

R&S®FS-K76

TD-SCDMA Basisstationstest

Softwarebeschreibung



1300.7304.41 – 05



ROHDE & SCHWARZ

Messtechnik

Softwarebeschreibung

© 2014 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Muehldorfstr. 15, 81671 Munich, Germany

Phone: +49 89 41 29 - 0

Fax: +49 89 41 29 12 164

E-mail: info@rohde-schwarz.com

Internet: <http://www.rohde-schwarz.com>

Subject to change - Data without tolerance limits is not binding.

R&S® is a registered trademark of Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Trade names are trademarks of the owners.

The following abbreviations are used throughout this manual:

R&S®FS-K76 is abbreviated as R&S FS-K76

Inhaltsverzeichnis

1	TD-SCDMA Basisstationstest Applikations-Firmware R&S FS-K767	
2	Installieren und Freischalten der Applikations-Firmware	8
2.1	Installation	8
2.2	Freischaltung	8
3	Getting Started	9
3.1	Erstellen eines TD-SCDMA-Signals mit WinIQSIM	10
3.1.1	Grundeinstellungen in der Betriebsart TD-SCDMA BTS	14
3.1.2	Messung 1: Messung der Leistung des Signals	15
3.2	Messung 2: Messung der Spektrum-Emission-Mask	16
3.3	Messung 3: Messung der relativen Code-Domain-Power und des Frequenzfehlers	17
3.3.1	Einstellung: Synchronisation der Referenzfrequenzen	18
3.3.2	Einstellung: Verhalten bei einer abweichenden Mittenfrequenzeinstellung	18
3.3.3	Einstellung: Verhalten bei falschem Scrambling-Code	19
3.4	Messung 4: Messung des Composite EVM	19
3.5	Messung 5: Messung des Peak-Code-Domain-Errors	20
3.6	Messung 6: Messung des RHO-Faktors	21
4	Messaufbau für Basisstationstests	22
4.1	Standard Messaufbau	22
4.2	Voreinstellung	23
5	Menü-Übersicht	24
6	Konfiguration der TD-SCDMA-Messungen	27
6.1	Messung der Kanalleistung	28
6.2	Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR	31
6.3	Menü MEAS - MULT CARR ACLR	39
6.4	Überprüfung der Signalleistung - SPECTRUM EM MASK	44
6.4.1	3GPP Norm: Spectrum Emission Mask	46
6.4.2	TSM Norm: Spectrum Emission Mask	47
6.5	Messung der vom Signal belegten Bandbreite - OCCUPIED BANDWIDTH	51
6.6	Signalleistung über der Zeit - POWER VS TIME	55

6.7	Signalstatistik.....	57
6.8	Code-Domain-Messungen an TD-SCDMA-Signalen.....	63
6.9	Darstellung der Auswertungen - RESULTS	65
6.9.1	Konfiguration der Messungen.....	82
6.10	Konfiguration der Firmware Applikation -SETTINGS.....	89
6.11	Frequenz-Einstellung - Taste <i>FREQ</i>	94
6.12	Span-Einstellungen - Taste <i>SPAN</i>	95
6.13	Pegel-Einstellung - Taste <i>AMPT</i>	95
6.14	Marker-Einstellungen - Taste <i>MKR</i>	97
6.15	Marker-Einstellungen - Taste <i>MKR</i> →	98
6.16	Marker-Funktionen - Taste <i>MKR FCTN</i>	100
6.17	Bandbreiten-Einstellung - Taste <i>BW</i>	100
6.18	Steuerung des Messablaufs - Taste <i>SWEEP</i>	100
6.19	Auswahl der Messung - Taste <i>MEAS</i>	100
6.20	Trigger-Einstellungen - Taste <i>TRIG</i>	100
6.21	Trace-Einstellungen - Taste <i>TRACE</i>	101
6.22	Display-Lines - Taste <i>LINES</i>	103
6.23	Einstellungen des Messbildschirms - Taste <i>DISP</i>	103
6.24	Speichern und Laden von Gerätedaten - Taste <i>FILE</i>	103
6.25	Rücksetzen des Gerätes - Taste <i>PRESET</i>	103
6.26	Kalibrieren des Gerätes - Taste <i>CAL</i>	103
6.27	Einstellungen des Gerätes - Taste <i>SETUP</i>	104
6.28	Ausdruck - Taste <i>HCOPY</i>	104
7	Fernbedienbefehle	105
7.1	CALCulate:FEED – Subsystem	105
7.2	CALCulate:LIMit:ESpectrum Subsystem	107
7.3	CALCulate:MARKer – Subsystem.....	109
7.4	CALCulate:PEAKsearch PSEarch - Subsystem	113
7.5	CONFigure:CDPower Subsystem	113
7.6	INSTrument Subsystem	120
7.7	SENSE:CDPower Subsystem.....	121
7.8	SENSE:Power Subsystem	129
7.9	TRACe Subsystem.....	135
7.9.1	STATus–QUEStionable:SYNC–Register	142
7.10	Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC–Bus–Befehle.....	143
7.10.1	Taste MEAS bzw. Hotkey MEAS.....	143
7.10.2	Hotkey RESULTS bzw. Softkey CODE DOM ANALYZER	149

7.10.3	Hotkey CHAN CONF	151
7.10.4	Hotkey SETTINGS.....	152
8	Prüfen der Solleigenschaften	153
8.1	Messgeräte und Hilfsmittel	153
8.2	Prüfablauf	154
9	Glossar	157
10	Index	159

1 TD-SCDMA Basisstationstest Applikations-Firmware R&S FS-K76

Der Analysator führt bei einer Ausstattung mit der Applikations-Firmware R&S FS-K76 Code-Domain-Power-Messungen an Forward-Link-Signalen (Basisstation) durch. Die Messungen basieren wahlweise auf dem 3GPP-Standard (Third Generation Partnership Project) oder dem CWTS-TSM-Standard (China Wireless Telecommunication Standard).

Es liegen die Standards 3GPP TS 25.142 "Base station conformance testing (TDD)" in der Version V5.5.0, 3GPP TS 25.221 "Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels (TDD)" in der Version V5.5.0 und CWTS TSM 11.21 "Base Station System (BSS) equipment specification" in der Version V3.1.0 zu Grunde. Wenn im weiteren Text von der TD-SCDMA-Spezifikation gesprochen wird, sind diese Normen gemeint.

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

2 Installieren und Freischalten der Applikations-Firmware

2.1 Installation

Ist die Applikations-Firmware R&S FS-K76 noch nicht auf dem Gerät installiert, so muss ein Firmware-Update erfolgen. Bei Einbau ab Werk ist dieser schon erfolgt. Damit die Applikations-Firmware installiert werden kann, muss eine entsprechende Basis-Firmware des Grundgerätes auf dem Analyzer installiert sein. Die kompatiblen Versionen sind den Release-Notes der aktuellen Applikations-Firmware R&S FS-K76 zu entnehmen.

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

Ist die korrekte Basis-Firmware installiert, wird mit den Disketten der Applikations-Firmware R&S FS-K76 über dieselbe Tastenfolge SETUP → NEXT → FIRMWARE UPDATE der Firmware-Update für die Applikations-Firmware gestartet.

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

2.2 Freischaltung

Die Applikations-Firmware R&S FS-K76 wird im Menü SETUP → GENERAL SETUP durch die Eingabe eines Schlüsselwortes freigeschaltet. Das Schlüsselwort wird mit der Applikations-Firmware mitgeliefert. Bei einem Einbau ab Werk ist die Freischaltung der Applikations-Firmware schon erfolgt.

Options

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

INSTALL OPTION

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

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

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

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

3 Getting Started

Das folgende Kapitel erklärt grundlegende TD-SCDMA Basisstationstests anhand eines Messaufbaus mit dem Signalgenerator R&S SMIQ als Messobjekt. Es beschreibt, wie Bedien- und Messfehler durch korrekte Voreinstellungen vermieden werden.

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

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

Messung 1: Messung des Spektrums des Signals

Messung 2: Messung der Spektrum-Emission-Mask

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

Einstellung: Mittenfrequenz

Einstellung: Scrambling-Code

Messung 4: Messung des Composite-EVM

Messung 5: Messung des Peak-Code-Domain-Error

Messung 6: Messung des RHO-Faktors

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

Die Messungen werden mit folgenden Geräten / Hilfsmitteln durchgeführt:

- Spektrumanalysator R&S FSU, R&S FSP oder Signalanalysator R&S FSQ mit Applikations-Firmware R&S FS-K76 Basisstationstest für TD-SCDMA.
- Vektor-Signalgenerator R&S SMIQ mit Hardwareoptionen B11 Datengenerator / B20 Modulationscoder und B60 Arbitrary Waveform Generator sowie Firmware Version 5.70 oder höher mit Freigeschalteter Option K14 TD-SCDMA und R&S SMIQ-Z5 PARADATA BNC ADAPTER für externes Triggersignal.
- PC der entweder über ein serielles Kabel mit dem R&S SMIQ verbunden ist, oder über eine IEC-BUS-Karte verfügt und mittels IEC-Bus-Kabel mit dem R&S SMIQ verbunden ist. Auf diesem PC ist die R&S WinIQSIM Software 4.00 oder höher installiert. Diese Software steht auf der Rohde & Schwarz Internet Seite <http://www.rohde-schwarz.com> zum Download zur Verfügung.
- 1 Koaxialkabel, 50 Ω , Länge ca. 1m, N-Verbindung
- 2 Koaxialkabel, 50 Ω , Länge ca. 1m, BNC-Verbindung

3.1 Erstellen eines TD-SCDMA-Signals mit WinIQSIM

Die Software WinIQSIM steht unter <http://www.rohde-schwarz.com> zum Herunterladen zur Verfügung und wird auf einem PC installiert. Mit Hilfe der WinIQSIM-Software können TD-SCDMA-Signale generiert werden, um anschließend auf einem R&S SMIQ oder R&S AMIQ transferiert zu werden. Im Folgenden wird erklärt, wie ein Testsignal generiert wird, welches der TD-SCDMA-Spezifikation genügt. Es wird die WinIQSIM Version 4.00 oder höher vorausgesetzt.

Start und Standard auswählen:

Starten der WinIQSIM.exe.

Im Menü File den Menüpunkt New auswählen und in der nachfolgenden Liste TD-SCDMA selektieren. Es erscheint der Dialog Block Diagram – TD-SCDMA.

Dort TD-SCDMA Configuration auswählen, um das TD-SCDMA-Signal zu konfigurieren. Der folgende Dialog wird geöffnet:

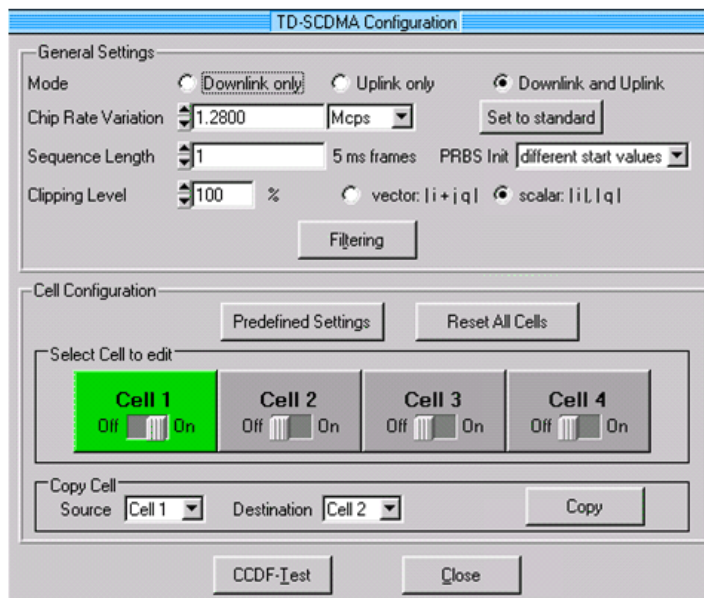


Bild 1 R&S WinIQSIM - TD-SCDMA- Konfiguration

Sendefilter einstellen:

Filtering auswählen, um das TD-SCDMA-Sendefilter zu konfigurieren. Die Impulse Length ist auf 120 zu erhöhen.

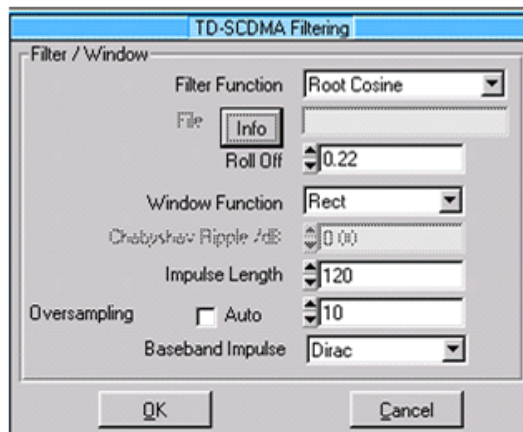


Bild 2 R&S WinIQSIM - Sendefiltereinstellungen

Subframe konfigurieren:

In der TD-SCDMA Configuration werden nachfolgende Einstellungen vorgenommen, damit ein Signal mit je 8 Kanälen gleicher Leistung in den Slots 4, 5, und 6 entsteht. Dieses Modell ist bei einigen Tests im TD-SCDMA-Standard zum Testen vorgeschrieben. Zusätzlich muss zur Synchronisation der Kanal 1.16 in Slot 0 eingeschaltet sein. Dies ist in der Regel der P-CCPCH.

Als Scrambling Code wird 0 beibehalten. Mode auf Downlink only stellen und Cell 1 zum Editieren auswählen.

Die Slots 0, 4, 5 und 6 sind auf ON zu stellen:

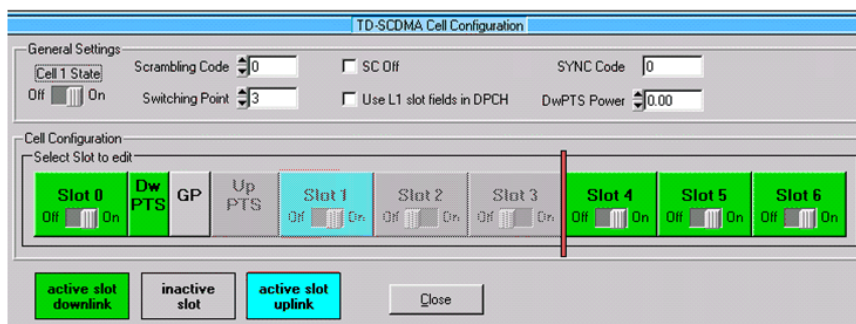


Bild 3 R&S WinIQSIM - - Konfiguration eines Subframes

Kanäle einstellen:

Zur Synchronisation der Applikations-Firmware R&S FS-K76 muss der Kanal 1.16 in Slot 0 aktiv sein. Dies entspricht den WinIQSIM-Einstellungen Gross Data Rate: 17.6 kbps (SF 16) und Spr. Code 0. Der MA-Shift soll auf 120 gestellt werden, damit sich eine gültige Code-Midamble-Zuordnung ergibt. (Eine falsche Midamble beeinflusst nur die Kanaltabelle, hat jedoch auf die anderen Messungen oder die Synchronisation keine Auswirkung). Weitere Kanäle in Slot 0 werden nicht eingeschaltet. Die Leistung der Kanäle muss nach Beenden der Einstellung durch Betätigung von Adjust Total Power to 0 dB normiert werden.

