

# Bedienhandbuch

## Spektrum Analysator mit Tracking Generator R&S® FS3 I 5

Bestell-Nr. 1147.1000.03



**ROHDE & SCHWARZ**

© Copyright 2005

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG  
Test and Measurement Division  
Mühl Dorfstraße 15  
81671 München, Germany

1. Auflage 08/2005  
Printed in Germany.  
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.  
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herstellers.  
Alle Rechte vorbehalten.

---

## Kapitelübersicht

---

Allgemeines	<b>Inhalt des Handbuchs zum Spektrumanalysator R&amp;S FS315</b> <b>Datenblatt</b> <b>Sicherheitshinweise</b> <b>Qualitätszertifikat</b> <b>EU-Konformitätserklärung</b> <b>Kundenservice</b> <b>Liste der R&amp;S-Vertretungen</b>
-------------	---

---

Kapitel 1	<b>Einführung</b>
-----------	-------------------

---

Kapitel 2	<b>Bedienelemente</b>
-----------	-----------------------

---

Kapitel 3	<b>Inbetriebnahme</b>
-----------	-----------------------

---

Kapitel 4	<b>Schnelleinstieg - Messbeispiel</b>
-----------	---------------------------------------

---

Kapitel 5	<b>Manuelles Bedienkonzept</b>
-----------	--------------------------------

---

Kapitel 6	<b>Arbeiten mit dem R&amp;S FS315</b>
-----------	---------------------------------------

---

Kapitel 7	<b>Fernbedienung/PC-Software R&amp;S FS315-K1</b>
-----------	---

---

Kapitel 8	<b>Geräteschnittstellen</b>
-----------	-----------------------------

---

Kapitel 9	<b>Fehlermeldungen</b>
-----------	------------------------

---

Kapitel 10	<b>Index</b>
------------	--------------

---

## **Inhalt des Handbuchs**

### **Bedienhandbuch**

#### **Einführung**

Im vorliegenden Bedienhandbuch finden Sie alle Informationen über:

- die technischen Eigenschaften des Gerätes
- die Inbetriebnahme
- grundsätzliche Bedienschritte und Bedienelemente
- Bedienung über Menüs und über Fernbedienung

Zur Einführung ist eine typische Messaufgabe für den R&S FS315 detailliert erklärt.

Das Bedienhandbuch enthält zusätzlich Hinweise für die vorbeugende Wartung des R&S FS315 und für das Feststellen von Fehlern anhand der vom Gerät ausgegebenen Warnungen und Fehlermeldungen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Kapitelübersicht .....</b>	<b>0-3</b>
<b>Inhalt des Handbuchs .....</b>	<b>0-4</b>
Bedienhandbuch.....	0-4
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>0-5</b>
<b>Datenblatt .....</b>	<b>0-12</b>
Frequenz.....	0-12
Pegel .....	0-13
Trigger .....	0-15
Mitlaufgenerator.....	0-15
Eingänge.....	0-16
Ausgänge.....	0-16
Schnittstellen .....	0-17
Allgemeine Daten .....	0-17
<b>Sicherheitshinweise.....</b>	<b>0-18</b>
<b>Qualitätszertifikat .....</b>	<b>0-21</b>
<b>EU-Konformitätserklärung .....</b>	<b>0-22</b>
<b>Kundenservice.....</b>	<b>0-23</b>
<b>Liste der R&amp;S-Vertretungen .....</b>	<b>0-24</b>
<b>1 Einführung.....</b>	<b>1-33</b>
1.1 Einsatzbereich des R&S FS315.....	1-33
1.2 Mitgeliefertes Zubehör .....	1-34
1.3 Gewährleistung.....	1-34
<b>2 Bedienelemente .....</b>	<b>2-35</b>
2.1 Frontansicht .....	2-35
2.2 Rückansicht .....	2-36
<b>3 Inbetriebnahme .....</b>	<b>3-37</b>
3.1 Gerät auspacken.....	3-37
3.2 Gerät aufstellen.....	3-37
3.3 Gerät ans Netz anschließen.....	3-39
3.4 Gerät einschalten.....	3-39
3.5 Funktionsprüfung.....	3-40
3.6 EMV-Schutzmaßnahmen.....	3-40
3.7 Anschluss einer externen Tastatur .....	3-41
3.8 Anschluss eines USB-Sticks.....	3-42

<b>4</b>	<b>Schnelleinstieg.....</b>	<b>4-43</b>
<b>4.1</b>	<b>Pegel- und Frequenzmessung .....</b>	<b>4-43</b>
4.1.1	Messaufgabe .....	4-43
4.1.2	Messablauf.....	4-44
<b>4.2</b>	<b>Messung des Frequenzgangs eines Zweitores.....</b>	<b>4-45</b>
4.2.1	Messaufgabe .....	4-45
4.2.2	Messablauf.....	4-45
<b>5</b>	<b>Manuelles Bedienkonzept .....</b>	<b>5-47</b>
<b>5.1</b>	<b>Eingabe über Tastenfeld.....</b>	<b>5-47</b>
5.1.1	Zifferntasten .....	5-47
5.1.2	Maßeinheitentasten .....	5-47
5.1.3	Drehgeber .....	5-48
5.1.4	Pfeiltasten .....	5-48
5.1.5	Funktionstasten.....	5-48
5.1.6	Aktionstasten .....	5-49
5.1.7	Taste BACK/SYS .....	5-49
<b>5.2</b>	<b>Anzeige am Bildschirm .....</b>	<b>5-50</b>
5.2.1	Diagrammbereich.....	5-51
5.2.2	Menübereich .....	5-52
5.2.3	Funktionsbereich.....	5-52
<b>5.3</b>	<b>Aufruf und Wechseln von Menüs.....</b>	<b>5-53</b>
<b>5.4</b>	<b>Einstellen von Parametern .....</b>	<b>5-55</b>
5.4.1	Direkte Anwahl einer Gerätefunktion.....	5-55
5.4.2	Auswahl von Einstellungen.....	5-56
5.4.3	Eingabe von numerischen Parametern .....	5-57
5.4.3.1	Eingabe mit Zifferntasten .....	5-57
5.4.3.2	Eingabe mit Pfeiltasten und Drehgeber .....	5-59
<b>5.5</b>	<b>Übersicht aller Menüs und Funktionen .....</b>	<b>5-61</b>
5.5.1	Spektrumanalysator.....	5-61
5.5.1.1	Menü FREQ/SPAN.....	5-61
5.5.1.2	Menü AMPT.....	5-62
5.5.1.3	Menü MKR.....	5-62
5.5.1.4	Menü BW/SWEEP .....	5-64
5.5.1.5	Menü TRACE .....	5-65
5.5.1.6	Menü TRIG .....	5-65
5.5.1.7	Menü MEAS .....	5-66
5.5.2	SYSTEM-Funktionen .....	5-68
5.5.2.1	Menü PRESET .....	5-68
5.5.2.2	Menü STATUS .....	5-68
5.5.2.3	Menü FILE .....	5-68
5.5.2.4	Menü CONFIG.....	5-68
5.5.2.5	Menü SERVICE.....	5-69
5.5.2.6	Menü INFO .....	5-69

<b>6</b>	<b>Arbeiten mit dem R&amp;S FS315 .....</b>	<b>6-70</b>
<b>6.1</b>	<b>Werkseitige Geräteeinstellung .....</b>	<b>6-70</b>
<b>6.2</b>	<b>Spektrumanalysator .....</b>	<b>6-71</b>
6.2.1	Wahl des Frequenzdarstellbereichs (Menü FREQ/SPAN).....	6-72
6.2.1.1	Eingabe der Mittenfrequenz .....	6-73
6.2.1.2	Darstellungsformen der Frequenzachse .....	6-74
6.2.1.2.1	Eingabe des Frequenzdarstellbereichs .....	6-75
6.2.1.2.2	Anzeige des gesamten Frequenzbereichs .....	6-76
6.2.1.2.3	Umschalten in ZERO SPAN .....	6-77
6.2.1.2.4	ZOOM-Funktionen .....	6-78
6.2.1.3	Eingabe von Start- und Stoppfrequenz .....	6-79
6.2.1.4	Eingabe der Schrittweite der Mittenfrequenz .....	6-80
6.2.1.4.1	Schrittweite einstellen .....	6-81
6.2.1.5	Signalverfolgung aktivieren .....	6-82
6.2.2	Einstellen der Pegelachse und des HF-Eingangs (Menü AMPT) .....	6-83
6.2.2.1	Eingabe des Referenzpegels .....	6-84
6.2.2.2	Eingabe des Pegeloffsets.....	6-85
6.2.2.3	Auswahl des Pegeldarstellbereichs .....	6-86
6.2.2.4	Auswahl der Einheit für die Pegelanzeige.....	6-87
6.2.2.5	Manuelle Einstellung der HF-Eingangsdämpfung.....	6-89
6.2.2.6	Automatische Einstellung der HF-Eingangsdämpfung .....	6-90
6.2.2.7	Einstellung „Hohe Empfindlichkeit“ auswählen .....	6-92
6.2.3	Signalanalyse mittels Markerfunktionen (Menü MKR) .....	6-93
6.2.3.1	Marker 1 aktivieren.....	6-94
6.2.3.1.1	Anzeige einzelner Messwerte mit Marker 1.....	6-95
6.2.3.1.2	Frequenzmessung mit Frequenzzähler .....	6-97
6.2.3.2	Marker 2 aktivieren.....	6-98
6.2.3.2.1	Anzeige einzelner Messwerte mit Marker 2.....	6-99
6.2.3.2.2	Anzeige von Pegeldifferenzen .....	6-100
6.2.3.3	Markerwerte als Einstellungen übernehmen.....	6-101
6.2.3.3.1	Kurvenausschnitt im Messdiagramm verschieben .....	6-102
6.2.3.3.2	Markerfrequenz als Schrittweite einstellen .....	6-104
6.2.3.4	Marker-Messfunktionen.....	6-105
6.2.3.4.1	Messung der Rauschleistungsdichte.....	6-106
6.2.3.4.2	Messung der Signalbandbreite .....	6-108
6.2.3.5	Displaylinie einblenden.....	6-110
6.2.3.6	Suchkriterium für die Funktionen NEXT PEAK LEFT/RIGHT einstellen... 6-111	
6.2.3.6.1	Peak Excursion eingeben .....	6-112
6.2.3.7	Referenzpunkte für die Messung von Pegeldifferenzen einstellen..... 6-114	
6.2.3.7.1	Manuelle Eingabe von beliebigen Referenzpunkten .....	6-115
6.2.4	Einstellen der Bandbreiten und der Ablaufzeit (Menü BW/SWEEP)..... 6-118	
6.2.4.1	Auflösebandbreite einstellen .....	6-119
6.2.4.2	Videobandbreite einstellen .....	6-120
6.2.4.3	Kopplungsverhältnis zwischen RBW und VBW .....	6-121
6.2.4.3.1	Kopplungsverhältnis RBW/VBW ändern .....	6-122
6.2.4.3.2	Kopplung RBW/SPAN auf niedriges Rauschen umschalten..... 6-123	
6.2.4.4	Frequenzablauf (Sweep) einstellen..... 6-124	
6.2.4.4.1	Wahl des Frequenzablaufs .....	6-125
6.2.4.4.2	Ablaufzeit (Sweep Time) einstellen .....	6-126

6.2.4.5	Bewertung der einzelnen Pixel einer Messkurve .....	6-128
6.2.4.5.1	Auswahl des Detektors .....	6-129
6.2.5	Anzeige der Messwerte (Menü TRACE) .....	6-131
6.2.5.1	Wahl der aktiven Messkurve .....	6-132
6.2.5.1.1	Messkurven aktivieren .....	6-133
6.2.5.2	Darstellung der aktiven Messkurve .....	6-135
6.2.5.3	Differenzbildung zwischen den Messkurven .....	6-138
6.2.5.3.1	Differenzbildung einschalten .....	6-139
6.2.6	Triggern des Messablaufs (Menü TRIG) .....	6-140
6.2.6.1	Interne Triggerquellen .....	6-141
6.2.6.2	Externe Triggerquelle .....	6-142
6.2.6.3	Triggeroffset einstellen .....	6-142
6.2.7	Messfunktionen (Menü MEAS) .....	6-143
6.2.7.1	Messung der Leistung im Zeitbereich (ZERO SPAN) .....	6-144
6.2.7.1.1	Leistungsmessung durchführen .....	6-145
6.2.7.2	Messung der Kanalleistung .....	6-148
6.2.7.2.1	Kanalleistung messen .....	6-149
6.2.7.2.2	Belegte Bandbreite messen .....	6-151
6.2.7.3	Einstellung des eingebauten Generators .....	6-152
6.2.7.3.1	Betriebsart auswählen .....	6-154
6.2.7.3.2	Betriebsart Tracking Generator .....	6-154
6.2.7.3.3	Betriebsart Freq Fixed .....	6-159
6.2.7.4	AM/FM-Demodulation .....	6-160
6.2.7.4.1	Signale demodulieren .....	6-161
6.2.7.5	Messung des Interceptpunktes 3. Ordnung .....	6-162
6.2.7.6	Aktivieren der Transducer-Funktion .....	6-164
6.2.7.6.1	Transducer-Sets verwenden .....	6-165
<b>6.3</b>	<b>SYSTEM-Funktionen (Taste BACK/SYS) .....</b>	<b>6-167</b>
6.3.1	Gerätegrundeinstellung (Menü PRESET) .....	6-169
6.3.1.1	Gerätegrundeinstellung auswählen und aufrufen .....	6-170
6.3.2	Anzeige der aktuellen Geräteeinstellung (Menü STATUS) .....	6-171
6.3.2.1	Einstellungen des Spektrumanalysators .....	6-172
6.3.2.2	Einstellungen für die Messung der Kanalleistung .....	6-173
6.3.2.3	Einstellungen des Mitlaufgenerators .....	6-174
6.3.2.4	Einstellungen für die Demodulation .....	6-175
6.3.2.5	Einstellungen für Transducer-Sets .....	6-176
6.3.3	Benutzerdefinierte Einstellungen (Menü FILE) .....	6-177
6.3.3.1	Benutzerdefinierte Geräteeinstellung speichern und laden .....	6-178
6.3.3.2	Bildschirminhalt drucken .....	6-180
6.3.4	Systemeinstellungen (Menü CONFIG) .....	6-184
6.3.4.1	Datum und Uhrzeit einstellen .....	6-185
6.3.4.2	Interne oder externe Referenzquelle auswählen .....	6-187
6.3.4.3	Geräteschnittstellen konfigurieren .....	6-188
6.3.4.4	Screen-Save-Mode einstellen .....	6-190
6.3.4.5	Internen oder externen Bildschirm auswählen .....	6-193
6.3.5	Servicefunktionen (Menü SERVICE) .....	6-194
6.3.5.1	Eigendiagnose durchführen .....	6-194
6.3.6	Systeminformationen (Menü INFO) .....	6-195

6.3.6.1	Baugruppendaten anzeigen .....	6-196
6.3.6.2	Statistische Angaben anzeigen .....	6-196
6.3.6.3	Systemmeldungen anzeigen .....	6-197
<b>7</b>	<b>Fernbedienung/PC-Software R&amp;S FS315-K1 .....</b>	<b>7-199</b>
<b>7.1</b>	<b>Einsatzbereich der PC-Software .....</b>	<b>7-199</b>
<b>7.2</b>	<b>Installation und Konfiguration .....</b>	<b>7-200</b>
7.2.1	PC-Software installieren .....	7-200
7.2.1.1	Programm installieren .....	7-200
7.2.1.2	Gerätetreiber installieren .....	7-203
7.2.1.2.1	Installationsschritte für Windows™ 2000 .....	7-203
7.2.1.2.2	Installationsschritte für Windows™ XP .....	7-207
7.2.2	PC-Software mit R&S FS315 verknüpfen.....	7-211
7.2.2.1	Series 300 Software Manager starten.....	7-211
7.2.2.2	Programmversion erzeugen .....	7-212
7.2.3	PC-Software deinstallieren .....	7-213
7.2.4	PC-Software aktualisieren .....	7-214
<b>7.3</b>	<b>Fernbedienung starten.....</b>	<b>7-216</b>
7.3.1	Gerät und PC verbinden .....	7-216
7.3.2	Programm starten .....	7-217
7.3.3	Fernbedienung beenden.....	7-219
<b>7.4</b>	<b>Schnelleinstieg .....</b>	<b>7-219</b>
7.4.1	Pegel- und Frequenzmessung.....	7-219
7.4.1.1	Messaufgabe .....	7-219
7.4.1.2	Messablauf .....	7-220
<b>7.5</b>	<b>Bedienkonzept .....</b>	<b>7-222</b>
7.5.1	Anzeige am PC-Monitor.....	7-222
7.5.1.1	Diagrammbereich .....	7-223
7.5.1.2	Menübereich.....	7-224
7.5.1.3	Funktionsbereich .....	7-225
7.5.2	Eingabe mit Tastatur und Maus.....	7-226
7.5.2.1	Zifferntasten.....	7-226
7.5.2.2	Pfeiltasten .....	7-226
7.5.2.3	Funktionstasten .....	7-227
7.5.2.4	Aktionstasten (Enter, Esc).....	7-228
7.5.2.5	Tab-Taste .....	7-228
7.5.2.6	Space-Taste .....	7-228
7.5.2.7	Maustaste .....	7-229
7.5.3	Aufrufen und Wechseln von Menüs.....	7-230
7.5.4	Einstellen von Parametern.....	7-231
7.5.4.1	Direkte Anwahl einer Gerätefunktion .....	7-231
7.5.4.2	Auswahl von Einstellungen .....	7-232
7.5.4.3	Eingabe von numerischen Parametern.....	7-232
7.5.4.4	Verschieben von Markern .....	7-234
<b>7.6</b>	<b>Übersicht aller Menüs und Funktionen (Shortcuts).....</b>	<b>7-234</b>

7.6.1	File .....	7-234
7.6.2	Function .....	7-235
7.6.2.1	Menü Freq .....	7-236
7.6.2.2	Menü Ampt .....	7-237
7.6.2.3	Menü Marker .....	7-238
7.6.2.4	Menü BW/Sweep .....	7-240
7.6.2.5	Menü Trace .....	7-241
7.6.2.6	Menü Trigger .....	7-242
7.6.2.7	Menü Measure .....	7-243
7.6.3	View .....	7-245
7.6.4	? Help .....	7-245
7.6.5	Zoom-Funktionen .....	7-245
<b>7.7</b>	<b>Daten speichern/exportieren (File) .....</b>	<b>7-246</b>
7.7.1	Sitzung öffnen .....	7-246
7.7.1.1	Neue Messung beginnen .....	7-246
7.7.1.2	Abgespeicherte Einstellungen laden .....	7-247
7.7.2	Sitzung speichern .....	7-248
7.7.3	Messwerte überwachen .....	7-249
7.7.3.1	Begrenzungslinien einblenden .....	7-249
7.7.3.2	Überwachung durchführen .....	7-252
7.7.3.3	Logfile auswerten .....	7-254
7.7.4	Messdaten exportieren .....	7-255
7.7.4.1	ASCII-File erstellen .....	7-255
7.7.4.2	Screenshot erstellen .....	7-256
7.7.5	Arbeitsfenster drucken .....	7-257
<b>7.8</b>	<b>Transducer-Faktoren .....</b>	<b>7-258</b>
7.8.1	Transducer-Liste erstellen .....	7-260
7.8.2	Transducer-Set erstellen .....	7-263
7.8.3	Transducer-Faktoren aktivieren .....	7-265
<b>7.9</b>	<b>Arbeitsfenster anpassen (View) .....</b>	<b>7-266</b>
7.9.1	Fenstergröße ändern .....	7-266
7.9.2	Fensterfarben ändern .....	7-267
<b>7.10</b>	<b>Hilfe aufrufen (?) .....</b>	<b>7-268</b>
7.10.1	Hilfe starten .....	7-268
7.10.2	Programmversion anzeigen .....	7-268
7.10.3	Baugruppendaten anzeigen .....	7-269
<b>8</b>	<b>Geräteschnittstellen .....</b>	<b>8-270</b>
8.1	Tastaturanschluss (KEYB) .....	8-270
8.2	Monitoranschluss (MON) .....	8-270
8.3	Eingang für externen Trigger (EXT TRG) .....	8-271
8.4	Referenz-Aus- bzw. Eingang (REF IN und REF OUT) .....	8-271
8.5	USB-Schnittstelle (PC, DEV) .....	8-271
8.6	Kopfhörer NF-Ausgang (AF OUT) .....	8-271

**9 Fehlermeldungen ..... 9-272**

**9.1 Systemmeldungen ..... 9-272**

**9.2 Warnungen bei unzulässigen Betriebszuständen ..... 9-273**

**10 Index ..... 10-275**

## Datenblatt



### Hinweis

Für den R&S FS315 wird ein Kalibrierintervall von 1 Jahr empfohlen.

## Frequenz

Frequenzbereich		9 kHz bis 3 GHz
Frequenzauflösung		0,1 Hz
Referenzfrequenz		10 MHz, nominal
Alterung		$2 \times 10^{-6}$ /Jahr
Temperaturdrift	5° C bis 30° C	$1 \times 10^{-6}$
Externe Referenz		10 MHz
Frequenzzähler		
Auflösung		1 Hz, 10 Hz
Zählgenauigkeit	S/N > 25 dB	± (Markerfrequenz x Referenzabweichung + ½ (last digit))
Darstellbereich der Frequenzachse		1 kHz bis 3 GHz, 0 Hz
Max. Abweichung des Darstellbereichs		< 1 %
<b>Spektrale Reinheit</b>		
SSB-Phasenrauschen	$9 \text{ kHz} \leq f \leq 3 \text{ GHz}$	
	Trägeroffset 10 kHz	< -90 dBc (1Hz), -95 dBc (1Hz) typ.
	Trägeroffset 100 kHz	-100 dBc (1Hz) typ.
	Trägeroffset 1 MHz	-110 dBc (1Hz) typ.
FM-Störhub	Auflösebandbreite 1 kHz, Videobandbreite 1 kHz, $9 \text{ kHz} \leq f \leq 3 \text{ GHz}$ , Gewichtung gemäß CCITT	< 100 Hz
<b>Sweepzeit</b>		
Darstellbereich > 1 kHz		30 ms bis 1000 s
Max. Abweichung		1 %
Darstellbereich 0 Hz		5 µs bis 10s
Auflösung		20 ns

<b>Bandbreiten</b>		
Auflösebandbreiten (-3 dB)	Stufung 1, 2, 3, 5	200 Hz bis 20 MHz
Bandbreitenabweichung		
	Auflösebandbreite $\leq 1$ MHz	< 1 %
	$2 \text{ MHz} \leq \text{Auflösebandbreite} < 10 \text{ MHz}$	< 5 %
	Auflösebandbreite 10 MHz, 20 MHz	< 10 %
Formfaktor 60 dB:3 dB	Auflösebandbreite $\leq 3$ MHz	< 4,6:1
Videobandbreiten	Stufung 1, 2, 3, 5	10 Hz bis 20 MHz

## Pegel

Anzeigebereich		Eigenrauschanzeige bis +33 dBm
Anzeigeskalierung		80 dB, 40 dB, 16 dB, 8 dB, linear
Anzeigeeinheiten		
Logarithmisch		dBm, dB $\mu$ V, dBmV
Linear		V, W
<b>Maximaler Eingangspegel</b>		
Gleichspannung		30 V
	Sprung von -30 V auf +30 V	1200 V/ $\mu$ s
HF-Dauerleistung		
	HF-Dämpfung < 20 dB	+13 dBm
	HF-Dämpfung $\geq 20$ dB	
	50 MHz bis 3 GHz	+33 dBm
	20 MHz bis 50 MHz	+26 dBm
	9 kHz bis 20 MHz	+20 dBm
<b>1-dB-Kompression des ersten Mischers</b>		
	$f > 100 \text{ kHz}$ , HF-Dämpfung 0 dB	-10 dB, nominal
<b>Linearität</b>		
Harmonische	Eingangspegel -40 dBm, HF-Dämpfung 0 dB	< -60 dBc
Intermodulationsfreier Dynamikbereich für Intermodulationsprodukte 3. Ordnung	Zweitonsignal mit $2 \times -30 \text{ dBm}$ , HF-Dämpfung 6 dB	< -70 dBc

<b>Eigenrauschanzeige</b>		
	9 kHz bis 3 GHz, HF-Dämpfung 0 dB, Auflösebandbreite 300 Hz, Videobandbreite 10 Hz	< -110 dBm, typ. -115 dBm
<b>Nebenaussendungen</b>		
Eigenempfang	HF-Dämpfung 0 dB, Eingang abgeschlossen	< -85 dBm
Sonstige Störsignale	10 MHz bis 3 GHz, Pegel am ersten Mischer -35 dBm	< -60 dBc
<b>Pegeleinstellungen</b>		
Einstellbereich des Referenzpegels		-110 dBm bis +36 dBm
Auflösung		0,1 dB
HF-Dämpfungsbereich	manuell wählbar oder automa- tisch gekoppelt an Referenz- pegel	0 dB bis 70 dB
Auflösung		2 dB
<b>Messkurven</b>		1 aktive Kurve und 1 gespeicherte Kurve
Trace-Detektoren		Max Peak, Min Peak, Sample, Average, RMS
Trace-Funktionen		Clear/Write, Max Hold, Min Hold, Average
<b>Max. Abweichung der Pegelmessung</b>		
Frequenzgang	9 kHz bis 3 GHz, HF-Dämpfung 0 dB bis 70 dB	< 1,0 dB
Abweichung des Referenzpegels		< 0,3 dB
Linearität der Anzeige		
	0 dB bis -60 dB	< 0,3 dB
	-60 dB bis -70 dB	< 1 dB
Abweichung der Bandbreitenumschaltung		< 0,3 dB
<b>Gesamtmessunsicherheit</b>	0 dB bis to -60 dB unterhalb des Referenzpegels, Auflösebandbreite ≤ 5 MHz	< 1,5 dB, typ. 0,7 dB
<b>Marker</b>		
Anzahl der Marker und Deltamarker		1 Marker und 1 Deltamarker
Markerfunktionen		Peak, Next Peak Left, Next Peak Right, Mittenfrequenz = Markerfrequenz, Referenzpe- gel = Markerpegel

Markeranzeigen		Normal (Pegel), Rausch-Marker, Frequenzzähler, n dB down (Bandbreite)
<b>Hördemodulation</b>	nur Darstellbereich 0 Hz (Zero Span), Auflösebandbreite $\leq 1$ MHz	AM und FM

## Trigger

Darstellbereich $\geq 1$ kHz		
Trigger-Quelle		freilaufend, extern
Trigger-Offset	Sweepzeit $> 100$ ms	$0 \leq$ Trigger-Offset $\leq 100$ ms, Auflösung 25 ns
Darstellbereich = 0 Hz		
Trigger-Quelle		freilaufend, extern, Video
Trigger-Offset	negativer Offset begrenzt durch Sweepzeit	$-100$ ms $\leq$ Trigger-Offset $\leq 10$ s, Auflösung 25 ns

## Mitlaufgenerator

<b>Frequenz</b>		
Frequenzbereich		9 kHz bis 3 GHz
Frequenzoffset		
Einstellbereich		0 Hz bis 3 GHz
Auflösung		0,1 Hz
Spektrale Reinheit		
SSB-Phasenrauschen	Trägeroffset 10 kHz $9 \text{ kHz} \leq f \leq 3 \text{ GHz}$	$< -90$ dBc (1 Hz)
<b>Pegel</b>		
Pegeleinstellbereich		0 dBm bis -50 dBm
Auflösung		0,1 dB
Max. Abweichung des Ausgangspegels	9 kHz bis 3 GHz, 20° C bis 30° C, $50 \text{ kHz} \leq$ Auflösungsbandbreite $\leq 1$ MHz	$< 1$ dB
Nebenaussendungen		
Harmonische	Ausgangspegel -10 dBm	$< -20$ dBc
Nichtharmonische	Ausgangspegel 0 dBm	$< -30$ dBm

## Eingänge

<b>HF-Eingang</b>		
Anschluss		N-Buchse (Frontplatte)
Eingangsimpedanz		50 $\Omega$
VSWR	HF-Dämpfung 20 dB	< 1,5
LO-Störstrahlung	HF-Dämpfung 10 dB	< -50 dBm
<b>Externer Trigger-Eingang</b>		
Anschluss		N-Buchse (Rückwand)
Trigger-Spannung		TTL-Spannungen
<b>Referenzfrequenz-Eingang</b>		
Anschluss		BNC-Buchse (Rückwand)
Referenzfrequenz		10 MHz $\pm$ 50 Hz
Eingangsimpedanz		50 $\Omega$
Eingangspegel		0 dBm bis 20 dBm

## Ausgänge

<b>HF-Ausgang (Mitlaufgenerator)</b>		
Anschluss		N-Buchse (Frontplatte)
Ausgangsimpedanz		50 $\Omega$
VSWR		< 1,6
<b>Referenzfrequenz-Ausgang</b>		
Anschluss		BNC-Buchse (Rückwand)
Referenzfrequenz		10 MHz
Ausgangsimpedanz		50 $\Omega$
Ausgangspegel		7 dBm, nominal
<b>NF-Ausgang</b>		
Anschluss		3,5 mm Klinkenbuchse für Kopfhörer (Rückwand)
Ausgangsimpedanz		15 $\Omega$

## Schnittstellen

USB-Host	gerätespezifischer Befehlssatz, Fernsteuerung über mitgelieferten Windows-Treiber (Windows XP 2000)	Steckertyp „A-Plug“, Protokoll-Version 1.1
USB-Device		Steckertyp „B-Plug“, Protokoll-Version 1.1
Anschluss für ext. Monitor (VGA)		15-polige SUB-D-Buchse
Tastaturanschluss		PS/2-Buchse

## Allgemeine Daten

<b>Anzeige</b>		
Typ		5,4" aktives TFT-Farbdisplay
Auflösung		320 x 240 Pixel
Max. Bildwiederholfrequenz		10 Bilder/s, nominal
<b>Stromversorgung</b>		
Eingangsspannungsbereich	automatische Bereichseinstellung	100 V bis 240 V (AC), 50 Hz bis 60 Hz
Leistungsaufnahme		< 60 W
<b>Umgebungsbedingungen</b>		
Betriebstemperaturbereich	erfüllt DIN EN 60068-2-1/2	+5° C bis +45° C
Lagertemperaturbereich		-20° C bis +70° C
Relative Luftfeuchte	erfüllt DIN EN 60068-2-3 (nicht kondensierend)	95 % bei +40° C
<b>Mechanische Belastbarkeit</b>		
Sinusvibration	erfüllt DIN EN 60068-2-6, DIN EN 61010-1 und MIL-T-28800D Klasse 5	5 Hz bis 150 Hz: max. 2g bei 55 Hz 55 Hz bis 150 Hz: 0,5g konstant
Randomvibration	erfüllt DIN EN 60068-2-64	10 Hz bis 500 Hz: 1,9g
Schock	erfüllt DIN EN 60068-2-27 und MIL-STD-810	Schockspektrum
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	erfüllt EN 55011 Klasse B und EN 61326 (EMV-Richtlinien der EU (89/336/EWG))	
<b>Störfeldstärke</b>		10 V/m
<b>Schutzklasse</b>	DIN EN 61010-1/IEC61010-1 UL3111-1; CSA C22.2 Nr. 1010.1	
<b>Abmessungen (B x H x T)</b>		219 mm x 147 mm x 350 mm
<b>Gewicht</b>		ca. 9 kg

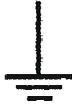
## Sicherheitshinweise

 **Hinweis**

Dieses Gerät 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 Anwender alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten.

Verwendete  
Symbole an  
R&S-Geräten und  
in Beschreibungen

 <p>Bedienungs- anleitung beach- ten</p>	 <p>Angabe des Ge- rätegewichtes bei Geräten mit einer Masse &gt; 18 kg</p>	 <p>Schutzleiter- anschluss</p>	 <p>Masseanschluss- punkte</p>
 <p>Achtung! Berührungs- gefährliche Span- nung</p>	 <p>Warnung vor heißer Oberfläche</p>	 <p>Erde</p>	 <p>Achtung! Elektrostatisch gefährdete Bau- elemente erfor- dern eine beson- dere Behandlung</p>

**Sicherheits-  
hinweise**

1. Das Gerät 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:  
IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN.  
Der Betrieb ist nur an Versorgungsnetzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind.  
Falls im Datenblatt nicht anders angegeben, gilt für die Nennspannung eine Toleranz von  $\pm 10\%$ , für die Nennfrequenz eine Toleranz von  $\pm 5\%$ .
2. 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.).
3. Wird ein Gerät ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen. Aufstellung u. Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
4. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass Geräte und Benutzer ausreichend geschützt sind.
5. Vor dem Einschalten des Gerätes ist sicherzustellen, dass die am Gerät eingestellte Nennspannung und die Netznennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen.  
Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazugehörige Netzsicherung des Gerätes geändert werden.
6. Bei Geräten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenem Schutzleiter zulässig.
7. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Gerät selbst, ist unzulässig und kann dazu führen, dass von dem Gerät eine Gefahr ausgeht.  
Bei Verwendung von Verlängerungsleitungen oder Steckdosenleisten ist sicherzustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
8. Ist das Gerät 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. (Länge des Anschlusskabels ca. 2 m). Funktionsschalter oder elektronische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet.  
Werden Geräte ohne Netzschalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagenebene zu verlagern.
9. Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.  
Vor Arbeiten am Gerät oder Öffnen des Gerätes 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, Isolationswiderstandsmessung, Ableitstrommessung, Funktionstest).

10. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass diese der IEC950/EN60950 entsprechen.
11. Lithium-Batterien dürfen keinen hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden.  
Die Batterien von Kindern fernhalten.  
Wird die Batterie unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr.  
Ersetzen der Batterie nur durch R&S-Typ (siehe Ersatzteilliste).  
Lithium-Batterien sind Sondermüll. Entsorgung nur in dafür vorgesehene Behälter.  
Batterie nicht kurzschließen.
12. Geräte, die zurückgegeben oder zur Reparatur eingeschickt werden, müssen in der Originalverpackung oder in einer Verpackung, die vor elektrostatischer Auf- und Entladung sowie vor mechanischer Beschädigung schützt, verpackt werden.
13. Entladungen über Steckverbinder können zu einer Schädigung des Gerätes führen. Bei Handhabung und Betrieb ist das Gerät vor elektrostatischer Entladung zu schützen.
14. Die Außenreinigung des Gerätes mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vornehmen. Keinesfalls Lösungsmittel wie Nitroverdünnung, Azeton und ähnliches verwenden, da sonst die Frontplattenbeschriftung oder auch Kunststoffteile Schaden nehmen.
15. Zusätzliche Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sind ebenfalls zu beachten.

**Qualitätszertifikat**

Certified Quality System  
**ISO 9001**

**DQS REG. NO 1954-04**

**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 Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft.

Das Rohde & Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist nach ISO 9001 zertifiziert.





Zertifikat Nr.: 2005-23

Hiermit wird bescheinigt, dass der/die/das:

Gerätetyp	Materialnummer	Benennung
FS315	1147.1000.03	Spectrum Analyzer

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG geändert durch 93/68/EWG)
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN61010-1 : 2001-12  
EN55011 : 1998 + A1 : 1999, Klasse B  
EN61326 : 1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001

Bei der Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit wurden die Störaussendungsgrenzwerte für Geräte der Klasse B sowie die Störfestigkeit für Betrieb in industriellen Bereichen zugrunde gelegt.

Anbringung des CE Zeichens ab: 2005

**ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG**  
Mühlldorfstr. 15, D-81671 München

München, den 7. Juni 2005

Zentrales Qualitätsmanagement MF-QZ / Radde

1147.1000.03

CE

D-1

## Kundenservice

### Technischer Kundenservice

Wenn Sie schnelle und professionelle Hilfe mit einem Gerät von Rohde & Schwarz brauchen, dann melden Sie sich bitte bei einem unserer Customer Support Center. Ein Team hochqualifizierter Ingenieure steht Ihnen dort mit telefonischer Unterstützung zur Verfügung und wird Ihnen dabei helfen, eine Lösung für Ihr Problem zu finden. Nicht nur Probleme der Bedienung, sondern auch die Programmierung und der Einsatz von Rohde & Schwarz-Geräten können hier geklärt werden.

### Aktuelle Informationen und Upgrades

Um Ihre Rohde & Schwarz-Geräte immer auf dem aktuellsten Stand zu halten, gibt es die Möglichkeit, einen elektronischen Newsletter zu abonnieren:

<http://www.rohde-schwarz.com/www/response.nsf/newsletterpreselection>

### Feedback

Wir würden gerne wissen, ob wir Ihren Ansprüchen hinsichtlich der Kundenbetreuung gerecht werden. Wenn Sie uns etwas dazu mitteilen möchten, benutzen Sie bitte folgende E-Mail-Adresse:

[CustomerSupport.Feedback@rohde-schwarz.com](mailto:CustomerSupport.Feedback@rohde-schwarz.com)

### Customer Support Center

#### USA & Canada

Montag bis Freitag (außer an Feiertagen in den USA)  
8:00 AM – 20:00 PM Eastern Standard Time (EST)

USA: 888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)  
In die USA: +1 410 910 7800 (opt 2)  
Fax: 410 910 7801  
E-Mail: [Customer.Support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:Customer.Support@rsa.rohde-schwarz.com)

#### Rest of World

Montag bis Freitag (außer an Feiertagen in der BRD)  
08:00 – 17:00 Central European Time (CET)

Europa: +49 (0) 180 512 42 42  
Nach Europa: +49 89 4129 13776  
Fax: +49 (0) 89 41 29 637 78  
E-Mail: [CustomerSupport@rohde-schwarz.com](mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com)

## Liste der R&amp;S-Vertretungen

	<b>FIRMENSITZ</b>	<b>Telefon</b>
		<b>Fax</b>
		<b>E-Mail</b>
<b>Germany</b>	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 801469 · D-81614 München	+49 (89) 4129-0 +49 (89) 4129-12164 -
	<b>WERKE</b>	
	Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen Postfach 1652 · D-87686 Memmingen	+49 (8331) 108-0 +49 (8331) 108-11 24 -
	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Werk Teisnach Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach Postfach 1149 · D-94240 Teisnach	+49 (9923) 850-0 +49 (9923) 850-11 74 -
	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Dienstleistungszentrum Köln Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln	+49 (2203) 49-0 +49 (2203) 49 51- 229 info@rsdc.rohde-schwarz.com service@rsdc.rohde-schwarz.com
	<b>TOCHTERUNTERNEHMEN</b>	
	Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	+49 (89) 41 29-137 +49 (89) 41 29-137 77 -
	Rohde & Schwarz International GmbH Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 60 · D-81614 München	+49 (89) 41 29-129 84 +49 (89) 41 29-120 50 -
	ROHDE & SCHWARZ Europe GmbH Mühlendorfstraße 15, D-81671 München	+49(89) 41 29-137 11 +49 (89)4129-137 23 info.rse@rohde-schwarz.com
	Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 29 · D-81614 München	+49 (89) 41 29-137 11 +49 (89) 41 29-137 23 -
	R&S BICK Mobilfunk GmbH Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder Postfach 2062 · D-31844 Bad Münder	+49 (5042) 998-0 +49 (5042) 998-105 -
	Rohde & Schwarz FTK GmbH Wendenschloßstraße 168, Haus 28 D-12557 Berlin	+49 (30) 658 91-122 +49 (30) 655 50-221 -
	R&S Systems GmbH Graf-Zeppelin-Straße 18 D-51147 Köln	+49 (22 03) 49-5 23 25 +49 (22 03) 49-5 23 36
	Rohde & Schwarz SIT GmbH Agastraße 3 D-12489 Berlin	+49 (30) 658 84-0 +49 (30) 658 84-183 -
	<b>ADRESSEN DEUTSCHLAND</b>	
	Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	+49 (89) 4129-133 74 +49 (89) 4129-133 77 -

**Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH**

Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin Postfach 100620 · D-10566 Berlin	+49 (30) 34 79 48-0 +49 (30) 34 79 48 48 -
Zweigniederlassung Büro Bonn Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn Postfach 140264 · D-53057 Bonn	+49 (228) 918 90-0 +49 (228) 25 50 87 -
Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Hamburg Steilshooper Alle 47 · D-22309 Hamburg Postfach 60 22 40 · D-22232 Hamburg	+49 (40) 38 61 83-00 +49 (40) 38 61 83-20 -
Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Köln Niederkasseler Straße 33 · D-51147 Köln Postfach 900 149 · D-51111 Köln	+49 (2203) 807-0 +49 (2203) 807-650 -
Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle München Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	+49 (89) 41 86 95-0 +49 (89) 40 47 64 -
Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle Nürnberg Donaustraße 36 D-90451 Nürnberg	+49 (911) 642 03-0 +49 (911) 642 03-33 -
Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Neu-Isenburg Siemensstraße 20 D-63263 Neu-Isenburg	+49 (6102) 20 07-0 +49 (6102) 20 07 12 -

**ADRESSEN WELTWEIT**

<b>Albania</b>	siehe Austria	
<b>Algeria</b>	ROHDE & SCHWARZ Bureau d'Alger 5B Place de Laperrine 16035 Hydra-Alger	+213 (20) 28 10-21 or 22 +213 (21) 69 46 08 -
<b>Argentina</b>	PRECISION ELECTRONICA S.R.L. Av. Pde Julio A. Roca 710 - 6° Piso (C1067ABP) Buenos Aires	+541 (14) 331 10 67 +541 (14) 334 51 11 alberto_lombardi@prec-elec.com.ar
<b>Australia</b>	ROHDE & SCHWARZ (AUSTRALIA) Pty. Ltd. Sales Support Unit 6 2-8 South Street Rydalmere, N.S.W. 2116	+61 (2) 88 45 41 00 +61 (2) 96 38 39 88 lyndell.james@rsaus.rohde-schwarz.com
<b>Austria</b>	ROHDE & SCHWARZ-ÖSTERREICH Ges.m.b.H. Am Europlatz 3 1120 Wien	+43 (1) 602 61 41-0 +43 (1) 602 61 41-14 rs-austria@rsoe.rohde-schwarz.com
<b>Azerbaijan</b>	ROHDE & SCHWARZ Azerbaijan Liaison Office Baku ISR Plaza, 5 <sup>th</sup> floor 340 Nizami Str. 370000 Baku	+994 (12) 493 31 38 +994 (12) 493 03 14 RS-Azerbaijan@RUS.Rohde-Schwarz.com
<b>Bangladesh</b>	BIL Consortium Ltd. House 33, Block - 'F' Road No. 4, Banani Dhaka-1213	+880 (2) 881 06 53 +880 (2) 882 82 91 -
<b>Belgium</b>	ROHDE & SCHWARZ BELGIUM N.V. Excelsiorlaan 31 Bus 1 1930 Zaventem	+32 (2) 721 50 02 +32 (2) 725 09 36 info@rsb.rohde-schwarz.com

Bosnia-Herzegovina	Siehe Slovenia	
Brasil	ROHDE & SCHWARZ DO BRASIL LTDA. Av. Alfredo Egidio de Souza Aranha, 177, 1º andar - Santo Amaro 04726-170 Sao Paulo – SP	+55 (11) 56 44 86 11 (general) +55 (11) 56 44 86 25 (sales) +55 (11) 56 44 86 36 sales-brazil@rsdb.rohde-schwarz.com
Brunei	GKL Equipment PTE. Ltd. #11-01 BP Tower 396 Alexandra Road Singapore 119954	+65 (6) 276 06 26 +65 (6) 276 06 29 gkleqpt@singnet.com.sg
Bulgaria	ROHDE & SCHWARZ ÖSTERREICH Representation Office Bulgaria 39, Fridtjof Nansen Blvd. 1000 Sofia	+359 (2) 963 43 34 +359 (2) 963 21 97 rs-bulgaria@rsbg.rohde-schwarz
Canada	ROHDE & SCHWARZ CANADA Inc. 555 March Rd. Kanata, Ontario K2K 2M5	+1 (613) 592 80 00 Toll free: +1 (877) 438 28 80 +1 (613) 592 80 09 cgirwarnauth@rscanada.ca
Chile	DYMEQ Ltda. Av. Principe de Gales 6225, La Reina, Santiago Chile	+56 (2) 339 20 00 +56 (2) 339 20 10 dymeq@dymeq.com
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Shanghai Central Plaza, Room 807-809 227 Huangpi North Road RM 807/809 Shanghai 200003	+86 (21) 63 75 00 18 +86 (21) 63 75 91 70 -
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Beijing Room 6F, Parkview Center 2 Jiangtai Road Chao Yang District Beijing 100016	+86 (10) 64 31 28 28 +86 (10) 64 37 98 88 info.rschina@rsbp.rohde-schwarz.com
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Guangzhou Room 2903, Metro Plaza 183 Tianhe North Road Guangzhou 510075	+86 (20) 87 55 47 58 +86 (20) 87 55 47 59 -
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Chengdu Unit G, 28/F, First City Plaza 308 Shuncheng Avenue Chengdu 610017	+86 (28) 86 52 76 06 +86 (28) 86 52 76 10 rsbpc@mail.sc.cninfo.net
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Xi'an Room 603, Jin Xin International No. 99, Heping Road Xi'an 710048	+86 (29) 87 41 53 77 +86 (29) 87 20 65 00 sherry.yu@rsbp.rohde-schwarz.com
China	Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Shenzhen Central Business Building, No. 88, Room 1901, Fuhua Yilu, Futian District Shenzhen 518026	+86 (755) 82 03 11 98 +86 (755) 82 03 30 70 jessica.lia@rsbp.rohde-schwarz.com
Croatia	siehe Slovenia	
Cyprus	HINIS TELECAST LTD. Agiou Thoma 18 Kiti Larnaca 7550	+357 (24) 42 51 78 +357 (24) 42 46 21 hinis@logos.cy.net

Czech Republic	ROHDE & SCHWARZ - Praha s.r.o. Hadovka Office Park Evropská 2590 / 33c 16000 Praha 6	+420 (2) 24 31 12 32 +420 (2) 24 31 70 43 office@rscz.rohde-schwarz.com
Denmark	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup	+45 (43) 43 66 99 +45 (43) 43 77 44 -
Egypt	U.A.S. Universal Advanced Systems 31 Manshiet El-Bakry Street Heliopolis 11341 Cairo	+20 (2) 455 67 44 +20 (2) 256 17 40 an_uas@link.net
El Salvador	siehe Mexico (EPSA)	
Estonia	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Estonian Branch Office Narva mnt. 13 10151 Tallinn	+372 (6) 14 31 20 +372 (6) 14 31 21 margo.fingling@rsdk.rohde-schwarz.com
Finland	ROHDE & SCHWARZ Finland Oy Tuivaltie 5 01610 Vantaa	+358 (207) 600 04 00 +358 (207) 60 04 17 info.rsfin@rohde-schwarz.com
France	ROHDE & SCHWARZ FRANCE Immeuble "Le Newton" 9-11, rue Jeanne Braconnier 92366 Meudon La Forêt Cédex	+33 (1) 41 36 10 00 +33 (1) 41 36 11 11 -
France	Office Rennes 37 Rue du Bignon Bât. A F-35510 Cesson Sevigne	+33 ( 2) 99 51 97 00 +33 ( 2) 99 51 98 77 -
Ghana	KOP Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra North	+233 (21) 77 89 13 +233 (21) 701 06 20 -
Greece	MERCURY S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens	+302 (10) 722 92 13 +302 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr
Guatemala	siehe Mexico	
Honduras	siehe Mexico	
Hongkong	Electronic Scientific Engineering Ltd. 9/F North Somerset House Taikoo Place 979 King's Road Quarry Bay, Hong Kong	+852 (25) 07 03 33 +852 (25) 07 09 25 stephenchau@ese.com.hk
Hungary	ROHDE & SCHWARZ Budapesti Iroda Váci út 169 1138 Budapest	+36 (1) 412 44 60 +36 (1) 412 44 61 rs-hungary@rshu.rohdeschwarz.com
Iceland	siehe Denmark	
India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. Bangalore Office No. 24, Service Road, Domlur 2nd Stage Extension Bangalore – 560 071	+91 (80) 25 35 23 62 +91 (80) 25 35 03 61 rsindiab@rsnl.net

India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. Hyderabad Office 302 & 303, Millenium Centre 6-3-1099/1100, Somajiguda Hyderabad - 500 016	+91 (40) 23 32 24 16 +91 (40) 23 32 27 32 rsindiah@nd2.dot.net.in
India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. 244, Okhla Industrial Estate, Phase-III New Delhi 110020	+91 (11) 26 32 63 81 +91 (11) 26 32 63 73 sales@rsindia.rohde-schwarz services@rsindia.rohde-schwarz.com
India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. Mumbai Office B-603, Remi Bizcourt, Shah Industrial Estate, Off Veera Desai Road, Andheri West Mumbai - 400 058	+91 (22) 56 99 38 77 +91 (22) 26 73 20 81 rsindiam@rsnl.net
Indonesia	PT ROHDE & SCHWARZ Indonesia Graha Paramita 5th Floor Jln. Denpasar Raya Blok D-2 Jakarta 12940	+62 (21) 252 36 08 +62 (21) 252 36 07 sales@rsbj.rohde-schwarz.com services@rsbj.rohde-schwarz.com
Iran	ROHDE & SCHWARZ IRAN Liason Office Teheran Groundfloor No. 1, 14th Street Khaled Eslamboli (Vozara) Ave. 15117 Tehran	+98 (21) 872 42 96 +98 (21) 871 90 12 rs-tehran@neda.net
Ireland	siehe United Kingdom	
Israel	Test & Measurement EASTRONICS LTD. 11 Rozanis St. P.O.Box 39300 Tel Aviv 61392	+972 (3) 645 87 77 +972 (3) 648 66 66 david_hasky@easx.co.il
Israel	Communications Equipment J.M. Moss Engineering Ltd. 9 Oded Street P.O.Box 967 52109 Ramat Gan	+972 (3) 631 20 57 +972 (3) 631 40 58 jmmoss@zahav.net.il
Italy	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 20060 Cassina de Pecchi (MI)	+39 (02) 957 04-1 +39 (02) 957 04-608 ornella.crippa@rsi.rohde-schwarz.com
Italy	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma	+39 (06) 415 98-1 +39 (06) 415 98-308
Japan	Rohde & Schwarz  711 bldg., Room 501 (5th floor) 7-11-18 Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0023	+81 (3) 59 25 12 88 +81 (3) 59 25 12 90
Jordan	Jordan Crown Engineering & Trading Co. Jabal Amman, Second Circle Youssef Ezzideen Street P.O.Box 830414 Amman, 11183	+962 (6) 462 17 29 +962 (6) 465 96 72 jocrown@go.com.jo
Kazakhstan	ROHDE & SCHWARZ Kazakhstan Representative Office Almaty Pl. Respubliki 15 480013 Almaty	+7 (32) 72 67 23 54 +7 (32) 72 67 23 46 RS-Kazakhstan@RUS-Rohde- Schwarz.com

Kenya	Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi	+254 (2) 55 80 88 +254 (2) 54 46 79 -
Korea	ROHDE & SCHWARZ Korea Ltd. 83-29 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku Seoul 135-010	+82 (2) 3485 1900 +82 (2) 5474 300 sales@rskor.rohde-schwarz.com service@rskor.rohde-schwarz.com
Latvia	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Latvian Branch Office Merkela iela 21-301 1050 Riga	+371 (7) 50 23 55 +371 (7) 50 23 60 rsdk@rsdk.rohde-schwarz.com
Lebanon	ROHDE & SCHWARZ Liaison Office Liaison Office Riyadh P.O.Box 361 Riyadh 11411	+966 (1) 293 20 35 +966 (1) 456 16 57 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com
Lebanon	Netcom Horsh Tabet P.O.Box 55199 Beirut	+961-1-48 69 99 +961-1-49 05 11 netcom@inco.com.lb
Liechtenstein	siehe Switzerland	
Lithuania	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Lithuanian Branch Office Laisves pr.3 04132 Vilnius	+370 (5) 239 50 10 +370 (5) 239 50 11 -
Luxembourg	siehe Belgium	
Macedonia	NETRA Leukata 2 Skopje	+389 (2) 309 28 20 +389 (2) 306 79 20
Malaysia	ROHDE & SCHWARZ Malaysia No. 9, Jalan SS 4D/2 Selangor Darul Ehsan 47301 Petaling Jaya	+60 (3) 78 03 55 68 +60 (3) 78 03 34 39 maryanne@danik.com.my
Malta	Tektraco International Technology Ltd 121 B'Kara Road San Gwann SGN 08	+356 (21) 37 43 00 oder 37 80 88 +356 (21) 37 66 67 sales@itec.com.mt
Mexico	Rohde & Schwarz de Mexico German Centre Oficina 4-2-2 Av. Santa Fé 170 Col. Lomas de Santa Fé 01210 Mexico D.F.	+52 (55) 85 03 99 13 +52 (55) 85 03 99 16 latinoamerica@rsd.rohde-schwarz.com
Mexico	Rohde & Schwarz de Mexico Av. Prol. Americas No. 1600, 2° Piso Country Club Guadalajara, Jal. Mexico CP, 44610	+52 (33) 36 78 91 70 +52 (33) 36 78 92 00
Moldavia	siehe Romania	
Nepal	ICTC Pvt. Ltd. Hattisar, Post Box No. 660 Kathmandu	+977 (1) 443 48 95 +977 (1) 443 49 37 ictc@mos.com.np
Netherlands	ROHDE & SCHWARZ NEDERLAND B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegein	+31 (30) 600 17 00 +31 (30) 600 17 99 info@rsn.rohde-schwarz.com

<b>New Zealand</b>	Nichecom 1 Lincoln Ave. Tawa, Wellington	+64 (4) 232 32 33 +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz
<b>Nicaragua</b>	siehe Mexico	
<b>Nigeria</b>	Ferrostaal Abuja Plot 3323, Barada Close P.O.Box 8513, Wuse, Victoria Island Off Amazon Street Maitama, Abuja	+234 (9) 413 52 51 +234 (9) 413 52 50 fsabuja@rosecom.net
<b>Norway</b>	ROHDE & SCHWARZ NORGE AS Enebakkveien 302 B 1188 Oslo	+47 (23) 38 66 00 +47 (23) 38 66 01 -
<b>Oman</b>	T&M and Broadcasting Equipment Mustafa Sultan Science & Industry Co.LLC. Way No. 3503 Building No. 241 Postal Code 112 Al Khuwair, Muscat	+968 63 60 00 +968 60 70 66 m-aziz@mustafasultan.com
<b>Pakistan</b>	Head office Islamabad:  Sardar Mansion 21 West Jinnah Avenue Fazal-ul-Haq Road, Blue Area Islamabad	+92 51 111 050 050 +92 51 2879 298
<b>Pakistan</b>	Branch office Karachi:  8-N, Block-6, P.E.C.H.S, Karachi - 75400	+92 21 4398554 47 48 +92 21 4398549
<b>Panama</b>	siehe Mexico	
<b>Papua-New Guinea</b>	siehe Australia	
<b>Philippines</b>	Rohde & Schwarz (Philippines) Ltd. Unit 2301, PBCom Tower Ayala Ave. cor. Herrera Sts. Makati City	+63 (2) 753 14 44 +63 (2) 753 14 56
<b>Poland</b>	ROHDE & SCHWARZ Österreich SP.z o.o. Przedstawicielstwo w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa	+48 (22) 860 64 94 +48 (22) 860 64 99 rs-poland@rspl.rohde-schwarz.com
<b>Portugal</b>	Rohde & Schwarz Portugal, Lda. Alameda Antonio Sergio, 7-R/C - Sala A 2795-023 Linda-a-Velha	+351 (21) 415 57 00 +351 (21) 415 57 10 info@rspt.rohde-schwarz.com
<b>Romania</b>	ROHDE & SCHWARZ Representation Office Bucharest 89 Eroii Sanitari Blvd., 050472 Bucuresti, Sector 5	+40 (1) 411 20 13 +40 (21) 410 68 46 rs-romania@rsro.rohde-schwarz.com
<b>Russian Federation</b>	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Moscow ul. 1-st Brestskaya 29, 9 <sup>th</sup> floor 125047 Moscow	+7 (095) 981 35 60 +7 (095) 981 35 65 rs-russia@rsru.rohde-schwarz.com
<b>Saudi Arabia</b>	Rohde & Schwarz Liaison Office Riyadh c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411	+966 (1) 293 20 35 +966 (1) 466 16 57 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com

Serbia-Montenegro	ROHDE & SCHWARZ	+381 (11) 305 50 25
	Representative Office Belgrade	+381 (11) 305 50 24
	Tose Jovanovica 7 11030 Beograd	-
Singapore	Rohde & Schwarz	+65 (6) 846 1872
	Regional Headquarters Singapore Pte. Ltd.	+65 (6) 846 1252
	1 Kaki Bukit View	rscs@rssg.rohde-schwarz.com
	#04-01/07 Techview Singapore 415 941	
Slovak Republic	Specialne systémy a software, a.s.	+421 (2) 65 42 24 88
	Svrčia ul.	+421 (2) 65 42 07 68
	841 04 Bratislava	stefan.lozek@special.sk
Slovenia	ROHDE & SCHWARZ	+386 (1) 423 46 51
	Representation Ljubljana	+386 (1) 423 46 11
	Tbilisijška 89	rs-slovenia@rssi.rohde-schwarz.com
	1000 Ljubljana	
South Africa	Protea Data Systems (Pty.) Ltd.	+27 (11) 719 57 00
	Communications and Measurement Division	+27 (11) 786 58 91
	Private Bag X19	unicm@protea.co.za
	Bramley 2018	
South Africa	Protea Data Systems (Pty.) Ltd.	+27 (21) 555 36 32
	Cape Town Branch	+27 (21) 555 42 67
	Unit G9, Centurion Business Park	unicm@protea.co.za
	Bosmandam Road Milnerton Cape Town, 7441	
Spain	ROHDE & SCHWARZ ESPANA S.A.	+34 (91) 334 10 70
	Salcedo, 11	+34 (91) 329 05 06
	28034 Madrid	rses@rses-rohde-schwarz.com
Sri Lanka	Dynatel Communications (PTE) Ltd.	+94 (1) 90 80 01
	451/A Kandy Road	+94 (1) 91 04 69
	Kelaniya	dyna-svc@sltnet.lk
Sudan	SolarMan Co. Ltd.	+249 (11) 47 31 08
	P.O.Box 11 545	+249 (11) 47 31 38
	North of Fraouq Cemenry 6/7/9 Bldg. 16	solarman29@hotmail.com
	Karthoum	
Sweden	ROHDE & SCHWARZ SVERIGE AB	+46 (8) 605 19 00
	Flygfältsgatan 15	+46 (8) 605 19 80
	128 30 Skarpnäck	info@rss.se
Switzerland	Roschi Rohde & Schwarz AG	+41 (31) 922 15 22
	Mühlestr. 7	+41 (31) 921 81 01
	3063 Ittigen	sales@roschi.rohde-schwarz.com
Syria	Electro Scientific Office	+963 (11) 231 59 74
	Baghdad Street	+963 (11) 231 88 75
	Dawara Clinical Lab. Bldg	memo@hamshointl.com
	P.O.Box 8162 Damascus	
Taiwan	Rohde & Schwarz Taiwan (Pvt.) Ltd.	+886 (2) 28 93 10 88
	Floor 14, No. 13, Sec. 2, Pei-Tou Road	+886 (2) 28 91 72 60
	Taipei 112	celine.tu@rstw.rohde-schwarz.com
Tanzania	SSTL Group	+255 (22) 276 00 37
	P.O. Box 7512	+255 (22) 276 02 93
	Dunga Street Plot 343/345	sstl@twiga.com
	Dar es Salaam	

<b>Thailand</b>	Test & Measurement: Schmidt Electronics (Thailand) Ltd. 202 Le Concorde Tower, 23 <sup>rd</sup> floor, Ratchadaphi- sek Road, Huaykwang, Bangkok 10320	+66 (2) 69 41 47 05 +66 (2) 69 41 476 kamthoninthuyot@schmidthailand.com
<b>Trinidad &amp;Tobago</b>	siehe Mexico	
<b>Tunisia</b>	TELETEK 71, Rue Alain Savary Residence Alain Savary (C64) 1003 Tunis	+216 (71) 77 33 88 +216 (71) 77 05 53
<b>Turkey</b>	ROHDE & SCHWARZ International GmbH Liaison Office Istanbul Bagdad Cad. 191/3, Arda Apt. B-Blok 81030 Selamicesme-Istanbul	+90 (216) 385 19 17 +90 (216) 385 19 18 rsturk@superonline.com
<b>Ukraine</b>	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul 252042 Kiev	+38 (044) 268 83 64 +38 (044) 268 60 55 rsbkiev@public.ua.net
<b>United Arab Emirates</b>	ROHDE & SCHWARZ International GmbH Liaison Office Middle East P.O. Box 31156 Abu Dhabi	+971 (2) 633 56 70 +971 (4) 633 56 71 michael.rogler@rsd.rohde-schwarz.com
<b>United Arab Emirates</b>	Professional Mobile Radio ROHDE & SCHWARZ Bick Mobile Communication P.O.Box 17466 Dubai	+971 (4) 883 71 35 +971 (4) 883 71 36
<b>United Arab Emirates</b>	Service Center for the Middle East ROHDE & SCHWARZ Emirates L.L.C. ESNAAD Premises at Mussafah P.O.Box 31156 Abu Dhabi	+971 (2) 55 49 411 +971 (2) 55 49 433 rsuaeam@emirates.net.ae
<b>United Kingdom</b>	ROHDE & SCHWARZ UK Ltd. Ancells Business Park Fleet Hampshire GU 51 2UZ	+44 (1252) 81 88 88 +44 (1252) 81 14 47 sales@rsuk.rohde-schwarz.com
<b>Uruguay</b>	AEROMARINE S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo	+598 (2) 400 39 62 +598 (2) 401 85 97 mjn@aeromarine.com.uy
<b>USA</b>	Service and Calibration Center: Rohde & Schwarz, Inc. 8661-A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265	+1 (410) 910 50 02 +1 (410) 910 79 31 rsatv@rsa.rohde-schwarz.com rsacomms@rsa.rohde-schwarz.com
<b>USA</b>	R&D and Application Support Rohde & Schwarz Inc. 8905 SW Nimbus Ave., Suite 240 Beaverton, OR 97008	+1 (503) 40 34 700 +1 (503) 40 34 701 info@rsa.rohde-schwarz.com
<b>USA</b>	Central Regional Office: Rohde & Schwarz Inc. 8080 Tristar Drive Suite 120 Irving, Texas 75063	+1 (469) 713 53 00 +1 (469) 713 53 01 info@rsa.rohde-schwarz.com
<b>Vietnam</b>	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Vietnam, Unit 807, 8/F, Schmidt Tower 239 Xuan Thuy Road Cau Giay District Hanoi	+84 (4) 834 20 46 svnhn@schmidtgroup.com

# 1 Einführung

<b>In diesem Kapitel</b>	Das Kapitel 1 beschreibt den Einsatzbereich des R&S FS315 und gibt Hinweise für die Handhabung bei Lagerung und Transport des Gerätes. Des Weiteren wird mitgeteilt, was bei Gewährleistungsfällen zu tun ist.
<b>Weiterführende Informationen</b>	In Kapitel 2 erhalten Sie einen Überblick über die Bedienelemente. In Kapitel 3 wird die Inbetriebnahme des R&S FS315 beschrieben.

## 1.1 Einsatzbereich des R&S FS315

<b>Anwendung</b>	<p>In der Nachrichtentechnik werden zur Übertragung von Informationen hochfrequente Signale benutzt. Die abgegebene Sendeleistung muss dabei innerhalb der vorgegebenen Frequenzbänder bleiben, um andere Dienste in Nachbarkanälen nicht zu stören.</p> <p>Um die hohen Anforderungen bei der Nachrichtenübertragung einzuhalten, müssen die modulierten und nichtmodulierten Signale exakt vermessen werden.</p>
<b>Leistungsumfang</b>	<p>Für die genaue Pegel- und Frequenzmessung bietet der Spektrumanalysator R&amp;S FS315 die besten Voraussetzungen.</p> <p>Die wesentlichen Eigenschaften sind:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Hochwertige HF-Eigenschaften</b></li><li>▪ <b>Auflösebandbreiten von 200 Hz bis 20 MHz</b></li><li>▪ <b>Frequenzzähler mit 1 Hz Auflösung</b></li><li>▪ <b>Maximaler Eingangspegel +33 dBm</b></li><li>▪ <b>Ergonomische Benutzerschnittstelle</b></li></ul>
<b>Bedienung über Tastenfeld</b>	<p>Alle Funktionen und Messparameter sind mit einem Tastenfeld und einem Drehgeber über Menüs einstellbar.</p> <p>Die aktuelle Messkurve sowie die für die Beurteilung der Messergebnisse wichtigen Parameter und Statusanzeigen werden mit einem TFT-Farbbildschirm übersichtlich dargestellt.</p>
<b>Fernbedienung über PC</b>	Der R&S FS315 ist standardmäßig mit einer USB-Schnittstelle für die Kommunikation mit einem PC ausgestattet. Es können alle Funktionen und Parameter eingestellt werden.

## 1.2 Mitgeliefertes Zubehör

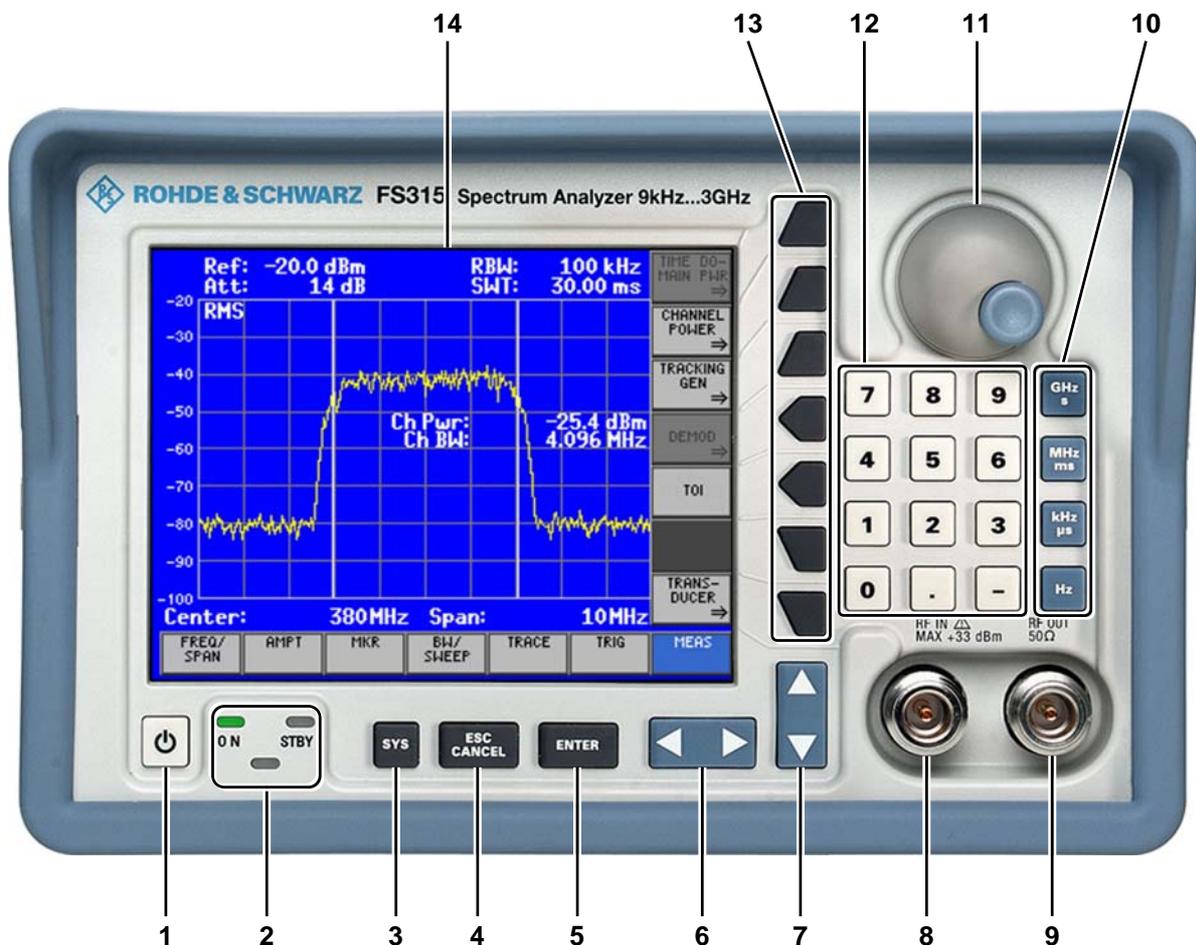
<b>Inhalt</b>	1 Netzkabel Europa
	1 landesspezifisches Netzkabel (falls abweichend von Europa)
	1 Handbuch deutsch/englisch
	1 USB-Kabel
	1 CD (Inhalt: Handbuch deutsch/englisch, Datenblatt deutsch/englisch PC-Software R&S FS315-K1, Acrobat Reader™)

## 1.3 Gewährleistung

<b>Bedingungen für Gewährleistung</b>	Es gelten die allgemeinen R&S-Geschäftsbedingungen.
<b>Einsendung bei Störfall</b>	Bitte beachten Sie die Hinweise zur Verpackung (↗ 0-18). Die Adresse der nächsten R&S-Vertretung und des Support-Centers finden Sie am Anfang des Handbuchs.
<b>Kennzeichnung bei Gewährleistung</b>	Ferner bitten wir Sie, Gewährleistungsfälle als solche zu belegen, am besten durch Beifügen ihres Bezugsliefer Scheins. Reparaturaufträge ohne Hinweis auf einen bestehenden Gewährleistungsfall werden in jedem Fall zunächst kostenpflichtig ausgeführt. Sollte die Gewährleistungspflicht entfallen sein, reparieren wir ihr R&S FS315 selbstverständlich auch gemäß unseren allgemeinen Montage- und Servicebedingungen.

