommen werden sollen.

Dieses Kommando ist nur auf dem R&S FSQ verfügbar..

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'Result Summary im Screen B aktiv
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CDP:SET:COUN 12"	'12 Sets á 32 Slots werden 'auf dem R&S FSQ aufgenommen 'Kanaltabellen Auswertung
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"CDP:SET 2"	'Ergebnisse des Set 2 werden 'ausgewählt
	"TRAC? TRACE1"	'CDP auslesen

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: 1
	SCPI: gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:SET[:VALue] 0 ... (SET COUNT-1)

Mit diesem Befehl wird das SET ausgewählt, für welches Ergebnisse ausgewertet werden sollen. Zuvor muss mit `CDP:SET:COUN` ein SET COUNT Wert > 1 eingestellt werden.

Dieses Kommando ist nur auf dem R&S FSQ verfügbar.

<b>Beispiel:</b>	"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'Result Summary im Screen B aktiv
	"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
	"CDP:SET:COUN 12"	'12 Sets á 32 Slots werden 'auf dem R&S FSQ aufgenommen 'Kanaltabellen Auswertung
	"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
	"CDP:SET 2"	'Ergebnisse des Set 2 werden 'ausgewählt
	"TRAC? TRACE1"	'CDP auslesen

<b>Eigenschaften:</b>	*RST-Wert: 0
	SCPI: gerätespezifisch

## MMEMory subsystem

Das MMEMory Subsystem stellt Befehle zur Verfügung, die das Speichern von Gerätedaten und –einstellungen ermöglichen. Verschiedene Laufwerke können über die DOS Syntax angesteuert werden. Die interne Festplatte ist Laufwerk "D:", das Diskettenlaufwerk ist Laufwerk "A:".

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
MMEMory  :STORe :FINal	<file name>		

**:MMEM:STOR:FIN 'A:\final.dat'**

Dieser Befehl exportiert die Spitzenwertliste im ASCII-Format in eine Datei.

**Example:** "MMEM:STOR:FIN 'A:\final.dat' "

**Characteristics:** \*RST value:  
SCPI: gerätespezifisch

**TRACe Subsystem**

**:TRACe[:DATA] TRACE1 | TRACE2**

Dieser Befehl transferiert Tracedaten vom Controller zum Gerät, das Abfragekommando liest  
Tracedaten aus dem Gerät aus

Es kann TRACE1, TRACE2 ausgelesen werden, abhängig von der Darstellung.

Die Trace-Daten (TRACE1 | TRACE2) sind bei den unterschiedlichen Darstellungen wie folgt aufgeführt formatiert. Die Anzahl der Werte nimmt Bezug auf folgende Tabelle:

Kanaltyp	Spreading Faktor		Symbol-rate	Modulationart	Chips pro Slot	Symbole pro Slot und Code	Bits pro Slot und Code			
							Mapping I or Q	Mapping complex		
<b>PILOT</b>	32		38.4 ksps	BPSK-I or BPSK-Q	96*2 = <b>192</b>	6	6	6	12	
<b>MAC</b>	Rev. 0	64	19.2 ksps	BPSK-I or BPSK-Q	64*4 = <b>256</b>	4	4	4	8	
	Rev. A	128	9.6 ksps			2	2	2	4	
<b>PRE-AMBLE</b>	Rev. 0	32	38.4 ksps	BPSK-I or BPSK-Q	Preamble length					
					64:	2	2	4		
					128:	4	4	8		
					256:	8	8	16		
	Rev. A	64	19.2 ksps	BPSK-I or BPSK-Q	512:	16	16	32		
					1024:	32	32	64		
					64:	1	1	2		
					128:	2	2	4		
				256:	4	4	8			
				512:	8	8	16			
				1024:	16	16	32			
<b>DATA</b>	16		76.8 ksps	QPSK, 8-PSK, 16-QAM	400*4- PreambleChips= <b>DataNettoChips</b>	Mapping always complex Modulation type:				
							QPSK	8-PSK	16-QAM	
						1600-0 = <b>1600</b>	100	200	300	400
						1600-64 = <b>1536</b>	96	192	288	384
						1600-128 = <b>1472</b>	92	184	276	368
						1600-256 = <b>1344</b>	84	168	252	336
						1600-512 = <b>1088</b>	68	136	204	272
						1600-1024 = <b>576</b>	36	72	104	144

CODE DOMAIN POWER ABSOLUT/CODE DOMAIN POWER RELATIV (TRACE1/TRACE2):

Für jeden Kanal des ausgewählten Kanaltyps wird folgendes ausgegeben:

Code Nummer            Code Nummer des Kanals, Werte zwischen 0..31/15/63  
    je nach Kanaltyp  
 Pegel                    – bei CODE DOMAIN POWER ABSOLUT in der Einheit dBm  
    – bei CODE DOMAIN POWER RELATIV in der Einheit dB  
 Leistungskennung      0 – inaktiver Kanal  
    1 – aktiver Kanal

Für alle Kanäle werden somit 3 Werte übertragen:

<Code Nummer>, <Pegel>, <Leistungskennung>, ...

Die Anzahl der ausgegebenen Codes entspricht dem Spreading-Faktor, der vom Kanaltyp abhängt: PILOT/PREAMBLE: 32, DATA: 16, MAC: 64. (Siehe Tabelle oben)

Abhängig von den Mapping-Einstellungen wird der I- oder Q-Zweig oder das komplexe Signal zurückgegeben. Bei Code-Domain Overview wird immer der I-Zweig im TRACE1 und immer der Q-Zweig im TRACE2 zurückgegeben.

**Beispiel:** Das Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für den Kanaltyp PILOT, in dem nur der Code 0.32 auf BPSK-I mit 0 dB Leistung aktiv ist:

"INST:SEL BDO"		'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv 'sowie Kanaltyp PILOT, Mapping Mode 'IORQ und I-Zweig ausgewählt
"INIT:CONT OFF"		'Single Sweep auswählen
"INIT;*WAI"		'Messung mit Synchronisierung starten
"TRAC? TRACE1"		'CDP relativ des I-Zweigs auslesen
0, 0.0,1,	1,-57.3,0,	
2,-54.6,0,	3,-55.3,0,	
....	31,-54.7,0	
"CDP:OVER ON"		'Overview Modus aktivieren
"TRAC? TRACE1"		'CDP relativ des I-Zweigs auslesen 'gleiche Werte wie oben
0, 0.0,1,	1,-57.3,0,	
2,-54.6,0,	3,-55.3,0,	
....	31,-54.7,0	
"TRAC? TRACE2"		'CDP relativ des Q-Zweigs auslesen 'Code 0 hat keinen Anteil auf Q!
0,-53.1,0,	1,-54.2,0,	
2,-53.3,0,	3,-56.0,0,	
....	31,-52.1,0	

CODE DOMAIN ERROR POWER (TRACE1/TRACE2):

Für jeden Kanal des ausgewählten Kanaltyp wird folgendes ausgegeben:

Code Nummer	Code Nummer des Kanals, Werte zwischen 0..31/15/63 je nach Kanaltyp
Fehlerleistung	in der Einheit dB
Leistungskennung	0 – inaktiver Kanal 1 – aktiver Kanal

Für alle Kanäle werden somit 3 Werte übertragen:

<Code Nummer>, <Pegel>, <Leistungskennung>, ...

Die Anzahl der ausgegebenen Codes entspricht dem Spreading-Faktor, der vom Kanaltyp abhängt: PILOT/PREAMBLE: 32, DATA: 16, MAC: 64. (Siehe Tabelle oben)

Abhängig von den Mapping-Einstellungen wird der I- oder Q-Zweig oder das komplexe Signal zurückgegeben. Bei Code-Domain Overview wird immer der I-Zweig im TRACE1 und immer der Q-Zweig im TRACE2 zurückgegeben.