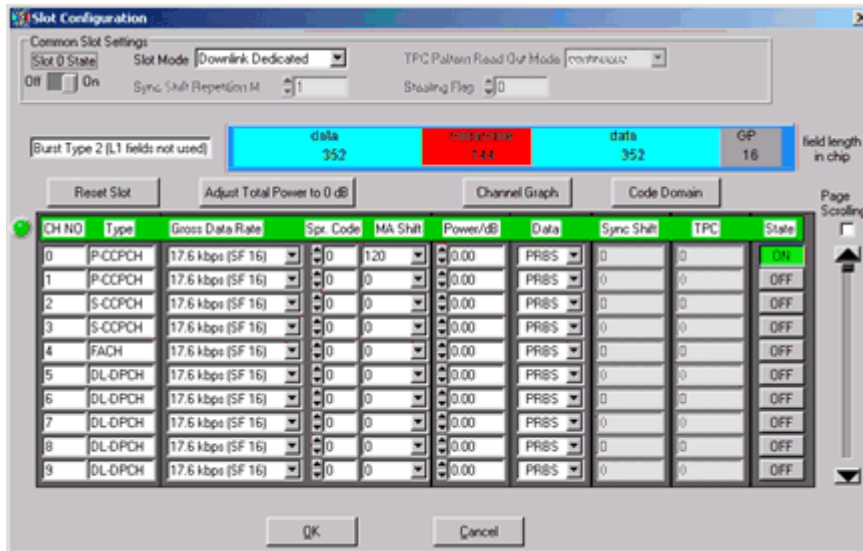


Bild 4 R&S WinIQSIM - Kanaleinstellungen in Slot 0



Der MA Shift-Parameter in WinIQSIM bezieht sich direkt auf die Anzahl der Bits, um die eine Basic-Midamble zyklisch verschoben wird. Dieser Parameter entspricht nicht dem Midamble-Shift-Parameter in der TD-SCDMA-Spezifikation und in der Applikations-Firmware R&S FS-K76 Basisstationstest für TD-SCDMA.

In den Slots 4, 5 und 6 sollen jeweils 8 Datenkanäle mit jeweils 1/8 der Gesamtleistung aktiviert werden. Jedem Kanal wird der MA Shift 48 zugeordnet, was der Midamble m(8) entspricht und eine gültige Common-Midamble-Allocation darstellt. Die Leistung der Kanäle muss nach Beenden der Einstellung durch Betätigung von Adjust Total Power to 0 dB normiert werden.

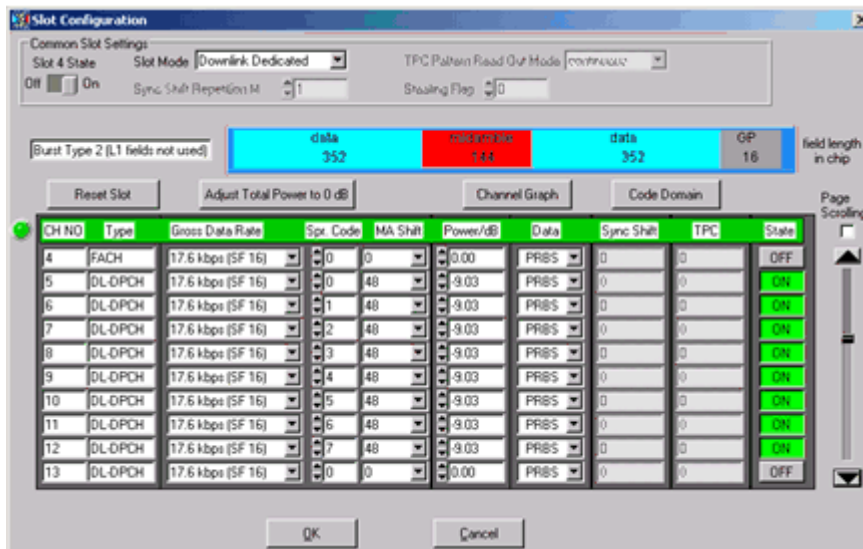


Bild 5 R&S WinIQSIM - Kanaleinstellungen in den Slots 4–6

Trigger Einstellungen definieren:

Nun sind noch die Trigger Settings unter dem Menü SMIQ und dem Unterpunkt Trigger Output Settings einzustellen. Hier wird für den Current Mode: Mode 1 die Restart Clock (SEQUENZ) definiert. Damit liegt der Trigger auf der Subframe–Grenze alle 5 ms am TRIG1 der R&S SMIQ Z5– BNC–Adapter zur Verfügung.

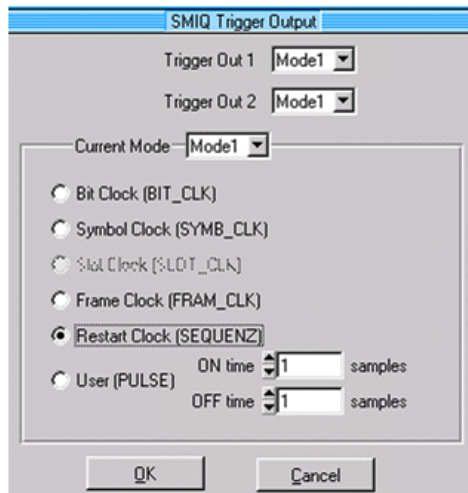


Bild 6 R&S WinIQSIM - Trigger–Einstellungen

Speichern und auf R&S SMIQ übertragen:

Diese TD–SCDMA–Konfiguration via File|Save Settings As als Datei 'TDS_BS.IQS' abspeichern.

Den PC entweder seriell oder via IEC–Bus–Karte und IEC–Bus–Kabel mit dem R&S SMIQ verbinden und in dem Menü SMIQ|TRANSMISSION das erzeugte Signal unter dem Namen ' TDS_BS ' auf den R&S SMIQ laden.

3.1.1 Grundeinstellungen in der Betriebsart TD-SCDMA BTS

In der Grundeinstellung nach PRESET befindet sich der Analyzer in der Betriebsart SPECTRUM. Die folgenden Grundeinstellungen der Code-Domain-Messung werden erst dann aktiviert, wenn die Betriebsart TD-SCDMA BTS über den Hotkey TDS BS gewählt wurde.

Tabelle 1 Grundeinstellung der Code-Domain-Messung nach Preset

Parameter	Einstellung
Digitaler Standard	TD-SCDMA (3GPP)
Sweep	CONTINUOUS
CDP-Modus	CODE CHAN AUTOSEARCH
Triggereinstellung	FREE RUN
Scrambling Code	0
Max. Anzahl Midamble Shifts	16
Threshold für inaktiven Kanal	-40 dB
Kanal	1.16
Slot-Nummer	0
Capture Length	7 Sots
Auswertung	Screen A: CODE PWR RELATIVE Screen B: RESULT SUMMARY

Bei der Darstellung der Einstellungen am Analysator gelten folgende Konventionen:

- [<Key>] Drücken einer Taste an der Frontplatte, z.B. [FREQ]
- [<SOFTKEY>] Drücken eines Softkeys, z.B. [MARKER → PEAK]
- [<nn unit>] Eingabe eines Wertes + Abschluss der Eingabe mit der Einheit, z.B. [12 kHz]

Bei der Darstellung der Einstellungen am R&S SMIQ gelten folgende Konventionen:

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

Um zu synchronisieren, muss der Kanal 1.16 in Slot 0 aktiv sein.

3.1.2 Messung 1: Messung der Leistung des Signals

Die Messung des Spektrums bietet eine Übersicht über das TD-SCDMA-Signal und die trägernahen Nebenaussendungen.

Messaufbau

- ▶ HF-Ausgang des R&S SMIQ mit dem HF-Eingang des Analysators verbinden (Koaxialkabel mit N-Verbindungen).
- ▶ Externe Triggerung des Analysators (EXT TRIG GATE) mit Trigger des R&S SMIQ (TRIGOUT1 auf PAR DATA) verbinden.

Einstellung am R&S SMIQ:

[PRESET]

[LEVEL:0 dBm]

[FREQ:2020.0 MHz]

ARB MOD

SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ...

SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ON

TRIGGER OUT MODE ON

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

SELECT WAVEFORM... Select name 'TDS_BS'

STATE: ON

Einstellung am Analysator:

[PRESET]

[FREQUENCY: 2020.0 MHz]

[TDS BS]

[AMPT: REF LEVEL]

[MEAS: POWER]

[ADAPT TO SIGNAL]

[AUTO LEVEL&TIME]

[START SLOT: 4]

[STOP SLOT: 6]

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

- Das Spektrum des TD-SCDMA-Signals über die Slots 4 bis 6
- Die Kanalleistung innerhalb der 1.6 MHz Bandbreite

3.2 Messung 2: Messung der Spektrum–Emission–Mask

In der TD–SCDMA–Spezifikation wird eine Messung vorgeschrieben, die im Bereich von mindestens ± 4.0 MHz um den TD–SCDMA–Träger herum die Einhaltung einer spektralen Maske überwacht. Für die Beurteilung der Leistungsaussendungen wird die Signalleistung mit einem 30 kHz–Filter im Bereich bis 2.3 MHz und mit einem 1 MHz–Filter im Bereich von 2.3 MHz bis 4 MHz gemessen. Die entstehende Kurve wird mit einer in der TD–SCDMA–Spezifikation definierten Grenzwertlinie verglichen.

Messaufbau

- ▶ HF–Ausgang des R&S SMIQ mit dem HF–Eingang des Analysators verbinden (Koaxialkabel mit N–Verbindungen)
- ▶ Externe Triggerung des Analysators (EXT TRIG GATE) mit Trigger des R&S SMIQ (TRIGOUT1 auf PAR DATA) verbinden.

Einstellung am R&S SMIQ:

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator:

```
[PRESET]
[FREQUENCY:          2020.0 MHz]
[TDS BS]
[AMPT:               REF LEVEL]
[MEAS:               SEPCTRUM EM MASK]
[ADAPT TO SIGNAL]
[AUTO LEVEL&TIME]
[START SLOT:         4]
[STOP SLOT:          6]
```

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

- Das Spektrum des TD–SCDMA–Signals über die Slots 4 bis 6
- Die in der Norm definierte Grenzwertlinie
- Eine Aussage über die Verletzung der Grenzwertlinie (Passed/Failed)

3.3 Messung 3: Messung der relativen Code–Domain–Power und des Frequenzfehlers

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

Messaufbau:

- ▶ RF–Ausgang des R&S SMIQ mit dem RF–Eingang des Analysators verbinden.

Einstellung am R&S SMIQ:

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator:

```
[PRESET]
[FREQUENCY:      2020.0 MHz]
[TDS BS]
[AMPT:           REF LEVEL]
[SELECT SLOT:    4]
```

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

- Screen A: Code–Domain–Power des Signals in Slot 4
- Screen B: Numerische Ergebnisse der CDP–Messung inklusive des Frequenzfehlers

3.3.1 Einstellung: Synchronisation der Referenzfrequenzen

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

Messaufbau

- ▶ Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Geräterückseite des Analysators mit dem Referenz Ausgang (REF) auf der Geräterückseite des R&S SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Verbindungen).

Einstellung am R&S SMIQ:

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator::

Wie in Messung 3, zusätzlich
[SETUP: REFERENCE EXT]

Messung am Analysator:

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

Die Mittenfrequenz des Analysators muss bis auf 4.5 kHz Offset mit der Frequenz des Messobjektes übereinstimmen.

3.3.2 Einstellung: Verhalten bei einer abweichenden Mittenfrequenzeinstellung

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

Einstellung am R&S SMIQ:

- ▶ Mittenfrequenz des Messsenders in 0.5 kHz-Schritten verstimmen und dabei den Bildschirm des Analysators beobachten:

Messung am Analysator:

- Bis etwa 4.5 kHz Frequenzfehler ist eine CDP-Messung am Analysator noch möglich. Ein Unterschied in der Messgenauigkeit der CDP-Messung ist bis zu diesem Frequenzfehler nicht ersichtlich.
- Ab 4.5 kHz Frequenzoffset steigt die Wahrscheinlichkeit einer Fehlsynchronisation. Die Meldung 'SYNC FAILED' erscheint.
- Ab etwa 5 kHz Frequenzfehler wird eine CDP-Messung unmöglich. Die Meldung 'SYNC FAILED' erscheint.

Einstellung am R&S SMIQ:

- ▶ Mittenfrequenz des Messsenders wieder auf 2020.0 MHz einstellen:
[FREQ: 2020.0 MHz]

Die Mittenfrequenz des Analysators muss bis auf 4.5 kHz Offset mit der Frequenz des Messobjektes übereinstimmen.

3.3.3 Einstellung: Verhalten bei falschem Scrambling-Code

Eine gültige Messung kann nur dann durchgeführt werden, wenn der am Analysator eingestellte Scrambling-Code mit dem des Sendesignals übereinstimmt.

Einstellung am R&S SMIQ

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator:

- ▶ Scrambling-Code auf einen falschen Wert setzen:

[SETTINGS: SCRAMBLING CODE 1]

Messung am Analysator:

Die Meldung 'SYNC FAILED' erscheint. In einigen Fällen führt ein falscher Scrambling-Code jedoch wieder zur Anzeige eines gültigen Signals mit falscher Kanalbelegung!

Einstellung am Analysator:

Scrambling-Code auf den richtigen Wert setzen:

[SETTINGS: SCRAMBLING CODE 0]

Messung am Analysator:

Die CDP-Darstellung zeigt wieder das Test-Modell.

Die Einstellung des Scrambling-Codes am Analysator muss mit dem Scrambling-Code des zu messenden Signals übereinstimmen.

3.4 Messung 4: Messung des Composite EVM

Composite EVM ist die in der TD-SCDMA-Spezifikation vorgeschriebene Messung des mittleren quadratischen Fehlers des Gesamtsignals.

Aus den demodulierten Daten wird ein ideales Referenzsignal generiert. Mess- und Referenzsignal werden miteinander verglichen; die quadratische Abweichung ergibt die Messung Composite EVM.

Messaufbau

- ▶ RF-Ausgang des R&S SMIQ mit dem RF-Eingang des Analysators (Koaxialkabel mit N-Verbindungen) verbinden.

Einstellung am R&S SMIQ:

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator:

```
[PRESET]
[FREQUENCY:      2020.0 MHz]
[TDS BS]
[AMPT:           REF LEVEL
[RESULTS        COMPOSITE EVM]
[SELECT SLOT:    4]
```

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

- Screen A: Code-Domain-Power des Signals in Slot 4
- Screen B: Composite EVM (EVM über das Gesamtsignal)



In inaktiven Slots ist die EVM-Messung sinnlos. Es wird kein Wert angezeigt.