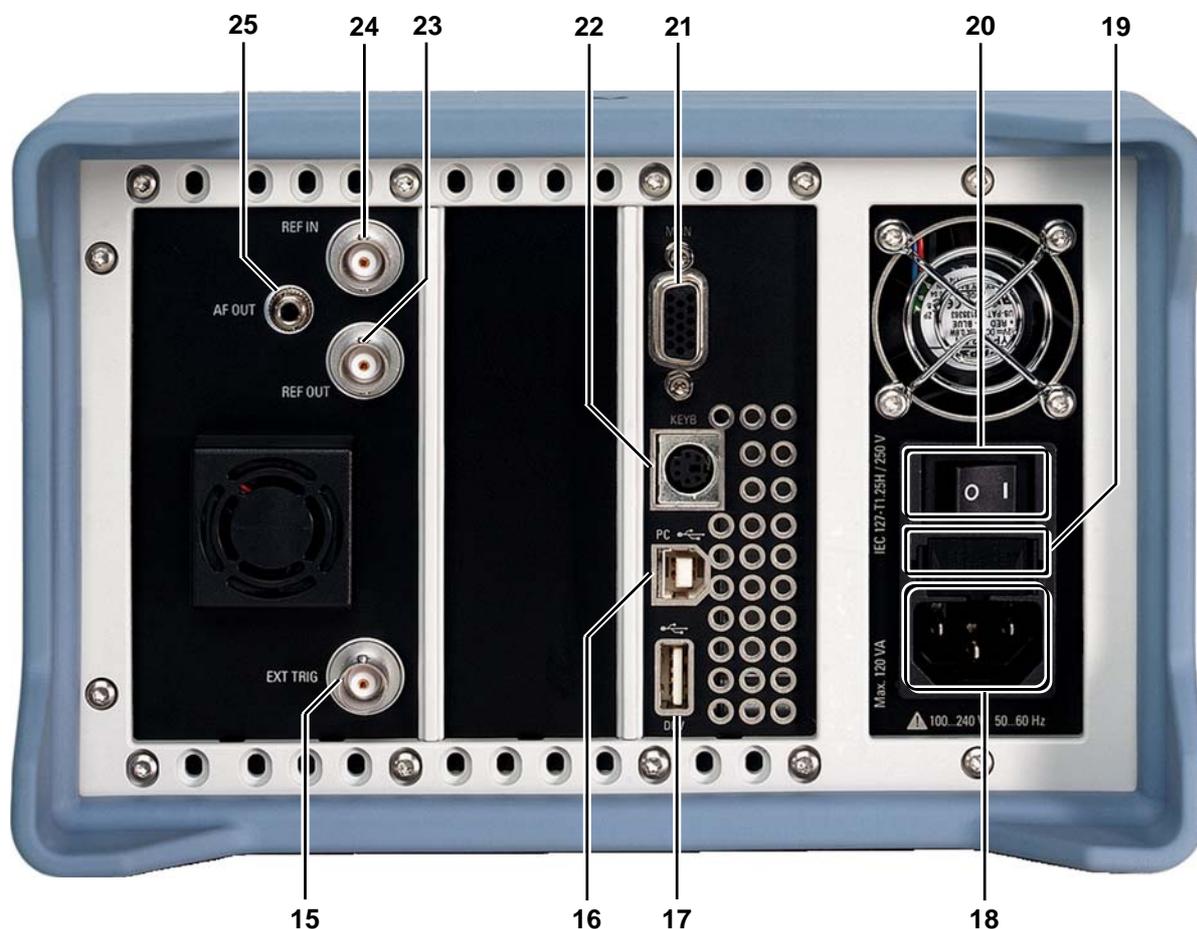
## 2 Bedienelemente

### 2.1 Frontansicht



- |   |                            |    |                          |
|---|----------------------------|----|--------------------------|
| 1 | ON/STANDBY-Schalter        | 8  | HF-Eingangsbuchse RF IN  |
| 2 | Betriebsanzeige ON/STANDBY | 9  | HF-Ausgangsbuchse RF OUT |
| 3 | Taste BACK/SYS             | 10 | Maßeinheitentasten       |
| 4 | Taste ESC/CANCEL           | 11 | Drehgeber                |
| 5 | Taste ENTER                | 12 | Zifferntasten            |
| 6 | Pfeiltasten ◀ / ▶          | 13 | Funktionstasten          |
| 7 | Pfeiltasten ▼ / ▲          | 14 | Bildschirm               |

## 2.2 Rückansicht



- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 15 | Eingangsbuchse für externen Trigger                  | 20 | Netzschalter                                     |
| 16 | Anschluss für externen USB-Host                      | 21 | Anschluss für externen Monitor                   |
| 17 | Anschluss für externes USB-Device<br>(z. B. Drucker) | 22 | Anschluss für externe Tastatur                   |
| 18 | Netzanschluss  | 23 | Ausgang für interne/externe Referenz<br>(10 MHz) |
| 19 | Netzsicherungen                                      | 24 | Eingang für externe Referenz<br>(10 MHz)         |
|    |  | 25 | Kopfhörer-Ausgang                                |

## 3 Inbetriebnahme

<b>In diesem Kapitel</b>	Das Kapitel 3 beschreibt wie der R&S FS315 in Betrieb genommen wird.
<b>Weiterführende Informationen</b>	In Kapitel 2 erhalten Sie einen Überblick über die Bedienelemente. In Kapitel 4 finden Sie eine Kurzeinführung, bei der Schritt für Schritt durch einfache Messungen geführt wird. In Kapitel 8 finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Geräteschnittstellen.



### Vorsicht

Vor der Inbetriebnahme des R&S FS315 ist folgendes zu beachten:

- Die Belüftungsöffnungen müssen frei sein.
- Am Eingang darf kein unzulässiger Signalspannungspegel anliegen.
- Die Ausgänge des Gerätes dürfen nicht überlastet werden oder falsch verbunden sein.

Ein Nichtbeachten kann zur Beschädigung des Gerätes führen.

### 3.1 Gerät auspacken

#### Empfohlene Vorgehensweise

Beim Auspacken des R&S FS315 führen Sie bitte folgende Schritte aus:

1. Das Gerät aus der Verpackung nehmen und die Vollständigkeit der Lieferung anhand der Zubehörliste (↗ 1-34) überprüfen.
2. Das Gerät sorgfältig auf eventuelle Beschädigungen überprüfen.
3. Sollte eine Beschädigung vorhanden sein, bitte umgehend das Transportunternehmen verständigen, das das Gerät zugestellt hat. In diesem Fall unbedingt Karton und Verpackungsmaterial aufheben (↗ 0-18).

### 3.2 Gerät aufstellen



### Vorsicht

Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten und Einklemmen zwischen Spannhelb und Handgriff!

#### Aufstellhinweise

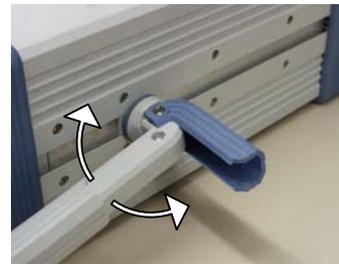
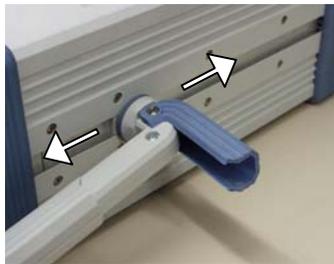
Der R&S FS315 darf nur auf ebenen und festen Untergrund aufgestellt werden. Zum Transport und für verschiedene Aufstellvarianten besitzt das Gerät einen Handgriff. Dieser kann je nach Einsatzbereich in beliebige Positionen verstellt werden.

## Handgriff einstellen

1. Fassen Sie die seitlichen Spannhebel mit 2 Fingern und Daumen an und lösen Sie diese mit einer Drehbewegung.



2. Verstellen Sie den Handgriff stufenlos in Längsrichtung und stufenweise (ca. 12°) in radialer Richtung.



3. Schließen Sie die Spannhebel durch Drücken auf die Außenfläche.  
**Achtung:** Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten und Einklemmen zwischen Spannhebel und Handgriff.



4. Entfernen Sie bei Bedarf die Schutzfolie auf dem Bildschirmglas.  
**Achtung:** Keine spitzen oder scharfen Gegenstände verwenden.



### 3.3 Gerät ans Netz anschließen



#### Vorsicht

Die Gerätekonstruktion entspricht den Forderungen der Schutzklasse I gemäß DIN EN 61010-1/IEC 61010-1, d.h. alle von außen zugänglichen und zur Berührung freiliegenden Metallteile sind mit dem Schutzleiter des Stromversorgungsnetzes verbunden.

Der Anschluss an das Netz erfolgt über ein Netzkabel und eine Steckdose mit Schutzkontakt.

#### Automatische Erkennung der Netzspannung

Der R&S FS315 ist mit einer Netzspannungserkennung ausgestattet und stellt sich somit automatisch auf die anliegende Netzspannung ein (Bereich: Wechselspannung 100 ... 240 V, 50 ... 60 Hz). Eine äußere Umschaltung oder ein Anpassen der Sicherung ist nicht erforderlich.

#### Netz anschließen

1. Verbinden Sie den R&S FS315 mit dem mitgelieferten Netzkabel. Der Netzanschluss [18] befindet sich an der Geräterückseite.
2. Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Stromversorgungsnetz.

### 3.4 Gerät einschalten



#### Gefahr

Im Standby-Modus liegt die Netzspannung im Gerät noch an.

#### Netzschalter an der Geräterückseite

Über den Netzanschluss [18] wird der R&S FS315 mit dem Stromversorgungsnetz verbunden. Oberhalb des Netzanschlusses befindet sich der Netzschalter [20], der den R&S FS315 galvanisch vom Stromversorgungsnetz trennt.

#### ON/STANDBY-Schalter an der Frontseite

##### Betriebszustand ON

Nach dem Einschalten des R&S FS315 am Netzschalter [20] an der Rückseite befindet sich das Gerät in Betriebsbereitschaft (Standby) und die gelbe LED [2] leuchtet. Durch Drücken des ON/STANDBY-Schalters [1] wird das Gerät eingeschaltet und die grüne LED ON [2] beginnt zu leuchten.

##### Betriebszustand STANDBY

Um den R&S FS315 vom eingeschalteten Zustand in den Standby-Mode zu bringen, muss der ON/STANDBY-Schalter [1] für ca. 2 Sekunden gedrückt werden. Nach dem Ausschalten des ON/STANDBY-Schalters [1] leuchtet die gelbe LED STANDBY [2].

#### R&S FS315 einschalten

1. Drücken Sie den Netzschalter [20] an der Geräterückseite in Stellung I.
2. Drücken Sie den ON/STANDBY-Schalter [1] an der Gerätevorderseite. Die grüne LED ON [2] muss leuchten.

## 3.5 Funktionsprüfung



### Vorsicht

Im Servicefall sind die Vorschriften der VDE 0701 zu beachten. Der R&S FS315 darf nur von dafür ausgebildeten Fachkräften repariert werden. Das Gerät enthält keine Teile, die durch den Bediener repariert werden können.

### Funktionsprüfung

Nach dem Einschalten des R&S FS315 (↗ 3-39) leuchtet die grüne LED ON [2] auf der Frontplatte des Gerätes auf. Während des Bootvorgangs erscheint auf dem Bildschirm [14] das Logo „R&S Smart Instruments“ auf blauem Hintergrund. Das Booten des R&S FS315 wird durch das Erscheinen des Messbildschirms (↗ 5-50) und der Messkurve abgeschlossen. Falls die Messkurve nach dem Booten nicht auf dem Bildschirm erscheint, kann eine zu lange Ablaufzeit (Sweep Time, ↗ 6-126) die Ursache sein.

### Im Fehlerfall

Sollte der Messbildschirm (↗ 5-50) nicht erscheinen oder die rote und grüne LED abwechselnd blinken, schalten Sie den R&S FS315 aus und wieder ein. Bleibt der Fehler bestehen, schicken Sie das Gerät zur Überprüfung an unseren Service.

Erscheint nach dem Booten des Gerätes eine Fehlermeldung auf dem Bildschirm, gehen Sie bitte nach den in den Kapitel Fehlermeldungen beschriebenen Schritten vor (↗ 9-272).



### Hinweis

Falls die Messkurve nach dem Booten nicht nach kurzer Zeit auf dem Bildschirm erscheint, kann eine zu lange Ablaufzeit (Sweep Time) die Ursache sein. In diesem Fall den R&S FS315 über PRESET (↗ 6-169) zurücksetzen. Sollte weiterhin keine Messkurve erscheinen, liegt ein Fehlerfall vor und das Gerät muss durch unseren Service überprüft werden.

## 3.6 EMV-Schutzmaßnahmen

### Voraussetzung für EMV

Der R&S FS315 entspricht der EMC Direktive 89/336/EEC (angewandte Normen EN 55011 Klasse B und EN 61326).

Um elektromagnetische Störungen zu vermeiden, darf das Gerät nur im geschlossenen Zustand betrieben werden. Es dürfen nur geeignete, abgeschirmte Signal- und Steuerkabel verwendet werden. Externe Geräte wie Tastatur, Drucker oder Monitor, die an den R&S FS315 angeschlossen werden, müssen den EMV-Vorschriften entsprechen.

### 3.7 Anschluss einer externen Tastatur



**Vorsicht**

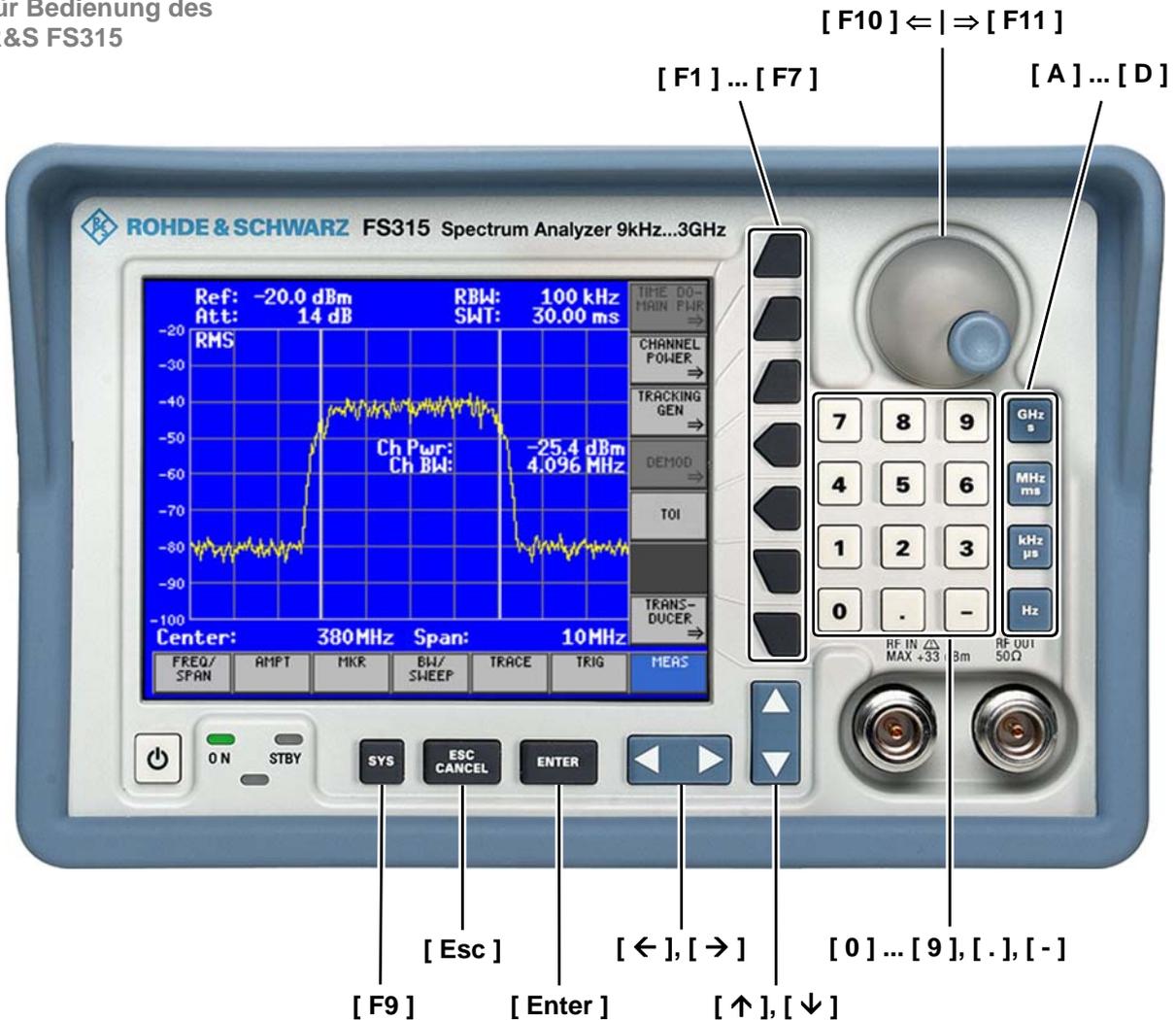
Die Tastatur darf nur bei ausgeschaltetem Gerät oder im STANDBY-Betrieb angeschlossen werden. Andernfalls sind spätere Fehlfunktionen nicht auszuschließen.

**Anwendung**

Der R&S FS315 bietet die Möglichkeit, eine externe PC-Tastatur an die 6-polige PS/2-Buchse KEYB [22] an der Geräterückseite anzuschließen. Die Tastatur vereinfacht im Messgerätebetrieb die Eingabe von Dateinamen. Gleichzeitig ist auch der R&S FS315 über die Tastatur bedienbar.

Nach dem Anschluss wird die Tastatur automatisch erkannt.

**Tastenzuordnung für Bedienung des R&S FS315**



## 3.8 Anschluss eines USB-Sticks

---



### Vorsicht

Damit der USB-Stick vom R&S FS315 erkannt wird, muss der Stick im Filesystem FAT32 formatiert sein.

---

### Anwendung

Der R&S FS315 bietet die Möglichkeit, einen externen USB-Stick an die USB-Schnittstelle DEV [17] an der Geräterückseite anzuschließen. Der USB-Stick erweitert den internen Speicher und kann dazu verwendet werden, Geräteeinstellungen zu speichern oder zu laden, in eine Datei auf den USB-Stick zu drucken oder Kurvendaten auf einen PC zu übertragen. Darüber hinaus können mit der PC-Software erstellte Transducer-Listen (↗ 6-164) ins Gerät geladen werden.

## 4 Schnelleinstieg

<b>In diesem Kapitel</b>	Das Kapitel 4 erläutert anhand von einfachen Messungen beispielhaft die Bedienung des R&S FS315.  Das nachfolgende Beispiel geht von der Grundeinstellung des Gerätes (Factory) aus. Diese wird mit der Taste PRESET im Menü eingestellt (↗ 6-169). Die vollständige Grundeinstellung ist im Kapitel 6 beschrieben.
<b>Weiterführende Informationen</b>	In Kapitel 5 befindet sich eine weitergehende Erläuterung der grundlegenden Bedienschritte, wie z. B. Auswahl der Menüs und Einstellen der Parameter, sowie die Beschreibung des Aufbaus und der Anzeigen des Bildschirms.  In Kapitel 6 werden alle Menüs mit den Funktionen des R&S FS315 im Detail beschrieben.

### 4.1 Pegel- und Frequenzmessung

#### 4.1.1 Messaufgabe

**Vorsicht**

Die Eingangsstufe des R&S FS315 kann durch zu große Leistungen oder eine überlagerte Gleichspannung zerstört werden. Falls die Möglichkeit besteht, dass die im Datenblatt angegebenen Grenzwerte überschritten werden, muss der Eingang durch ein Leistungs-dämpfungs-glied und/oder einen DC-Block geschützt werden.

**Ausgangssituation**

Die Bestimmung des Pegels und der Frequenz eines Signals ist eine der häufigsten Messaufgaben, die mit einem Spektrumanalysator gelöst werden kann. Häufig geht man bei der Messung eines unbekanntes Signals von der PRESET-Einstellung (Factory) aus (↗ 6-169).

**Lösungsansatz**

Wichtige Funktionen für die Pegel- und Frequenzmessung sind das Einstellen der Mittenfrequenz (CENTER) und des Frequenzdarstellbereichs (SPAN) sowie die MARKER-Funktionen.

## 4.1.2 Messablauf

### Einführung

In diesem Beispiel wird ein Signal mit einer Frequenz von 200 MHz und einem Pegel von -30 dBm an den HF-Eingang [8] gelegt. Das Einstellen der Mittenfrequenz und des Frequenzdarstellbereichs erfolgt manuell.

### Messschritte

Führen Sie folgende Messschritte aus:

#### 1. Gerät zurücksetzen.

- Taste **SYS** drücken.
- Mit Pfeiltasten  in unterer Menüleiste **FRESET** auswählen.
- Funktionstaste **FRESET** drücken.

#### 2. Signal anlegen.

#### 3. Mittenfrequenz (CENTER) auf 200 MHz einstellen.

- Mit Pfeiltasten  in unterer Menüleiste **FREQ/SPAN** auswählen.
- Funktionstaste **CENTER** drücken.
- Mit Hilfe der Zifferntasten den Wert **2 0 0** eingeben. Eingabe mit Einheitentaste **MHz ms** abschließen.

#### 4. Frequenzdarstellbereich (SPAN) auf 1 MHz verkleinern.

- Im Menü **FREQ/SPAN** bleiben.
- Funktionstaste **SPAN** drücken.
- Mit Hilfe der Zifferntasten den Wert **1** eingeben. Eingabe mit Einheitentaste **MHz ms** abschließen.

#### 5. Pegel und die Frequenz mit dem Marker messen.

- Mit Pfeiltasten  in unterer Menüleiste **MKR** auswählen.
- Funktionstaste **MARKER 1** drücken.
- Der Marker springt auf die Spitze des Signals. Durch drehen des Drehgebers  kann die Position des Markers verändert werden.

#### 6. Frequenz mit dem eingebauten Frequenzzähler messen.

- Im Untermenü **MARKER 1** Funktionstaste **SIGNAL COUNT** drücken. Die Auflösung des Frequenzzählers kann im selben Untermenü über die Funktionstaste **COUNT RESOL** verändert werden.

## 4.2 Messung des Frequenzgangs eines Zweitores

### 4.2.1 Messaufgabe

**Vorsicht**

Wenn es sich bei dem Messobjekt um einen Verstärker handelt, kann unter Umständen die Eingangsstufe des R&S FS315 durch zu große Leistungen oder eine überlagerte Gleichspannung zerstört werden. Falls die Möglichkeit besteht, dass die im Datenblatt angegebenen Grenzwerte überschritten werden, muss der Eingang durch ein Leistungsdämpfungsglied und/oder einen DC-Block geschützt werden.

Es ist darauf zu achten, dass die eingestellte Ausgangsleistung des Mitlaufgenerators die maximal zulässige Eingangsleistung des Messobjekts nicht überschreitet.

**Ausgangssituation**

Die Bestimmung des Frequenzgangs eines Zweitores (z.B. Filter, Verstärker) ist eine häufige Messaufgabe, für die der eingebaute Mitlaufgenerator benötigt wird. Die nachfolgend beschriebene Messung geht von der PRESET-Einstellung (Factory) des R&S FS315 aus (↗ 6-169).

**Lösungsansatz**

Um den Frequenzgang eines Zweitores messen zu können, wird das Messobjekt zwischen den Ausgang des Mitlaufgenerators [9] und den Eingang des Spektrumanalysators [8] geschaltet. Bei gerichteten Messobjekten (z. B. Verstärkern) ist darauf zu achten, dass der Eingang und Ausgang des Messobjekts richtig angeschlossen werden:

- Messobjekt-Eingang → Generator-Ausgang [9]
- Messobjekt-Ausgang → Analysator-Eingang [8]

Der Frequenzdarstellbereich (Span) wird so gewählt, dass die Übertragungseigenschaften des Messobjekts sichtbar sind. Wenn der Einfluss der Kabel oder eines Dämpfungsgliedes auf das Messergebnis eliminiert werden soll, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden.

### 4.2.2 Messablauf

**Einführung**

In dem nachfolgend beschriebenen Beispiel soll ein Bandpass-Filter mit einer Mittenfrequenz von 1 GHz und einer Bandbreite von 80 MHz vermessen werden.

## Messschritte

Führen Sie folgende Messschritte aus:

**1. Gerät zurücksetzen.**

- Taste  drücken.
- Mit Pfeiltasten  in unterer Menüleiste  auswählen.
- Funktionstaste  drücken.

**2. Mittenfrequenz (CENTER) auf 1 GHz einstellen.**

- Mit Pfeiltasten  in unterer Menüleiste  auswählen.
- Mit Hilfe der Zifferntasten den Wert  eingeben. Eingabe mit Einheitentaste  abschließen.

**3. Frequenzdarstellungsbereich (SPAN) auf 150 MHz verkleinern.**

- Im Menü  bleiben.
- Funktionstaste  drücken.
- Mit Hilfe der Zifferntasten den Wert    eingeben. Eingabe mit Einheitentaste  abschließen.

**4. Mitlaufgenerator einschalten.**

- Mit Pfeiltasten  in unterer Menüleiste  auswählen.
- Untermenü  öffnen.
- Funktionstaste  drücken.
- Mit Drehgeber  die Einstellung „Tracking Generator“ auswählen.

**5. Messung kalibrieren.**

- Ausgang des Mitlaufgenerator [9] mit Eingang des Spektrumanalysators [8] durch Kabel verbinden.
- Funktionstaste  drücken.
- Verbindung zwischen Eingang und Ausgang entfernen.

**6. Messobjekt zwischen die N-Buchsen an der Frontplatte anschließen**

- Bei gerichteten Messobjekten (z. B. Verstärkern) ist darauf zu achten, dass der Eingang und Ausgang des Messobjekts richtig angeschlossen werden:  
 Messobjekt-Eingang → Generator-Ausgang [9]  
 Messobjekt-Ausgang → Analysator-Eingang [8]

**7. Position der Messkurve verändern.**

- Funktionstaste  drücken und Wert über Tastatur, Drehrad oder Pfeiltasten verändern.

## 5 Manuelles Bedienkonzept

### In diesem Kapitel

Das Kapitel 5 bietet eine Übersicht über das grundlegende Bedienkonzept des R&S FS315 bei manueller Bedienung. Hierzu gehört die Beschreibung des Tastenfeldes, des Bildschirmaufbaus, der Menübedienung und der Einstellung von Parametern. Eine Übersicht der Menüs und Funktionen befindet sich am Ende dieses Kapitels.

### Weiterführende Informationen

In Kapitel 4 finden Sie eine Kurzeinführung, bei der Schritt für Schritt durch einfache Messungen geführt wird.

In Kapitel 6 werden die Funktionen der Menüs ausführlich beschrieben.

In Kapitel 7 finden Sie Hinweise zur Fernbedienung des R&S FS315 über die USB-Schnittstelle.

## 5.1 Eingabe über Tastenfeld

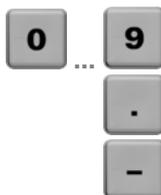
### Einführung

Der R&S FS315 wird menügesteuert über ein Tastenfeld und einem Drehgeber bedient. Das Tastenfeld unterteilt sich in:

- Zifferntasten [12]
- Maßeinheitentasten [10]
- Pfeiltasten [6, 7]
- Funktionstasten [13]
- Aktionstasten [4, 5]
- Taste BACK/SYS [3]

### 5.1.1 Zifferntasten

#### Funktion



Die Zifferntasten dienen der Eingabe von numerischen Parametern.

- Fügt an der Pfeilposition die Ziffern „0“ ... „9“ ein.
- Fügt an der Pfeilposition einen Dezimalpunkt „.“ ein.
- Fügt an der Pfeilposition ein Minuszeichen „-“ ein.

### 5.1.2 Maßeinheitentasten

#### Funktion



Die Maßeinheitentasten ordnen dem eingegebenen Zahlenwert eine Einheit zu und schließen die Eingabe ab.

- Ordnet bei **Frequenzeinstellungen** die Maßeinheit **GHz** zu
- Ordnet bei **Zeiteinstellungen** die Maßeinheit **s** zu
- Ordnet bei **Frequenzeinstellungen** die Maßeinheit **MHz** zu
- Ordnet bei **Zeiteinstellungen** die Maßeinheit **ms** zu
- Ordnet bei **Frequenzeinstellungen** die Maßeinheit **kHz** zu
- Ordnet bei **Zeiteinstellungen** die Maßeinheit **μs** zu
- Ordnet bei **Frequenzeinstellungen** die Maßeinheit **Hz** zu



#### Hinweis

Bei allen anderen Eingaben übernehmen die Maßeinheitentasten die gleiche Funktion wie die Taste ENTER (↵ 5-49).

### 5.1.3 Drehgeber

#### Funktion

Neben den Zifferntasten und den Pfeiltasten wird auch der Drehgeber zur Parametereingabe verwendet.



Der Drehgeber hat mehrere Funktionen:

- **Inkrementieren** (Drehung im Uhrzeigersinn) bzw. **Dekrementieren** (Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn) des Geräteparameters mit einer festgelegten Schrittweite bei einer numerischen Eingabe.
- **Verschieben** von Marker, Limit u. ä. auf dem Bildschirm.

### 5.1.4 Pfeiltasten

#### Funktion

Neben den Zifferntasten und dem Drehgeber werden auch die Pfeiltasten zur Parametereingabe verwendet. Weiterhin dienen sie zur Navigation bei der Menüführung.



Die horizontalen Pfeiltasten haben folgende Funktion:

- **Navigieren** bei der Menüführung



Die vertikalen Pfeiltasten haben folgende Funktionen:

- Die Pfeiltasten ▼ bzw. ▲ **vergrößern** bzw. **verkleinern** bei numerischer Eingabe den Geräteparameter.
- Die Pfeiltasten ▼ bzw. ▲ ermöglichen Wahl einer Einstellung in einem Auswahlfeld

### 5.1.5 Funktionstasten

#### Funktion

Im Funktionsbereich werden je nach Menüauswahl unterschiedliche Gerätefunktionen angezeigt.

Die angezeigten Gerätefunktionen sind den 7 Funktionstasten am rechten Rand des Bildschirms zugeordnet. Somit erhalten die Funktionstasten unterschiedliche Bedeutungen (↗ 5-52).



Durch Betätigen einer Funktionstaste werden unterschiedliche Reaktionen ausgelöst:



- Unmittelbare Auslösung einer Funktion oder Toggeln einer Einstellung
- Eingabe eines Wertes oder Auswahl einer Einstellung/Funktion
- Bestätigen einer Einstellung und Einblenden des neuen Menüpunktes
- Verzweigung in ein Untermenü

## 5.1.6 Aktionstasten

### Funktion

Die Aktionstasten dienen zum Abschließen von menügeführten Einstellungen.



- Bei numerischen Eingaben beendet die Taste eine Eingabe, ohne das Eingabefeld zu schließen.
- Bei einem Auswahlfeld wird der eingestellte Wert übernommen und das Auswahlfenster geschlossen.
- Die Taste ordnet bei der Frequenzeinstellung die Maßeinheit Hz zu.

**Hinweis:** Das Betätigen einer Maßeinheitentaste bewirkt auch den Abschluss einer Einstellung.



- Die Taste schließt das Eingabefeld oder Auswahlfeld bei begonnener oder noch nicht erfolgter Eingabe. Der eingestellte Wert wird übernommen.

## 5.1.7 Taste BACK/SYS

### Funktion 1

Bei **geschlossenem Eingabefeld** dient die Taste BACK/SYS [3] zum Öffnen und Schließen des Systemmenüs (SYS).

#### SYS

- Nach Betätigung der Taste BACK/SYS wird das Mess-Menü ausgeblendet und durch das SYS-Menü ersetzt. Den Funktionstasten [13] werden andere Funktionen zugewiesen und das Messdiagramm wird durch die Anzeige der Systemparameter ersetzt (↗ 6-167).
- Nach wiederholtem Drücken der Taste BACK/SYS wird das Menü verlassen und die neuen Einstellungen werden übernommen.

### Funktion 2

Bei **geöffnetem Eingabefeld** dient die Taste BACK/SYS [3] zur Eingabekorrektur (BACK).

#### BACK

- Die Taste wirkt als BACK-Taste, d. h. ein über die Tastatur eingegebener Wert kann schrittweise wieder gelöscht werden. Die Taste hat keine Funktion, wenn der Wert in einem Eingabefeld über die Pfeiltasten oder das Drehrad verändert wurde.

## 5.2 Anzeige am Bildschirm

### Einführung

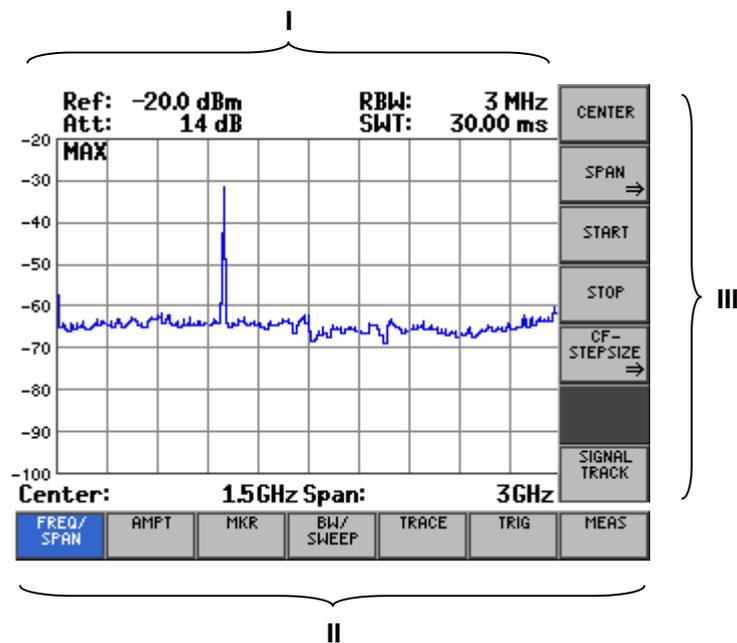
Der Bildschirm [14] informiert ständig über die Ergebnisse und Parameter der ausgewählten Messfunktionen.

Die Darstellung der Messergebnisse, die Beschriftung der Funktionstasten und die Menüart ist abhängig von den aktuellen Einstellungen.

### Bildschirmaufbau

Die Bildschirmoberfläche gliedert sich in drei Bereiche:

- I Diagrammbereich
- II Menübereich
- III Funktionsbereich

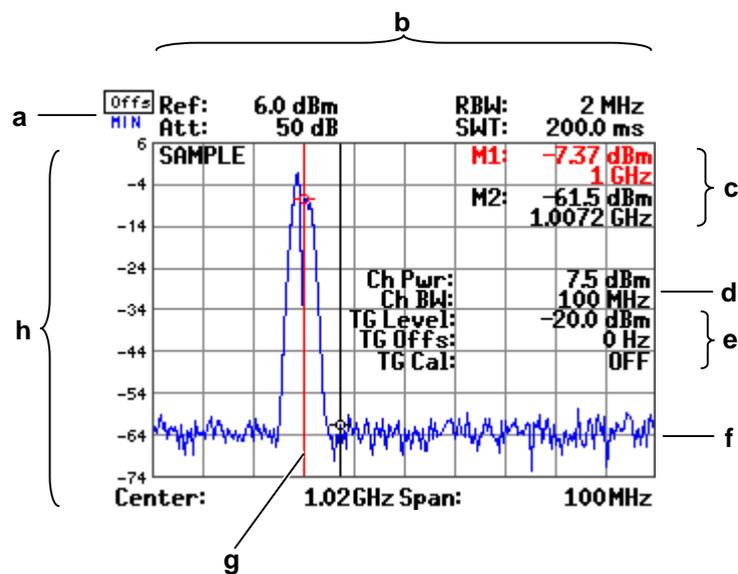


## 5.2.1 Diagrammbereich

### Anzeigen im Diagrammbereich

Der Diagrammbereich enthält:

- Statusanzeigen (a)
- Parameterfeld (b)
- Messdiagramme mit Skalierung (h)
- Messkurve (f) und Marker (g)
- Messwertanzeigen: z. B. Markerwerte (c), Kanalleistung (d) und Mitlaufgenerator (e)



### Statusanzeige

Die Statusanzeige informiert über:

- Offs** - eingeschalteter Pegeloffset
- MIN** - aktuelle Darstellungsform der Messkurve, z. B. Minimalwertbildung

### Parameterfeld

Im Parameterfeld werden folgende Werte angezeigt:

- Ref:** - obere Diagrammbegrenzung (Referenzpegel)
- Att:** - HF-Eingangsdämpfungswert
- RBW:** - aktuelle Auflösungsbreite
- SWT:** - Ablaufgeschwindigkeit des Sweeps

### Messdiagramm

Über dem Diagrammbereich liegt ein Gitterraster 10 x 8, um die Auswertung der Messkurven zu erleichtern.

Im Messdiagramm werden folgende Einstellungen angezeigt:

- SAMPLE** - ausgewählter Detektor (Min Peak, Max Peak, Sample, RMS, Average)
- M1:** - Marker 1 mit Markerposition und Pegelwert
- M2:** - Marker 2 mit Markerposition und Pegelwert
- CH Pwr:** - Kanalleistung mit eingestellter Kanalbandbreite
- TG:** - Tracking-Generator-Pegel, -Frequenz und -Kalibrierung

### 5.2.2 Menübereich

Anzeige der Menüs

Im Menübereich werden die Menüs zur Einstellung der Messparameter und Messfunktionen angezeigt. Das angewählte Menü wird optisch hervorgehoben, z. B. Menü FREQ/SPAN.

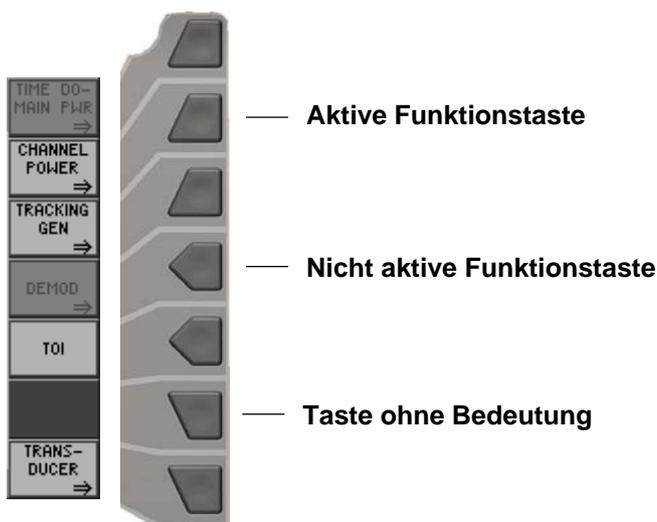


### 5.2.3 Funktionsbereich

Anzeige der aktuellen Tastenbelegung der Funktionstasten

Im Funktionsbereich werden je nach Menüauswahl unterschiedliche Gerätefunktionen angezeigt.

Die angezeigten Gerätefunktionen sind den sieben Funktionstasten am rechten Rand des Bildschirms zugeordnet. Erscheint im Funktionsbereich an einer Taste keine Beschriftung, dann hat diese Taste in diesem Menü keine Bedeutung. Ist eine Taste beschriftet, aber wird abgeschwächt dargestellt, so ist sie in der aktuellen Einstellung gesperrt.



## 5.3 Aufruf und Wechseln von Menüs

### Einführung

Die Bedienung des R&S FS315 erfolgt menügesteuert. Im Menübereich sind alle Menüs zur Einstellung der Messparameter und Messfunktionen aufgeführt. Je nach Menüwahl werden unterschiedliche Gerätefunktionen im Funktionsbereich angezeigt.

Das Drücken einer Funktionstaste kann folgendes bewirken:

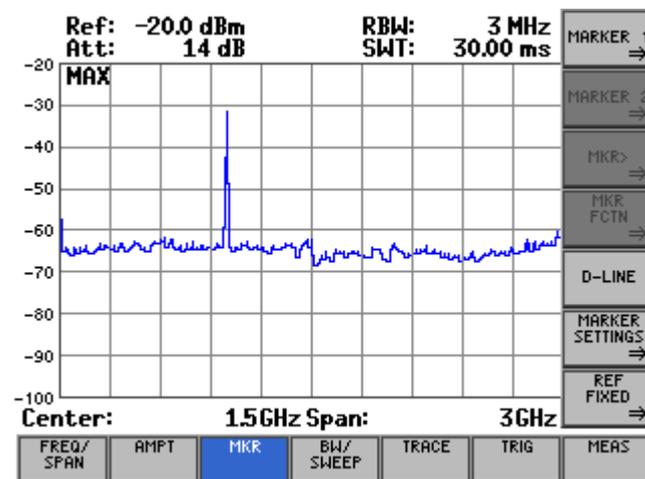
- Direktes Ausführen einer Gerätefunktion
- Öffnen von Eingabe- bzw. Auswahlfenstern
- Öffnen von Untermenüs

Für die Menüsteuerung stehen die Pfeiltasten ◀ oder ▶ [6] zur Verfügung.

### Menü aufrufen bzw. wechseln

1. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] ein **Menü** an, z. B. MKR.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



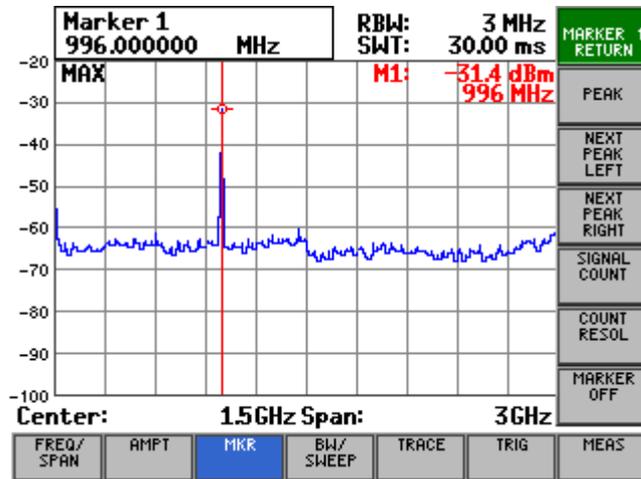
### Hinweis

Der Doppelpfeil ⇒ auf einer Funktionstaste, z. B. MARKER 1 ⇒, zeigt an, dass nach dem Drücken ein Untermenü aufgerufen wird.

Untermenü aufrufen/verlassen

- Drücken Sie im Menü **MKR** die Funktionstaste **MARKER 1**.

Das Untermenü MARKER 1 wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit neuen Funktionen belegt.



- Drücken Sie im Untermenü **MARKER 1** die Funktionstaste **MARKER 1 RETURN**.

Das Untermenü wird geschlossen und die Funktionstasten [13] werden mit den vorhergehenden Funktionen belegt.

## 5.4 Einstellen von Parametern

### Unterschiedliche Verfahren möglich

Das Einstellen der Parameter kann auf unterschiedliche Weise erfolgen:

- direkte Anwahl einer Gerätefunktion (Funktionstaste)
- Auswahl von Einstellungen in Auswahlfeldern
- Eingabe von numerischen Parametern in Eingabefeldern

Für die Auswahl und Eingabe von Geräteparametern stehen die Zifferntasten [12] mit Maßeinheitentasten [10], der Drehgeber [11], die Pfeiltasten [6, 7] sowie die Aktionstasten [4, 5] zur Verfügung.

### 5.4.1 Direkte Anwahl einer Gerätefunktion

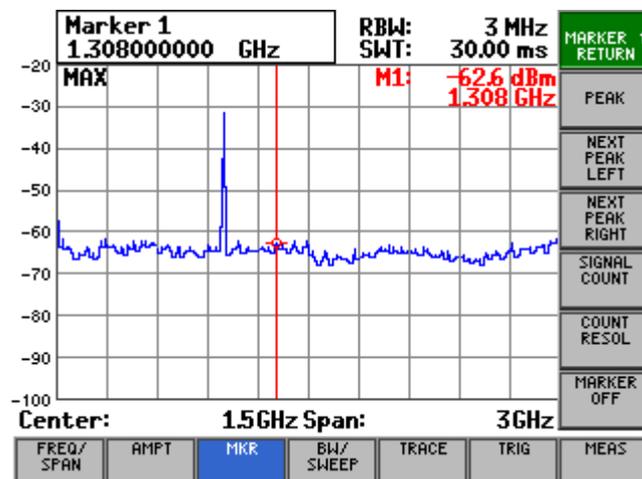
#### Einführung

Nach der Menüanwahl werden unterschiedliche Gerätefunktionen im Funktionsbereich angezeigt. Einige Gerätefunktionen werden direkt nach dem Drücken einer Funktionstaste eingestellt.

Die angewählte Funktionstaste wird optisch hervorgehoben.

z. B.:  
Marker 1  
einblenden  
(↷ 6-95)

1. Drücken Sie im **Menü** **MKR** die **Funktionstaste** **MARKER 1**.  
Der Marker 1 wird eingeschaltet und am Maximalwert der Messkurve platziert. Im Messdiagramm werden die Markerwerte M1 angezeigt.
2. Drücken Sie im **Untermenü** **MARKER 1** die **Funktionstaste** **NEXT PEAK RIGHT**.  
Der Marker 1 springt vom Maximalwert der Messkurve auf den nächst kleineren Wert rechts vom Maximalwert.



3. Drücken Sie im **Untermenü** **MARKER 1** die **Funktionstaste** **MARKER OFF**.  
Der Marker 1 erlischt im Diagrammbereich und die Markerwerte M1 werden ausgeblendet.

## 5.4.2 Auswahl von Einstellungen

### Einführung

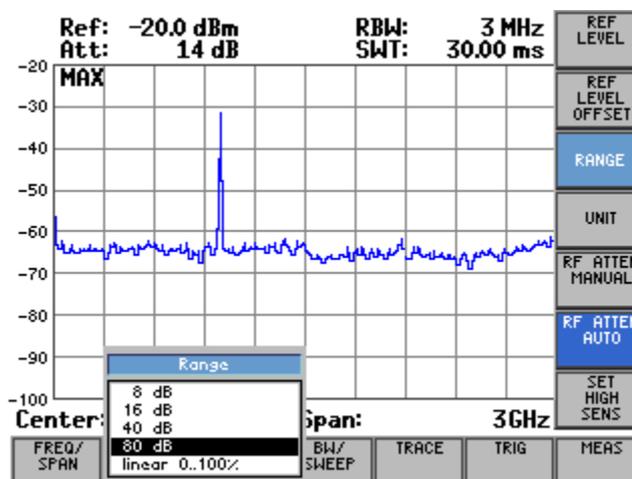
Nach der Menüwahl werden unterschiedliche Gerätefunktionen im Funktionsbereich angezeigt. Nach dem Drücken einiger Funktionstasten wird ein Auswahlfeld im Diagrammbereich eingeblendet. Die zur Auswahl stehenden Einstellungen können angewählt und aktiviert werden.

Die angewählte Funktionstaste wird optisch hervorgehoben.

z. B.:  
Pegeldarstellbereich  
einstellen  
(↗ 6-86)

1. Drücken Sie im Menü **AMPT** die Funktionstaste **RANGE**.

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „80 dB“.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] einen Pegeldarstellbereich aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Die neue Einstellung wird gespeichert.

Soll die alte Einstellung gültig bleiben, dann schließen sie das Eingabefeld mit der **Taste ESC/CANCEL** [4].

### Hinweis

Können mehr als fünf Möglichkeiten ausgewählt werden, erscheint rechts neben dem Auswahlfeld ein Scrollbalken. Die sichtbare Anzeige bleibt immer auf fünf Auswahlpunkte beschränkt.

### 5.4.3 Eingabe von numerischen Parametern

#### Einführung

Nach der Menüwahl werden unterschiedliche Gerätefunktionen im Funktionsbereich angezeigt. Nach dem Drücken einiger Funktionstasten wird ein Eingabefeld im Diagrammbereich eingeblendet.

Die angewählte Funktionstaste wird optisch hervorgehoben.

Für die Eingabe der numerischen Parameter stehen 2 Methoden zur Verfügung:

- **Eingabe** eines Wertes mit **Zifferntasten**
- **Eingabe** eines Wertes mit **Pfeiltasten** und **Drehgeber**

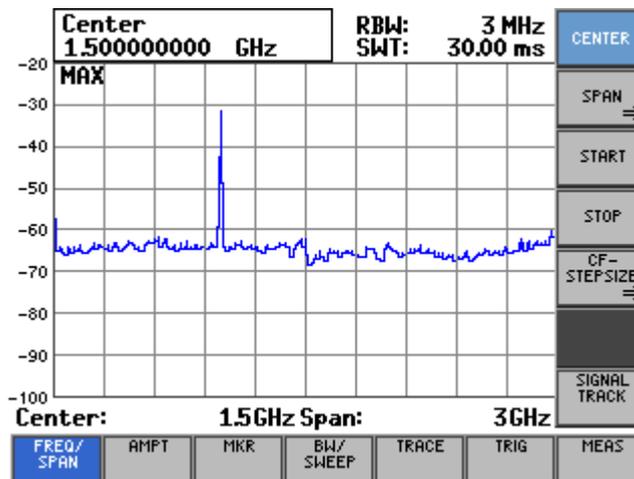
Die Eingabe mit Pfeiltasten und Drehgeber ist für den Fall nützlich, wenn der zu messende Wert nicht genau vorherbestimmbar ist. Da während der Wertänderung der Bildschirm ständig aktualisiert wird, ist somit ein Suchlauf möglich.

#### 5.4.3.1 Eingabe mit Zifferntasten

z. B.:  
Mittenfrequenz  
einstellen  
(↗ 6-73)

1. Drücken Sie im Menü **FREQ/SPAN** die **Funktionstaste** **CENTER**.

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.



Neuen Wert  
eingeben

2. Überschreiben Sie mit den **Zifferntasten** [12] den alten Wert, z. B. **1234 MHz**.



Die neue Frequenz wird unmittelbar in der gewählten Einheit übernommen und vom R&S FS315 eingestellt. Das Eingabefenster bleibt geöffnet und der Wert kann jederzeit durch einen neuen Wert überschrieben werden.

**Hinweis:** Wird statt einer Maßeinheitentaste die Taste ENTER gedrückt, wird die kleinste Maßeinheit zugeordnet, z. B. Hz.

- Eingabe korrigieren** 3. Drücken Sie die **Taste BACK/SYS** [3] so oft, bis die Stelle mit der falschen Zahleneingabe gelöscht ist, z. B. eine Zwei bei 1,224 MHz.



Geben Sie anschließend die korrekte letzte Stelle ein.



**Schließen des Eingabefensters**

4. Drücken Sie die **Taste ESC/CANCEL** [4], um das Eingabefenster zu schließen.

Der **eingestellte Wert** wird übernommen. Das Eingabefenster wird geschlossen.

**Ungültige Parametereingabe**

- Bei ungültiger Parametereingabe (z. B. 1234 GHz): Ist der eingegebene Wert außerhalb des zulässigen Bereichs wird der größte bzw. kleinste zulässige Wert eingestellt und es erscheint unterhalb des Eingabefensters eine Meldung mit dem Wertebereich.

Out of Range! 500 Hz ... 2,9999995 GHz



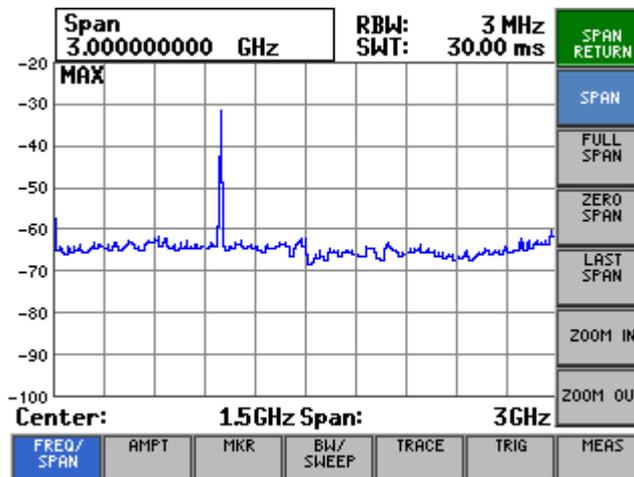
**Hinweis**

Die Zahlen werden immer so dargestellt, dass vor dem Komma/Punkt nur die Ziffern von 1 bis 999 stehen. D.h., wenn die Ziffernfolge <5000> und dann die Einheit <kHz> eingegeben wird, erscheint im Display <5 MHz>. Angehängte Nullen werden im Diagrammbereich nicht angezeigt.

### 5.4.3.2 Eingabe mit Pfeiltasten und Drehgeber

z. B.:  
Frequenz-  
darstellbereich  
einstellen  
(↗ 6-73)

- Öffnen Sie im Menü **FREQ/SPAN** das Untermenü **SPAN**.  
Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.



Neuen Wert eingeben

Die Schrittweite der Änderung ist für die Pfeiltasten und den Drehgeber unterschiedlich. Mit den Pfeiltasten wird der Wert in größeren Schritten verändert, während der Drehgeber eine feinere Einstellung erlaubt. Beim Span sind die Schrittweiten wie folgt vorgegeben:

- **Pfeiltasten:** Stufen 1-2-5-10
- **Drehrad:** Die dritte Stelle wird verändert.

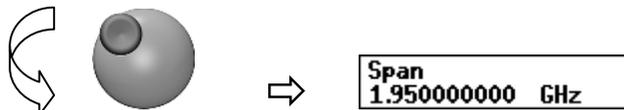
- Drücken Sie die **Pfeiltaste**  $\blacktriangledown$  [7] einmal, so dass Span mit einem Wert von 2 GHz angezeigt wird.

Drücken der Pfeiltaste  $\blacktriangle$  erhöht den Wert, Drücken der Pfeiltaste  $\blacktriangledown$  erniedrigt den Wert.



- Bewegen Sie den **Drehgeber** [11] nach links, bis der gewünschte Wert erreicht ist, z. B. 1,95 GHz.

Drehen im Uhrzeigersinn erhöht den Wert, Drehen gegen den Uhrzeigersinn erniedrigt den Wert.



**Hinweis**

Bei der Eingabe der Mittenfrequenz kann die Schrittweite der Pfeiltasten vorgegeben werden (↗ 6-80). In diesem Fall wird der Wert entsprechend dieser vorgegebenen Schrittweite inkrementiert bzw. dekrementiert.

**Schließen des Eingabefensters**

3. Drücken Sie die **Taste ESC/CANCEL** [4], um das Eingabefenster zu schließen..

Der **eingestellte Wert** wird übernommen. Das Eingabefenster wird geschlossen.

**Ungültige Parametereingabe**

Wird der Grenzwert erreicht, bleibt der Zahlenwert im Eingabefenster stehen und wird nicht weiter erhöht oder erniedrigt. Es erfolgt keine Fehlermeldung.

**Hinweis**

Die Zahlen werden immer so dargestellt, dass vor dem Komma/Punkt nur die Ziffern von 1 bis 999 stehen. D.h., wenn die Ziffernfolge <5000> und dann die Einheit <kHz> eingegeben wird, erscheint im Display <5 MHz>. Angehängte Nullen werden im Diagrammbereich nicht angezeigt.

---

## 5.5 Übersicht aller Menüs und Funktionen

### 5.5.1 Spektrumanalysator

#### 5.5.1.1 Menü FREQ/SPAN

##### Belegung der Funktionstasten

	Eingabe der Mittenfrequenz	(↗ 6-73)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Darstellungsformen der Frequenzachse	
	Verlassen des Untermenüs	
	Eingabe des Frequenzdarstellbereichs	(↗ 6-75)
	Anzeige des gesamten Frequenzbereichs	(↗ 6-76)
	Umschalten in ZERO SPAN	(↗ 6-77)
	Zurückholen der vorhergehenden Einstellung	(↗ 6-77)
	Frequenzdarstellbereich verkleinern	(↗ 6-78)
	Frequenzdarstellbereich vergrößern	(↗ 6-78)
	Eingabe der Startfrequenz	(↗ 6-79)
	Eingabe der Stoppfrequenz	(↗ 6-79)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Eingabe der Schrittweite der Mittenfrequenz	
	Verlassen des Untermenüs	
	Manuelle Einstellung der Schrittweite	(↗ 6-81)
	Automatische Einstellung der Schrittweite	(↗ 6-81)
	Schrittweite auf Mittenfrequenz einstellen	(↗ 6-81)
	Schrittweite auf Markerfrequenz einstellen	(↗ 6-81)
	Signalverfolgung	(↗ 6-82)

### 5.5.1.2 Menü AMPT

Belegung der Funktionstasten

REF LEVEL	Eingabe des Referenzpegels	(↗ 6-84)
REF LEVEL OFFSET	Eingabe eines Pegeloffsets	(↗ 6-85)
RANGE	Auswahl des Pegeldarstellbereichs	(↗ 6-86)
UNIT	Auswahl der Einheit für die Pegelanzeige	(↗ 6-87)
RF ATTEN MANUAL	Manuelle Einstellung der HF-Eingangsdämpfung	(↗ 6-89)
RF ATTEN AUTO	Automatische Einstellung der HF-Eingangsdämpfung	(↗ 6-90)
SET HIGH SENS	Auswahl der Einstellung „Hohe Empfindlichkeit“	(↗ 6-92)

### 5.5.1.3 Menü MKR

Belegung der Funktionstasten



**Untermenü öffnen:**

Marker 1 aktivieren

MARKER 1 RETURN	Verlassen des Untermenüs	
PEAK	Marker 1 am Maximalwert der Messkurve platzieren	(↗ 6-95)
NEXT PEAK LEFT	Marker 1 am nächsten linken Maximalwert platzieren	(↗ 6-95)
NEXT PEAK RIGHT	Marker 1 am nächsten rechten Maximalwert platzieren	(↗ 6-95)
SIGNAL COUNT	Signalfrequenz messen: Messung starten	(↗ 6-97)
COUNT RESOL	Signalfrequenz messen: Auflösung einstellen	(↗ 6-97)
MARKER OFF	Marker 1 ausschalten	(↗ 6-95)



**Untermenü öffnen:**

Marker 2 aktivieren

MARKER 2 RETURN	Verlassen des Untermenüs	
PEAK	Marker 2 am Maximalwert der Messkurve platzieren	(↗ 6-99)
NEXT PEAK LEFT	Marker 2 am nächsten linken Maximalwert platzieren	(↗ 6-99)
NEXT PEAK RIGHT	Marker 2 am nächsten rechten Maximalwert platzieren	(↗ 6-99)
MARKER NORM	Marker 2 als Marker (NORM) einstellen	(↗ 6-100)
MARKER DELTA	Marker 2 als Deltamarker (DELTA) einstellen	(↗ 6-100)
MARKER OFF	Marker 2 ausschalten	(↗ 6-99)

MKR> ⇒	<b>Untermenü öffnen:</b> Markerwerte als Einstellungen übernehmen		
MKR> RETURN	Verlassen des Untermenüs		
CENTER = MKR FREQ	Markerfrequenz als Mittenfrequenz einstellen		(↗ 6-102)
REF LVL = MKR LVL	Markerpegel als Referenzpegel einstellen		(↗ 6-102)
MKR -> CF STEP SIZE	Markerfrequenz als Schrittweite für Eingabe der Mittenfrequenz einstellen		(↗ 6-104)
MKR FCTN ⇒	<b>Untermenü öffnen:</b> Marker-Messfunktionen		
MKR FCTN RETURN	Verlassen des Untermenüs		
NOISE MARKER	Messung der Rauschleistungsdichte		(↗ 6-106)
N dB DOWN	Messung der Signalbandbreite		(↗ 6-108)
D-LINE	Displaylinie einblenden		(↗ 6-110)
MARKER SETTINGS ⇒	<b>Untermenü öffnen:</b> Suchkriterium für die Funktionen NEXT PEAK LEFT/RIGHT		
MARKER SETTINGS RETURN	Verlassen des Untermenüs		
PEAK EXCURS	Peak Excursion eingeben		(↗ 6-112)
REF FIXED ⇒	<b>Untermenü öffnen:</b> Referenzpunkte für die Messung von Pegeldifferenzen		
REF FIXED RETURN	Verlassen des Untermenüs		
REF FIXED ON	Eingabe von beliebigen Referenzpunkten einschalten		(↗ 6-115)
REF FIXED OFF	Markerwerte M1 als Referenzpunkt einschalten		(↗ 6-115)
REF POINT LEVEL	Referenzpunktpegel eingeben		(↗ 6-115)
REF POINT FREQ	Referenzpunktfrequenz eingeben		(↗ 6-115)
REF POINT TIME	Referenzzeitpunkt eingeben		(↗ 6-115)

### 5.5.1.4 Menü BW/SWEEP

#### Belegung der Funktionstasten

RES BW MANUAL	Auflösebandbreite manuell einstellen	(↗ 6-119)
RES BW AUTO	Automatische Einstellung der Auflösebandbreite aktivieren	(↗ 6-119)
VIDEO BW MANUAL	Videobandbreite manuell einstellen	(↗ 6-120)
VIDEO BW AUTO	Automatische Einstellung der Videobandbreite aktivieren	(↗ 6-120)
COUPL RATIO ⇒	<b>Untermenü öffnen:</b> Kopplungsverhältnis zwischen RBW und VBW einstellen	
COUPL RATIO RETURN	Verlassen des Untermenüs	
RBW/VBW MANUAL	Kopplungsverhältnis manuell einstellen	(↗ 6-122)
RBW/VBW AUTO	Grundeinstellung des Kopplungsverhältnisses aktivieren	(↗ 6-122)
RBW/SPAN LOW NOISE	Kopplung RBW/SPAN auf niedriges Rauschen umschalten	(↗ 6-123)
SWEEP ⇒	<b>Untermenü öffnen:</b> Ablaufzeit (Sweep Time) einstellen	
SWEEP RETURN	Verlassen des Untermenüs	
CONT SWEEP	Kontinuierlichen Frequenzablauf starten	(↗ 6-125)
SINGLE SWEEP	n-maligen Frequenzablauf durchführen	(↗ 6-125)
NO. OF SWEEPS	Anzahl der Frequenzabläufe einstellen	(↗ 6-125)
REPEAT SGL SWEEP	n-maligen Frequenzablauf wiederholen	(↗ 6-126)
SWEEP TIME MANUAL	Ablaufzeit manuell einstellen	(↗ 6-126)
SWEEP TIME AUTO	Automatische Einstellung der Ablaufzeit aktivieren	(↗ 6-126)
DETECTOR ⇒	<b>Untermenü öffnen:</b> Bewertung der einzelnen Pixel einer Messkurve	
PEAK	MIN/MAX-PEAK-Detektor ist aktiv	(↗ 6-129)
SAMPLE	SAMPLE-Detektor ist aktiv	(↗ 6-129)
RMS	RMS-Detektor ist aktiv	(↗ 6-129)
AUG	AVERAGE-Detektor ist aktiv	(↗ 6-129)

### 5.5.1.5 Menü TRACE

#### Belegung der Funktionstasten

	<b>Untermenü öffnen:</b> Wahl der aktiven Messkurve	
	Verlassen des Untermenüs	
	Messkurve 1 einschalten und aktivieren	(↗ 6-133)
	Messkurve 2 einschalten und aktivieren	(↗ 6-133)
	Darstellungsform der Messkurve: Überschreib-Modus	(↗ 6-135)
	Darstellungsform der Messkurve: Minimal-/Maximalwertbildung	(↗ 6-135)
	Darstellungsform der Messkurve: Mittelwertbildung	(↗ 6-135)
	Einfrieren der Messkurve	(↗ 6-135)
	Ausblenden der Messkurve	(↗ 6-135)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Differenzbildung zwischen den Messkurven	
	Verlassen des Untermenüs	
	Differenzbildung einschalten	(↗ 6-139)
	Messkurve 1 (Ergebnis) neu positionieren	(↗ 6-139)
	Differenzbildung ausschalten	(↗ 6-139)

### 5.5.1.6 Menü TRIG

#### Belegung der Funktionstasten

	Freilaufender Messablauf	(↗ 6-141)
	Triggerung durch ein externes TTL-Signal	(↗ 6-142)
	Triggerung durch den Anzeigepegel (nur im Zero Span)	(↗ 6-141)
	Auswahl der Trigger-Flanke	(↗ 6-142)
	Triggeroffset eingeben	(↗ 6-142)

## 5.5.1.7 Menü MEAS

Belegung der  
Funktionstasten**Untermenü öffnen:**

Messung der Leistung im Zeitbereich (ZERO SPAN)



Verlassen des Untermenüs



Anzeige des Maximalwertes innerhalb des Zeitbereichs (↗ 6-145)



Anzeige des Mittelwertes innerhalb des Zeitbereichs (↗ 6-145)



Anzeige des RMS-Wertes innerhalb des Zeitbereichs (↗ 6-145)



Verschieben der vertikalen Linie zur unteren (linken) Begrenzung eines Zeitbereichs (↗ 6-145)



Verschieben der vertikalen Linie zur oberen (rechten) Begrenzung eines Zeitbereichs (↗ 6-145)



Ausschalten der Leistungsmessung (↗ 6-145)

**Untermenü öffnen:**

Messung der Kanalleistung



Verlassen des Untermenüs



Messung der Kanalleistung einschalten (↗ 6-149)



Kanalbandbreite einstellen (↗ 6-149)



Messung der belegten Bandbreite einschalten (↗ 6-151)



Anteil belegte Bandbreite einstellen (↗ 6-151)

**Untermenü öffnen:**

Einstellung des Mitlaufgenerators



Verlassen des Untermenüs



Ausgangspegels eingeben (↗ 6-159)



Frequenz bzw. Offset eingeben (↗ 6-159)



Messanordnung kalibrieren und Kalibrierung einschalten (↗ 6-154)



Referenzposition eingeben (↗ 6-154)



Pegelloffset eingeben (↗ 6-154)



Betriebsart des Mitlaufgenerators auswählen (↗ 6-154)


**Untermenü öffnen:  
AM/FM-Demodulator**


- Verlassen des Untermenüs
- AM/FM-Demodulationsart auswählen (↗ 6-161)
- Kopfhörerlautstärke einstellen (↗ 6-161)
- Demodulationsbandbreite einstellen (↗ 6-161)
- AM/FM-Demodulator ausschalten (↗ 6-161)



- Messung des Interceptpunktes 3. Ordnung (↗ 6-162)


**Untermenü öffnen:  
Aktivieren der Transducer-Funktion**


- Verlassen des Untermenüs
- Transducer-Set von einem USB-Stick laden (↗ 6-165)
- Transducer-Set aus internem Speicher laden (↗ 6-165)
- Transducer-Set in internem Speicher ablegen (↗ 6-165)
- Transducer-Set aus internem Speicher löschen (↗ 6-165)
- Transducer-Set ausschalten (↗ 6-165)

## 5.5.2 SYSTEM-Funktionen

### 5.5.2.1 Menü PRESET

Belegung der  
Funktionstasten

PRESET	Gerätegrundeinstellung aufrufen	(↗ 6-170)
PRESET SETTINGS	Eine Gerätegrundeinstellung auswählen	(↗ 6-170)

### 5.5.2.2 Menü STATUS

Belegung der  
Funktionstasten

ANALYZER	Einstellungen Analysator anzeigen	(↗ 6-172)
POWER	Einstellungen der Leistungsmessung anzeigen	(↗ 6-173)
TRACKING GEN	Einstellungen des Mitlaufgenerators anzeigen	(↗ 6-174)
DEMOD	Einstellungen des AM/FM-Demodulator anzeigen	(↗ 6-175)
TRANS- DUCER	Einstellungen der Transducer-Sets anzeigen	(↗ 6-176)

### 5.5.2.3 Menü FILE

Belegung der  
Funktionstasten

SAVE	Benutzerdefinierte Geräteeinstellung speichern	(↗ 6-178)
RECALL	Benutzerdefinierte Geräteeinstellung laden	(↗ 6-178)
PRINT	Bildschirminhalt drucken	(↗ 6-180)

### 5.5.2.4 Menü CONFIG

Belegung der  
Funktionstasten

DATE/TIME	Datum und Uhrzeit einstellen	(↗ 6-185)
REF	Interne oder externe Referenzquelle auswählen	(↗ 6-187)
INTERFACE	Geräteschnittstellen konfigurieren	(↗ 6-188)
SCREEN	Screeeneinstellen	(↗ 6-190)
MONITOR	Internen oder externen Monitor auswählen	(↗ 6-193)
FUNCTIONS	Neue Funktionen freischalten	

### 5.5.2.5 Menü SERVICE

Belegung der  
Funktionstasten



Eigendiagnose durchführen

(↗ 6-194)

### 5.5.2.6 Menü INFO

Belegung der  
Funktionstasten



Baugruppendaten anzeigen

(↗ 6-196)

Statistische Angaben zum Gerät anzeigen

(↗ 6-196)

Systemmeldungen anzeigen

(↗ 6-197)

## 6 Arbeiten mit dem R&S FS315

**In diesem Kapitel** Das Kapitel 6 erklärt ausführlich alle Funktionen des Spektrumanalysators und ihre Anwendung. Die Reihenfolge der beschriebenen Menüs orientiert sich an der Vorgehensweise beim Konfigurieren und Starten einer Messung:

- Gerätegrundeinstellungen
- Einstellen der Messparameter
- Auswählen und Konfigurieren der Messfunktion

**Weiterführende Informationen** In Kapitel 5 wird Ihnen das Bedienkonzept erläutert und Sie erhalten eine Übersicht der Menüs und Funktionen. Eine weitere Orientierungshilfe bildet der Index am Schluss dieses Handbuchs.

### 6.1 Werkseitige Geräteeinstellung

**Beim ersten Einschalten** Nach dem Einschalten des Gerätes (↗ 3-39) werden die letzten Einstellungen, die vor dem Ausschalten aktiv waren, wieder eingestellt. Beim ersten Einschalten ist die werkseitige Grundeinstellung aktiv:

	<b>Parameter</b>	<b>Einstellung</b>
<b>Frequenzachse</b>	Mittenfrequenz (CENTER)	1,5 GHz
	Frequenzdarstellbereich (SPAN)	3 GHz
	Schrittweite der Mittenfrequenz	150 MHz
<b>Pegelachse</b>	Referenzpegel (REF LEVEL)	-20 dBm
	Pegelloffset (REF LEVEL OFFSET)	0 dB
	Pegelbereich (RANGE)	80 dB
	Pegeleinheit (UNIT)	dBm
<b>HF-Eingang</b>	Eingangsdämpfung (RF ATTEN)	AUTO (NORMAL)
<b>Bandbreite</b>	Ablaufzeit (SWEEP TIME)	AUTO
	Auflösebandbreite (RES BW)	AUTO (3 MHz)
	Videobandbreite (VIDEO BW)	AUTO (10 MHz)
<b>Frequenzablauf</b>	Sweep	CONT SWEEP
<b>Messkurve</b>	Trace	CLEAR/WRITE
<b>Triggerung</b>	Trigger	FREE RUN
<b>Marker</b>	Marker 1 und 2	OFF
<b>Mitlaufgenerator</b>	Mode	OFF
<b>(Frequency Fixed)</b>	Ausgangspegel	-20 dBm
	Ausgangsfrequenz	1,5 GHz
<b>(Tracking Mode)</b>	Ausgangspegel	-20 dBm
	Referenzposition	100 %
	Trace Offset	0 dB



#### **Hinweis**

Die werkseitige Grundeinstellung ist fest im R&S FS315 abgespeichert und kann immer wieder geladen werden (↗ 6-169).

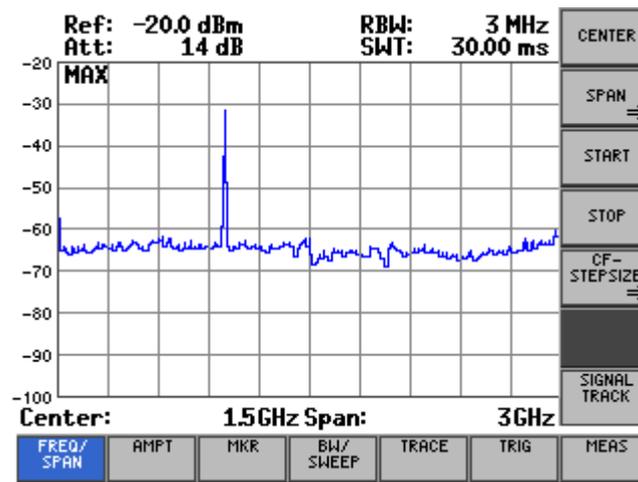
## 6.2 Spektrumanalysator

### Einführung

Der R&S FS315 misst das Spektrum über den eingestellten Frequenzbereich mit der eingestellten Auflösebandbreite und Ablaufzeit. Im ZERO SPAN wird der zeitliche Verlauf der Amplitude bei der eingestellten Frequenz dargestellt.

### Bedienoberfläche

Nach dem Einschalten des R&S FS315 und dem fehlerfreien Selbsttest ist die Bedienoberfläche des Spektrumanalysators aktiv. Auf dem Bildschirm [14] erscheint.



### Menüs zum Konfigurieren und Starten einer Messung

Im Menübereich werden die Menüs zum Einstellen des Spektrumanalysators angezeigt. Die Reihenfolge der Menüs orientiert sich an der Vorgehensweise zum Konfigurieren und Starten einer Messung:

FREQ/ SPAN	Wahl des Frequenzdarstellungsbereichs (Einstellung der x-Achse im Diagrammbereich)	(↗ 6-72)
AMPT	Einstellen der Pegelachse und des HF-Eingangs (Einstellung der y-Achse im Diagrammbereich)	(↗ 6-83)
MKR	Signalanalyse mittels Markerfunktionen	(↗ 6-93)
BW/ SWEEP	Einstellen der Bandbreiten und der Ablaufzeit	(↗ 6-118)
TRACE	Anzeige der Messwerte	(↗ 6-131)
TRIG	Triggern des Messablaufs	(↗ 6-140)
MEAS	Messfunktionen	(↗ 6-143)

### 6.2.1 Wahl des Frequenzdarstellbereichs (Menü FREQ/SPAN)

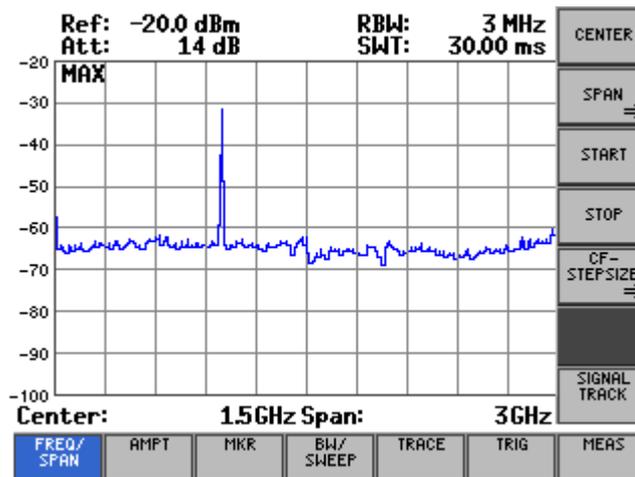
Ziel der Einstellungen

Über das Menü FREQ/SPAN legen Sie den Frequenzbereich fest, über den Sie das Spektrum des Eingangssignals messen wollen.