**Beispiel:**

Das Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für den Kanaltyp PILOT, in dem nur der Code 0.32 auf BPSK-I mit 0 dB Leistung aktiv ist:

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv 'sowie Kanaltyp PILOT, Mapping Mode 'IORQ und I-Zweig ausgewählt
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CALC1:FEED 'XPOW:CDEP'"	'Code Domain Error Power Auswertung
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"TRAC? TRACE1"	'CDEP relativ des I-Zweigs auslesen
0,-52.0,1,           1,-51.5,0,	
2,-56.2,0,           3,-53.9,0,	
....                 31,-55.3,0	
"CDP:OVER ON"	'Overview Modus aktivieren
"TRAC? TRACE1"	'CDEP relativ des I-Zweigs auslesen 'gleiche Werte wie oben
0,-52.0,1,           1,-51.5,0,	
2,-56.2,0,           3,-53.9,0,	
....                 31,-55.3,0	
"TRAC? TRACE2"	'CDEP relativ des Q-Zweigs auslesen 'Code 0 ist inaktiv auf Q!
0,-54.2,0,           1,-51.8,0,	
2,-51.4,0,           3,-54.3,0,	
....                 31,-54.3,0	

CHANNEL TABLE (TRACE1):

Für jeden aktiven Kanal wird folgendes ausgegeben:

Kanaltyp	der Kanaltyp ist wie folgt mit Zahlen codiert:
	0 = PILOT
	1 = MAC
	2 = PREAMBLE mit 64 Chips Länge
	3 = PREAMBLE mit 128 Chips Länge
	4 = PREAMBLE mit 256 Chips Länge
	5 = PREAMBLE mit 512 Chips Länge
	6 = PREAMBLE mit 1024 Chips Länge
	7 = DATA
Code Klasse	abhängig vom Kanaltyp fest: PILOT: 5, MAC: 6, PREAMBLE: 5 und DATA: 4 (Spreading-Faktor = $2^{\text{Code Klasse}}$ )
Code Nummer	Code Nummer des Kanals, Werte zwischen 0..Spreading-Faktor-1
Modulation:	Modulation Type inklusive Mapping:
	0 = BPSK-I
	1 = BPSK-Q
	2 = QPSK
	3 = 8-PSK
	4 = 16-QAM
absoluter Pegel	Die Modulationen QPSK/8-PSK/16-QAM sind komplexwertig. in der Einheit dBm
relativer Pegel	in der Einheit dB, bezogen auf die Gesamtleistung im Kanaltyp
Timing-Offset	bzgl. des ersten aktiven Kanals in Sekunden
Phasen-Offset	bzgl. des ersten aktiven Kanals in rad
	Ist die Auswertung der Timing- und Phasen-Offsets nicht aktiv (siehe <code>CDPower:TPMeas</code> ) oder es sind mehr als 50 aktive Kanäle im Signal, so wird jeweils der Wert 9 zurückgegeben
	Für nicht aktive Kanäle wird generell der Wert 9 zurückgegeben.

Für alle aktiven Kanäle werden somit 8 Werte übertragen:

<Kanaltyp>, <Code Klasse>, <Code Nummer>, <Modulation>, <absoluter Pegel>, <relativer Pegel>, <Timing-Offset>, <Phasen-Offset>, ...

Die Kanäle werden nach folgender Kanaltypreihenfolge gelistet: PILOT, MAC, PREAMBLE, DATA. Innerhalb der Kanaltypen sind die Kanäle nach Codenummern aufsteigend sortiert.

**Beispiel:** Das Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für folgende Konfiguration:

PILOT	0.32	(CC 5)	BPSK-I	0.0dB
MAC	2.64	(CC 6)	BPSK-I	-7.0dB
MAC	3.64	(CC 6)	BPSK-I	-6.9dB
MAC	4.64	(CC 6)	BPSK-I	-7.1dB
MAC	34.64	(CC 6)	BPSK-Q	-7.1dB
MAC	35.64	(CC 6)	BPSK-Q	-7.0dB
PRE64	2.32	(CC 5)	BPSK-I	-0.0dB
DATA	0.16	(CC 4)	16-QAM	-12.1dB
DATA	1.16	(CC 4)	16-QAM	-12.0dB
DATA	2.16	(CC 4)	16-QAM	-12.2dB
...	.....	.....	.....	.....
DATA	13.16	(CC 4)	16-QAM	-12.1dB
DATA	14.16	(CC 4)	16-QAM	-12.2dB
DATA	15.16	(CC 4)	16-QAM	-12.3dB

"INST:SEL BDO"	'1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CALC1:FEED 'XTIM:CDP:ERR:CTAB'"	'Kanaltabellen Auswertung
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"TRAC? TRACE1"	'Kanaltabelle auslesen
0 , 5, 0, 0, 15.0, 0.0, 9, 9,	'PILOT
1 , 6, 2, 0, 8.0, -7.0, 9, 9,	'MAC
1 , 6, 3, 0, 8.1, -6.9, 9, 9,	
1 , 6, 4, 0, 7.9, -7.1, 9, 9,	
1 , 6, 34, 1, 7.9, -7.1, 9, 9,	
1 , 6, 35, 1, 8.0, -7.0, 9, 9,	
2 , 5, 0, 0, 14.9, 0.0, 9, 9,	'PREAMBLE
7 , 4, 0, 4, 2.8, -12.1, 9, 9,	'DATA
7 , 4, 1, 4, 2.9, -12.0, 9, 9,	
7 , 4, 2, 4, 2.7, -12.2, 9, 9,	
7 , 4, 3, 4, 2.8, -12.1, 9, 9,	
.. .. .. ..	
7 , 4, 13, 4, 2.8, -12.1, 9, 9,	
7 , 4, 14, 4, 2.7, -12.2, 9, 9,	
7 , 4, 15, 4, 2.6, -12.3, 9, 9,	

**CHANNEL TABLE (CTABLE):**

Neben den Ergebnisse der Kanaltabelle, die über den Befehl TRACE1 ausgegeben werden, gibt es bei aktiver Timing- und Phasen-Offset Messung (siehe `CDPower:TPMeas`) noch den Abfragebefehl CTABLE, der die maximalen Werte des TIMING und PHASE OFFSET mit dazugehörigen Kanaltyp und Kanal angezeigt.

Es werden folgende Werte ausgegeben:

<max. Time Offset in s>, <Channel Type>, <Code Nummer max. Time>, <Code Klasse max. Time>,  
 <max. Phase Offset in rad>, <Channel Type>, <Code Nummer max. Phase>, <Code Klasse max. Phase>,  
 <reserviert 1>, ..., <reserviert 4>

Der Kanaltyp ist 1 für MAC und 7 für DATA.