3.5 Messung 5: Messung des Peak-Code-Domain-Errors

Bei der Peak-Code-Domain-Error-Messung wird aus den demodulierten Daten ein ideales Referenzsignal generiert. Mess- und Referenzsignal werden miteinander verglichen; die Differenz beider Signale wird auf die Klasse des Spreading-Faktors 16 projiziert. Durch Summation über die Symbole jedes Slots des Differenzsignals und Suche nach dem maximalen Fehlercode ergibt sich die Messung Peak Code Domain Error.

Messaufbau

- ▶ RF-Ausgang des R&S SMIQ mit dem RF-Eingang des Analysators (Koaxialkabel mit N-Verbindungen) verbinden

Einstellung am R&S SMIQ:

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator:

```
[PRESET]
[FREQUENCY:      2020.0 MHz]
[TDS BS]
[AMPT:           REF LEVEL
[RESULTS        PK CODE DOM ERROR]
[SELECT SLOT:    4]
```

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

- Screen A: Code–Domain–Power des Signals in Slot 4
- Screen B: Peak–Code–Domain–Error (bei Spreading–Faktor 16)



In inaktiven Slots ist die Peak–Code–Domain–Error–Messung sinnlos. Es wird kein Wert angezeigt.

3.6 Messung 6: Messung des RHO–Faktors

Im Folgenden wird eine Messung des RHO–Faktors gezeigt.

Settings on R&S SMIQ:

- ▶ RF–Ausgang des R&S SMIQ mit dem RF–Eingang des Analysators verbinden.

Einstellung am R&S SMIQ:

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator:

```
[PRESET]
[FREQUENCY:      2020.0 MHz]
[TDS BS]
[AMPT:           REF LEVEL]
[SELECT SLOT:    4]
```

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

- Screen A: Code–Domain–Power des Signals in Slot 4
- Screen B: Numerische Ergebnisse der CDP–Messung in Slot 4 inklusive des RHO–Faktors

4 Messaufbau für Basisstationstests

ACHTUNG

Ein Nichtbeachten kann zur Beschädigung des Geräts führen.

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes ist darauf zu achten, dass

- die Abdeckhauben des Gehäuses aufgesetzt und verschraubt sind,
- die Belüftungsöffnungen frei sind,
- an den Eingängen keine Signalspannungspegel über den zulässigen Grenzen anliegen.
- die Ausgänge des Gerätes nicht überlastet werden oder falsch verbunden sind.

Dieses Kapitel beschreibt die Grundeinstellungen des Analysators für den Betrieb als TD-SCDMA Basisstationstester. Eine Voraussetzung für den Start der Messungen ist, dass der Analysator korrekt konfiguriert und mit Spannung versorgt ist, wie im Kapitel 1 des Bedienhandbuchs für das Grundgerät beschrieben. Darüber hinaus muss die Applikations-Firmware R&S FS-K76 freigeschaltet sein. Die Installation und Freischaltung der Applikations-Firmware ist in Kapitel 1 dieser Softwarebeschreibung erklärt.

4.1 Standard Messaufbau

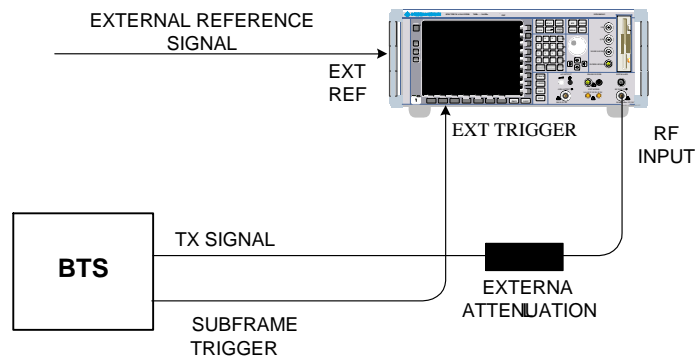


Bild 7 BTS Messaufbau

- ▶ Den Antennenausgang (bzw. TX–Ausgang) der Basisstation über ein Leistungsdämpfungsglied geeigneter Dämpfung mit dem HF–Eingang des Analysators verbinden.

Die folgenden Pegelwerte für externe Dämpfung werden empfohlen, um sicherzustellen, dass der HF–Eingang des Analysators geschützt ist und die Empfindlichkeit des Gerätes nicht zu stark zu beeinträchtigt wird:

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

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

4.2 Voreinstellung

- ▶ Die externe Dämpfung eingeben. [*AMPT*] [*NEXT*] [*REF LVL OFFSET*].
- ▶ Den Referenzpegel eingeben. [*AMPT*]
- ▶ Die Mittenfrequenz eingeben. [*FREQUENCY*]
- ▶ Den Trigger einstellen. [*TRIG*]
- ▶ Bei Verwendung, ext. Referenz einschalten. [*SETUP*] [*REF: EXT*]
- ▶ Den Standard und die gewünschte Messung wählen. [*TDS BS*] [*RESULTS*]
- ▶ Den Scrambling–Code einstellen. [*SETTINGS*] [*SCRAMBLING CODE*]
- ▶ Die maximale Anzahl Midambles einstellen. [*SETTINGS*] [*MA SHIFTS CELL*]

5 Menü-Übersicht

Die Applikations-Firmware R&S FS-K76 (TD-SCDMA Basisstationstests) erweitert den Analysator um RF-Messungen und Code-Domain-Power Messungen für den Mobilfunkstandard TD-SCDMA Forward Link.

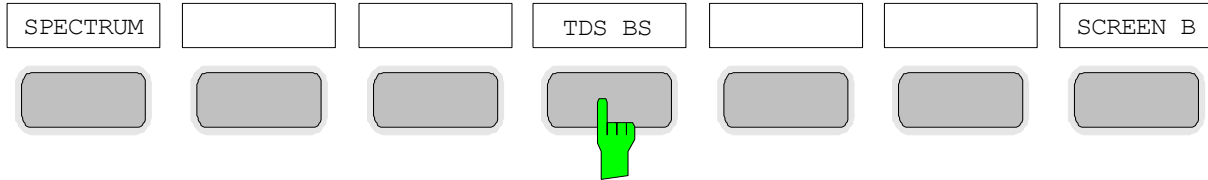


Bild 8 Hotkey-Leiste mit freigeschalteter Applikations-Firmware R&S FS-K76

Nach Aufruf der Applikations-Firmware über den Hotkey *TDS BS* wird eine neue Hotkey-Leiste am unteren Bildschirmrand eingeblendet und der Code-Domain-Analyser wird ausgewählt und gestartet

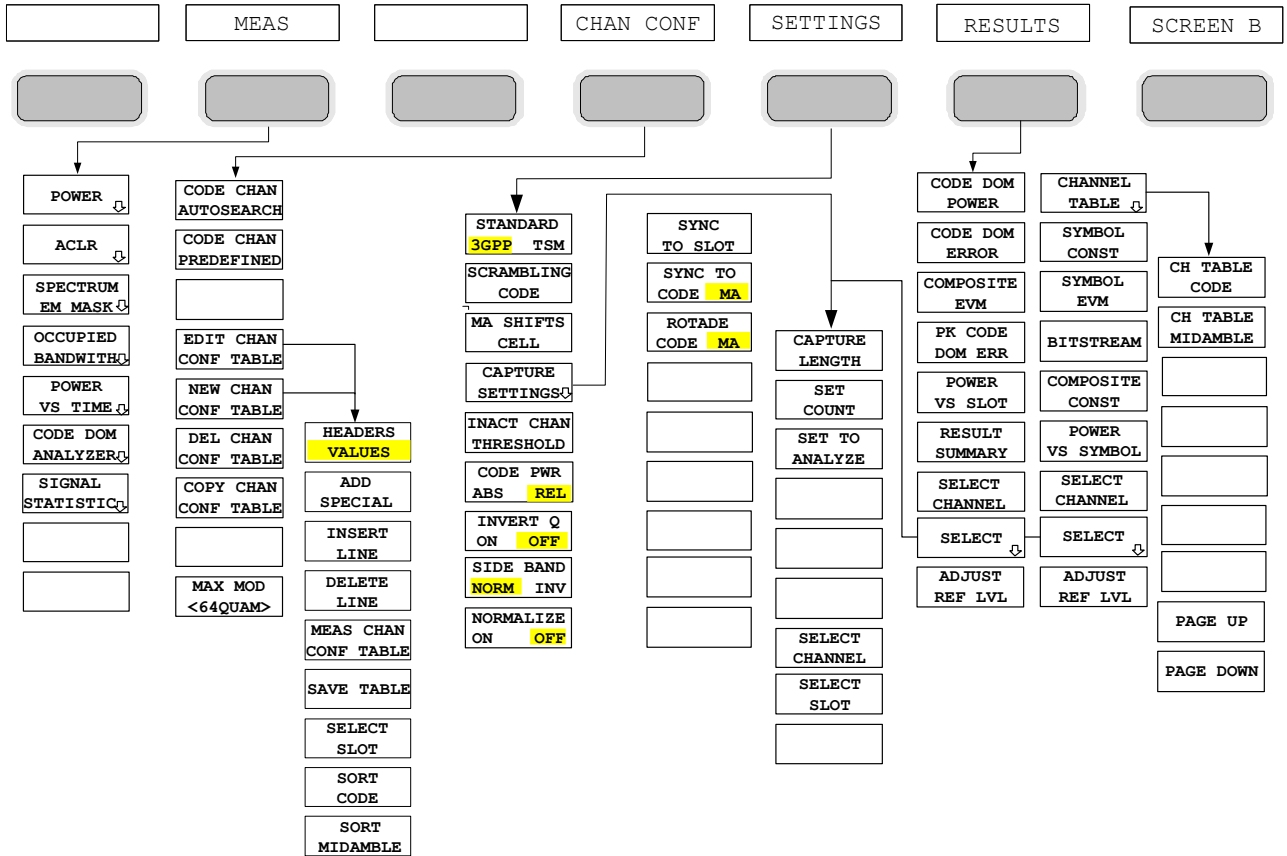


Bild 9 Übersicht der Menüs in der Applikations-Firmware R&S FS-K76

Für den Code-Domain-Analyser existieren verschiedene Auswertungen. Diese sind über den Hotkey *RESULTS* selektierbar. Der Hotkey *SETTINGS* erlaubt, die Applikations-Firmware zu parametrisieren. In diesem Menu kann zum Beispiel der Scrambling-Code der Basisstation eingestellt werden. Der Hotkey *CHAN CONF* dient der Einstellung des

Kanalsuchmodus für den Code-Domain-Analyzer. Zusätzlich können auch eigene Kanaltabellen definiert werden.

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

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

Ein Drücken des Hotkeys *EXIT TDS* führt zum Verlassen der R&S FS-K76. Die Hotkey-Leiste des Grundgerätes wird wieder eingeblendet und der Analysator geht in die Standardbetriebsart SPECTRUM über.

Übergang von der Betriebsart SPECTRUM in die Applikations-Firmware:

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

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

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden wie folgt überführt:

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

Übergang von der Applikations-Firmware in die Betriebsart SPECTRUM:

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

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

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden wie folgt überführt:

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

Die in der R&S FS-K76 verfügbaren Messungen sind über den Hotkey MEAS bzw. die Taste MEAS anwählbar:

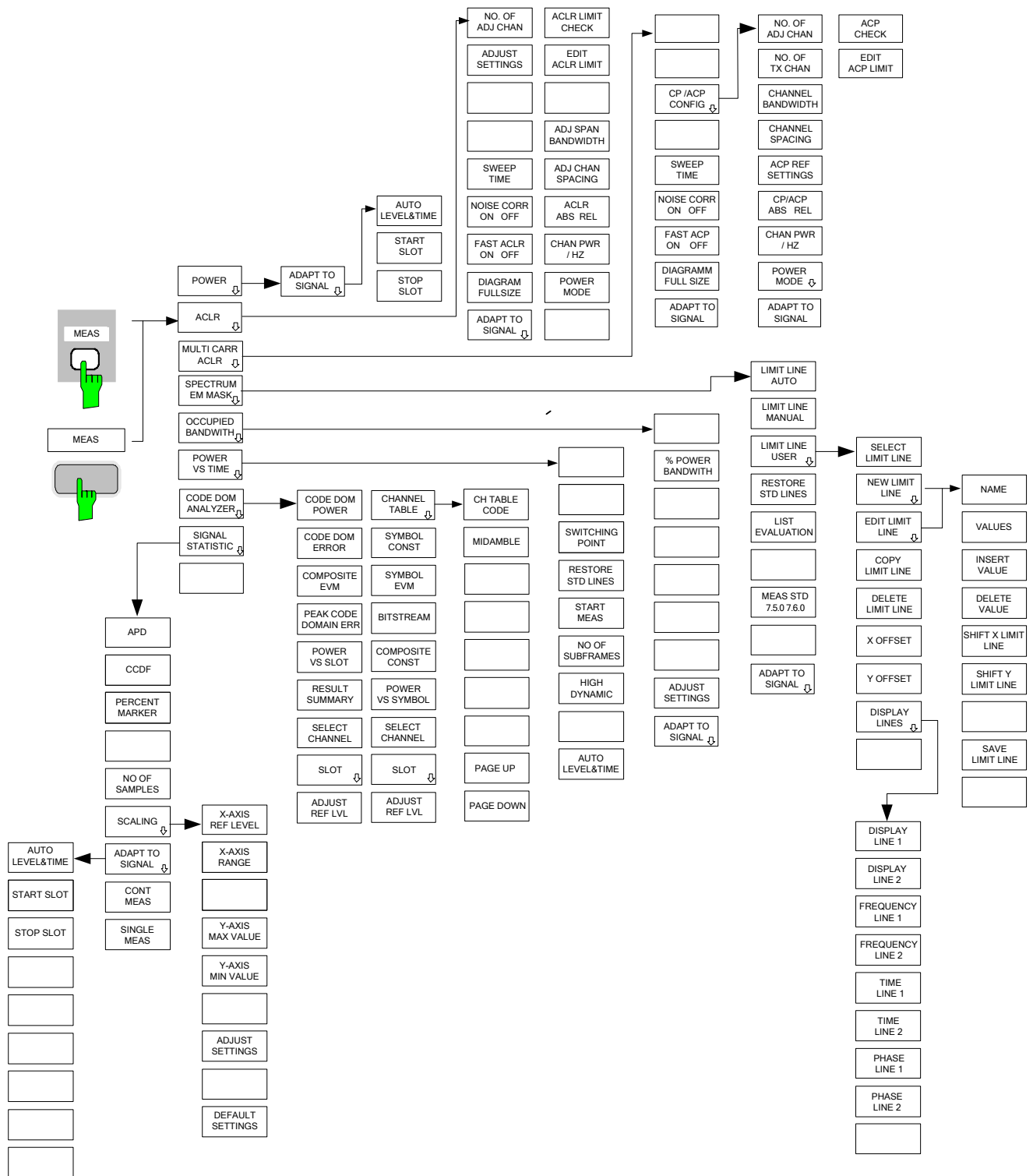


Bild 10 Übersicht der Menüs

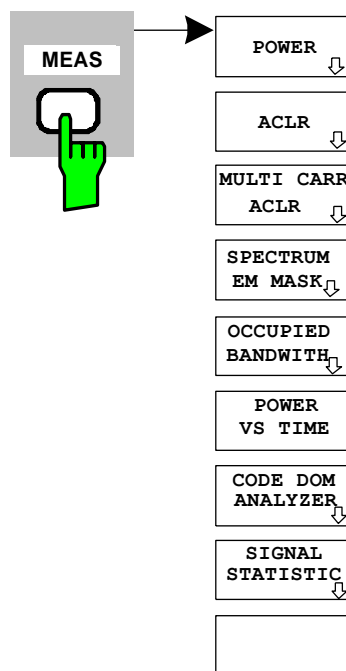
6 Konfiguration der TD-SCDMA-Messungen

Die wichtigsten Messungen der TD-SCDMA-Spezifikationen für Basisstationen sind über den Hotkey *MEAS* und die Taste *MEAS* auswählbar. Sie werden im Folgenden anhand der Softkey-Funktionen erläutert.