Menü FREQ/SPAN anwählen

- Wählen Sie mit der Pfeiltaste ◀ oder ▶ [6] das Menü  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der Funktionstasten

**1. Variante:** Frequenzdarstellbereich einstellen



Eingabe der Mittenfrequenz

(↗ 6-73)



**Untermenü öffnen:**

Eingabe des Frequenzdarstellbereichs

(↗ 6-75)

**2. Variante:** Frequenzdarstellbereich einstellen



Eingabe der Startfrequenz

(↗ 6-79)



Eingabe der Stoppfrequenz

(↗ 6-79)



**Untermenü öffnen:**

Schrittweite für Einstellung der Mittenfrequenz

(↗ 6-80)



Signalverfolgung ein-/ausschalten

(↗ 6-82)

### 6.2.1.1 Eingabe der Mittenfrequenz

#### Anwendung

Wenn Ihnen die Frequenz eines zu messenden Signals bekannt ist, können Sie die x-Achse des Diagrammbereichs gezielt einstellen. Dabei geben Sie die Signalfrequenz als Mittenfrequenz (CENTER) ein und legen einen Frequenzbereich (SPAN) fest (→ 6-75).

#### Mittenfrequenz eingeben

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.

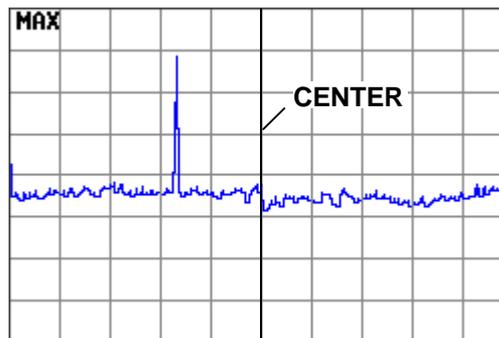
**Center**  
1.500000000 GHz

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (→ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Mittenfrequenz beträgt:

$$500 \text{ Hz} \leq \text{Center} \leq 2,9999995 \text{ GHz}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt.



### 6.2.1.2 Darstellungsformen der Frequenzachse

**Ziel der Einstellungen**

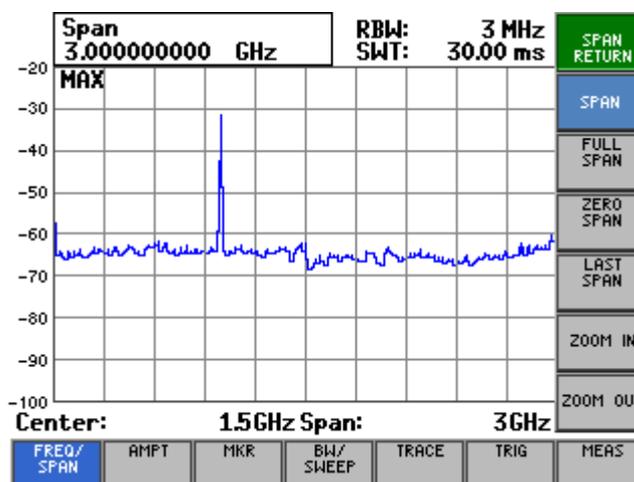
Die Darstellung der Frequenzachse (x-Achse) kann auf verschiedene Weise erfolgen. Über das Untermenü SPAN können Sie je nach Bedarf einen Frequenzausschnitt auswählen, den gesamten Frequenzbereich anzeigen lassen oder in Teilbereichen der Frequenzachse zoomen.

Das Umschalten in ZERO SPAN bietet ihnen die Möglichkeit, die Amplitude des Trägersignals zeitlich darzustellen.

**Untermenü SPAN anwählen**

- Drücken Sie im Menü **FREQ/SPAN** die **Funktionstaste SPAN**.

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



**Belegung der Funktionstasten**

	Verlassen des Untermenüs	
	Eingabe des Frequenzdarstellbereichs (SPAN)	(↗ 6-75)
	Anzeige des gesamten Frequenzbereichs	(↗ 6-76)
	Umschalten in ZERO SPAN	(↗ 6-77)
	Zurückholen der vorhergehenden Einstellung	(↗ 6-77)
	Zoomfunktion: Frequenzdarstellbereich verkleinern	(↗ 6-78)
	Zoomfunktion: Frequenzdarstellbereich vergrößern	(↗ 6-78)

### 6.2.1.2.1 Eingabe des Frequenzdarstellbereichs

#### Anwendung

Um einen bestimmten Frequenzausschnitt zu analysieren, können Sie den Frequenzbereich (SPAN) einstellen.

#### Frequenzdarstellbereich eingeben

1. Öffnen Sie im Menü **FREQ/SPAN** das Untermenü **SPAN**.

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.

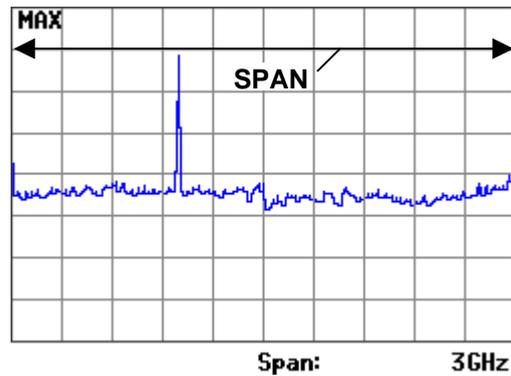
Span  
3.000000000 GHz

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↵ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für den Frequenzdarstellbereich beträgt:

$$1 \text{ kHz} \leq \text{Span} \leq 3 \text{ GHz}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt. Die Gridlinien der Frequenzachse entsprechen jeweils 1/10 des aktuellen Frequenzdarstellbereichs.



### 6.2.1.2.2 Anzeige des gesamten Frequenzbereichs

#### Anwendung

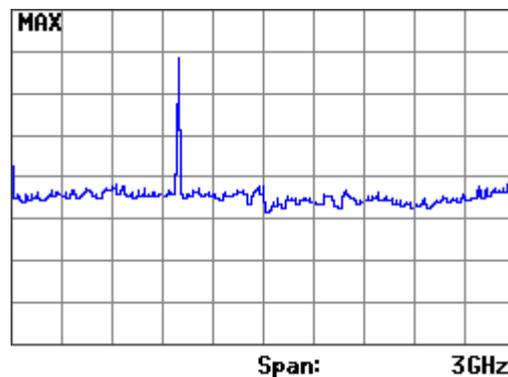
Wenn Ihnen die Frequenz des zu messenden Signals unbekannt ist, können Sie den gesamten Frequenzbereich des R&S FS315 auf der x-Achse des Diagrammbereichs darstellen. Anschließend können Sie den Frequenzdarstellungsbereich gezielt verkleinern (7 6-75).

Weiterhin kann die Darstellung des gesamten Frequenzbereichs genutzt werden, um zwischen einer Übersichtsmessung (FULL SPAN) und einer Detailmessung (LAST SPAN, z. B. manuell eingestellte Mittenfrequenz und Frequenzdarstellungsbereich) hin- und herzuschalten.

#### Gesamten Frequenzbereich darstellen

1. Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

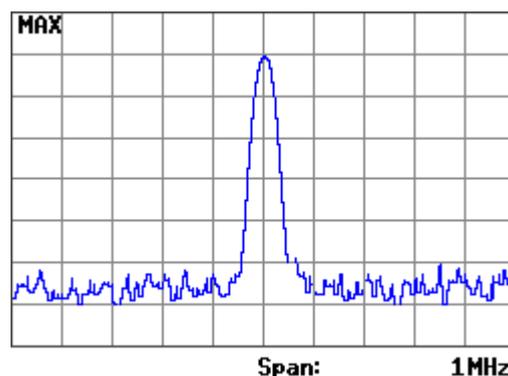
Die alte Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich wird der gesamte Frequenzbereich des R&S FS315 angezeigt.



#### Letzten Frequenzdarstellungsbereich anzeigen

2. Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Im Diagrammbereich wird die vorherige Einstellung des Frequenzdarstellungsbereichs angezeigt, z. B. 1 MHz.



#### Hinweis

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

## 6.2.1.2.3 Umschalten in ZERO SPAN

## Anwendung

Der Amplitudenverlauf einer bestimmten Signalkomponente aus dem Frequenzspektrum kann auch über die Zeit dargestellt werden. Dazu geben Sie die Frequenz der Signalkomponente als Mittenfrequenz ein. Danach können Sie die x-Achse als Zeitachse definieren.

## Signalkomponente festlegen

1. Drücken Sie im Menü **FREQ/SPAN** die **Funktionstaste CENTER**.

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.

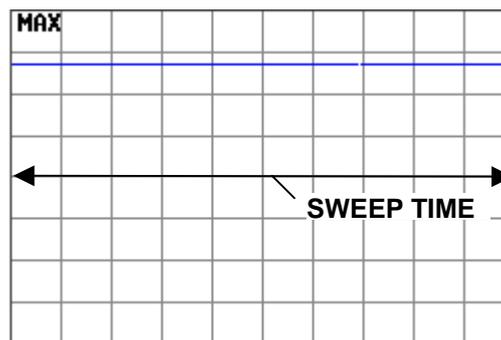
Center  
1.000000000 GHz

2. Geben Sie die Frequenz der Signalkomponente ein, die Sie im Zeitbereich darstellen wollen (↗ 6-73).

## Umschalten in ZERO SPAN

3. Drücken Sie im Untermenü **SPAN** die **Funktionstaste ZERO SPAN**.

Die x-Achse wird zur Zeitachse und die Signalamplitude an der eingestellten Mittenfrequenz wird über die Zeit (aktuelle Ablaufzeit) dargestellt. Die Gridlinien entsprechen jeweils 1/10 der aktuellen Ablaufzeit (↗ 6-124).

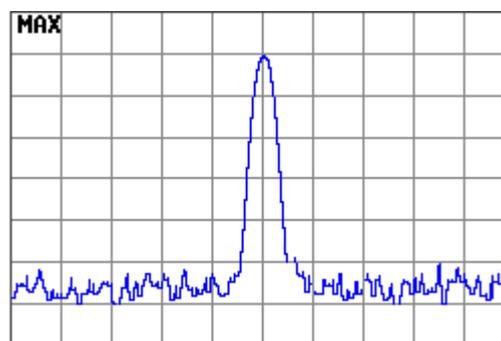


Center: 1GHz Time: 5ms/div

## Umschalten in den Frequenzbereich

4. Drücken Sie im Untermenü **SPAN** die **Funktionstaste LAST SPAN**.

Im Diagrammbereich wird die vorherige Einstellung des Frequenzdarstellungsbereichs angezeigt.



Center: 1GHz Span: 1MHz

## 6.2.1.2.4 ZOOM-Funktionen

## Anwendung

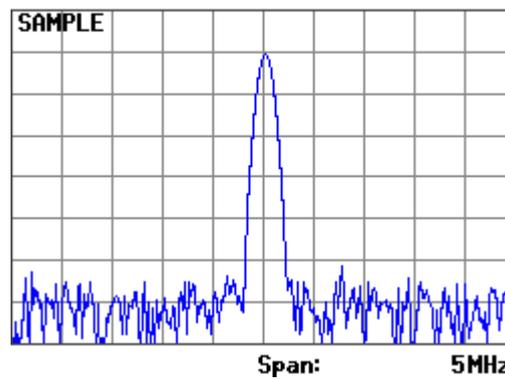
Wenn Sie zur Auswertung von Messkurven den Bildausschnitt verkleinern bzw. vergrößern wollen, können Sie im Frequenzdarstellungsbereich zoomen oder den aktuellen Bildausschnitt auf den ganzen Bildschirm projizieren.

## Frequenzdarstellungsbereich verkleinern

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Der Frequenzdarstellungsbereich verkleinert sich um den Faktor 2. Die Mittenfrequenz bleibt unverändert.

RBW: 100 kHz

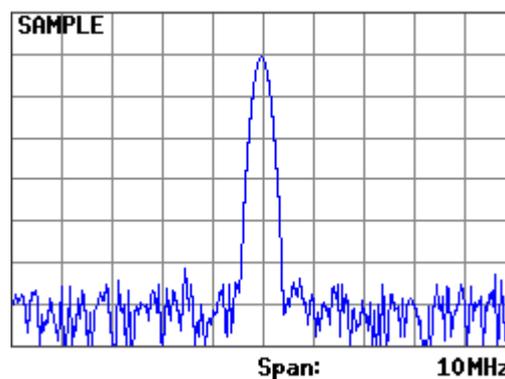


## Frequenzdarstellungsbereich vergrößern

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Der Frequenzdarstellungsbereich vergrößert sich um den Faktor 2. Die Mittenfrequenz wird angepasst, wenn der Zoombereich die Start- und Stoppwerte überschreitet.

RBW: 200 kHz



### 6.2.1.3 Eingabe von Start- und Stoppfrequenz

#### Anwendung

Wenn Sie einen bestimmten Frequenzbereich analysieren wollen, können Sie eine Start- und Stoppfrequenz festlegen. Der Frequenzbereich wird auf der x-Achse des Diagrammbereichs dargestellt.

#### Startfrequenz eingeben

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.

**Start**  
0 Hz

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Startfrequenz beträgt:

$$0 \leq \text{Start} \leq 2,999999 \text{ GHz}$$

#### Stoppfrequenz eingeben

3. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.

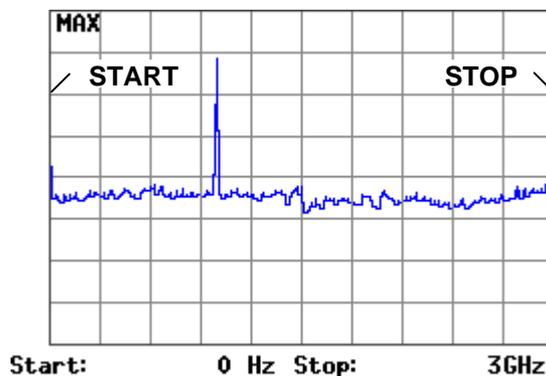
**Stop**  
3.000000000 GHz

4. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Stoppfrequenz beträgt:

$$1 \text{ kHz} \leq \text{Stop} \leq 3 \text{ GHz}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt. Die Gridlinien der Frequenzachse entsprechen jeweils 1/10 des aktuellen Frequenzdarstellbereichs.



#### Hinweis

Das Drücken der Funktionstaste  oder  bewirkt, dass die Beschriftung der Frequenzachse im Diagrammbereich auf die Anzeige der aktuellen Start- (Start) und Stoppfrequenz (Stop) umschaltet.

### 6.2.1.4 Eingabe der Schrittweite der Mittenfrequenz

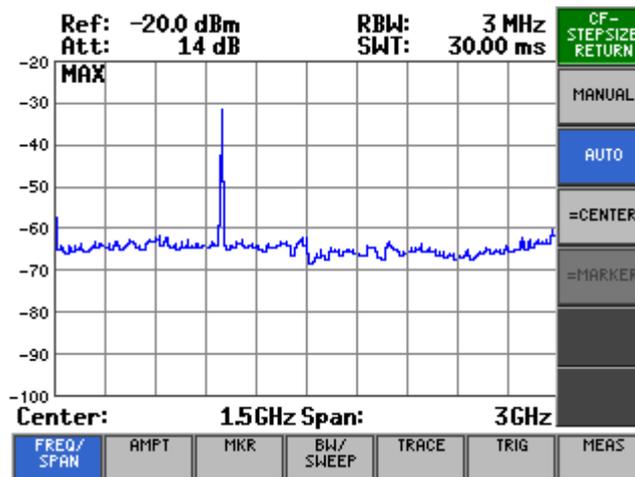
Ziel der Einstellungen

Über das Untermenü CF STEP SIZE können Sie die Schrittweite der Pfeiltasten [7]beliebig oder in Abhängigkeit von Messparametern einstellen.

Untermenü CF STEP SIZE anwählen

- Öffnen Sie im Menü **FREQ/SPAN** das Untermenü **CF-STEP SIZE**.

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der Funktionstasten

<b>CF-STEP SIZE RETURN</b>	Verlassen des Untermenüs	
MANUAL	Manuelle Einstellung der Schrittweite	(↗ 6-81)
AUTO	Automatische Einstellung der Schrittweite	(↗ 6-81)
=CENTER	Schrittweite auf Mittenfrequenz einstellen	(↗ 6-81)
=MARKER	Schrittweite auf Markerfrequenz einstellen	(↗ 6-81)

**Hinweis**

Die Funktionstasten **MANUAL** und **AUTO** sind Auswahltasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Die Funktion „AUTO“ ist die Grundeinstellung.

Die Funktionstaste **=MARKER** steht nur bei eingeschaltetem Markern 1 zur Verfügung.

### 6.2.1.4.1 Schrittweite einstellen

#### Schrittweite manuell einstellen

Wenn Sie das Frequenzspektrum in bestimmten Schritten durchsuchen wollen, können sie einen beliebigen Wert für die Schrittweite des Drehgebers eingeben.

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.

**StepSize**  
**1.5000000 GHz**

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Schrittweite beträgt:

$$1 \text{ Hz} \leq \text{Step Size} \leq 2,999999 \text{ GHz}$$

#### Automatische Einstellung der Schrittweite einstellen

Wenn Sie die Mittenfrequenz in kleinen Schritten bezüglich des eingestellten Frequenzdarstellungsbereichs ändern wollen, wählen Sie die automatische Einstellung.

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Die Schrittweite wird auf ein Zehntel des aktuellen Frequenzdarstellungsbereichs eingestellt.

#### Schrittweite auf Mittenfrequenz einstellen

Wenn Sie die Mittenfrequenz als Schrittweite einstellen, wird ihnen das schnelle Auffinden von Harmonischen bezüglich der Grundwelle erleichtert.

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Die Schrittweite wird auf den Wert der aktuellen Mittenfrequenz eingestellt.

#### Schrittweite auf Markerfrequenz einstellen

Wenn Sie die Markerfrequenz als Schrittweite einstellen, wird ihnen das Durchsuchen des Frequenzspektrum mit schnellem Rücksprung auf den Ausgangswert ermöglicht.

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

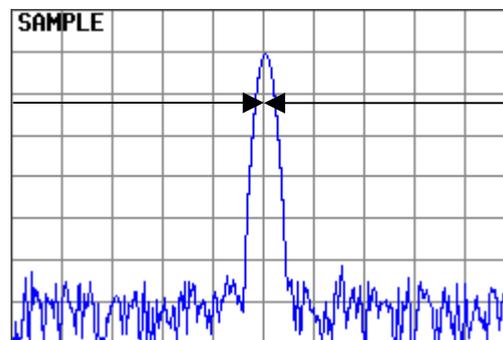
Die Schrittweite wird auf den Wert der aktuellen Markerfrequenz eingestellt (↗ 6-101).

### 6.2.1.5 Signalverfolgung aktivieren

#### Anwendung

Signale, bei denen sich die Frequenz kontinuierlich ändert, können mit dieser Funktion quasistationär dargestellt werden. Dadurch kann bei diesen Signalen die Leistung über einen längeren Beobachtungszeitraum gemessen werden.

Bei der Signalverfolgung wird die Mittenfrequenz des R&S FS315 an die Frequenz des leistungsstärksten Signals kontinuierlich angepasst. Signale, bei denen sich die Frequenz im Vergleich zur Ablaufzeit langsam ändert, können so in der Mitte des Bildschirms gehalten werden. Der Fangbereich der Funktion ist  $\pm \text{SPAN}/2$  bezüglich der Mittenfrequenz. Die Anpassung der Mittenfrequenz des Spektrumanalysators erfolgt nach jedem vollständigen Frequenzablauf (Sweep).



#### Signalverfolgung einschalten

- Drücken Sie im Menü **FREQ/SPAN** die **Funktionstaste** **SIGNAL TRACK**.

Die Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Die Mittenfrequenz wird derart nachgeregelt, dass der Peak immer wieder in die Mitte der Anzeige wandert. Die neu eingestellte Mittenfrequenz wird angezeigt. Der Peak wird verfolgt, solange er sich innerhalb des Spanbereiches bezüglich der Mittenfrequenz befindet.

#### Signalverfolgung ausschalten

- Drücken Sie im Menü **FREQ/SPAN** die **Funktionstaste** **SIGNAL TRACK**.

Die Funktionstaste wird **nicht mehr** optisch hervorgehoben. Die Mittenfrequenz wird nicht mehr nachgeregelt und bleibt auf dem letzten Wert stehen.

## 6.2.2 Einstellen der Pegelachse und des HF-Eingangs (Menü AMPT)

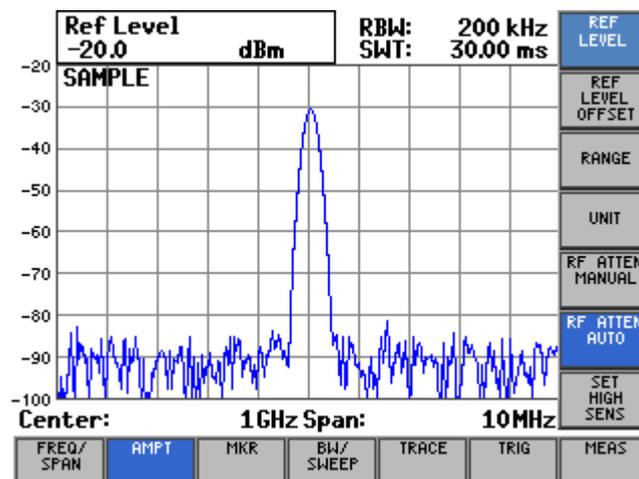
### Ziel der Einstellungen

Über das Menü AMPT können Sie die y-Achse des Messdiagramms als Pegelachse einstellen. Weiterhin können Sie die Dämpfung des HF-Eingangs konfigurieren.

### Menü AMPT anwählen

- Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das Menü  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



### Belegung der Funktionstasten

	Eingabe des Referenzpegels	(↗ 6-84)
	Eingabe eines Pegeloffsets	(↗ 6-85)
	Auswahl des Pegeldarstellbereichs	(↗ 6-86)
	Auswahl der Einheit für die Pegelanzeige	(↗ 6-87)
	Manuelle Einstellung der HF-Eingangsdämpfung	(↗ 6-89)
	Automatische Einstellung der HF-Eingangsdämpfung	(↗ 6-90)
	Auswahl der Einstellung „Hohe Empfindlichkeit“	(↗ 6-92)



### Hinweis

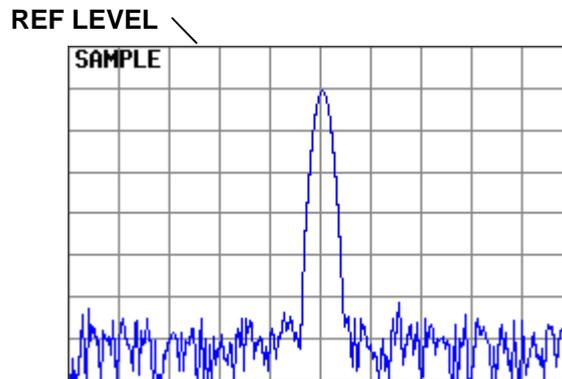
Die Funktionstasten  und  sind Auswahltasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben.

Die Funktion „RF ATTEN AUTO“ ist die Grundeinstellung.

Die Funktionstaste  steht bei eingeschalteten Antennenfaktoren nur zur Verfügung, wenn die Einheit der Antennenfaktoren in dB ist.

### 6.2.2.1 Eingabe des Referenzpegels

**Anwendung** Mit dem Referenzpegel legen Sie die obere Diagrammbegrenzung fest.



 **Hinweis**

Die Eingabe des Referenzpegels erfolgt in der gerade aktiven Einheit (↗ 6-87). Die Grundeinstellung ist „dBm“.

**Referenzpegel eingeben**

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung ist „-20 dBm“.

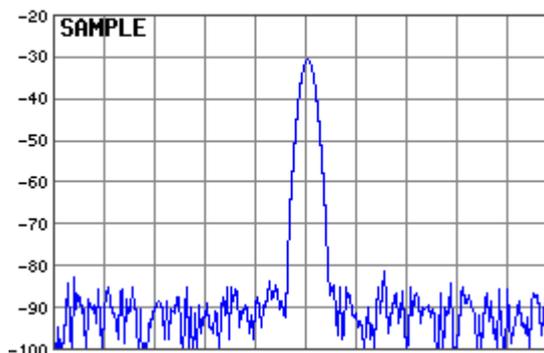
**Ref Level**  
-20,0 dBm

2. Geben Sie einen neuen Wert in 0,1-dB-Schritten ein (↗ 5-57).  
Der zulässige Eingabebereich für den Referenzpegel beträgt:

$$-110 \text{ [dBm]} \leq \text{Reference} \leq +36 \text{ [dBm]}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt. Der Referenzpegel bildet die obere Diagrammbegrenzung.

**Ref: -20.0 dBm**

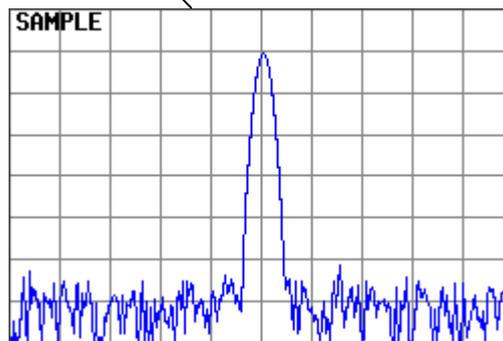


### 6.2.2.2 Eingabe des Pegeloffsets

#### Anwendung

Wenn Sie externe Dämpfungsglieder oder Verstärker zwischen Messobjekt und HF-Eingang geschaltet haben, können Sie zur Korrektur der Pegelanzeige einen Pegeloffset eingeben. Der Pegeloffset wird zum Referenzpegel addiert.

#### REF LEVEL + REF LEVEL OFFSET



#### Pegeloffset eingeben

1. Drücken Sie im Menü **AMPT** die **Funktionstaste REF LEVEL OFFSET**.

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung ist „0 dB“.

Ref Lvl Offset  
0,0 dB

2. Geben Sie einen neuen Wert in 0,1-dB-Schritten ein (↵ 5-57).  
Der zulässige Eingabebereich für den Pegeloffset beträgt:

$$-100 \text{ [dB]} \leq \text{Ref Lvl Offset} \leq +50 \text{ [dB]}$$

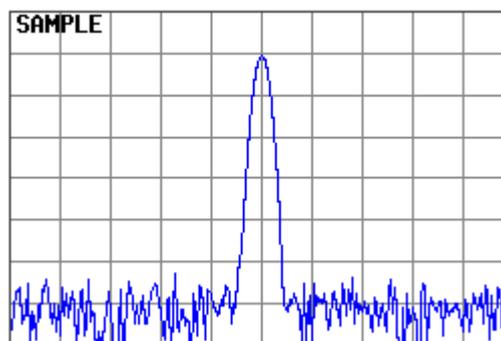
Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt. Zusätzlich erscheint links oben die Anzeige „Offs“.

Der Pegeloffset wird immer in der Einheit dB eingegeben, unabhängig davon, welche Einheit für den Referenzpegel gewählt ist. Bei den Einheiten mV und mW erfolgt die Umrechnung des Offsets intern, so dass der Referenzpegel korrekt angezeigt wird.

$$\text{REF LEVEL}_{\text{Anzeige}} = \text{REF LEVEL} + \text{REF LEVEL OFFSET}$$

z. B.                    = -20 dBm            + 40 dB    = 20 dBm

Offs Ref: 20.0 dBm



### 6.2.2.3 Auswahl des Pegeldarstellbereichs

#### Anwendung

Mit dem Pegeldarstellbereich legen Sie den sichtbaren Pegelbereich fest und stellen die Skalierung des Messdiagramms ein.

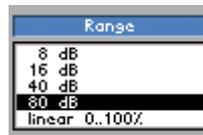
Pegel können sowohl logarithmisch als auch linear dargestellt werden. Die Beschriftung der Gridlinien wird automatisch angepasst.

- **8 dB**  
1 dB/Gitterteilung
- **16 dB**  
2 dB/Gitterteilung
- **40 dB**  
5 dB/Gitterteilung
- **80 dB**  
10 dB/Gitterteilung
- **linear 0..100%**  
lineare Gitterteilung, 100 % entsprechen dem Referenzpegel, 0 % entsprechen 0 V bzw. 0 W

#### Pegeldarstellbereich eingeben

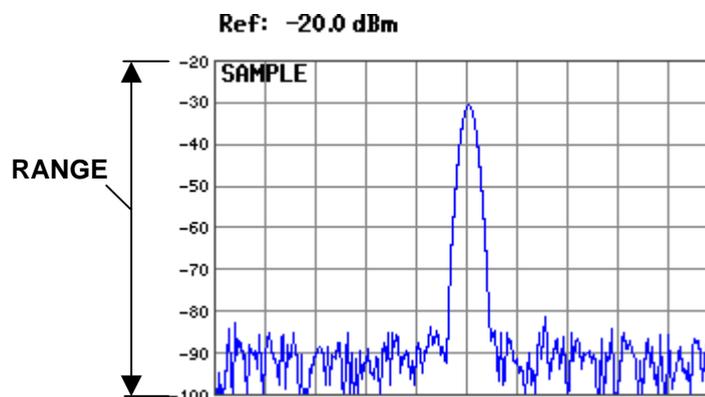
1. Drücken Sie im Menü **AMFT** die **Funktionstaste RANGE**.

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „80 dB“.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] einen Pegeldarstellbereich aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen.

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich invers angezeigt. Der Pegeldarstellbereich bezieht sich auf den Referenzpegel. Daraus resultiert die Beschriftung der Gridlinien, z. B. bei REF LEVEL = -20 dBm und RANGE = 80 dB liegt die erste Gridlinie bei -20 dBm, die zweite bei -30 dBm usw.



#### Hinweis

Die Anzeige des Pegeldarstellbereichs erfolgt in der gerade aktiven Einheit (↗ 6-87).

### 6.2.2.4 Auswahl der Einheit für die Pegelanzeige



#### Hinweis

Die Funktionstaste  steht bei eingeschalteten Antennenfaktoren nur zur Verfügung, wenn die Einheit der Antennenfaktoren in dB ist.

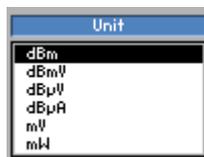
#### Anwendung

Um die Auswertung der gemessenen Werte zu vereinfachen, können Sie die Pegel in den Einheiten **dBm**, **dBmV**, **dB $\mu$ V**, **dB $\mu$ A**, **mV** und **mW** anzeigen lassen.

#### Einheit für die Pegelanzeige auswählen

1. Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „dBm“.

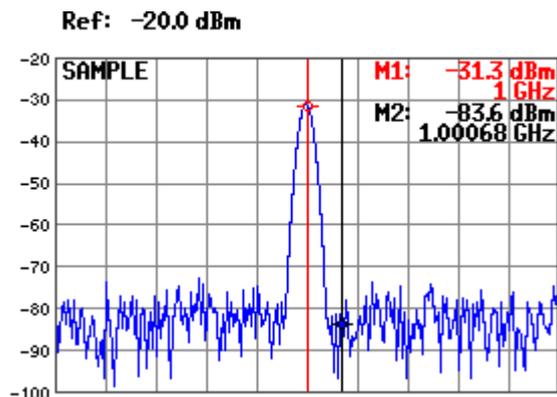


2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Einheit für die Pegelanzeige aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt.

#### Zusammenhang zwischen RANGE und UNIT

**Logarithmische Anzeige/RANGE in dBx** (Der Buchstabe x steht als Platzhalter für die Buchstaben m, mV,  $\mu$ V oder  $\mu$ A.)

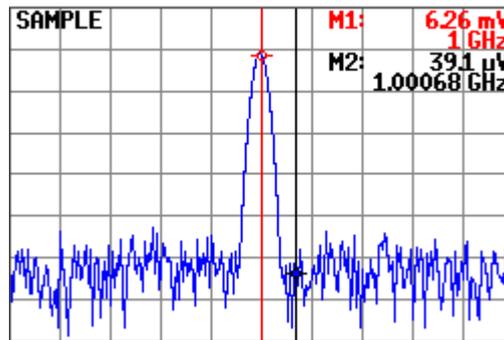
Wurde bei RANGE ( $\nabla$  6-86) eine dB-Anzeige ausgewählt und bei UNIT eine dBx-Anzeige eingestellt, so wird die senkrechte Skala mit dB-Werten beschriftet. Die Wertangaben für die Markerpegel und die relevanten Pegelangaben erfolgen in dBx.



**Logarithmische Anzeige/RANGE in xV, xA oder xW** (Der Buchstabe x steht als Platzhalter für die Buchstaben m oder  $\mu$ .)

Wurde als UNIT mV oder mW gewählt, so wird nur der Referenzpegel in der gewählten Einheit angezeigt. Das Gitter wird nicht beschriftet. Die Wertangaben für die Markerpegel und die relevanten Pegeleingaben erfolgen in der gewählten Einheit.

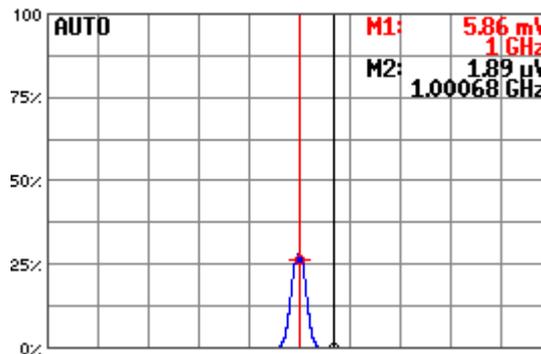
Ref: 22.4 mV



**Lineare Anzeige/RANGE in xV, xA oder xW** (Der Buchstabe x steht als Platzhalter für die Buchstaben m oder  $\mu$ .)

Wurde bei RANGE die lineare Darstellung ausgewählt, so wird die Skala mit 0 %, 25 %, 50 %, 75 % und 100 % beschriftet. Die Wertangaben für die Markerpegel und die relevanten Pegeleingaben erfolgen in der gewählten Einheit.

Ref: 22.4 mV



### 6.2.2.5 Manuelle Einstellung der HF-Eingangsdämpfung

#### Anwendung

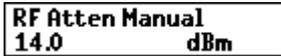
In der Grundeinstellung ist die Eingangsdämpfung gekoppelt an den Referenzpegel. Diese Einstellung ist in den meisten Fällen zu wählen, da sie eine Übersteuerung der Eingangsstufen und Falschmessungen vermeidet.

In Ausnahmefällen kann es erforderlich sein, die Eingangsdämpfung manuell mit Eingangsdämpfungen von **0** bis **70 dB** anzupassen.

#### Eingangsdämpfung manuell einstellen

1. Drücken Sie im **Menü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „14 dB“.



RF Atten Manual  
14.0 dBm

2. Geben Sie einen neuen Wert in 2-dB-Schritten ein (↗ 5-57).  
Der zulässige Eingabebereich für die Eingangsdämpfung beträgt:

$$0 \text{ [dB]} \leq \text{RF Atten Manual} \leq 70 \text{ [dB]}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und die Eingangsdämpfung wird eingestellt.



#### Hinweis

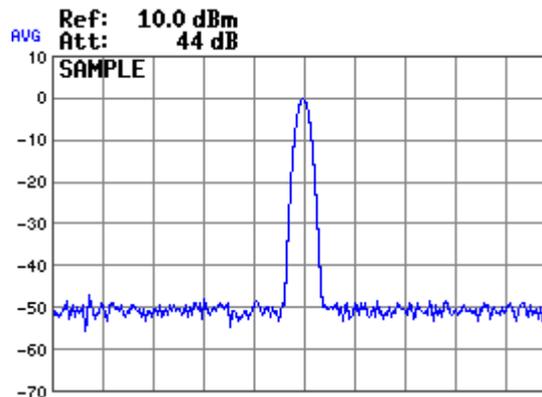
Wird ein Zwischenwert eingegeben, z. B. 3 dB, den der R&S FS315 nicht einstellen kann, wird der nächstgrößere Wert eingestellt (4 dB).

### 6.2.2.6 Automatische Einstellung der HF-Eingangsdämpfung

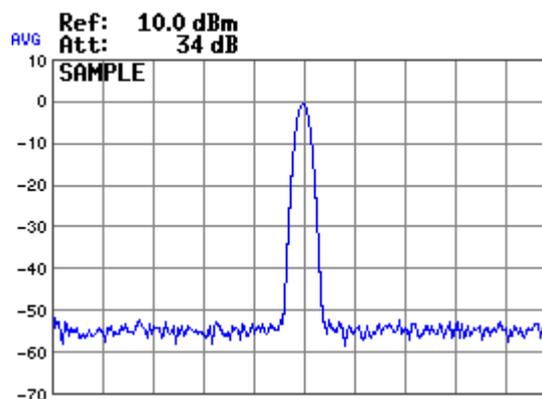
#### Anwendung

Um den Eingangsmischer des R&S FS315 vor Überlastung zu schützen, soll die Einstellung der Eingangsdämpfung automatisch erfolgen. Zur Optimierung der Messung können Sie zwischen 3 Modi (Kopplung zwischen Referenzpegel und Eingangsdämpfung) für den HF-Eingang auswählen:

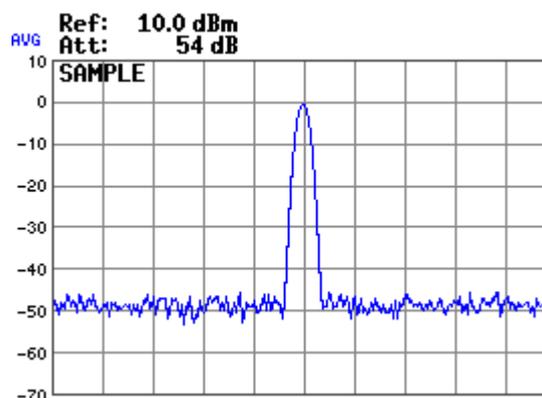
- **NORMAL**  
Normale Einstellung für Messungen



- **LOW NOISE**  
Einstellung für Messungen mit geringem Eigenrauschen des R&S FS315



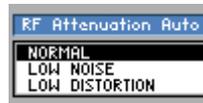
- **LOW DISTORTION**  
Einstellung für Messungen mit geringen Eigenverzerrungen des R&S FS315



**Automatische  
Eingangsdämpfung  
einstellen**

1. Drücken Sie im **Menü**  die **Funktionstaste** .

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „NORMAL“.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] ein Kriterium aus, nach dem die automatische Einstellung der Eingangsdämpfung arbeiten soll.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Die neue Einstellung wird gespeichert und der HF-Eingang wird automatisch konfiguriert.

### 6.2.2.7 Einstellung „Hohe Empfindlichkeit“ auswählen

#### Anwendung

SET HIGH SENS bewirkt, dass mehrere Einstellungen im R&S FS315 verändert werden, so dass die Eingangs- und Messempfindlichkeit des Analysators gegenüber der normalen Einstellung erhöht wird. Diese Funktion ist hilfreich, wenn mit dem Analysator schwache Antennensignale gemessen werden sollen.

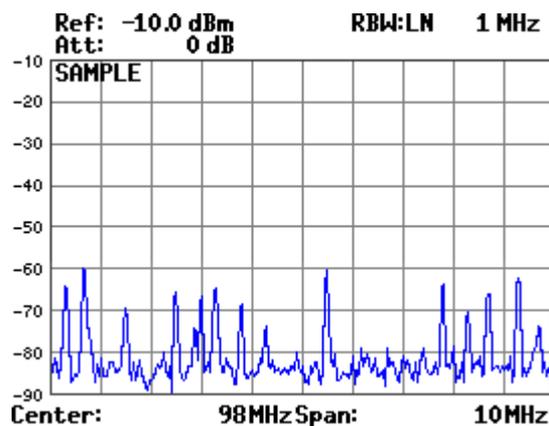
Folgende Einstellungen im R&S FS315 werden durch „Set High Sens“ beeinflusst:

- **Referenzpegel** (REF LEVEL, ↗ 6-84) wird auf -10 dBm eingestellt.
- **Eingangsdämpfung** (RF ATTEN, ↗ 6-89) wird auf 0 dB eingestellt.
- **Kopplung** (RBW/SPAN LOW NOISE, ↗ 6-123) wird eingeschaltet. Wenn RES BW auf MANUAL gestanden hat, wird auf AUTO umgeschaltet.

#### Einstellung „Hohe Empfindlichkeit“ auswählen

- Drücken Sie im Menü **AMPT** die **Funktionstaste SET HIGH SENS**.

Die Einstellung RBW/SPAN LOW NOISE wird im Anzeigefeld durch die Buchstaben „LN“ neben der RBW-Anzeige signalisiert.



#### Hinweis

Die Eingangsdämpfung des Analysators wird durch SET HIGH SENS auf 0 dB geschaltet. Damit der R&S FS315 nicht übersteuert wird, darf der Pegel am Eingang des Analysators nicht größer als der eingestellte Referenzpegel minus 15 dB sein (↗ 6-84).

## 6.2.3 Signalanalyse mittels Markerfunktionen (Menü MKR)

### Ziel der Einstellungen

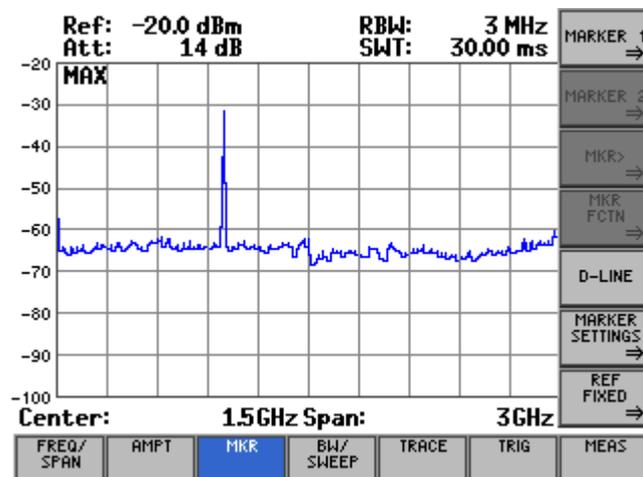
Über das Menü MKR können Sie Marker zum Markieren von Punkten auf der Messkurve platzieren, um einzelne Pegelwerte oder Pegeldifferenzen gezielt auslesen zu können. Die Messwerte der Marker (Markerwerte) werden im Messdiagramm angezeigt (↗ 5-51).

Des Weiteren können Sie eine scrollbare Displaylinie einblenden.

### Menü MKR anwählen

- Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das Menü  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



### Belegung der Funktionstasten

	<b>Untermenü öffnen:</b> Marker 1 aktivieren	(↗ 6-94)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Marker 2 aktivieren	(↗ 6-98)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Markerwerte als Einstellungen übernehmen	(↗ 6-101)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Marker-Messfunktionen	(↗ 6-105)
	Displaylinie einblenden	(↗ 6-110)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Suchkriterium für die Funktionen NEXT PEAK LEFT/RIGHT	(↗ 6-111)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Referenzpunkte für die Messung von Pegeldifferenzen	(↗ 6-114)



### Hinweis

Die Funktionstasten  und  sind Auswahltasten.

Die Funktionstaste  steht nur bei eingeschaltetem Marker 1 zur Verfügung.

Die Funktionstasten ,  und  stehen nur bei eingeschaltetem Marker 1 zur Verfügung.

### 6.2.3.1 Marker 1 aktivieren

**Ziel der Einstellungen**

Über das Untermenü MARKER 1 können Sie einen Marker einschalten, die Markerposition verändern oder den Marker zwischen Peaks hin und her bewegen. Die gemessenen Pegel- und Frequenzwerte (Markerwerte) werden im Messdiagramm angezeigt.

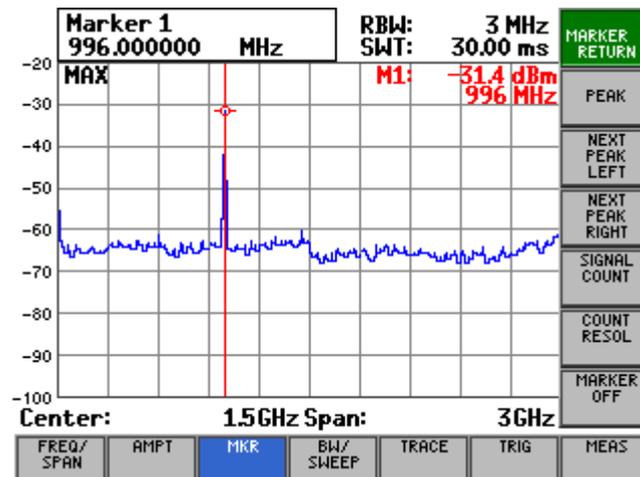
Eine genaue Messung der Signalfrequenz ist mit der Funktion FREQ COUNT möglich.

**Untermenü MARKER 1 anwählen**

- Drücken Sie im Menü **MKR** die **Funktionstaste** **MARKER 1**.

Wenn Marker 1 noch nicht eingeschaltet ist, wird der Marker auf das stärkste Signal (Peak) gesetzt. Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Markerfrequenz. Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.

Falls der Marker bereits eingeschaltet ist, öffnet sich das Eingabefeld, ohne dass die Markerposition verändert wird.



**Belegung der Funktionstasten**

<b>MARKER 1 RETURN</b>	Verlassen des Untermenüs	
<b>PEAK</b>	Marker 1 auf dem Maximum der Messkurve platzieren	(↗ 6-95)
<b>NEXT PEAK LEFT</b>	Marker 1 am nächsten linken Peak platzieren	(↗ 6-95)
<b>NEXT PEAK RIGHT</b>	Marker 1 am nächsten rechten Peak platzieren	(↗ 6-95)
<b>SIGNAL COUNT</b>	Signalfrequenz messen: Messung starten	(↗ 6-97)
<b>COUNT RESOL</b>	Signalfrequenz messen: Auflösung einstellen	(↗ 6-97)
<b>MARKER OFF</b>	Marker 1 ausschalten	(↗ 6-95)

**Hinweis**

Die Funktionstasten **SIGNAL COUNT** und **COUNT RESOL** stehen nur bei eingeschaltetem Marker 1 zur Verfügung.

### 6.2.3.1.1 Anzeige einzelner Messwerte mit Marker 1

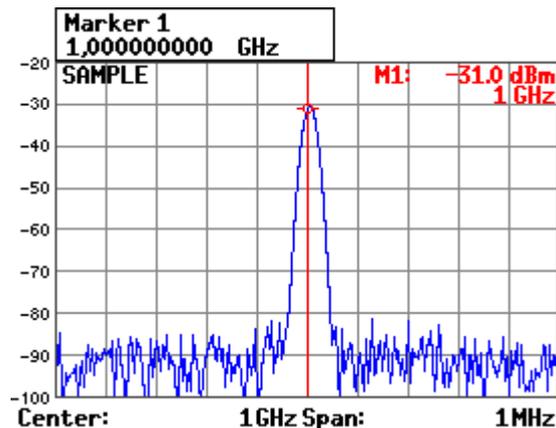
#### Anwendung

Um bestimmte Pegel- und Frequenzwerte (Markerwerte) anzeigen zu lassen, können Sie den Marker 1 gezielt auf der Messkurve platzieren.

#### Marker 1 am Maximalwert platzieren

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Der Marker 1 wird am augenblicklichen Maximalwert der Messkurve platziert. Im Messdiagramm werden die Markerwerte M1 angezeigt.

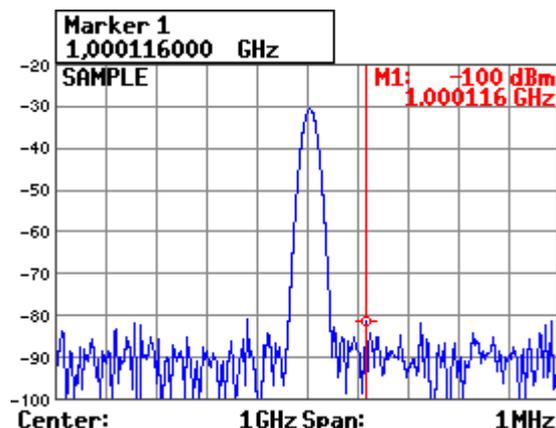


#### Marker 1 am nächsten Maximalwert platzieren

2. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste**  oder

.

Der Marker 1 wird am nächsten Maximalwert rechts (oder links) der Messkurve platziert. Im Messdiagramm werden die neuen Markerwerte M1 angezeigt.



#### Hinweis

Das Suchkriterium für die Funktionen NEXT PEAK LEFT/RIGHT kann mit der Funktionstaste  verändert werden (↗ 6-112).

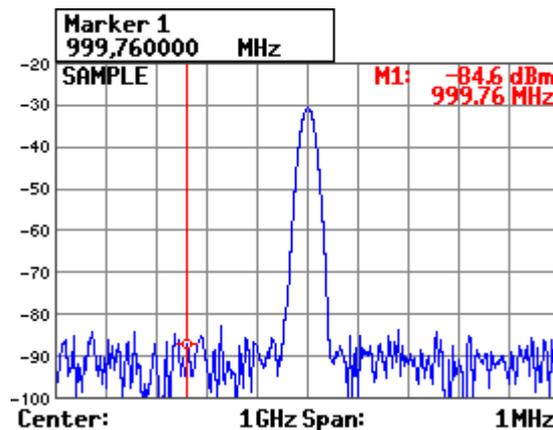
Marker 1  
auf eine beliebige  
Position bewegen

- Geben Sie über die Tastatur [9], Drehgeber [10] oder Pfeiltasten [7] einen neuen Wert für die Markerfrequenz ein. Der zulässige Eingabebereich beträgt:

$$f_{\text{Center}} - \text{Span}/2 \leq f_{\text{Marker}} \leq f_{\text{Center}} + \text{Span}/2$$

- mit
- $f_{\text{Marker}}$  - Markerfrequenz
  - $f_{\text{Center}}$  - aktuelle Mittenfrequenz (↗ 6-73)
  - Span - aktueller Frequenzdarstellbereich (↗ 6-75)

Im Messdiagramm werden die aktuellen Markerwerte M1 angezeigt.



Marker 1  
ausschalten

- Drücken Sie im Untermenü  die Funktionstaste . Der Marker 1 (und Marker 2, wenn eingeschaltet) erlischt im Diagrammbereich und die Markerwerte M1 (M2) werden ausgeblendet.

 **Hinweis**

Der Marker lässt sich nur bewegen, wenn das Eingabefenster geöffnet ist. Falls das Eingabefenster mit der Taste ESC/CANCEL [4] geschlossen wurde, muss zum Öffnen des Eingabefensters das Menü Marke 1 kurzzeitig verlassen werden. Drücken Sie anschließend im Menü  die Funktionstaste , um das Eingabefenster wieder zu öffnen.

Wird die Mittenfrequenz so verstellt, dass sich der eingestellte Marker außerhalb des Frequenzdarstellbereichs befindet, wird der letzte Wert als Referenz eingefroren.

### 6.2.3.1.2 Frequenzmessung mit Frequenzzähler

#### Anwendung

Mit dem normalen Marker wird die Frequenz des Bildpunkts angezeigt, auf dem sich der Marker befindet. Aufgrund der begrenzten Anzahl von 250 Bildpunkten, ist die Messunsicherheit relativ groß.

Bei der Messung mit dem Frequenzzähler wird der Frequenzablauf an der Position des Markers 1 angehalten, die Frequenz mit der gewünschten Auflösung (10 Hz, 1 Hz) gezählt und anschließend der Frequenzablauf wieder fortgesetzt. Voraussetzung für eine erfolgreiche Messung ist, dass sich an der Position des Markers ein periodisches Signal befindet.

#### Auflösung einstellen

1. Platzieren Sie den Marker 1 auf der Messkurve (↗ 6-94).

Im Parameterfeld werden die aktuellen Markerwerte M1 angezeigt.

2. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „1 Hz“.

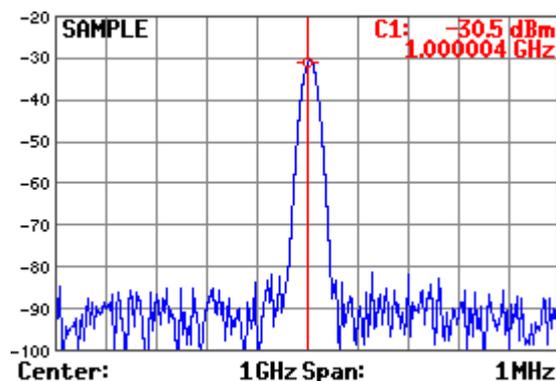


3. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Auflösung für den internen Zähler aus, z. B.: 10 Hz.
4. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Die neue Einstellung wird gespeichert.

#### Signalfrequenz messen

5. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Mit Hilfe des internen Zählers wird die Frequenz gezählt. Das Ergebnis (C1) wird im Parameterfeld anstelle der Markerfrequenz (M1) angezeigt.



#### Messung ausschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Der interne Zähler wird ausgeschaltet. Im Parameterfeld werden wieder die aktuellen Markerwerte M1 angezeigt.

#### Hinweis

Die absolute Genauigkeit der Frequenzmessung hängt von der Frequenzstabilität des Referenzoszillators ab. Bei Verwendung der internen Referenzfrequenz ist die Genauigkeit definiert durch die im Datenblatt angegebenen Werte (↗ 0-12).

### 6.2.3.2 Marker 2 aktivieren

**Ziel der Einstellungen**

Über das Untermenü MARKER 2 können Sie einen zweiten Marker einschalten und auf der Messkurve platzieren. Der Marker 2 kann wahlweise als Marker (NORM) oder Deltamarker (DELTA) verwendet werden. Die Funktion Deltamarker erweitert die Analysefunktionalität des R&S FS315 und kann als Basis für verschiedene Messverfahren genutzt werden (↗ 6-143).

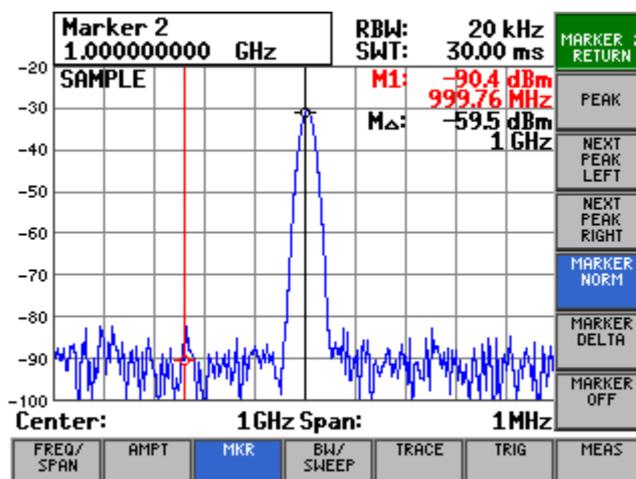
Der Marker 2 kann nur eingeschaltet werden, wenn Marker 1 aktiv ist.

**Untermenü MARKER 2 anwählen**

- Drücken Sie im Menü **MKR** die **Funktionstaste** **MARKER 2**.

Wenn Marker 2 noch nicht eingeschaltet ist, wird der Marker auf das stärkste Signal (Peak) gesetzt. Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Markerfrequenz. Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.

Falls der Marker bereits eingeschaltet ist, öffnet sich das Eingabefeld, ohne dass die Markerposition verändert wird.



**Belegung der Funktionstasten**

<b>MARKER 2 RETURN</b>	Verlassen des Untermenüs	
<b>PEAK</b>	Marker 2 auf dem Maximum der Messkurve platzieren	(↗ 6-99)
<b>NEXT PEAK LEFT</b>	Marker 2 am nächsten linken Peak platzieren	(↗ 6-99)
<b>NEXT PEAK RIGHT</b>	Marker 2 am nächsten rechten Peak platzieren	(↗ 6-99)
<b>MARKER NORM</b>	Marker 2 als Marker (NORM) einstellen	(↗ 6-100)
<b>MARKER DELTA</b>	Marker 2 als Deltamarker (DELTA) einstellen	(↗ 6-100)
<b>MARKER OFF</b>	Marker 2 ausschalten	(↗ 6-99)

**Hinweis**

Die Funktionstasten **MARKER NORM** und **MARKER DELTA** sind Auswahltasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Die Funktion „MARKER DELTA“ ist die Grundeinstellung.

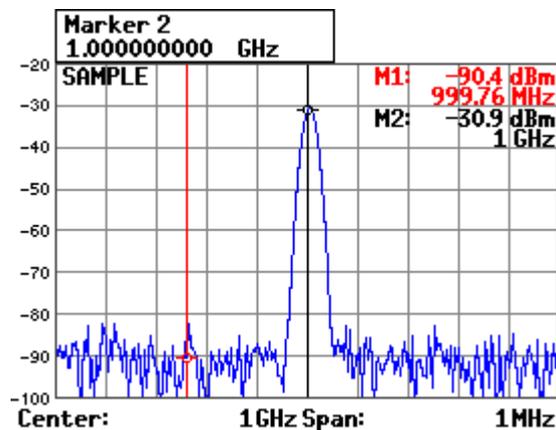
### 6.2.3.2.1 Anzeige einzelner Messwerte mit Marker 2

#### Anwendung

Um bestimmte Pegelwerte anzeigen zu lassen, können Sie zusätzlich zum Marker 1 den Marker 2 als normalen Marker einschalten und auf der Messkurve platzieren. Dabei werden die aktuellen Pegel- und Frequenzwerte (Markerwerte M2) angezeigt.

#### Marker 2 als normalen Marker (NORM) einschalten

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Der Marker 2 wird als normaler Marker definiert. Im Parameterfeld werden die absoluten Markerwerte M2 angezeigt.
2. Platzieren Sie den Marker 2 auf der Messkurve (↵ 6-95). Im Messdiagramm werden die aktuellen Markerwerte M2 angezeigt.



#### Marker 2 ausschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Der Marker 2 erlischt im Diagrammbereich und die Markerwerte M2 werden ausgeblendet.

## 6.2.3.2.2 Anzeige von Pegeldifferenzen

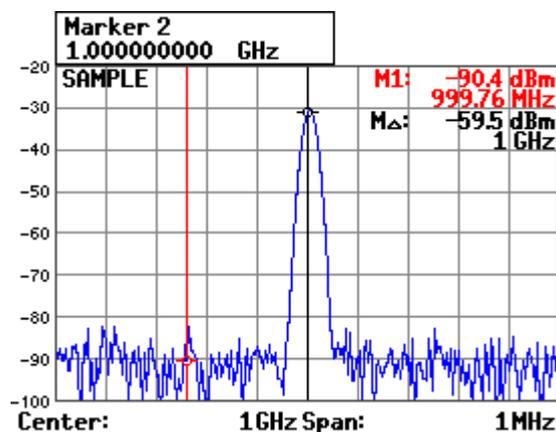
## Anwendung

Um Pegeldifferenzen auf der Messkurve zu ermitteln, können Sie den Marker 2 als Deltamarker einstellen. Dabei wird die Pegeldifferenz zwischen den Markern 2 und einem Referenzpunkt angezeigt. Referenzpunkte können der Marker 1 ( $\rightarrow$  6-94) oder der Referenzmarker ( $\rightarrow$  6-114) sein.

Marker 2  
als Deltamarker  
(DELTA)  
einstellen

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Der Marker 2 wird als Deltamarker definiert. Im Messdiagramm werden die relativen Delta-Markerwerte  $M_{\Delta}$  angezeigt, die der Pegeldifferenz zwischen dem Marker 2 und einem Referenzpunkt, z. B. Marker 1, entsprechen.



Marker 2  
ausschalten

2. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Der Marker 2 erlischt im Diagrammbereich und die Markerwerte  $M_2$  werden ausgeblendet.

### 6.2.3.3 Markerwerte als Einstellungen übernehmen

#### Ziel der Einstellungen

Über das Untermenü MKR> können Sie die Markerwerte des aktiven Markers als Einstellung für Pegel, Frequenz oder Frequenzschrittweite übernehmen.

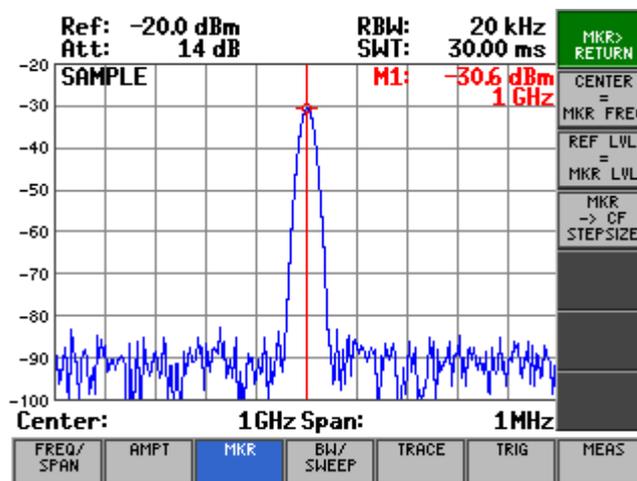
Die Markerfrequenz kann auch als Schrittweite für die Eingabe der Mittenfrequenz mit Hilfe der Pfeiltasten definiert werden.

#### Hinweis

Die Funktionstaste  steht nur bei eingeschalteten Markern zur Verfügung.

#### Untermenü MKR> anwählen

- Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste . Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



#### Belegung der Funktionstasten

	Verlassen des Untermenüs	
	Markerfrequenz als Mittenfrequenz (CENTER) einstellen Verschiebung der Messkurve im Diagrammbereich (x-Achse)	(↗ 6-102)
	Markerpegel als Referenzpegel (REF LEVEL) einstellen Verschiebung der Messkurve im Diagrammbereich (y-Achse)	(↗ 6-102)
	Markerfrequenz als Schrittweite für Eingabe der Mittenfrequenz einstellen	(↗ 6-104)

#### Hinweis

Die Funktionstaste  steht in der Zeitbereichsdarstellung (ZERO SPAN) nicht zur Verfügung.

6.2.3.3.1 Kurvenausschnitt im Messdiagramm verschieben

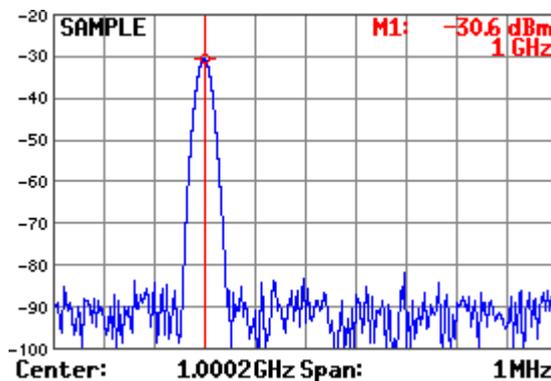
Anwendung

Wenn Sie einen Kurvenausschnitt näher analysieren wollen, können Sie ihn mit Hilfe des aktiven Markers im Messdiagramm verschieben. Dabei wird die Markerfrequenz zur Mittenfrequenz und der Markerpegel bildet die obere Diagrammbegrenzung.

Anschließend können Sie den Kurvenausschnitt mit kleinerem Frequenzdarstellungsbereich detailliert untersuchen (↗ 6-75).

Marker auf Messkurve platzieren

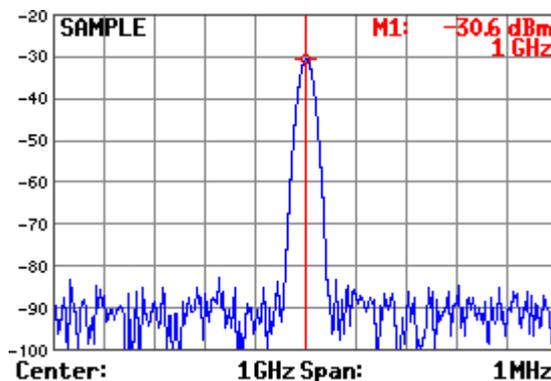
1. Schalten Sie die Marker ein (↗ 6-94, 6-98).
2. Drücken Sie im Menü **MKR** die Funktionstaste **MARKER 1** oder **MARKER 2**.  
Der gewählte Marker ist aktiv. Alle weiteren Markereinstellungen beziehen sich auf den aktiven Marker, z. B. Marker 1.
3. Platzieren Sie den aktiven Marker auf der Messkurve (↗ 6-95, 6-99).



Markerfrequenz als Mittenfrequenz einstellen

4. Drücken Sie im Menü **MKR** die Funktionstaste **CENTER = MKR FREQ**.  
Die Markerfrequenz wird als aktuelle Mittenfrequenz (↗ 6-73) eingestellt. Die Messkurve wird derart horizontal verschoben, so dass der Marker 1 in der Mitte des Messdiagramms steht.

Der SPAN bleibt erhalten, soweit nicht die Grenzwerte 9 kHz bzw. 3 GHz erreicht werden. Ansonsten wird der SPAN symmetrisch zur Mittenfrequenz reduziert. Der SPAN darf hierbei 1 kHz nicht unterschreiten.



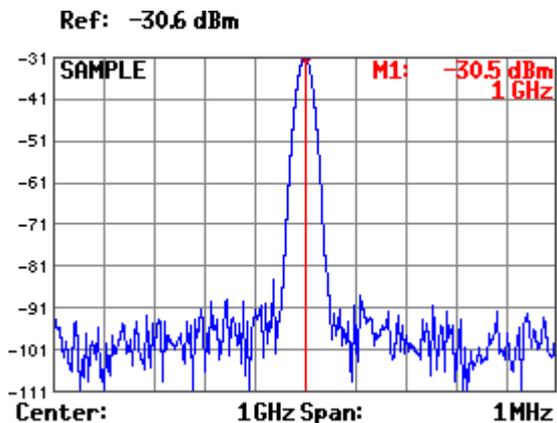
 Hinweis

Die Funktionstaste **CENTER = MKR FREQ** steht in der Zeitbereichsdarstellung (ZERO SPAN) nicht zur Verfügung.

Markerpegel als  
Referenzpegel  
einstellen

5. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Der aktuelle Pegel der Markerposition wird als Referenzpegel ( $\nearrow$  6-84) eingestellt. Die Messkurve wird derart vertikal verschoben, bis der Markerpegel die obere Begrenzung des Messdiagramms bildet. Der minimale Wert, der sich hier einstellen kann, beträgt -110 dBm.



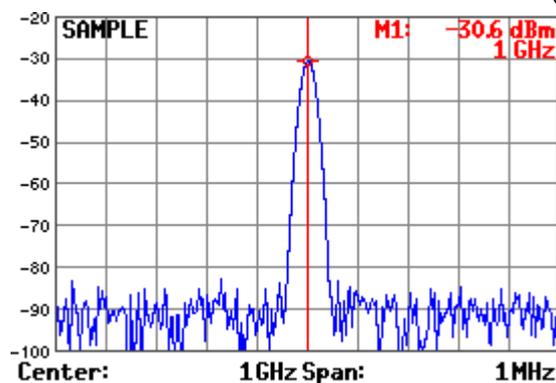
### 6.2.3.3.2 Markerfrequenz als Schrittweite einstellen

#### Anwendung

Wenn Sie die Markerfrequenz als Schrittweite einstellen, wird Ihnen das Durchsuchen des Frequenzspektrums mit Hilfe des Drehgebers mit schnellem Rücksprung auf den Ausgangswert ermöglicht.

#### Marker auf Messkurve platzieren

1. Schalten Sie die Marker ein (↗ 6-94, 6-98).
2. Drücken Sie im Menü **MKR** die **Funktionstaste** **MARKER 1** oder **MARKER 2**.  
Der gewählte Marker ist aktiv. Alle weiteren Markereinstellungen beziehen sich auf den aktiven Marker, z. B. Marker 1.
3. Platzieren Sie den aktiven Marker auf der Messkurve (↗ 6-95, 6-99).



4. Drücken Sie im **Untermenü** **MKR -> CF STEPSIZE** die **Funktionstaste** **=MARKER**.  
Die Schrittweite wird auf den Wert der aktuellen Markerfrequenz eingestellt.

#### Hinweis

Die Einstellung „Markerfrequenz als Schrittweite einstellen“ erfüllt die gleiche Funktion wie die Einstellung „Eingabe der Schrittweite der Mittenfrequenz“ (↗ 6-80).

### 6.2.3.4 Marker-Messfunktionen

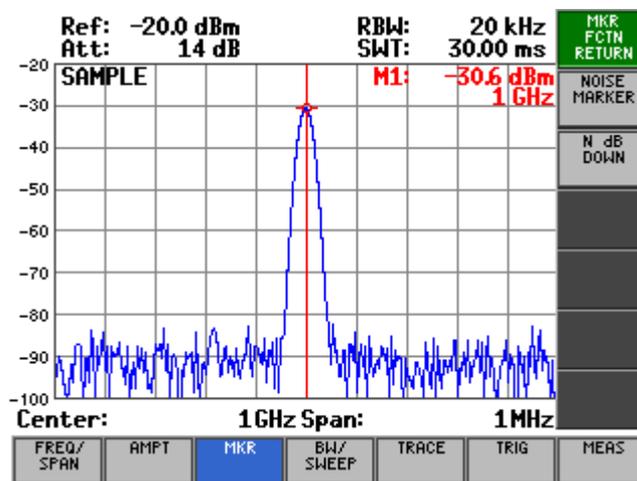
**Ziel der Einstellungen** Über das Untermenü MKR FCTN können Sie mit Hilfe der Marker bestimmte Spektralanteile des Eingangssignals anwählen, um anschließend die Messung der Rauschleistungsdichte und der Signalbandbreite durchzuführen.

**Hinweis** Die Funktionstaste  steht nur bei eingeschalteten Markern zur Verfügung.

**Untermenü MKR FCTN anwählen**

- Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



**Belegung der Funktionstasten**

	Verlassen des Untermenüs	
	Messung der Rauschleistungsdichte	(↗ 6-106)
	Messung der Signalbandbreite	(↗ 6-108)

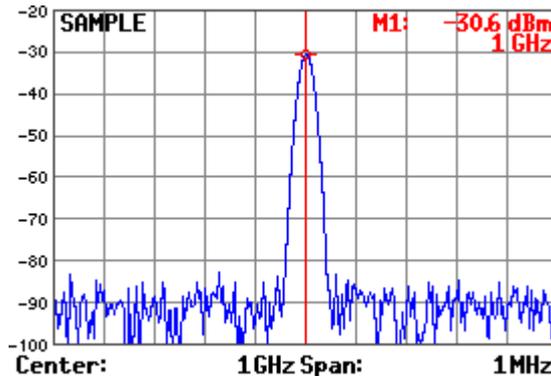
6.2.3.4.1 Messung der Rauschleistungsdichte

Anwendung

Mit dem R&S FS315 können Sie die Rauschleistungsdichte an der Position des aktiven Markers messen.

Rauschleistungsdichte messen

1. Schalten Sie die Marker ein (↗ 6-94, 6-98).
2. Positionieren Sie den aktiven Marker auf die gewünschte Stelle (↗ 6-95, 6-99).



3. Drücken Sie im Untermenü  die **Funktionstaste** .

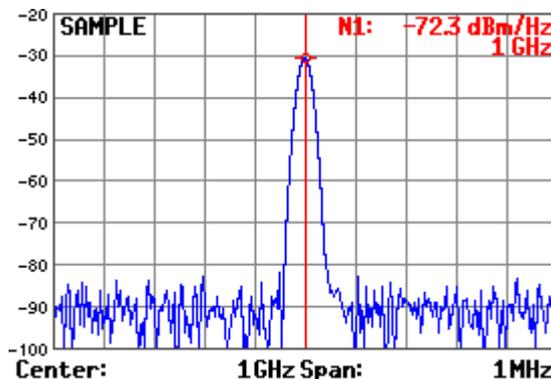
Die Messung der Rauschleistungsdichte wird auf der Frequenz eines Markers ausgelöst. Ist nur Marker 1 eingeschaltet, wird auf dessen Position gemessen. Ist Marker 2 auch eingeschaltet, wird auf dessen Position gemessen.

In der Frequenz-Bereichsdarstellung werden je zwei Punkte links und rechts vom Marker zur Berechnung mit verwendet, um ein stabiles Messergebnis zu erhalten. In der Zeit-Bereichsdarstellung werden alle Punkte zur Berechnung der Rauschleistungsdichte verwendet. Die Rauschleistungsdichte wird im Markerfeld des betreffenden Markers angezeigt.