**Beispiel:**

"INST:SEL BDO"	1xEV-DO BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A und 'General Results im Screen B aktiv
"INIT:CONT OFF"	'Single Sweep auswählen
"CALC2:FEED 'XTIM:CDP:ERR:CTAB'"	'Kanaltabellen Auswertung
"CDP:TPM ON"	'Timing und Phasen-Offset Messung aktivieren
"INIT;*WAI"	'Messung mit Synchronisierung starten
"TRAC? CTAB"	'maximale Timing und Phase Offsets auslesen
-1.55E-009,1,5,6,	'Max. Time Offset mit Kanaltyp, Code Nummer und 'Code Class des dazugehörigen Kanals
3.37E-003,1,37,6,	'Max. Phase Offset mit Kanaltyp Code Nummer 'und Code Class des dazugehörigen Kanals
0,0,0,0,0,0	'6 reservierte Werte

GENERAL RESULTS/CHANNEL RESULTS (TRACE2):

Die Ergebnisse der GENERAL RESULTS bzw. CHANNEL RESULTS werden in folgender Reihenfolge ausgegeben:

<FERRor>, <FERPpm>, <CERRor>, <TFRame>, <RHOPilot>, <RHO1>, <RHO2>, <PPIlot>, <PMAC>, <PDATa>, <PPReamble>, <MACCuracy>, <DMTYpe>, <MACTive>, <DACTive>, <PLENGth>, <RHO>, <PCDerror>, <IQIMbalance>, <IQOFFset>, <SRATe>, <CHANnel>, <SFACtor>, <TOFFset>, <POFFset>, <CDPRelative>, <CDPabsolute>, <EVMRms>, <EVMPeak>, <MTYPe>

Hierbei haben die Ergebnisse folgende Bedeutung und Einheit:

Globale Ergebnisse für alle Slots:

FERRor	Frequenzfehler in Hz
FERPpm	Frequenzfehler in ppm
CERRor	Chip Rate Error in ppm
TFRame	Trigger to Frame
RHOPilot	RHO über alle Slots für den Pilotbereich
RHO1	RHOoverall-1 über alle Slots über alle Chips mit Mittelungsstart an der Halbslotgrenze
RHO2	RHOoverall-2 über alle Slots über alle Chips mit Mittelungsstart an der Viertelslotgrenze

Ergebnisse für den ausgewählten Slot:

PPIlot	absolute Leistung im Kanaltyp PILOT
PMAC	absolute Leistung im Kanaltyp MAC
PDATa	absolute Leistung im Kanaltyp DATA
PPReamble	absolute Leistung im Kanaltyp PREAMBLE
MACCuracy	Composite EVM in %
DMTYpe	Modulation Type im Kanaltyp DATA: 2 = QPSK 3 = 8-PSK 4 = 16-QAM
MACTive	Anzahl aktiver MAC Kanäle
DACTive	Anzahl aktiver DATA Kanäle
PLENGth	Länge der Preamble in Chips
RHO	RHO-Wert für den ausgewählten Slot

Ergebnisse für den ausgewählten Kanaltyp im ausgewählten Slot:

PCDerror	Peak Code Domain Error in dB
IQIMbalance	IQ Imbalance in %
IQOFFset	IQ Offset in %

Kanalergebnisse:

SRATe	Symbol Rate in ksps
CHANnel	Channel Number
SFACtor	Spreading-Faktor des Kanals
TOFFset	Timing Offset in s
POFFset	Phase Offset in rad
CDPRelative	Channel Power relativ in dB
CDPabsolute	Channel Power absolut in dBm
EVMRms	Error Vector Magnitude RMS in %
EVMPeak	Error Vector Mag. Peak in %
MTYPe	Modulation Type: 0 = BPSK-I 1 = BPSK-Q 2 = QPSK

3 = 8-PSK  
 4 = 16-QAM  
 5 = 2BPSK (falls komplexe Auswertung bei PILOT, PREAMBLE  
 oder MAC gewählt)

*Hinweis:* Der Wert *Trigger to Frame* ( $TFRame$ ) liefert eine '9', falls der Trigger auf FREE RUN steht.

Die Werte *Timing/Phase Offset* ( $TOFFset/POFFset$ ) liefern eine '9', falls Timing und Phase Messung ausgeschaltet ist (siehe  $CDP:TPM$ ) oder die Anzahl der aktiven Kanäle 50 überschreitet.

#### POWER VS CHIP

Die Anzahl der zurückgegebenen Werte ist 2048, da jeweils ein Pegelwerte pro Chip vorliegt.

POWER VS CHIP: <Pegelwert in dBm>, <Pegelwert in dBm>,.....;

#### PEAK CODE DOMAIN ERR und COMPOSITE EVM (TRACE2):

Die Anzahl der zurückgegebenen Wertepaare entspricht der IQ-Capture-Length.  
 (Siehe Befehl  $CDPower:IQLength$ ).

PEAK CODE DOMAIN ERROR: <Slotnummer>, <Pegelwert in dB>, .....

COMPOSITE EVM: <Slotnummer>, <Wert in %>, .....

#### SYMBOL EVM (TRACE2):

Die Anzahl der Werte ist abhängig von der Anzahl der Symbole und liegt zwischen 2 und 100.  
 Siehe dazu oben in der Tabelle die Spalte 'Anzahl Symbole pro Slot und Code'.

<Wert in % Symbol 0>, <Wert in % Symbol 1>,.....;

#### POWER VS SYMBOL (TRACE2):

Die Anzahl der Werte ist abhängig von der Anzahl der Symbole und liegt zwischen 2 und 100.  
 Siehe dazu oben in der Tabelle die Spalte 'Anzahl Symbole pro Slot und Code'.

<Wert in dBm Symbol 0>, <Wert in dBm Symbol 1>,.....;

#### SYMBOL CONST (TRACE2):

Die Anzahl der Wertepaare ist abhängig von der Anzahl der Symbole und liegt zwischen 2 und 100. Siehe dazu oben in der Tabelle die Spalte 'Anzahl Symbole pro Slot und Code'.

Es wird Real- und Imaginärteil als Wertepaar übergeben.

<re 0>,<im 0>,<re 1>,<im 1>,.....<re n>, <im n>

#### COMPOSITE CONST (TRACe2):

Die Anzahl der Wertepaare entspricht der Chipanzahl für den Kanaltyp. Der Wert liegt zwischen 64 und 1600 Chips pro Slot. Siehe dazu in der Tabelle oben die Spalte 'Chips pro Slot'.

<re Chip 0>, <im Chip 0>, <re Chip 1>, <im Chip 1>,.....;

BITSTREAM (TRACE2):

Der Bitstream eines Slots wird ausgegeben. Pro Bit wird ein Wert ausgegeben (Wertebereich 0,1), jedes Symbol besteht aus 1 bit bei BPSK-I/BPSK-Q, 2 bits bei QPSK und 2BPSK (komplexe BPSK-I/BPSK-Q-Auswertung), 3 bits bei 8-PSK und 4 bits bei 16-QAM. Dementsprechend unterschiedlich lang ist der Bitstream pro Slot. Siehe dazu in der obigen Tabelle in der Spalte 'Bits pro Slot und Code'. Die Bitanzahl liegt zwischen 2 und 400.

Ist ein Kanal als inaktiv erkannt werden im Bitstream die ungültigen Bits durch "9" gekennzeichnet.

Beispiel für Bitstream Trace: 0, 0, 1, 0 , 1, 1, 0 ....

**STATus-QUEStionable:SYNC-Register**

Dieses Register enthält Informationen über die Fehlersituation in der Code-Domain-Power-Analyse der Option FS-K84.

Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEStionable:SYNC:CONDition?" bzw. "STATus:QUEStionable:SYNC[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 7-1 Bedeutung der Bits im STATus:QUEStionable:SYNC-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	nicht verwendet in der Applikation R&S FS-K84
1	<p><b>K84 Frame Sync failed</b></p> <p>Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation die Synchronisation nicht möglich ist. Ursachen hierfür können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>falsch eingestellte Frequenz</li> <li>falsch eingestellter Pegel</li> <li>falsch eingestellter PN OFFSET</li> <li>falsch eingestellte Werte bei Q-INVERT oder SIDE BAND INVERT</li> <li>ungültiges Signal am Eingang</li> </ul>
2 bis 3	nicht verwendet in der Applikation R&S FS-K84
4	<p><b>K84 Preamble Current Slot missing</b></p> <p>Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation R&amp;S FS-K84 der Kanaltyp Preamble untersucht wird, und im aktuellen Slot keine Preamble vorhanden ist. Die auslesbaren Mess-Ergebnisse für den Preamble Kanaltyp sind nicht gültig!</p>
5	<p><b>K84 Preamble Overall missing</b></p> <p>Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation R&amp;S FS-K84 der Kanaltyp Preamble untersucht wird, und in mindestens einem der untersuchten Slots keine Preamble vorhanden ist. Die auslesbaren Mess-Ergebnisse für den Preamble Kanaltyp sind nicht gültig, falls die Auswertung alle Slots berücksichtigt. (CDP mit Average, Peak Code Domain Error, Composite EVM)</p>
6 bis 14	nicht verwendet in der Applikation R&S FS-K84
15	Dieses Bit ist immer 0.

## Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle

## Taste MEAS bzw. Hotkey MEAS

POWER	:CONF<1>:CDP:MEAS POW Ergebnisabfrage:CALC<1>:MARK<1>:FUNC:POW:RES? CPOW
ACLR	:CONF<1>:CDP:MEAS ACLR Ergebnisabfrage: :CALC<1>:MARK<1>:FUNC:POW:RES? ACP
NO. OF ADJ CHAN	:SENS:POW:ACH:ACP 2
ADJUST SETTINGS	:SENS:POW:ACH:PRES ACP CPOW OBW
SWEEP TIME	:SWE:TIM 1 s
NOISE CORR ON OFF	:SENS:POW:NCORR ON
FAST ACLR ON OFF	:SENS:POW:HSP ON
DIAGRAM FULL SIZE	-
ADJUST REV LVL	:SENS:POW:ACH:PRES:RLEV
ACLR LIMIT CHECK	:CALC:LIM:ACP ON :CALC:LIM:ACP:ACH:RES? :CALC:LIM:ACP:ALT:RES?
EDIT ACLR LIMIT	: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..11 0dB,0dB :CALC:LIM:ACP:ALT2..11:STAT ON :CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS -10dBm,-10dBm :CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS:STAT ON
CHANNEL BANDWIDTH	:SENS:POW:ACH:BWID 1.2288MHz
ADJ CHAN BANDWIDTH	:SENS:POW:ACH:BWID:ACH 30kHz :SENS:POW:ACH:BWID:ALT1 30kHz :SENS:POW:ACH:BWID:ALT2..11 30kHz
ADJ CHAN SPACING	:SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 750kHz :SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 1.98MHz :SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2..11 4MHz
ACLR ABS REL	:SENS:POW:ACH:MODE ABS
CHAN PWR / HZ	:CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON OFF

POWER MODE	
CLEAR/ WRITE	
MAX HOLD	:CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT MAXH
MULT CARR ACLR	:CONF<1>:CDP:MEAS MCAC Ergebnisabfrage: :CALC<1>:MARK<1>:FUNC:POW:RES? MCAC
CP/ACP CONFIG	
NO. OF ADJ CHAN	:SENS:POW:ACH:ACP 2
NO. OF TX CHAN	:SENS:POW:ACH:TXCH:COUN 4
CHANNEL BANDWIDTH	:SENS:POW:ACH:BWID 1.2288MHz
CHANNEL SPACING	:SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 750kHz :SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 1.98MHz :SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2..11 4MHz
ACP REF SETTING	:POW:ACH:REF:TXCH:MAN 1 :POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MIN :POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MAX :POW:ACH:REF:TXCH:AUTO LHIG
CP/ACP ABS REL	:POW:ACH:MODE ABS
CHAN PWR / HZ	:CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON OFF
POWER MODE	
CLEAR/ WRITE	
MAX HOLD	:CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT MAXH
ADJUST SETTINGS	:SENS:POW:ACH:PRES MCAC
ACP LIMIT CHECK	:CALC:LIM:ACP ON :CALC:LIM:ACP:ACH:RES? :CALC:LIM:ACP:ALT:RES?

EDIT ACP LIMIT	: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..11 0dB,0dB :CALC:LIM:ACP:ALT2..11:STAT ON :CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS -10dBm,-10dBm :CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS:STAT ON
SWEEP TIME	:SWE:TIM 1 s
NOISE CORR ON OFF	:SENS:POW:NCORR ON
FAST ACP ON OFF	:SENS:POW:HSP ON
DIAGRAM FULL SIZE	-
ADJUST REV LVL	:SENS:POW:ACH:PRES:RLEV
SPECTRUM EM MASK	:CONF:CDP:MEAS ESP  Ergebnisabfrage: :CALC<1>:LIM<1>:FAIL? :CALC:LIM:ESP:CHEC:X?;Y?
LIMIT LINE AUTO	:CALC:LIM:ESP:MODE AUTO
LIMIT LINE MANUAL	:CALC:LIM:ESP:MODE MANual :CALCul:LIM:ESP:VAL <numeric_value>
LIMIT LINE USER	:CALC:LIMit<1>:NAME <string> :CALC:LIMit<1>:UNIT DBM :CALC:LIMit<1>:CONT[:DATA] <num_value>, <num_value>, ... :CALC:LIMit<1>:CONT:DOMain FREQuency :CALC:LIMit<1>:CONT:TRACe 1 :CALC:LIMit<1>:CONT:OFFset <num_value> :CALC:LIMit<1>:CONT:MODE RELative  :CALC:LIM<1>:UPPer[:DATA] <num_value>, <num_value>.. :CALC:LIM<1>:UPPer:STATE ON   OFF :CALC:LIM<1>:UPPer:OFFset <num_value> :CALC:LIM<1>:UPPer:MARGin <num_value> :CALC:LIM<1>:UPPer:MODE ABSolute :CALC:LIM<1>:UPPer:SPACing LINear
	<b>Hinweise:</b> - Werden die y-Werte mit dem Befehl :CALCulate:LIMit<1>:LOWer[:DATA] eingegeben, dann ergibt der Limit-Check "failed", wenn die Grenzwertlinie unterschritten wird. - Wird eine benutzerdefinierte Grenzwertlinie eingeschaltet, dann hat diese Vorrang vor Grenzwertlinien, die mit AUTO und MANUAL ausgewählt wurden.
RESTORE STD LINES	:CALC:LIM:ESP:RESTore

LIST EVALUATION	:CALCulate1:PEAKsearch:AUTO ON   OFF Mit diesem Befehl kann die Listenauswertung, die aus Gründen der Rückwärtskompatibilität nicht standardmäßig aktiv ist, aktiviert werden.  TRACel:DATA? LIST Mit diesem Befehl können die Ergebnisse der Listenauswertung in der folgenden Reihenfolge abgefragt werden: <no>, <start>, <stop>, <rbw>, <freq>, <power abs>, <power rel>, <delta>, <limit check>, <unused1>, <unused2> :SENS:POW:ACH:PRES:RLEV
ADJUST REF LVL	
30kHz/1MHz TRANSITION	:CALC:LIM:ESP:TRAN <numeric value>
PEAK SEARCH	:CALC:PEAK
PEAK PER RANGE	:CALC:PEAK:SUBR 1...50
MARGIN	:CALC:PEAK:MARG -200dB...200dB
VIEW PEAK LIST	:TRAC? FINall The comma separated values are: <freq1>, <level1>, <delta level 1>, <freq2>, <level2>, <delta level 2>, ...
SORT BY FREQUENCY	--
SORT BY DELTA LIM	--
ASCII FILE EXPORT	<trace no 1>, <freq1>, <level1>, <delta level 1>, <trace no 2>, <freq2>, <level2>, <delta level 2>, ...
DECIM SEP	:FORM:DEXP:DSEP POIN   COMM
OCCUPIED BANDWIDTH	:CONF<1>:CDPower:MEAS  Ergebnisabfrage: :CALC<1>:MARK<1>:FUNC:Power:RES? OBAN
% POWER BANDWIDTH	:SENS:POW:BWID 99PCT
ADJUST SETTINGS	:SENS:POW:PRES OBW
ADJUST REF LVL	:SENS:POW:ACH:PRES:RLEV
STATISTICS	:CONF:CDP:MEAS CCDF <b>oder</b> :CALC:STAT[:BTS]:CCDF[:STATE] ON  Ergebnisabfrage: CALC:MARK:X?
APD	:CALC:STAT:APD ON
CCDF	:CALC:STAT:CCDF ON
PERCENT MARKER	:CALC:MARKr:Y:PERC 0...100%
NO OF SAMPLES	CALC:STAT:NSAM <value>