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

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

Taste *MEAS* oder Hotkey *MEAS*



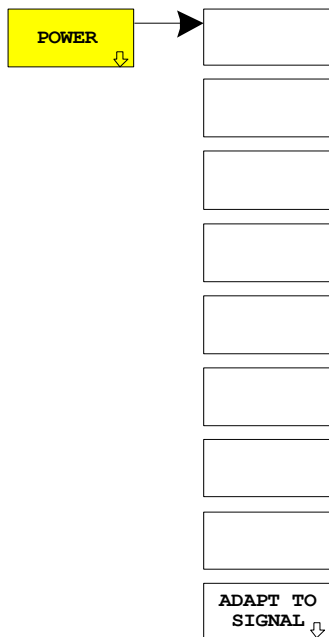
Der Hotkey *MEAS* oder die Taste *MEAS* öffnen ein Untermenü zur Auswahl der Messungen:

- *POWER* aktiviert die Messung der Kanalleistung mit definierten Voreinstellungen in der Betriebsart *SPECTRUM*.
- *ACLR* aktiviert die Messung der Nachbarkanalleistung mit definierten Voreinstellungen in der Betriebsart *SPECTRUM*.
- *MULT CARR ACLR* aktiviert die Messung der Nachbarkanalleistung für mehrere Trägersignale.

- SPECTRUM EM MASK nimmt einen Vergleich der Signalleistung in verschiedenen Offset-Bereichen vom Träger mit den durch die TD-SCDMA-Spezifikation vorgegebenen Maximalwerten vor.
- OCCUPIED BANDWIDTH aktiviert die Messung der durch das Signal belegten Bandbreite.
- POWER VS TIME aktiviert die Messung der Signalleistung über der Zeit mit der durch die TD-SCDMA-Spezifikation vorgegebenen Zeitmaske.
- CODE DOM ANALYZER aktiviert den Code-Domain-Analyzer und öffnet ein weiteres Menü zur Wahl der Auswertungsart. Alle weiteren Menüs des Analysators werden an die Funktionen der Betriebsart Code-Domain-Analyzer angepasst. Der Code-Domain-Analyzer ist in einem separaten Kapitel ab Seite 57 beschrieben.
- SIGNAL STATISTIC wertet das Signal hinsichtlich seiner statistischen Eigenschaften aus (Verteilungsfunktion der Signalamplituden).

6.1 Messung der Kanalleistung

Der Softkey *POWER* aktiviert die Messung der Kanalleistung des TD-SCDMA-Signals.



Der Analysator misst die Leistung des HF-Signals über eine Bandbreite von 1.6 MHz in ausgewählten Slots. Die Leistung wird durch Summation der Leistungen der Messkurvenpunkte berechnet. Die Bandbreite sowie die zugehörige Kanalleistung werden unterhalb des Messbildschirms angezeigt.

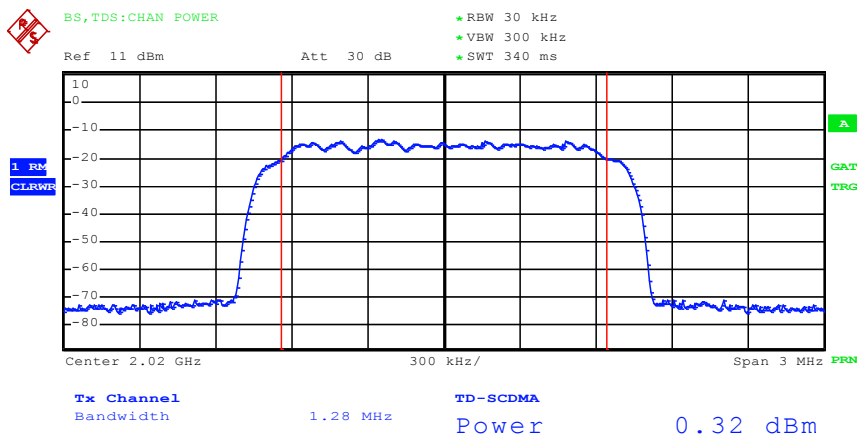


Bild 11 Messung der Leistung über 1.6 MHz Bandbreite

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

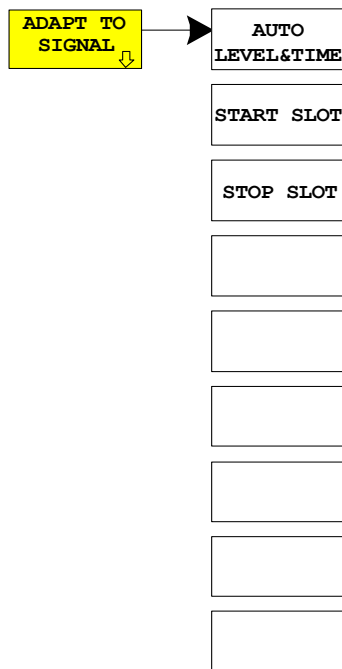
Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden nicht geändert, so dass die Anpassung an das Messobjekt erhalten bleibt:	
Reference Level + Rev Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation + Mixer Level	
ADJACENT CHAN POWER	ON
FREQUENCY SPAN	3 MHz
TRIGGER	EXTERN

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

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

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:MEAS POW

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



Der Softkey *ADAPT TO SIGNAL* öffnet ein Untermenü zur Anpassung des Referenzpegels des Analysators sowie zur Konfiguration des Gated Sweep Mode.

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

Da die Messbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Messkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet

Die Leistungsmessungen können nur im Gated Sweep Mode durchgeführt werden, da das TD-SCDMA-Signal slotbasiert ist. Es müssen demnach der Trigger-zu-Subframe-Bezug hergestellt und die auszuwertenden Slots eingestellt werden. Eine Auswertung ist über den Bereich der zusammenhängenden Slots 1 bis 7 möglich. Der Slot 7 entspricht dabei dem Slot 0 des folgenden Subframes. Die TD-SCDMA-Spezifikation sieht eine Auswertung über die Slots 4, 5 und 6 vor. Ein externes Triggersignal muss anliegen.

Die Guard-Periode des Stop-Slots wird von der Messung ausgeschlossen. Die Sweepzeit wird an die Gate-Länge angepasst, so dass für jeden Sweeppunkt alle ausgewählten Slots durchlaufen werden.

AUTO LEVEL & TIME

Der Softkey *AUTO LEVEL&TIME* startet die Auto-Range-Routine für den Referenz-Level. Sie stellt zudem den Bezug zwischen Trigger und Subframe-Start her.

Fernbedienungsbefehl: SENS : POW : ACH : AUTO : LTIM

START SLOT

Der Softkey *START SLOT* erlaubt die Eingabe des Start-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen START SLOT und STOP SLOT ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

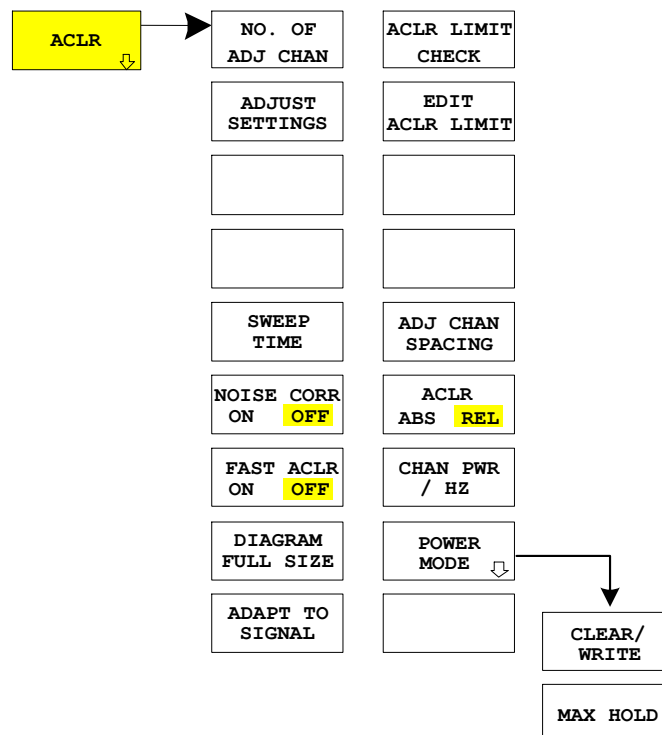
Fernbedienungsbehl: SENS:POW:ACH:SLOT:START 1...7

STOP SLOT

Der Softkey *STOP SLOT* erlaubt die Eingabe des Stop-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen START SLOT und STOP SLOT ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

Fernbedienungsbehl:SENS:POW:ACH:SLOT:STOP 1...7

6.2 Messung der Nachbarkanalleistung – ACLR



Der Softkey *ACLR* (Adjacent Channel Leakage Power Ratio) aktiviert die Messung der Nachbarkanalleistung. Die Einstellungen und Grenzwerte werden der in der TD-SCDMA-Spezifikation definierten ACLR-Messung entnommen.

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

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

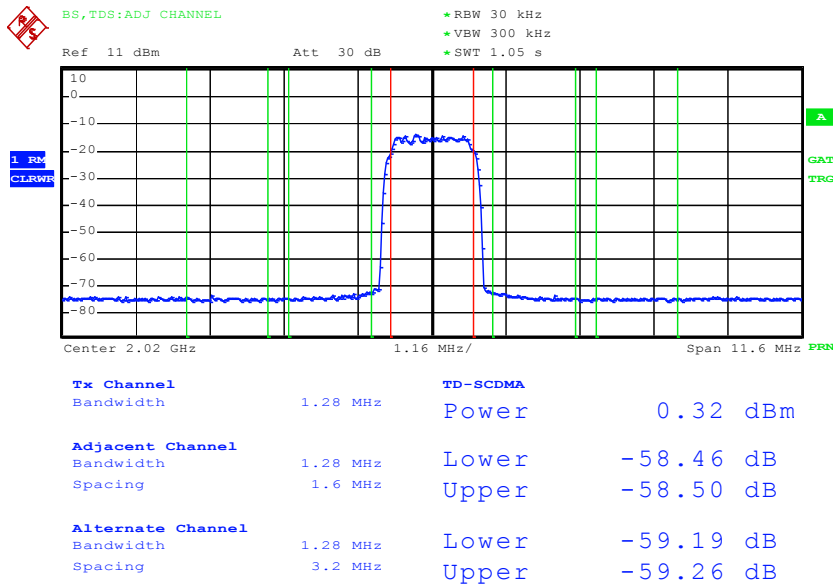


Bild 12 Messung der Nachbarkanalleistung

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden nicht geändert, so dass die Anpassung an das Messobjekt erhalten bleibt:	
Reference Level + Rev Level Offset	
Center Frequency + Frequency Offset	
Input Attenuation + Mixer Level	
ADJACENT CHAN POWER	ON
ACP STANDARD	TD-SCDMA
NO OF ADJ CHANNELS	2
TRIGGER	EXTERN
EXT GATE	ON

Tabelle 1: Default ACLR Einstellungen

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Abs. Limit
Adjacent	±1.6 MHz	30 kHz	-15.2 dBm
Alternate	±3.2 MHz	30 kHz	-15.2 dBm

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

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

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

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:MEAS ACLR
 Ergebnisabfrage: CALC:MARK:FUNC:POW:RES? ACP

NO. OF ADJ CHAN

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

Möglich sind die Eingaben 0 bis 12.

Folgende Messungen werden abhängig von der Anzahl der Kanäle durchgeführt.

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

Bei höherer Anzahl setzt sich das Verfahren entsprechend fort.

Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:ACP 2

ADJUST SETTING

Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert automatisch die Geräteeinstellungen des Analyzers für die gewählte Leistungsmessung.

Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen des Analyzers werden dann in Abhängigkeit der Kanalkonfiguration (Kanalbandbreite, Kanalabstand) optimal eingestellt:

- Frequenzdarstellbereich:
 Der Frequenzdarstellbereich muss mindestens alle zu betrachtenden Kanäle umfassen.
 Bei der Messung der Kanalleistung wird als Span die zweifache Kanalbandbreite eingestellt.
 Die Einstellung des Spans bei der Nachbarkanalleistungsmessung ist abhängig vom Kanalabstand und der Kanalbandbreite des vom Übertragungskanal am weitesten entfernten Nachbarkanals ADJ, ALT1 oder ALT2.

- Auflösesebandbreite $RBW \leq 1/40$ der Kanalbandbreite
- Videobandbreite $VBW \geq 3 \times RBW$.
- Detektor RMS-Detektor

Die Trace-Mathematik und die Trace-Mittelung werden ausgeschaltet.

Der Referenzpegel wird durch *ADJUST SETTINGS* nicht beeinflusst. Er ist durch *AUTO LEVEL&TIME* separat einzustellen.

Die Anpassung erfolgt einmalig; im Bedarfsfall können die Geräteeinstellungen anschließend wieder verändert werden.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:ACH:PRES ACP|CPOW|OBW`

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

Frequenzdarstellbereich Die Frequenzdarstellbereich muss mindestens die zu messenden Kanäle umfassen.

Bei Messung der Kanalleistung ist dies die Kanalbandbreite.

Ist die Frequenzdarstellbreite im Vergleich zum betrachteten Frequenzausschnitt (bzw. zu den Frequenzausschnitten) groß, so stehen zur Messung nur noch wenige Punkte der Messkurve zur Verfügung.