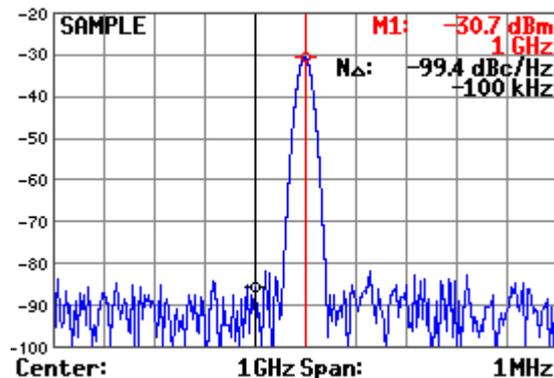
Anzeige der Messwerte

Bei nur einem eingeschalteten Marker wird die Rauschleistungsdichte als Absolutwert in der gewählten Einheit angezeigt:

- **dBm/Hz, W/Hz** bei Leistungsgrößen
- **dBμV/√Hz, mV/√Hz** bei Spannungsgrößen



Ist Marker 2 als Deltamarker eingeschaltet, erfolgt die Anzeige der Rauschleistungsdichte relativ zu Marker 1 in **dBc/Hz**.



### Zusätzliche Einstellungen bei der Messung

Damit die Messung der Rauschleistungsdichte korrekte Werte liefert, müssen folgende zusätzliche Einstellungen vorgenommen werden:

- **Detektor**  
Sample oder RMS (↗ 6-129)
- **Video-Bandbreite:**  
≤ 0,1 x Auflösebandbreite bei Sample-Detektor  
≥ 3 x Auflösebandbreite bei RMS-Detektor
- **Darstellungsform der Messkurve**  
Mit dem Sample-Detektor kann die Messkurve zusätzlich in der Darstellungsform Trace Average angezeigt werden, damit die Messwerte stabil werden. Bei Verwendung des RMS-Detektors darf die Kurvenmittelung nicht benutzt werden. Statt dessen kann für stabile Messergebnisse die Ablaufzeit erhöht werden.

Der R&S FS315 verwendet folgende Korrekturfaktoren, um aus dem Markerpegel die Rauschleistungsdichte zu ermitteln:

- **Allgemein**  
Da die Rauschleistung bezogen auf 1 Hz Bandbreite angezeigt wird, wird vom Markerpegel der Bandbreitenkorrekturwert abgezogen. Dieser ist  $10 \times \lg(1\text{Hz}/B_{\text{Rausch}})$ , wobei  $B_{\text{Rausch}}$  die Rausch- oder Leistungsbandbreite des eingestellten Auflösungsfilters (RBW) ist.
- **Sample-Detektor**  
Zum Markerpegel werden aufgrund der Mittelung durch das Video-Filter, Kurvenmittelung und logarithmische Skala 2,5 dB addiert. Dies ist die Differenz zwischen dem angezeigten Mittelwert und Effektivwert von weißem Rauschen.
- **RMS-Detektor**  
Außer der Bandbreitenkorrektur sind beim RMS-Detektor keine weiteren Korrekturwerte notwendig, da der RMS-Detektor bereits in jedem Pixel der Messkurve die Leistung anzeigt.

### Messung ausschalten

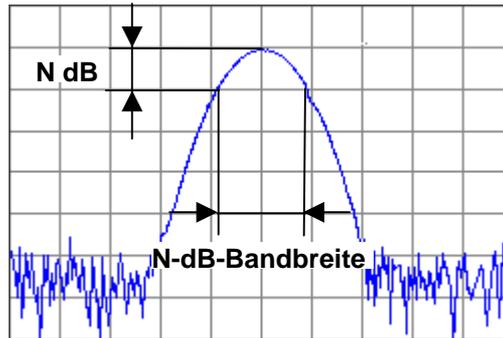
- Drücken Sie im Untermenü  die **Funktionstaste** .

Die Messung der Rauschleistungsdichte wird beendet und der zur Messung verwendete Marker wird zum Normal-Marker. Im Parameterfeld erscheinen wieder die Markerwerte.

6.2.3.4.2 Messung der Signalbandbreite

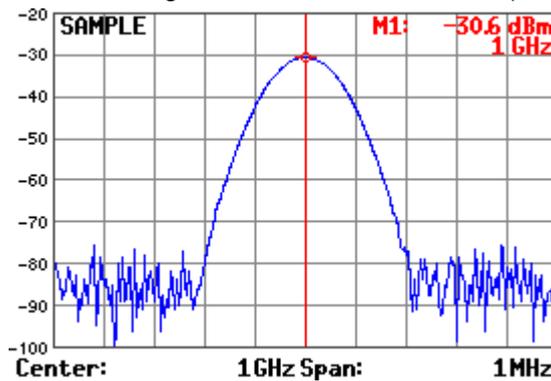
Anwendung

Wenn Sie die Bandbreite eines bestimmten Signalspektrums im Messdiagramm messen wollen, können Sie dies mit der Funktion N dB DOWN tun. Auf dem Bildschirm [14] erscheinen zwei Linien, die sich n dB unterhalb des aktiven Referenzmarkers befinden. Die Differenz der gemessenen Frequenzwerte wird als Bandbreite auf dem Bildschirm angezeigt.



Signalspektrum auswählen

1. Platzieren Sie den Marker 1 auf dem Maximum der Messkurve, welches als Basis zur Messung der Bandbreite dienen soll (↗ 6-94).



Signalbandbreite messen

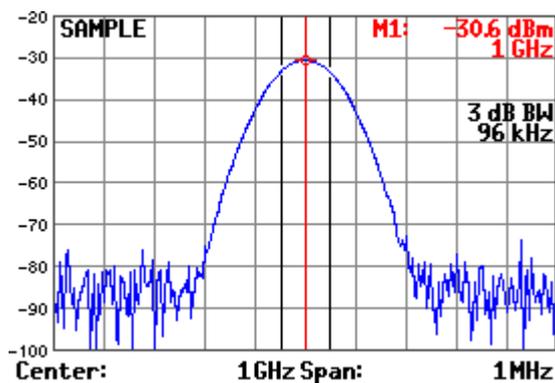
2. Drücken Sie im Untermenü MKR FCTN ⇒ die Funktionstaste N dB DOWN.  
Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung der Dämpfung N dB. Die Grundeinstellung beträgt „3 dB“.

**N dB Down**  
3                      dB

3. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).  
Der zulässige Eingabebereich für die Dämpfung N beträgt:

$$0 \leq \text{down} \leq 100 \text{ dB}$$

Es werden zwei Hilfsmarker aktiviert, die sich rechts und links neben dem Marker 1 auf der Messkurve platzieren. Die Pegel der Hilfsmarker sind um N dB kleiner gegenüber dem Pegel des Markers 1. Der daraus resultierende Frequenzabstand zwischen den Markern T1 und T2 (N-dB-Bandbreite) wird im Messdiagramm angezeigt.



Messung  
ausschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Die Messung der Signalbandbreite wird beendet und die Hilfsmarker werden ausgeblendet.

### 6.2.3.5 Displaylinie einblenden

#### Anwendung

Wenn Sie das Über- oder Unterschreiten eines bestimmten Pegelwertes beobachten möchten, können Sie eine waagerechte Displaylinie im Messdiagramm einblenden und verschieben.

#### Displaylinie einschalten

1. Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Die Displaylinie wird eingeblendet und oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung für die Position. Die Grundeinstellung beträgt „50 %“.

<b>D-Line</b>	
50.00	%

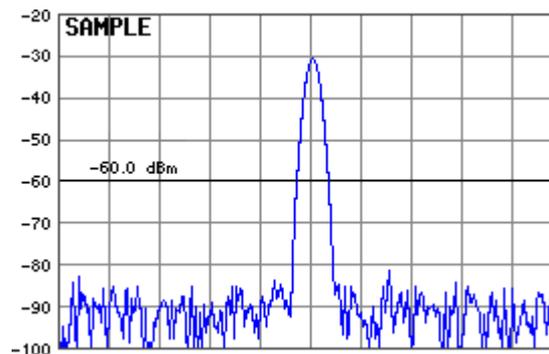
#### Displaylinie verschieben

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Position beträgt:

$$0\% \leq \text{D-Line} \leq 100\%$$

Links oberhalb der Displaylinie wird der aktuelle Pegel angezeigt.



#### Displaylinie ausschalten

3. Drücken Sie nochmals im Menü  die Funktionstaste .

Im Diagrammbereich wird die Displaylinie ausgeblendet.

### 6.2.3.6 Suchkriterium für die Funktionen NEXT PEAK LEFT/RIGHT einstellen

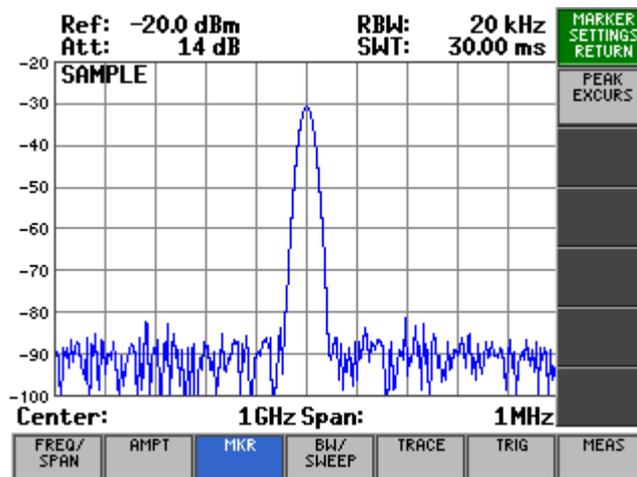
#### Ziel der Einstellungen

Über das Untermenü MARKER SETTINGS können Sie das Suchkriterium für die Funktionen NEXT PEAK LEFT/RIGHT einstellen. Die Funktionstaste PEAK EXCURSION aktiviert bei Pegelmessungen die Eingabe des Mindestbetrags, um den ein Signal fallen muss, um von den Suchfunktionen NEXT PEAK LEFT und NEXT PEAK RIGHT als Maximum erkannt zu werden.

#### Untermenü MARKER SETTINGS anwählen

- Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



#### Belegung der Funktionstasten



Verlassen des Untermenüs



Peak Excursion eingeben

(↗ 6-112)

6.2.3.6.1 Peak Excursion eingeben

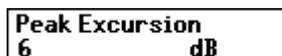
Anwendung

Unabhängig von der aktuellen Signalamplitude suchen die Funktionen NEXT PEAK LEFT oder NEXT PEAK RIGHT nach dem nächsten relativen Maximum rechts oder links von der augenblicklichen Markerposition. Ein relatives Maximum ist dann gegeben, wenn die Signalamplitude beidseitig vom Maximum um einen bestimmten Betrag, der Peak Excursion, abfällt.

Peak Excursion eingeben

1. Drücken Sie im Untermenü  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung beträgt „6 dB“.



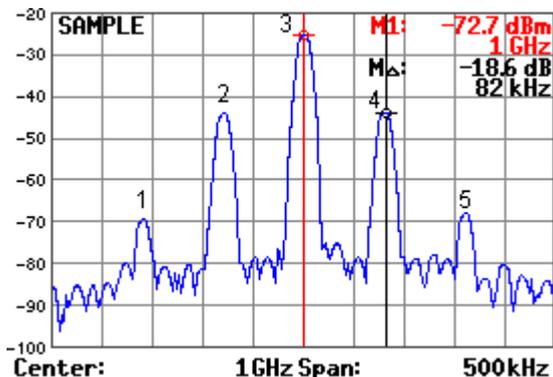
2. Geben Sie einen neuen Wert in 0,1-dB-Schritten ein (↗ 5-57).  
Der zulässige Eingabebereich für die Peak Excursion beträgt:

$$0 \leq \text{Peak Excursion} \leq 80 \text{ dB}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und als Suchkriterium für die Funktionen NEXT PEAK LEFT/RIGHT (↗ 6-95) benutzt.

Beispiel für Pegelmessungen bei verschiedenen Einstellungen von Peak Excursion

Das folgende Beispiel erläutert die Wirkung unterschiedlicher Einstellungen von PEAK EXCURSION.



Die nachfolgende Tabelle enthält die Signale, wie im Messdiagramm durch die Markernummern gekennzeichnet, sowie das Minimum der Pegelabsenkung nach rechts und links vom Signal.

Signal #	Min. Pegelabsenkung nach rechts bzw. links
1	10 dB
2	35 dB
3	48 dB
4	35 dB
5	10 dB

<b>Peak Excursion 50 dB</b>	<p>Diese Einstellung führt dazu, dass bei NEXT PEAK LEFT oder NEXT PEAK RIGHT kein weiteres Signal gefunden wird, weil der Pegel bei keinem Signal beidseitig weiter als 48 dB abfällt, bevor er wieder ansteigt.</p> <p>Reihenfolge der gefundenen Signale:</p> <p>PEAK: Signal 3 NEXT PEAK LEFT: Signal 3 (keine weiteren Signale werden erkannt) NEXT PEAK RIGHT: Signal 3 (keine weiteren Signale werden erkannt)</p>
<b>Peak Excursion 30 dB</b>	<p>Diese Einstellung führt dazu, dass bei NEXT PEAK LEFT oder NEXT PEAK RIGHT jetzt auch die Signale 2 und 4 erkannt werden, da hier der Pegel nach beiden Seiten um mindestens 35 dB abfällt.</p> <p>Reihenfolge der gefundenen Signale:</p> <p>PEAK: Signal 3 NEXT PEAK LEFT: Signal 2 NEXT PEAK LEFT: Signal 2 (keine weiteren Signale werden erkannt) NEXT PEAK RIGHT: Signal 3 NEXT PEAK RIGHT: Signal 4 NEXT PEAK RIGHT: Signal 4 (keine weiteren Signale werden erkannt)</p>
<b>Peak Excursion 6 dB</b>	<p>Bei dieser Einstellung erkennen NEXT PEAK LEFT und NEXT PEAK RIGHT alle Signale.</p> <p>Reihenfolge der gefundenen Signale:</p> <p>PEAK: Signal 3 NEXT PEAK LEFT: Signal 2 NEXT PEAK LEFT: Signal 1 NEXT PEAK LEFT: Signal 1 (keine weiteren Signale werden erkannt) NEXT PEAK RIGHT: Signal 2 NEXT PEAK RIGHT: Signal 3 NEXT PEAK RIGHT: Signal 4 NEXT PEAK RIGHT: Signal 5 NEXT PEAK RIGHT: Signal 5 (keine weiteren Signale werden erkannt)</p>

### 6.2.3.7 Referenzpunkte für die Messung von Pegeldifferenzen einstellen

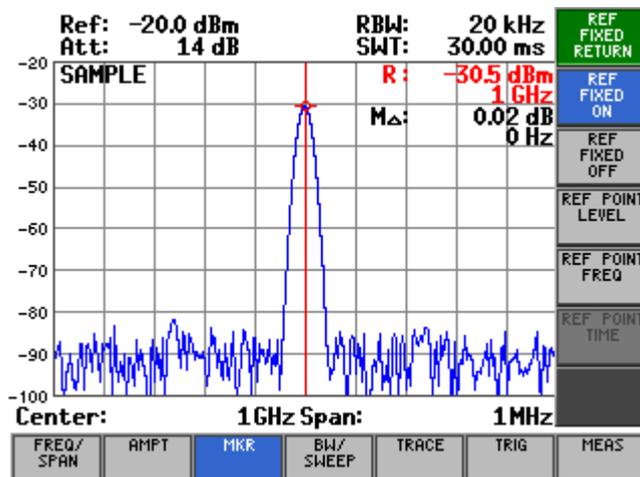
Ziel der Einstellungen

Über das Untermenü REF FIXED können Sie einen beliebigen Referenzpunkt im Messbereich des R&S FS315 definieren. Diesen können Sie als festen Bezugspunkt bei der Messung von Pegeldifferenzen mit Hilfe des Deltamarkers verwenden (↗ 6-100).

Untermenü REF FIXED anwählen

- Drücken Sie im Menü **MKR** die **Funktionstaste REF FIXED**.

Referenzmarker und Deltamarker (Marker 2) werden auf das stärkste Signal (Peak) platziert. Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der Funktionstasten

<b>REF FIXED RETURN</b>	Verlassen des Untermenüs	
<b>REF FIXED ON</b>	Referenzmarker einschalten	(↗ 6-115)
<b>REF FIXED OFF</b>	Referenzmarker ausschalten	(↗ 6-115)
<b>REF POINT LEVEL</b>	Pegel für Referenzmarker eingeben	(↗ 6-115)
<b>REF POINT FREQ</b>	Frequenz für Referenzmarker eingeben	(↗ 6-115)
<b>REF POINT TIME</b>	Zeitpunkt für Referenzmarker eingeben	(↗ 6-115)

**Hinweis**

Die Funktionstasten **REF FIXED ON** und **REF FIXED OFF** sind Auswahltasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben.

Die Funktionstaste **REF POINT FREQ** steht nur im Frequenzbereich zur Verfügung (SPAN > 0). Die Funktionstaste **REF POINT TIME** steht nur im Zeitbereich zur Verfügung (ZERO SPAN).

### 6.2.3.7.1 Manuelle Eingabe von beliebigen Referenzpunkten

#### Anwendung

Um Pegeldifferenzen auf der Messkurve zu ermitteln, können Sie zwei Verfahren anwenden. Zum einen können Sie einen Referenzpunkt auf der Messkurve mit Hilfe des Markers 1 festlegen, wobei keine beliebigen Werte für den Pegel eingegeben werden können (↗ 6-94).

Die zweite Möglichkeit besteht in der Verwendung eines Referenzmarkers, der an eine beliebige Position auch außerhalb des Messdiagramms gesetzt werden kann.

Der Marker 1 wird durch den Referenzmarker ersetzt. Die Referenzwerte R erscheinen im Messdiagramm. Der Marker M2 zeigt die Pegeldifferenz bezüglich des Referenzpunktes an.

#### Referenzpunktpegel eingeben

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung (eingefrorener Markerpegel).

<b>Ref point level</b> -54.1 dBm
-------------------------------------

2. Geben Sie einen neuen Wert in 0,1-dB-Schritten ein (↗ 5-57). Der zulässige Eingabebereich für den Referenzpunktpegel beträgt:

$$-200 \text{ [dBm]} \leq \text{Ref point level} \leq +200 \text{ [dBm]}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt. Liegt der Wert außerhalb des Diagrammbereichs, wird er nicht angezeigt.

Referenzpunkt-  
frequenz  
eingeben

**3a) Bei Frequenzbereichsdarstellung (SPAN > 0, ↗ 6-72):**

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung (eingefrorene Markerfrequenz).

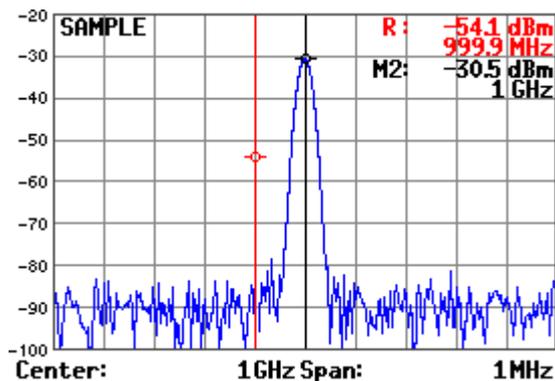
**Ref point freq**  
999.900000 MHz

- Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57). Der zulässige Eingabebereich für die Referenzpunktfrequenz beträgt:

$$0 \leq \text{Ref point freq} \leq 3 \text{ GHz}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt. Liegt der Wert außerhalb des Diagrammbereichs, erscheint in der unteren Hälfte des Messdiagramms ein kleiner blauer Pfeil, der in Richtung des Markers zeigt.

Der Pegel und die Frequenz am Referenzpunkt bilden den festen Bezugspunkt bei der Messung von Pegeldifferenzen mit dem Delta-Marker im Frequenzbereich (↗ 6-100).



Referenzzeitpunkt  
eingeben

**3b) Bei Zeitbereichsdarstellung (ZERO SPAN, ↗ 6-77):**

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung (eingefrorene Markerzeit).

**Ref point time**  
10 ms

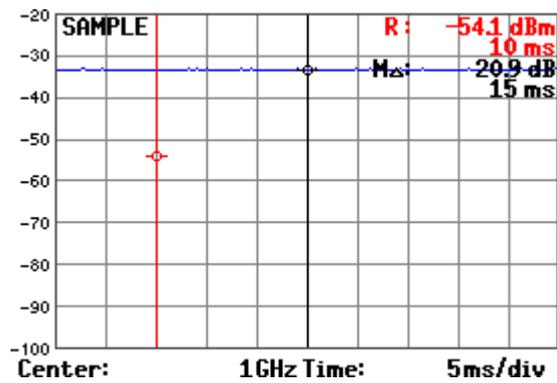
- Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57). Der zulässige Eingabebereich für den Referenzzeitpunkt beträgt:

$$0 \text{ s} \leq \text{Ref point time} \leq t_{\text{SWEEP}}$$

mit  $t_{\text{SWEEP}}$  - aktuelle Ablaufzeit (↗ 6-126)

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt. Liegt der Wert außerhalb des Diagrammbereichs, wird er nicht angezeigt.

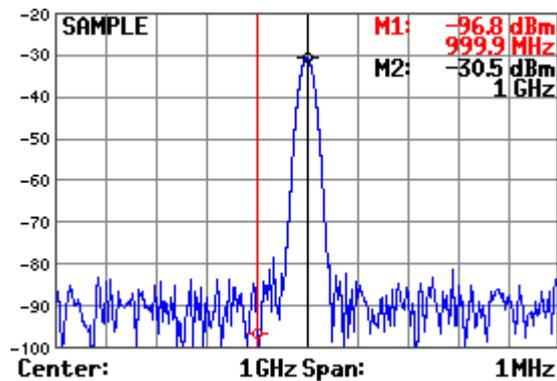
Der Pegel und die Zeit am Referenzpunkt bilden den festen Bezugspunkt bei der Messung von Pegeldifferenzen mit dem Delta-Marker im Zeitbereich (↗ 6-100).



Markerwerte M1  
als Referenzpunkt  
ausschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Die Referenzwerte R werden ausgeblendet und es sind wieder die Markerwerte M1 aktiv. Der Marker 1 wird bei der letzten Referenzpunktfrequenz auf der Messkurve positioniert und kann wieder verschoben werden, z. B. bei Frequenzbereichsdarstellung.



### 6.2.4 Einstellen der Bandbreiten und der Ablaufzeit (Menü BW/SWEEP)

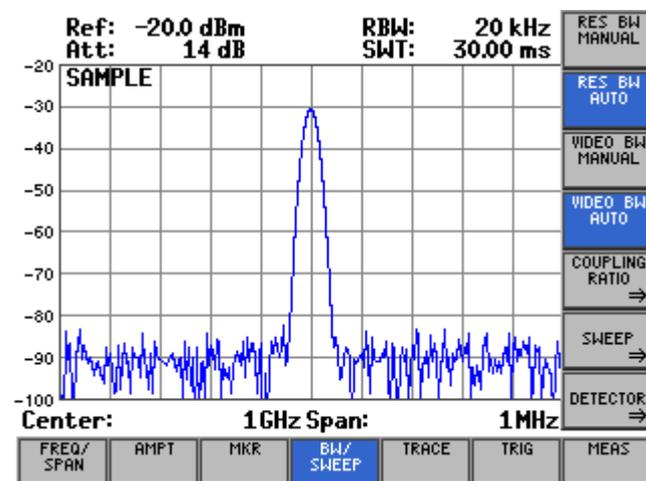
**Ziel der Einstellungen**

Über das Menü BW/SWEEP können Sie die Auflösesebandbreite (RBW), die Videobandbreite (VBW) und die Ablaufzeit (Sweep Time) einstellen. Die Parameter bestimmen den Messvorgang und können abhängig vom Frequenzdarstellungsbereich (SPAN) miteinander gekoppelt werden oder auch frei eingestellt werden. Weiterhin können Sie einen Detektor zur Bewertung der einzelnen Pixel einer Messkurve auswählen.

**Menü BW/SWEEP anwählen**

- Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das Menü  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



**Belegung der Funktionstasten**

	Auflösebandbreite manuell einstellen	(↗ 6-119)
	Automatische Einstellung der Auflösesebandbreite aktivieren	(↗ 6-119)
	Videobandbreite manuell einstellen	(↗ 6-120)
	Automatische Einstellung der Videobandbreite aktivieren	(↗ 6-120)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Kopplungsverhältnis zwischen RBW und VBW einstellen	(↗ 6-121)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Ablaufzeit einstellen	(↗ 6-124)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Bewertung der einzelnen Pixel einer Messkurve	(↗ 6-128)

 **Hinweis**

Die Funktionstasten ,  und ,  sind Auswahltasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Die Funktionen „RES BW AUTO“ und „VIDEO BW AUTO“ sind die Grundeinstellungen.

Die Funktionstaste  steht in der Zeitbereichsdarstellung (ZERO SPAN) nicht zur Verfügung.

### 6.2.4.1 Auflösesebandbreite einstellen

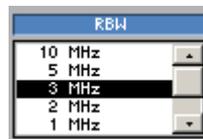
#### Anwendung

Der Frequenzdarstellungsbereich (SPAN) und die Auflösesebandbreite können unabhängig voneinander eingestellt werden. In der Grundeinstellung sind diese beiden Parameter miteinander gekoppelt, um die Bedienung des R&S FS315 zu erleichtern. Für viele Anwendungen ist diese Einstellung zu empfehlen, da sie Fehlmessungen vermeidet. Um bestimmte Messergebnisse zu erzielen, kann es erforderlich sein, die Auflösesebandbreite unabhängig vom Frequenzdarstellungsbereich einzustellen. Dazu bietet der R&S FS315 die Möglichkeit, Auflösesebandbreiten von 200 Hz bis 20 MHz in 1-, 2-, 3-, 5- und 10-er Schritten manuell zu verändern.

#### Auflösebandbreite manuell einstellen

1. Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „3 MHz“.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Auflösesebandbreite aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen.  
Die neue Einstellung wird gespeichert und der Auflösesefilter wird konfiguriert.

#### Automatische Einstellung der Auflösesebandbreite aktivieren

- Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Die Auflösesebandbreite ist mit dem Frequenzdarstellungsbereich gekoppelt. Bei Änderung des Frequenzdarstellungsbereichs wird die Auflösesebandbreite automatisch angepasst.

#### Hinweis

Die Funktionstaste  steht in der Zeitbereichsdarstellung (ZERO SPAN) nicht zur Verfügung.

### 6.2.4.2 Videobandbreite einstellen

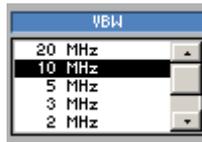
#### Anwendung

Um die Messkurve zu glätten, können Sie verschiedene Videobandbreiten zur Glättung der Messkurve einstellen. Der R&S FS315 bietet Videobandbreiten von 10 Hz bis 20 MHz in 1-, 2-, 3-, 5- und 10-er Schritten an.

#### Videobandbreite manuell einstellen

1. Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „10 MHz“.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Videobandbreite aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Die neue Einstellung wird gespeichert und die entsprechende Videobandbreite wird eingestellt.

#### Automatische Einstellung der Videobandbreite aktivieren

- Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Die Videobandbreite des R&S FS315 wird auf das Dreifache der Auflösesebandbreite eingestellt. Bei Änderung der Auflösesebandbreite wird die Videobandbreite automatisch angepasst.

Innerhalb des zulässigen Einstellbereichs wird die Videobandbreite auf den Wert eingestellt, der dem dreifachen Wert der Auflösesebandbreite am nächsten liegt.

Das Kopplungsverhältnis kann geändert werden (↗ 6-121).

### 6.2.4.3 Kopplungsverhältnis zwischen RBW und VBW

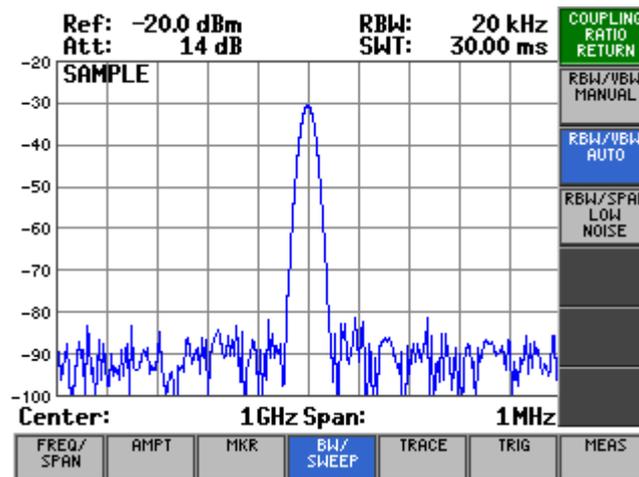
Ziel der  
Einstellungen

Über das Untermenü COUPLING RATIO können Sie die Kopplung zwischen Videobandbreite und Auflösungsbandbreite einstellen.

Untermenü  
COUPLING RATIO  
anwählen

- Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste**  an.

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der  
Funktionstasten

	Verlassen des Untermenüs	
	Kopplungsverhältnis manuell einstellen	(↗ 6-122)
	Grundeinstellung des Kopplungsverhältnisses aktivieren	(↗ 6-122)
	Kopplung RBW/SPAN auf niedriges Rauschen umschalten	(↗ 6-123)

#### Hinweis

Die Funktionstasten  und  sind Auswahltasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben.  
Die Funktion „RBW/VBW AUTO“ ist die Grundeinstellung.

## 6.2.4.3.1 Kopplungsverhältnis RBW/VBW ändern

## Anwendung

Über die Funktion RBW/VBW MANUAL kann die automatische Kopplung zwischen Auflösesebandbreite (RBW) und Videobandbreite (VBW) verändert werden. Damit ist es möglich, die Anzeigegenauigkeit des Analysators gegenüber der automatischen Einstellung (RBW/VBW AUTO) zu erhöhen.

## Kopplungsverhältnis manuell einstellen

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung beträgt „0,3“.



RBW/VBW  
0.3000

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für das Kopplungsverhältnis beträgt:

$$0,0001 \leq \text{RBW/VBW} \leq 1000$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und das Verhältnis zwischen Videobandbreite und Auflösesebandbreite wird entsprechend eingestellt. Bei Änderung der Auflösesebandbreite wird die Videobandbreite automatisch angepasst.

## Grundeinstellung des Kopplungsverhältnisses aktivieren

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Die Videobandbreite des R&S FS315 wird auf das Dreifache der Auflösesebandbreite eingestellt.

### 6.2.4.3.2 Kopplung RBW/SPAN auf niedriges Rauschen umschalten

#### Anwendung

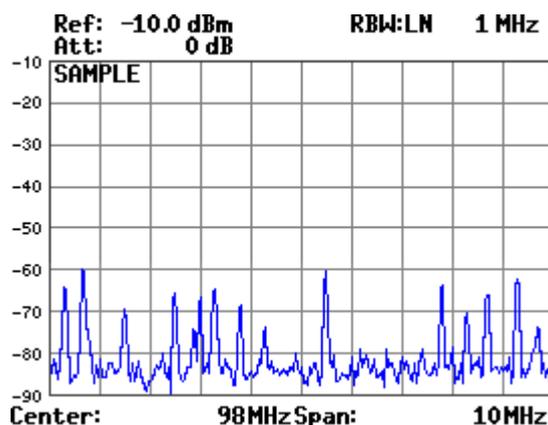
Über die Funktion RBW/SPAN LOW NOISE kann die automatische Kopplung zwischen Frequenzdarstellbereich (SPAN) und Auflösesebandbreite (RBW) verändert werden. Damit ist es möglich, die Messempfindlichkeit des Analysators gegenüber der normalen Einstellung zu erhöhen.

Ab einem Span < 1 GHz wird in der Einstellung „Low Noise“ die Auflösesebandbreite entsprechend der nachfolgenden Tabelle eingestellt:

SPAN	RBW
SPAN > 1 GHz	1 MHz
1 GHz ≥ SPAN > 50 MHz	300 kHz
50 MHz ≥ SPAN > 10 MHz	100 kHz
10 MHz ≥ SPAN > 5 MHz	30 kHz
5 MHz ≥ SPAN > 1 MHz	10 kHz
1 MHz ≥ SPAN > 200 kHz	3 kHz
200 kHz ≥ SPAN > 100 kHz	1 kHz
100 kHz ≥ SPAN > 50 kHz	500 Hz
50 kHz ≥ SPAN > 20 kHz	300 Hz
20 kHz ≥ SPAN > 1 kHz	200 Hz

#### Kopplung RBW/SPAN LOW NOISE einschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Das Verhältnis zwischen Auflösesebandbreite und Frequenzdarstellbereich wird entsprechend eingestellt. Im Anzeigefeld werden die Buchstaben „LN“ neben der RBW-Anzeige eingeblendet.



#### Kopplung RBW/SPAN LOW NOISE ausschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Das Verhältnis zwischen Auflösesebandbreite (RBW) und Frequenzdarstellbereich (SPAN) entspricht wieder der normalen Betriebsart und liefert die kürzest möglichen Sweep-Zeiten für einen eingestellten SPAN. Die Buchstaben „LN“ neben der RBW-Anzeige werden ausgeblendet.

### 6.2.4.4 Frequenzablauf (Sweep) einstellen

Ziel der Einstellungen

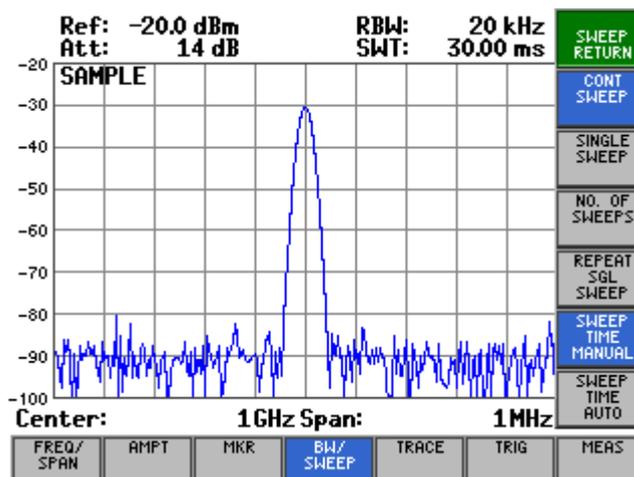
Über das Untermenü SWEEP können Sie die Art des Frequenzablaufs (Sweep) wählen und die Ablaufzeit (Sweep Time) einstellen.

Untermenü SWEEP anwählen

- Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.

Belegung der Funktionstasten



	Verlassen des Untermenüs	
	Kontinuierlichen Frequenzablauf starten	(↗ 6-125)
	n-maligen Frequenzablauf durchführen	(↗ 6-125)
	Anzahl der Frequenzabläufe einstellen	(↗ 6-125)
	n-maligen Frequenzablauf wiederholen	(↗ 6-126)
	Ablaufzeit manuell einstellen	(↗ 6-126)
	Automatische Einstellung der Ablaufzeit aktivieren	(↗ 6-126)

 **Hinweis**

Die Funktionstasten ,  und die Funktionstasten ,  sind Auswahltasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Die Funktionen „COUNT SWEEP“ und „SWEEP TIME AUTO“ sind die Grundeinstellungen.

Die Funktionstaste  steht in der Zeitbereichsdarstellung (ZERO SPAN) nicht zur Verfügung.

## 6.2.4.4.1 Wahl des Frequenzablaufs

## Anwendung

Als Frequenzablauf wird der Vorgang bezeichnet, wenn das Auflösefilter einen definierten Frequenzbereich (SPAN) überstreicht. Der Frequenzablauf kann kontinuierlich (CONT SWEEP) oder einmalig (SINGLE SWEEP) erfolgen.

## Kontinuierlichen Frequenzablauf starten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .
- Es startet die kontinuierliche Wiederholung des Frequenzablaufs (↗ 6-140).

## n-maligen Frequenzablauf durchführen

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .
- Es startet ein n-maliger Frequenzdurchlauf nach Eintreffen des Trigger-Ereignisses. Die Anzahl der Frequenzdurchläufe wird mit der Einstellung „NO. OF SWEEPS“ vorgegeben (↗ unten).

Durch nochmaliges Drücken der **Funktionstaste**  wird die vorhergehende Kurve gelöscht und ein neuer, n-maliger Frequenzdurchlauf wird gestartet.

## Anzahl der Frequenzabläufe einstellen

2. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .
- Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung beträgt „0“ (unendlich viele Frequenzabläufe).

No. Of Sweeps 0
--------------------

3. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).  
Der zulässige Eingabebereich für die Anzahl der Frequenzabläufe beträgt:

$$0 \leq \text{Cycle Count} \leq 32767$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und nach dem Start eines „Single Sweeps“ wird der Frequenzablauf n-mal wiederholt.

## n-maligen Frequenzablauf wiederholen

4. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .
- Es startet ein n-maliger Frequenzdurchlauf nach Eintreffen des Trigger-Ereignisses. Dabei wird im Gegensatz zur Funktion „Single Sweep“ die Messkurve vorher nicht gelöscht.

Interessant ist dies vor allem bei der Funktion „TRACE AVERAGE“ und „HOLD“, wenn bereits aufgenommene Messwerte bei der Mittelwertbildung und Minimal-/Maximalwertbildung berücksichtigt werden sollen.

#### 6.2.4.4.2 Ablaufzeit (Sweep Time) einstellen

##### Anwendung

Im Normalspan (SPAN > 0 Hz) ist die Ablaufzeit (Sweep Time) die Zeit, während der das Auflösefilter mit einer bestimmten Bandbreite (RBW) einen definierten Frequenzbereich (SPAN) überstreicht. In der automatischen Einstellung ist die Ablaufzeit an den Frequenzdarstellbereich (SPAN), an die Auflösesebandbreite (RBW) und an das Videofilter (VBW) gekoppelt.

In der Zeitbereichsdarstellung (SPAN = 0 Hz) bestimmt die Ablaufzeit die Länge des zeitlichen Ausschnitts, der auf dem Bildschirm dargestellt wird. Da im Zeitbereich nicht abgewartet werden muss, bis Auflösese- und Videofilter eingeschwenkt sind, können bei gleicher Filtereinstellung wesentlich kürzere Ablaufzeiten als im Normalspan eingestellt werden.

##### Ablaufzeit manuell einstellen (Normalspan)

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung ist bei FULL SPAN (3 GHz) und bei RBW = 1 MHz: „30 ms“

Sweep Time  
30 ms

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57). Der zulässige Eingabebereich für die Ablaufzeit beträgt (SPAN > 1 kHz):

$$30 \text{ ms} \leq \text{Sweep Time} \leq 1000 \text{ s}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und die neue Ablaufzeit ist aktiv.

##### Hinweis

Die maximale Ablaufzeit von 1000 s wird nur für einen Frequenzdarstellbereich größer 4 MHz erreicht. Für kleinere Werte des Frequenzdarstellbereichs reduziert sich die maximale Ablaufzeit abhängig von der Einstellung des Auflösefilters.

##### Ablaufzeit manuell einstellen (Zeitbereichs- darstellung)

1. Wechseln Sie in den Zero-Span (↗ 6-77).
2. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Grundeinstellung nach Preset ist „50 ms“.

Sweep Time  
50 ms

3. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57). Der zulässige Eingabebereich für die Ablaufzeit im Zeitbereich beträgt:

$$5 \text{ } \mu\text{s} \leq \text{Sweep Time} \leq 10 \text{ s}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und die neue Ablaufzeit ist aktiv.

**Automatische  
Einstellung der  
Ablaufzeit  
aktivieren**

Die automatische Einstellung der Ablaufzeit steht nur im Normalspan zur Verfügung.

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Die Ablaufzeit ist fest an den Frequenzdarstellungsbereich (SPAN), an die Auflösungsbreite (RBW) und an die Videobandbreite (VBW) gekoppelt. Bei Änderung des SPANs, der RBW oder der VBW wird die Ablaufzeit automatisch angepasst.

Der R&S FS315 wählt immer die schnellstmögliche Ablaufzeit, bei der das Messsignal nicht verfälscht wird. Der maximale Pegelfehler gegenüber einer langsameren Ablaufzeit ist  $< 0,1$  dB. Wenn der zusätzliche Bandbreiten- und Pegelfehler vermieden werden soll, ist die Ablaufzeit manuell auf das Dreifache des angebotenen Wertes einzustellen (↗ oben).

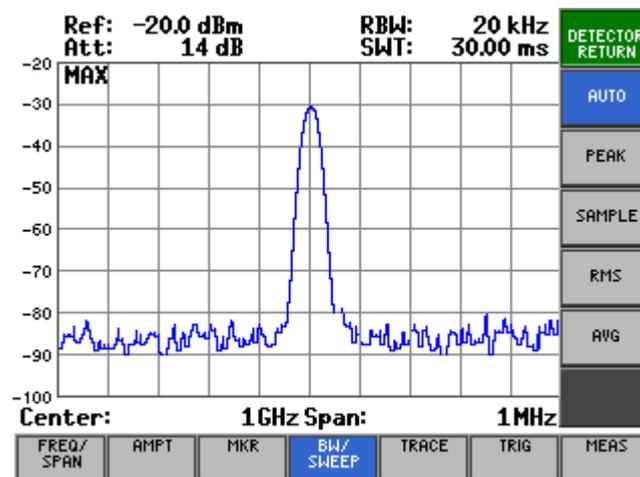
### 6.2.4.5 Bewertung der einzelnen Pixel einer Messkurve

**Ziel der Einstellungen**

Mit Hilfe der Detektoren wird die Anzahl der abgetasteten Pegelmesswerte für die Darstellung auf dem Bildschirm auf 250 Bildschirmpunkte reduziert. Im R&S FS315 stehen insgesamt sechs unterschiedliche Detektoren zur Auswahl. Grundeinstellung ist der MAX-PEAK-Detektor. MAX-PEAK-Detektor und MIN-PEAK-Detektor wählen aus den Pegelmesswerten den Maximal bzw. Minimalwert aus und stellen diesen dar. Mit dem SAMPLE-Detektor werden die Messwerte dagegen unbewertet dargestellt. Der RMS-Detektor berechnet zu jedem Bildschirmpunkt aus den Pegelmesswerten die effektive Leistung (Effektivwert), der AVERAGE-Detektor den Mittelwert.

**Untermenü DETECTOR anwählen**

- Drücken Sie im Menü **BW/ SWEEP** die **Funktionstaste DETECTOR**.  
Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



**Belegung der Funktionstasten**

<b>DETECTOR RETURN</b>	Verlassen des Untermenüs	
<b>PEAK</b>	PEAK-Detektor ist aktiv	(↗ 6-129)
<b>SAMPLE</b>	SAMPLE-Detektor ist aktiv	(↗ 6-129)
<b>RMS</b>	RMS-Detektor ist aktiv	(↗ 6-129)
<b>AVG</b>	AVERAGE-Detektor ist aktiv	(↗ 6-129)

**Hinweis**

Die Funktionstasten sind Auswahlstasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Die Funktion MAX-PEAK ist die Grundeinstellung.

#### 6.2.4.5.1 Auswahl des Detektors

##### Anwendung

- **MAX/MIN PEAK**

Die Spitzenwertdetektoren ermitteln den größten aller positiven (MAX PEAK) bzw. kleinsten aller negativen (MIN PEAK) Spitzenwerte der gemessenen Pegel bei den Einzelfrequenzen, die in einem der 250 Bildpunkte zusammengefasst dargestellt werden. Das gleiche wiederholt er für jeden weiteren Bildpunkt, so dass bei großen Frequenzdarstellungsbereichen trotz der beschränkten Auflösung der Anzeige eine erheblich größere Anzahl von Einzelmessungen bei der Darstellung des Spektrums berücksichtigt wird.

Der MAX-PEAK-Detektor ist zu empfehlen, wenn pulsartige Signale zu messen sind.

Mit dem MIN-PEAK-Detektor werden schwache Sinussignale im Rauschen deutlich sichtbar. Bei einem Signalgemisch aus Sinus- und Pulssignalen werden die Pulssignale unterdrückt.

- **SAMPLE**

Der SAMPLE-Detektor reicht alle Abtastwerte ohne weitere Bewertung durch und bringt sie direkt zur Anzeige. Eine Datenreduktion, d.h. eine Zusammenfassung von Messwerten benachbarter Frequenzen oder Zeitsamples, erfolgt hier nicht. Wenn bei einem Frequenzablauf mehr Messwerte anfallen als dargestellt werden können, gehen Messwerte verloren. Diskrete Signale können dadurch verloren gehen.

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

Der SAMPLE-Detektor wird verwendet, wenn unkorrelierte Signale wie Rauschen zu messen sind.

- **RMS**

Der RMS-Detektor bildet den Effektivwert der Messwerte innerhalb eines Bildpunktes. Damit liefert er unabhängig von der Signalform immer die Leistung des Signals. Dazu wird der quadratische Mittelwert aller abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes gebildet.

**Hinweis:** Die Videobandbreite (VBW) muss mindestens das 3-fache der Auflösesebandbreite (RBW) betragen, damit der Effektivwert des Messsignals nicht durch die Videofilterung verfälscht wird.

- **AVG**

Der AVERAGE-Detektor bildet den Mittelwert der Messwerte innerhalb eines Bildpunktes. Damit liefert er im Gegensatz zum RMS-Detektor den linearen Mittelwert aller abgetasteten Pegelwerte während der Durchlaufzeit eines Bildpunktes.

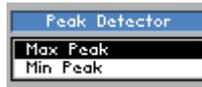
Es gelten die gleichen Abhängigkeiten wie beim RMS-Detektor (↗ oben).

**Detektor auswählen**

Nach dem Einschalten des R&S FS315 ist die Messkurve 1 aktiv und wird in der Darstellungsform „CLEAR/WRITE“ angezeigt. Der MAX-PEAK-Detektor ist aktiv (Grundeinstellung).

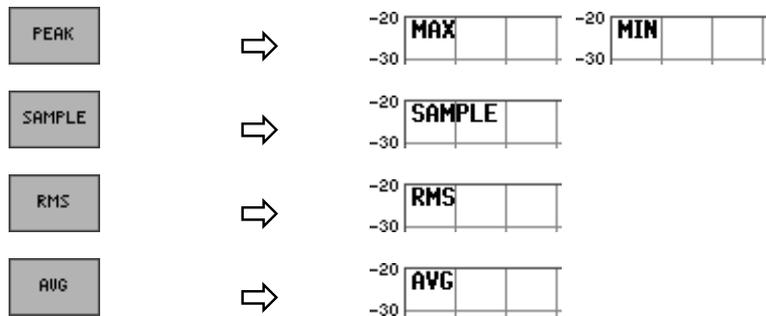
1. Drücken Sie im Menü  die jeweilige **Funktionstaste**.

Bei der Funktionstaste PEAK erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „Max Peak“.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Einstellung aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen.

Die neue Einstellung wird gespeichert und die entsprechende Video-bandbreite wird eingestellt. Der aktive Detektor wird links oben im Messdiagramm angezeigt:



## 6.2.5 Anzeige der Messwerte (Menü TRACE)

### Ziel der Einstellungen

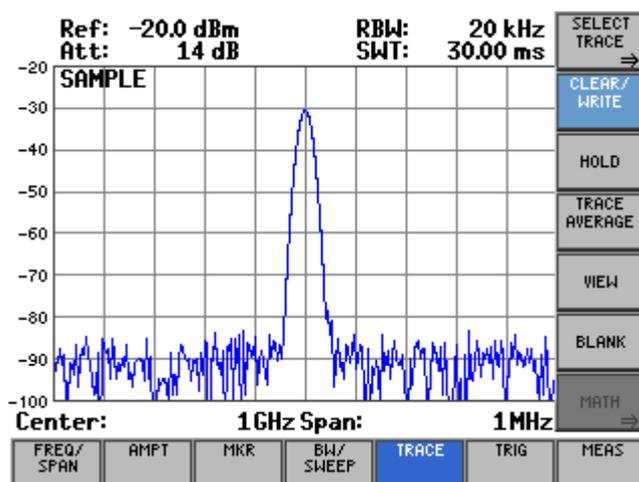
Über das Menü TRACE können Sie sich die Messwerte des Eingangssignals in verschiedenen Darstellungsformen anzeigen lassen. Dafür stehen Ihnen zwei Messkurven (Trace 1, Trace 2) zur Verfügung.

### Menü TRACE anwählen

- Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das Menü  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.

### Belegung der Funktionstasten



#### Untermenü öffnen:

Wahl der aktiven Messkurve

(↗ 6-132)



Darstellungsform der Messkurve: Überschreib-Modus

(↗ 6-135)



Darstellungsform der Messkurve: Minimal-/Maximalwertbildung

(↗ 6-135)



Darstellungsform der Messkurve: Mittelwertbildung

(↗ 6-135)



Einfrieren der Messkurve

(↗ 6-135)



Ausblenden der Messkurve

(↗ 6-135)



#### Untermenü öffnen:

Differenzbildung zwischen den Messkurven

(↗ 6-138)



### Hinweis

Die Funktionstasten , , ,  oder  sind Auswahlstasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Die Funktion „CLEAR/WRITE“ ist die Grundeinstellung.

Die Funktionstaste  ist nur verfügbar, wenn beide Messkurven eingeschaltet sind (↗ 6-132).

### 6.2.5.1 Wahl der aktiven Messkurve

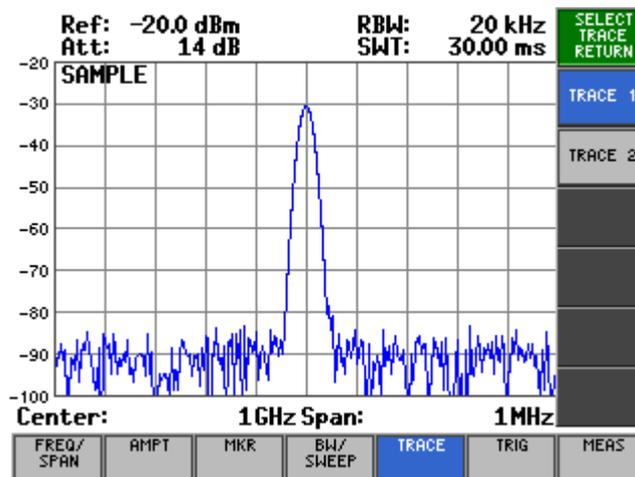
Ziel der Einstellungen

Über das Untermenü SELECT TRACE können Sie eine zweite Messkurve einschalten und die aktuelle Messkurve (Trace 1, Trace 2) auswählen, für die alle folgenden Einstellungen gelten sollen.

Untermenü SELECT TRACE anwählen

- Drücken Sie im Menü **TRACE** die **Funktionstaste SELECT TRACE**.

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der Funktionstasten

	Verlassen des Untermenüs	
	Messkurve 1 einschalten und aktivieren	(↗ 6-133)
	Messkurve 2 einschalten und aktivieren	(↗ 6-133)

**Hinweis**

Die Funktionstasten **TRACE 1** und **TRACE 2** sind Auswahlstasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben.

Die Funktion „TRACE 1“ ist die Grundeinstellung.

### 6.2.5.1.1 Messkurven aktivieren

#### Anwendung

Die Messwerte des Eingangssignals können in zwei verschiedenen Messkurven (Trace 1 und 2) dargestellt werden. Aber nur eine Messkurve ist aktiv und kann bearbeitet werden. Die andere ist eingefroren und wird angezeigt. Somit können beide Messkurven miteinander verglichen werden.

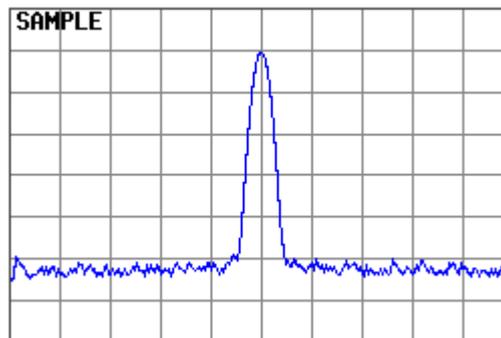
#### Messkurve 1 aktivieren

Nach dem Einschalten des R&S FS315 ist die Messkurve 1 (TRACE 1) eingeschaltet und aktiv. Die Messkurve 2 (TRACE 2) ist ausgeschaltet. Alle Einstellungen beziehen sich auf die Messkurve 1.

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** , wenn die Messkurve 2 eingeschaltet und aktiv ist.

Trace 1 wird die aktive Messkurve. Alle folgenden Einstellungen beziehen sich auf diese Messkurve. Im Diagrammbereich links oben erscheint die Anzeige der aktuellen Darstellungsform in der Farbe der Messkurve, z. B. MAX HOLD (MAX, ↗ 6-135).

MAX



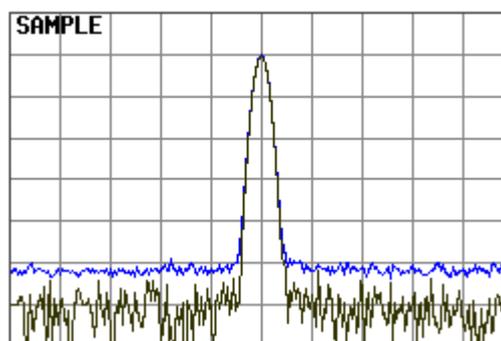
#### Messkurve 2 einschalten und aktivieren

Nach dem Einschalten des R&S FS315 ist die Messkurve 2 ausgeschaltet. Beim ersten Aufruf der Messkurve wird die Darstellungsform „CLEAR/WRITE“ eingestellt.

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Trace 2 wird die aktive Messkurve. Alle folgenden Einstellungen beziehen sich auf diese Messkurve. Im Diagrammbereich links oben erscheint die Anzeige der aktuellen Darstellungsform in der Farbe der Messkurve, z. B.: „CLEAR/WRITE“ (CLR, ↗ 6-135).

CLR



**Messkurve 2 ausschalten**

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .  
Die Messkurve 2 ist aktiv.
2. Drücken Sie im **Menü**  die **Funktionstaste** .  
Die Messkurve 2 wird ausgeblendet.
3. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .  
Die Messkurve 1 ist aktiv und die Messkurve 2 wird ausgeschaltet.

**Hinweis**

Die Anzeige der aktuellen Darstellungsform erfolgt in der Farbe der Messkurve. Somit können Sie schnell erkennen, welche der Messkurven aktiv ist.

### 6.2.5.2 Darstellung der aktiven Messkurve

#### Anwendung

Sie können folgende Einstellungen für die Darstellung der aktiven Messkurve auswählen:

- **CLEAR/WRITE**  
Überschreiben der Messkurve bei jedem Frequenzdurchlauf.
- **HOLD**  
Darstellung des Minimal-/Maximalwertes aus mehreren Frequenzdurchläufen.

Damit lässt sich der Minimal-/Maximalwert eines Signals über mehrere Frequenzdurchläufe (↗ CONT. SWEEP, 6-125) ermitteln. Dies ist vor allem bei modulierten oder pulsartigen Signalen nützlich. Das Signalspektrum füllt sich dabei bei jedem Frequenzdurchlauf auf, bis alle Signalkomponenten in einer Art Hüllkurve erfasst sind.

- **TRACE AVERAGE**  
Darstellung des Mittelwertes aus mehreren Frequenzdurchläufen.

Damit lässt sich der Mittelwert eines Signals über mehrere Frequenzdurchläufe ermitteln. Dies ist vor allem bei Sinussignalen nützlich, die durch Rauschen verfälscht sind. Das Rauschen wird durch Mittelung der Abtastwerte über mehrere Frequenzdurchläufe unterdrückt.

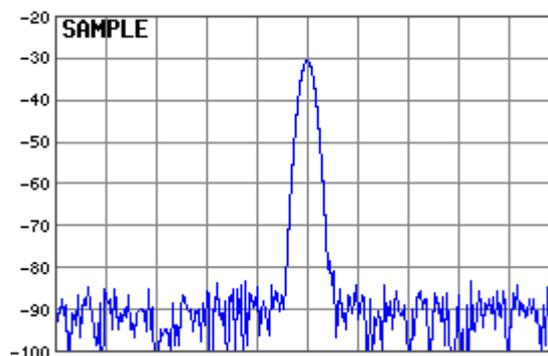
Weiterhin können Sie die Messkurve nach erfolgter Messung einfrieren (**VIEW**) und ausblenden (**BLANK**).

#### Aktuelle Messwerte anzeigen

Nach dem Einschalten des R&S FS315 ist die Messkurve 1 aktiv und wird in der Darstellungsform „CLEAR/WRITE“ angezeigt.

- Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Der Überschreibmodus wird gestartet. Dabei wird die Messkurve bei jedem Frequenzdurchlauf neu geschrieben.



Minimal-/Maximalwerte anzeigen

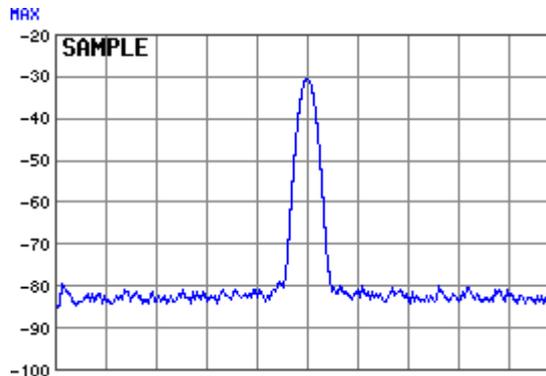
1. Drücken Sie im Menü **TRACE** die **Funktionstaste HOLD**.

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „Max Hold“.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Darstellungsform aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen.

Die Minimal-/Maximalwertbildung wird aktiviert. Dabei übernimmt der R&S FS315 bei jedem Frequenzdurchlauf den neuen Messwert nur dann in den Messwertspeicher, wenn er kleiner/größer als der vorherige ist. Im Diagrammbereich links oben erscheint die Anzeige der aktuellen Darstellungsform, z. B: „MAX“.



Mittelwerte anzeigen

1. Drücken Sie im Menü **TRACE** die **Funktionstaste TRACE AVERAGE**.

Die Mittelwertbildung wird aktiviert. Der Mittelwert wird aus mehreren Frequenzdurchläufen gebildet.

Es erscheint ein Eingabefeld, um die Anzahl der Frequenzdurchläufe einzugeben. Die Grundeinstellung ist „0“.



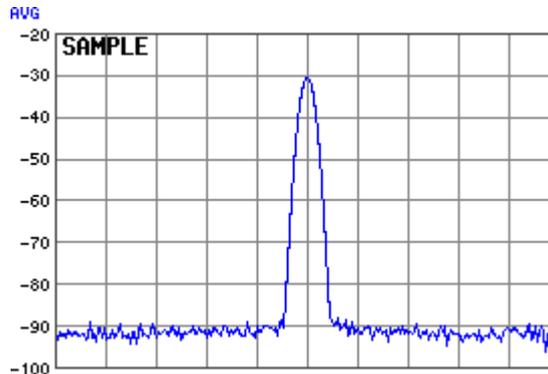
2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).  
Der zulässige Eingabebereich für die Anzahl der Frequenzdurchläufe beträgt:

$$0 \leq \text{Cycle Count} \leq 100$$

mit:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Cycle Count = 0</b>    | Fortlaufende Mittelwertbildung                          |
| <b>Cycle Count = 1</b>    | Keine Mittelwertbildung                                 |
| <b>Cycle Count &gt; 1</b> | Mittelung über die angegebene Zahl von Frequenzabläufen |
- Bei kontinuierlichem Frequenzablauf (↗ CONT. SWEEP, 6-125) wird nach Erreichen dieser Anzahl zur fortlaufenden Mittelwertbildung übergegangen.

Die neue Einstellung wird gespeichert. Die Mittelwertbildung startet und das Ergebnis wird angezeigt. Im Diagrammbereich links oben erscheint die Anzeige der aktuellen Darstellungsform „AVG“.



Messkurve  
einfrieren

1. Drücken Sie im Menü **TRACE** die **Funktionstaste** **VIEW**.  
Die aktuelle Messkurve wird eingefroren und angezeigt.
2. Drücken Sie im Menü **TRACE** die **Funktionstaste** **CLEAR/WRITE**, **HOLD** oder **TRACE AVERAGE**, wenn die Messkurve aktualisiert werden soll.

Messkurve  
ausblenden

- Drücken Sie im Menü **TRACE** die **Funktionstaste** **BLANK**.  
Die Messkurve wird im Messdiagramm ausgeblendet.  
Wurde die Messkurve zuvor eingefroren, dann kann sie mit der Funktionstaste **VIEW** wieder angezeigt werden. Ansonsten ist die Messkurve gelöscht.

### 6.2.5.3 Differenzbildung zwischen den Messkurven

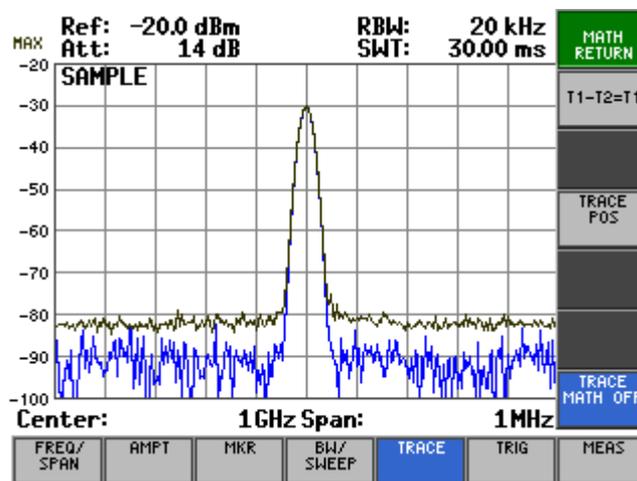
**Hinweis** Die Funktionstaste **MATH** ist nur verfügbar, wenn beide Messkurven eingeschaltet sind (↗ 6-132).

**Ziel der Einstellungen** Über das Untermenü MATH können Sie die Differenzbildung zwischen beiden Messkurven (Trace 1, Trace 2) einschalten und zur Auswertung des Eingangssignals heranziehen.

**Untermenü MATH anwählen**

- Drücken Sie im Menü **TRACE** die Funktionstaste **MATH**.

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



**Belegung der Funktionstasten**

<b>MATH RETURN</b>	Verlassen des Untermenüs	
T1-T2=T1	Differenzbildung zwischen den Messkurven einschalten	(↗ 6-139)
TRACE POS	Messkurve 1 (Ergebnis) neu positionieren	(↗ 6-139)
TRACE MATH OFF	Differenzbildung ausschalten	(↗ 6-139)

## 6.2.5.3.1 Differenzbildung einschalten

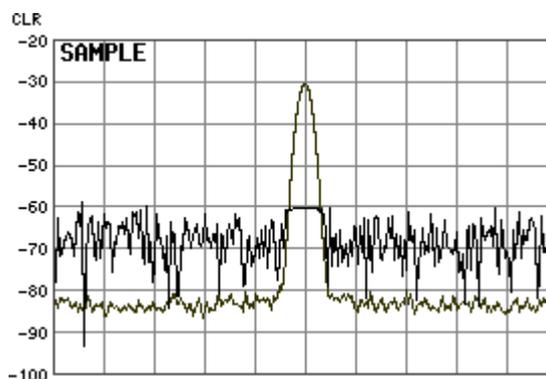
## Anwendung

Mit der Funktion MATH im R&S FS315 können Unterschiede in Signalen durch Differenzbildung von zwei Messkurven direkt ermittelt werden. Der neue Bezugswert für die Differenzkurve liegt in der Mitte des Messdiagramms (50 %). Durch verändern des Bezugswertes kann die Differenzkurve in dem Messdiagramm verschoben werden.

## Differenzbildung einschalten

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Die neue Messkurve Trace 1 ergibt sich aus der Subtraktion beider Messkurven  $T1 = T1 - T2$ .



## Messkurve 1 (Ergebnis) neu positionieren

2. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung der Kurvenposition. Die Grundeinstellung ist „50 %“.

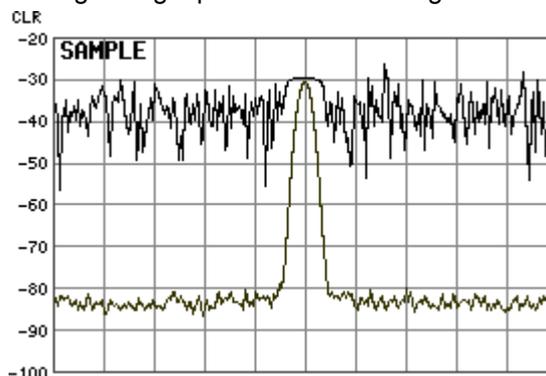
Trace Pos	%
50	

3. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Kurvenposition beträgt:

$$0\% \leq \text{Trace Pos} \leq 100\%$$

Die Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt.



## Differenzbildung ausschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Die Subtraktion beider Messkurven  $T1=T1-T2$  wird ausgeschaltet und beide Messkurven werden wieder unabhängig voneinander angezeigt.



## Hinweis

Während der mathematischen Auswertung beider Messkurven ist ein Wechsel der aktiven Messkurve nicht möglich.

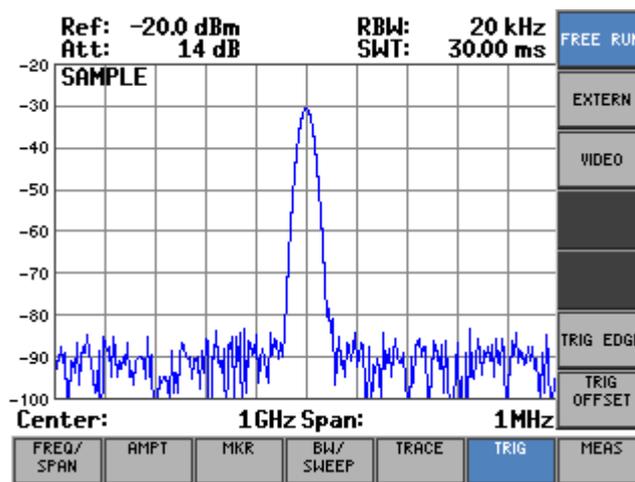
### 6.2.6 Triggern des Messablaufs (Menü TRIG)

**Ziel der Einstellungen**

Über das Menü TRIG können Sie verschiedene Triggerquellen auswählen. Für externe Triggersignale (TTL) können Sie die Triggerflanke und die Dauer des Messvorgangs einstellen.

**Menü TRIG anwählen**

- Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das **Menü** TRIG an.  
Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



**Belegung der Funktionstasten**

FREE RUN	Freilaufender Messablauf, keine explizite Triggierung des Messanfangs <span style="float: right;">(↗ 6-141)</span>
EXTERN	Triggierung durch ein externes TTL-Signal <span style="float: right;">(↗ 6-142)</span>
VIDEO	Triggierung durch den Anzeigepiegel (nur im Zero Span) <span style="float: right;">(↗ 6-141)</span>
TRIG EDGE	Auswahl der Triggerflanke bei externer Triggierung <span style="float: right;">(↗ 6-142)</span>
TRIG OFFSET	Triggeroffset eingeben <span style="float: right;">(↗ 6-142)</span>



**Hinweis**

Die Funktionstasten FREE RUN, EXTERN und VIDEO sind Auswahltasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung aktiv sein. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Die Funktion „FREE RUN“ ist die Grundeinstellung.

Die Funktionstaste VIDEO ist nur bei Zeitbereichsdarstellung (ZERO SPAN) verfügbar.

### 6.2.6.1 Interne Triggerquellen

#### Anwendung

Je nach Messaufgabe können sie verschiedene Kriterien zur Triggerung des Messablaufs im Frequenzbereich (SPAN > 0) oder Zeitbereich (ZERO SPAN) heranziehen.

- Freilaufende Triggerung
- Triggerung durch Anzeigepiegel (nur im Zeitbereich, ZERO SPAN)

#### Freilaufende Triggerung

Geeignet für die Messung von stationären Signalen, bei denen kein Zeitbezug erforderlich ist.

- Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erfolgt keine explizite Triggerung des Messanfangs. Nach einer abgelaufenen Messung wird sofort eine neue gestartet.

#### Triggerung durch Anzeigepiegel (nur im Zeitbereich, ZERO SPAN, verfügbar)

Mit dem Video-Trigger kann auf Signale getriggert werden, bei denen sich die Amplitude des Trägersignals über der Zeit ändert. Damit ist die Messung von „gebursteten“ Signalen möglich, wie sie häufig im Mobilfunk verwendet werden.

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es wird eine horizontale Triggerlinie im Diagrammbereich eingeblendet. Links oberhalb der Triggerlinie wird der dazugehörige Triggerpegel angezeigt.

Zusätzlich erscheint ein Eingabefeld zur Eingabe des Triggerpegels. Der Triggerpegel kann zwischen 0 % und 100 % bezogen auf die Diagrammhöhe eingestellt werden. Die Grundeinstellung ist „50 %“ und entspricht z. B. „-60,0 dBm“.

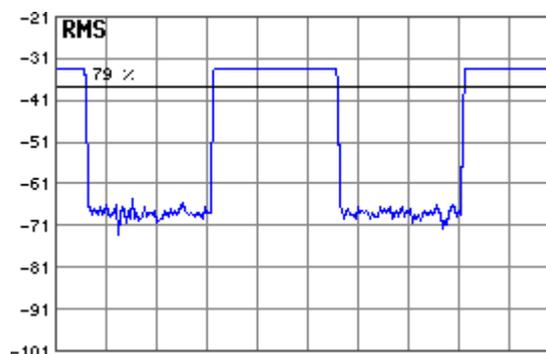
Trig. Video	%
50	

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für den Triggerpegel beträgt:

$$0 \% \leq \text{Trigger Video} \leq 100 \%$$

Die Triggerlinie befindet sich auf ihrer neuen Position und der aktuelle Triggerpegel zeigt an, wie groß der Eingangspegel werden muss, um die nächste Messung zu starten.



### 6.2.6.2 Externe Triggerquelle

**Anwendung** Je nach Messaufgabe können sie ein externes TTL-Signal (Rechtecksignal) zur Triggerung des Messablaufs verwenden. Damit ist die Triggerperiode frei wählbar. Im R&S FS315 können Sie einstellen, ob die Triggerung bei der steigenden oder fallenden Flanke des Rechtecksignals stattfinden soll.

**Externe Triggerung** 1. Schließen Sie eine externe Signalquelle an die Eingangsbuchse [15] des R&S FS315 an.

2. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Die Triggerung erfolgt über das externe TTL-Signal (Rechtecksignal).

**Triggerflanke einstellen**

3. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „Rising“.



4. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Triggerflanke aus.

5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen.

Die neue Einstellung wird gespeichert und die Triggerung erfolgt bei der entsprechenden Triggerflanke.

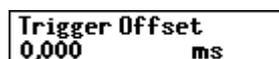
### 6.2.6.3 Triggeroffset einstellen

**Anwendung** Wenn das zu messende Signal und das Triggerereignis zeitlich zu weit auseinander liegen ( $t > t_{\text{Sweep}}$ ), können Sie eine Zeit (Triggeroffset) eingeben, um die der Triggerzeitpunkt vorgezogen oder verzögert wird.

**Triggeroffset eingeben**

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung beträgt „0,000 ms“.



2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für den Triggeroffset beträgt:

$$0 \text{ s} \leq \text{Trigger Offset} \leq 100 \text{ ms} \quad (\text{SPAN} > 0)$$

$$-t_{\text{Sweep}} \leq \text{Trigger Offset} \leq 100 \text{ ms} \quad (\text{ZERO SPAN})$$

mit  $t_{\text{SWEEP}}$  - aktuelle Ablaufzeit (↗ 6-126)

Die neue Einstellung wird gespeichert und der Triggeroffset wird bei dem Start der Triggerung berücksichtigt.

## 6.2.7 Messfunktionen (Menü MEAS)

### Ziel der Einstellungen

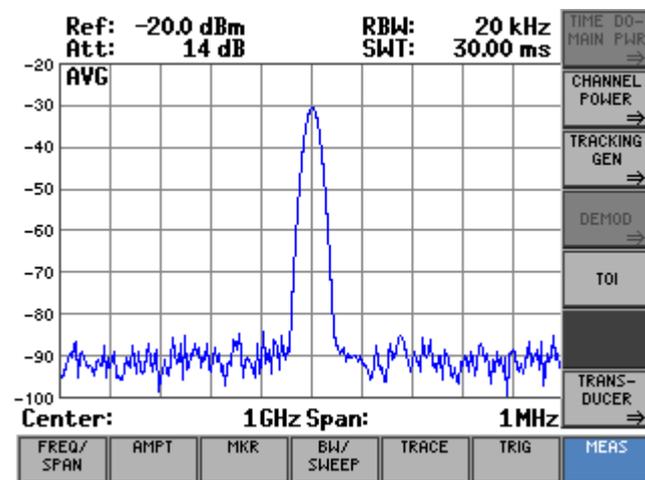
Über das Menü MEAS können Sie folgenden Einstellungen auswählen:

- Messung der Leistung im Zeitbereich
- Kanalleistungsmessung und Messung der belegten Bandbreite
- Einstellungen Tracking Generator
- AM/FM Demodulator Einstellungen
- TOI
- Auswahl von Transducer-Faktoren

### Menü MEAS anwählen

- Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das Menü  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



### Belegung der Funktionstasten

	<b>Untermenü öffnen:</b> Messung der Leistung im Zeitbereich (ZERO SPAN)	(↗ 6-144)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Messung der Kanalleistung und der belegten Bandbreite	(↗ 6-148)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Einstellung des Mitlaufgenerators	(↗ 6-152)
	<b>Untermenü öffnen:</b> AM/FM-Demodulation	(↗ 6-160)
	Messung des Interceptpunktes 3. Ordnung	(↗ 6-162)
	<b>Untermenü öffnen:</b> Aktivieren der Transducer-Funktion	(↗ 6-164)



### Hinweis

Die Funktionstasten  und  stehen nur im Zeitbereich zur Verfügung (ZERO SPAN).