SCALING	
X-AXIS REF LVL	:CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>
X-AXIS RANGE	:CALC:STAT:SCAL:X:RANG <value>
Y-UNIT % ABS	:CALC:STAT:SCAL:Y:UNIT PCT
Y-AXIS MAX VALUE	:CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>
Y-AXIS MIN VALUE	:CALC:STAT:SCAL:Y:LOW <value>
ADJUST SETTINGS	:CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE
DEFAULT SETTINGSL	:CALC:STAT:PRES
ADJUST SETTINGS	:CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE
CONT MEAS	:INIT:CONT ON; :INIT:IMM
SINGLE MEAS	:INIT:CONT OFF; :INIT:IMM

## Hotkey RESULTS bzw Softkey CODE DOM ANALYZER

CODE DOM POWER	:CALC<1>:FEED "XPOW:CDP:RAT" (relative) :CALC<1>:FEED "XPOW:CDP" (absolute)
CODE DOM ERROR	:CALC<1>:FEED "XPOW:CDEP"
COMPOSITE EVM	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:MACCuracy"
PEAK CODE DOMAIN ERR	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:ERR:PCDomain"
POWER VS SLOT	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:PVSLot"
GENERAL RESULT	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:ERR:SUMM" :CALC<1 2>:MARK<1>:FUNC:CDP[:BTS]:RES? RHO   MACC   PCD FERR   FERP   CERR   TFR I IQOF   IQIM   SRAT   CHAN   SFAC   TOFF   POFF   CDP   CDPR   EVMR   EVMP   RHOP   RHO1   RHO2   PPIlot   PMAC   PDATA   PPR   MACT   DACT   PLEN   MTYP   DMT   RHOD   RHOM
CHANEL RESULTS	
SYMBOL CONST	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:CONS"
SYMBOL EVM	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:EVM"
BITSTEAM	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:BSTReam"
COMPOSITE CONST	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:COMP:CONS"
POWER VS SYMBOL	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:PVSY"
SELECT CODE	:[SENS:]CDP:CODE 0... (BASE SF-1)
SELECT	
CAPTURE LENGTH	:[SENS:]CDP:IQLength 2..36
SET COUNT	:[SENS:]CDP:SET:COUNT 1..57 (nur R&S FSQ)
SET TO ANALYZE	:[SENS:]CDP:SET:[VALue] 0...(SET COUNT-1) (nur R&S FSQ)
SELECT CODE	:[SENS:]CDP:CODE 0... (BASE SF-1)
SELECT SLOT	:[SENS:]CDP:SLOT 0 ... (IQ_CAPTURE_LENGTH-1)
ADJUST REF LVL	:SENS:POW:ACH:PRES:RLEV

## Hotkey CHAN CONF

CODE CHAN AUTOSEARCH	:CONF:CDP[:BTS]:CTABLE[:STATE] OFF
CODE CHAN PREDEFINED	:CONF:CDP[:BTS]:CTAB[:STAT] ON :CONF:CDP[:BTS]:CTAB:SEL <channel table name>
EDIT CHAN CONF TABLE	---
NEW CHAN CONF TABLE	---
HEADER VALUES	:CONF:CDP [:BTS]:CTAB:NAME "NEW_TAB"
INSERT MAC	---
INSERT PREAMBLE	---
DELETE LINE	---
MEAS CHAN CONF TABLE	---
SAVE TABLE	--
SORT TABLE	---
PAGE UP	---
PAGE UP	---
DEL CHAN CONF TABLE	:CONF:CDP [:BTS]:CTAB:DEL
COPY CHAN CONF TABLE	:CONF:CDP [:BTS]:CTAB:COPY "CTAB2"
RESTORE STD TABLES	:CONF:CDP [:BTS]:CTAB:REST

## Hotkey SETTINGS

BAND CLASS	:CONF:CDP:BCL 1 '1900 MHz
REVISION A 0	:CONF:CDP [:BTS]:REV 0   A
PN OFFSET	:[SENS:]CDP:PNOF 0...511
CAPTURE SETTINGS	
CAPTURE LENGTH	:[SENS:]CDP:IQLength 2..36
SET COUNT	:[SENS:]CDP:SET:COUN 1..57 (nur R&S FSQ)
SET TO ANALYZE	:[SENS:]CDP:SET:[VAL] 0..(SET COUNT-1) (nur R&S FSQ)
SELECT CODE	:[SENS:]CDP:CODE 0...(BASE SF-1)
SELECT SLOT	:[SENS:]CDP:SLOT 0 ... (IQ_CAPTURE_LENGTH-1)
CAPTURE LENGTH	:[SENS:]CDP:IQL 2..50
HEADER VALUES	---
PILOT	
MAC	:[SENS:]CDP:CTYP PIL   MAC   PREamble   DATA
PREAMBLE	
DATA	
CODE DOM CONF TABLE	:[SENS:]CDP:OVER ON   OFF
MAPPING AUTO	
MAPPING COMPLEX	:[SENS:]CDP:MMOD AUTO   IOQ   COMPLex
MAPPING I OR Q	
SELECT I Q	:[SENS:]CDP:MAPP I   Q
INACT CHAN THRESHOLD	:[SENS:]CDP:ICTR -100 dB ... 0 dB
CODE PWR ABS REL	:CALC<1>:FEED "XPOW:CDP:RAT" (relative) :CALC<1>:FEED "XPOW:CDP" (absolute)
CDP AVG ON OFF	:[SENS:]CDP:AVER ON   OFF

TIME PHASE ON OFF	: [SENS:]CDP:TPM ON   OFF
ANT DIV ON OFF	: [SENS:]CDP:ANT OFF   1   2
ANT NO. 64 128	
INVERT Q ON OFF	: [SENS:]CDP:QINV ON   OFF
SIDE BAND NORN INV	: [SENS:]CDP:SBAN NORMAl INVers
NORMALIZE ON OFF	: [SENS:]CDP:NORM ON   OFF

## 8 Prüfen der Solleigenschaften

- Vor dem Herausziehen oder Einstecken von Baugruppen den Analysator ausschalten.
- Vor dem Einschalten des Gerätes die Stellung des Netzspannungswählers überprüfen (230 V!).
- Die Messung der Solleigenschaften erst nach mindestens 30 Minuten Einlaufzeit und nach erfolgter Eigenkalibrierung des Analysators und des SMIQ durchführen. Nur dadurch ist sichergestellt, daß die garantierten Daten eingehalten werden.
- Wenn nicht anders angegeben, werden alle Einstellungen ausgehend von der PRESET-Einstellung durchgeführt.
- Für Einstellungen am Analysator bei der Messung gelten folgende Konventionen:

[<TASTE>] Drücken einer Taste an der Frontplatte, z.B. [SPAN]

[<SOFTKEY>] Drücken eines Softkeys, z.B. [MARKER -> PEAK]

[<nn Einheit>] Eingabe eines Wertes + Abschluss der Eingabe mit der Einheit, z.B. [12 kHz]

{<nn>} Eingabe von Werten, die in einer folgenden Tabelle angegeben sind.

Aufeinanderfolgende Eingaben sind durch [:] getrennt, z.B. [**SPAN**: 15 kHz]

- Die in den folgenden Abschnitten vorkommenden Werte sind nicht garantiert; verbindlich sind nur die Technischen Daten im Datenblatt.

### Messgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	Empfohlene Eigenschaften	Empfohlenes Gerät	R&S- Bestell-Nr.	Anwendung
1	Signal generator	Vektorsignalgenerator	SMIQ mit Optionen: SMIQB20 SMIQB11 SMIQB60 SMIQK17 SMIQ-Z5 PARADATA	1125.5555.xx 1125.5190.02 1085.4502.04 1136.4390.02 1154.7800.02 1104.8555.02	
2	Steuerrechner für Erzeugung des Signal mittels WinQSIM PC der entweder über ein serielles Kabel mit dem SMIQ verbunden ist, oder über eine IEC-BUS Karte verfügt und mittels IEC-Bus-Kabel mit dem SMIQ verbunden ist. Auf diesem PC ist die R&S WinQSIM Software 3.91 installiert. Diese Software steht auf der Rohde & Schwarz Internet Seite <a href="http://www.rohde-schwarz.com">http://www.rohde-schwarz.com</a> zum Download zur Verfügung.				

## Prüfablauf

Der Performance Test bezieht sich ausschließlich auf Ergebnisse des Code-Domain-Analyzers. Eine Überprüfung der Messwerte der POWER-, ACLR- und SPECTRUM-Messungen ist nicht erforderlich, da sie bereits durch den Performance Test des Grundgerätes abgedeckt werden.

Falls noch nicht erfolgt, muss zuerst die WinIQSIM Datei mit dem 1xEV-DO BTS-Signal erzeugt werden und auf den SMIQ unter dem Namen DO\_FFULL übertragen werden. Dies ist in Kapitel "Erstellen eines 1xEV-DO Forward Link Signals mit WinIQSIM" auf Seite 10 ausführlich beschrieben.

Grundeinstellung am SMIQ:

```

[PRESET]
[LEVEL:           0 dBm]
[FREQ:           878.49 MHz]
ARB MOD
  SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ...
    SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM      ON
    IQ SWAP (VECTOR MODE)               ON
    TRIGGER OUT MODE                     ON
  (Diese 3 Einstellungen sind nur einmal nach dem Preset des Generators nötig
  und dienen dazu im VECTOR MODE die IQ SWAP und im ARB MOD die
  Trigger-Einstellung automatisch aus der durch WinIQSIM generierten
  Waveform Datei zu übernehmen. Dies ist vor allem dann angenehm, wenn
  zwischen verschiedenen Waveforms gewechselt wird.)

  SELECT WAVEFORM... Name 'DO_FFULL' auswählen
  STATE:           ON

```

Grundeinstellung am Analysator:

```

[PRESET]
[CENTER:         878.49 MHz]
[AMPT:          10 dBm]
[1xEVDO BS]
[TRIG            EXTERN]
[SETTINGS       TIME/PHASE: ON]

[RESULTS          CHANNEL TABLE]

```

- Messaufbau und weitere Einstellungen
- RF-Ausgang des SMIQ mit dem RF-Eingang des Analysators verbinden
  - Externen Triggereingang des Analysators mit dem TRIG1 Port auf der Z5 PARADATA BNC ADAPTER verbinden
  - Externen Referenzanschluss des Analysators mit dem SMIQ verbinden

SMIQ UTILITIES

REF OSC

SOURCE: EXT

Analysator **[SETUP:** REFERENCE INT]

Das auf dem Bildschirm des Analysators dargestellte Messergebnis sollte folgendes Aussehen haben:

 BS,DO,C0 :CHANNEL TAB      Type    PILOT-I  
 Code    0.32    Max T    0.76 ns    @ DATA 13.16  
 CF 878.49 MHz    Slot    0    Max Ph    1.71 mrad @ DATA 5.16

	Type	Chan.SF	Symb Rate ksp/s	Modulation	Pwr Abs dBm	Pwr Rel dB	T Offs ns	Ph Offs mrad	
Ref 10.0 dBm	PILOT	0.32	38.4	BPSK-I	0.29	-0.00	0.00	0.00	A
	MAC	2.64	19.2	BPSK-I	0.28	-0.00	0.00	0.00	
	PRE64	2.32	38.4	BPSK-I	0.29	-0.00	0.00	0.00	
Att 40 dB	DATA	0.16	76.8	16-QAM	-11.75	-12.12	0.00	0.00	TRG
	DATA	1.16	76.8	16-QAM	-11.75	-12.12	-0.28	0.19	
	DATA	2.16	76.8	16-QAM	-11.77	-12.13	0.05	0.55	
1 CLRWR	DATA	3.16	76.8	16-QAM	-11.77	-12.13	-0.03	0.21	
	DATA	4.16	76.8	16-QAM	-11.75	-12.12	0.26	1.24	
	DATA	5.16	76.8	16-QAM	-11.75	-12.11	-0.18	1.71	
	DATA	6.16	76.8	16-QAM	-11.75	-12.12	0.14	-0.64	
	DATA	7.16	76.8	16-QAM	-11.76	-12.12	-0.02	-1.54	
	DATA	8.16	76.8	16-QAM	-11.77	-12.13	0.19	0.63	

GENERAL RESULTS

Type ALL

CF 878.49 MHz

Global Results			
Ref 10.0 dBm	Carr Freq Error	2.08 mHz	RHO Pilot 0.99989
	Carr Freq Error	0.00 ppm	RHO overall-1 0.99989
	Chip Rate Error	0.15 ppm	RHO overall-2 0.99989
Att 40 dB	Trg to Frame	167.017333 ns	
Results for Slot: 0			
1 CLRWR	Power PILOT	0.29 dBm	Data Modulation Type 16-QAM
	Power MAC	0.28 dBm	Act. MAC Channels 1
	Power DATA	0.36 dBm	Act. DATA Channels 16
	Power PREAMBLE	0.29 dBm	Preamble Length 64 Chips
	Composite EVM	1.02 %	RHO 0.99989

## 9 Zusammenhang Mac Index und Walsh Codes

Bei 1xEV-DO gibt es zur Charakterisierung von Kanälen sogenannte MAC-Indizes. Diese werden auch bei der Rohde & Schwarz Software WinIQSIM verwendet.

Der MAC-Index  $i$  lässt sich für den Kanaltyp MAC wie folgt in den entsprechenden Walsh Code bei festem Spreading-Faktor 64 überführen:

$$\left(\frac{i}{2}\right).64 \quad \text{für } i = 0, 2, \dots, 62 \text{ auf dem I - Zweig}$$

$$\left(\frac{i-1}{2} + 32\right).64 \quad \text{für } i = 1, 3, \dots, 63 \text{ auf dem Q - Zweig}$$

Auch der Kanaltyp PREAMBLE verwendet den MAC Index als Kriterium zur Kanalberechnung. Der Spreading-Faktor ist hierbei 32. Da beim PREAMBLE Kanaltyp wie beim PILOT eine konstante Nullfolge gesendet wird, kann beim PREAMBLE Kanaltyp durch das Bit für Bit komplementieren des Walsh Codes für die ungeraden Indizes erreicht werden, daß die gesendeten Symbole sich invertieren. Anstelle der Nullfolge, werden also bei ungeraden Indizes '1' er empfangen, es entstehen 64 unterschiedliche Möglichkeiten.

$$\left(\frac{i}{2}\right).32 \quad \text{für } i = 0, 2, \dots, 62$$

$$\overline{\left(\frac{i-1}{2}\right).32} \quad \text{für } i = 1, 3, \dots, 63$$

Nicht alle Indizes können im 1xEV-DO-System verwendet werden. Der Index 0 und 1 wird nicht verwendet. Der Index 2 wird bei MAC nicht verwendet und ist bei PREAMBLE dem 76.8 kbps Control Channel vorbehalten. Der Index 3 wird bei MAC nicht verwendet und ist bei PREAMBLE dem 38.4 kbps Control Channel vorbehalten. Der Index 4 ist bei MAC der RA Channel (Forward MAC Reverse Activity Channel) und ist bei Preamble nicht verwendet. Ab Index 5 stehen die Indizes flexibel zur Verfügung.