Auflösebandbreite (RBW) Um sowohl eine akzeptable Messgeschwindigkeit als auch die nötige Selektion (zur Unterdrückung von spektralen Anteilen außerhalb des zu messenden Kanals, insbesondere der Nachbarkanäle) sicherzustellen, darf die Auflösesebandbreite weder zu klein noch zu groß gewählt werden. Als Daumenregel ist die Auflösesebandbreite auf Werte zwischen 1 % und 4 % der Kanalbandbreite einzustellen. Die Auflösesebandbreite kann dann größer eingestellt werden, wenn das Spektrum innerhalb und um den zu messenden Kanal einen ebenen Verlauf hat.

Videobandbreite (VBW) Für eine korrekte Leistungsmessung darf das Videosignal nicht bandbegrenzt werden. Eine Bandbegrenzung des logarithmischen Videosignals würde zu einer Mittelung führen und damit zu einer zu geringen Anzeige der Leistung (-2,51 dB bei sehr kleiner Videobandbreite). Die Videobandbreite muss daher mindestens das Dreifache der Auflösesebandbreite betragen. Softkey *ADJUST SETTINGS* stellt die Videobandbreite (VBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:
 $VBW \geq 3 \times RBW$

Detektor Der Softkey *ADJUST SETTINGS* wählt den RMS-Detektor aus. Der RMS-Detektor wird deshalb gewählt, weil er unabhängig von der Signalcharakteristik des zu messenden Signals immer korrekt die Leistung anzeigt. Prinzipiell wäre auch der Sample-Detektor möglich. Dieser führt aber aufgrund der begrenzten Anzahl von Trace-Pixels zur Berechnung der Leistung im Kanal zu instabileren Ergebnissen. Eine Mittelung, die oft zur Stabilisierung der

Messergebnisse durchgeführt wird, resultiert in einer zu geringen Pegelanzeige und muss daher vermieden werden. Die Pegelminderanzeige ist abhängig von der Anzahl der Mittelungen und der Signalcharakteristik im zu messenden Kanal.

SWEEP TIME

Der Softkey *SWEEP TIME* aktiviert die Eingabe der Sweepzeit. Mit dem RMS-Detektor führt eine längere Sweepzeit zu stabileren Messergebnissen.

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

Fernbedienungsbefehl: `SWE:TIME <value>`

NOISE CORR ON / OFF

Der Softkey *NOISE CORR ON/OFF* schaltet die Korrektur der Messergebnisse um das Eigenrauschen des Gerätes ein und erhöht dadurch die Messdynamik.

Beim Einschalten der Funktion wird zunächst eine Referenzmessung des Eigenrauschens des Gerätes vorgenommen. Die gemessene Rauschleistung wird anschließend von der Leistung im betrachteten Kanal subtrahiert. Das Eigenrauschen des Gerätes ist von der gewählten Mittenfrequenz, Auflösebandbreite und PegelEinstellung abhängig. Daher wird die Korrektur bei jeder Veränderung dieser Einstellungen abgeschaltet, eine entsprechende Meldung erscheint auf dem Bildschirm.

Um die Korrektur des Eigenrauschens mit der geänderten Einstellung wieder einzuschalten muss der Softkey erneut gedrückt werden. Die Referenzmessung wird dann erneut durchgeführt. Die Funktion kann bei *FREE RUN* oder *EXTERN* eingeschaltet werden. Danach ist es möglich einen anderen Trigger Modus zu wechseln.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:NCOR ON`

FAST ACLR ON / OFF

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

Bei *FAST ACLR ON* erfolgt die Messung der Leistung in den verschiedenen Kanälen im Zeitbereich. Der Analyzer stellt seine Mittenfrequenz der Reihe nach auf die verschiedenen Kanal-Mittenfrequenzen und misst dort die Leistung mit der eingestellten Messzeit (= Sweep Time/Anzahl der gemessenen Kanäle). Dabei werden automatisch die für den gewählten Standard und Frequenzoffset geeigneten RBW-Filter verwendet.

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

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

Die Wahl der Sweepzeit (= Messzeit) hängt ab von der gewünschten Reproduzierbarkeit der Messergebnisse. Je länger die Sweepzeit gewählt wird, desto reproduzierbarer werden die Messergebnisse, da die Leistungsmessung dann über eine längere Zeit durchgeführt wird.

Als Faustformel kann für eine Reproduzierbarkeit von 0.5 dB (99 % der Messungen liegen innerhalb von 0.5 dB vom wahren Messwert) angenommen werden, dass ca. 500 korrelierte Messwerte notwendig sind (gilt für weißes Rauschen). Als korreliert werden die Messwerte angenommen, wenn deren zeitlicher Abstand dem Kehrwert der Messbandbreite entspricht ($=1/BW$).

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:HSP ON`

DIAGRAM FULL SIZE

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

Fernbedienungsbefehl: `DISP:WIND1:SIZE LARG`
`DISP:WIND1:SIZE SMAL`

Der Softkey *ADAPT TO SIGNAL* öffnet ein Untermenü zur Anpassung des Referenzpegels des Analyzers sowie zur Konfiguration des Gated Sweep Mode.

Der Softkey *AUTO LEVEL & TIME* startet die Auto-Range-Routine für den Referenz-Level. Sie stellt zudem den Bezug zwischen Trigger und Subframe-Start her.

Der Softkey *START SLOT* erlaubt die Eingabe des Start-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen *START SLOT* und *STOP SLOT* ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

Der Softkey *STOP SLOT* erlaubt die Eingabe des Stop-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen *START SLOT* und *STOP SLOT* ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM`
`SENS:POW:ACH:SLOT:START 1...7`
`SENS:POW:ACH:SLOT:STOP 1...7`

ACLR LIMIT CHECK

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

Fernbedienungsbefehl: `CALC:LIM:ACP ON`
`CALC:LIM:ACP:ACH:RES?`
`CALC:LIM:ACP:ALT1..11:RES?`

EDIT ACLR LIMIT

Die Grundeinstellung der Grenzwerte wird beim Betreten der Nachbarkanalleistungsmessung wie in der Tabelle 1 definiert. Zusätzlich kann in der ACLR Messung über den Softkey *EDIT ACLR LIMITS* eine Tabelle geöffnet werden, in denen Grenzwerte für die ACLR-Messung verändert werden können.

ACP LIMITS				
CHAN	RELATIVE LIMIT CHECK		ABSOLUTE LIMIT CHECK	
	VALUE	ON	VALUE	ON
ADJ	0 dBc		-15.2 dBm	√
ALT1	0 dBc		-15.2 dBm	√
ALT2	0 dBc		0 dBm	

Folgende Regeln gelten für die Grenzwerte:

- Für jeden der Nachbarkanäle kann ein eigener Grenzwert bestimmt werden. Der Grenzwert gilt für den unteren und den oberen Nachbarkanal gleichzeitig.
- Es kann ein relativer Grenzwert und/oder ein absoluter Grenzwert definiert werden. Die Überprüfung beider Grenzwerte kann unabhängig voneinander aktiviert werden.
- Die Einhaltung der aktiven Grenzwerte wird unabhängig davon geprüft, ob die Grenzwerte absolut oder relativ sind und ob die Messung selbst in absoluten Pegeln oder relativen Pegelabständen durchgeführt wird. Sind beide Überprüfungen aktiv und ist der höhere von beiden Grenzwerten überschritten, so wird der betroffene Messwert gekennzeichnet.



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

```

Fernbedienungsbefehl:  CALC:LIM:ACP ON
                       CALC:LIM:ACP:ACH 0dB,0dB
                       CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON
                       CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm,-10dBm
                       CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON
                       CALC:LIM:ACP:ALT1 0dB,0dB
                       CALC:LIM:ACP:ALT1:STAT ON
                       CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS -10dBm,-10dBm
                       CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS:STAT ON
                       CALC:LIM:ACP:ALT2..11 0dB,0dB
                       CALC:LIM:ACP:ALT2..11:STAT ON
                       CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS -10dBm,-10dBm
                       CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS:STAT ON

```

ADJ CHAN SPACING

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

CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
ADJ	1.6 MHz
ALT1	3.2 MHz
ALT2	4.8 MHz

Da die Nachbarkanäle oft untereinander die gleichen Abstände haben, werden mit der Eingabe des Nachbarkanalabstands (ADJ) der Kanal ALT1 auf das Doppelte und der Kanal ALT2 auf das Dreifache des Kanalabstandes des Nachbarkanals gesetzt. Damit muss bei gleichen Kanalabständen nur ein Wert eingegeben werden. Analog wird mit den Alt2-Kanälen bei der Eingabe der Bandbreite des Alt1-Kanals verfahren.



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

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 1.6MHz
SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 3.2MHz
SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2..11 4.8MHz
```

ACLR ABS / REL

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

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

ACLR REL Bei der Nachbarkanalleistungsmessung (*NO. OF ADJ CHAN > 0*) wird der Pegel der Nachbarkanäle relativ zum Pegel des Übertragungskanals in dBc angezeigt. Bei linearer Skalierung der Y-Achse wird die relative Leistung (CP/CP_{ref}) des neuen Kanals zum Referenzkanal angezeigt. Bei dB-Skalierung wird das logarithmische Verhältnis $10 \cdot \lg(CP/CP_{ref})$ angezeigt. Damit kann die relative Kanalleistungsmessung auch für universelle Nachbarkanalleistungsmessungen genutzt werden. Jeder Kanal wird dabei einzeln gemessen.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:MODE ABS
```

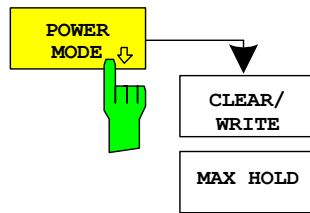
CHAN PWR / HZ

Der Softkey *CHAN PWR / HZ* schaltet zwischen der Messung der Gesamtleistung im Kanal und der Messung der Leistung im Kanal bezogen auf 1 Hz Bandbreite um.

Der Umrechnungsfaktor ist $10 \cdot \lg \frac{1}{\text{Channel} \cdot \text{Bandwidth}}$.

```
Fernbedienungsbefehl: CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON|OFF
```

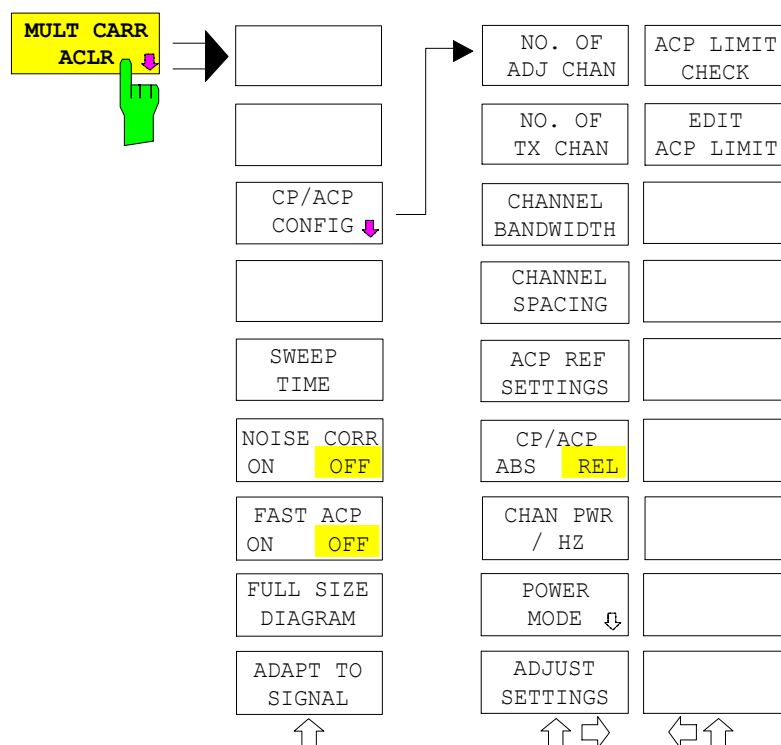
POWER MODE



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

Fernbedienungsbehehl: `CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT|MAXH`

6.3 Menü MEAS - MULT CARR ACLR



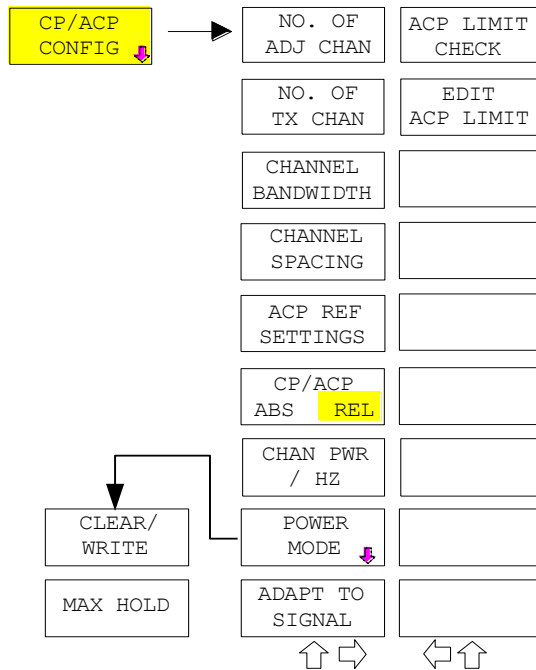
Der Softkey *MULT CARR ACLR* (Multi Carrier Adjacent Channel Leakage Power Ratio) aktiviert die Messung der Nachbarkanalleistung für mehrere Trägersignale.

Der Analyzer misst die Leistung der 4 Nutzkanäle und der Nachbarkanäle auf der linken und rechten Seite. In der Grundeinstellung werden nur zwei Nachbarkanäle berücksichtigt. Die Ergebnisse der Messung werden unterhalb des Messbildschirms angezeigt.

Die Grenzwertüberprüfung der ACLR-Messung ist über den Softkey *ACLR LIMIT CHECK* zu- oder abschaltbar.

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:MEAS MCAC

Ergebnisabfrage: CALC:MARK:FUNC:POWER:RES? MCAC



Der Softkey *CP/ACP CONFIG* öffnet ein Untermenü, in dem die Nachbarkanalleistungsmessung im Mehrträgersystem konfiguriert werden kann.

Die Kanalkonfiguration umfasst die Anzahl der zu messenden Kanäle, die Kanalbandbreiten (*CHANNEL BANDWIDTH*) und die Kanalabstände (*CHANNEL SPACING*).

Zusätzlich können Grenzwerte für die Nachbarkanalleistungen spezifiziert werden (*ACPLIMIT CHECK* und *EDIT ACPLIMITS*), die bei der Messung auf Einhaltung überprüft werden.

NO. OF ADJ CHAN

Das Verhalten dieses Softkeys ist identisch mit dem des entsprechenden Softkeys in der Nachbarkanalleistungsmessung - ACLR. Weitere Informationen finden Sie in dem betreffenden Kapitel.

NO OF TX CHAN

Der Softkey *NO. OF TX CHAN* aktiviert die Eingabe der Anzahl der zu berücksichtigenden Trägersignale.

Möglich sind die Eingaben 1 bis 12.

Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:TXCH:COUN 4

CHANNEL BANDWIDTH

Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* öffnet eine Tabelle zum Festlegen der Kanalbandbreiten für die Übertragungs- und Nachbarkanäle.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:BWID:CHAN 1.28MHz
                      SENS:POW:ACH:BWID:ACH 1.28MHz
                      SENS:POW:ACH:BWID:ALT1..11 1.28MHz
```

CHANNEL SPACING

Der Softkey *CHANNEL SPACING* öffnet eine Tabelle zum Festlegen der Kanalabstände der Übertragungs- und Nachbarkanäle.



Die Kanalabstände können unabhängig voneinander eingestellt werden, indem die Tabelle von oben nach unten überschrieben wird.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:SPAC:CHAN 1.6MHz
                      SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 1.6MHz
                      SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 1.6MHz
                      SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2 2.3MHz
```

ACP REF SETTINGS

Der Softkey *ACP REF SETTINGS* öffnet eine Tabelle zur Auswahl des Übertragungskanals, der als Referenzkanal für die relativen Nachbarkanalleistungen zu verwenden ist.

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

TX CHANNEL 1 - 12	Auswahl eines Übertragungskanals 1 bis 12..
MIN POWER TX CHANNEL	Der Übertragungskanal mit der niedrigsten Leistung wird als Referenzkanal verwendet.
MAX POWER TX CHANNEL	Der Übertragungskanal mit der höchsten Leistung wird als Referenzkanal verwendet.

LOWEST & HIGHEST CHANNEL Für die unteren Nachbarkanäle wird der äußere linke Übertragungskanal und für die oberen Nachbarkanäle der äußere rechte Übertragungskanal verwendet.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:ACH:REF:TXCH:MAN1`
`SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MIN`
`SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MAX`
`SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO LHIG`

CP/ACP ABS/REL

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

Fernbedienungsbefehl: `POW:ACH:MODE ABS`

CHAN POW / HZ

Das Verhalten dieses Softkeys ist identisch mit dem des entsprechenden Softkeys in der Nachbarkanalleistungsmessung - ACLR. Weitere Informationen finden Sie in dem betreffenden Kapitel.

ADJUST SETTINGS

Über den Softkey *ADJUST SETTINGS* erfolgt die automatische Optimierung der Geräteeinstellungen für die gewählte Leistungsmessung (s. u.).

Alle für die Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen werden in Abhängigkeit der Kanalkonfiguration (Kanalbandbreite, Kanalabstand) optimal eingestellt:

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:ACH:PRES MCAC`

ACLR LIMIT CHECK

Das Verhalten dieses Softkeys ist identisch mit dem des entsprechenden Softkeys *ACLR LIMIT CHECK* in der Nachbarkanalleistungsmessung - ACLR. Weitere Informationen finden Sie in dem betreffenden Kapitel.

EDIT ACLR LIMIT

Das Verhalten dieses Softkeys ist identisch mit dem des entsprechenden Softkeys *EDIT ACLR LIMIT* in der Nachbarkanalleistungsmessung - ACLR. Weitere Informationen finden Sie in dem betreffenden Kapitel.

SWEEP TIME MANUAL

Die Funktion dieses Softkeys ist identisch mit der des entsprechenden Softkeys *SWEEP TIME MANUAL* im Menü *BW*.

Fernbedienungsbehl: `SENS:SWE:TIM <Wert>`

NOISE CORR ON/OFF

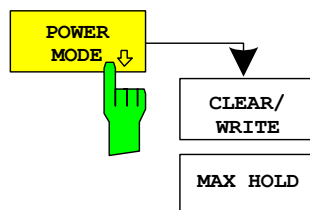
Das Verhalten dieses Softkeys ist identisch mit dem des entsprechenden Softkeys in der Nachbarkanalleistungsmessung - ACLR. Weitere Informationen finden Sie in dem betreffenden Kapitel.

FAST ACP ON/OFF

Das Verhalten dieses Softkeys ist identisch mit dem des entsprechenden Softkeys in der Nachbarkanalleistungsmessung - ACLR. Weitere Informationen finden Sie in dem betreffenden Kapitel.

FULL SIZE DIAGRAM

Das Verhalten dieses Softkeys ist identisch mit dem des entsprechenden Softkeys in der Nachbarkanalleistungsmessung - ACLR. Weitere Informationen finden Sie in dem betreffenden Kapitel.



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

Fernbedienungsbehl: `CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT|MAXH`

ADAPT TO SIGNAL

Das Verhalten dieses Softkeys ist identisch mit dem des entsprechenden Softkeys in der Nachbarkanalleistungsmessung - ACLR. Weitere Informationen finden Sie in dem betreffenden Kapitel.

6.4 Überprüfung der Signalleistung - SPECTRUM EM MASK

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

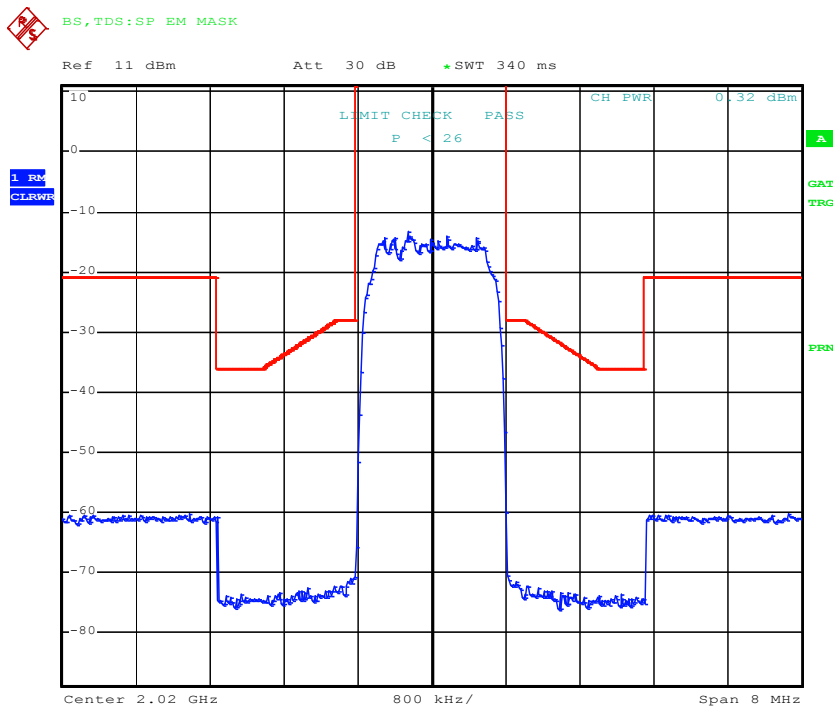
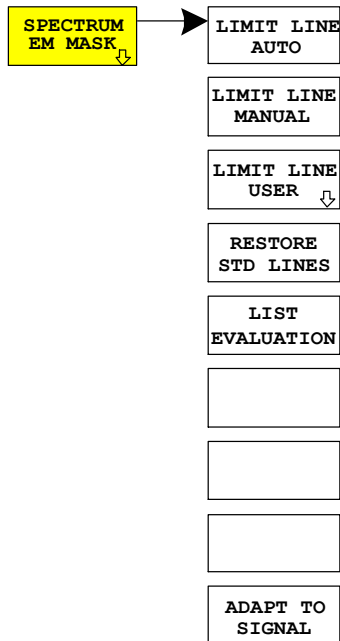


Bild 13 Messung der Spectrum Emission Mask (3GPP)

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden nicht geändert, so dass die Anpassung an das Messobjekt erhalten bleibt: Reference Level + Rev Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation + Mixer Level	
ADJACENT CHAN POWER	ON
ACP STANDARD	TD-SCDMA
NO OF ADJ. CHANNELS	0
FREQUENCY SPAN	8 MHz
DETECTOR	RMS
TRIGGER	EXTERN

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

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

Pegelparameter
Sweepzeit
SPAN

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:MEAS ESP

Ergebnisabfrage: CALC:LIMit:FAIL?

CALC1:MARK1:FUNC:POW:RES? CPOW

Ergebnisabfrage der stärksten Verletzung:

CALC:LIM:ESP:CHECK:X?

CALC:LIM:ESP:CHECK:Y?

LIMIT LINE AUTO

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

Der Softkey ist beim Betreten der Spectrum-Emission-Mask-Messung im Standard 3GPP aktiviert.

Fernbedienungsbefehl: CALC:LIM:ESP:MODE AUTO



Bei Auswahl des Standards TSM (siehe Softkey STANDARD im SETTINGS Menü) ist dieser Softkey nicht verfügbar. Die Grenzwertlinien müssen manuell ausgewählt werden.

LIMIT LINE MANUAL

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

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

Standard: 3GPP	Standard: TSM
	limit line name
P >= 34 dBm	P >= 43 dBm
26 dBm <= P < 34 dBm	39 <= P < 43 dBm
P < 26 dBm	31 <= P < 39 dBm
	P < 31 dBm

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

```
Fernbedienungsbehehl: CALC:LIM:ESP:MODE MAN
                       CALC:LIM:ESP:VAL 26
                       'wählt Linie 26 dBm <= P < 34 dBm
```

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

Die Grenzwerte der Spectrum Emission Mask unterscheiden sich zwischen dem 3GPP- und dem TSM-Standard (siehe Softkey *STANDARD* im *SETTINGS* Menü).

6.4.1 3GPP Norm: Spectrum Emission Mask

Tabelle 2 Maximale Ausgangsleistung P < 26 dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name TDSBCA.LIM	RBW
0.815 MHz - 1.015 MHz	-28 dBm	Absolut	30 kHz
1.015 MHz - 1.815 MHz	$-28dBm - 10 \cdot \left(\frac{f - f_c}{MHz} - 1,015 \right) dB$	Absolut	30 kHz
1.815 MHz - 2.3 MHz	-36 dBm	Absolut	30 kHz
2.3 MHz - Max	-21 dBm	Absolut	1 MHz

Tabelle 3 Maximale Ausgangsleistung 26 dBm <= P < 34 dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name TDSBBR.LIM	RBW
0.815 MHz - 1.015 MHz	P-54 dB	Relativ	30 kHz
1.015 MHz - 1.815 MHz	$P - 54dB - 10 \cdot \left(\frac{f - f_c}{MHz} - 1,015 \right) dB$	Relativ	30 kHz
1.815 MHz - 2.3 MHz	P-62 dB	Relativ	30 kHz
2.3 MHz - Max	P - 47 dB	Relativ	1 MHz

Tabelle 4 Ausgangsleistung P >= 34 dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name TDSBAA.LIM	RBW
0.815 MHz - 1.015 MHz	-20 dBm	Absolut	30 kHz
1.015 MHz - 1.815 MHz	$-20dBm - 10 \cdot \left(\frac{f - f_c}{MHz} - 1,015 \right) dB$	Absolut	30 kHz
1.815 MHz - 2.3 MHz	-28 dBm	Absolut	30 kHz
2.3 MHz - Max	-13 dBm	Absolut	1 MHz

Hierbei ist eine RBW Umschaltung nötig. Für die 1 MHz Segmente wird das 1 MHz Kanalfilter verwendet.

6.4.2 TSM Norm: Spectrum Emission Mask

Tabelle 5 Maximale Ausgangsleistung P < 31 dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Type/Name TDSBTDA.LIM	RBW
0.815 MHz - 1.015 MHz	-22 dBm	Absolut	30 kHz
1.015 MHz - 1.815 MHz	-22 - 15·(f_offset - 1.015) dBm	Absolut	30 kHz
1.815 MHz - 2.415 MHz	-36 dBm	Absolut	30 kHz
2.415 MHz - 2.9 MHz	-40 dBm	Absolut	30 kHz
2.9 MHz - Max	-25 dBm	Absolut	1 MHz

Tabelle 6 Maximale Ausgangsleistung 31 dBm <= P < 39 dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Type/Name TDSBTDA.LIM	RBW
0.815 MHz - 1.015 MHz	P - 53 dBm	Relativ	30 kHz
1.015 MHz - 1.815 MHz	P - 53 - 15·(f_offset - 1.015) dBm	Relativ	30 kHz
1.815 MHz - 2.415 MHz	P - 67 dBm	Relativ	30 kHz
2.415 MHz - 2.9 MHz	P - 71 dBm	Relativ	30 kHz
2.9 MHz - Max	P - 56 dBm	Relativ	1 MHz

Tabelle 7 Maximale Ausgangsleistung 39 dBm <= P < 43 dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Typ/Name TDSBTBA.LIM TDSBTBR.LIM	RBW
0.815 MHz - 1.015 MHz	-14 dBm	Absolut	30 kHz
1.015 MHz - 1.815 MHz	-14 - 15·(f_offset - 1.015) dBm	Absolut	30 kHz
1.815 MHz - 2.415 MHz	-28 dBm	Absolut	30 kHz
2.415 MHz - 2.9 MHz	P-71 dBm	Relativ	30 kHz
2.9 MHz - Max	P - 56 dBm	Relativ	1 MHz

Tabelle 8 Maximale Ausgangsleistung P >= 43 dBm

Offset Frequenz	Grenzwert	Type/Name TDSBTAA.LIM	RBW
0.815 MHz - 1.015 MHz	-14 dBm	Absolut	30 kHz
1.015 MHz - 1.815 MHz	-14 - 15·(f_offset - 1.015) dBm	Absolut	30 kHz
1.815 MHz - 2.3 MHz	-28 dBm	Absolut	30 kHz
2.3 MHz - Max	-13 dBm	Absolut	1 MHz

LIMIT LINE USER

Der Softkey *LIMIT LINE USER* aktiviert die Eingabe benutzerdefinierter Grenzwertlinien. Der Softkey öffnet die Menüs des Limit-Line-Editors, die aus dem Grundgerät bekannt sind.

Folgende Einstellungen der Grenzwertlinien sind für Basisstationstests sinnvoll:

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

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

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

Standard: 3GPP:

- Standard in 3 Zeichen
- Link Direction B für Basisstation
- Leistungsklasse A, B, C, wobei A die höchste Leistungsklasse ist.
- Typunterscheidung: A für absolut und R für relativ.

Beispiel für TD-SCDMA bei $P < 26$ dBm:

```
TDS      : TD-SCDMA
          B      : Base Station
          C      : kleinste der drei Leistungsklassen
          A      : absolute Leistung
```

=====

TDSBCA.LIM

Standard: TSM:

- Standard in 3 Zeichen
- Link Direction B für Basisstation
- Kennzeichnung T für TSM-Standard
- Leistungsklasse A, B, C, D wobei A die höchste Leistungsklasse ist.
- Typunterscheidung: A für absolut und R für relativ.

Beispiel für TD-SCDMA bei $31 \leq P < 39$ dBm:

```
TDS      : TD-SCDMA
          B      : Base Station
          T      : TSM Norm
          C      : höchste der drei Leistungsklassen
          A      : absolute Leistung
```

=====

TDSBTAA.LIM

Die Limitline-Namen sind in der Tabellen neben dem Typ mit angegeben.