Die Funktionstasten  und  stehen nur im normalen Frequenzdarstellungsbereich zur Verfügung.

### 6.2.7.1 Messung der Leistung im Zeitbereich (ZERO SPAN)

Ziel der Einstellungen

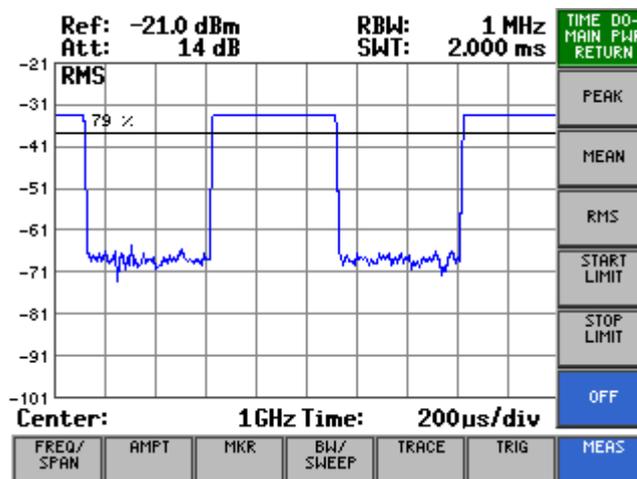
Über das Untermenü TIME DOMAIN PWR können Sie einen Teilbereich aus der Messkurve festlegen, für den die Leistungsmessung durchgeführt werden soll. Dabei ist die Messung des quadratischen Mittelwertes (RMS), arithmetischen Mittelwertes (MEAN) oder des Maximalwertes (PEAK) möglich.

Untermenü TIME DOMAIN PWR anwählen

1. Schalten Sie den R&S FS315 in die Zeitbereichsdarstellung um (ZERO SPAN, ↗ 6-77).

2. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der Funktionstasten

	Verlassen des Untermenüs	
	Anzeige des Maximalwertes innerhalb des Zeitbereichs	(↗ 6-145)
	Anzeige des arithmetischen Mittelwertes innerhalb des Zeitbereichs	(↗ 6-145)
	Anzeige des quadratischen Mittelwertes innerhalb des Zeitbereichs	(↗ 6-145)
	Verschieben der vertikalen Linie zur unteren (linken) Begrenzung eines Zeitbereichs	(↗ 6-145)
	Verschieben der vertikalen Linie zur oberen (rechten) Begrenzung eines Zeitbereichs	(↗ 6-145)
	Ausschalten der Leistungsmessung	(↗ 6-145)

## 6.2.7.1.1 Leistungsmessung durchführen

## Anwendung

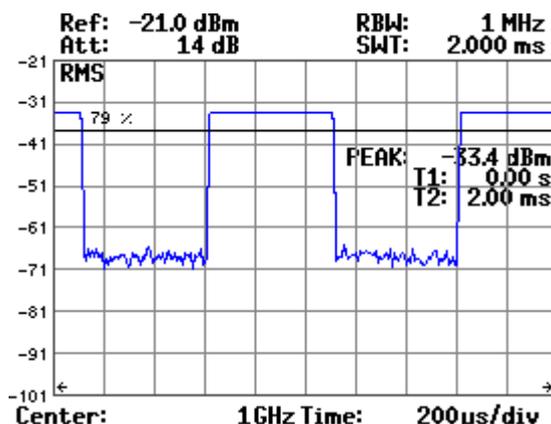
Mit der Messfunktion "Time Domain Power" ermittelt der R&S FS315 im Zeitbereich (ZERO SPAN) die Leistung des Signals durch Integration der Bildpunkte innerhalb des gewählten Zeitbereichs. Damit können Sie die Leistung von z. B. TDMA-Signalen während der Sende- oder während der Stummphase messen. Dabei ist die Messung des quadratischen Mittelwertes (RMS), des arithmetischen Mittelwertes (MEAN) oder des Maximalwertes (PEAK) möglich.

Wenn sowohl die Einschalt- als auch die Ausschaltphase eines Burstsignals dargestellt wird, können Sie mit senkrechten Linien den Messbereich auf die Sende- oder die Stummphase einschränken. Durch die getrennte Leistungsmessung beider Phasen können Sie z. B. das Verhältnis zwischen Signal- und Rauschleistung eines TDMA-Signals bestimmen.

## Messung einschalten

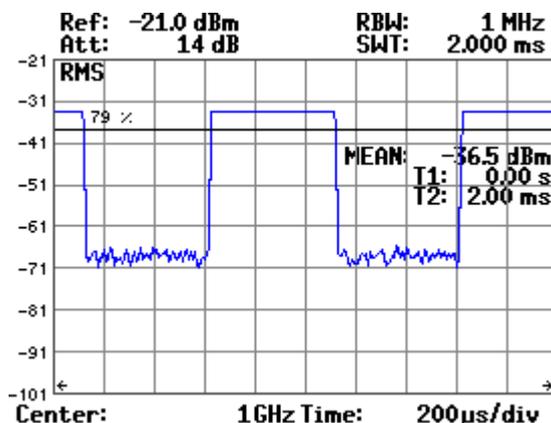
1. Drücken Sie im Untermenü  die Funktionstaste .

Der Peak-Wert wird innerhalb der Begrenzungslinien T1 und T2 gemessen und im Messdiagramm (PEAK) angezeigt. Im Grundzustand sind das der linke (T1) und der rechte Rand (T2) des Messdiagramms.



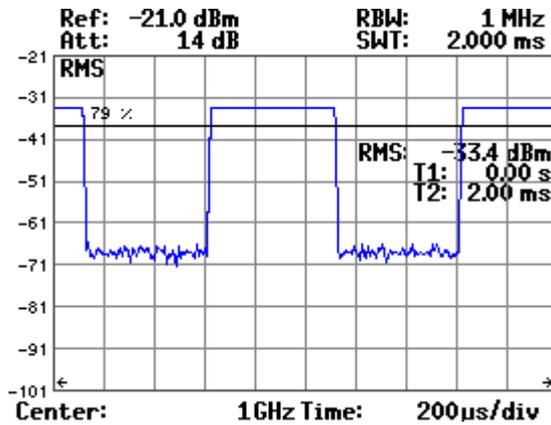
2. Drücken Sie im Untermenü  die Funktionstaste .

Der arithmetische Mittelwert wird innerhalb der Begrenzungslinien T1 und T2 gemessen und im Parameterfeld (MEAN) angezeigt. Im Grundzustand sind das der linke (T1) und der rechte Rand (T2) des Messdiagramms.



3. Drücken Sie im **Untermenü** TIME DO-MAIN PWR ⇒ die **Funktionstaste** RMS.

Der RMS-Wert wird innerhalb der Begrenzungslinien T1 und T2 gemessen und im Messdiagramm (RMS) angezeigt. Im Grundzustand sind das der linke (T1) und der rechte Rand (T2) des Messdiagramms.



Messbereich  
(Begrenzungslinien)  
ändern

1. Drücken Sie im **Untermenü** TIME DO-MAIN PWR ⇒ die **Funktionstaste** START LIMIT.

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung der Begrenzungslinie. Die Grundeinstellung ist der „linker Bildschirmrand“.

Start Limit  
0.000 s

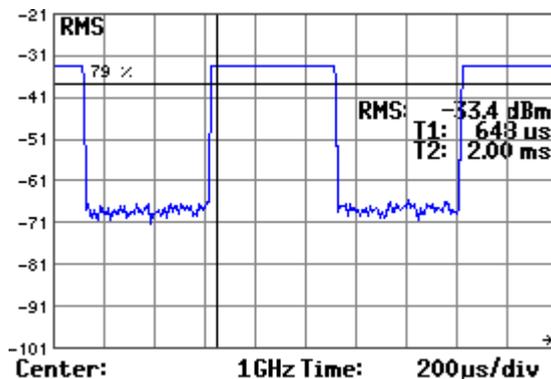
2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Position der Begrenzungslinie beträgt:

$$0s \leq \text{Start Limit} \leq t_{\text{SWEEP}} \quad \text{und} \quad T1 < T2$$

- mit  $t_{\text{SWEEP}}$  - aktuelle Ablaufzeit (↗ 6-126)  
 T1 - linke Begrenzungslinie  
 T2 - rechte Begrenzungslinie

Im Messdiagramm wird die aktuelle Position T1 der linken Begrenzungslinie und der neue Messwert angezeigt.



3. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung der Begrenzungslinie. Die Grundeinstellung ist der „rechte Bildschirmrand“.

**Stop Limit**  
2.000 ms

4. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Position der Begrenzungslinie beträgt:

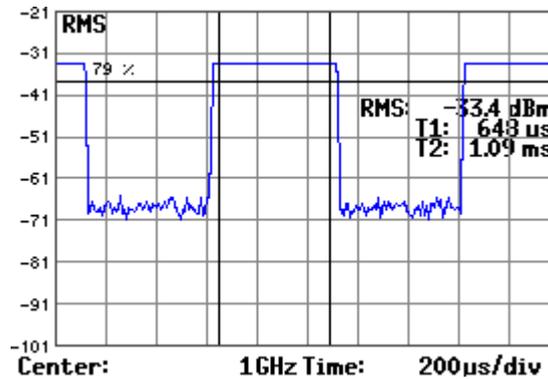
$$0\text{s} \leq \text{Start Limit} \leq t_{\text{SWEEP}} \quad \text{und} \quad T1 < T2$$

mit  $t_{\text{SWEEP}}$  - aktuelle Ablaufzeit (↗ 6-126)

T1 - linke Begrenzungslinie

T2 - rechte Begrenzungslinie

Im Messdiagramm wird die aktuelle Position T2 der rechten Begrenzungslinie und der neue Messwert angezeigt.



Messung  
ausschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Der Messfunktion "Time Domain Power" wird ausgeschaltet.

### 6.2.7.2 Messung der Kanalleistung

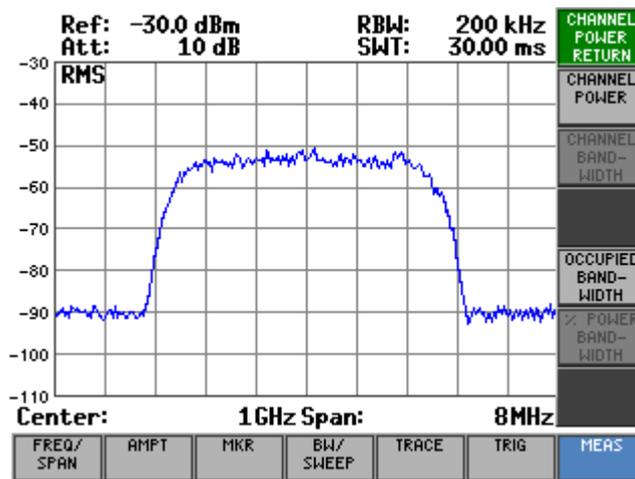
Ziel der Einstellungen

Über das Untermenü CHANNEL POWER können Sie die Kanalleistung von für eine vorgegebene Kanalbandbreite messen oder die belegte Bandbreite (OBW) bestimmen.

Untermenü CHANNEL POWER anwählen

- Drücken Sie im Menü **MEAS** die **Funktionstaste** CHANNEL POWER ⇒.

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der Funktionstasten

<b>CHANNEL POWER RETURN</b>	Verlassen des Untermenüs	
CHANNEL POWER	Kanalleistung messen	(↗ 6-149)
CHANNEL BAND-WIDTH	Kanalbandbreite einstellen	(↗ 6-149)
OCCUPIED BAND-WIDTH	Belegte Bandbreite messen	(↗ 6-151)
POWER BAND-WIDTH	Leistungsbandbreite einstellen	(↗ 6-151)



**Hinweis**

Die Funktionstasten **CHANNEL POWER** und **OCCUPIED BAND-WIDTH** sind Auswahltasten. Das heißt, es kann nur eine Einstellung ausgewählt werden. Die jeweilige Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Die Funktion „CH POWER“ ist die Grundeinstellung.

## 6.2.7.2.1 Kanalleistung messen

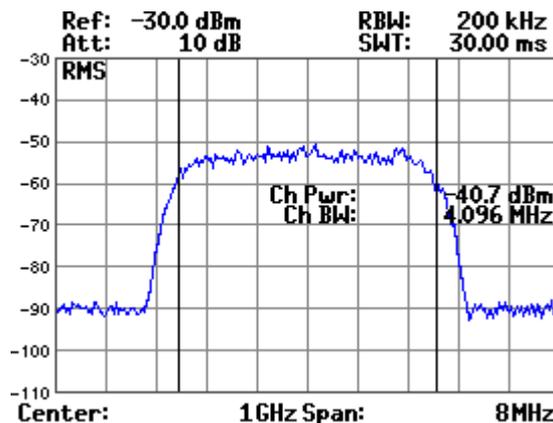
## Anwendung

Bei der Messung der Kanalleistung werden die angezeigten Pegelwerte innerhalb einer vorgegebenen Bandbreite integriert. Zusammen mit dem RMS-Detektor kann auf diese Weise der Effektivwert eines Sendesignals bestimmt werden. Die Kanalleistung ist durch die eingestellte Mittenfrequenz, die eingestellte Kanalbandbreite und den Kurvendetektor definiert.

## Kanalleistung messen

1. Stellen Sie die Mittenfrequenz gemäß der nominalen Kanalfrequenz ein (↗ 6-73).
2. Wählen Sie den Frequenzdarstellbereich ca. 2 - 3 x größer wie die Kanalbandbreite (↗ 6-75).
3. Stellen Sie die Auflösungsbandbreite auf ca.  $\frac{1}{20}$  der belegten Kanalbandbreite ein (↗ 6-119).
4. Stellen Sie die Kanalbandbreite (CHANNEL BANDWIDTH) ein (↗ unten).
5. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Die Messung erfolgt durch Summation der Leistungen an den Anzeigepunkten innerhalb der spezifizierten Bandbreite und wird im Messdiagramm angezeigt.



## Bandbreite verändern

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung beträgt „aktueller Span“.

Channel Bandwidth  
8.000000 MHz

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Bandbreite beträgt:

$$1,5 \text{ kHz} \leq \text{Channel Bandwidth} \leq \text{Span}$$

Die aktuelle Bandbreite wird durch senkrechte Linien angezeigt. Ist die eingestellte Bandbreite größer als der aktuelle Span erfolgt die Meldung „Range!“ und es wird keine Messung durchgeführt.

Es erfolgt eine neue Messung innerhalb der neuen Bandbreite und das Ergebnis wird im Messdiagramm angezeigt (↗ oben).

**Korrekte Leistungsmessung rauschförmiger Signale**

Um vor allem bei rauschförmigen Signalen eine korrekte Leistungsmessung zu erreichen und damit die effektive Leistung zu messen, ist auf die Wahl folgender Einstellungen zu achten:

- **RBW** (↗ 6-119)  
<< belegte Bandbreite (ca.  $\frac{1}{20}$  der belegten Bandbreite, bei W-CDMA typ. 30 kHz oder 100 kHz)
- **VBW** (↗ 6-120)  
≥ 3 x RBW
- **Detector** (↗ 6-129)  
= RMS
- **Span** (↗ 6-75)  
≥ 2 - 3 x Kanalbandbreite

**Messbandbreiten (RBW) für verschiedene Mobilfunksysteme (Standard)**

Standard	Kanal-Bandbreite	Kanal-Abstand	RBW
3GPP W-CDMA	3,84 MHz	5 MHz	30 kHz
TDS-CDMA	1,28 MHz	1,6 MHz	30 kHz
cdma2000	3,75 MHz	n/a	30 kHz
cdmaOne	1,2288 MHz	n/a	10 kHz
TETRA	24,3 kHz	25 kHz	300 Hz
NADC IS136	25 kHz	30 kHz	1 kHz
PDC	21 kHz	50 kHz	300 Hz

## 6.2.7.2.2 Belegte Bandbreite messen

## Anwendung

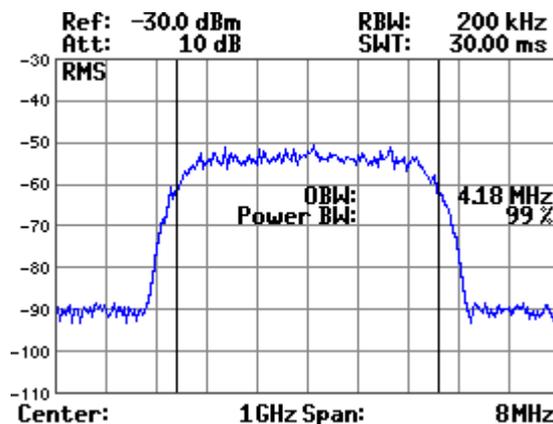
Eine wichtige Eigenschaft eines modulierten Signals ist dessen belegte Bandbreite. Sie muss z. B. in einem Funkübertragungssystem begrenzt bleiben, damit in Nachbarkanälen eine ungestörte Übertragung möglich ist. Die belegte Bandbreite ist definiert als die Bandbreite, in der 99 % der gesamten Leistung eines Senders enthalten ist.

## Belegte Bandbreite messen

1. Stellen Sie die Mittenfrequenz gemäß der nominalen Kanalfrequenz ein (↗ 6-73).
2. Stellen Sie den Frequenzdarstellbereich ca. 2 - 3 x größer als die zu messende belegte Bandbreite ein (↗ 6-75).

3. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Zuerst wird die Gesamtleistung aller angezeigten Punkte der Messkurve berechnet. Im nächsten Schritt werden die Messpunkte vom rechten Rand der Messkurve aufintegriert, bis 0,5 % der Gesamtleistung erreicht ist. Bei der entsprechenden Frequenz wird der Hilfsmarker 1 positioniert. Dann integriert der R&S FS315 analog vom linken Rand der Messkurve bis 0,5 % der Leistung erreicht ist. Dort positioniert er den Hilfsmarker 2. Somit befindet sich zwischen den beiden Marken 99 % der Leistung. Der Abstand der beiden Frequenzmarken ist die belegte Bandbreite. Sie wird im Messdiagramm angezeigt.



## Belegte Bandbreite ändern

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung beträgt „99 %“.

**% Power Bandwidth**  
99 %

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Bandbreite beträgt:

$$10 \% \leq \text{Power Bandwidth} \leq 100 \%$$

Die Hilfsmarker 1 und 2 werden neu platziert und der Abstand der beiden Frequenzmarken ist die neue belegte Bandbreite. Sie wird im Messdiagramm angezeigt.

### 6.2.7.3 Einstellung des eingebauten Generators

#### Ziel der Einstellungen

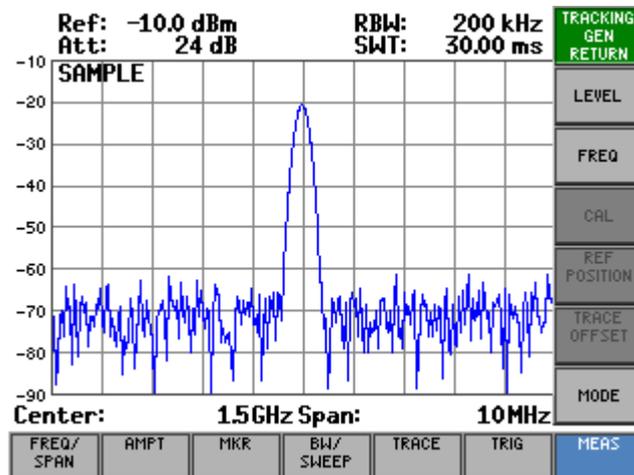
Über das Untermenü TRACKING GEN können Sie die Betriebsart des Generators, Frequenz und Ausgangspegel, Frequenzoffset für frequenzumsetzende Messungen und einen Pegeloffset eingeben. Die Einstellmöglichkeiten des Generators unterscheiden sich abhängig von der eingestellten Betriebsart.

- **Tracking Generator:**  
Die Ausgangsfrequenz des Generators läuft synchron mit dem Analysator mit (Mitlaufgeneratorbetrieb). Diese Betriebsart ist geeignet, um die Übertragungseigenschaften eines Messobjekts feststellen zu können. Einstellparameter sind:  
LEVEL, FREQ OFFSET, CAL TRANSMISSION, REF POSITION, REF OFFSET
- **Fixed Frequency:**  
Die Ausgangsfrequenz des Generators steht fest und kann manuell innerhalb der zulässigen Grenzen eingestellt werden. In dieser Betriebsart ersetzt der interne Generator eine externe CW-Signalquelle, wie sie für vielfältige Messungen häufig benötigt wird. Einstellparameter sind:  
LEVEL, FREQ

Untermenü  
TRACKING GEN  
anwählen

- Drücken Sie im Menü **MEAS** die Funktionstaste **TRACKING GENER**.

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der  
Funktionstasten

<b>TRACKING GENER RETURN</b>	Verlassen des Untermenüs	
<b>LEVEL</b>	Ausgangspegels eingeben	(↗ 6-159)
<b>FREQ</b>	Frequenz eingeben (Fixed Frequency)/ Frequenzoffset eingeben (Tracking Generator)	(↗ 6-159) (↗ 6-154)
<b>CAL</b>	Messanordnung kalibrieren und Kalibrierung einschalten	(↗ 6-154)
<b>REF POSITION</b>	Referenzposition eingeben	(↗ 6-154)
<b>TRACE OFFSET</b>	Pegeloffset eingeben	(↗ 6-154)
<b>MODE</b>	Betriebsart des Mitlaufgenerators auswählen	(↗ 6-154)

**Hinweis** Die Funktionstasten **CAL**, **REF POSITION** und **TRACE OFFSET** sind nur bei eingeschalteter Kalibrierung verfügbar.  
Die Betriebsart „Tracking Generator“ ist im Zero-Span nicht verfügbar.

6.2.7.3.1 Betriebsart auswählen

 **Hinweis**

Die Betriebsart „Tracking Generator“ ist im Zero-Span nicht verfügbar.

**Anwendung**

Im Ausgangszustand ist der Generator ausgeschaltet. Sie können zwei verschiedene Betriebsarten auswählen:

- **Tracking Generator (Mitlaufgenerator)**  
Der Generator arbeitet frequenzsynchron zum Analysator.
- **Freq Fixed (Festfrequenzgenerator)**  
Der Generator arbeitet unabhängig vom Analysator bei einer festen Frequenz.

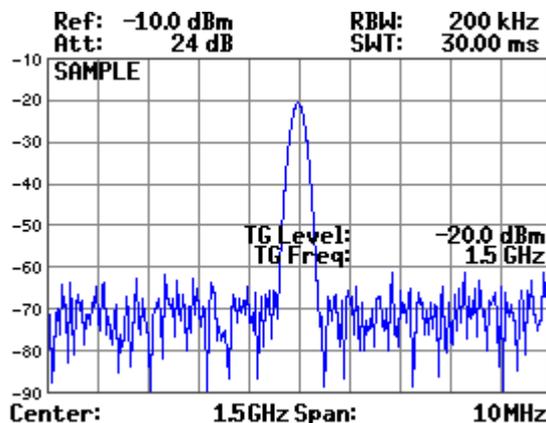
**Betriebsart auswählen**

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** 

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „off“.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Betriebsart aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen.  
Der Generator wird eingeschaltet und am Ausgang [9] liegt ein Signal an. Im Messdiagramm wird der Pegel und die Frequenz des Generators angezeigt, z. B. Betriebsart „Freq Fixed“.



6.2.7.3.2 Betriebsart Tracking Generator

**Anwendung**

In der Betriebsart „Tracking“ läuft der Generator frequenzsynchron zum Spektrumanalysator mit. Die Messung kann entweder unkalibriert in absoluten Pegeln oder kalibriert bezogen auf eine gemessene Kurve durchgeführt werden.

Mit Hilfe einer externen Messbrücke (z. B. R&S ) kann in dieser Betriebsart der Anteil der Leistung bestimmt werden, der von einem Messtor reflektiert wird.

Sie können einen beliebigen Frequenzoffset einstellen, um frequenzumsetzende Messobjekte zu vermessen.

### Transmissionsmessung durchführen

Bei der Transmissionsmessung wird das Übertragungsverhalten eines Vierpols gemessen. Als Signalquelle dient der eingebaute Mitlaufgenerator. Dieser ist mit der Eingangsbuchse des zu untersuchenden Messobjekts verbunden. Der Eingang des R&S FS315 wird vom Ausgang des Messobjekts gespeist.

Um Einflüsse der Messanordnung (z. B. Frequenzgang der Verbindungskabel) bei der Transmissionsmessung zu kompensieren, kann eine Kalibrierung durchgeführt werden.

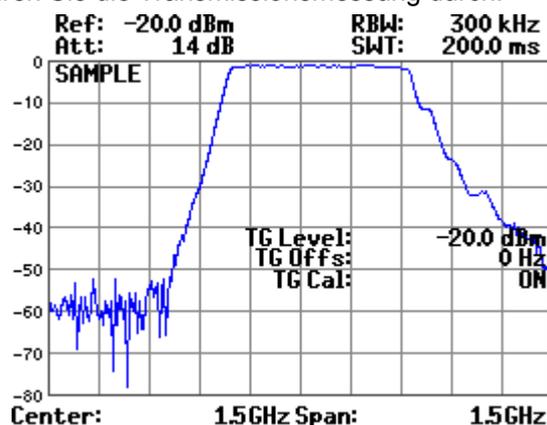
**Hinweis:** Falls eine Kalibrierung nicht gewünscht ist, können die Schritte 1 und 6 weggelassen werden.

1. Verbinden Sie den Ausgang des Mitlaufgenerators [9] und den Eingang des Spektrumanalysators [8] mit einer Durchverbindung (Messkabel ohne Messobjekt).
2. Wählen Sie die Mittenfrequenz (↗ 6-73) und den Frequenzdarstellbereich aus (↗ 6-75).
3. Wählen Sie die Betriebsart „Tracking“ aus (↗ 6-154).
4. Passen Sie den Ausgangspegel des Mitlaufgenerators, wenn notwendig, an (↗ 6-159). Beachten Sie, dass die zulässige Eingangsleistung ihres Messobjekts nicht überschritten wird.
5. Achten Sie bei aktiven Messobjekten darauf, dass die Summe aus dem Ausgangspegel des Mitlaufgenerators und dem Gewinn des Verstärkers den eingestellten Referenzpegel des Spektrumanalysators nicht überschreitet. Passen Sie den Referenzpegel, wenn notwendig, an (↗ 6-84).

6. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

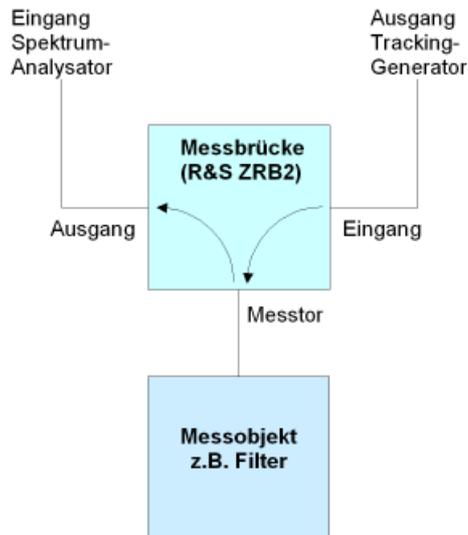
Es startet ein Frequenzablauf, der eine Referenzkurve aufzeichnet. Diese Messkurve mit der verwendeten Geräteeinstellung wird gespeichert und dient zur Differenzbildung der aktuellen Messwerte. Nach Ablauf der Referenzmessung wird die Messkurve automatisch normalisiert und im Diagrammbereich angezeigt.

7. Schalten Sie das Messobjekt (z. B. Bandpass) in die Messanordnung und führen Sie die Transmissionsmessung durch.



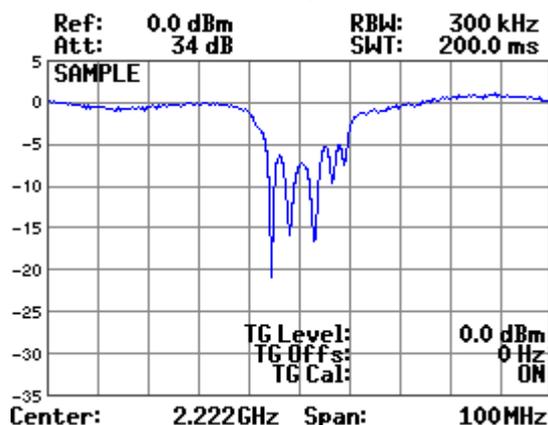
**Reflexionsmessung durchführen**

Die Reflexionsmessung dient dazu, den Anteil der Leistung über der Frequenz zu bestimmen, der von einem Tor des Messobjekts reflektiert wird. Für die Messung wird eine externe Messbrücke benötigt, die zwischen den Ausgang des Mitlaufgenerators und den Eingang des Analysators geschaltet wird. Die Anzeige der reflektierten Leistung erfolgt als Rückflussdämpfung in dB.



Um Verluste der Messbrücke zu berücksichtigen, ist eine Kalibrierung der Messanordnung erforderlich.

1. Schließen Sie die Messbrücke zwischen den Ausgang des Mitlaufgenerators [9] und den Eingang des Spektrumanalysators [8] an. Für die Kalibrierung der Messanordnung muss das Messtor der Brücke entweder mit einem Kalibrierstandard „Leerlauf“ (Open) oder „Kurzschluss“ (Short) abgeschlossen sein.
2. Wählen Sie die Mittenfrequenz (↗ 6-73) und den Frequenzdarstellbereich aus (↗ 6-75).
3. Wählen Sie die Betriebsart „Tracking“ aus (↗ 6-154).
4. Passen Sie den Ausgangspegel des Mitlaufgenerators, wenn notwendig, an (↗ 6-159).
5. Drücken Sie im **Untermenü** TRACKING GENER die **Funktionstaste** CAL.
6. Schalten Sie das Messobjekt (z. B. Filter) in die Messanordnung und führen Sie die Reflexionsmessung durch.



### Frequenzoffset eingeben

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung ist „0 Hz“.

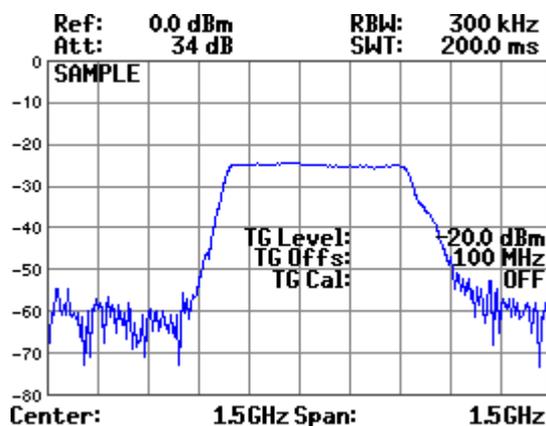
**TG Freq Offset**  
0 Hz

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für den Frequenzoffset beträgt:

$$0 \text{ Hz} \leq \text{TG Freq Offset} \leq 3 \text{ GHz}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt. Der Mitlaufgenerator ist eingeschaltet.



Die Ausgangsfrequenz des Mitlaufgenerators errechnet sich nach folgendem Zusammenhang:

$$\text{TG-Frequenz} = \text{Empfangsfrequenz} + \text{Frequenzoffset}$$

### Hinweis

Wird, nachdem die Kalibrierung durchgeführt worden ist, einer der folgenden Parameter verändert, erscheint neben CAL im Messdiagramm ein roter Punkt:

- Mittenfrequenz,
- Frequenzdarstellungsbereich,
- Referenzpegel,
- Auflösungsbreite,
- Ablaufzeit

Der rote Punkt deutet an, dass die Bedingungen, unter denen die Kalibrierung durchgeführt worden sind, für die aktuelle Messung nicht mehr gültig sind. Durch Wiederholung der Kalibrierung mit den neuen Einstellparametern verschwindet der rote Punkt in Anzeige.

Referenzposition  
einstellen

Um die Verstärkung von aktiven Bauelementen anzeigen zu können, müssen Sie die Referenzposition der Messkurve verschieben.

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung ist „100 %“.

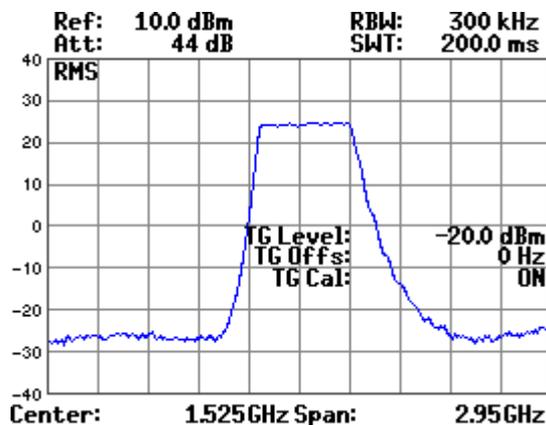
**TG Ref. Position**  
100 %

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für die Referenzposition beträgt:

$$0 \% \leq \text{TG Ref. Position} \leq 100 \%$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich berücksichtigt. Der Mitlaufgenerator ist eingeschaltet.

Pegeloffset  
einstellen

Falls der Pegeloffset der Messanordnung bekannt ist, können Sie diesen durch Eingabe eines Pegeloffsets berücksichtigen.

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung ist „0 dB“.

**TG Trace Offset**  
0.0 dB

2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).

Der zulässige Eingabebereich für den Frequenzoffset beträgt:

$$-100 \text{ dB} \leq \text{TG Trace Offset} \leq 50 \text{ dB}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich berücksichtigt. Der Mitlaufgenerator ist eingeschaltet.

## 6.2.7.3.3 Betriebsart Freq Fixed

## Anwendung

In der Betriebsart „Freq Fixed“ arbeitet der Generator unabhängig vom Spektrumanalysator. Die Frequenz und der Pegel des Generators können beliebig eingestellt werden.

## Pegel eingeben

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung ist „-20 dB“.

**TG Level**  
-20.0 dB

2. Geben Sie einen neuen Wert in 0,1-dB-Schritten ein (↗ 5-57).  
Der zulässige Eingabebereich für den Ausgangspegel beträgt:

$$-50 \text{ [dBm]} \leq \text{TG Level} \leq +0 \text{ [dBm]}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt (↗ unten).

## Frequenz eingeben

1. Wählen Sie die Betriebsart „Freq Fixed“ aus (↗ 6-154).
2. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

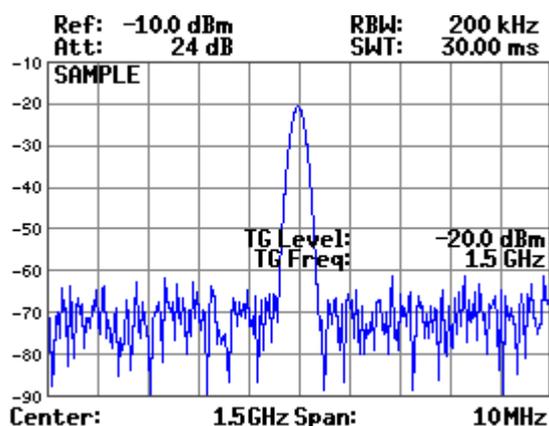
Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung ist „0 Hz“.

**TG Freq Fixed**  
0 Hz

3. Geben Sie einen neuen Wert ein (↗ 5-57).  
Der zulässige Eingabebereich für die Frequenz beträgt:

$$0 \text{ Hz} \leq \text{TG Freq Fixed} \leq 3 \text{ GHz}$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und im Diagrammbereich angezeigt. Der Generator ist eingeschaltet.



### 6.2.7.4 AM/FM-Demodulation

Ziel der Einstellungen

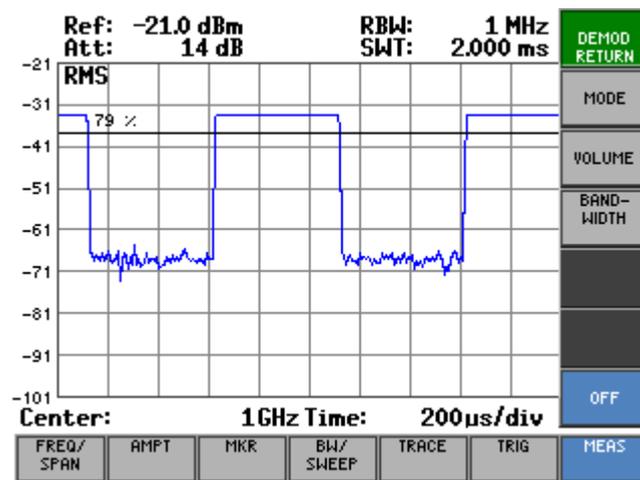
Über das Untermenü DEMOD können Sie AM-oder FM-Signale demodulieren und mit einem angeschlossenen Kopfhörer identifizieren.

Untermenü DEMOD anwählen

1. Schalten Sie den R&S FS315 in die Zeitbereichsdarstellung um (ZERO SPAN, ↗ 6-77).

2. Drücken Sie im Menü **MEAS** die **Funktionstaste DEMOD**.

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der Funktionstasten

<b>DEMODUL RETURN</b>	Verlassen des Untermenüs	
<b>MODE</b>	AM/FM-Demodulationsart auswählen	(↗ 6-161)
<b>VOLUME</b>	Kopfhörerlautstärke einstellen	(↗ 6-161)
<b>BAND-WIDTH</b>	Demodulationsbandbreite einstellen	(↗ 6-161)
<b>OFF</b>	AM/FM-Demodulator ausschalten	(↗ 6-161)

## 6.2.7.4.1 Signale demodulieren

## Anwendung

Der AM/FM-Demodulator des R&S FS315 bietet Ihnen die Möglichkeit, das Eingangssignal zu demodulieren (AM, FM) und akustisch mit einem an der Buchse [25] angeschlossenen Kopfhörer mit zu hören.

Die Signalbandbreite des zu demodulierenden Signals kann mit Hilfe der einstellbaren Auflösebandbreiten begrenzt werden.

## Demodulationsart einstellen

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „AM“.

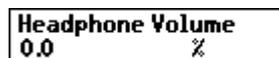


2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Demodulationsart aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Die neue Einstellung wird gespeichert und die entsprechende Demodulationsart wird eingeschaltet.

## Abhörlautstärke einstellen

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung. Die Grundeinstellung ist „0,0 %“.



2. Geben Sie einen neuen Wert ein (↻ 5-57). Der zulässige Eingabebereich für die Abhörlautstärke beträgt:

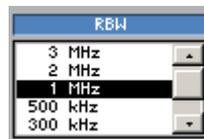
$$0 \% \leq \text{Headphone Volume} \leq 100 \%$$

Die neue Einstellung wird gespeichert und die Abhörlautstärke des AM/FM-Demodulator wird auf den neuen Wert eingestellt.

## Filter-Bandbreite einstellen

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die eingestellte Auflösebandbreite wird übernommen, z. B. 1 MHz.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine neue Filter-Bandbreite aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Die neue Einstellung wird gespeichert und die entsprechende Filter-Bandbreite wird eingestellt.

## Demodulation ausschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** .

Der AM/FM-Demodulator wird ausgeschaltet.

### 6.2.7.5 Messung des Interceptpunktes 3. Ordnung

#### Anwendung

Werden in ein Messobjekt mit nichtlinearer Kennlinie zwei Signale mit unterschiedlicher Frequenz eingespeist, treten am Ausgang sogenannte Intermodulationsprodukte auf. Besondere Bedeutung haben dabei die Mischprodukte dritter Ordnung, da sie sich in der Nähe der Nutzsignale befinden.

Die Frequenzen der Störprodukte  $F_{s1}$  und  $F_{s2}$  liegen ober- und unterhalb der Frequenzen der Eingangssignale  $f_{n1}$  und  $f_{n2}$ :

$$F_{s1} = 2 \times f_{n1} - f_{n2}$$

$$F_{s2} = 2 \times f_{n2} - f_{n1}$$

Bei gleichem Pegel der Eingangssignale  $P_n$  und dem gemessenen Wert für ein Intermodulationsprodukt kann der Intercept-Punkt dritter Ordnung auf einfache Weise berechnet werden:

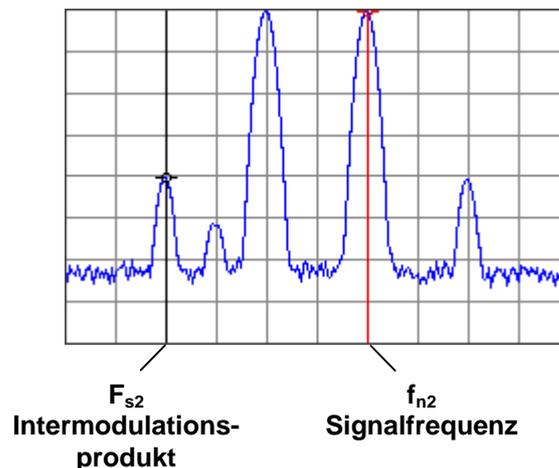
$$IP3 = a_{d3}/2 + P_n$$

mit: IP3: Intercept-Punkt 3. Ordnung (=TOI)

$a_{d3}$ : Pegeldifferenz in dB zwischen dem Eingangssignal und einem Intermodulationsprodukt 3. Ordnung

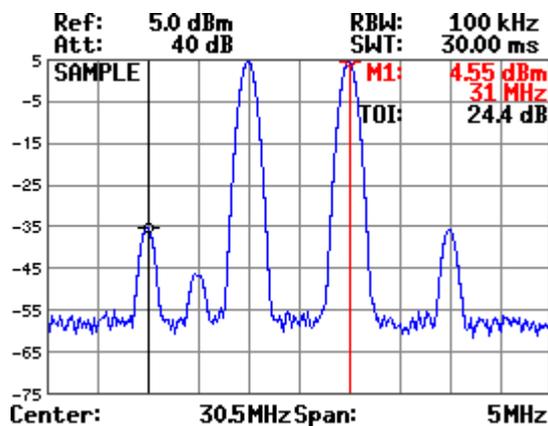
$P_n$ : Pegel des Eingangssignals

Nach dem Einschalten der TOI-Funktion erkennt der R&S FS315 ein Zweitonsignal am Eingang und berechnet aus den Signalfrequenzen die Positionen der Intermodulationsprodukte. Marker 1 wird automatisch auf das größte Eingangssignal gesetzt. Marker 2 wird auf das größere der beiden Intermodulationsprodukte gesetzt und der Intercept-Punkt 3. Ordnung wird aus der Pegeldifferenz zwischen dem Eingangssignal und dem Intermodulationsprodukt berechnet.



## Messung durchführen

1. Passen Sie den **Frequenzdarstellbereich** an (↗ 6-75).  
Der Intercept-Punkt kann nur korrekt berechnet werden, wenn die Eingangssignale annähernd den gleichen Pegel haben ( $\pm 1,5$  dB) und die Intermodulationsprodukte innerhalb des gewählten Frequenzdarstellbereichs liegen.
2. Passen Sie den **Referenzpegel** an (↗ 6-84).  
Um nicht die Übersteuerung des Spektrumanalysators zu messen, dürfen die Eingangspegel nicht größer als der gewählte Referenzpegel sein.
3. Drücken Sie im Menü **MEAS** die **Funktionstaste** **TOI**.  
Die TOI-Messung startet und die Funktionstaste wird optisch hervorgehoben. Im Parameterfeld wird der berechnete Wert für den Intercept-Punkt angezeigt (TOI:).



## Messung ausschalten

- Drücken Sie im Menü **MEAS** die **Funktionstaste** **TOI**.  
Der TOI-Messung wird ausgeschaltet und die Funktionstaste wird nicht mehr optisch hervorgehoben.

### 6.2.7.6 Aktivieren der Transducer-Funktion

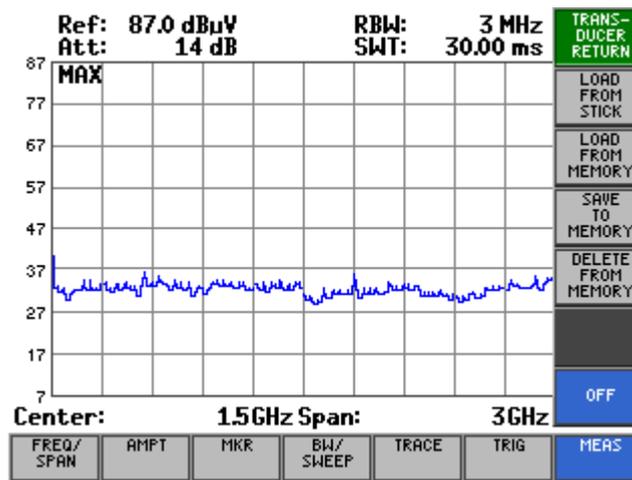
Ziel der Einstellungen

Über das Untermenü TRANSDUCER können Sie mit der PC-Software R&S FS315-K1 (↗ 7-258) erstellte Transducer-Sets laden, speichern, aktivieren oder deaktivieren.

Untermenü TRANSDUCER anwählen

- Drücken Sie im Menü  die Funktionstaste .

Das Untermenü wird geöffnet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der Funktionstasten

	Verlassen des Untermenüs	
	Transducer-Set von einem USB-Stick laden	(↗ 6-165)
	Transducer-Set aus internem Speicher laden	(↗ 6-165)
	Transducer-Set in internen Speicher ablegen	(↗ 6-165)
	Transducer-Set aus internem Speicher löschen	(↗ 6-165)
	Transducer-Set ausschalten	(↗ 6-165)

## 6.2.7.6.1 Transducer-Sets verwenden

## Anwendung

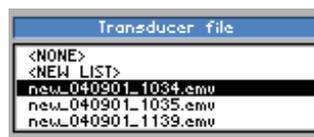
Sie können einen Transducer-Set von einem USB-Stick in den R&S FS315 laden und im internen Speicher ablegen. Der USB-Stick wird dazu mit dem rückseitigen USB-Anschluss DEV [17] verbunden. Nachdem Sie einen Transducer-Set ausgewählt und geladen haben, ist diese aktiv und die Transducer-Funktion ist eingeschaltet. Transducer-Sets können Sie mit der PC-Software R&S FS315-K1 (↗ 7-258) erstellen.

Während des Sweeps werden die Werte des aktiven Transducer-Sets zum Ergebnis der Pegelmessung addiert. Bei Ändern des Sweepbereichs werden die Korrekturwerte neu berechnet. Wenn bei der Messung ein eingeschalteter Transducer-Set nicht über den ganzen Sweepbereich definiert ist, werden die fehlenden Werte durch Null ersetzt.

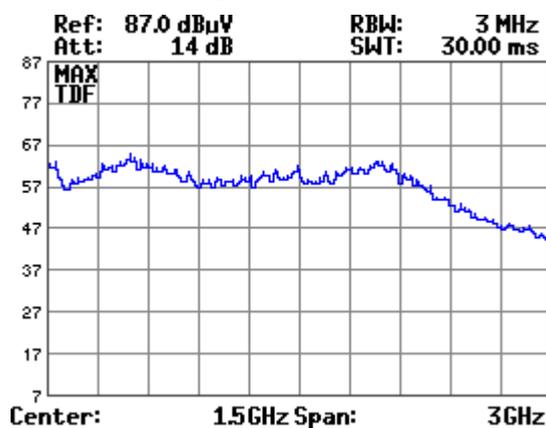
Die eingestellte Pegel­einheit wird durch den Transducer-Set bestimmt und kann im AMPT-Menü nicht verändert werden.

## Transducer-Set vom USB-Stick laden und aktivieren

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Es erscheint ein Auswahlfeld mit den verfügbaren Transducer-Sets.

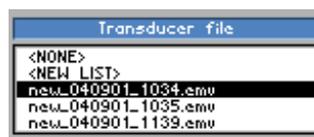


2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] einen Transducer-Set aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Der Transducer-Set wird geladen und aktiviert.



## Transducer-Set vom internen Speicher laden und aktivieren

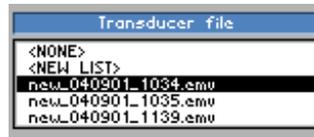
1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Es erscheint ein Auswahlfeld mit den verfügbaren Transducer-Sets.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] einen Transducer-Set aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Der Transducer-Set wird geladen und aktiviert (↗ oben).

Transducer-Set im internen Speicher ablegen

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Es erscheint ein Auswahlfeld mit den auf USB-Stick verfügbaren Transducer-Sets.



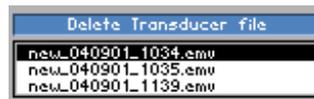
2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] einen Transducer-Set aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Der Transducer-Set wird im internen Speicher abgelegt.

Aktiven Transducer-Set ausschalten

- Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Der aktive Transducer-Set wird ausgeschaltet und die Korrekturwerte werden bei der Kurvendarstellung nicht mehr berücksichtigt.

Transducer-Set aus internem Speicher löschen

1. Drücken Sie im **Untermenü**  die **Funktionstaste** . Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Transducer-Sets.



2. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] einen Transducer-Set aus.
3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Der Transducer-Set wird gelöscht.

## 6.3 SYSTEM-Funktionen (Taste BACK/SYS)

### Einführung

Neben den Messfunktionen gibt es die System- und Servicefunktionen. Es können alle aktuellen Geräteeinstellungen auf einen Blick abgerufen und zur Wiederverwendung abgespeichert werden, die Eigendiagnose des R&S FS315 durchgeführt und die Systemeinstellungen konfiguriert werden. Des Weiteren kann der R&S FS315 von der Fernbedienung zur lokalen Bedienung umgeschaltet werden.

### Bedienoberfläche umschalten

Nach dem Einschalten des R&S FS315 und dem fehlerfreien Selbsttest ist die Bedienoberfläche des Spektrumanalysators aktiv.

1. Drücken Sie die **Taste BACK/SYS** [3].

Das Messdiagramm und das Parameterfeld werden ausgeblendet. Im Menübereich werden die Menüs für System- und Servicefunktionen eingeblendet und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt. Im Diagrammbereich werden in Abhängigkeit der Funktionstasten die entsprechenden Parameter tabellarisch aufgelistet.



2. Drücken Sie die **Taste BACK/SYS** [3].

Die **neuen** Einstellungen werden gespeichert und die Bedienoberfläche des Spektrumanalysators ist wieder aktiv.

Drücken Sie die **Taste ESC/CANCEL** [4].

Die **alten** Einstellungen bleiben erhalten und die Bedienoberfläche des Spektrumanalysators ist wieder aktiv.

**Menüs für  
System- und  
Servicefunktionen**

	Auswahl und Aufruf einer Gerätegrundeinstellung	(↗ 6-169)
	Anzeige der aktuellen Geräteeinstellungen	(↗ 6-171)
	Speichern und Laden von benutzerdefinierten Einstellungen	(↗ 6-177)
	Systemeinstellungen	(↗ 6-184)
	Servicefunktionen	(↗ 6-194)
	Systeminformationen	(↗ 6-195)

### 6.3.1 Gerätegrundeinstellung (Menü PRESET)

Ziel der  
Einstellungen

Über das Menü PRESET können Sie eine benutzerdefinierte Geräteeinstellung als Gerätegrundeinstellung definieren und direkt aufrufen.

Menü  
PRESET  
anwählen

1. Drücken Sie die **Taste BACK/SYS** [3].
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das Menü  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der  
Funktionstasten



Gerätegrundeinstellung aufrufen

(↗ 6-170)



Eine Gerätegrundeinstellung auswählen

(↗ 6-170)

### 6.3.1.1 Gerätegrundeinstellung auswählen und aufrufen

#### Anwendung

Nach dem Einschalten des R&S FS315 werden die letzten Einstellungen, die vor dem Ausschalten aktiv waren, wieder eingestellt.

Der R&S FS315 bietet ihnen aber auch die Möglichkeit, benutzerdefinierte Geräteeinstellungen abzuspeichern und aufzurufen. Wenn Sie eine dieser Geräteeinstellungen oft benötigen und schnell laden wollen, können Sie diese als Gerätegrundeinstellung PRESET definieren und direkt aufrufen.

#### Benutzerdefinierte Einstellung auswählen

1. Speichern Sie benutzerdefinierte Einstellungen ab (↗ 6-178).
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das Menü  an.

Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Einstellungen. Die aktive Einstellung ist mit einem „x“ markiert.

FACTORY	x	
SAVE 1		Factory
SAVE 2		Factory
SAVE 3		Factory
SAVE 4		Factory
SAVE 5		user saved; 09.01.2005 12:00
SAVE 6		Factory
SAVE 7		Factory
SAVE 8		Factory
SAVE 9		Factory
SAVE 10		Factory

3. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] eine Einstellung aus.  
Die aktuelle Auswahl wird optisch hervorgehoben.  
Der Speicherplatz FACTORY enthält die werksseitige Geräteeinstellung (↗ 6-70).

FACTORY	x	
SAVE 1		Factory
SAVE 2		Factory
SAVE 3		Factory
SAVE 4		Factory
SAVE 5		user saved; 09.01.2005 12:00
SAVE 6		Factory
SAVE 7		Factory
SAVE 8		Factory
SAVE 9		Factory
SAVE 10		Factory

4. Drücken Sie die **Funktionstaste** .  
Die Einstellung wird als Gerätegrundeinstellung definiert und mit einem „x“ markiert.

#### Gerätegrund- einstellung aktivieren

5. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Die aktuelle Gerätegrundeinstellung wird geladen und das SYS-Menü wird verlassen. Die Bedienoberfläche des Spektrumanalysators ist wieder aktiv.

#### Hinweis

Wurde noch keine benutzerdefinierte Einstellung als Gerätegrundeinstellung definiert, dann ist die Funktionstaste  mit der werksseitigen Grundeinstellung FACTORY (↗ 6-70) belegt.

### 6.3.2 Anzeige der aktuellen Geräteeinstellung (Menü STATUS)

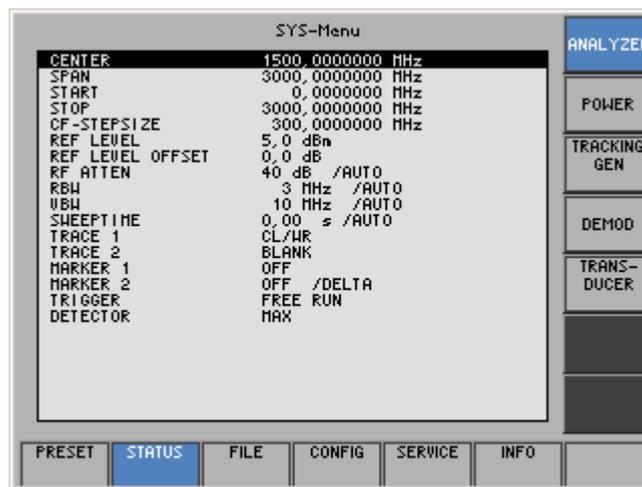
Ziel der  
Einstellungen

Über das Menü STATUS können Sie sich die wichtigsten aktuellen Geräteeinstellungen übersichtlich anzeigen lassen.

Menü  
STATUS  
anwählen

1. Drücken Sie die **Taste BACK/SYS** [3].
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das Menü **STATUS** an.

Alle Parameter des Spektrumanalysators werden mit den aktuellen Einstellungen tabellarisch aufgelistet.



Bedeutung der  
Funktionstasten

	Einstellungen des Spektrumanalysators	(↗ 6-172)
	Einstellungen für die Messung der Kanalleistung	(↗ 6-173)
	Einstellungen des Mitlaufgenerators	(↗ 6-174)
	Einstellungen für die Demodulation	(↗ 6-175)
	Einstellungen für Transducer-Sets	(↗ 6-176)

### 6.3.2.1 Einstellungen des Spektrumanalysators

#### Anwendung

Wenn Sie alle Einstellungen der Spektrumanalysators auf einen Blick einsehen möchten, können Sie sich die Parameter mit aktueller Einstellung übersichtlich anzeigen lassen.

#### Einstellungen anzeigen

- Drücken Sie im Menü **STATUS** die **Funktionstaste ANALYZER**.

Alle Parameter werden mit aktueller Einstellung tabellarisch aufgelistet.



#### Bedeutung der Parameter

<b>CENTER</b>	Mittenfrequenz	(↗ 6-73)
<b>SPAN</b>	Frequenzdarstellbereich	(↗ 6-75)
<b>START</b>	Startfrequenz des Frequenzdarstellbereichs	(↗ 6-79)
<b>STOP</b>	Stoppfrequenz des Frequenzdarstellbereichs	(↗ 6-79)
<b>CF-STEPSIZE</b>	Schrittweite für Einstellung der Mittenfrequenz	(↗ 6-80)
<b>REF LEVEL</b>	Referenzpegel	(↗ 6-84)
<b>REF LEVEL OFFSET</b>	Offset des Referenzpegels	(↗ 6-85)
<b>RF ATTEN</b>	HF-Eingangsdämpfung	(↗ 6-89)
<b>RBW</b>	Auflösebandbreite	(↗ 6-119)
<b>VBW</b>	Videobandbreite	(↗ 6-120)
<b>SWEEP TIME</b>	Ablaufzeit	(↗ 6-124)
<b>TRACE 1</b>	Darstellungsform der Messkurve 1	(↗ 6-132)
<b>TRACE 2</b>	Darstellungsform der Messkurve 2	(↗ 6-132)
<b>MARKER 1</b>	Anzeige des Markers 1	(↗ 6-94)
<b>MARKER 2</b>	Anzeige des Markers 2	(↗ 6-98)
<b>TRIGGER</b>	Triggerquelle	(↗ 6-140)
<b>DETECTOR</b>	Detektor	(↗ 6-129)

### 6.3.2.2 Einstellungen für die Messung der Kanalleistung

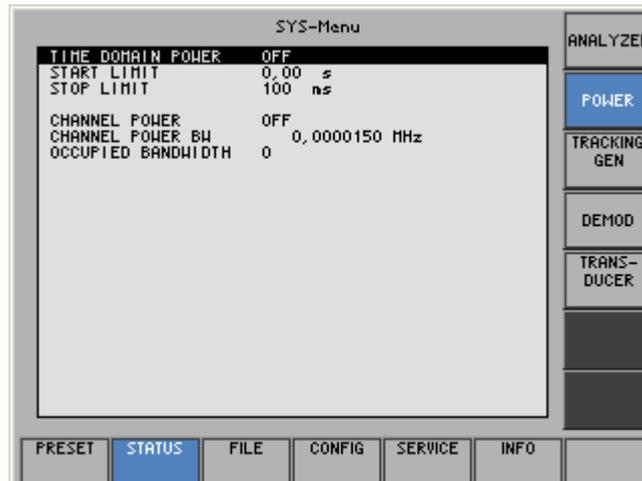
#### Anwendung

Wenn Sie alle Einstellungen für die Messung der Kanalleistung auf einen Blick einsehen möchten, können Sie sich die Parameter mit aktueller Einstellung übersichtlich anzeigen lassen.

#### Einstellungen anzeigen

- Drücken Sie im Menü **STATUS** die **Funktionstaste POWER**.

Alle Parameter werden mit aktueller Einstellung tabellarisch aufgelistet.



#### Bedeutung der Parameter

TIME DOMAIN POWER	Status der Leistungsmessung im Zeitbereich	(↗ 6-145)
START LIMIT	Untere (linke) Begrenzung des Zeitbereichs	(↗ 6-145)
STOP LIMIT	Obere (rechte) Begrenzung des Zeitbereichs	(↗ 6-145)
CHANNEL POWER	Status der Kanalleistung im Frequenzbereich	(↗ 6-149)
CHANNEL POWER BW	Eingestellte Kanalbandbreite	(↗ 6-149)
OCCUPIED BANDWIDTH	Belegte Bandbreite	(↗ 6-151)

### 6.3.2.3 Einstellungen des Mitlaufgenerators

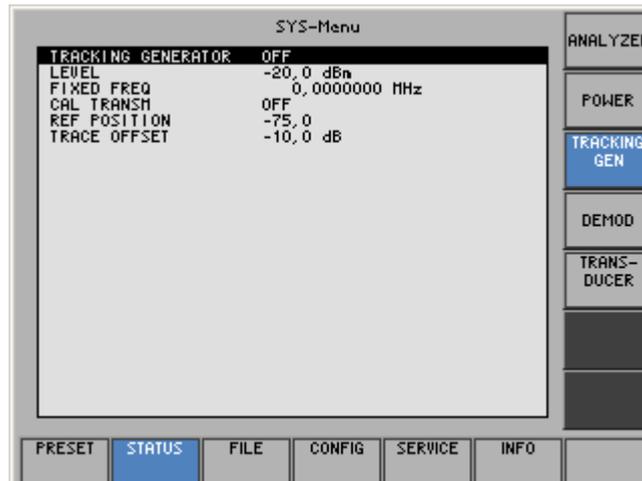
#### Anwendung

Wenn Sie alle Einstellungen des Mitlaufgenerators auf einen Blick einsehen möchten, können Sie sich die Parameter mit aktueller Einstellung übersichtlich anzeigen lassen.

#### Einstellungen anzeigen

- Drücken Sie im Menü **STATUS** die **Funktionstaste TRACKING GEN**.

Alle Parameter werden mit aktueller Einstellung tabellarisch aufgelistet.



#### Bedeutung der Parameter

TRACKING GENERATOR	Betriebsart des Mitlaufgenerators	(↗ 6-154)
LEVEL	TG-Ausgangspegel	(↗ 6-159)
FIXED FREQ	TG-Frequenz in der Betriebsart „Freq Fixed“	(↗ 6-159)
CAL TRANSM	Status der Kalibrierung in der Betriebsart „Tracking Generator“	(↗ 6-154)
REF POSITION	Referenzposition in der Betriebsart „Tracking Generator“	(↗ 6-154)
TRACE OFFSET	Pegeloffset in der Betriebsart „Tracking Generator“	(↗ 6-154)

### 6.3.2.4 Einstellungen für die Demodulation

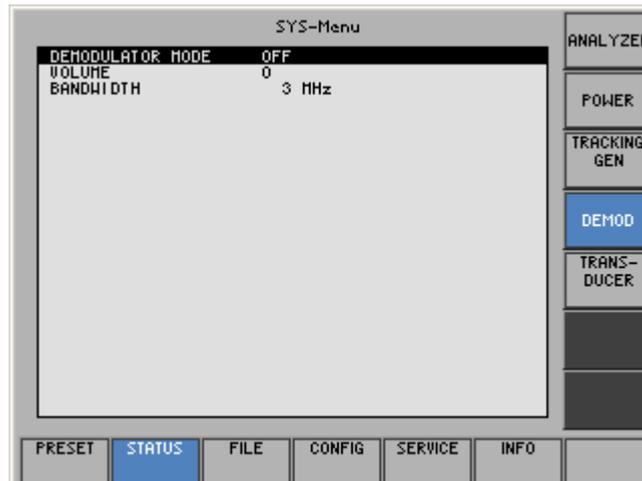
#### Anwendung

Wenn Sie alle Einstellungen für die Demodulation auf einen Blick einsehen möchten, können Sie sich die Parameter mit aktueller Einstellung übersichtlich anzeigen lassen.

#### Einstellungen anzeigen

- Drücken Sie im Menü **STATUS** die **Funktionstaste DEMOD**.

Alle Parameter werden mit aktueller Einstellung tabellarisch aufgelistet.



#### Bedeutung der Parameter

DEMODULATOR MODE	AM/FM-Demodulationsart	(↗ 6-161)
VOLUME	Kopfhörerlautstärke	(↗ 6-161)
BANDWIDTH	Demodulationsbandbreite	(↗ 6-161)

### 6.3.2.5 Einstellungen für Transducer-Sets

**Anwendung**

Wenn Sie alle Einstellungen für die Transducer-Liste auf einen Blick einsehen möchten, können Sie sich die Parameter mit aktueller Einstellung übersichtlich anzeigen lassen.

**Einstellungen anzeigen**

- Drücken Sie im Menü **STATUS** die **Funktionstaste TRANS-DUCER**.

Alle Parameter werden mit aktueller Einstellung tabellarisch aufgelistet.



**Bedeutung der Parameter**

TRANSDUCER STATE	Status der Transducer-Liste	(↗ 6-165)
TRANSDUCER SET	Einstellung der Transducer-Liste	(↗ 6-165)

### 6.3.3 Benutzerdefinierte Einstellungen (Menü FILE)

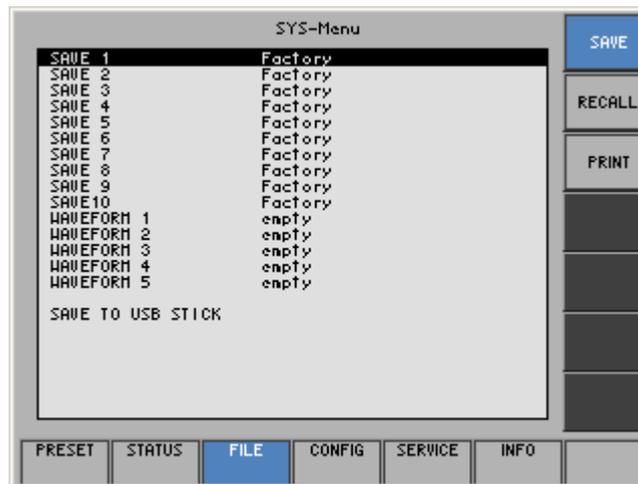
#### Ziel der Einstellungen

Über das Menü FILE können Sie benutzerdefinierte Geräteeinstellungen abspeichern und bei Bedarf laden. Weiterhin kann der Bildschirminhalt ausgedruckt werden.

#### Menü FILE anwählen

1. Drücken Sie die **Taste BACK/SYS** [3].
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das **Menü**  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



#### Belegung der Funktionstasten

	Benutzerdefinierte Geräteeinstellung speichern	(↗ 6-178)
	Benutzerdefinierte Geräteeinstellung laden	(↗ 6-178)
	Bildschirminhalt drucken	(↗ 6-180)

### 6.3.3.1 Benutzerdefinierte Geräteeinstellung speichern und laden

#### Anwendung

Nach dem Einschalten des R&S FS315 werden die letzten Einstellungen, die vor dem Ausschalten aktiv waren, wieder eingestellt.

Der R&S FS315 bietet Ihnen auch die Möglichkeit, benutzerdefinierte Geräteeinstellungen abzuspeichern und aufzurufen.

Sie können 10 verschiedene Geräteeinstellungen (SAVE 1-10) und 5 Messkurven (WAVE 1-5) abspeichern. Im Auslieferungszustand des R&S FS315 sind die Speicherplätze (SAVE) mit der werkseitigen Geräteeinstellung (Factory) belegt. Die Speicherplätze (WAVE) sind leer (empty).

#### Benutzerdefinierte Einstellung speichern

1. Stellen Sie den R&S FS315 gemäß ihrer Messaufgabe ein (↗ 6-70).
2. Schließen Sie den USB-Stick an der **USB-Buchse DEV** [17] an, wenn dieser das Speicherziel ist.

3. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Einstellungen (Speicherplätzen).

SAVE 1	Factory
SAVE 2	Factory
SAVE 3	Factory
SAVE 4	Factory
SAVE 5	Factory
SAVE 6	Factory
SAVE 7	Factory
SAVE 8	Factory
SAVE 9	Factory
SAVE10	Factory
WAVEFORM 1	empty
WAVEFORM 2	empty
WAVEFORM 3	empty
WAVEFORM 4	empty
WAVEFORM 5	empty
SAVE TO USB STICK	

4. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] eine Einstellung aus. Die aktuelle Wahl wird optisch hervorgehoben.
5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Oben links erscheint ein Eingabefeld zur Eingabe eines Dateinamens. Die Grundeinstellung ist „user saved“.

SAVE 5	user saved
--------	------------

6. Geben Sie mit Hilfe der **Zifferntasten** [12] oder einer extern angeschlossenen Tastatur (↗ 3-41) einen neuen Dateinamen ein.
7. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Die aktuelle Geräteeinstellung wird abgespeichert und die Anzeige „Factory“ oder „empty“ wird durch den Dateinamen, das Datum und die Uhrzeit ersetzt.

SAVE 1	Factory
SAVE 2	Factory
SAVE 3	Factory
SAVE 4	Factory
SAVE 5	user saved; 09.01.2005 08:50
SAVE 6	Factory
SAVE 7	Factory
SAVE 8	Factory
SAVE 9	Factory
SAVE10	Factory
WAVEFORM 1	empty
WAVEFORM 2	empty
WAVEFORM 3	empty
WAVEFORM 4	empty
WAVEFORM 5	empty
SAVE TO USB STICK	

Benutzerdefinierte  
Einstellung  
laden

1. Schließen Sie den USB-Stick an der **USB-Buchse DEV [17]** an, wenn dieser die Speicherquelle ist.

2. Drücken Sie im Menü **FILE** die **Funktionstaste** **RECALL**.

Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Einstellungen (Speicherplätzen).

SAVE 1	Factory
SAVE 2	Factory
SAVE 3	Factory
SAVE 4	Factory
SAVE 5	user saved; 09.01.2005 08:50
SAVE 6	Factory
SAVE 7	Factory
SAVE 8	Factory
SAVE 9	Factory
SAVE10	Factory
HAUEFORM 1	empty
HAUEFORM 2	empty
HAUEFORM 3	empty
HAUEFORM 4	empty
HAUEFORM 5	empty
RECALL FROM USB STICK	

3. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** **▲** oder **▼** [7] eine Einstellung aus. Der Speicherplatz **FACTORY** enthält die werksseitige Geräteeinstellung (↗ 6-70).

SAVE 1	Factory
SAVE 2	Factory
SAVE 3	Factory
SAVE 4	Factory
SAVE 5	user saved; 09.01.2005 08:50
SAVE 6	Factory
SAVE 7	Factory
SAVE 8	Factory
SAVE 9	Factory
SAVE10	Factory
HAUEFORM 1	empty
HAUEFORM 2	empty
HAUEFORM 3	empty
HAUEFORM 4	empty
HAUEFORM 5	empty
RECALL FROM USB STICK	

4. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Es erscheint die Meldung:



5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Die aktuelle Gerätegrundeinstellung wird geladen und das SYS-Menü wird verlassen. Die Bedienoberfläche des Spektrumanalysators ist wieder aktiv.

**Hinweis**

Wenn Sie eine der abgespeicherten Geräteeinstellung oft benötigen und schnell laden wollen, können Sie diese als Gerätegrundeinstellung **PRESET** definieren und direkt aufrufen (↗ 6-170).

### 6.3.3.2 Bildschirminhalt drucken

#### Anwendung

Der R&S FS315 bietet Ihnen die Möglichkeit den letzten Bildschirminhalt, der vor dem Drücken der BACK/SYS-Taste aktuell war und die wichtigsten aktuellen Geräteeinstellungen auszudrucken oder auf einem USB-Stick zu speichern. Dazu benötigen Sie einen Drucker mit USB-DEVICE-Anschluss oder einen USB-Stick.

#### Ausgabegerät auswählen

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.

2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] den Parameter **PRINTER** aus.

PRINT SCREEN	Press Enter
PRINTER	HP DeskJet mono
ASCII TO USB-STICK	Press Enter

3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „HP DeskJet mono“.

PRINTER
HP DeskJet mono
HP DeskJet color
HP LaserJet III
HP LaserJet IV
HP LaserJet V
USB Stick

4. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Einstellung aus.
5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Die Einstellung wird gespeichert und der Druckertreiber wird geladen.

## Bildschirminhalt drucken

1. Schließen Sie einen Drucker an der **USB-Buchse DEV [17]** an.
2. Wählen Sie einen Drucker als Ausgabegerät aus (↗ 6-180).

3. Drücken Sie im Menü **FILE** die **Funktionstaste PRINT**.

Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.

4. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] den Parameter **PRINT SCREEN** aus.