In den folgenden Tabellen sind die Zusammenhänge als Nachschlagetabelle ausgerechnet:

Tabelle 9–1 Zusammenhang zwischen **geradem** MAC Index und Walsh Code bei MAC und PREAMBLE

	MAC KANALTYP	PREAMBLE KANALTYP
Mac Index	Walsh Code on I-Branch	Walsh Code on I-Branch
0	0	0
2	1	1
4	2 <i>(RA CHANNEL)</i>	2
6	3	3
8	4	4
10	5	5
12	6	6
14	7	7
16	8	8
18	9	9
20	10	10
22	11	11
24	12	12
26	13	13
28	14	14
30	15	15
32	16	16
34	17	17
36	18	18
38	19	19
40	20	20
42	21	21
44	22	22
46	23	23
48	24	24
50	25	25
52	26	26
54	27	27
56	28	28
58	29	29
60	30	30
62	31	31

Tabelle 9–2 Zusammenhang zwischen **ungeradem** MAC Index und Walsh Code bei MAC und PREAMBLE

	MAC KANALTYP	PREAMBLE KANALTYP
Mac Index	Walsh Code on Q-Branch	Walsh Code (Bit für Bit Komplement)
1	32	0
3	33	1
5	34	2
7	35	3
9	36	4
11	37	5
13	38	6
15	39	7
17	40	8
19	41	9
21	42	10
23	43	11
25	44	12
27	45	13
29	46	14
31	47	15
33	48	16
35	49	17
37	50	18
39	51	19
41	52	20
43	53	21
45	54	22
47	55	23
49	56	24
51	57	25
53	58	26
55	59	27
57	60	28
59	61	29
61	62	30
63	63	31

## 10 Glossar

1xEV-DO	First Evolution Data Only: Paketorientierte Standard für Datendienste als Weiterentwicklung des cdma2000 Mobilfunksystems
CDEP	Code-Domain-Error-Power
CDP	Code-Domain-Power
Composite EVM	Bei der Composite EVM-Messung wird die Quadratwurzel der quadrierten Fehler zwischen den Real- und Imaginärteilen des Messsignals und eines ideal erzeugten Referenzsignals ermittelt (EVM bezogen auf das Gesamtsignal).
Crest-Faktor	Verhältnis von Spitzen- zu Mittelwert des Signals
Inactive Channel Threshold	Minimale Leistung, die ein Einzelkanal im Vergleich zum Gesamtsignal haben muss, um als aktiver Kanal erkannt zu werden
DATA	Der DATA Kanaltyp steht mit bis zu 400 Chips Länge jeweils am Anfang und am Ende jeden Halfslots. In ihm werden die eigentlichen Nutzdaten übertragen.
Kanaltyp	Der Slot ist zeitlich in 4 Kanaltypen unterteilt in denen unabhängige cdma-Signale enthalten sind.
MAC	Der Medium Access Control Kanaltyp liegt mit 64 Chips Länge jeweils vor und hinter dem PILOT. Der MAC Kanaltyp beinhaltet den Reverse Activity (RA) Kanal sowie die MAC RPC (Reverse Power Control) Kanäle, mit denen die aktiven Endgeräte in der Leistung geregelt werden
MC1	Multi Carrier1 (ein Träger System 1X)
PILOT	Der Kanaltyp PILOT umfasst 96 Chips und liegt in der Mitte jedes Halfslots. Er muss im Signal vorhanden sein, sonst kann das Signal der Basisstation nicht erkannt werden.
PREAMBLE	Die ersten 64 bis 1024 Chips des DATA Kanaltyps werden jeweils am Anfang eines Datenpaketes durch den PREAMBLE Kanaltyp ausgetauscht. Je nachdem welche Datenraten übertragen werden und je nachdem, ob man den Datenanfang des Pakets vermisst, sind also Preambles verschiedener Länge im Slot vorhanden
RA	Reverse Activity-Kanal: Zeigt an, ob mindestens ein Endgerät mit der Basisstation sendet.

---

RPC	Reverse Power Control: Leistungsregelung der Endgeräte durch die Basisstationen
SLOT	Bezeichnung im 1xEV-DO System für 2048 Chips bzw. 1.6625 ms Zeitdauer.
x.y	Walsh Code x.y, dabei ist: x die Code Nummer und y der Spreadingfaktor des Kanals.

---

## 11 Index

**A**

ACLR	31
Aktive DATA Kanäle	83
Aktive MAC Kanäle	83
Amplitude Power Distribution	60, 61
Amplituden-Wahrscheinlichkeits-Verteilungsfunktion	60, 61
Average	117

**B**

Befehle	
Beschreibung	120
Zuordnung zu Softkey	159
Bitstream	90

**C**

Carr Freq Err	83
CCDF	
Complementary Cumulative Distribution Function	60, 61
Channel, active	174
Chip Rate Err	83
CODE DOM OVERVIEW	147
Code-Domain-Error-Power	78
Code-Domain-Power	76
Codel	85
Composite Constellation	91
Composite EVM	83

**D**

Dämpfung	
elektronisch	112
mechanisch	112

**E**

Eichleitung, elektronische	112
Error Vector Mag Pk / rms	85

**F**

Fernbedienung	120
Frequenz	
Offset	111
Funktionsfelder	75

**G**

Gesamtleistung	39
Grenzwert	

ACP-Messung	36
Wahrscheinlichkeitsbereich	62
Grenzwertüberprüfung	
ACLR-Messung	36
Grundeinstellung	13
Skalierung der X- und Y-Achse	63

**H**

HF-Dämpfung	
elektronisch	112
mechanisch	112
Hotkey	
1xEVDO BS	26
CHAN CONF	25, 27, 95
EXIT EVDO	27
MEAS	27, 29
RESULTS	27, 73
SETTINGS	27

**I**

IQ Imbalance	83
IQ Offset	83

**K**

Kanal	
aktiver	107
Anzahl	33
Bandbreite	37, 38
Status	99
Kanalbelegungstabelle	87
Kanalleistung	30
absolut/relativ	39, 42
relativ	98
Kanalnummer	98
Kanaltyp	87
Komplementäre Verteilungsfunktion	61

**L**

Leistung	
1xEV-DO-Signal	45
bez. auf 1 Hz Bandbreite	39
Leistungsbandbreite	
prozentual	59
Leistungsmessung	
schnelle	35