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

RESTORE STD LINES

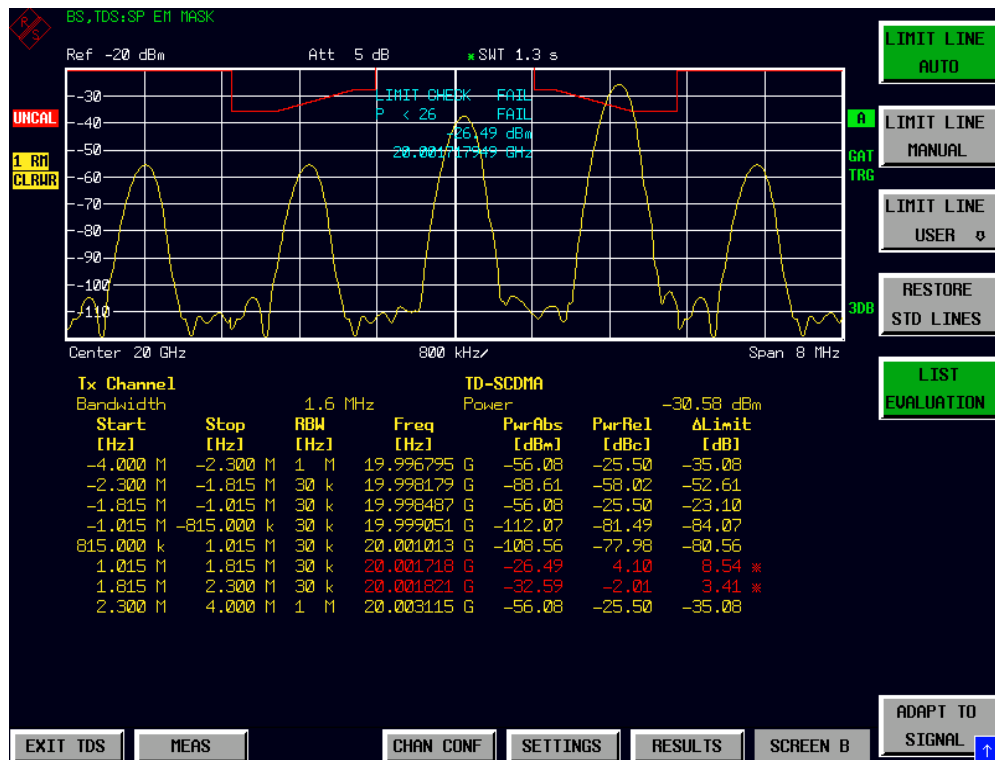
Der Softkey *RESTORE STD LINES* überführt die im Standard definierten Limit-Lines wieder in den Zustand, in dem sie bei Auslieferung des Gerätes waren. Dadurch kann eine versehentliche Überschreibung der Standard-Lines rückgängig gemacht werden.

Fernbedienungsbefehl: `CALC:LIM:ESP:REST`

LIST EVALUATION

Der Softkey *LIST EVALUATION* rekonfiguriert die SEM-Ausgabe so, dass sie in einer zweigeteilten Darstellung (Split Screen) ausgegeben wird. In der oberen Hälfte wird der Trace mit Grenzwertlinie angezeigt. In der unteren Hälfte wird die Spitzenwertliste angezeigt. Für jeden Bereich der vom Standard definierten Spektrumsemission ist der Spitzenwert aufgeführt. Für jeden Spitzenwert werden die Frequenz, die absolute Leistung, die relative Leistung zur Kanalleistung und das Delta-Limit zur Grenzwertlinie angezeigt. Solange das Delta-Limit negativ ist, liegt der Spitzenwert unter der Grenzwertlinie. Ein positives Delta gibt einen FAILED-Wert an. Die Ergebnisse werden dann rot markiert. Am Ende der Reihe erscheint ein Sternchen, um den Fail-Wert auf einem Schwarz-Weiß-Ausdruck kenntlich zu machen.

Wenn die Listenauswertung aktiv ist, ist die Listenfunktion des Spitzenwertes nicht verfügbar.



Fernbedienungsbefehl: `CALC1:PEAK:AUTO ON | OFF`

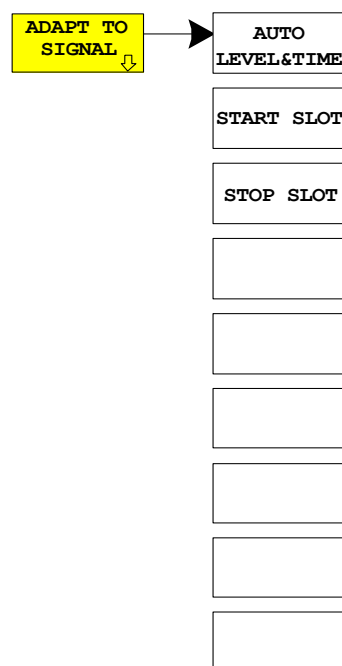
MEAS STD 7.5.0 / 7.6.0

Mit dem Softkey *MEAS STD* werden die Frequenzausgabemaske-Grenzwerte gemäß der Norm 3GPP in Version 7.5.0 bzw. 7.6.0 oder höher ausgewählt. Standardeinstellung ist die neuere Version 7.6.0.

Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:STAN:REL R750 | R760

ADAPT TO SIGNAL

Der Softkey *ADAPT TO SIGNAL* öffnet ein Untermenü zur Anpassung des Referenzpegels des Analyzers sowie zur Konfiguration des Gated Sweep Mode.



AUTO LEVEL & TIME

Der Softkey *AUTO LEVEL&TIME* startet die Auto-Range-Routine für den Referenz-Level. Sie stellt zudem den Bezug zwischen Trigger und Subframe-Start her.

Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM

START SLOT

Der Softkey *START SLOT* erlaubt die Eingabe des Start-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen *START SLOT* und *STOP SLOT* ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

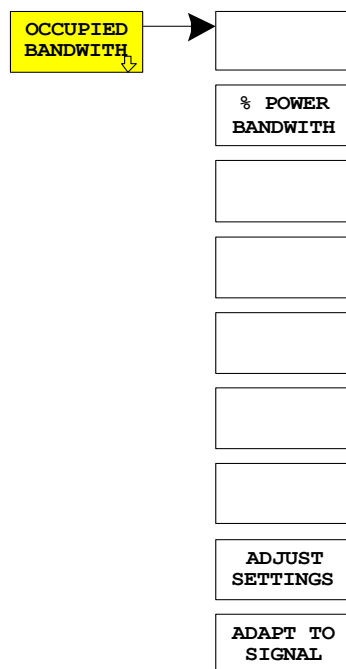
Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:SLOT:START 1...7

STOP SLOT

Der Softkey STOP SLOT erlaubt die Eingabe des Stop-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen START SLOT und STOP SLOT ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:SLOT:STOP 1...7

6.5 Messung der vom Signal belegten Bandbreite - OCCUPIED BANDWIDTH



Der Softkey *OCCUPIED BANDWIDTH* aktiviert eine Messung der vom Signal belegten Bandbreite in ausgewählten Slots. Bei dieser Messung wird die Bandbreite bestimmt, in der - im Grundzustand -99 % der Signalleistung zu finden sind. Der prozentuale Anteil der Signalleistung, der in die Bandbreitenmessung einbezogen werden soll, kann verändert werden. Die Bandbreite sowie die Eckfrequenzen für die Messung werden im Marker-Info-Feld in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt.

% POWER BANDWIDTH

Der Softkey *% POWER BANDWIDTH* öffnet ein Feld zur Eingabe des prozentualen Anteils der Leistung bezogen auf die Gesamtleistung im dargestellten Frequenzbereich, durch welche die belegte Bandbreite definiert ist (prozentualer Anteil an der Gesamtleistung).

Der zulässige Wertebereich ist 10 % - 99,9 %.

Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:BWID 99PCT

ADJUST SETTINGS ADJUST SETTINGS

Der Softkey *ADJUST SETTINGS* passt die Geräteeinstellungen des Analyzers an die spezifizierte Kanalbandbreite für die Messung der belegten Bandbreite an. Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen des Analyzers wie:

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

werden optimal eingestellt.

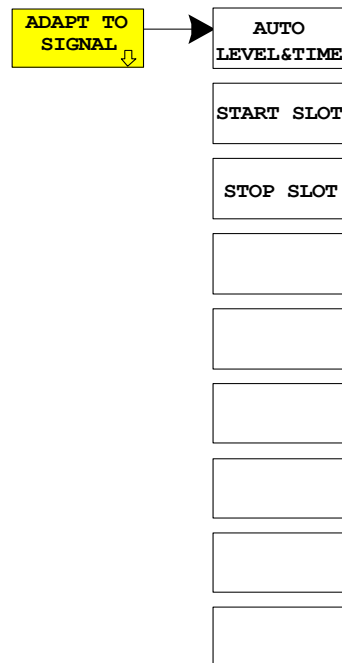
Der Referenzpegel wird durch *ADJUST SETTINGS* nicht beeinflusst. Er ist für optimale Messdynamik so einzustellen, dass sich das Signalmaximum in der Nähe des Referenzpegels befindet.

Die Anpassung erfolgt einmalig, im Bedarfsfall können die Geräteeinstellungen anschließend auch wieder verändert werden.

Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:PRES OBW

ADAPT TO SIGNAL

Der Softkey ADAPT TO SIGNAL öffnet ein Untermenü zur Anpassung des Referenzpegels des Analyzers sowie zur Konfiguration des Gated Sweep Mode.



AUTO LEVEL & TIME

Der Softkey AUTO LEVEL&TIME startet die Auto-Range-Routine für den Referenz-Level. Sie stellt zudem den Bezug zwischen Trigger und Subframe-Start her.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM`

START SLOT

Der Softkey START SLOT erlaubt die Eingabe des Start-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen START SLOT und STOP SLOT ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:ACH:SLOT:START 1...7`

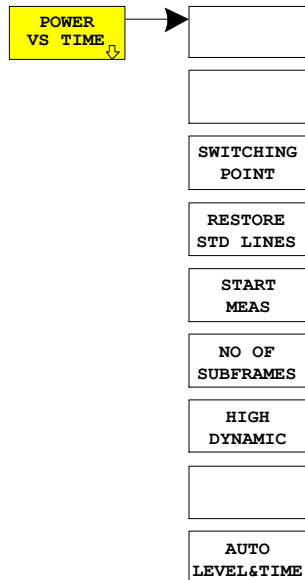
STOP SLOT

Der Softkey STOP SLOT erlaubt die Eingabe des Stop-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen START SLOT und STOP SLOT ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:ACH:SLOT:STOP 1...7`

6.6 Signalleistung über der Zeit - POWER VS TIME

Der Softkey *POWER VS TIME* aktiviert die Messung der Signalleistung über der Zeit.



Bei dieser Messung wird der Subframestart bestimmt und die Signalleistung über der Zeit mit der von der TD-SCDMA-Spezifikation vorgegebenen Transmit ON/OFF Zeitmaske verglichen. Es wird der Zeitabschnitt vom Ende des Slots 0 bis zum Switching-Point dargestellt.

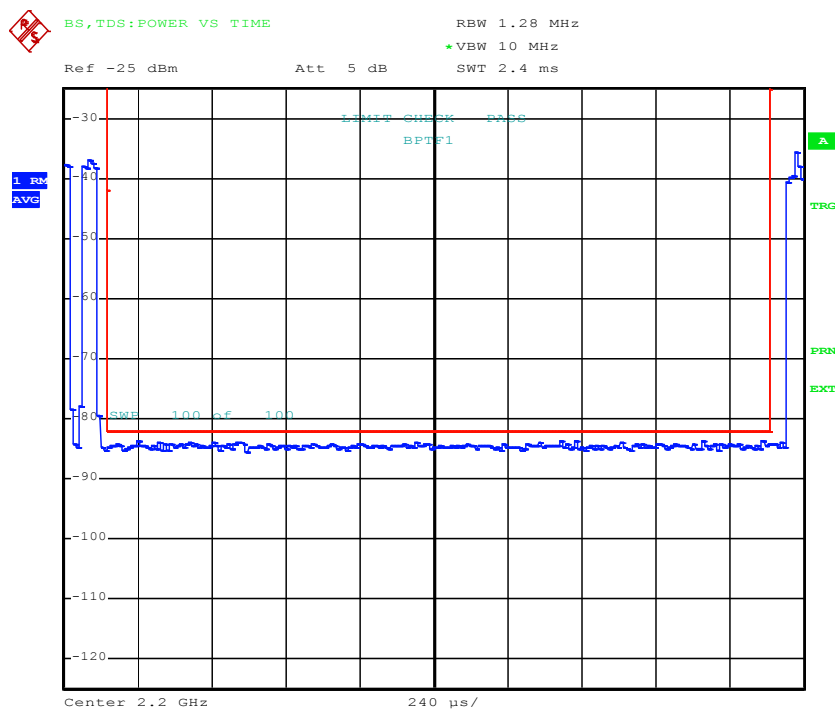


Bild 15 Messung der Signalleistung über der Zeit

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden nicht geändert, so dass die Anpassung an das Messobjekt erhalten bleibt:	
Reference Level + Rev Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation + Mixer Level	
SWEEP TIME	2.4 ms
RBW	1.28 MHz RRC
VBW	10 MHz
DETECTOR	RMS
TRIGGER	EXTERN
Um angepasste Messparameter wieder herzustellen, werden folgende Parameter beim Verlassen abgespeichert und beim <u>Wiedereintritt</u> in diese Messung wieder eingestellt:	
Pegelparameter RBW Anzahl der Subframes	

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:MEAS PVT
Ergebnisabfrage: CALC1:LIM1:FAIL?

SWITCHING POINT

Der Softkey *SWITCHING POINT* öffnet ein Eingabefeld für die Nummer des letzten Slots im Off-Power-Bereich. Der Switching-Point definiert die Grenze zwischen Uplink- und Downlink-Slots.

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:PVT:SPO 1...6

RESTORE STD LINES

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

Fernbedienungsbefehl: CALC:LIM:PVT:REST

START MEAS

Der Softkey *START MEAS* startet eine Single-Sweep-Messung.

Fernbedienungsbefehl: INIT:CONT OFF;:INIT

NO. OF SUBFRAMES

Der Softkey *NO OF SUBFRAMES* öffnet ein Eingabefeld für die Anzahl der aufzuzeichnenden Subframes für die Mittelungsfunktionen.

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:PVT:SFR <num_value>

HIGH DYNAMIC

Der Softkey *HIGH DYNAMIC* wählt den Modus High Dynamic aus. Der Sweep-Modus ist automatisch auf Single Sweep eingestellt.