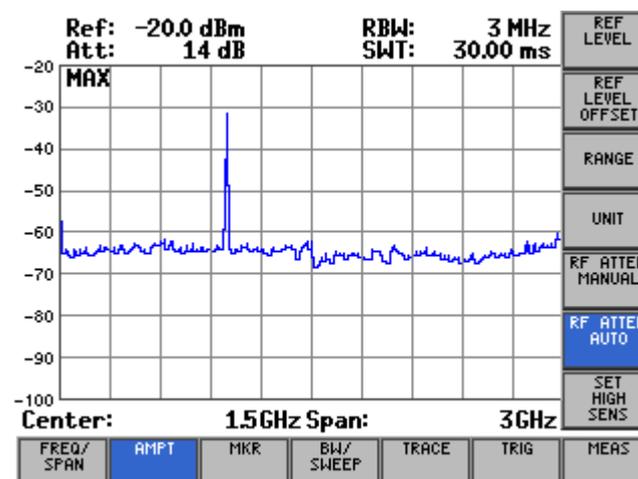
PRINT SCREEN	Press Enter
PRINTER	HP DeskJet mono
ASCII TO USB-STICK	Press Enter

5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Es erscheint die Anzeige:



Der letzte Bildschirminhalt, der vor dem Drücken der BACK/SYS-Taste aktuell war und die wichtigsten aktuellen Geräteeinstellungen (↗ 6-171) werden gedruckt, z. B.:



### FS315 - Spectrum Analyser

Rohde & Schwarz, Munich

Mon Feb 7 14:35:43 2005

Version 0.40

from 02.02.2005

```

CENTER          1500.000000 MHz
SPAN            3000.000000 MHz
START           0.000000 MHz
STOP            3000.000000 MHz
CF-STEPSIZE     300.000000 MHz
REF LEVEL       -20.0 dBm
REF LEVEL OFFSET 0.0 dB
RF ATTEN        14 dB /AUTO
RBW             3 MHz /AUTO
VBW             10 MHz /AUTO
SWEEP TIME      30.0 ms /AUTO
TRACE 1        CL/WR
TRACE 2        BLANK
MARKER 1       OFF
MARKER 2       OFF /NORMAL
TRIGGER        FREE RUN
  
```

Bildschirminhalt als Bitmap (.bmp) auf USB-Stick abspeichern

1. Schließen Sie den USB-Stick an der **USB-Buchse DEV** [17] an.
2. Wählen Sie den USB-Stick als Ausgabegerät aus (↗ 6-180).
3. Drücken Sie im **Menü**  die **Funktionstaste** . Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.
4. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] den Parameter **PRINT SCREEN** aus.

PRINT SCREEN	Press Enter
PRINTER	USB Stick
ASCII TO USB-STICK	Press Enter

5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Oben links erscheint ein Eingabefeld zur Eingabe eines Dateinamens. Die Grundeinstellung ist „FS\_Datum\_Zeit“.

file name

**Hinweis:** Bei Bedarf können Sie mit Hilfe der **Zifferntasten** [12] oder einer extern angeschlossenen Tastatur (↗ 3-41) einen neuen Dateinamen eingeben.

6. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Der letzte Bildschirminhalt, der vor dem Drücken der BACK/SYS-Taste aktuell war, wird als Bitmap (.bmp) auf dem USB-Stick gespeichert.



#### Hinweis

Wenn kein USB-Stick angeschlossen ist, dann erscheint die Fehlermeldung:

No Stick!  
Please plug usb stick on device.  
Confirm Message with ENTER

- Schließen Sie einen USB-Stick an der **USB-Buchse DEV** [17] an und bestätigen Sie die Meldung mit der **Taste ENTER** [5].

### Kurvendaten als ASCII-Datei (.asc) auf USB-Stick abspeichern

1. Schließen Sie einen USB-Stick an der **USB-Buchse DEV** [17] an.
2. Drücken Sie im Menü **FILE** die **Funktionstaste PRINT**.  
Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.
3. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] den Parameter **ASCII TO USB-STICK** aus.

```

PRINT SCREEN          Press Enter
PRINTER              HP DeskJet mono
ASCII TO USB-STICK   Press Enter
  
```

4. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Oben links erscheint ein Eingabefeld zur Eingabe eines Dateinamens. Die Grundeinstellung ist „FS\_Datum\_Zeit“.

```

file name  FS315_050105_1108
  
```

**Hinweis:** Bei Bedarf können Sie mit Hilfe der **Zifferntasten** [12] oder einer extern angeschlossenen Tastatur (↷ 3-41) einen neuen Dateinamen eingeben.

5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Der letzte Bildschirminhalt, der vor dem Drücken der BACK/SYS-Taste aktuell war, werden im ASCII-Format (.asc) auf dem USB-Stick gespeichert.



#### Hinweis

Wenn kein USB-Stick angeschlossen ist, dann erscheint die Fehlermeldung:

```

No Stick!
Please plug usb stick on device.
Confirm Message with ENTER
  
```

- Schließen Sie einen USB-Stick an der **USB-Buchse DEV** [17] an und bestätigen Sie die Meldung mit der **Taste ENTER** [5].

### 6.3.4 Systemeinstellungen (Menü CONFIG)

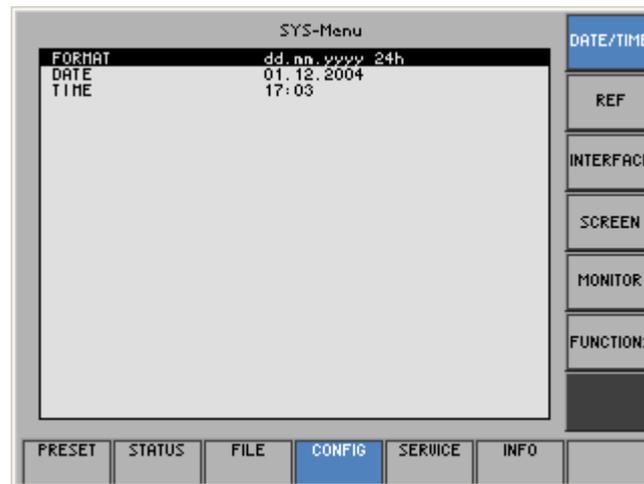
#### Ziel der Einstellungen

Über das Menü CONFIG können Sie die allgemeinen Systemparameter für die Zeitangabe, Referenzquelle, Geräteschnittstelle und Bildschirmabschaltung konfigurieren.

#### Menü CONFIG anwählen

1. Drücken Sie die **Taste BACK/SYS** [3].
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das **Menü**  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



#### Belegung der Funktionstasten

	Datum und Uhrzeit einstellen	(↗ 6-185)
	Interne oder externe Referenzquelle auswählen	(↗ 6-187)
	Geräteschnittstellen konfigurieren	(↗ 6-188)
	Screen-Save-Mode einstellen	(↗ 6-190)
	Internen oder externen Monitor auswählen	(↗ 6-193)
	Neue Funktionen freischalten	

### 6.3.4.1 Datum und Uhrzeit einstellen

#### Anwendung

Zusammen mit der Geräteeinstellung wird das Datum und die Uhrzeit abgespeichert (↗ 6-178).

Bei der Einstellung der internen Echtzeituhr können Sie zwischen zwei Anzeigeformaten für Datum und Uhrzeit wählen und die Parameter ändern.

- **dd.mm.yyyy**    **24 h Zeit**
- **mm/dd/yyyy**    **12 h Zeit**

mit:    d            - Tag  
           m            - Monat  
           y            - Jahr

#### Anzeigeformat wählen

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.

2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] den Parameter **FORMAT** aus.

FORMAT	dd.mm.yyyy	24h
DATE	01.12.2004	
TIME	17:03	

3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „dd.mm.yyyy“.

FORMAT	
dd.mm.yyyy	24h
mm/dd/yyyy	12h

4. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Einstellung aus.
5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen. Die Einstellung wird gespeichert und das Anzeigeformat aktualisiert.

Datum  
einstellen

1. Drücken Sie im Menü **CONFIG** die **Funktionstaste DATE/TIME**.  
Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** **▲** oder **▼** [7] den Parameter **DATE** aus.

FORMAT	dd. mm. yyyy	24h
DATE	01.12.2004	
TIME	17:03	

3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.

Date	01.12.2004
------	------------

4. Geben Sie einen neuen Wert ein (↵ 5-57).
5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Die Einstellung wird gespeichert und angezeigt.

Zeit  
einstellen

1. Drücken Sie im Menü **CONFIG** die **Funktionstaste DATE/TIME**.  
Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** **▲** oder **▼** [7] den Parameter **TIME** aus.

FORMAT	dd. mm. yyyy	24h
DATE	01.12.2004	
TIME	17:03	

3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Oben links erscheint ein Eingabefeld mit der aktuellen Einstellung.

Time	17:18
------	-------

4. Geben Sie einen neuen Wert ein (↵ 5-57).
5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Die Einstellung wird gespeichert und angezeigt.

### 6.3.4.2 Interne oder externe Referenzquelle auswählen

#### Anwendung

Der R&S FS315 kann als Frequenznormal, aus dem alle internen Oszillatoren abgeleitet werden, die interne Referenzquelle (**intern**) oder eine externe Referenzquelle (**extern**) benutzen. Als interne Referenzquelle wird ein Quarzoszillator mit einer Frequenz von 10 MHz benutzt. In der Grundeinstellung (interne Referenz) steht diese Frequenz als Ausgangssignal an der Rückwandbuchse REF OUT [23] zur Verfügung, um zum Beispiel andere Geräte auf die Referenz des R&S FS315 zu synchronisieren.

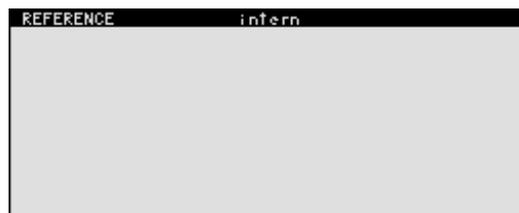
Die Buchse REF IN [24] wird bei der Einstellung „REFERENCE extern“ als Eingangsbuchse für ein externes Frequenznormal verwendet. Alle internen Oszillatoren des R&S FS315 werden dann auf die externe Referenzfrequenz (ebenfalls 10 MHz) synchronisiert.

#### Referenzquelle auswählen

1. Schließen Sie bei Bedarf die externe Referenzquelle an die Buchse REF IN [24] an.

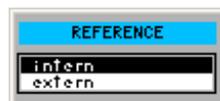
2. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erscheint die aktuelle Einstellung der Referenzquelle.



3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „intern“.



4. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Referenzquelle aus.
5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Die Einstellung wird gespeichert und das Frequenznormal des R&S FS315 wird neu abgeleitet.



#### Hinweis

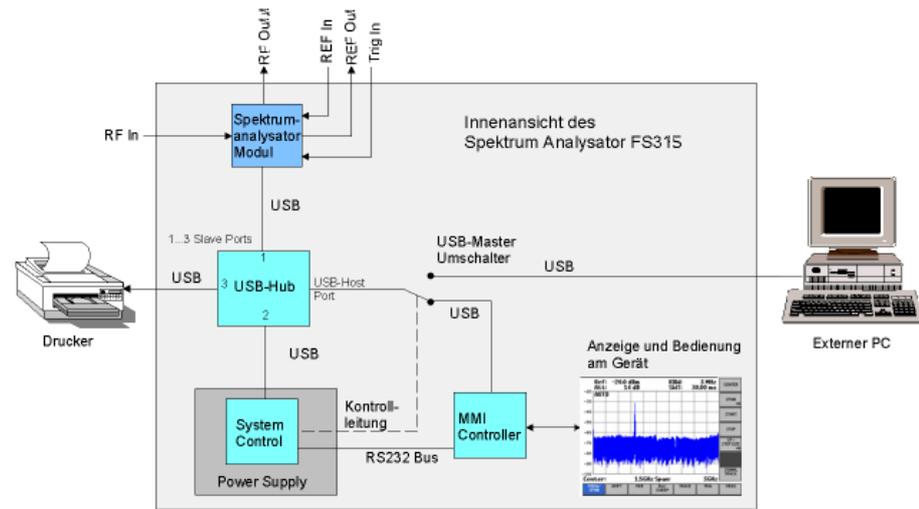
Fehlt bei Umschaltung auf externe Referenz das Referenzsignal, so erscheint nach einiger Zeit die Meldung „PLL UNLOCK“ als Hinweis auf die fehlende Synchronisierung.

### 6.3.4.3 Geräteschnittstellen konfigurieren

#### Anwendung

Der R&S FS315 kann über die vorhandene USB-Schnittstelle PC [16] fernbedient werden. Dabei erkennt das Gerät automatisch, wenn eine Verbindung zu einem PC existiert und schaltet in der Standardeinstellung (AUTO) automatisch auf Fernbedienung um.

Die Umschaltung zwischen internem USB-Master (lokaler Bedienung am Gerät) und externem USB-Master (Fernbedienung über PC) geschieht mit Hilfe eines USB-Master-Umschalters.



Das Verhalten des USB-Master-Umschalters kann über folgende 3 Einstellungen gesteuert werden:

- **AUTO**  
Die Einstellung AUTO ist die Standardkonfiguration des USB-Master-Umschalters und erlaubt ein flexibles Umschalten zwischen lokaler Bedienung am R&S FS315 und Fernbedienung über PC. In dieser Einstellung findet das Gerät einen angeschlossenen PC automatisch und schaltet unmittelbar auf „Fernbedienung“ um. Unter Windows™ wird der R&S FS315 als ein neues USB-Device erkannt und steht damit für Software-Applikationen auf dem PC zur Verfügung.

Durch Drücken der Taste BACK/SYS [3] kann der R&S FS315 jederzeit wieder auf „lokale Bedienung“ umgeschaltet werden. Dies entspricht einer physikalischen Auftrennung der Verbindung zwischen dem PC und dem Gerät. Um den R&S FS315 wieder auf „Fernbedienung“ umzuschalten, muss die Einstellung AUTO erneut aufgerufen werden.

- **INSTRUMENT**  
Die Einstellung INSTRUMENT wird benötigt, wenn der R&S FS315 ausschließlich von der Frontplatte aus (lokale Bedienung) bedient werden soll, unabhängig davon, ob ein PC mit dem Gerät verbunden ist. Die automatische Umschaltung auf „Fernbedienung“ wird in dieser Einstellung vermieden.

Durch das Ändern der Einstellung INSTRUMENT auf AUTO wird ein vorhandener PC wieder erkannt und der R&S FS315 schaltet automatisch auf „Fernbedienung“ um.

### USB-Master-Umschalter einstellen

#### ▪ EXTERN

In der Einstellung EXTERN befindet sich der USB-Master-Umschalter in der Stellung "Fernbedienung" und der R&S FS315 kann nur von einem PC aus bedient werden.

Durch Drücken der Taste BACK/SYS [3] kann der R&S FS315 jederzeit wieder auf „lokale Bedienung“ umgeschaltet werden, um z. B. Einstellungen zu ändern. Um den R&S FS315 wieder auf „Fernbedienung“ umzuschalten, muss die Einstellung EXTERN erneut aufgerufen werden.

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erscheint die aktuelle Einstellung des USB-Masters.



2. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „AUTO“.



3. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Einstellung aus.
4. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um das Auswahlfeld zu schließen.  
Die Einstellung wird gespeichert.

### Hinweis

Bei Fernbedienung ist die lokale Bedienung am R&S FS315 deaktiviert und kann nur durch Drücken der BACK/SYS-Taste [3] auf der Frontplatte wieder aktiviert werden. Das Umschalten zwischen Fernbedienung und lokaler Bedienung dauert ca. 2 s.

### 6.3.4.4 Screen-Save-Mode einstellen

#### Zeitliche Abschaltung aktivieren

Der R&S FS315 bietet Ihnen die Möglichkeit, den Bildschirm [14] zwecks Schonung nach einer bestimmten Zeit abzuschalten. Die Abschaltung kann nach verschiedenen Zeiten erfolgen:

- **none**  
Keine Abschaltung des Bildschirms
- **5 min**  
Abschaltung des Bildschirms nach 5 Minuten
- **30 min**  
Abschaltung des Bildschirms nach 30 Minuten

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.

2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] den Parameter **SCREEN SAVER** aus.

SCREEN SAVER	none
REMOTE	picture
SCREEN COLOR	black

3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „none“.

SCREEN SAVER
none
5 min
30 min

4. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Einstellung aus.

5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Die Einstellung wird gespeichert und die Bildschirmabschaltung wird aktiviert bzw. deaktiviert.

### Abschaltung bei Fernbedienung aktivieren

Wenn der R&S FS315 über Fernbedienung gesteuert wird und die Anzeige der Messergebnisse am Steuergerät (PC-Monitor) stattfindet, kann der Bildschirm ausgeschaltet werden.

- **picture**  
Bildschirm zeigt an, dass das Gerät über Fernbedienung gesteuert wird.
- **black**  
Bildschirm wird ausgeschaltet.

1. Drücken Sie im Menü **CONFIG** die **Funktionstaste SCREEN**.  
Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] den Parameter **REMOTE** aus.

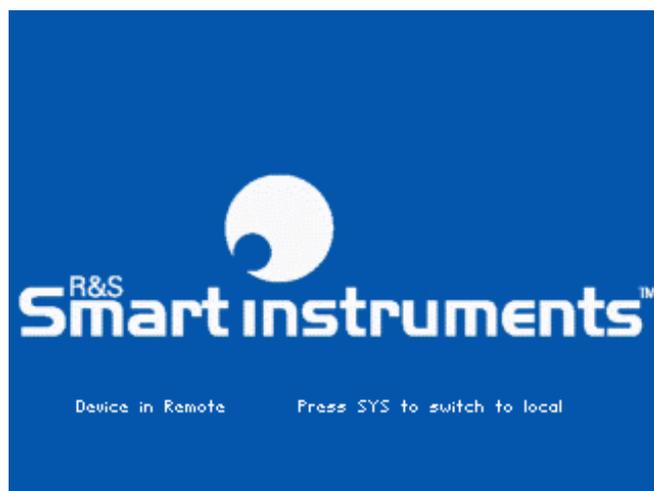
SCREEN SAVER	none
REMOTE	picture
SCREEN COLOR	black

3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „black“.



4. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Einstellung aus.
5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Die Einstellung wird gespeichert und die Bildschirmabschaltung Fernbedienung wird aktiviert bzw. deaktiviert.

Bei der Einstellung „black“ ist der Bildschirm schwarz und Sie erkennen nur an der grünen LED [2], dass der R&S FS315 über Fernbedienung gesteuert wird. Bei der Einstellung „picture“ erscheint bei Fernbedienung folgende Meldung auf dem Bildschirm:



### Hinweis

Bei Fernbedienung ist die Bedienung am R&S FS315 deaktiviert und kann nur durch Drücken der BACK/SYS-Taste [3] auf der Frontplatte wieder aktiviert werden. Das Umschalten zwischen Fernbedienung und lokaler Bedienung dauert ca. 2 s.

**Hintergrundfarbe des  
Bildschirms einstellen**

Der R&S FS315 bietet Ihnen die Möglichkeit, den Bildschirm [14] mit verschiedenen Hintergrundfarben darzustellen:

- **black**  
Der Bildschirmhintergrund ist schwarz.
- **blue**  
Der Bildschirmhintergrund ist blau.
- **white**  
Der Bildschirmhintergrund ist weiß.

1. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erscheint eine Tabelle mit vorgegebenen Parametern.

2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ▲ oder ▼ [7] den Parameter **SCREEN COLOR** aus.

SCREEN SAVER	none
REMOTE	picture
SCREEN COLOR	blue

3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegebenen Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „blue“.

SCREEN COLOR
black
blue
white

4. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Einstellung aus.

5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Die Einstellung wird gespeichert und der Bildschirmhintergrund wird in der entsprechenden Farbe dargestellt.

### 6.3.4.5 Internen oder externen Bildschirm auswählen

#### Anwendung

Die Bildschirmanzeige kann über den internen oder einem externen Monitor erfolgen.

- **intern**  
Die Bildschirmanzeige erfolgt über das eingebaute Farb-TFT-Display.
- **extern**  
Die Bildschirmanzeige erfolgt über den angeschlossenen Monitor.

#### Monitor auswählen

1. Schließen Sie bei Bedarf einen Monitor an die Buchse MONITOR [21] an.

2. Drücken Sie im Menü  die **Funktionstaste** .

Es erscheint die aktuelle Einstellung der Bildschirmanzeige.



3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Es erscheint ein Auswahlfeld mit vorgegeben Einstellungen. Die Grundeinstellung ist „intern“.



4. Wählen Sie mit dem **Drehgeber** [11] eine Einstellung aus.
5. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Die Einstellung wird gespeichert.  
Wurde die Einstellung „extern“ gewählt, erscheint auf dem angeschlossenen Bildschirm die aktuelle Bedienoberfläche. Die Bildschirmanzeige am R&S FS315 wird abgeschaltet.

### 6.3.5 Servicefunktionen (Menü SERVICE)

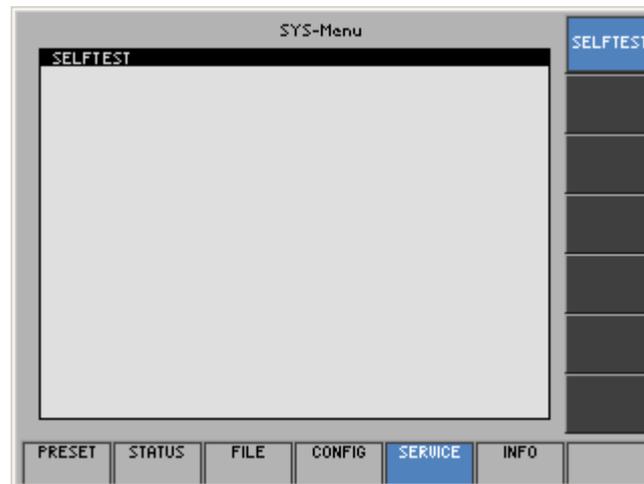
#### Ziel der Einstellungen

Über das Menü SERVICE können Sie Zusatzfunktionen zur Wartung und/oder Fehlersuche aufrufen, die für den normalen Messbetrieb des R&S FS315 nicht notwendig sind.

#### Menü SERVICE anwählen

1. Drücken Sie die **Taste BACK/SYS** [3].
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das **Menü**  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



#### Belegung der Funktionstasten



Eigendiagnose durchführen

(↗ 6-194)

#### 6.3.5.1 Eigendiagnose durchführen

##### Anwendung

Der R&S FS315 bietet Ihnen die Möglichkeit, einen Selbsttest der Baugruppen durchzuführen. Im Fehlerfall ist damit der R&S FS315 in der Lage, selbstständig eine defekte Baugruppe zu lokalisieren.

##### Eigendiagnose starten

1. Drücken Sie im **Menü**  die **Funktionstaste** .

Es erscheint die Anzeige „SELFTEST“ (↗ oben).

2. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Die Eigendiagnose wird gestartet. Alle Baugruppen werden nacheinander geprüft und das Testergebnis „passed“ (fehlerfrei) bzw. „failed“ (fehlerhaft) ausgegeben.

### 6.3.6 Systeminformationen (Menü INFO)

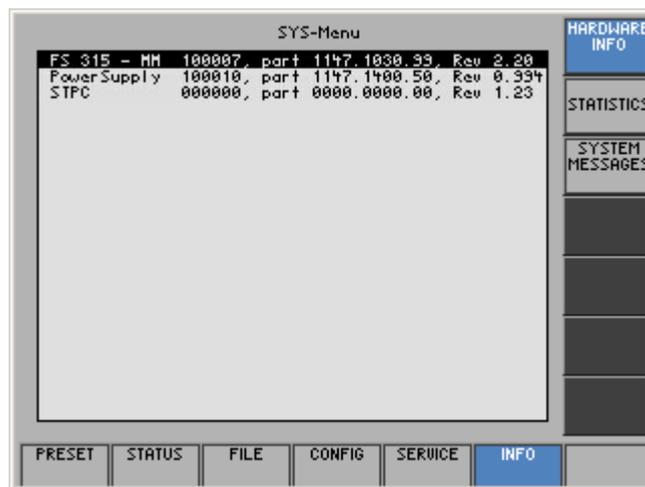
Ziel der  
Einstellungen

Über das Menü INFO können Sie sich nähere Informationen über Baugruppendaten, Gerätestatistik und Systemmeldungen anzeigen lassen.

Menü  
INFO  
anwählen

1. Drücken Sie die **Taste BACK/SYS** [3].
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste** ◀ oder ▶ [6] das **Menü**  an.

Der Menüname wird optisch hervorgehoben und die Funktionstasten [13] werden mit der entsprechenden Funktion belegt.



Belegung der  
Funktionstasten

	Baugruppendaten anzeigen	(↗ 6-196)
	Statistische Angaben zum Gerät anzeigen	(↗ 6-196)
	Systemmeldungen anzeigen	(↗ 6-197)

### 6.3.6.1 Baugruppendaten anzeigen

**Anwendung** Sie können sich die im R&S FS315 eingebauten Baugruppen mit ihren Seriennummer anzeigen lassen.

**Baugruppendaten aufrufen**

- Drücken Sie im Menü **INFO** die **Funktionstaste** **HARDWARE INFO**.

Es erscheint eine Tabelle mit den aktuellen Baugruppen und den zugehörigen Seriennummern.

```
FS 315 - MM 100007, part 1147.1030.99, Rev 2.20
PowerSupply 100010, part 1147.1400.50, Rev 0.334
STPC 000000, part 0000.0000.00, Rev 1.23
```

### 6.3.6.2 Statistische Angaben anzeigen

**Anwendung** Sie können sich folgende statistische Angaben zum R&S FS315 anzeigen lassen:

- **MODEL** - Modellbezeichnung
- **SERIAL NUMBER** - Seriennummer
- **FW VERSION** - Firmware-Version
- **OPERATION TIME** - Betriebsstunden des Gerätes
- **POWER ON CYCLES** - Ein-/Ausschaltzyklen

**Direktanwahl**

- Drücken Sie im Menü **INFO** die **Funktionstaste** **STATISTICS**.

Es erscheint eine Tabelle mit den aktuellen Gerätedaten.

```
MODEL FS315
SERIAL NUMBER 100015, part 1147.0331.03
FW VERSION MM10.26 from 04.11.2004
OPERATION TIME 745 h
POWER ON CYCLES 473
```

### 6.3.6.3 Systemmeldungen anzeigen

#### Anwendung

Sie können sich die letzten Systemmeldungen zum R&S FS315 in der Reihenfolge des Auftretens anzeigen lassen. Bedienfehler werden nicht gespeichert und angezeigt.

Systemmeldungen helfen dem Servicepersonal bei der Geräteanalyse und Fehlerbehebung. Deshalb sollten sie nur durch den Service gelöscht werden.

#### Systemmeldungen anzeigen

1. Drücken Sie im **Menü**  die **Funktionstaste** .

Es erscheint eine Tabelle mit den aktuellen Systemmeldungen.

2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste**  $\blacktriangle$  oder  $\blacktriangledown$  [7] eine Fehlermeldung aus.

```

Delete 5 Messages
05.01.05 10:36 FS ERROR 0x8E00: Parameter 0x0000
05.01.05 10:35 FS ERROR 0x8E00: Parameter 0x0000
05.01.05 10:31 FS ERROR 0x8E00: Parameter 0x0000
05.01.05 17:55 FS ERROR 0x8E00: Parameter 0x0000
05.01.05 17:54 FS ERROR 0x8E00: Parameter 0x0000
  
```

3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].

Die aktuelle Fehlermeldung wird übersichtlich mit Datum und Uhrzeit des Auftretens und dem Fehlercode angezeigt.

```

MESSAGE
Date: 05.01.05
Time: 10:35
Message: FS ERROR 0x8E00
Parameter 0x00000010 and 0x0000
  
```

4. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5], um die Anzeige zu schließen.

**Systemmeldungen  
löschen (nur für  
Service)**

1. Drücken Sie im **Menü**  die **Funktionstaste** .  
Es erscheint eine Tabelle mit den aktuellen Systemmeldungen.
2. Wählen Sie mit der **Pfeiltaste**  $\blacktriangle$  oder  $\blacktriangledown$  [7] die erste Zeile an.  

3. Drücken Sie die **Taste ENTER** [5].  
Es erscheint ein Eingabefenster zur Eingabe eines Passworts.



4. Geben Sie das gültige Passwort ein und bestätigen Sie mit der **Taste ENTER** [5].  
Die Fehlermeldungen werden gelöscht.

**Ungültiges  
Passwort**

Bei ungültigem Passwort erscheint die Fehlermeldung:



- Bestätigen Sie die Fehlermeldung mit der **Taste ENTER** [5].  
Das Löschen der Fehlermeldungen wird abgebrochen.

## 7 Fernbedienung/PC-Software R&S FS315-K1



### Hinweis

Die aktuellen Fernsteuerbefehle und Softwaretreiber für die USB-Schnittstelle des R&S FS315 können von der R&S Smart Instruments-Internetseite heruntergeladen werden:

[www.smart-instruments.de](http://www.smart-instruments.de)

### 7.1 Einsatzbereich der PC-Software

#### Leistungsumfang

Die PC-Software R&S FS315-K1 ermöglicht Ihnen die komfortable Fernbedienung des R&S FS315 über einen PC. Dabei wird die gesamte Funktionalität des Spektrumanalysators unterstützt. Zusätzlich können Sie Testberichte auf dem PC erstellen. Die Software zeichnet sich vor allem aus durch:

- Schnelle und einfache Übertragung von Messdaten zwischen R&S FS315 und PC
- Permanente Auswertung der aktuellen Messdaten am PC (Marker, Zoom, usw.)
- Unbegrenzte Speicherkapazität für Messkurven und Messinformationen (Vergleich von aktuellen und voreingestellten Informationen)
- Erweiterter Funktionsbereich (Begrenzungslinien, Messwertüberwachung)
- Erstellen von Transducer-Sets
- Export von Kurvenwerten (700 Punkte) in TXT-Format zur Auswertung in Microsoft Excel™
- Export von angezeigten Daten (Screenshots) in JPEG-Format
- Drucken des Arbeitsfensters auf Standard-Windows™-Drucker

#### Fernbedienung über Tastatur und Maus

Alle Funktionen und Messparameter sind mit Tastatur und Maus über Menüs, Symbolleisten oder Tastenkombinationen einstellbar.

#### Große Anzeige am PC-Monitor

Die aktuelle Messkurve sowie die für die Beurteilung der Messergebnisse wichtigen Parameter und Statusanzeigen werden am PC-Monitor übersichtlich und groß dargestellt.

## 7.2 Installation und Konfiguration

**Systemvoraussetzung** Die PC-Software läuft unter den Betriebssystemen Windows™ 2000 und XP mit USB-Schnittstelle.

### 7.2.1 PC-Software installieren

**Hinweis** Zur Installation der PC-Software müssen Sie Administrator-Rechte auf ihrem PC besitzen (↗ Windows™-Hilfe).

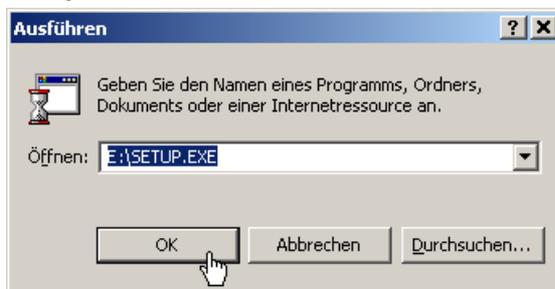
**Einführung** Die Installation der PC-Software unterteilt sich in zwei Teile. Zuerst wird das Fernbedienungs-Programm für den R&S FS315 installiert. Dabei darf der R&S FS315 nicht angeschlossen sein. Danach erfolgt die Installation der Treiber mit angeschlossenem Gerät.

#### 7.2.1.1 Programm installieren

**Hinweis** Während der Installation können Sie mit der Schaltfläche <Back> einen Bediensschritt zurückspringen. Die Installation kann mit der Schaltfläche <Cancel> abgebrochen werden.

**Installationsschritte**

1. Legen Sie die mitgelieferte CD-ROM in ihr Installationslaufwerk ein. Die Autorun-Funktion startet die Installation selbständig. Oder starten Sie die Installation im Start-Verzeichnis von Windows™ **Start\Ausführen** mit der **Setup.exe** von der CD.

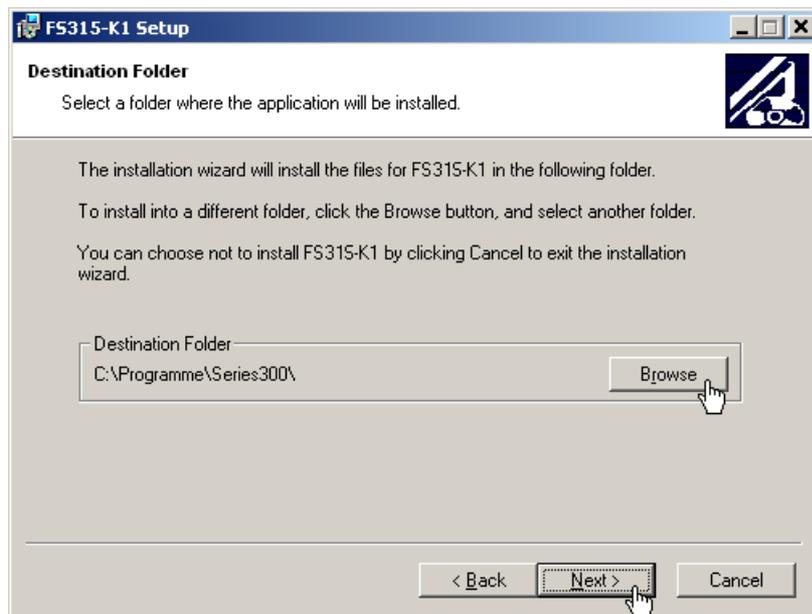


Die Installation wird vorbereitet und es erscheint der Installations-Wizard.

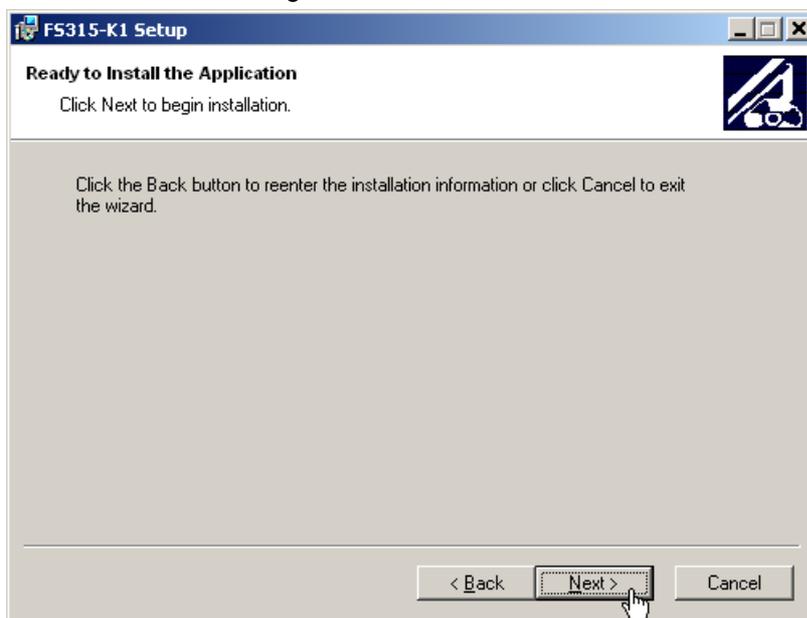
2. Klicken Sie auf **<Next>**, um die Installation fortzusetzen.



3. Weisen Sie mit Klick auf **<Browse>** ein neues Verzeichnis zu, wenn Sie das Programm in ein anderes als das vorgeschlagene Verzeichnis installieren wollen. Klicken Sie auf **<Next>**, um die Installation fortzusetzen.



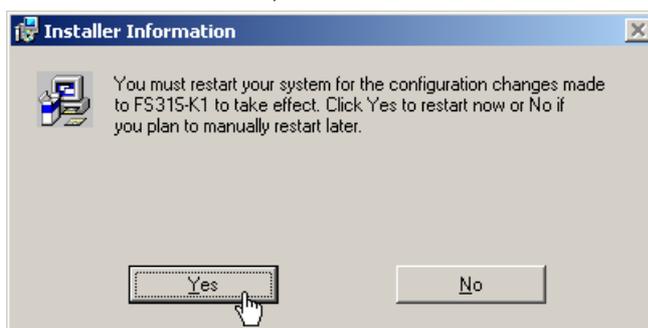
4. Klicken Sie auf **<Next>**, um die Installation fortzusetzen. Die Daten werden auf den PC übertragen. Bitte einen Moment warten.



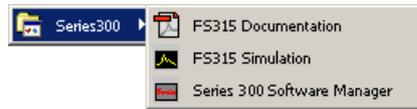
5. Klicken Sie auf **<Finish>**, um die Installation erfolgreich abzuschließen.



6. Klicken Sie auf **<Yes>**, um den PC neu zu starten.



Danach sind alle neuen Einstellungen wirksam und Sie finden im Start-Menü von Windows™ **Start\Programme\Rohde&Schwarz\Series300** folgende Einträge:



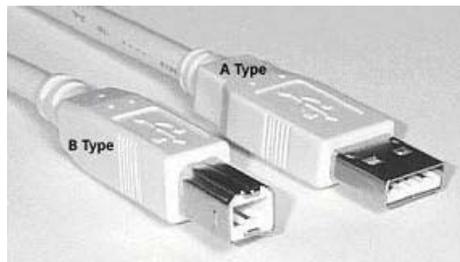
7. Installieren Sie jetzt die Gerätetreiber (↗ nächster Abschnitt).

## 7.2.1.2 Gerätetreiber installieren

### 7.2.1.2.1 Installationsschritte für Windows™ 2000

#### R&S FS315 und PC verbinden

Die Verbindung zwischen R&S FS315 und PC erfolgt über die USB-Schnittstelle. Das mitgelieferte Verbindungskabel hat zwei Steckertypen. Der Steckertyp A wird am PC (↗ Bedienhandbuch zum PC) und der Steckertyp B wird am R&S FS315 (↗ 2-36) eingesteckt.



Für die Installation der Treiber muss sich die mitgelieferte CD-ROM im Installationslaufwerk befinden.

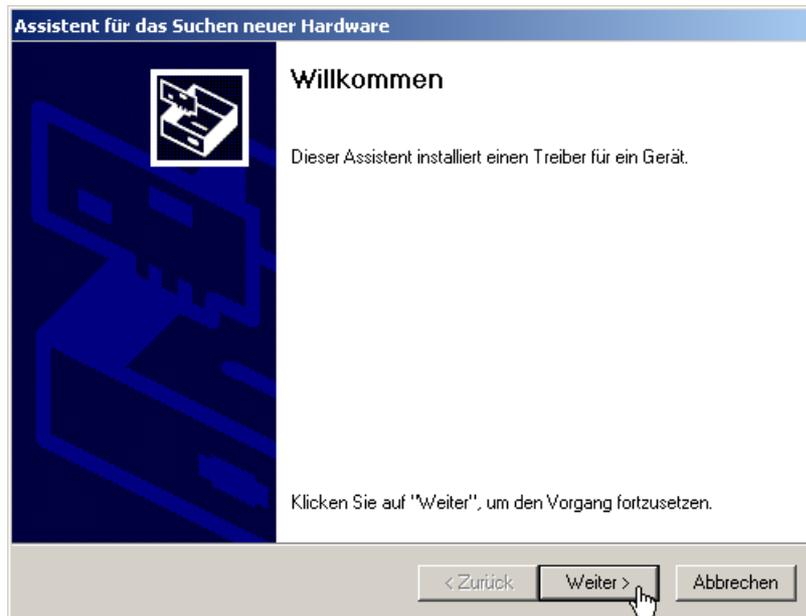
1. Schalten Sie den R&S FS315 und den PC ein.
2. Verbinden Sie Gerät und PC über das mitgelieferte USB-Kabel. Der PC (Windows™) erkennt das angeschlossene Gerät und meldet, dass er eine neue Hardware gefunden hat. Diese Meldung erscheint nur, wenn es sich um eine Erstinstallation eines R&S FS315 handelt, der dem System nicht bekannt ist.



Sollte der R&S FS315 nicht automatisch erkannt werden, überprüfen Sie bitte, ob der USB-Master-Umschalter des R&S FS315 auf **AUTO** steht (↗ 6-188).

Gerätetreiber installieren

3. Klicken Sie auf **<Weiter>**, um die Installation fortzusetzen.



4. Wählen Sie die Einstellung **Nach einem passenden Treiber für das Gerät suchen** und klicken Sie auf **<Weiter>**, um die Installation fortzusetzen.



5. Wählen Sie die Einstellung **CD-ROM-Laufwerke** und klicken Sie auf **<Weiter>**, um die Installation fortzusetzen.

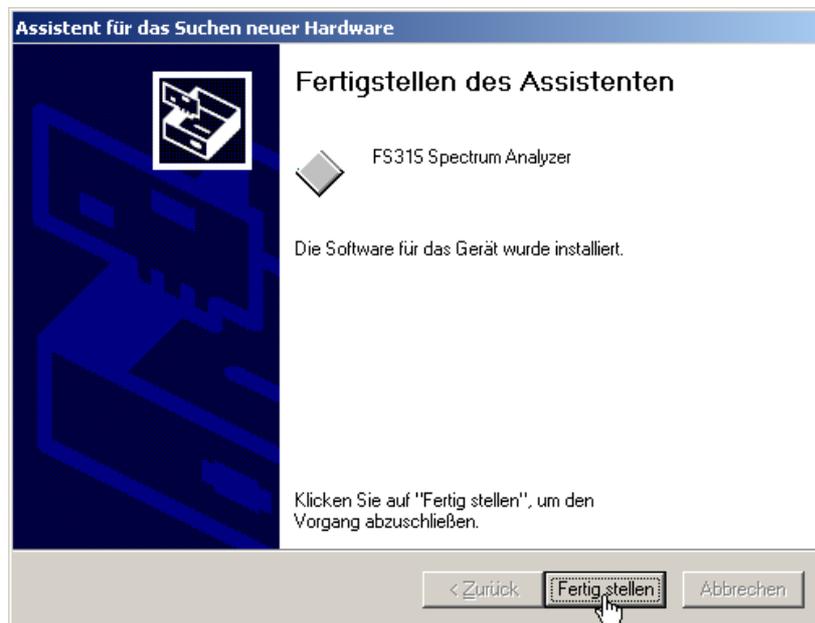


Anschließend wird das Suchergebnis für die Treiberdaten angezeigt.

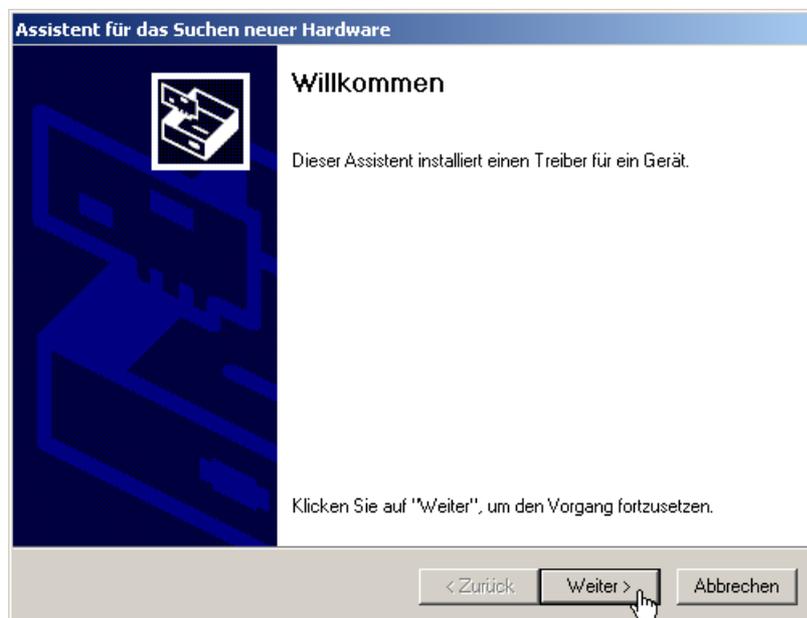
6. Klicken Sie auf **<Weiter>**, um die Installation fortzusetzen.



7. Klicken Sie auf **<Fertig stellen>**, um die Installation erfolgreich abzuschließen.

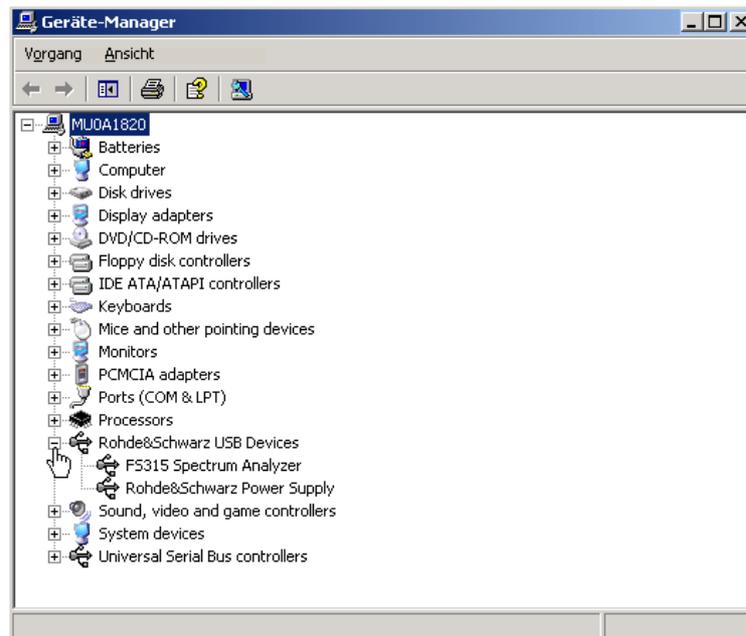


Anschließend erfolgt die Installation des Gerätetreibers für das Gerät **Rohde & Schwarz Power Supply**. Im Allgemeinen merkt sich Windows™ beim Installieren des Gerätes FS315 Spectrum Analyzer alle notwendigen Informationen und installiert das Gerät Rohde & Schwarz Power Supply ohne Abfrage. Es kann aber systembedingt der Installations-Assistent aufgerufen werden.



In diesem Fall wiederholen Sie die Anweisungen 3. bis 7., um die Installation erfolgreich abzuschließen.

Die Treiber sind jetzt im System eingebunden. Die korrekte Installation können Sie im Geräte-Manager überprüfen.

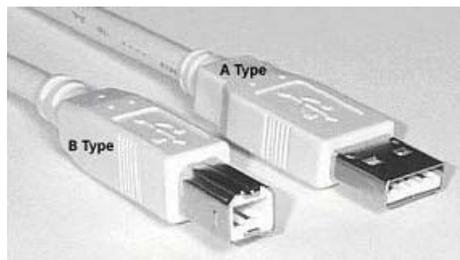


8. Erstellen Sie jetzt die gerätespezifische Programmversion (↗ 7-212).

### 7.2.1.2.2 Installationsschritte für Windows™ XP

#### R&S FS315 und PC verbinden

Die Verbindung zwischen R&S FS315 und PC erfolgt über die USB-Schnittstelle. Das mitgelieferte Verbindungskabel hat zwei Steckertypen. Der Steckertyp A wird am PC (↗ Bedienhandbuch zum PC) und der Steckertyp B wird am R&S FS315 (↗ 2-36) eingesteckt.



Für die Installation der Treiber muss sich die mitgelieferte CD-ROM im Installationslaufwerk befinden.

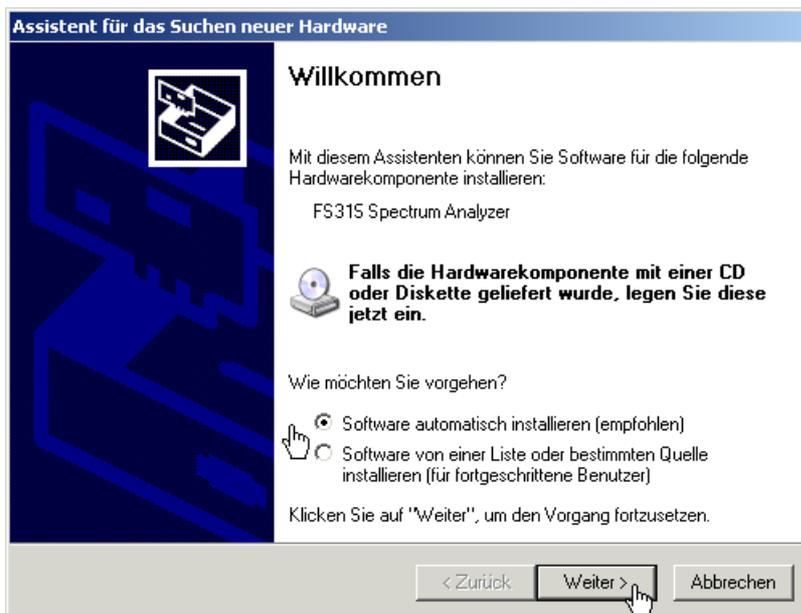
1. Schalten Sie den R&S FS315 und den PC ein.
2. Verbinden Sie Gerät und PC über das mitgelieferte USB-Kabel. Der PC (Windows™) erkennt das angeschlossene Gerät und meldet, dass er eine neue Hardware gefunden hat. Diese Meldung erscheint nur, wenn es sich um eine Erstinstallation eines R&S FS315 handelt, das dem System nicht bekannt ist.

Gerätetreiber  
installieren



Sollte der R&S FS315 nicht automatisch erkannt werden, überprüfen Sie bitte, ob der USB-Master-Umschalter des R&S FS315 auf **AUTO** steht (↗ 6-188).

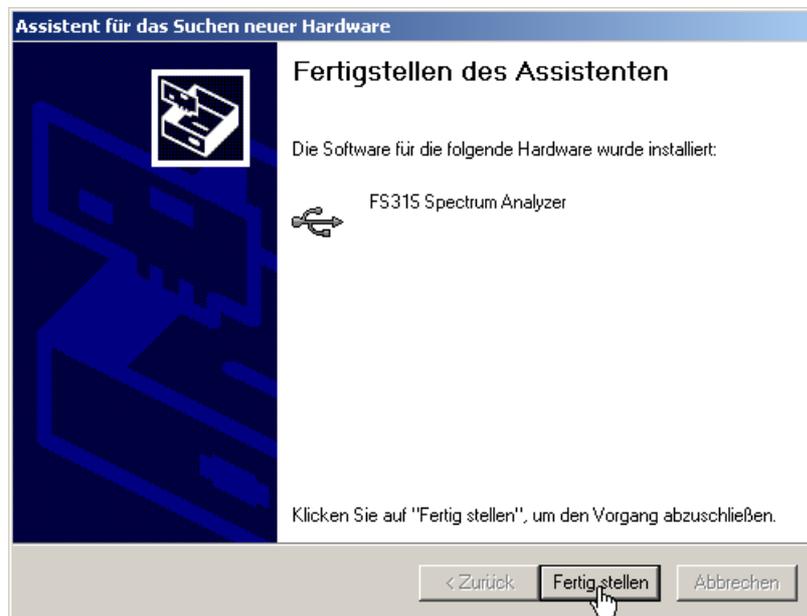
3. Wählen Sie die Einstellung **Software automatisch installieren** und klicken Sie auf **<Weiter>**, um die Installation fortzusetzen.



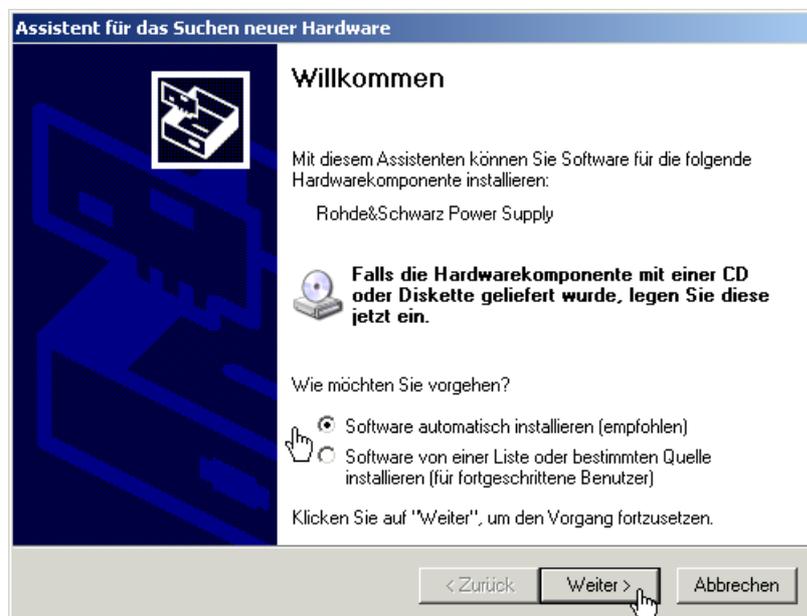
4. Klicken Sie auf **<OK>**, um die Installation fortzusetzen.



5. Klicken Sie auf **<Fertig stellen>**, um die Installation erfolgreich abzuschließen.

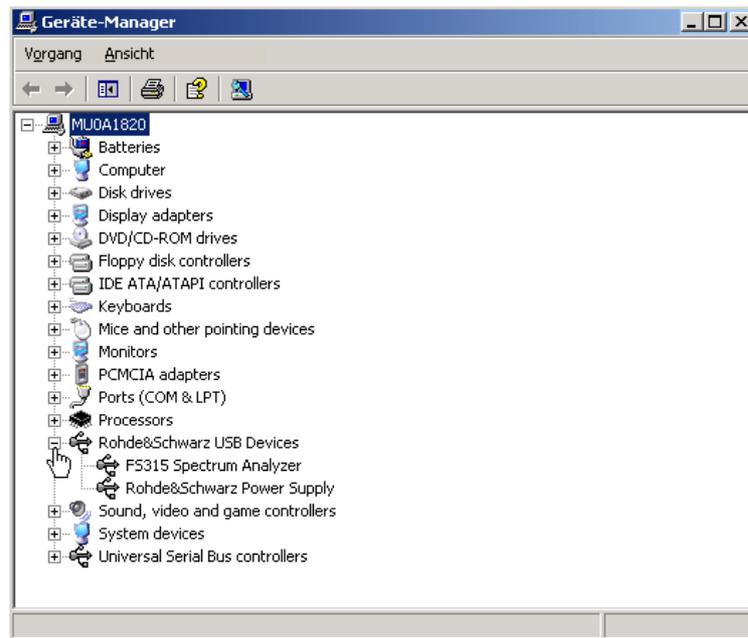


Anschließend erfolgt die Installation des Gerätetreibers für das Gerät **Rohde & Schwarz Power Supply**. Im Allgemeinen merkt sich Windows™ beim Installieren des Gerätes FS315 Spectrum Analyser alle notwendigen Informationen und installiert das Gerät Rohde & Schwarz Power Supply ohne Abfrage. Es kann aber systembedingt der Installations-Assistent aufgerufen werden.



In diesem Fall wiederholen Sie die Anweisungen 3. bis 5., um die Installation erfolgreich abzuschließen.

Die Treiber sind jetzt im System eingebunden. Die korrekte Installation können Sie im Gerätemanager überprüfen.



6. Erstellen Sie jetzt die gerätespezifische Programmversion (↗ 7-212).

## 7.2.2 PC-Software mit R&S FS315 verknüpfen

### Einführung

Die im R&S FS315 verwendete USB-Technologie erlaubt die gleichzeitige Verbindung von mehreren Geräten der Familie 300 mit einem PC. Für jedes angeschlossene Gerät muss dafür eine eigene Verknüpfung mit der jeweiligen Software erzeugt werden, über die das jeweilige Gerät geöffnet und ferngesteuert werden kann.

Nachfolgend ist die Erzeugung einer gerätespezifischen Verknüpfung der Software R&S FS315-K1 über den mitgelieferten Series 300 Software Manager beschrieben. Dazu ist erforderlich, dass die Software R&S FS315-K1 auf ihrem PC installiert wurde (➔ 7-200) und ein oder mehrere R&S FS315 mit ihrem PC über ein USB-Kabel verbunden sind (➔ 7-216).

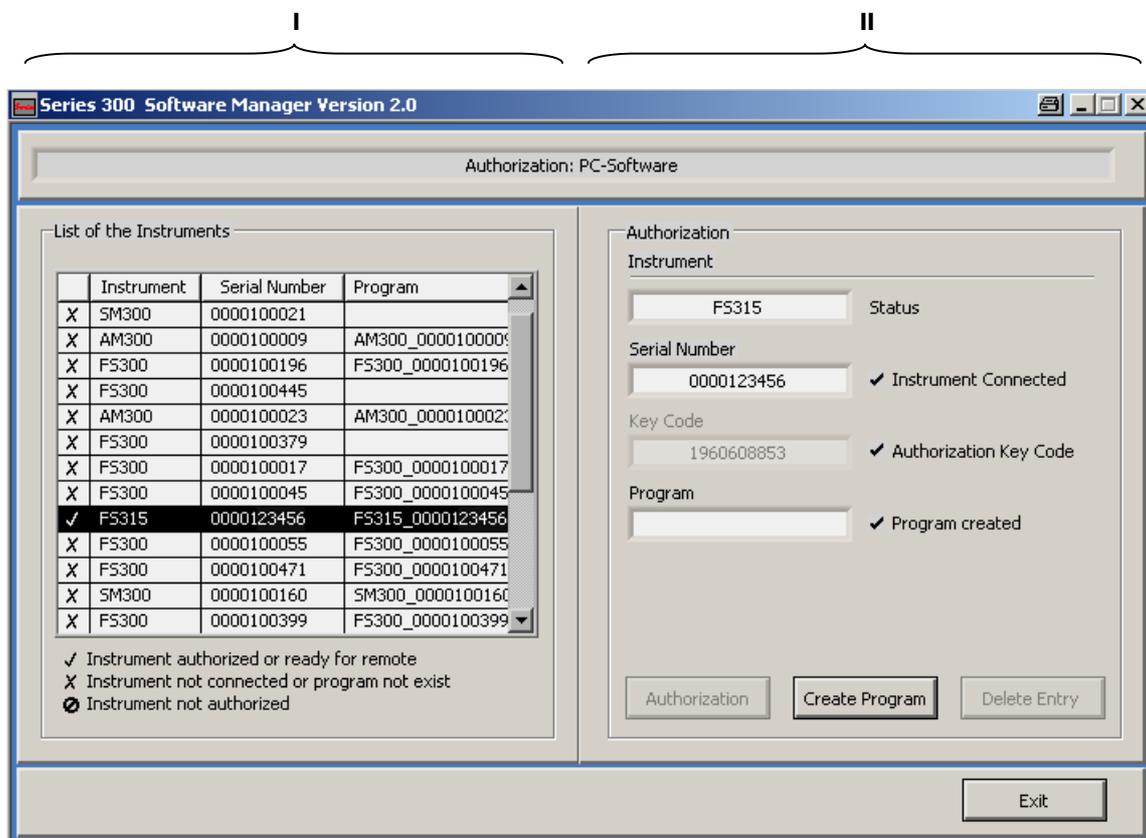
### 7.2.2.1 Series 300 Software Manager starten

#### Service-Programm starten

- Klicken Sie im Start-Verzeichnis von Windows™ auf:  
**Start\Programme\Rohde&Schwarz\Series300\Series 300 Software Manager**

Das Service-Programm wird gestartet. Die Programmoberfläche gliedert sich in zwei Bereiche:

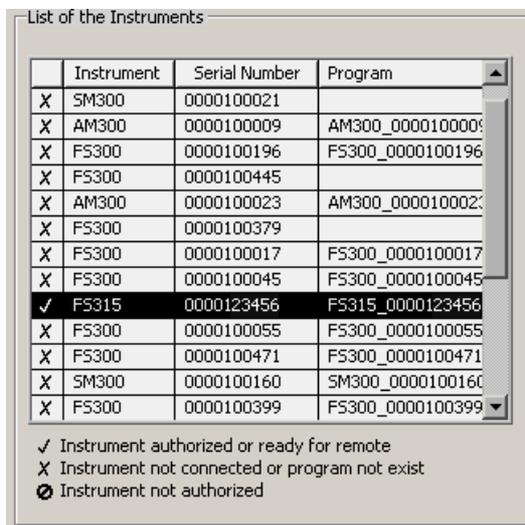
- I Liste aller schon einmal angeschlossenen Smart-Instrument-Geräte
- II Informationen, Statusanzeigen und Schaltflächen für die Autorisierung



### 7.2.2.2 Programmversion erzeugen

Gerät auswählen

1. Klicken Sie in **I** auf das Gerät, welches Sie verknüpfen wollen.

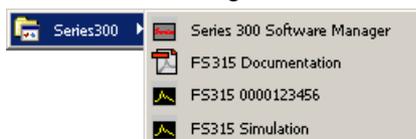


Gerätespezifische Programmversion erstellen

2. Klicken Sie auf **<Create Program>**. Jetzt wird eine gerätespezifische Programmversion erzeugt und in **II** mit Status (✓) angezeigt. Der Programmname wird aus der Gerätebezeichnung (**FS315**) und der Seriennummer (**0000xxxxxx**) gebildet.



3. Klicken Sie in **II** auf **<Exit>**, um das Service-Programm zu schließen. Nach der erfolgreichen Programmerstellung finden Sie im Start-Menü von Windows™ **Start\Programme\Rohde & Schwarz\Series300** zusätzlich den Eintrag **FS315 0000xxxxxx**.

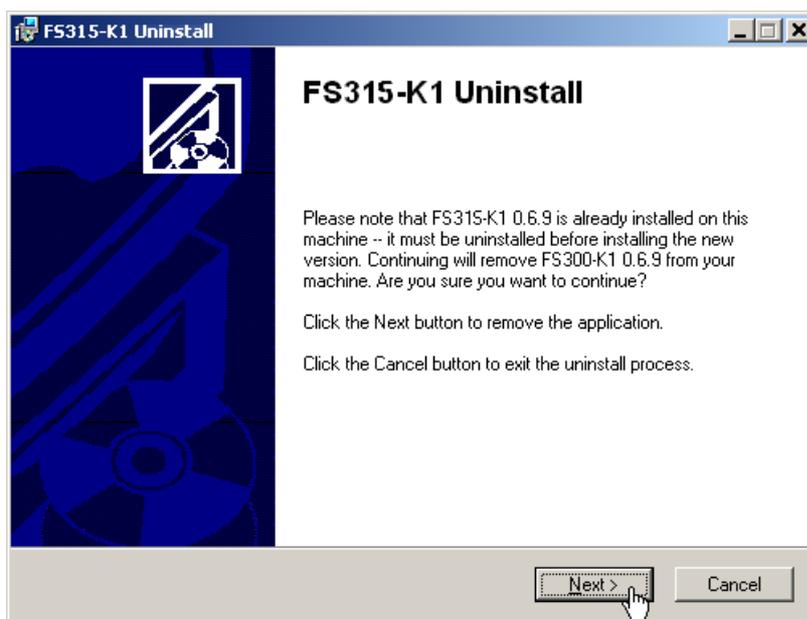


Jetzt können Sie das Programm **FS315 0000xxxxxx** starten (↗ 7-217).

## 7.2.3 PC-Software deinstallieren

### Installationsschritte für Windows™ 2000

1. Legen Sie die mitgelieferte CD-ROM in ihr Installationslaufwerk ein. Die Autorun-Funktion startet die Installation selbständig. Oder starten Sie die Installation im Start-Verzeichnis von Windows™ **Start\Ausführen** mit der **Setup.exe** von der CD. Die Deinstallation wird vorbereitet und es erscheint der Deinstallations-Assistent.



2. Klicken Sie auf **<Next>**, um die Deinstallation fortzusetzen.



3. Klicken Sie auf **<Finish>**, um die Deinstallation erfolgreich abzuschließen.

#### Hinweis

Die PC-Software kann auch über die Systemsteuerung von Windows™ deinstalliert werden.

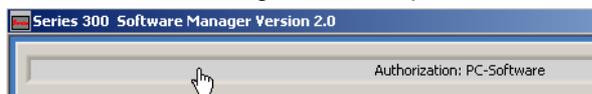
## 7.2.4 PC-Software aktualisieren

### Einführung

Ältere Versionen der PC-Software R&S FS315-K1 können mit dem Series 300 Software Manager auf den neuesten Stand gebracht werden. Dazu muss die alte Version deinstalliert (↗ 7-213) und die neue Version installiert werden (↗ 7-200). Anschließend müssen die bestehenden Verknüpfungen zu den angemeldeten Geräten manuell aktualisiert werden.

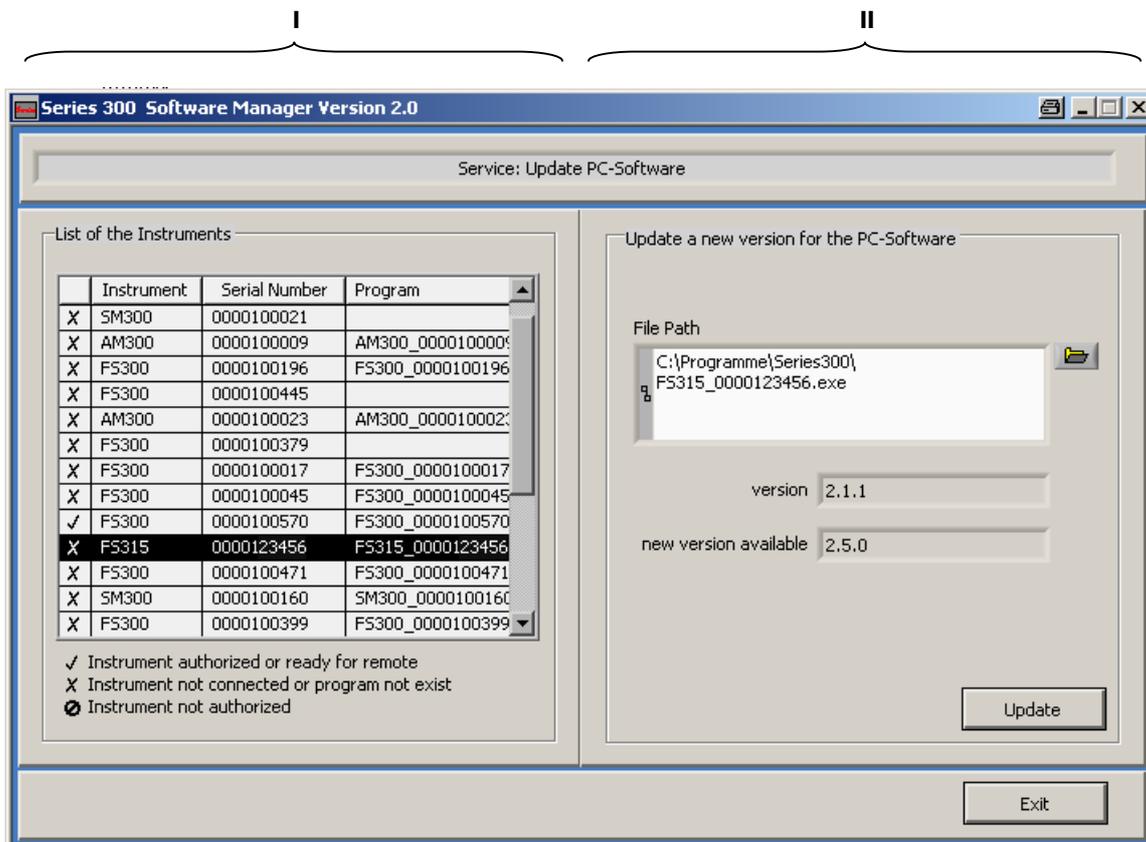
### Service-Programm starten

1. Starten Sie den Series 300 Software Manager (↗ 7-211).  
Das Service-Programm wird gestartet und das Fenster „Authorization: PC-Software“ wird angezeigt.
2. Klicken Sie auf die obere Leiste **Authorization: PC-Software** und wählen Sie die Einstellung “Service: Update PC-Software” im Menu.



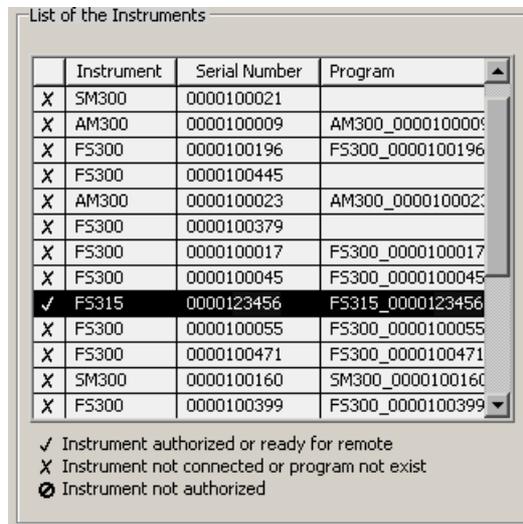
Das Fenster „Service: Update PC-Software“ wird angezeigt und gliedert sich in zwei Bereiche:

- I Liste aller schon einmal angeschlossenen Smart-Instrument-Geräte
- II Anzeige der aktuellen Programmversion und der neu verfügbaren Programmversion



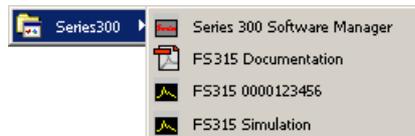
## Gerät auswählen

3. Klicken Sie in **I** auf das Gerät, dessen Verknüpfung Sie aktualisieren wollen.



## Verknüpfung aktualisieren

4. Klicken Sie in **II** auf **<Update>**, um die angezeigte Verknüpfung zu aktualisieren.
5. Klicken Sie in **II** auf **<Exit>**, um das Service-Programm zu schließen. Die aktualisierte Verknüpfung **FS315 0000xxxxxx** finden Sie im Start-Menü von Windows™ **Start\Programme\Rohde & Schwarz\Series300**.



Jetzt können Sie das Programm **FS315 0000xxxxxx** starten (➔ 7-217).

## 7.3 Fernbedienung starten

### 7.3.1 Gerät und PC verbinden

---

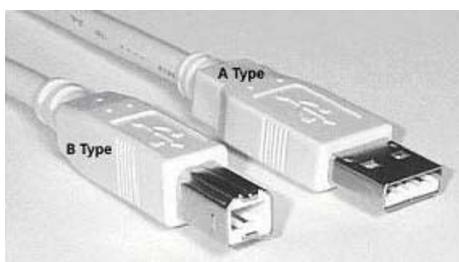
**Hinweis**

Bevor die Verbindung zwischen R&S FS315 und PC hergestellt werden kann, müssen Sie die PC-Software FS315-K1 installiert haben (↗ 7-200).

---

**Einführung**

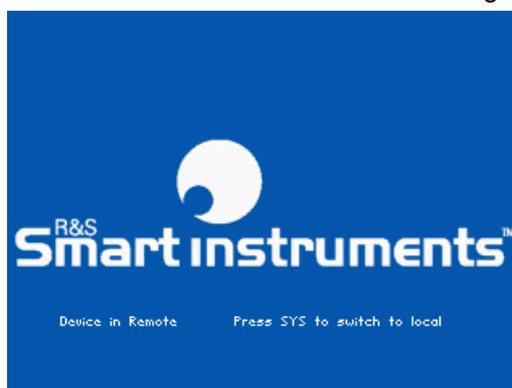
Die Verbindung zwischen R&S FS315 und PC erfolgt über die USB-Schnittstelle. Das mitgelieferte Verbindungskabel hat zwei Steckertypen. Der Steckertyp A wird am PC (↗ Bedienhandbuch zum PC) und der Steckertyp B wird am R&S FS315 (↗ 2-36) eingesteckt.

**Fernbedienung vorbereiten**

1. Schalten Sie den R&S FS315 und den PC ein.

**Gerät und PC verbinden**

2. Verbinden Sie Gerät und PC über das mitgelieferte USB-Kabel. Der PC erkennt das angeschlossene Gerät und stellt eine Verbindung her. Am Bildschirm des R&S FS315 erscheint folgende Meldung:



Sollte der R&S FS315 nicht automatisch erkannt werden, überprüfen Sie bitte, ob der USB-Master-Umschalter des R&S FS315 auf **AUTO** steht (↗ 6-188).

---

**Hinweis**

Bei Fernbedienung ist die Bedienung am R&S FS315 deaktiviert und kann nur durch Drücken der BACK/SYS-Taste auf der Frontplatte wieder aktiviert werden. Das Umschalten zwischen Fernbedienung und lokaler Bedienung dauert ca. 5 s.