**M**

Mapping	87
Marker	
Maximum	115
Max Hold	117
Maximumsuche	115

Menü-Übersicht .....	26	ADJ CHAN BANDWIDTH .....	38
Meßaufbau .....	22	ADJUST REF LEVEL .....	112
Meßkurve .....		ADJUST REF LVL .....	36, 44, 54, 59, 94
Spitzenwertbildung .....	117	ADJUST SETTINGS .....	33, 43, 59, 63
Überschreibmodus .....	117	ALL MARKER OFF .....	114
Min Hold .....	117	APD .....	61
Mittelfrequenz .....	111	ASCII FILE EXPORT .....	149
Modulation .....	87, 98	AVERAGE .....	117
<b>N</b>		BAND CLASS .....	103, 137
Nachbarkanalleistung .....	31	BITSTREAM .....	74, 90, 120, 150
Anzahl der Kanäle .....	33	BURST FIT ON/OFF .....	138
<b>O</b>		CAPTURE LENGTH .....	79, 80, 92, 105
Offset .....		CAPTURE LENGTH .....	145
Frequenz .....	111	CAPTURE SETTINGS .....	105
Referenzpegel .....	112	CCDF .....	61, 129, 133
<b>P</b>		CDP AVG .....	76
Peak-Code-Domain-Error .....	80, 83	CDP AVG ON/OFF .....	107
Performance Test .....	168	CENTER .....	111
Phase Offset .....	85, 87	CF-STEPSIZE .....	111
Power .....	83	CHAN PWR / HZ .....	39
Power DATA .....	83	CHAN TABLE HEADER .....	135
Power MAC .....	83	CHAN TABLE VALUES .....	135
Power PILOT .....	83	CHAN TYPE .....	76, 78, 93, 107, 109
Power PREAMBLE .....	83	CHANNEL BANDWIDTH .....	37
Power versus Symbol .....	92	CHANNEL RESULTS .....	74, 83, 120, 150
Preamble Länge .....	83	CHANNEL SPACING .....	42
Preset .....	13	CHANNEL TABLE .....	74, 87, 120, 150
Prüfen der Solleigenschaften .....	168	CLEAR/WRITE .....	117
PWR ABS / PWR REL .....	87	CODE CHAN AUTOSEARCH .....	95, 133
<b>R</b>		CODE CHAN PREDEFINED .....	96, 133, 134
RECENT .....	96	CODE DOM ANALYZER .....	29, 133
Referenzpegel .....	112	CODE DOM ERROR .....	74, 78
Offset .....	112	CODE DOM ERROR .....	120
RHO .....	83	CODE DOM OVERVIEW .....	110
RHO overall-1 .....	83	CODE DOM POWER .....	74, 76, 120, 150
RHO overall-2 .....	83	CODE PWR ABS/REL .....	107
RHO Pilot .....	83	COMPOSITE CONST .....	74
RHOData .....	83	COMPOSITE CONST .....	91
RHOMac .....	83	COMPOSITE EVM .....	74, 79, 120, 150
<b>S</b>		CONT MEAS .....	63
Schnelle Leistungsmessung .....	35	COPY CHAN CONF TABLE .....	101, 136
Signalamplituden, Verteilungsfunktion .....	60, 61	CP/ACP ABS/REL .....	39, 42
Signalstatistik .....	60, 61	CP/ACP CONFIG .....	41
Skalierung .....	62	CUT OFF FREQUENCY .....	108
SLOT .....	93, 106	DATA .....	146
Softkey .....		DEFAULT SETTINGS .....	63
% POWER BANDWIDTH .....	59	DEL CHAN CONF TABLE .....	100, 136
ACLR .....	29, 31, 133	DELETE LINE .....	99
ACLR LIMIT CHECK .....	36	DIAGRAM FULL SIZE .....	36
ACP REF SETTINGS .....	42	EDIT ACLR LIMITS .....	36
		EDIT CHAN CONF TABLE .....	97, 134
		EL ATTEN AUTO .....	112
		EL ATTEN MANUAL .....	112
		EL ATTEN OFF .....	112
		ENHANCED ALGORITHM .....	108
		FAST ACLR ON/OFF .....	35
		FILT TYPE LOWPA/RRC .....	108
		FREQUENCY OFFSET .....	111
		GENERAL RESULTS .....	74, 83, 120, 150
		HARDWARE INFO .....	120
		HEADER/VALUES .....	98
		INACT CHAN THRESHOLD .....	107, 142
		INERT PREAMBLE .....	99
		INSERT MAC .....	99
		INSTALL OPTION .....	8

INVERT Q..... 108, 145  
 LIMIT LINE AUTO..... 47, 122  
 LIMIT LINE MANUAL..... 47, 122  
 LIMIT LINE USER..... 53, 122  
 MAC..... 146  
 MAPPING AUTO..... 110, 144  
 MAPPING COMPLEX..... 110, 144  
 MAPPING I OR Q..... 144  
 MAPPING IORQ..... 110  
 MARGIN..... 131  
 MARKER 1...4..... 114  
 MARKER NORM/DELTA..... 114  
 MAX HOLD..... 117  
 MC FILTER ON/OFF..... 108  
 MEAS CHAN CONF TABLE..... 99  
 MIN HOLD..... 117  
 MULT CARR ACLR..... 40  
 MULT CARR ACLR..... 29  
 MULTI CARRIER..... 108  
 NEW CHAN CONF TABLE..... 100, 134  
 NEXT PEAK..... 115  
 NO OF SAMPLES..... 61, 129  
 NO. OF ADJ CHAN..... 33  
 NO. OF HALFSLOTS..... 65  
 NO. OF TX CHAN..... 41  
 NOISE CORR ON/OFF..... 35  
 NORMALIZE ON/OFF..... 109, 144  
 OCCUPIED BANDWIDTH..... 29, 58, 133  
 PEAK..... 115  
 PEAK CODE DOMAIN ERR..... 74, 80, 120, 150  
 PEAK MODE MIN/MAX..... 115  
 PEAKS PER RANGE..... 131  
 PERCENT MARKER..... 61  
 PILOT..... 146  
 PN OFFSET..... 105, 145  
 POWER..... 29, 30, 133  
 POWER VS CHIP..... 74, 82, 120, 150  
 POWER VS SYMBOL..... 74, 92, 120  
 POWER VS TIME..... 29, 64  
 PREAMBLE..... 146  
 REF LEVEL OFFSET..... 112  
 REF LVL..... 112  
 REF VALUE POSITION..... 112  
 REFERENCE MANUAL..... 66  
 REFERENCE MEAN POWER..... 66  
 RESTART ON FAIL..... 138  
 RESTORE STD LINES..... 53, 66  
 RESTORE STD TABLES..... 101, 136  
 RESULT DISPLAY..... 120  
 REVISION 0 | A..... 140  
 REVISION 0/A..... 103  
 RF  
     SLOT FULL/IDLE..... 65, 137  
 RF ATTEN AUTO..... 112  
 RF ATTEN MANUAL..... 112  
 ROLL OFF..... 108  
 SAVE TABLE..... 100  
 SCALING..... 62  
 SELECT..... 92  
 SELECT CODE..... 93, 106, 143  
 SELECT IQ..... 76, 79, 110, 144  
 SELECT MARKER..... 115  
 SELECT SLOT..... 76, 93, 106, 143  
 SET COUNT..... 92, 106, 148  
 SET MEAN TO MANUAL..... 66

SET TO ANALYZE..... 92, 106, 148  
 SETTINGS..... 102  
 SIDEBAND NORM / INV..... 109, 142  
 SINGLE MEAS..... 63  
 SORT TABLE..... 100  
 SPECTRUM EM MASK..... 29, 45, 133  
 STATISTICS..... 29, 60  
 SWEEP COUNT..... 117  
 SWEEP TIME..... 34  
 SYMBOL CONST..... 74, 120, 150  
 SYMBOL CONST..... 88  
 SYMBOL EVM..... 74, 89, 120, 150  
 TIME/PHASE..... 107  
 TIME/PHASE ON / OFF..... 146  
 X-AXIS RANGE..... 62  
 X-AXIS REF LEVEL..... 62  
 Y MAX..... 130  
 Y MIN..... 130  
 Y PER DIV..... 112  
 Y-AXIS MAX VALUE..... 62  
 Y-AXIS MIN VALUE..... 62  
 Solleigenschaften..... 168  
 Spitzenwertbildung..... 117  
 Spreading-Code..... 85  
 Spreading-Faktor..... 98  
 STATus-QUEStionable-SYNC-Register..... 158  
 Suchen  
     Maximum..... 115  
 Symbol Constellation..... 88  
 Symbol Error Vector Magnitude..... 89  
 Symbolrate..... 85, 87, 98

## T

## Taste

AMPT..... 112  
 BW..... 115  
 CAL..... 118  
 DISP..... 118  
 FILE..... 118  
 FREQ..... 111  
 HCOPY..... 119  
 LINES..... 118  
 MARKER..... 114  
 MEAS..... 29, 116  
 MKR FCTN..... 115  
 MKR→..... 115  
 PRESET..... 118  
 SETUP..... 119  
 SPAN..... 111  
 SWEEP..... 116  
 TRACE..... 117  
 TRIG..... 116  
 Timing Offset..... 85, 87  
 Transducer..... 119  
 Trg to Frame..... 83

## U

Überschreibmodus..... 117

**V**

Verteilungsfunktion ..... 61  
Verteilungsfunktion der Signalamplituden..... 60, 61