---

## 7.3.2 Programm starten

### Programm starten

1. Klicken Sie im Start-Verzeichnis von Windows™ auf:  
**Start\Programme\Rohde&Schwarz\Series300\FS315 0000xxxxxx**

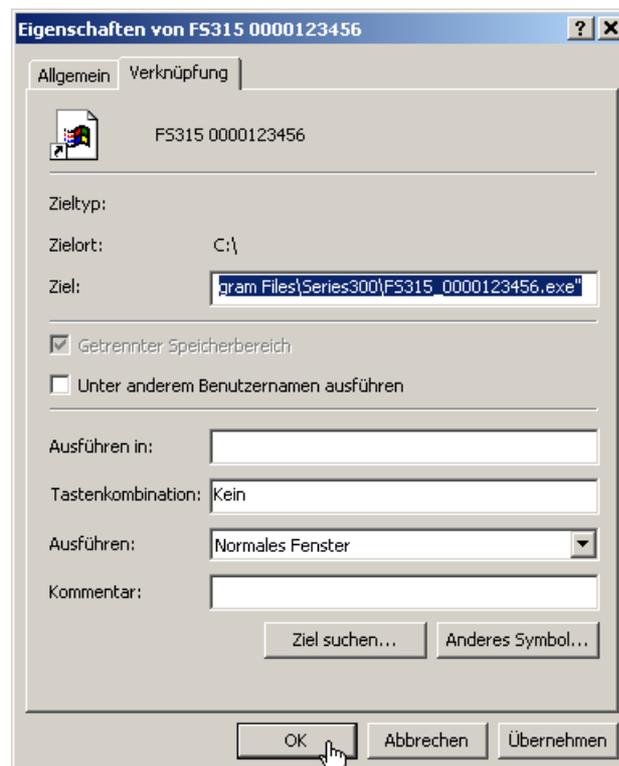


Bei fehlender Verknüpfung

2. Wenn sich das Programm nicht starten lässt, dann klicken Sie mit der rechten Maustaste auf:  
**Start\Programme\Rohde&Schwarz\Series300\FS315 0000xxxxxx**  
Klicken Sie auf **Eigenschaften**.



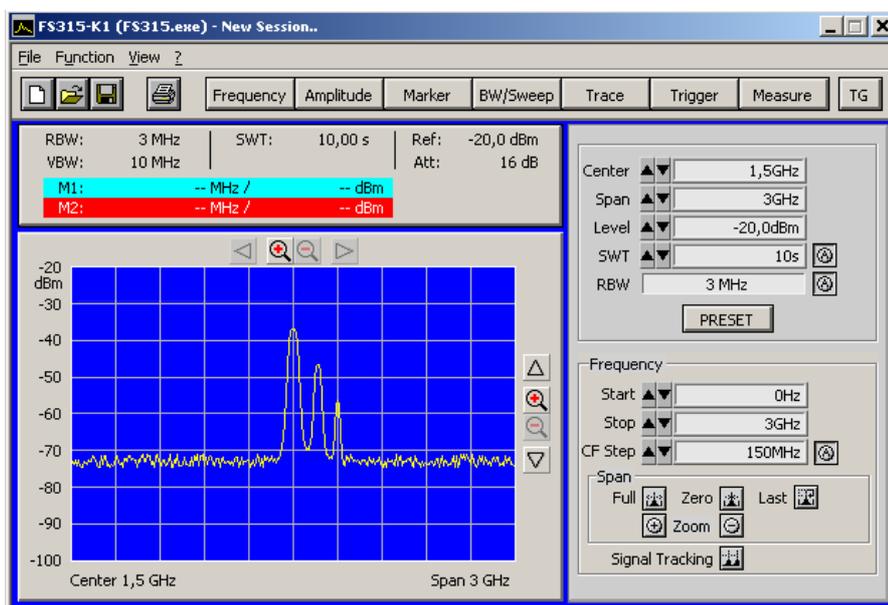
Klicken Sie auf **<OK>**, um eine Verknüpfung zwischen Programm und Start-Verzeichnis herzustellen.



Wiederholen Sie den Programmstart (↗ oben, Anweisung 1.)

Ansicht der  
Programm-  
oberfläche

Das Programm wird gestartet und Sie können mit der Fernbedienung des R&S FS315 beginnen.

Aktuelle  
Geräteeinstellungen  
werden geladen

Wenn Sie das Programm starten, dann öffnet sich automatisch eine neue Sitzung. Dabei werden die aktuellen Geräteeinstellung vom R&S FS315 geladen. Folgende Einstellungen sind Anzeige- und Auswertefunktionen und werden nicht an die PC-Software übergeben:

- Marker-Funktionen (↗ 7-238)
- Messdiagramm-Skalierung (Range, Unit)
- Trace-Funktionen (↗ 7-241)
- Measure-Funktionen (↗ 7-243)

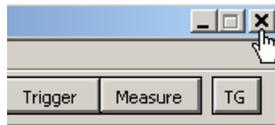
 **Hinweis**

Erscheint auf der Programmoberfläche die Meldung **Device not connected**, dann müssen Sie die Verbindung zum Gerät überprüfen (↗ 7-216).

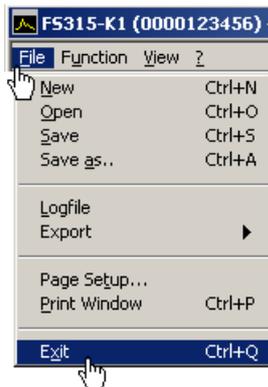
### 7.3.3 Fernbedienung beenden

Programm  
beenden

1. Klicken Sie im Windows™-Fenster auf das Schließsymbol **x**.



Oder wählen Sie im Pull-Down-Menü **File** die Option **Exit** an.



Fernbedienung  
beenden

2. Ziehen Sie das USB-Kabel auf einer Seite ab oder drücken Sie die BACK/SYS-Taste auf der Frontplatte des R&S FS315.  
Das Umschalten zwischen Fernbedienung und lokaler Bedienung dauert ca. 5 s.

## 7.4 Schnelleinstieg

### 7.4.1 Pegel- und Frequenzmessung

#### 7.4.1.1 Messaufgabe



#### Vorsicht

Die Eingangsstufe des R&S FS315 kann durch zu große Leistungen oder eine überlagerte Gleichspannung zerstört werden. Falls die Möglichkeit besteht, dass die im Datenblatt angegebenen Grenzwerte überschritten werden, muss der Eingang durch ein Leistungsdämpfungsglied und/oder ein DC-Block geschützt werden.

#### Ausgangssituation

Die Bestimmung des Pegels und der Frequenz eines Signals ist eine der häufigsten Messaufgaben, die mit einem Spektrumanalysator gelöst werden kann. Häufig geht man bei der Messung eines unbekanntes Signals von der PRESET-Einstellung (Factory) aus (↗ 6-70).

#### Lösungsansatz

Wichtige Funktionen für die Pegel- und Frequenzmessung sind das Einstellen der Mittenfrequenz (CENTER) und des Frequenzdarstellbereichs (SPAN) sowie die MARKER-Funktionen.

### 7.4.1.2 Messablauf

#### Einführung

In diesem Beispiel wird ein Signal mit einer Frequenz von 200 MHz und einem Pegel von -30 dBm an den HF-Eingang des R&S FS315 gelegt. Das Einstellen der Mittenfrequenz und des Frequenzdarstellbereichs erfolgt manuell. Führen Sie folgende Bedienschritte aus:

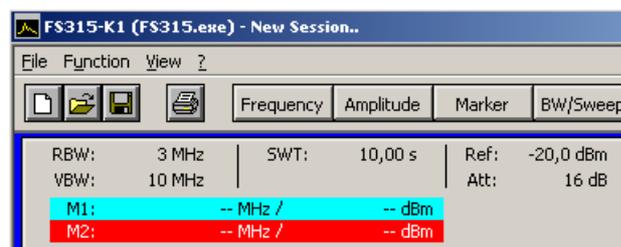
- R&S FS315 rücksetzen
- Signal am R&S FS315 anlegen
- Mittenfrequenz (Center) auf 200 MHz einstellen
- Frequenzdarstellbereich (Span) auf 1 MHz verkleinern
- Pegel und Frequenz mit Marker messen
- Frequenz mit eingebautem Frequenzzähler messen

#### R&S FS315 rücksetzen

1. Starten Sie die PC-Software (FS315 0000123456.EXE) auf ihrem PC.



Oder öffnen Sie bei gestarteter PC-Software eine neue Sitzung. Drücken Sie dazu auf der Tastatur **<Ctrl+N>**. Danach sind die Grundeinstellungen aktiv (➔ 6-70).



#### Signal am R&S FS315 anlegen

2. Legen Sie das Messsignal an die HF-Eingangsbuchse [8] an.



#### Mittenfrequenz (Center) auf 200 MHz einstellen

3. Drücken Sie auf der Tastatur **<Ctrl+Shift+C>**. Das Eingabefenster **Center** ist aktiv.



4. Geben Sie mit der Tastatur den Wert **<200M>** ein. Schließen Sie die Eingabe mit der Taste **<Enter>** ab.



#### Frequenzdarstellbereich (Span) auf 1 MHz verkleinern

5. Drücken Sie auf der Tastatur **<Ctrl+Shift+S>**. Das Eingabefenster **Span** ist aktiv.

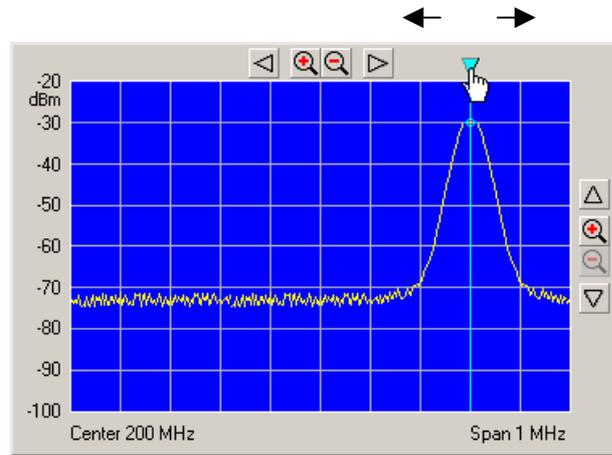


6. Geben Sie mit der Tastatur den Wert **<1M>** ein. Schließen Sie die Eingabe mit der Taste **<Enter>** ab.



**Pegel und Frequenz mit Marker messen**

7. Drücken Sie auf der Tastatur **<Ctrl+Shift+M>**. Der Marker springt auf die Spitze des Signals. Am oberen Diagrammrand in Höhe des Markers wird ein Pfeil angezeigt.



8. Durch seitliches Verschieben des Pfeils mit der linken **<Maustaste>** können Sie die Position des Markers verändern. Im Parameterfeld oben können Sie die Markerwerte M1 ablesen.

RBW:	20 kHz	SWT:	10,00 s	Ref:	-30,0 dBm
VBW:	50 kHz			Att:	6 dB
M1:	200 MHz /				-30,0 dBm
M2:	-- MHz /				-- dBm

**Frequenz mit eingebautem Frequenzzähler messen**

9. Drücken Sie in der Funktionsanzeige **Marker** mit der linken **<Maustaste>** die Schaltfläche **<Counter>**.



10. Stellen Sie die Auflösung des Frequenzzählers im Auswahlfenster **<Res>** ein.



Im Parameterfeld oben können Sie den genauen Frequenzwert C1 ablesen.

RBW:	20 kHz	SWT:	10,00 s	Ref:	-30,0 dBm
VBW:	50 kHz			Att:	6 dB
C1:	200003520 Hz /				-30,0 dBm
M2:	-- MHz /				-- dBm

## 7.5 Bedienkonzept

### 7.5.1 Anzeige am PC-Monitor

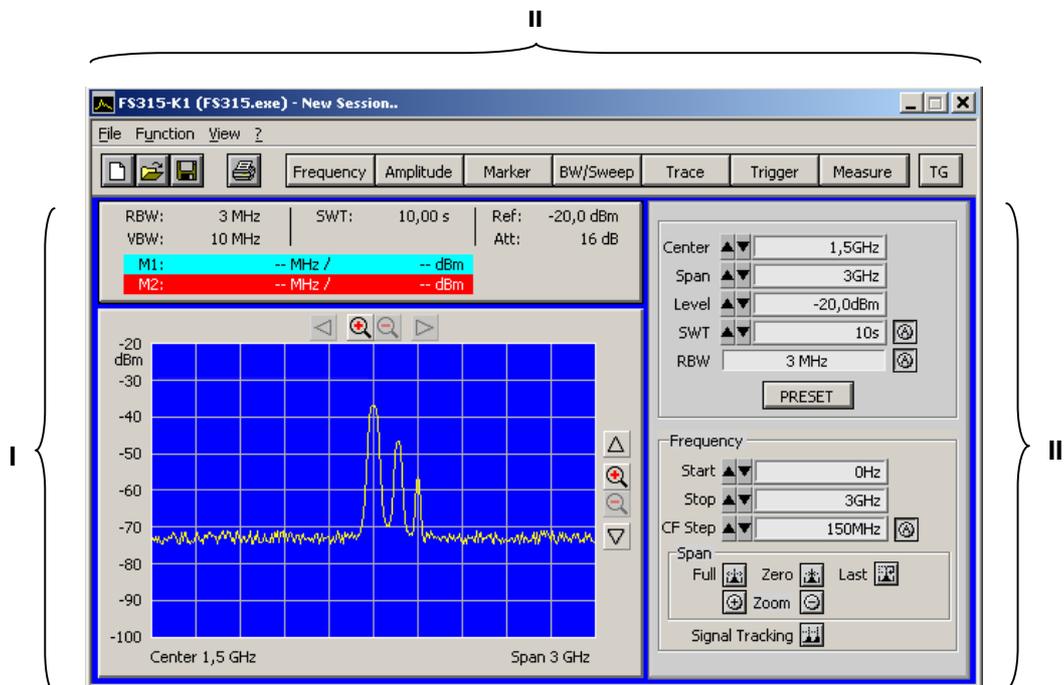
#### Einführung

Der PC-Monitor informiert ständig über die Ergebnisse und Parameter der ausgewählten Messfunktionen. Die Darstellung der Messergebnisse und die Einblendung von Funktionsanzeigen ist abhängig von den aktuellen Einstellungen.

#### Aufbau der Programmoberfläche

Die Programmoberfläche gliedert sich in drei Bereiche:

- I Diagrammbereich
- II Menübereich
- III Funktionsbereich

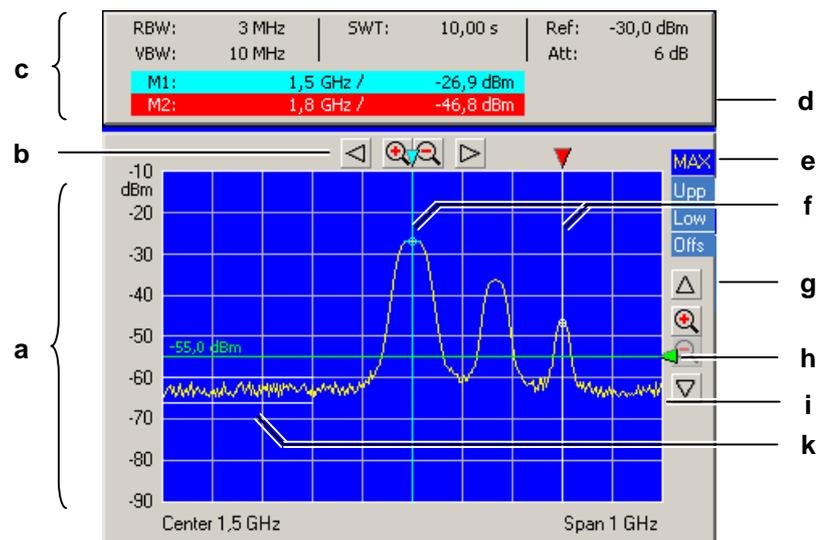


### 7.5.1.1 Diagrammbereich

#### Anzeigen im Diagrammbereich

Der Diagrammbereich enthält:

- Messdiagramme mit Skalierung (a) und Messkurven (i)
- Messwertanzeigen, z. B. Displaylinie (h) und Marker (f)
- Begrenzungslinien (k)
- Parameterfeld (c) und Statusanzeigen (e)
- Navigationsleisten in x- (b) und y-Richtung (g)
- eingeblendete Fehlermeldungen (d)



#### Messdiagramm

Über dem Diagrammbereich liegt ein Gitterraster 10 x 8, um die Auswertung der Messkurven zu erleichtern.

#### Parameterfeld und Statusanzeige

Im Parameterfeld werden folgende Werte angezeigt:

- RBW:** - aktuelle Auflösebandbreite (LN für maximale Empfindlichkeit)
- VBW:** - aktuelle Videobandbreite
- SWT:** - aktuelle Ablaufzeit
- M1:** - Marker 1 mit Markerposition und Pegelwert
- M2:** - Marker 2 mit Markerposition und Pegelwert
- Ref:** - aktueller Referenzpegel
- Att:** - aktuelle Eingangsdämpfung

Die Statusanzeige informiert über:

- MAX** - aktuelle Darstellungsform der Messkurve, z. B. Maximalwertbildung
- Upp** - eingeschaltete Begrenzungslinie Upp
- Low** - eingeschaltete Begrenzungslinie Low
- Offs** - eingeschalteter Pegeloffset



#### Hinweis

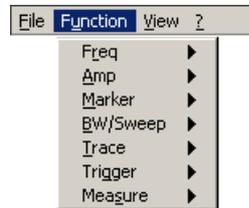
Fehlermeldungen werden nach einigen Sekunden wieder ausgeblendet.

Weitere Systemmeldungen und Warnungen bei unzulässigen Betriebszuständen sind im Kapitel 9 genau beschrieben.

### 7.5.1.2 Menübereich

#### Aufruf und Anzeige der Menüs

Im Menü **Function** können verschiedene Pull-Down-Menüs geöffnet werden.



Weiterhin können Windows™-typische Menüpunkte über eine Symbolleiste aufgerufen werden.



Zusätzlich werden die Menüs zur Einstellung der Messparameter und Messfunktionen als Toolbar angezeigt und können direkt angewählt werden.



#### Hinweis

Der Pfeil ▶ hinter einer Menüoption im Pull-Down-Menü zeigt an, dass nach dem Öffnen ein Untermenü aufgerufen wird, z. B. **Amp** ▶.

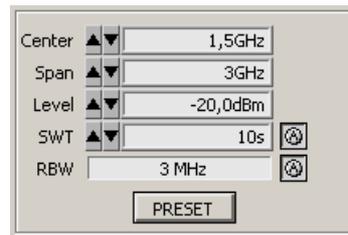
### 7.5.1.3 Funktionsbereich

#### Anzeige der Haupt-Funktionen

Im oberen Funktionsbereich werden immer die **Hauptfunktionen**

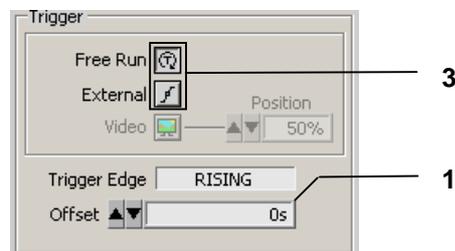
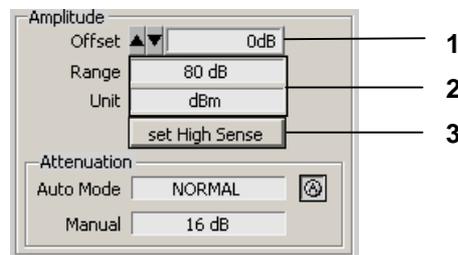
- Mittenfrequenz (Center)
- Frequenzdarstellbereich (Span)
- Referenzpegel (Level)
- Sweep-Zeit (SWT)
- Auflösebandbreite (RBW)

des R&S FS315 angezeigt. Diese können jederzeit verändert werden.



#### Einblenden spezi-fischer Funktionen

Im unteren Funktionsbereich werden je nach Menüanwahl (↗ 7-230) unterschiedliche Funktionsanzeigen mit Eingabefeldern (1), Auswahlfeldern (2) und Schaltflächen (3) angezeigt, z.B. **Amplitude** oder **Trigger** usw.



**Hinweis:** Wird ein Element abgeschwächt dargestellt, so hat es im Moment (aktuelle Einstellung) keine Funktion.

## 7.5.2 Eingabe mit Tastatur und Maus

**Einführung** Der R&S FS315 wird menügesteuert über PC-Tastatur und Maus fernbedient. Die wichtigsten Tasten sind:

- Zifferntasten 0 ... 9
- Pfeiltasten ◀ / ▶ / ▼ / ▲
- Funktionstasten F5 ... F11
- Aktionstasten Enter, Esc
- Tabulatortaste Tab
- Space-Taste Space
- Maus-Tasten links, rechts

### 7.5.2.1 Zifferntasten

**Funktion** Die Zifferntasten dienen der Eingabe von numerischen Parametern.

- 0 ... 9 – Einfügen der Ziffern <0> ... <9> an der Cursorposition



- ,
- Einfügen eines Kommas <,> an der Cursorposition



- 
- Einfügen eines Minuszeichens <-> an der Cursorposition

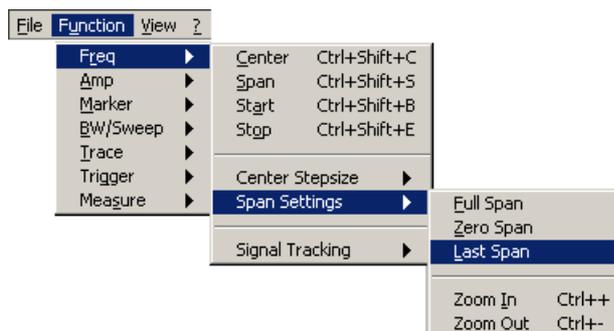


### 7.5.2.2 Pfeiltasten

**Funktion** Neben den Zifferntasten werden auch die Pfeiltasten zur Parametereingabe verwendet. Weiterhin dienen sie zur Navigation bei der Menüführung.

- ◀ / ▶ / ▼ / ▲ Die Pfeiltasten haben folgende Funktionen:

- **Navigieren in Pull-Down-Menüs** mit allen Pfeiltasten



- **Positionieren** des Cursors im Eingabefenster mit den Pfeiltasten ◀ / ▶



- **Vergrößern** bzw. **Verkleinern** des Geräteparameters bei numerischer Eingabe mit den Pfeiltasten ▼ / ▲



### 7.5.2.3 Funktionstasten

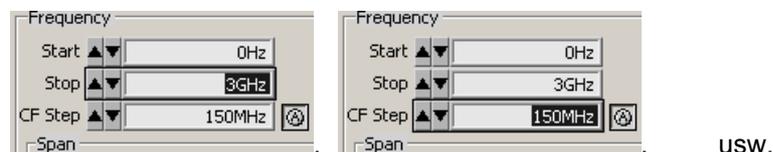
<b>Funktion</b>	Die Funktionstasten dienen zum Öffnen der Menüs zur Einstellung der Messparameter und Messfunktionen und dem Einblenden der entsprechenden Funktionsanzeige.	
<b>F5</b>	– Einblenden der Funktionsanzeige <b>Frequency</b>	(↗ 7-236)
<b>F6</b>	– Einblenden der Funktionsanzeige <b>Amplitude</b>	(↗ 7-237)
<b>F7</b>	– Einblenden der Funktionsanzeige <b>Marker</b>	(↗ 7-238)
<b>F8</b>	– Einblenden der Funktionsanzeige <b>BW/Sweep</b>	(↗ 7-240)
<b>F9</b>	– Einblenden der Funktionsanzeige <b>Trace</b>	(↗ 7-241)
<b>F10</b>	– Einblenden der Funktionsanzeige <b>Trigger</b>	(↗ 7-242)
<b>F11</b>	– Einblenden der Funktionsanzeige <b>Measure</b>	(↗ 7-243)

### 7.5.2.4 Aktionstasten (Enter, Esc)

- Funktion** Die Aktionstasten dienen zum Abschließen von menügeführten Einstellungen.
- Enter-Taste** – Die Taste **schließt eine Eingabe oder Auswahl** ab. Der **neue Wert** wird übernommen.
- Esc-Taste** – Die Taste **schließt eine Auswahl** ab. Der **alte Wert** bleibt erhalten.

### 7.5.2.5 Tab-Taste

- Funktion** Die Tabulatortaste dient zum Aktivieren der Eingabefelder, der Auswahlfelder und den Schaltflächen innerhalb einer Funktionsanzeige.
- Tab-Taste** – Springt nacheinander die Bedienelemente einer Funktionsanzeige an

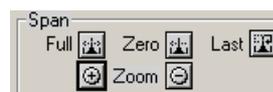


**Hinweis:** Die Anwahl über die Tab-Taste ist nur möglich, wenn in der Funktionsanzeige schon ein Eingabefeld, ein Auswahlfeld oder eine Schaltfläche über Menü (↗ 7-230) oder mit der Maus (↗ 7-229) angewählt wurde.

### 7.5.2.6 Space-Taste

- Funktion** Nachdem mit der Tabulatortaste ein Eingabefeld, ein Auswahlfeld oder eine Schaltfläche ausgewählt wurde, werden nach dem Betätigen der Space-Taste unterschiedliche Reaktionen ausgelöst:

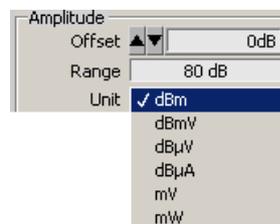
- Space-Taste** – **Unmittelbare Auslösung** einer Funktion, z. B. Zoom +



- **Toggeln** einer Einstellung, z. B. Signalverfolgung ein-/ausschalten



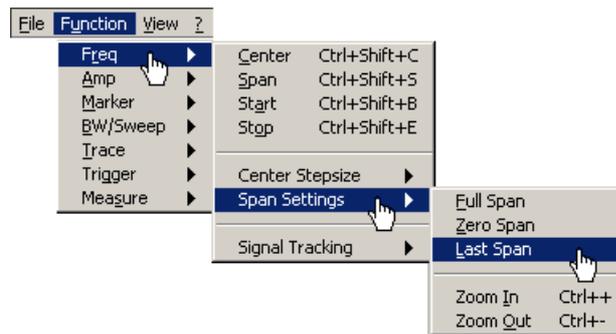
- **Öffnen** von Auswahlfeldern, z. B. Maßeinheit für Amplitude einstellen



### 7.5.2.7 Maustaste

**Funktion** Durch Platzieren des Mauszeigers auf einem Element der Programmoberfläche und betätigen der Maustaste werden unterschiedliche Reaktionen ausgelöst.

**Linke Maus-Taste** – **Öffnen** von Pull-Down-Menüs mit Mausklick



– **Markieren** des Inhalts in Eingabefeldern mit gedrückter Maustaste



– **Positionieren** des Cursors in Eingabefeldern mit Mausklick



– **Öffnen** von Auswahlfeldern und **Wählen** von Einstellungen mit Mausklick



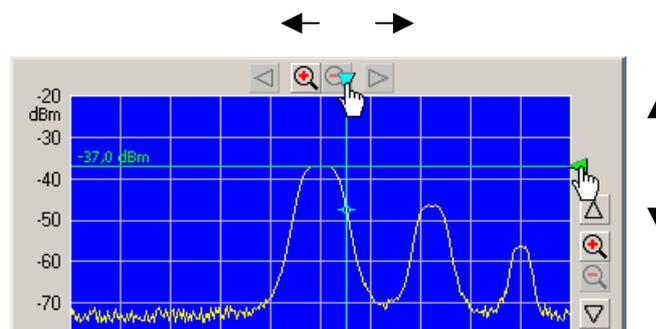
– Unmittelbares **Auslösen** einer Funktion mit Mausklick



– **Toggeln** einer Einstellung mit mehrfachem Mausklick



– **Verschieben** von Markern und Limits u. ä. im Diagrammbereich mit gedrückter Maustaste



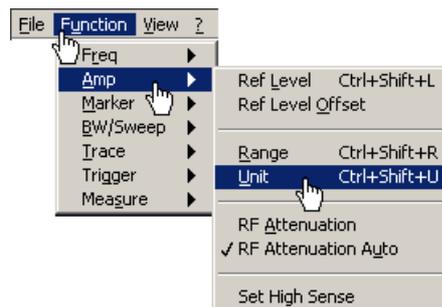
### 7.5.3 Aufrufen und Wechseln von Menüs

#### Unterschiedliche Verfahren möglich

Die Fernbedienung des R&S FS315 erfolgt menügesteuert. Für die Menüwahl stehen Tastatur und Maus zur Verfügung (7-226).

Die Anwahl der Geräteparameter (und Programmfunktionen) auf der PC-Oberfläche kann auf verschiedene Weise erfolgen, z. B. Einheit für die Pegelanzeige:

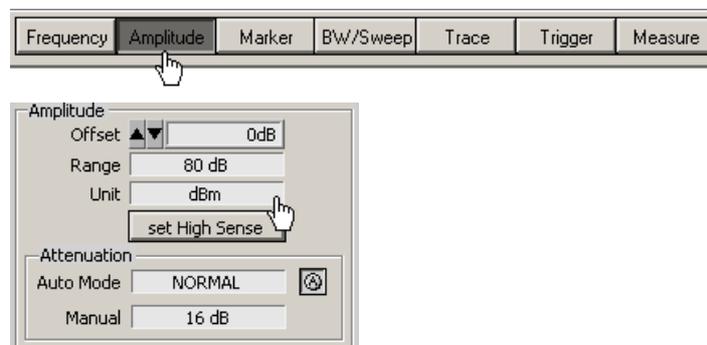
- **Anwählen über Pull-Down-Menü**



- **Anwählen über Tastenkombinationen**

Unit      Ctrl+Shift+U

- **Anwählen über Toolbar-Menü und direktes Anwählen des Auswahlfeldes in Funktionsanzeige**



#### Hinweis

Der Pfeil ▶ hinter einer Menüoption im Pull-Down-Menü zeigt an, dass nach dem Öffnen ein Untermenü aufgerufen wird, z. B. Amp ▶.

## 7.5.4 Einstellen von Parametern

### Einführung

Das Einstellen der Parameter kann auf unterschiedliche Weise erfolgen:

- Direkte Anwahl einer Gerätefunktion (Schaltfläche)
- Auswahl von Einstellungen in Auswahlfeldern
- Eingabe von numerischen Parametern in Eingabefeldern
- Verschieben von Markern

Für die Einstellungen stehen Tastatur und Maus zur Verfügung (➔ 7-226).

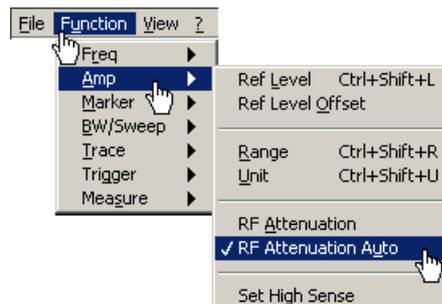
### 7.5.4.1 Direkte Anwahl einer Gerätefunktion

#### Unterschiedliche Verfahren möglich

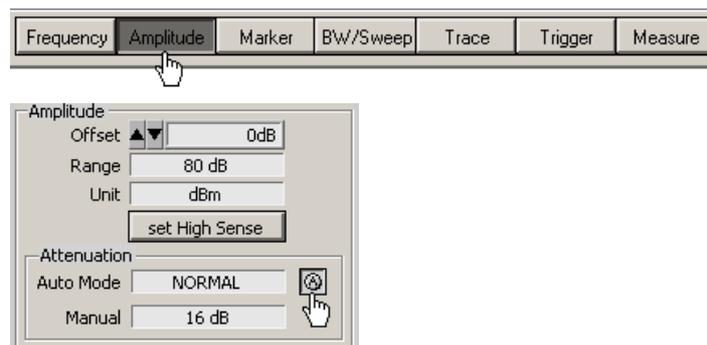
Einige Gerätefunktionen werden direkt nach der Anwahl ausgeführt, z. B. Automatische Einstellung der HF-Eingangsdämpfung.

Die Anwahl der Gerätefunktionen (Schaltflächen) kann auf unterschiedliche Weise erfolgen:

- **Anwählen und Einschalten über Pull-Down-Menü.** Die aktuelle Einstellung wird durch ein Häkchen (✓) gekennzeichnet.



- **Anwählen über Toolbar-Menü und Einschalten in Funktionsanzeige**



### 7.5.4.2 Auswahl von Einstellungen

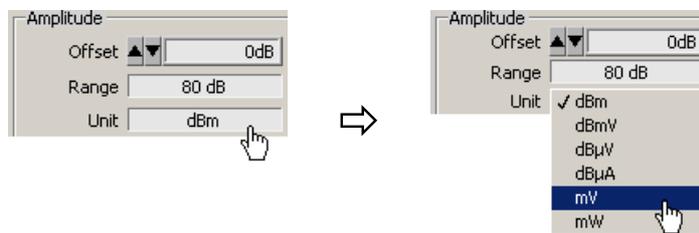
**Einstellung von Gerätefunktionen in Auswahlfenstern**

Für einige Gerätefunktionen stehen mehrere Einstellungen zur Auswahl, z. B. Einheit für die Pegelanzeige.

Das **Anwählen der Auswahlfenster** kann auf unterschiedliche Weise erfolgen (↗ 7-230), z. B. Anwählen über Toolbar-Menü.



Das **Öffnen der Auswahlfenster** und das **Auswählen der Gerätefunktionen** erfolgt in der Funktionsanzeige. Die aktuelle Einstellung wird durch ein Häkchen (✓) gekennzeichnet.



### 7.5.4.3 Eingabe von numerischen Parametern

**Einstellung von Gerätefunktionen in Eingabefenster**

Für die Eingabe der numerischen Parameter stehen 2 Methoden zur Verfügung, z. B. Eingabe des Frequenzdarstellbereichs:

- **Eingabe** eines Wertes mit **Zifferntasten**
- **Eingabe** eines Wertes mit **Pfeiltasten**

Die Eingabe mit Pfeiltasten ist für den Fall nützlich, wenn der zu messende Wert nicht genau vorher bestimmbar ist. Da während der Wertänderung der Bildschirm ständig aktualisiert wird, ist somit ein Suchlauf möglich.

**Eingabefenster anwählen**

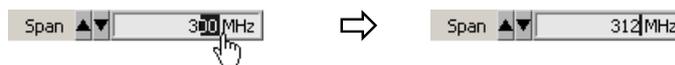
Die Anwahl der Eingabefelder kann auf unterschiedliche Weise erfolgen (↗ 7-230), z. B. Anwählen über Tastenkombination:



**Eingabe mit Zifferntasten**

Die Eingabe mit Zifferntasten kann auf verschiedene Weise erfolgen:

- Markieren und **Überschreiben von Ziffern**



- Anwählen einer Dezimalstelle und **Einfügen von Ziffern**



**Einheit auswählen**

Die Eingabe erfolgt in der aktiven Maßeinheit. Diese wird im Eingabefeld hinter dem Zahlenwert angezeigt und kann geändert werden. Dabei darf kein Leerzeichen zwischen Zahlenwert und Maßeinheit stehen.

Die Grundeinheit selber können Sie weglassen (z. B. Hz, s, dBm). Aber die Einheitsgröße müssen Sie mit angeben (gültige Werte: G, M, k, m, u, n, p).

**Eingabebeispiele**

- **Span:**

15k      ⇨      

15kHz    ⇨      

150000   ⇨      

15M      ⇨      

- **Ablaufzeit (Sweep Time):**

34m      ⇨      

34ms     ⇨      

34        ⇨      

34u      ⇨      

**Eingabe mit Pfeiltasten**

Die Eingabe mit Pfeiltasten kann auf verschiedene Weise erfolgen:

- Anwählen einer Dezimalstelle und Inkrementierung bzw. Dekrementierung **mit Pfeiltasten** ▼ / ▲ **der Tastatur**

 ⇨ 4 x ▼ 

- Inkrementierung bzw. Dekrementierung **mit Pfeiltasten auf Bedienoberfläche**

 ⇨ 4 x 

**Hinweis:** Bei der Eingabe der Mittenfrequenz kann die Schrittweite der Pfeiltasten vorgegeben werden (↗ 7-236). In diesem Fall wird der Wert entsprechend dieser vorgegebenen Schrittweite inkrementiert bzw. dekrementiert.

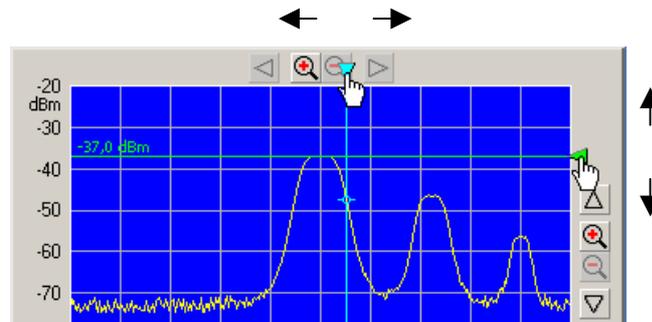
**Ungültige Parametereingabe**

Bei ungültiger Parametereingabe wird der Wert automatisch begrenzt.

### 7.5.4.4 Verschieben von Markern

#### Einführung

Im Diagrammbereich können Linien (Marker, Limits u. ä.) zur Bewertung der Messkurve eingeblendet werden. Am Diagrammrand wird in Höhe einer Linie ein Pfeil angezeigt. Durch Verschieben des Pfeils mit der linken Maustaste kann die Position der Linie verändert werden.



Im Parameterfeld oben können die Markerwerte abgelesen werden.

RBW:	1 MHz	SWT:	10,00 s	Ref:	-20,0 dBm
VBW:	1 MHz			Att:	16 dB
M1:	1,538709677 GHz /				-46,8 dBm
M2:	-- MHz /				-- dBm

## 7.6 Übersicht aller Menüs und Funktionen (Shortcuts)

### 7.6.1 File

#### Menüs zur Vorbereitung einer Sitzung

Im Pull-Down-Menü **File** werden die Menüs zum Öffnen, Speichern und Schließen einer Sitzung, zum Erstellen eines Logfiles, zum Export von Daten und zum Drucken der PC-Oberfläche angezeigt.

New	Ctrl+N	Neue Sitzung beginnen	(↗ 7-246)
Open	Ctrl+O	Abgespeicherte Sitzung öffnen	(↗ 7-247)
Save	Ctrl+S	Aktuelle Sitzung speichern	(↗ 7-248)
Save as..	Ctrl+A	Aktuelle Sitzung speichern unter	(↗ 7-248)
Logfile		Logfile der aktuellen Sitzung erstellen	(↗ 7-249)
Export	▶	Daten exportieren	(↗ 7-255)
Page Setup...		Seite für das Drucken einrichten	(↗ 7-257)
Print Window	Ctrl+P	Aktuelles Arbeitsfenster drucken	(↗ 7-257)
Exit	Ctrl+Q	Programm beenden	(↗ 7-219)

## 7.6.2 Function



### Hinweis

Die Gerätefunktionen sind im Kapitel 6 des Bedienhandbuchs R&S FS315 genau beschrieben.

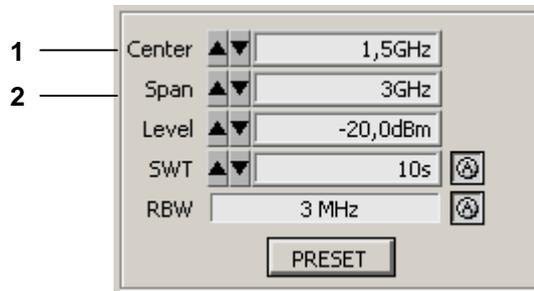
### Menüs zum Konfigurieren und Starten einer Messung

Im Pull-Down-Menü **Function** oder im Toolbar-Menü werden die Menüs zum Einstellen des Spektrumanalysator angezeigt. Die Reihenfolge der Menüs orientiert sich an der Vorgehensweise zum Konfigurieren und Starten einer Messung.

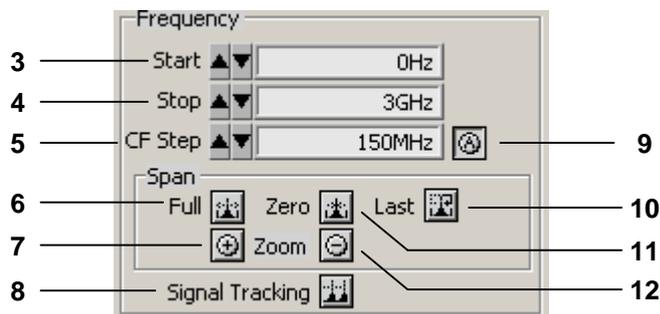
<b>F</b> req ▶	Wahl des Frequenzdarstellbereichs (Einstellung der x-Achse im Diagrammbereich)
<b>A</b> mp ▶	Einstellen der Pegelachse und des HF-Eingangs (Einstellung der y-Achse im Diagrammbereich)
<b>M</b> arker ▶	Signalanalyse mittels Markerfunktionen
<b>BW/S</b> weep ▶	Einstellen der Bandbreiten und der Ablaufzeit
<b>T</b> race ▶	Darstellung der Messkurve
<b>T</b> rigger ▶	Triggern des Messablaufs
<b>M</b> ea <u>sure ▶</u>	Messfunktionen

### 7.6.2.1 Menü Freq

Haupt-Funktionsanzeige  
(immer sichtbar)



Funktionsanzeige  
(mit F5-Taste einblenden)

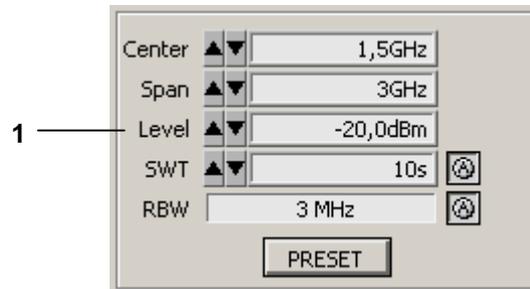


#### Funktion und Shortcut

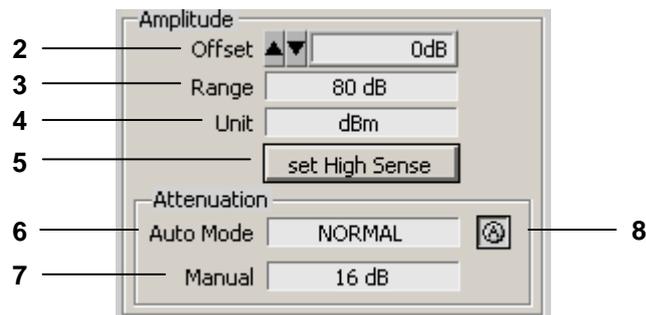
<b>Center</b>	Ctrl+Shift+C	Eingabe der Mittenfrequenz	( 1 )
<b>Span</b>	Ctrl+Shift+S	Eingabe des Frequenzdarstellbereichs	( 2 )
<b>Start</b>	Ctrl+Shift+B	Eingabe der Startfrequenz	( 3 )
<b>Stop</b>	Ctrl+Shift+E	Eingabe der Stoppfrequenz	( 4 )
<b>Center Stepsize</b>	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Eingabe der Schrittweite der Mittenfrequenz	
<b>manual</b>		Manuelle Einstellung der Schrittweite	( 5 )
<b>auto</b>		Automatische Einstellung der Schrittweite	( 9 )
<b>= Centerfrequency</b>		Schrittweite auf Mittenfrequenz einstellen	
<b>= Markerfrequency</b>		Schrittweite auf Markerfrequenz einstellen	
<b>Span Settings</b>	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Darstellungsformen der Frequenzachse	
<b>Full Span</b>		Anzeige des gesamten Frequenzbereichs	( 6 )
<b>Zero Span</b>		Umschalten in ZERO SPAN	( 11 )
<b>Last Span</b>		Umschalten zur letzten Frequenzbereichsdarstellung	( 10 )
<b>Zoom In</b>	Ctrl++	Frequenzdarstellbereich verkleinern	( 7 )
<b>Zoom Out</b>	Ctrl+-	Frequenzdarstellbereich vergrößern	( 12 )
<b>Signal Tracking</b>	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Signalverfolgung	
<b>on</b>		Signalverfolgung einschalten	( 8 )
<b>off</b>		Signalverfolgung ausschalten	( 8 )

## 7.6.2.2 Menü Ampt

Haupt-  
Funktionsanzeige  
(immer sichtbar)



Funktionsanzeige  
(mit F6-Taste  
einblenden)

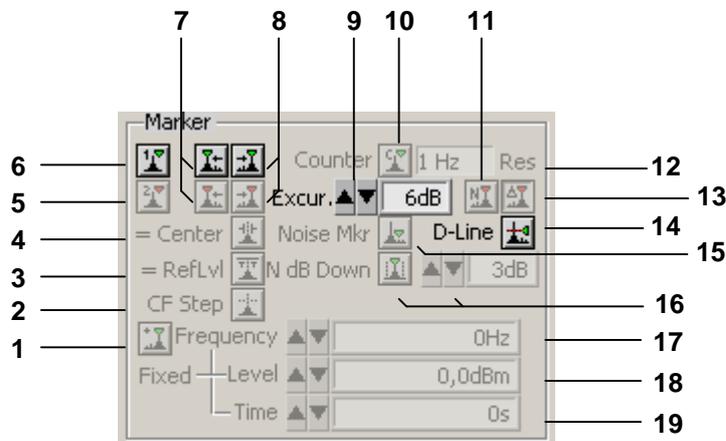


Funktion und  
Shortcut

Ref <u>L</u> evl	Ctrl+Shift+L	Eingabe des Referenzpegels	( 1 )
Ref Level <u>O</u> ffset		Eingabe eines Pegeloffsets	( 2 )
<u>R</u> ange	Ctrl+Shift+R	Auswahl des Pegeldarstellbereichs	( 3 )
<u>U</u> nit	Ctrl+Shift+U	Auswahl der Einheit für die Pegelanzeige	( 4 )
Set High Sense		Einstellung „Hohe Empfindlichkeit“ auswählen	( 5 )
RF <u>A</u> ttenuation		Manuelle Einstellung der HF-Eingangsdämpfung	( 7 )
RF Attenuation <u>A</u> uto		Automatische Einstellung der HF-Eingangsdämpfung	( 6 ), ( 8 )

### 7.6.2.3 Menü Marker

Funktionsanzeige  
(mit F7-Taste  
einblenden)



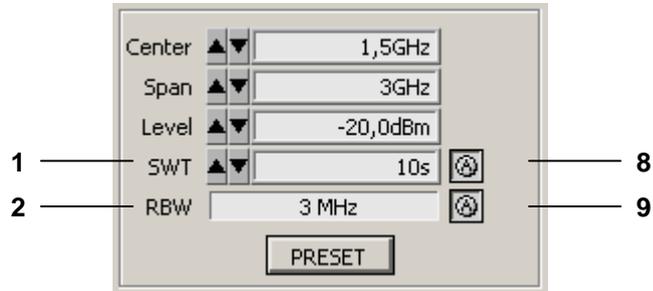
Funktion und  
Shortcut

Marker 1	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Marker 1 aktivieren	
Peak	Ctrl+Shift+M	Marker 1 am Maximalwert der Messkurve platzieren	( 6 )
next Peak left		Marker 1 am nächsten linken Maximalwert platzieren	( 7 )
next Peak right		Marker 1 am nächsten rechten Maximalwert platzieren	( 8 )
Signal Count		Signalfrequenz messen: Messung starten	( 10 )
Signal Count Resolution		Signalfrequenz messen: Auflösung einstellen	( 12 )
off		Marker 1 ausschalten	( 6 )
Marker 2	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Marker 2 aktivieren	
Peak		Marker 2 am Maximalwert der Messkurve platzieren	( 5 )
next Peak left		Marker 2 am nächsten linken Maximalwert platzieren	( 7 )
next Peak right		Marker 2 am nächsten rechten Maximalwert platzieren	( 8 )
Marker norm		Marker 2 als Marker (NORM) einstellen	( 11 )
Marker delta		Marker 2 als Deltamarker (DELTA) einstellen	( 13 )
off		Marker 2 ausschalten	( 5 )
Marker >	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Markerwerte als Einstellungen übernehmen	
Center = Marker Freq		Markerfrequenz als Mittenfrequenz einstellen	( 4 )
Ref Level = Marker Level		Markerpegel als Referenzpegel einstellen	( 3 )
Center Stepsize = Marker Freq		Markerfrequenz als Schrittweite für Eingabe der Mittenfrequenz einstellen	( 2 )

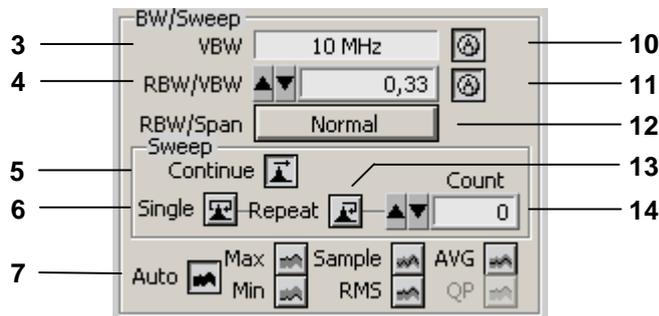
Marker Functions	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Marker-Messfunktionen	
	Noise Marker	Messung der Rauschleistungsdichte	( 15 )
	n dB down	Messung der Signalbandbreite	( 16 )
D-Line	Ctrl+Shift+D	Display-Linie einblenden	( 14 )
Limit Line		Limit-Linie einblenden	(↗ 7-249)
Ref fixed	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Referenzpunkte für die Messung von Pegeldifferenzen	
	on	Eingabe von beliebigen Referenzpunkten einschalten	( 1 )
	off	Markerwerte M1 als Referenzpunkt einschalten	( 1 )
	Ref Point Level	Referenzpunktpegel eingeben	( 18 )
	Ref Point Freq	Referenzpunktfrequenz eingeben	( 17 )
	Ref Point Time	Referenzzeitpunkt eingeben	( 19 )
Marker Settings	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Suchkriterium für die Funktionen NEXT PEAK LEFT/RIGHT	
	Peak Excursion	Peak Excursion eingeben	( 9 )

### 7.6.2.4 Menü BW/Sweep

Haupt-Funktionsanzeige  
(immer sichtbar)



Funktionsanzeige  
(mit F8-Taste einblenden)



Funktion und Shortcut

<b>Res BW manual</b> Ctrl+Shift+W	Auflösebandbreite manuell einstellen	( 2 )
<b>Res BW auto</b>	Automatische Einstellung der Auflösebandbreite aktivieren	( 9 )
<b>Video BW manual</b>	Videobandbreite manuell einstellen	( 3 )
<b>Video BW auto</b>	Automatische Einstellung der Videobandbreite aktivieren	( 10 )
<b>Coupl Ratio</b> ▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Kopplungsverhältnis zwischen RBW und VBW einstellen	
<b>RBW/VBW manual</b>	Kopplungsverhältnis manuell einstellen	( 4 )
<b>RBW/VBW auto</b>	Grundeinstellung des Kopplungsverhältnisses aktivieren	( 11 )
<b>Sweep</b> ▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Ablaufzeit (Sweep Time) einstellen	
<b>Cont Sweep</b> Ctrl+!	Kontinuierlichen Frequenzablauf starten	( 5 )
<b>Single Sweep</b> Ctrl+"	n-maligen Frequenzablauf durchführen	( 6 )
<b>No. of Sweeps</b>	Anzahl der Frequenzabläufe einstellen	( 14 )
<b>Repeat Single Sweep</b>	n-maligen Frequenzablauf wiederholen	( 13 )
<b>Sweep time manual</b>	Ablaufzeit manuell einstellen	( 1 )
<b>Sweep time auto</b>	Automatische Einstellung der Ablaufzeit aktivieren	( 8 )
<b>RBW/Span Low Noise</b>	Automatische Einstellung der Auflösebandbreite ändern	( 12 )
<b>Normal</b>	RBW-Autogrenzen für normale Empfindlichkeit	
<b>Low Noise</b>	RBW-Autogrenzen für maximale Empfindlichkeit	

Detector

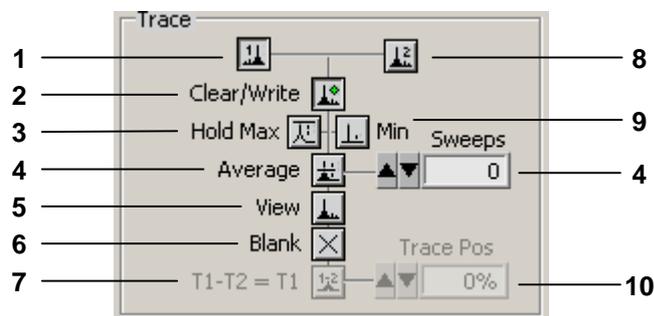
**Untermenü öffnen:**

Detektor einstellen

Max Peak	MAX PEAK-Detektor ist aktiv	( 7 )
Min Peak	MIN PEAK-Detektor ist aktiv	( 7 )
Sample	SAMPLE-Detektor ist aktiv	( 7 )
RMS	RMS-Detektor ist aktiv	( 7 )
AVG	AVERAGE-Detektor ist aktiv	( 7 )

**7.6.2.5 Menü Trace**

Funktionsanzeige  
(mit F9-Taste  
einblenden)



Funktion und  
Shortcut

Select Trace

**Untermenü öffnen:**

Wahl der aktiven Messkurve

Trace <u>1</u>	Messkurve 1 einschalten und aktivieren	( 1 )
Trace <u>2</u>	Messkurve 2 einschalten und aktivieren	( 8 )

Clear/Write

Darstellungsform der Messkurve: Überschreib-Modus ( 2 )

Max Hold

Darstellungsform der Messkurve: Maximalwertbildung ( 3 )

Min Hold

Darstellungsform der Messkurve: Minimalwertbildung ( 9 )

Trace Average

Darstellungsform der Messkurve: Mittelwertbildung ( 4 )

View

Einfrieren der Messkurve ( 5 )

Blank

Ausblenden der Messkurve ( 6 )

Math

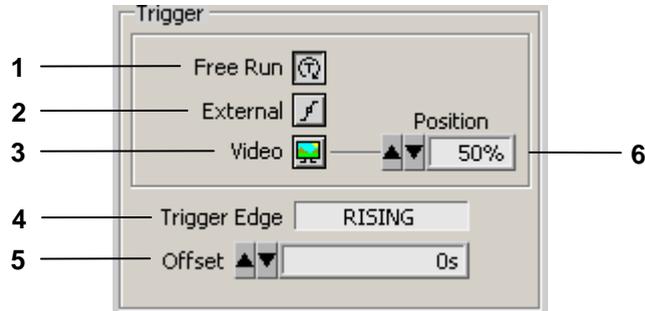
**Untermenü öffnen:**

Differenzbildung zwischen den Messkurven

T1-T2=>T1	Differenzbildung einschalten	( 7 )
Trace Pos	Messkurve 1 (Ergebnis) neu positionieren	( 10 )
off	Differenzbildung ausschalten	( 7 )

### 7.6.2.6 Menü Trigger

Funktionsanzeige  
(mit F10-Taste  
einblenden)



Funktion und  
Shortcut

Free Run	Freilaufender Messablauf	( 1 )
External	Triggerung durch ein externes TTL-Signal	( 2 )
Video	Triggerung durch den Anzeigepegel	( 3 ), ( 6 )
Edge	Triggerflanke einstellen	
	RISING	Triggerung bei steigender Flanke ( 4 )
	FALLING	Triggerung bei fallender Flanke ( 4 )
Offset	Triggeroffset eingeben	( 5 )

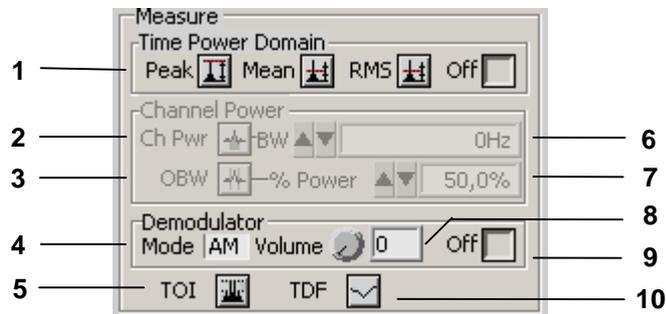


#### Hinweis

Die Trigger-Funktion **LINE** (Triggerung durch die Frequenz der Netzspannung) wird nicht unterstützt.

## 7.6.2.7 Menü Measure

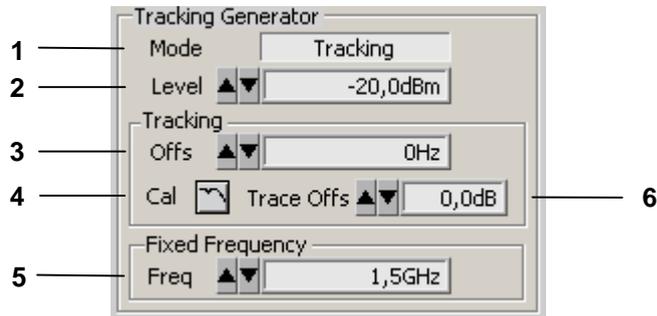
Funktionsanzeige  
(mit F11-Taste  
einblenden)



Funktion und  
Shortcut

Time Power Domain	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Messung der Leistung im Zeitbereich (ZERO SPAN)	
Peak		Ausgabe des Maximalwertes innerhalb des Zeitbereichs	( 1 )
Mean		Ausgabe des arithmetischen Mittelwertes innerhalb des Zeitbereichs	( 1 )
RMS		Ausgabe des quadratischen Mittelwertes innerhalb des Zeitbereichs	( 1 )
Marker T1 im Messdiagramm		Verschieben der vertikalen Linie zur unteren (linken) Begrenzung eines Zeitbereichs	
Marker T2 im Messdiagramm		Verschieben der vertikalen Linie zur oberen (rechten) Begrenzung eines Zeitbereichs	
off		Ausschalten der Leistungsmessung	( 1 )
Channel Power	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> Messung der Kanalleistung und der belegten Bandbreite	
Channel Power		Kanalleistung messen	( 2 )
Channel Power Bandwidth		Kanalbandbreite einstellen	( 6 )
Occupied Bandwidth		Belegte Bandbreite messen	( 3 )
%Power Bandwidth		Leistungsbandbreite einstellen	( 7 )
Demodulator	▶	<b>Untermenü öffnen:</b> AM/FM-Demodulation	
Mode		AM/FM-Demodulationsart auswählen	( 4 )
Volume		Kopfhörerlautstärke einstellen	( 8 )
RBW in MAIN-Anzeige		Demodulationsbandbreite einstellen	
off		AM/FM-Demodulator ausschalten	( 9 )
TOI		Messung des Interceptpunktes 3. Ordnung	( 5 )
Transducer		Aktivieren der Transducer-Funktion	( 10 ), ( ↗ 6-164 )

Funktionsanzeige  
(mit TG-Button  
einblenden)



Funktion und  
Shortcut

Tracking Generator ▶

**Untermenü öffnen:**

Einstellung des Mitlaufgenerators

Level	Ausgangspegels eingeben	( 2 )
Frequency	Frequenz eingeben (Fixed Frequency)/ Frequenzoffset eingeben (Tracking Mode)	( 5 )
Cal Transm	Messanordnung kalibrieren und Kalibrierung einschalten	( 4 )
Ref Position	Referenzposition eingeben	( 3 )
Trace Offset	Pegelloffset eingeben	( 6 )
Mode	Betriebsart des Mitlaufgenerators auswählen	( 1 )

### 7.6.3 View

Menüs zur Konfiguration der Programmoberfläche

Im Pull-Down-Menü **View** werden die Menüs zur Größenwahl und zur Farbgestaltung der PC-Oberfläche angezeigt.

large Window	Ctrl+W	Großes Arbeitsfenster ein-/ausschalten	(↗ 7-266)
Color	Ctrl+L	Bildschirmfarben einstellen	(↗ 7-267)

### 7.6.4 ? Help

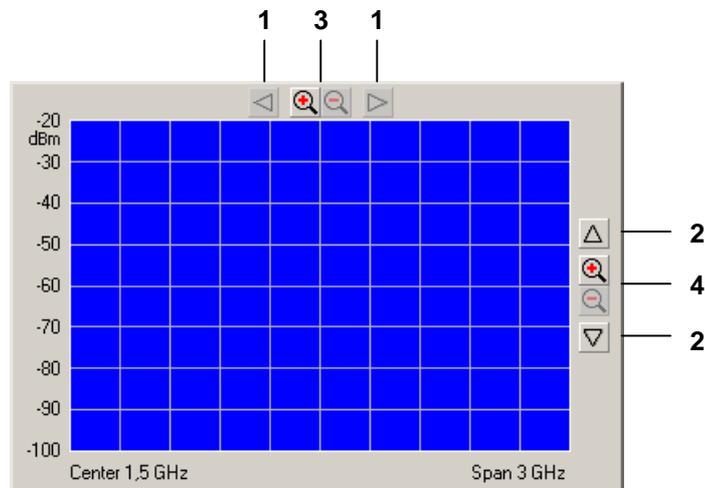
Hilfe-Menüs

Im Pull-Down-Menü **Help** werden die Menüs zum Öffnen der Programmhilfe und zum Einblenden der Programminformationen angezeigt.

Help		Programm-Hilfe aufrufen	(↗ 7-268)
Info	Ctrl+I	Programminformationen anzeigen	(↗ 7-268)
Service		Baugruppendaten anzeigen und Eigendiagnose durchführen	(↗ 7-269)

### 7.6.5 Zoom-Funktionen

Diagrammbereich  
(immer sichtbar)



Funktionen

- Zoom** Zoomen des Bildausschnitts
- ( 1 ) Bildausschnitt in X-Richtung verschieben (eine Rastereinheit)
  - ( 2 ) Bildausschnitt in Y-Richtung verschieben (eine Rastereinheit)
  - ( 3 ) Bildausschnitt in X-Richtung vergrößern/verkleinern
  - ( 4 ) Bildausschnitt in Y-Richtung vergrößern/verkleinern

#### Hinweis

Die Zoom-Funktion ( 3 ) entspricht den Bedienfunktionen Zoom In/Out (↗ 7-236). Die Zoom-Funktion ( 4 ) entspricht den Bedienfunktionen Range (↗ 7-237).

## 7.7 Daten speichern/exportieren (File)

### 7.7.1 Sitzung öffnen

#### Anwendung

Wenn Sie das Programm starten (↗ 7-217), dann öffnet sich automatisch eine neue Sitzung. Dabei werden die aktuellen Geräteeinstellung vom R&S FS315 geladen. Folgende Einstellungen sind Anzeige- und Auswertefunktionen und werden nicht an die PC-Software übergeben:

- Marker-Funktionen (↗ 7-238)
- Messdiagramm-Skalierung (Range, Unit)
- Trace-Funktionen (↗ 7-241)
- Measure-Funktionen (↗ 7-243)

Sie können aber auch bei laufender Fernbedienung eine neue Sitzung starten. Dabei werden automatisch alle Grundeinstellungen geladen (↗ 6-70).

Wenn Sie aber öfters mit speziellen Geräteeinstellungen arbeiten wollen, können Sie diese abspeichern und laden.

#### 7.7.1.1 Neue Messung beginnen

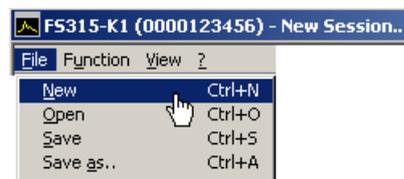
##### Messung mit aktueller Geräteeinstellung beginnen

- Starten Sie die PC-Software auf ihrem PC.



##### Messung mit werksseitiger Geräteeinstellung beginnen

- Wählen Sie den Menüpunkt **New** an.



### 7.7.1.2 Abgespeicherte Einstellungen laden

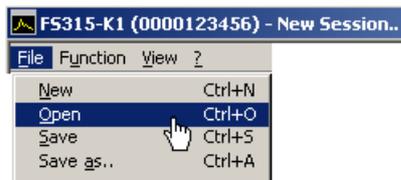


#### Hinweis

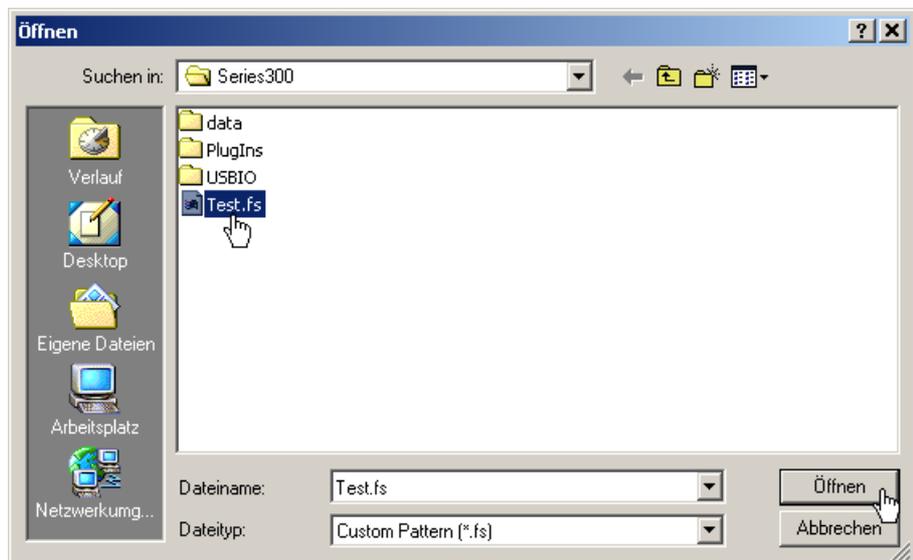
Wenn Sie bei geschlossenem Programm eine \*.fs-Datei (gespeicherte Geräteeinstellung) auf das Icon der FS315-K1.exe ziehen und fallen lassen, so öffnet sich das Programm mit den Einstellungen aus dieser \*.fs-Datei.

#### Messung mit abgespeicherter Geräteeinstellung beginnen

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Open** an.



2. Wählen Sie die Datei in ihrem Ablage-Verzeichnis aus und klicken Sie auf **<Öffnen>**.



#### Geräteeinstellung zurücksetzen

- Drücken Sie **<Preset>** in der Hauptfunktionsanzeige, um die zuletzt geladene Geräteeinstellung bzw. die Werkseinstellung zu laden.



## 7.7.2 Sitzung speichern

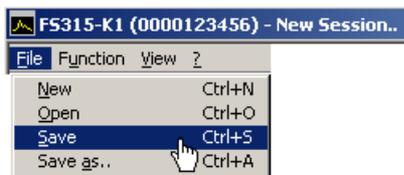
### Anwendung

Wenn Sie öfters mit speziellen Geräteeinstellungen arbeiten wollen, können Sie diese abspeichern (Save).

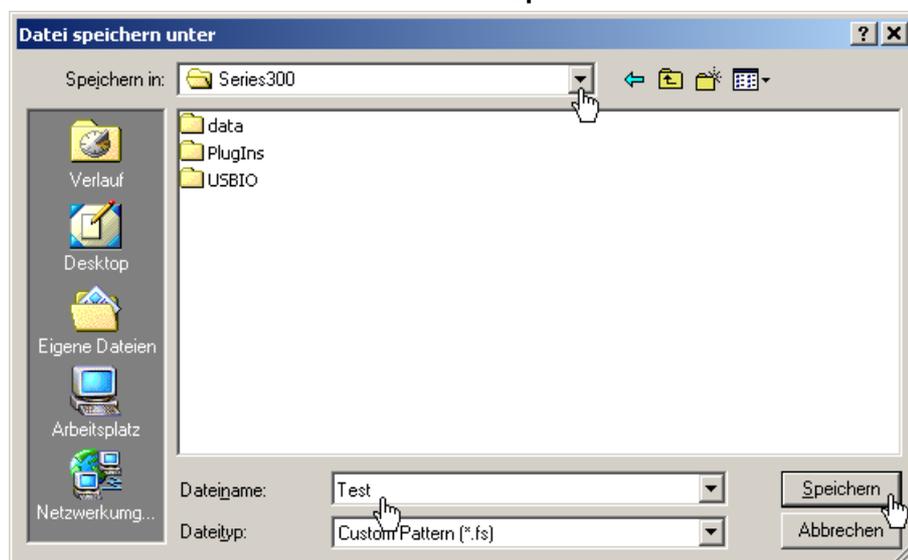
Sie können auch eine abgespeicherte Geräteeinstellung verändern und unter einem anderen Dateinamen abspeichern (Save as..).

### Geräteeinstellungen speichern

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Save** oder **Save as..** an.



2. Wählen Sie ein Ablage-Verzeichnis ihrer Wahl aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **<Speichern>**.



## 7.7.3 Messwerte überwachen

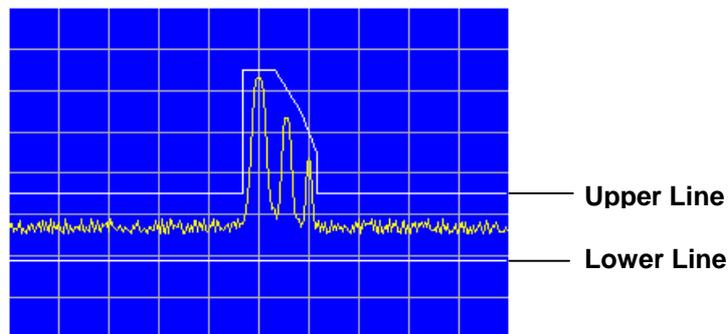
### Einführung

Wenn Sie das Über- oder Unterschreiten von bestimmten Messwerten überwachen wollen, dann können Sie Begrenzungslinien (Limit-Linien) festlegen und eine Überwachung durchführen. Dabei wird ein Logfile erstellt, das mit einem normalen Texteditor oder mit Microsoft Excel™ ausgewertet werden kann.

### 7.7.3.1 Begrenzungslinien einblenden

#### Anwendung

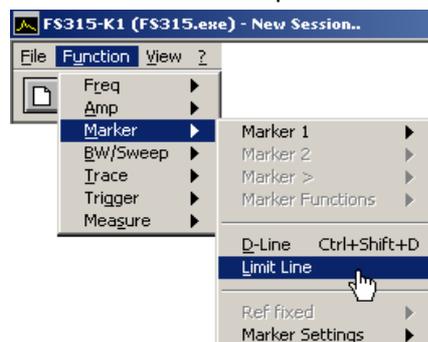
Das **Überschreiten** von Messwerten wird mit einer **Upper Line** und das **Unterschreiten** mit einer **Lower Line** überwacht. Die Form der Begrenzungslinien wird mit Wertepaaren (Frequenz, Amplitude) in eine Tabelle eingegeben und anschließend im Messdiagramm eingeblendet.



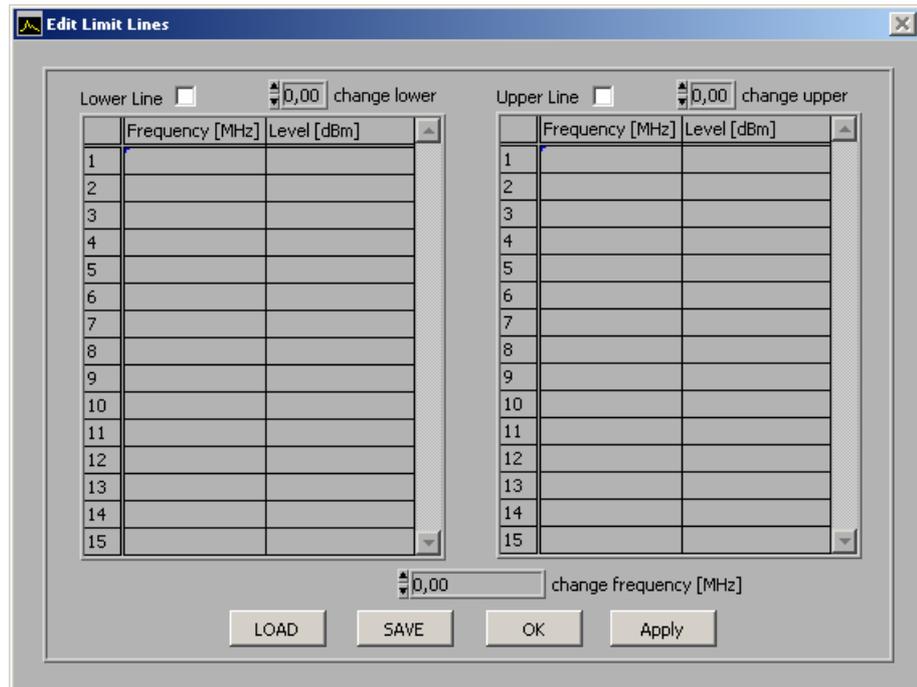
Sie können Begrenzungslinien aus bis zu 50 Wertepaaren bilden, abspeichern und zur Wiederverwendung laden.

#### Begrenzungslinien eingeben

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Limit Line** an.

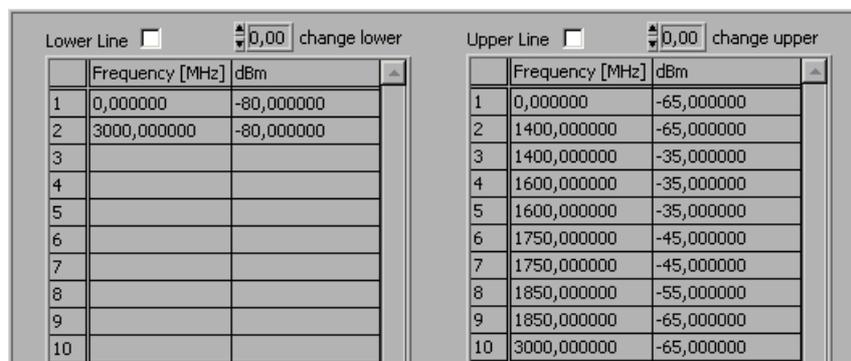


Das Eingabefenster **Edit Limit Lines** wird geöffnet.

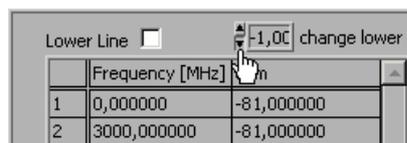


- Geben Sie die Frequenz- und Amplitudenwerte in der linken Tabelle für die untere Linie (**Lower Line**) und in der rechten Tabelle für die obere Linie (**Upper Line**) ein.

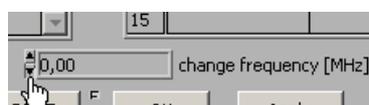
Jede Tabellenzeile beschreibt einen Bezugspunkt der Begrenzungslinie. Es müssen mindestens 2 Wertepaare (Bezugspunkte) zum Darstellen einer Linie eingegeben werden, z. B. Lower Line: -80 dB für Full Span.



**Hinweis:** Über die Eingabefelder **change lower/change upper** können Sie die Amplitudenwerte einer Begrenzungslinie über alle Wertepaare vergrößern und verkleinern.



Über das Eingabefeld **change frequency [MHz]** können Sie die Frequenzwerte einer Begrenzungslinie über alle Wertepaare vergrößern und verkleinern.

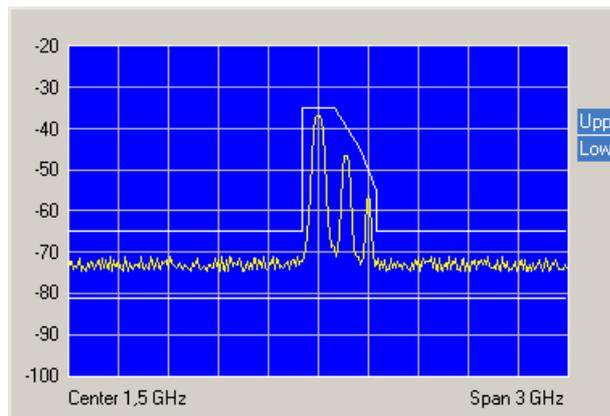


## Begrenzungslinien einblenden

1. Klicken Sie in das Markierungsfeld **Lower Line** und/oder **Upper Line**, um die Begrenzungslinie(n) zu aktivieren.



2. Klicken Sie auf **<APPLY>**, um die aktivierten Begrenzungslinie(n) im Messdiagramm einzublenden. Im Diagrammbereich werden die Statusanzeigen **Upp** und/oder **Low** angezeigt.



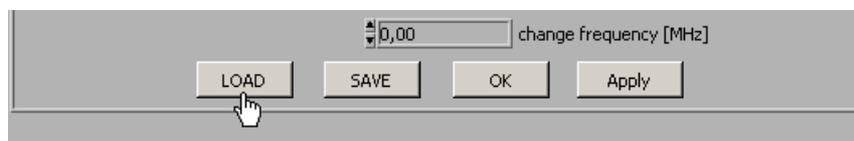
## Begrenzungslinien speichern und laden

1. Drücken Sie **<SAVE>**, wenn Sie die aktuellen Einstellungen wieder verwenden wollen.



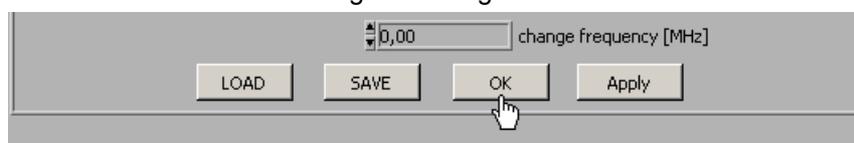
Das Eingabefenster **Datei speichern unter** wird geöffnet.

2. Wählen Sie ein Ablage-Verzeichnis ihrer Wahl aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **<Speichern>**. Die aktuellen Einstellungen werden gespeichert.
3. Drücken Sie **<LOAD>**, wenn Sie abgespeicherte Einstellungen wieder verwenden wollen.



Das Eingabefenster **Datei öffnen** wird geöffnet.

4. Wählen Sie die Datei (.lim) in ihrem Ablage-Verzeichnis aus und klicken sie auf **<Öffnen>**. Die abgespeicherten Einstellungen (Frequenz- und Amplitudenwerte) werden geladen.
- Drücken Sie **<OK>**, um das Eingabefenster **Edit Limit Lines** zu schließen. Die aktuellen Einstellungen im Diagrammbereich bleiben aktiv.



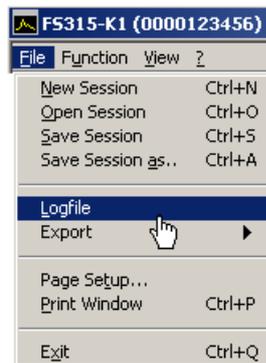
## Eingabefenster schließen

### 7.7.3.2 Überwachung durchführen

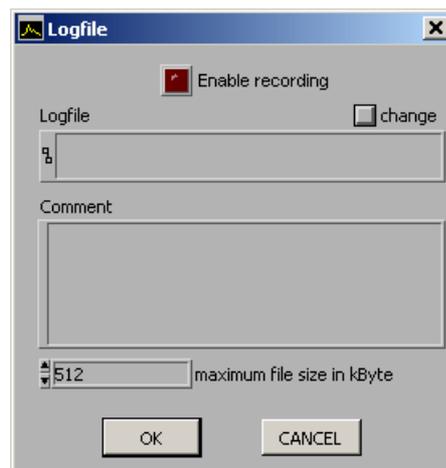
**Ziel** Während der Überwachung wird ein Logfile erstellt, das das Über- bzw. Unterschreitung einer Begrenzungslinie dokumentiert. Somit können zufällige Ereignisse erfasst werden.

**Log-File erstellen**

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Logfile** an.

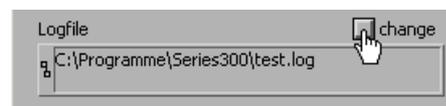


Das Eingabefenster **Logfile** wird geöffnet.



2. Klicken Sie auf **<change>**, wenn noch kein Logfile erstellt wurde.

Das Eingabefenster **Datei speichern unter** wird geöffnet. Wählen Sie ein Ablage-Verzeichnis ihrer Wahl aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **<Speichern>**. Der aktuelle Logfile-Pfad wird angezeigt.



3. Klicken Sie in das Eingabefeld **Comment**, wenn Sie einen Kommentar zum Logfile eingeben wollen.



Überwachung  
starten

1. Geben Sie die maximale Speichergröße des Logfiles in kByte an. Die Grundeinstellung ist „512 kByte“.



2. Klicken Sie auf **<Enable recording>**, um den Überwachungsvorgang zu starten. Die Schaltfläche leuchtet rot.



Bei Über- bzw. Unterschreitung einer Begrenzungslinie blinkt die jeweilige Statusanzeige **Upp** und/oder **Low** im Diagrammbereich auf. Die Überwachung der Messwerte wird 10x pro Sekunde durchgeführt und bei Über- bzw. Unterschreitung einer Begrenzungslinie dokumentiert.

Überwachung  
beenden

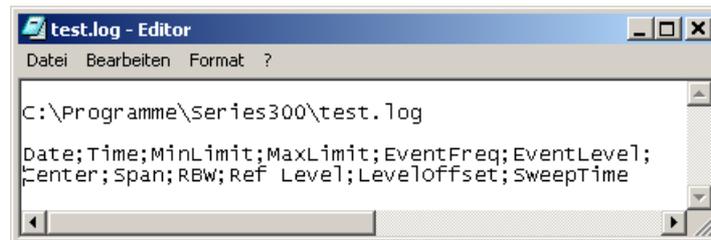
1. Klicken Sie auf **<Enable recording>**, um den Überwachungsvorgang zu beenden. Die Schaltfläche leuchtet nicht mehr rot.
2. Klicken Sie auf **<OK>**, um das Eingabefenster **Logfile** zu schließen.



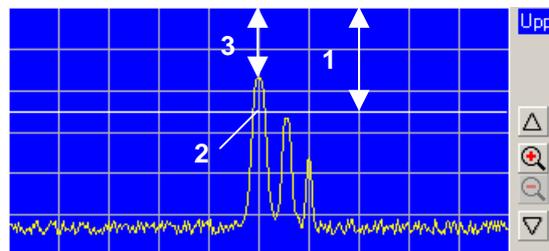
### 7.7.3.3 Logfile auswerten

**Inhalt des Logfiles**

Das Logfile beinhaltet die Messdaten, die während der Überwachung dokumentiert wurden. Bei Über- bzw. Unterschreitung einer Begrenzungslinie wird ein Datensatz aus folgenden Parametern erstellt.



- **Date** - Datum des Ereignisses
- **Time** - Zeit des Ereignisses
- **MinLimit (1)** - Pegel der Begrenzungslinie Upp
- **MaxLimit** - Pegel der Begrenzungslinie Low
- **EventFreq (2)** - Frequenzwert bei Ereignisses
- **EventLevel (3)** - Maximalpegel bei Ereignisses
- **Center** - Mittenfrequenz
- **Span** - Frequenzdarstellungsbereich
- **RBW** - Auflösungsbreite
- **Ref Level** - Referenzpegel
- **LevelOffset** - Pegel-Offset
- **SweepTime** - Ablaufzeit



**Logfile auswerten**

Wenn Sie das Logfile (.log) als Textfile (.txt) abspeichern, können Sie die Daten in Microsoft Excel™ einlesen und auswerten.

## 7.7.4 Messdaten exportieren

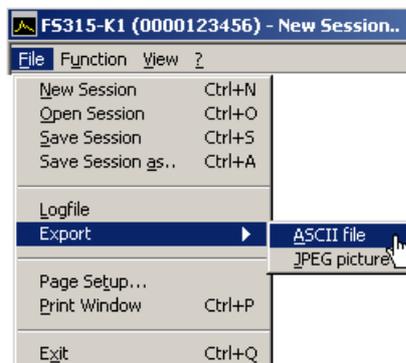
### Anwendung

Wenn Sie Messzustände dokumentieren möchten, können Sie den aktuellen Diagrammbereich mit den wichtigsten Einstellparametern als ASCII-Code oder das aktuelle Arbeitsfenster als Bild (Screenshot) in JPEG-Format abspeichern.

### 7.7.4.1 ASCII-File erstellen

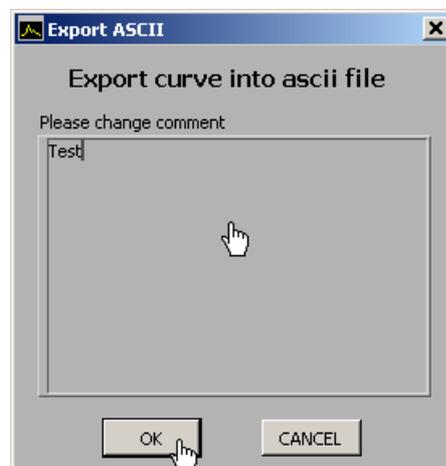
#### ASCII-File erstellen

1. Wählen Sie den Menüpunkt **ASCII file** an.



Das Eingabefenster **Export ASCII** wird geöffnet.

2. Klicken Sie in das Eingabefeld **Please change comment**, wenn Sie einen Kommentar zum Logfile eingeben wollen und klicken Sie auf **<OK>**.

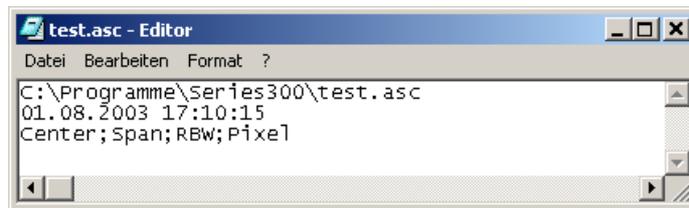


Das Eingabefenster **Datei speichern unter** wird geöffnet.

3. Wählen Sie ein Ablage-Verzeichnis ihrer Wahl aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **<Speichern>**.

Inhalt des ASCII-Files

Das ASCII-File beinhaltet folgende Parameter:



- **Center** - Mittenfrequenz
- **Span** - Frequenzdarstellungsbereich
- **RBW** - Auflösungsbreite
- **Pixel** - Pegelwerte der dargestellten Kurve



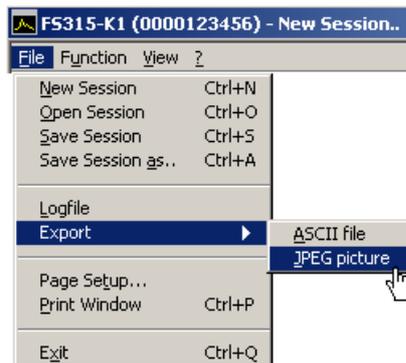
Hinweis

Die Anzahl der exportierten Pegelwerte (Pixel) hängt von der Einstellung der Fenstergröße ab (↷ 7-266, kleines Fenster: 310 Pixel, großes Fenster: 700 Pixel).

### 7.7.4.2 Screenshot erstellen

Screenshot erstellen

1. Wählen Sie den Menüpunkt **JPEG picture** an.



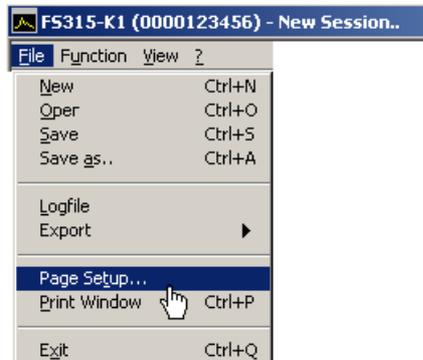
Das Eingabefenster **Datei speichern unter** wird geöffnet.

2. Wählen Sie ein Ablage-Verzeichnis ihrer Wahl aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **<Speichern>**.

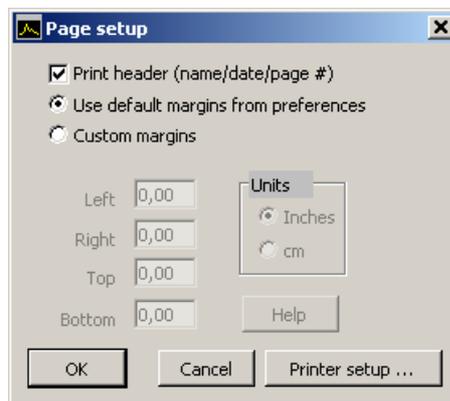
## 7.7.5 Arbeitsfenster drucken

Druckseite  
einrichten

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Page Setup** an.



Das Eingabefenster **Page setup** wird geöffnet.



2. Klicken Sie ein Häkchen (✓) in **<Print header>**, wenn zusätzlich eine Kopfzeile mit Dateiname, Datum und Seitenzahl gedruckt werden soll.
3. Klicken Sie die Einstellung **<Use default margins from preferences>** an, wenn die Seite mit den Voreinstellungen gedruckt werden soll.  
Oder klicken Sie die Einstellung **<Custom margins>** an, wenn die Seite benutzerdefiniert gedruckt werden soll. Anschließend können Sie die Seitenränder **<Left>**, **<Right>**, **<Top>** und **<Bottom>** verändern.
4. Klicken Sie **<Printer setup>** an, wenn Sie ihren Drucker einrichten wollen.
5. Klicken Sie auf **<OK>**, um das Eingabefenster **Page setup** zu schließen.
6. Wählen Sie den Menüpunkt **Print Window** im Pull-Down-Menü **File** an, um das Arbeitsfenster auszudrucken.

Arbeitsfenster  
drucken

## 7.8 Transducer-Faktoren

### Anwendung

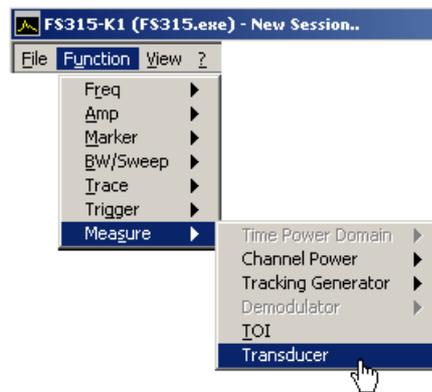
Antennenfaktoren (Transducer Factor) werden benötigt, um die mit einer Antenne empfangene Feldstärke auf einem Spektrumanalysator pegelrichtig darstellen zu können.

Antennenfaktoren werden von den Antennenherstellern in Form von Kalibrierprotokollen oder bereits als einfache ASCII- oder Textdateien mitgeliefert.

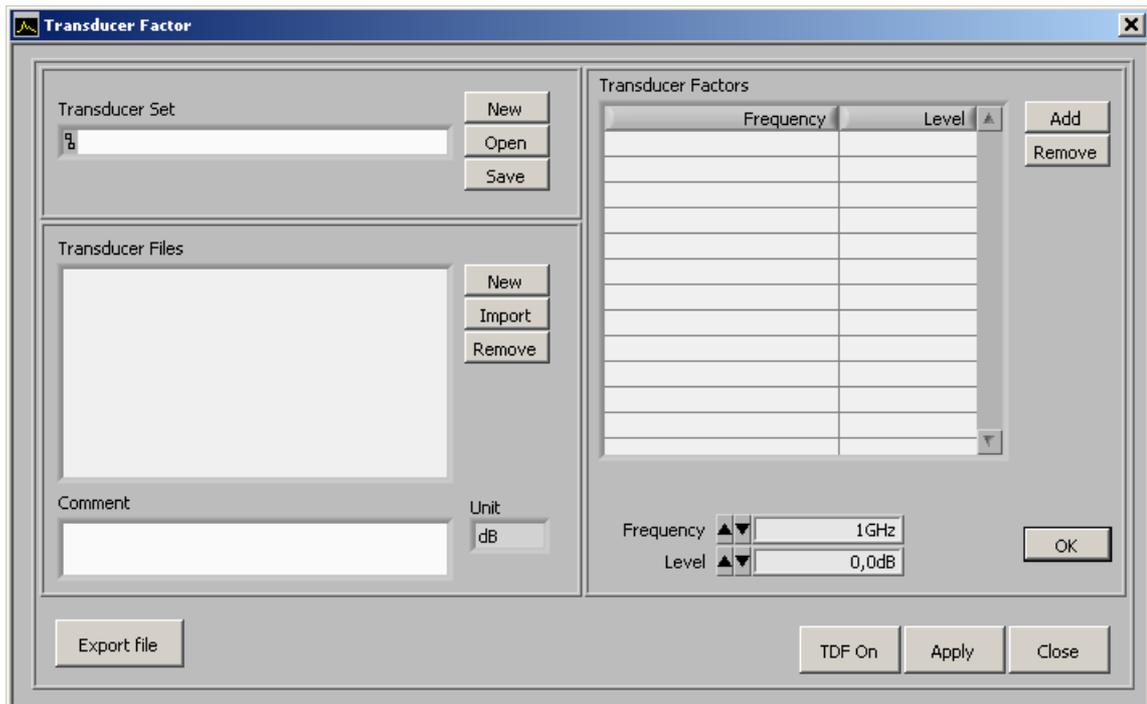
Antennenfaktoren werden über den Frequenzbereich an verschiedenen Stützstellen angegeben. Zwischen den Stützstellen werden die Werte linear interpoliert. Abhängig davon, in welcher Einheit die Antennenfaktoren vorliegen, erfolgt die Berechnung auf Basis der jeweiligen Grundeinheit. Werden die Werte bezogen auf  $\text{dB}\mu\text{V}$  geliefert, werden die Antennenfaktoren zu der in  $\text{dB}\mu\text{V}$  skalierten Kurve addiert.

### Eingabefenster aufrufen

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Tranducer** an.



Das Eingabefenster **Transducer Factor** wird geöffnet.



### Bedeutung der Buttons und Eingabefelder

#### Transducer Set

- <New> Transducer-Set erstellen
- <Open> Transducer-Set öffnen
- <Save> Transducer-Set speichern

#### Transducer Files

- <New> Transducer-Liste erstellen
- < Import > Transducer-Liste importieren
- <Remove> Transducer-Liste löschen
- Unit Einheit der Transducer-Liste auswählen
- Comment Kommentar zur Transducer-Liste eingeben

#### Transducer Factors

- <Add> Stützstelle hinzufügen
- <Remove> Stützstelle löschen
- <Frequency> Frequenzwert der Stützstellen eingeben
- <Level> Pegelwert der Stützstellen eingeben
- <OK> Eingabe der Stützstellen (Frequency/Level) abschließen
- <Export File> Antennenfaktoren auf USB-Stick speichern
- <TDF On> Antennenfaktoren in der PC-Software R&S FS315-K1 einschalten
- <Apply> Eingeschaltete Antennenfaktoren aktualisieren
- <Close> Eingabefenster schließen

## 7.8.1 Transducer-Liste erstellen

### Anwendung

Antennenfaktoren werden von den Antennenherstellern in Form von Kalibrierprotokollen oder bereits als einfache ASCII- oder Textdateien mitgeliefert.

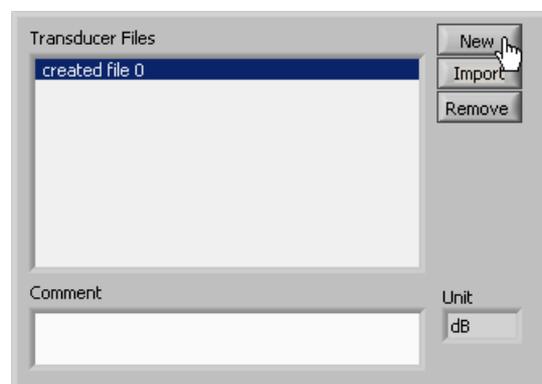
Antennenfaktoren werden über den Frequenzbereich an verschiedenen Stützstellen angegeben. Zwischen den Stützstellen werden die Werte linear interpoliert. Abhängig davon, in welcher Einheit die Antennenfaktoren vorliegen, erfolgt die Berechnung auf Basis der jeweiligen Grundeinheit.

Sie können neue Transducer-Listen erstellen. Die PC-Software R&S FS315-K1 bietet ihnen auch die Möglichkeit mit jeder Transducer-Liste einen Kommentar abzuspeichern.

### Transducer-Liste erstellen

1. Klicken Sie in **Transducer Files** auf **<New>**.

Es wird eine neue Transducer-Liste erzeugt, z. B. „created file 0“.



2. Klicken Sie in **Transducer Files** in das Auswahlfeld **Unit**, um die Einheit der Antennenfaktoren auszuwählen.

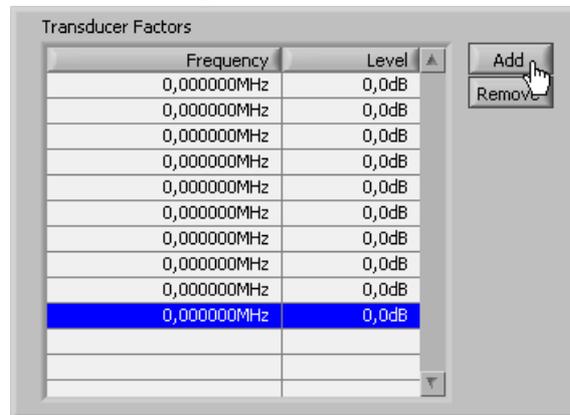


3. Klicken Sie in **Transducer Files** in das Eingabefeld **Comment**, um einen Kommentartext einzugeben.

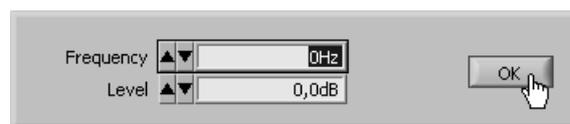


## Transducer-Faktoren eingeben

1. Klicken Sie in **Transducer Factors** auf **<Add>**.  
Es wird in der Transducer-Liste eine neue Zeile (Stützstelle) erzeugt.
2. Klicken Sie wiederholt auf **<Add>**, um die gewünschte Anzahl von Stützstellen zu erzeugen.



3. Klicken Sie in **Transducer Factors** auf die Zeile, welche Sie editieren wollen.  
Der Cursor springt in das Eingabefeld **Frequency**.



4. Geben Sie einen neuen Wert ein.  
Der zulässige Eingabebereich beträgt:  
**0 Hz ≤ Frequency ≤ 3 GHz**
5. Drücken Sie die **Tab-Taste**.  
Der Cursor springt in das Eingabefeld **Level**.
6. Geben Sie einen neuen Wert ein.  
Der zulässige Eingabebereich beträgt:  
**0 dB(x) ≤ Level ≤ 100 dB(x)**
7. Klicken Sie in **Transducer Factors** auf **<OK>**, um die Eingabe abzuschließen.  
Die Transducer-Liste wird aktualisiert und nach der Größe der Frequenzwerte sortiert.  
**Hinweis:** Das Drücken der **Enter-Taste** schließt auch die Eingabe ab.
8. Wenn Sie eine Zeile löschen wollen, klicken Sie in **Transducer Factors** auf die betreffende Zeile und anschließend auf **<Remove>**.  
Die Transducer-Liste wird aktualisiert.

**Transducer- Liste  
abspeichern**

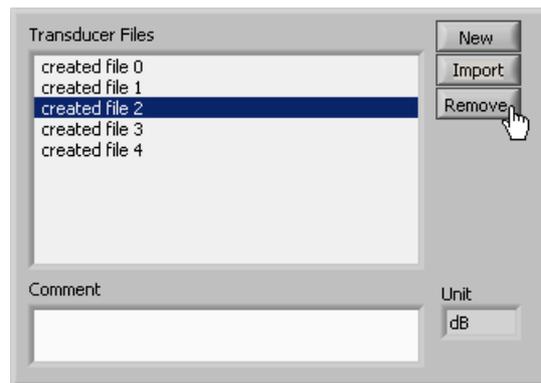
1. Klicken Sie in **Transducer Set** auf **<Save>**.  
Das Window-Fenster **Datei speichern unter** wird geöffnet.
2. Wählen Sie ein Ablage-Verzeichnis ihrer Wahl aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **<Speichern>**.  
Die aktuelle Transducer-Liste wird abgespeichert (\*.tds).

**Transducer- Liste  
importieren**

1. Klicken Sie in **Transducer Files** auf **<Import>**.  
Das Window-Fenster **Datei öffnen** wird geöffnet.
2. Wählen Sie die Text-Datei mit den Antennenfaktoren in ihrem Ablage-Verzeichnis aus und klicken sie auf **<Öffnen>**.  
Die importierte Transducer-Liste wird geladen.

**Transducer- Liste  
löschen**

- Klicken Sie in **Transducer Files** auf die betreffende Zeile und anschließend auf **<Remove>**.  
Die aktuelle Transducer-Liste wird gelöscht.

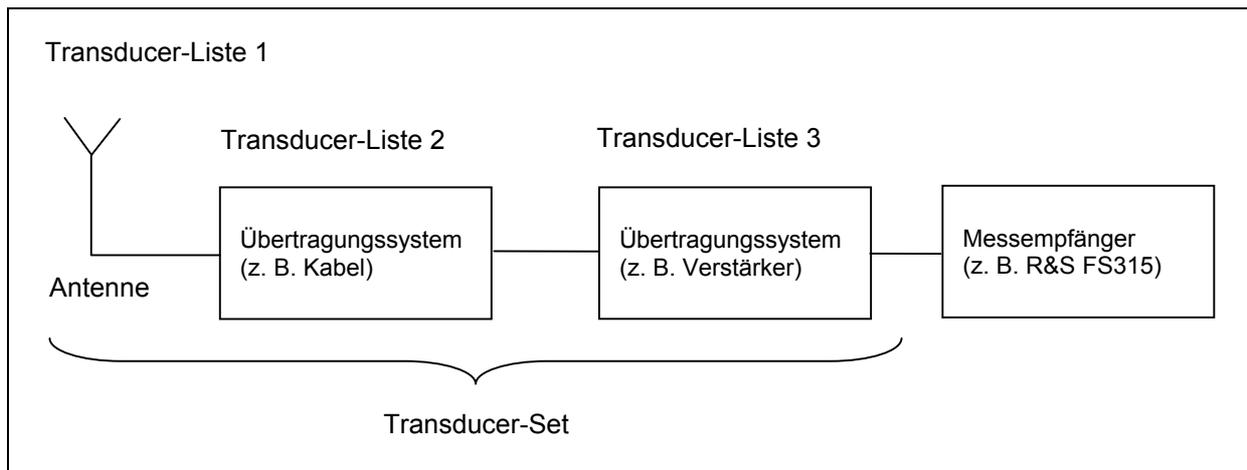


### 7.8.2 Transducer-Set erstellen

**Anwendung**

Das Dämpfungsmaß eines Kabels oder die Verstärkung eines Verstärkers können zusätzlich zu den Antennenfaktoren berücksichtigt werden. Diese Werte liegen ebenfalls in einer Text-Form in der Einheit [dB] vor.

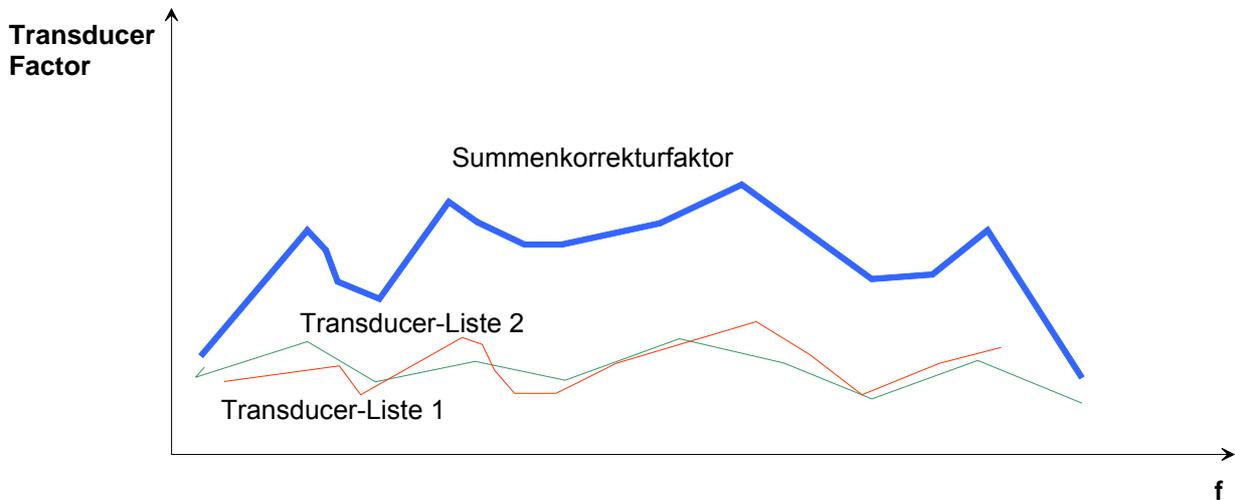
Ein komplettes System kann aus mehreren Teilen (bis zu 10 Transducer-Listen) bestehen, für das ein Summenkorrekturfaktor (Transducer-Set) berechnet wird.



Folgende Kombinationen von Einheiten sind in einem Transducer-Set möglich:

	dB $\mu$ V/m	dB $\mu$ A/m	dB $\mu$ V	dB $\mu$ A	dBpT	dB
dB $\mu$ V/m	-	-	-	-	-	√
dB $\mu$ A/m		-	-	-	-	√
dB $\mu$ V			-	-	-	√
dB $\mu$ A				-	-	√
dBpT					-	√
dB						√

Die Transducer-Listen können unterschiedliche Start- und Endpunkte sowie Anzahl von Stützstellen haben. Die Anzahl der resultierenden Stützstellen orientiert sich an der Transducer-Liste mit den meisten Stützstellen.

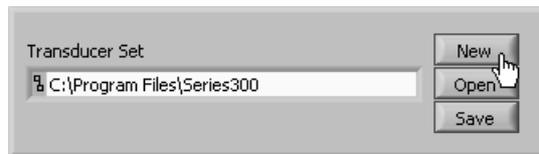


Sie können neue Transducer-Sets erstellen und vorhandene Transducer-Sets laden und editieren. Beim Abspeichern werden alle Informationen des Transducer-Sets gespeichert.

Bei der Übertragung eines Transducer-Sets zum R&S FS315 mittels USB-Stick wird nur der Summenkorrekturfaktor verwendet.

**Transducer-Set erstellen**

1. Klicken Sie in **Transducer Set** auf **<New>**.



2. Klicken Sie in **Transducer Files** auf **<Import>** und laden Sie die gewünschten Transducer-Listen.



3. Passen Sie, wenn nötig, die jeweilige Transducer-Liste an (↗ 7-261).

**Transducer-Set abspeichern**

1. Klicken Sie in **Transducer Set** auf **<Save>**.  
Das Window-Fenster **Datei speichern unter** wird geöffnet.
2. Wählen Sie ein Ablage-Verzeichnis ihrer Wahl aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **<Speichern>**.  
Die aktuellen Transducer-Listen werden als Transducer-Set (\*.tds) abgespeichert.

**Transducer-Set laden**

1. Klicken Sie in **Transducer Set** auf **<Open>**.  
Das Window-Fenster **Datei öffnen** wird geöffnet.
2. Wählen Sie die Datei (\*.tds) in ihrem Ablage-Verzeichnis aus und klicken sie auf **<Öffnen>**.  
Die abgespeicherten Transducer-Sets werden geladen.

### 7.8.3 Transducer-Faktoren aktivieren

#### Anwendung

Die Berechnung und Bearbeitung der Transducer-Faktoren und Transducer-Sets erfolgt in der PC-Software R&S FS315-K1. Wenn der R&S FS315 vom PC ferngesteuert wird, wirkt ein ausgewählter Transducer-Set direkt auf die dargestellte Kurve.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, Transducer-Sets mit Hilfe eines USB-Sticks im R&S FS315 zu laden und dort zu speichern (7 6-164). Im Gerät kann aber ein Transducer-Set nicht editiert werden.

#### Transducer-Faktoren ein-/ausschalten

1. Klicken Sie auf **<TDF On>**, um die Transducer-Faktoren in der PC-Software R&S FS315-K1 zu aktivieren.

Der Button wird optisch hervorgehoben.



Während des Sweeps werden die Werte der aktiven Transducer-Liste zum Ergebnis der Pegelmessung addiert. Bei Ändern des Sweepbereichs werden die Korrekturwerte neu berechnet. Wenn bei der Messung eine eingeschaltete Transducer-Liste nicht über den ganzen Sweepbereich definiert ist, werden die fehlenden Werte durch Null ersetzt.

Die eingestellte Pegel­einheit wird durch die Transducer-Liste bestimmt und kann im AMPT-Menü nicht verändert werden.

2. Klicken Sie auf **<Apply>**, um die eingeschalteten Transducer-Faktoren in der PC-Software R&S FS315-K1 zu aktualisieren.

Wenn die Transducer-Funktion in der PC-Software R&S FS315-K1 eingeschaltet ist, kann das Transducer-Set verändert werden. Der Button **<Apply>** bewirkt, dass die aktuellen Transducer-Faktoren erneut zur PC-Software R&S FS315-K1 gesendet werden.

3. Klicken Sie nochmals auf **<TDF On>**, um die Transducer-Faktoren zu deaktivieren.

Die Funktionstaste wird **nicht mehr** optisch hervorgehoben.

Die Transducer-Faktoren haben keinen Einfluss auf die dargestellte Kurve und die Pegel­einheit kann wieder verändert werden.

#### Transducer-Faktoren auf USB-Stick speichern

1. Schließen Sie einen USB-Stick am PC an.
2. Klicken Sie auf **<Export File>**, um das aktuelle Transducer-Set auf dem USB-Stick zu speichern.

Auf dem USB-Stick wird der Summenkorrekturfaktor aller geladenen Transducer-Listen gespeichert. Die Quellinformationen werden nicht mitgeliefert. Deshalb kann diese Datei (\*.tdf) auch mit der PC-Software R&S FS315-K1 nicht wieder editiert werden.

#### Eingabefenster schließen

- Klicken Sie auf **<Close>**, um das Eingabefenster zu schließen.

## 7.9 Arbeitsfenster anpassen (View)

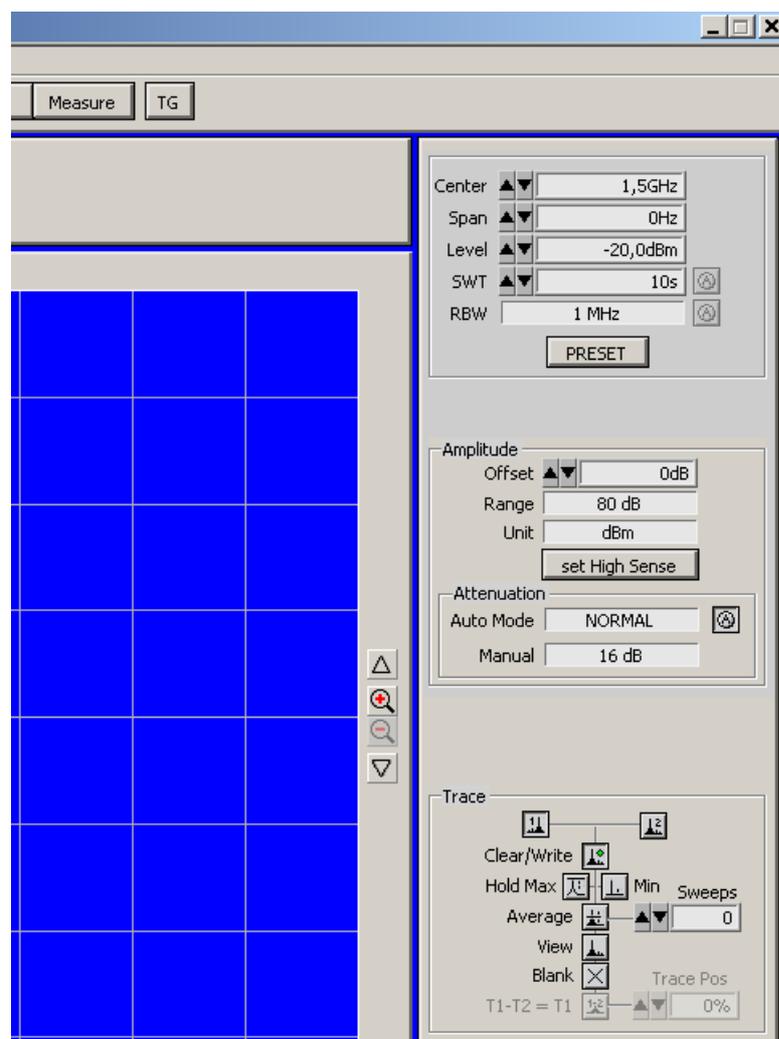
### 7.9.1 Fenstergröße ändern

Fenstergröße ändern

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Large Window** an, um das Arbeitsfenster zu vergrößern.



Der Diagrammbereich wird um den Faktor 2 vergrößert. Im Funktionsbereich werden neben den **Main Settings** zwei Funktionsanzeigen eingeblendet. Die erste Funktionsanzeige (z. B. **Amplitude**) ergibt sich aus der aktuellen Menüwahl und die zweite Funktionsanzeige (z. B. **Trace**) aus der letzten Menüwahl.

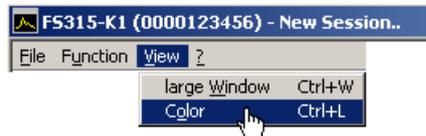


2. Wählen Sie erneut den Menüpunkt **Large Window** an, um das Arbeitsfenster wieder zu verkleinern.

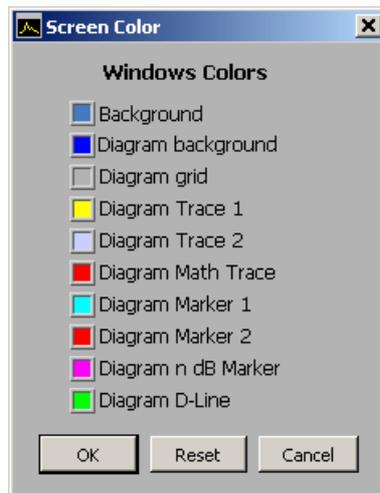
## 7.9.2 Fensterfarben ändern

### Fensterfarben ändern

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Color** an.



Das Eingabefenster **Screen Color** wird geöffnet. Für die angezeigten Fensterelemente können die Farben geändert werden.



2. Klicken Sie auf ein Farbfeld, um die Farbe für das entsprechende Fensterelement zu ändern. Eine Farbschema wird eingeblendet.



3. Fahren Sie mit der Maus über die Farbbalken und klicken Sie auf die gewünschten Farbe. Das Farbschema wird ausgeblendet und die neue Farbe erscheint im Farbfeld vor dem Fensterelement.
4. Klicken Sie auf **<OK>**, um das Eingabefenster **Screen Color** zu schließen und die neuen Fensterfarben zu aktivieren.

Oder Klicken Sie auf **<Reset>** und **<OK>**, um wieder die voreingestellten Fensterfarben zu aktivieren.

## 7.10 Hilfe aufrufen (?)

### 7.10.1 Hilfe starten

#### Hilfe starten

- Wählen Sie den Menüpunkt **Help** an, um die Windows™-Hilfe zum Programm **FS315 0000xxxxxx** zu starten.

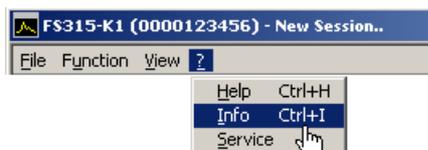


Der Acrobat Reader™ (↗ CD-ROM) startet und das englische Bedienhandbuch R&S FS315-K1 wird geöffnet.

### 7.10.2 Programmversion anzeigen

#### Programmversion ein-/ausblenden

- Wählen Sie den Menüpunkt **Info** an, um Informationen zum Programm **FS315 0000xxxxxx** zu erhalten.



Es wird ein Informationsfeld eingeblendet.



- Klicken Sie mit der Maus in das Informationsfeld, um es zu schließen. Oder warten Sie ca. 10 s. Dann wird das Informationsfeld automatisch ausgeblendet.

### 7.10.3 Baugruppendaten anzeigen

Baugruppendaten anzeigen

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Service** an, um Informationen zu den einzelnen Modulen zu erhalten.



Die Module des R&S FS315 werden ausgelesen und angezeigt.

The screenshot shows the 'Service' dialog box with a table of installed modules. The table has four columns: 'Modul', 'Serial Number', 'part ID', and 'Revision'. The 'PowerSupply' row is highlighted in blue.

Modul	Serial Number	part ID	Revision
FS315	0000100015	0000.0000.00	0.0
PowerSupply	0000100677	1147.1400.50	0.989

Eigendiagnose durchführen

2. Klicken Sie auf die Zeile **<FS315>**, um das Generator-Modul auszuwählen.
3. Klicken Sie auf **<Self test>**, um die Eigendiagnose zu starten. Alle Baugruppen werden nacheinander geprüft und das Testergebnis „Passed“ (fehlerfrei) bzw. „Error“ (fehlerhaft) ausgegeben.

The screenshot shows the 'Self test' dialog box with a table of test results. The table has two columns: 'Part' and 'Result'. The 'SRAM' row is highlighted in blue. The overall result is 'ERROR'.

Part	Result
✓ SRAM	Passed
✓ I2C	Passed
✓ FPGA	Passed
✓ WFMEM No. 1	Passed
✓ WFMEM No. 2	Passed
✓ WFMEM No. 3	Passed
X EEB DB	Error
X EEB AB	Error
X TEMPERATURE AB	Error
X TEMPERATURE DB	Error
X TEMPERATURE OSC	Error
✓ VOLTAGE AB	Passed
X VOLTAGE DB	Error

OK

4. Klicken Sie auf **<OK>**, um das Service-Fenster zu schließen.

## 8 Geräteschnittstellen

**In diesem Kapitel** Das Kapitel 8 enthält Hinweise für die Beschreibung der Geräteschnittstellen.

**Weiterführende Informationen** Die Anschrift unseres Support-Centers und eine Liste der Rohde & Schwarz-Servicestellen befindet sich am Anfang dieses Handbuchs.

### 8.1 Tastaturanschluss (KEYB)

**Anschlussbuchse** Zum Anschluss einer externen Tastatur ist an der Rückseite des R&S FS315 die 6-polige PS/2-Buchse KEYBOARD [22] vorgesehen.

<b>Pinbelegung der Buchse</b>	<b>Pin</b>	<b>Signal</b>
	1	KEYBOARDDATA
	2	MOUSEDATA
	3	GND
	4	5 V, KEYBOARD
	5	KEYBOARDCLK
	6	MOUSECLK

### 8.2 Monitoranschluss (MON)

**Anschlussbuchse** Zum Anschluss eines externen Monitors ist an der Rückseite des R&S FS315 die Buchse MONITOR [21] vorgesehen.

<b>Pinbelegung der Buchse</b>	<b>Pin</b>	<b>Signal</b>
	1	R
	2	G
	3	B
	4	(NC)
	5	GND
	6	GND
	7	GND
	8	GND
	9	GND
	10	GND
	11	(NC)
	12	(NC)
	13	HSYNC
	14	VSYNC
	15	(NC)

## 8.3 Eingang für externen Trigger (EXT TRG)

<b>Spezifikation</b>	Die Buchse EXT TRG [15] dient zur Steuerung des Messablaufs durch ein externes Signal.  Die Spannungspegel sind TTL-Pegel (Low < 0,7 V, High > 1,4 V), typische Eingangsimpedanz ist 10 k $\Omega$ .
<b>Geräteeinstellung</b>	Die Einstellungen zum Triggern mit einem externen Signal erfolgt im Menü TRIG (↗ 6-142).

## 8.4 Referenz-Aus- bzw. Eingang (REF IN und REF OUT)

<b>Externe Referenz</b>	Bei Betrieb mit externer Referenz wird der interne Referenzoszillator auf das an der Buchse REF IN [24] anliegende 10-MHz-Referenzsignal synchronisiert. Der notwendige Eingangspegel beträgt 0,5 bis 2 V.
<b>Interne Referenz</b>	Am Anschluss REF OUT [23] steht das 10-MHz-Signal der internen Referenz zur Verfügung, um z. B. Zusatzgeräte auf den R&S FS315 zu synchronisieren. Der Ausgangspegel beträgt 7 dBm.
<b>Geräteeinstellung</b>	Das Umschalten zwischen interner und externer Referenz erfolgt im Menü CONFIG (↗ 6-187).

## 8.5 USB-Schnittstelle (PC, DEV)

**Anschlussbuchse** Zum Anschluss eines USB-Gerätes sind an der Rückseite des R&S FS315 die USB-Buchsen PC [16] und DEV [17] vorgesehen.

**Pinbelegung der Buchsen**



Pin	Signal
1	Vbus (Vcc)
2	D-
3	D+
4	GND
Shell	Shield

## 8.6 Kopfhörer NF-Ausgang (AF OUT)

<b>Anschlussbuchse</b>	Die rückseitige Anschlussbuchse [25] dient zum Anschluss eines Kopfhörers zum Mithören des AM/FM demodulierten Signals.
<b>Spezifikation</b>	Buchse: Klinke 3,5 mm  Ausgangsimpedanz: 15 Ohm  Leerlaufspannung (100% Demod Volume): 1 V
<b>Geräteeinstellung</b>	Die Einstellung AM/FM-Demodulation und Kopfhörer-Lautstärker erfolgt im Menü MEAS (↗ 6-148).

## 9 Fehlermeldungen

### In diesem Kapitel

In Kapitel 8.6 finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Fehler, die im R&S FS315 auftreten können. Weiterhin erhalten Sie Hinweise zur Fehlerbeseitigung.

Der R&S FS315 zeigt erkannte Fehler und Warnungen auf dem Bildschirm an. Es existieren verschiedene Arten von Bildschirmmeldungen, die nachfolgend beschrieben werden:

- Systemmeldungen
- Warnungen bei unzulässigen Betriebszuständen

### Weiterführende Informationen

In Kapitel 6 werden die Funktionen der Menüs ausführlich beschrieben.

## 9.1 Systemmeldungen

### Systemmeldungen

Die Systemmeldungen dienen dazu, Sie über intern erkannte Fehler zu informieren. Es wird folgendes angezeigt, z. B.:

- Fehlerart (**x**)
- vierstellige Fehlernummer (**y**)
- Aufforderung zum Schließen der Systemmeldung (**z**)



Anhand der Fehlernummer kann der Service feststellen, um welche Art von Fehler es sich handelt. Im Falle einer Systemmeldung notieren Sie sich bitte die Fehlernummer und verfahren Sie bitte nach folgenden Anweisungen.

#### Device Error „Fehlernummer“

Im Gerät wurde ein Systemfehler erkannt.

1. Bitte notieren Sie sich die Fehlernummer und die dazugehörigen Geräteeinstellungen.
2. Setzen sich mit der nächsten Rohde & Schwarz-Vertretung (☎ 0-24) in Verbindung. Eventuell muss das Gerät durch den Service überprüft werden.

#### Overtemperature Error „Fehlernummer“

Im Gerät wurde eine unzulässig hohe Temperatur festgestellt. Die internen Lüfter werden für ca. 30 Sekunden auf volle Leistung geschaltet und anschließend wird der R&S FS315 automatisch ausgeschaltet, um weitere Überhitzung zu vermeiden.

Ursachen für die Übertemperatur können eine zu hohe Umgebungstemperatur und/oder verminderte Luftzirkulation sein.

1. Lassen Sie das Gerät einige Zeit abkühlen und beseitigen Sie Hindernisse, die die Luftzirkulation einschränken können.
2. Falls sich die Übertemperatur durch diese Maßnahmen nicht vermeiden lassen, muss das Gerät durch den Service überprüft werden.

### Hinweis

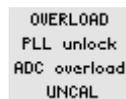
Einige Fehler können dazu führen, dass der R&S FS315 bzw. Teile des Gerätes unmittelbar abgeschaltet werden, um die Zerstörung von Komponenten zu vermeiden. In jedem Fall wird bei einer Systemmeldung ein Eintrag unter SYSTEM MESSAGES (☞ 6-197) erzeugt.

## 9.2 Warnungen bei unzulässigen Betriebszuständen

### Warnungen

Mit roten beschrifteten Labels am oberen linken Rand des Messgitters werden Sie darauf aufmerksam gemacht, dass die Messergebnisse unter Umständen fehlerhaft sein können. Ursachen dafür können zu große Signalpegel am Eingang, eine fehlende externe Referenz oder fehlerhafte Einstellungen am R&S FS315 sein. Die Anzeige bleibt solange bestehen, solange das Problem vorhanden ist.

Es gibt mehrere Arten von Meldungen, die auf dem Bildschirm angezeigt werden können:



**OVERLOAD** Am Eingang des R&S FS315 wird ein Pegel größer 13 dBm detektiert und die aktuell eingestellte Eingangsdämpfung ist kleiner als 20 dB. In diesem Fall erhöht das Gerät automatisch die Eingangsdämpfung um 20 dB, um die nachfolgenden Stufen vor Übersteuerung zu schützen. Der angezeigte Signalpegel verringert sich durch die zusätzlich Dämpfung um 20 dB.

1. Um zu einer korrekten Pegelanzeige zu gelangen, müssen Sie den Referenzpegel soweit erhöhen (↗ 6-84), bis die Meldung ausgeblendet wird.
2. Falls die Meldung nicht ausgeblendet wird, ist die Eingangsdämpfung eventuell auf „Manuell“ eingestellt. Erhöhen Sie die Eingangsdämpfung auf über 20 dB (↗ 6-89) oder schalten Sie auf automatische Einstellung der Eingangsdämpfung um (↗ 6-90).

**Hinweis:** Die Anzeige erscheint auch dann, wenn das Messsignal außerhalb des momentan ausgewählten Darstellbereichs (Span) liegt. Überprüfen Sie im gesamten Darstellbereich (Full Span, ↗ 6-76), ob ein Signal den zulässigen Wert überschreitet und reduzieren Sie gegebenenfalls den Eingangsspegel.

**PLL unlock** Die Regelschleife, mit der die Frequenz des internen Referenzoszillators quartzgenau eingestellt wird, rastet nicht ein. Als Folge davon tritt ein Frequenzfehler auf und der Spektrumanalysator arbeitet nicht mehr innerhalb der Spezifikation. Ursachen dafür können ein interner Gerätefehler oder ein fehlendes 10-MHz-Referenzsignal am externen Eingang REF IN sein. Das Fehlen des Referenzsignals wird aber nur dann angezeigt, wenn die Referenz auf „extern“ umgeschaltet wurde.

1. Falls das fehlende Referenzsignal die Ursache für diese Warnung ist, schließen Sie entweder ein 10-MHz-Signal am Eingang REF IN [24] an oder schalten Sie die Referenz auf „intern“ (↗ 6-187).
2. Wenn das fehlende externe Referenzsignal nicht die Ursache für die Warnung ist, liegt ein interner Gerätefehler vor. Schalten Sie den R&S FS315 aus und wieder ein. Bleibt die Fehlermeldung bestehen, muss das Gerät durch den Service überprüft werden.

**ADC overload** Der Pegel des Eingangssignals liegt ca. 10 dB oberhalb des eingestellten Referenzpegels. In diesem Fall wird der Analog-/Digitalwandler übersteuert und es treten Intermodulationsprodukte und Verzerrungen im Spektrum auf.

- Abhilfe kann dadurch geschaffen werden, wenn Sie den Wert für den Referenzpegel im Gerät erhöhen (↗ 6-84).

**UNCAL** Die Meldung UNCAL erscheint, wenn das Auflösefilter (RBW) und/oder Videobandbreite (VBW) nicht mehr richtig einschwingen kann und in Folge Pegel- und Frequenzfehler auftreten können. Ursache für die Fehler ist eine zu kurze Ablaufzeit (Sweep, ↗ 6-126), wie sie aber nur in der manuellen Einstellung auftreten kann. Durch Umschalten der Ablaufzeit in die Betriebsart AUTO verschwindet die Meldung wieder.

Zusätzlich beeinflussende Parameter sind Frequenzdarstellbereich (Span, ↗ 6-75) und Auflösesebandbreite (RBW, ↗ 6-119).

## 10 Index

### A

Ablaufzeit ..... 6-126  
 ADC overload (Warnung) ..... 9-273  
 Aktionstasten ..... 5-49, 7-228  
 Aktualisieren (Programm) ..... 7-214  
 AM/FM-Demodulation ..... 6-160

### Ä

Ändern  
   Fensterfarben ..... 7-267  
   Fenstergröße ..... 7-266

### A

Anschlüsse ..... 8-270  
 Antennenfaktoren  
   erstellen ..... 7-258  
   verwenden ..... 6-165  
 Anzeige  
   Baugruppendaten ..... 6-196, 7-269  
   Einstellungen der Spektrumanalysators ..... 6-172  
   Einstellungen des Trackinggenerators ..... 6-174  
   Einstellungen für die Demodulation ..... 6-175  
   Einstellungen für die Messung der  
     Kanalleistung ..... 6-173  
   Einstellungen für die Transducer-Liste ..... 6-176  
   Frequenz ..... 6-72, 6-73, 6-79  
   Geräteeinstellungen ..... 6-171  
   Marker ..... 6-95, 6-99  
   Messkurve ..... 6-71, 6-131  
   Programmoberfläche ..... 7-222  
   Programmversion ..... 7-268  
   Statistik ..... 6-196

### Arbeitsfenster

  anzeigen ..... 7-222  
   Fensterfarben ändern ..... 7-267  
   Fenstergröße ändern ..... 7-266  
   Screenshot drucken ..... 7-257  
   Screenshot speichern ..... 7-256

ASCII-File (Messdaten) speichern ..... 7-255

Auflösebandbreite ..... 6-119

### Aufrufen

  Eingabefeld ..... 7-231, 7-232  
   Menü ..... 7-230

Ausgänge ..... 8-270

Auswerten des Log-Files ..... 7-254

AVG (Kurven-Info) ..... 6-137

AVG-Detektor ..... 6-129

### B

#### Bandbreite

  Auflöse ..... 6-119  
   belegte (Kanalleistung) ..... 6-151  
   Demodulation ..... 6-161  
   Kanalleistung ..... 6-149  
   Video ..... 6-120

Baugruppendaten anzeigen ..... 6-196, 7-269

### Bedienung

  Elemente ..... 2-35  
   manuell ..... 5-47  
   mit Maus ..... 7-229  
   mit Pfeiltasten ..... 7-226  
   mit Space-Taste ..... 7-228  
   mit Tab-Taste ..... 7-228  
   Programm ..... 7-222

Beenden (Programm) ..... 7-219

Beginnen (Messung) ..... 7-246

Begrenzungslinien einblenden ..... 7-249

### Betriebsart

  Freq Fixed (Trackinggenerator) ..... 6-159

  Spektrumanalysator ..... 6-71

  Systemeinstellungen ..... 6-167

  Tracking (Trackinggenerator) ..... 6-154

Betriebsstunden ..... 6-196

### Bezugspunkt

  auf Messdiagramm ..... 6-115

  auf Messkurve ..... 6-115

### Bildschirm

  Aufbau ..... 5-50

  einstellen ..... 6-190

  intern oder extern ..... 6-193

  zoomen ..... 6-78

Bildschirminhalt drucken ..... 6-180

### D

Dämpfung ..... *Siehe Eingangsdämpfung*

Darstellungsform, Messkurve ..... 6-135

Datum ..... 6-185

### Default

  Geräteeinstellung ..... 6-70

  Kopplung ..... 6-91, 6-122

Deinstallieren (Programm) ..... 7-213

### Demodulation

  Abhörlautstärke ..... 6-161

  Art ..... 6-161

  Filter-Bandbreite ..... 6-161

Detektor ..... 6-128

Device Error (Systemmeldung) ..... 9-272

Diagrammbereich ..... 5-51

Diagrammbereich anzeigen ..... 7-223

Displaylinie ..... 6-110

### Drehgeber

  Beschreibung ..... 5-48

  Parametereingabe ..... 5-59

### Drucken

  Arbeitsfenster (Screenshot) ..... 7-257

  Bildschirminhalt ..... 6-180

### E

Eigendiagnose ..... 6-194, 7-269

Ein-/Ausschaltzyklen ..... 6-196

Eingabe ..... *Siehe Parametereingabe Siehe*

  Parametereingabe

- Eingabefeld  
 aufrufen.....7-231  
 editieren.....7-230  
 verlassen.....7-228
- Eingänge.....8-270
- Eingangsdämpfung  
 automatisch.....6-90  
 Kopplung.....6-90  
 LOW DISTORTION.....6-90  
 LOW NOISE.....6-90  
 manuell.....6-89  
 NORMAL.....6-90
- Eingangsempfindlichkeit.....6-92
- Einheit, Pegelachse.....6-87
- Einstellungen (Gerät)  
 laden.....7-247  
 speichern.....7-248
- ENTER.....5-49
- Enter (Aktionstaste).....7-228
- Erstellen (Programm).....7-211
- Esc (Aktionstaste).....7-228
- ESC/CANCEL.....5-49
- Exit (Programm).....7-217, 7-219
- Exportieren (Messdaten).....7-255
- Externer Triggereingang.....8-271
- F**
- Fehlermeldungen.....6-197, 9-272
- Fensterfarben ändern.....7-267
- Fenstergröße ändern.....7-266
- Frequenz  
 Bereich.....6-75, 6-79  
 Messung.....6-97  
 Zähler.....6-97
- Frequenz (Trackinggenerator).....6-159
- Frequenzablauf  
 Anzahl.....6-125  
 kontinuierlich.....6-125  
 n-malig.....6-125  
 Zeit.....6-126
- Frequenzachse  
 Darstellungsform.....6-76, 6-78  
 einstellen.....6-74, 6-79
- Frequenzbereich (SPAN < 0)  
 Leistungsmessung.....6-148
- Frequenzdarstellbereich  
 eingeben.....6-74  
 verändern.....6-76, 6-78
- Frequenzoffset (Trackinggenerator).....6-154
- FS315 (USB-Verbindung) 7-203, 7-207, 7-216
- Funktionen  
 Übersicht.....7-234
- Funktionsbereich  
 anzeigen.....7-225  
 Tastenbelegung.....5-52
- Funktionsprüfung.....3-40
- Funktionstasten  
 Belegung.....5-61  
 Beschreibung.....5-48, 5-52, 7-227
- G**
- Gerät (USB-Verbindung) ..7-203, 7-207, 7-216
- Gerät aufstellen.....3-37
- Geräteeinstellung  
 anzeigen.....6-171  
 benutzerdefiniert.....6-177  
 PRESET.....6-169  
 werksseitige.....6-70
- Geräteeinstellungen  
 laden.....7-247  
 speichern.....7-248
- Geräteeinstellungen (Übersicht).....5-61
- Geräteeinstellungen (Übersicht).....7-234
- Geräteschnittstellen.....6-188, 8-270
- Gerätetreiber installieren  
 Windows™ 2000.....7-203  
 Windows™ XP.....7-207
- Grundeinstellung  
 Gerät.....6-70  
 Kopplung.....6-91, 6-122  
 Kopplung RBW/SPAN.....6-123
- H**
- Handgriff.....3-37
- HF-Dämpfung.....*Siehe* Eingangsdämpfung
- HF-Eingang.....6-83
- Hilfe starten.....7-268
- Hz.....5-47
- I**
- Identnummer.....6-196
- Inbetriebnahme.....3-37
- Installieren  
 Gerätetreiber.....7-203  
 Programm.....7-200
- Interceptpunkt 3. Ordnung.....6-162
- K**
- Kanalleistung  
 Bandbreite.....6-149  
 messen.....6-149
- Konfiguration (Programm).....7-200
- Kopfhörerausgang.....8-271
- Kopplung  
 Ablaufzeit.....6-126  
 Eingangsdämpfung.....6-90  
 RBW und VBW.....6-121  
 RBW/SPAN.....6-123  
 Referenzpegel.....6-90
- L**
- Laden (Geräteeinstellungen).....7-247
- Lautstärke (Demodulation).....6-161
- Leistung  
 Messung im Frequenzbereich (SPAN < 0). 6-148  
 Messung im Zeitbereich (ZERO SPAN)6-144  
 Rauschleistungsdichte.....6-106
- Log-File  
 auswerten.....7-254

- speichern ..... 7-252
- M**
- Marker
- Anzeige ..... 5-51, 7-220, 7-223, 7-234
  - Frequenzmessung ..... 6-97
  - Maximum ..... 6-95, 6-99
  - Messkurve ..... 6-95
  - Mittenfrequenz ..... 6-102
  - Peak Excursion ..... 6-112
  - Pegeldifferenzen ..... 6-100
  - Rauschleistungsdichte ..... 6-106
  - Schrittweite ..... 6-104
  - Signalbandbreite ..... 6-108
  - verschieben ..... 7-234
  - Werte ..... 5-51, 7-220, 7-223, 7-234
- Maßeinheitentasten ..... 5-47
- Mathematik ..... 6-138
- Maus (Bedienung) ..... 7-220, 7-229, 7-234
- MAX (Kurven-Info) ..... 6-136
- Maximalwert ..... 6-95
- Maximalwertbildung ..... 6-135
- Maximumsuche ..... 6-95, 6-99
- Menü
- AMPT ..... 5-62, 6-83
  - Aufruf und Wechsel ..... 5-53, 7-230
  - BW/SWEEP ..... 5-64, 6-118
  - FREQ/SPAN ..... 5-61, 6-72
  - MEAS ..... 5-66, 6-143
  - MKR ..... 5-62, 6-93
  - TRACE ..... 5-65, 6-131
  - TRIG ..... 5-65, 6-140
  - Übersicht ..... 5-61
- Menübereich ..... 5-52
- Menübereich anzeigen ..... 7-224
- Menüs (Übersicht) ..... 7-237
- BW/Sweep ..... 7-240
  - File (Pull-Down) ..... 7-234
  - Frequency ..... 7-236
  - Function (Pull-Down) ..... 7-235
  - Help (Pull-Down) ..... 7-245
  - Marker ..... 7-238
  - Measure ..... 7-243
  - Trace ..... 7-241
  - Trigger ..... 7-242
  - View (Pull-Down) ..... 7-245
- Messbeispiel
- Frequenz ..... 4-43, 7-219
  - Frequenzgang ..... 4-45
  - Pegel ..... 4-43, 7-219
  - Zweiter ..... 4-45
- Messdaten exportieren ..... 7-255
- Messempfindlichkeit ..... 6-92
- Messkurve
- ausblenden ..... 6-137
  - auswählen ..... 6-132
  - Differenzbildung ..... 6-138
  - einfrühen ..... 6-137
  - Mathematik ..... 6-138
- Maximalwertbildung ..... 6-135
- Minimalwertbildung ..... 6-135
- Mittelwertbildung ..... 6-135
- Überschreibmodus ..... 6-135
- Messung
- AM/FM-Demodulation ..... 6-160
  - beenden ..... 7-219
  - beginnen ..... 7-246
  - belegte Bandbreite ..... 6-151
  - Frequenz ..... 6-97
  - Kanalleistung ..... 6-148
  - Leistung ..... 6-145
  - Rauschleistungsdichte ..... 6-106
  - Signalbandbreite ..... 6-108
  - TOI ..... 6-162
  - Trackinggenerator ..... 6-152
  - Transducer-Funktion ..... 6-164
  - überwachen ..... 7-249
- Minimalwertbildung ..... 6-135
- Mittelwertbildung ..... 6-135
- Mittenfrequenz
- eingeben ..... 6-73
  - Schrittweite ..... 6-80, 6-104
- Modellbezeichnung ..... 6-196
- Monitor (Anzeige) ..... 7-222
- Monitoranschluss ..... 8-270
- N**
- Navigieren
- mit Maus ..... 7-229
  - mit Pfeiltasten ..... 7-226
  - mit Space-Taste ..... 7-228
  - mit Tab-Taste ..... 7-228
- Netz
- Anschluss ..... 3-39
  - Schalter ..... 2-36
  - Sicherung ..... 2-36
  - Spannung ..... 3-39
- O**
- Offset
- Pegel ..... 6-85
  - Trigger ..... 6-142
- OVERLOAD (Warnung) ..... 9-273
- Overtemperature Error (Systemmeldung) 9-272
- P**
- Parametereingabe
- Auswahl ..... 5-56, 7-232
  - direkt ..... 5-55, 7-231
  - mit Pfeiltasten ..... 7-232
  - mit Zifferntasten ..... 7-232
  - numerische Eingabe ..... 5-57
- PC
- Systemvoraussetzung ..... 7-200
  - USB-Verbindung ..... 7-203, 7-207, 7-216
- PC-Monitor ..... *Siehe* Monitor
- PC-Software ..... *Siehe* Programm
- Peak Excursion ..... 6-112

- PEAK-Detektor ..... 6-129
- Pegel (Trackinggenerator)..... 6-159
- Pegelachse
- Darstellbereich..... 6-86
  - Einheit..... 6-87
  - Offset ..... 6-85
  - Referenzwert ..... 6-84
- Pegelanzeige ..... *Siehe* Pegelachse
- Pegeldarstellbereich ..... 6-86
- Pegelloffset
- Spektrumanalysator..... 6-85
  - Trackinggenerator ..... 6-157
- Pfeiltasten
- Beschreibung..... 5-48
  - Parametereingabe ..... 5-59
- Pfeiltasten (Beschreibung) ..... 7-226
- PLL unlock (Warnung)..... 9-273
- Polarität
- ext. Triggerflanke..... 6-142
- Preset ..... 6-169
- Programm
- aktualisieren ..... 7-214
  - bedienen ..... 7-222
  - beenden..... 7-219
  - deinstallieren ..... 7-213
  - erstellen ..... 7-211
  - installieren..... 7-200
  - starten..... 7-217
- Programmoberfläche anzeigen ..... 7-222
- Programmversion anzeigen ..... 7-268
- R**
- Rauschleistungsdichte ..... 6-106
- RBW ..... *Siehe* Auflösebandbreite
- Referenz
- Punkt auf Messkurve ..... 6-115
  - Punkt im Messdiagramm ..... 6-115
- Referenz-Aus- bzw. Eingang..... 8-271
- Referenzpegel
- Eingabe..... 6-84
  - Kopplung..... 6-90
- Referenzposition der Messkurve (Trackinggenerator) ..... 6-157
- Referenzquelle
- extern ..... 6-187
  - intern ..... 6-187
- RMS-Detektor ..... 6-129
- Rücksetzen ..... 6-169
- S**
- SAMPLE-Detektor ..... 6-129
- Schrittweite Mittenfrequenz ..... 6-80, 6-104
- Screenshot
- Arbeitsfenster drucken..... 7-257
  - Arbeitsfenster speichern..... 7-256
- Selbsttest..... 6-194, 7-269
- Service Manager Series 300
- starten..... 7-211
- Shortcuts (Übersicht)..... 7-234
- Sicherung ..... 2-36
- Signal
- Markerfunktionen ..... 6-93
- Signalbandbreite ..... 6-108
- Space-Taste..... 7-228
- Spannhebel..... 3-37
- Speichern
- Geräteeinstellungen..... 7-248
  - Log-File ..... 7-252
  - Messdaten (ASCII-File) ..... 7-255
  - Screenshot (Arbeitsfenster)..... 7-256
- Spitzenwertbildung *Siehe* Maximalwertbildung
- Starten
- Hilfe ..... 7-268
  - Messung ..... 7-246
  - Programm ..... 7-217
- Starten (Service Manager Series 300) ... 7-211
- Startfrequenz ..... 6-79
- Stoppfrequenz..... 6-79
- Sweep ..... *Siehe* Frequenzablauf
- SYS**
- System-Funktionen ..... 6-167
- Systeminformationen ..... 6-195
- Systemmeldung ..... 9-272
- Device Error ..... 9-272
  - Overtemperature Error..... 9-272
- Systemvoraussetzung (PC)..... 7-200
- T**
- Tab-Taste..... 7-228
- Tastaturanschluss..... 8-270
- Tastenbelegung ..... *Siehe* Funktionsbereich
- Funktionstasten..... 5-61
- Tastenkombinationen (Übersicht)..... 7-234
- TOI ..... 6-162
- Trace ..... *Siehe* Messkurve
- Trackinggenerator
- Betriebsart auswählen ..... 6-154
  - Freq Fixed..... 6-159
  - Frequenz eingeben..... 6-159
  - Frequenzoffset..... 6-154
  - Pegel eingeben ..... 6-159
  - Pegelloffset..... 6-157
  - Referenzposition der Messkurve ..... 6-157
  - Tracking ..... 6-154
  - Transmissionsmessung ..... 6-154
- Transducer-Faktoren
- erstellen ..... 7-258
  - verwenden ..... 6-165
- Transducer-Funktion..... 6-164
- Transmissionsmessung ..... 6-154
- Trigger
- extern ..... 6-142
  - Flanke ..... 6-142
  - freilaufend ..... 6-141
  - intern ..... 6-141
  - Offset ..... 6-142
  - Video ..... 6-141

**Ü**

Überschreibmodus .....	6-135
Übersicht	
Funktionen .....	7-234
Menüs .....	7-234
Shortcuts (Tastenkombinationen) .....	7-234
Überwachen (Messwerte) .....	7-249

**U**

Uhrzeit .....	6-185
UNCAL (Warnung) .....	9-274
USB-Schnittstelle.....	8-271
USB-Stick .....	3-42
USB-Verbindung.....	7-203, 7-207, 7-216

**V**

VBW.....	<i>Siehe Videobandbreite</i>
Verbindung (USB) .....	7-203, 7-207, 7-216
Videobandbreite .....	6-120

**W**

Warnungen .....	7-223, 9-273
ADC overload.....	9-273
OVERLOAD .....	9-273
PLL unlock .....	9-273
UNCAL.....	9-274
Wechseln	
Eingabefelder.....	7-228
Menü .....	7-230

**Z**

Zeitachse .....	6-77
Zeitbereich (ZERO SPAN)	
Leistungsmessung.....	6-144
umschalten.....	6-77
Zifferntasten	
Beschreibung.....	5-47, 7-226
Parametereingabe .....	5-57
Zoom-Funktionen.....	6-78, 7-245