Fernbedienungsbehehl: `CONF:CDP:BTS:PVT:HDYN ON|OFF`

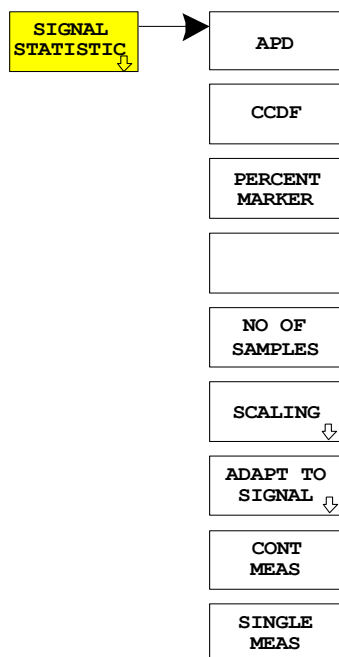
AUTO LEVEL & TIME

Der Softkey *AUTO LEVEL&TIME* startet die Auto-Range-Routine für den Referenz-Level. Sie stellt zudem den Bezug zwischen Trigger und Subframe-Start her.

Fernbedienungsbehehl: `SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM`

6.7 Signalstatistik

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



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

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

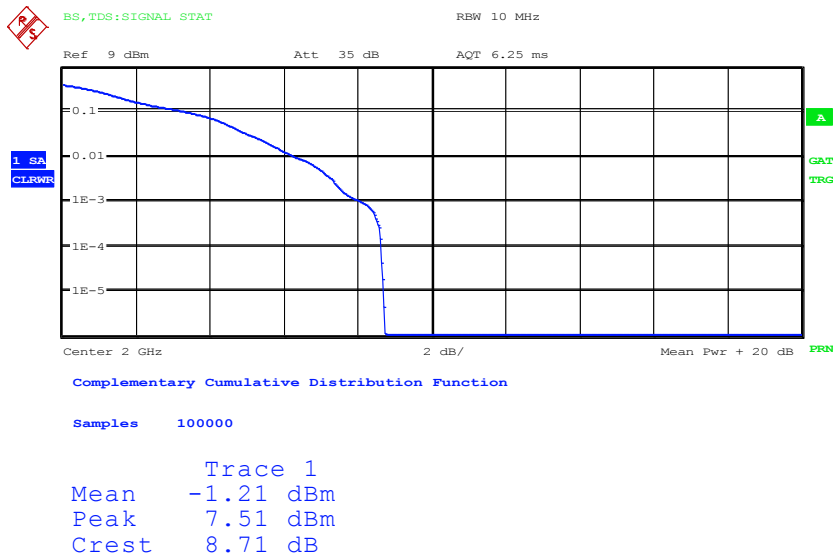


Bild 16 CCDF des TD-SCDMA-Signals.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit vordefinierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden nicht geändert, so dass die Anpassung an das Messobjekt erhalten bleibt: Reference Level + Rev Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation + Mixer Level	
CCDF	ON
RBW	10 MHz
DETECTOR	SAMPLE
TRIGGER	EXTERN

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

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

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:MEAS CCDF
oder
CALC:STAT:CCDF ON

Ergebnisabfrage: CALC:MARK:X?
CALC:STAT:RES? MEAN|PEAK|CFA|ALL

- MEAN mittlere (RMS) im Beobachtungszeitraum gemessene Leistung in dBm
- PEAK im Beobachtungszeitraum gemessene Spitzenleistung in dBm

CFACTOR ermittelter CREST-Faktor (= Verhältnis von Spitzenleistung zu mittlerer Leistung) in dB
ALL Ergebnisse aller drei genannten Messungen, durch Komma getrennt:
<mean pow>, <peak pow>, <crest factor>

APD ON/OFF

Der Softkey *APD ON/OFF* schaltet die Amplituden-Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion ein.

Fernbedienungsbefehl: `CALC:STAT:APD ON`

CCDF ON/OFF

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

Fernbedienungsbefehl: `CALC:STAT:CCDF ON`

PERCENT MARKER

Bei aktiver CCDF-Funktion erlaubt der Softkey *PERCENT MARKER* die Positionierung von Marker 1 durch Eingabe einer gesuchten Wahrscheinlichkeit. Damit lässt sich auf einfache Weise die Leistung ermitteln, die mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit überschritten wird.

Ist Marker 1 ausgeschaltet, so wird er automatisch eingeschaltet.

Fernbedienungsbefehl: `CALC:MARK:Y:PERC 0...100%`

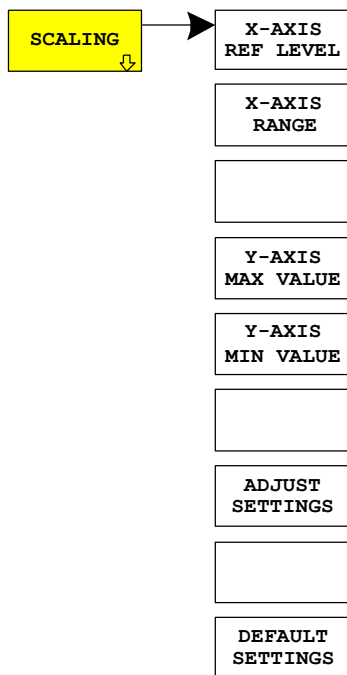
NO OF SAMPLES

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



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

Fernbedienungsbefehl: `CALC:STAT:NSAM <value>`



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

X-AXIS REF LEVEL

Der Softkey *X-AXIS REF LEVEL* ändert die Pegelinstellungen des Geräts und stellt die zu messende maximale Leistung ein.

Die Funktion ist identisch mit der des Softkeys *REF LEVEL* im Menü *AMPT*.

Für die *APD*-Funktion wird dieser Wert am rechten Diagrammrand angezeigt. Für die *CCDF*-Funktion wird dieser Wert nicht direkt im Diagramm dargestellt, weil die X-Achse relativ zur gemessenen *MEAN POWER* skaliert ist.

Fernbedienungsbefehl: `CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>`

X-AXIS RANGE

Der Softkey *X-AXIS RANGE* ändert den Pegelbereich, der von der gewählten Verteilungsmessfunktion zu erfassen ist.

Die Funktion ist identisch mit der des Softkeys *RANGE LOG MANUAL* im Menü *AMPT*.

Fernbedienungsbefehl: `CALC:STAT:SCAL:X:RANG <value>`

Y-AXIS MAX VALUE

Der Softkey *Y-AXIS MAX VALUE* legt die obere Grenze des dargestellten Wahrscheinlichkeitsbereichs fest.

Die Werte auf der Y-Achse sind normalisiert, d.h. der Maximalwert ist 1.0. Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muss der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen.

Fernbedienungsbefehl: `CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>`

Y-AXIS MIN VALUE

Der Softkey *Y-AXIS MIN VALUE* legt die untere Grenze des dargestellten Wahrscheinlichkeitsbereichs fest.

Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muss der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen. Zulässiger Wertebereich $0 < \text{Wert} < 1$.

Fernbedienungsbefehl: `CALC:STAT:SCAL:Y:LOW <value>`

ADJUST SETTINGS

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

Der Pegelbereich wird für die APD-Messung entsprechend der gemessenen Differenz zwischen dem Spitzenwert und dem Minimalwert der Leistung und für die CCDF-Messung zwischen dem Spitzenwert und dem Mittelwert der Leistung eingestellt, um die maximale Leistungsauflösung zu erzielen.

Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeitsskala der gewählten Anzahl von Messwerten angepasst.

Fernbedienungsbefehl: `CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE`

DEFAULT SETTINGS

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

X-Achse Referenzpegel: -20 dBm

X-Achsenbereich für APD: 100 dB

X-Achsenbereich für CCDF: 20 dB

Y-Achse obere Grenze: 1.0

Y-Achse untere Grenze: 1E-6

Fernbedienungsbefehl: `CALC:STAT:PRES`



Der Softkey ADAPT TO SIGNAL öffnet ein Untermenü zur Anpassung des Referenzpegels des Analyzers sowie zur Konfiguration des Gated Sweep Mode.

AUTO LEVEL&TIM

Der Softkey AUTO LEVEL&TIME startet die Auto-Range-Routine für den Referenz-Level. Sie stellt zudem den Bezug zwischen Trigger und Subframe-Start her.

Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM

START SLOT

Der Softkey START SLOT erlaubt die Eingabe des Start-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen START SLOT und STOP SLOT ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:SLOT:START 1...7

STOP SLOT

Der Softkey STOP SLOT erlaubt die Eingabe des Stop-Slots für den Gated Sweep Mode. Nur zwischen START SLOT und STOP SLOT ist der Gated Mode On. Für die restlichen Slots eines Subframes ist der Gated Mode Off.

Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:SLOT:STOP 1...7

CONT MEAS

Der Softkey *CONT MEAS* startet die Aufnahme neuer Messdatenreihen und die Berechnung der APD- oder CCDF-Kurve, je nach gewählter Messfunktion. Die nächste Messung wird automatisch gestartet sobald die angezeigte Anzahl der Messwerte erreicht wurde ("CONTinuous MEASurement").

```
Fernbedienungsbefehl:  INIT:CONT ON;  
                      INIT:IMM
```

SINGLE MEAS

Der Softkey *SINGLE MEAS* startet die Aufnahme einer neuen Messdatenreihe und die Berechnung der APD- oder CCDF-Kurve, je nach gewählter Messfunktion. Die Messung endet nach Erreichen der angezeigten Anzahl von Messwerten.

```
Fernbedienungsbefehl:  INIT:CONT OFF;  
                      INIT:IMM
```

6.8 Code-Domain-Messungen an TD-SCDMA-Signalen

Die Applikations-Firmware R&S FS-K76 stellt einen Code-Domain-Analyzer zur Verfügung. Mit dessen Hilfe können die in der TD-SCDMA-Spezifikation geforderten Messungen bezüglich der Leistung der einzelnen Codes bzw. Code-Kanäle (gebündelte Codes) durchgeführt werden. Zusätzlich werden die Modulationsqualität (EVM und RHO-Faktor), Frequenz- und Chiptaktfehler sowie Peak-Code-Domain-Error ermittelt. Auch Constellation-Auswertungen und Bitstream-Auswertungen stehen zur Verfügung.

Bei Verwendung eines externen Triggersignals wird die Trigger-to-Subframe-Zeit ermittelt. Die Anzahl der beobachteten Slots ist über den Softkey *CAPTURE LENGTH* einstellbar.

Grundsätzlich lassen sich für die Auswertungen folgende Ergebnisklassen unterscheiden:

- Ergebnisse, die das Gesamtsignal über die gesamte Beobachtungszeitdauer (alle Slots) berücksichtigen
- Ergebnisse, die das Gesamtsignal über einen Slot berücksichtigen
- Ergebnisse, die einen Kanal über die gesamte Beobachtungszeitdauer (alle Slots) berücksichtigen
- Ergebnisse, die einen Kanal über einen Slot berücksichtigen

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

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

Tabelle 9 Auswertungen im Screen A

Auswertung im Screen A	alle Kanäle	ein Kanal	alle Slots	ein Slot
Code-Domain-Power	✓			✓
Code-Domain-Error-Power	✓			✓
Kanaltabelle	✓			✓

Tabelle 10 Auswertungen im Screen B

Auswertung im Screen B	alle Kanäle	ein Kanal	alle Slots	ein Slot
Result Summary	✓	✓	✓	✓
Power versus Slot		✓	✓	
Power versus Symbol		✓		✓
Composite EVM (Modulation Accuracy)	✓		✓	
Composite Constellation	✓			✓
Peak-Code-Domain-Error	✓		✓	
Symbol Constellation		✓		✓
Symbol EVM		✓		✓
Bitstream		✓		✓

Abhängig von der Symbolrate eines Code-Kanals besitzt dieser einen unterschiedlichen Spreading-Faktor und eine unterschiedliche Anzahl an Symbolen pro Slot. Der Zusammenhang ist in der folgenden Tabelle sichtbar.

Tabelle 11 Zusammenhang zwischen Spreading-Faktor und Symbolanzahl sowie der Datenrate

Spreading Faktor	Symbole pro Slot	Datenrate [kbps] QPSK	Datenrate [kbps] 8PSK
16	44	17.6	26.4
8	88	35.2	52.8
4	176	70.4	105.6
2	352	140.8	211.2
1	704	281.6	422.4

Die Datenraten in der Tabelle ergeben sich aus der Bitanzahl pro Slot bezogen auf eine Subframe-Länge von 5 ms. Bei Auswertungen im unteren Screen, die auf der x-Achse Symbole auftragen, variiert die maximale Anzahl der Symbole abhängig von der Symbolrate des selektierten Code-Kanals.

Mit Hilfe des Softkey *SELECT CHANNEL* und *SELECT SLOT* lässt sich der Code-Kanal und der Slot auswählen, zu denen ein Ergebnis dargestellt werden soll. Es ist zum Beispiel der Code-Kanal 1.16 (Code Nummer 1 zum Spreading Faktor 16) und der Slot 2 ausgewählt. Im Screen A ist die Auswertung Code-Domain-Power und im Screen B die Symbol-EVM-Auswertung aktiv. Somit wird im Screen A die Code-Domain-Power Auswertung von Slot 2 dargestellt. Hierbei ist der Code-Kanal 1.16

selektiert in roter Farbe dargestellt. In der unteren Bildschirmhälfte ist die Symbol EVM Auswertung des Code-Kanals 1.16 im Slot 2 mit entsprechend 44 Werten zu sehen.

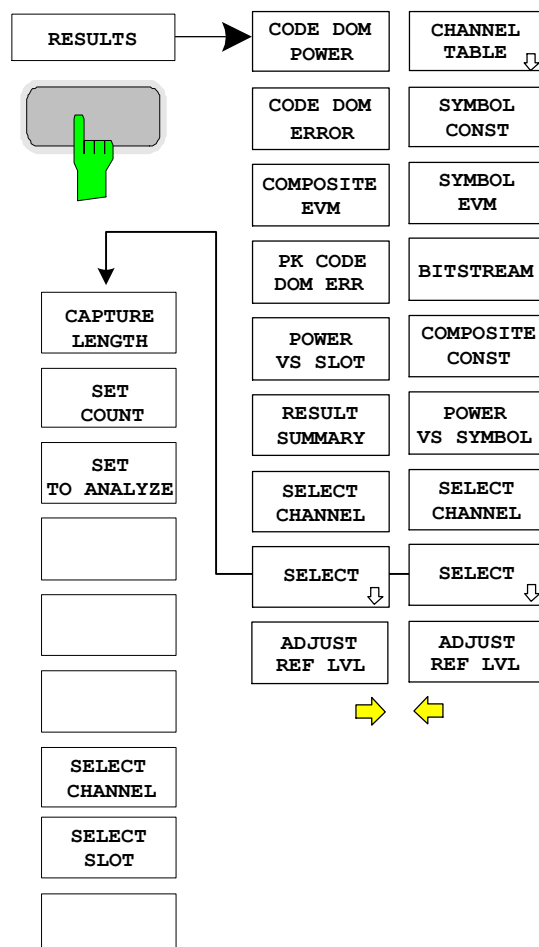
Der Code-Domain-Analyzer kann in zwei Modi betrieben werden. Im CODE CHAN AUTOSEARCH Modus führt er eine automatische Suche nach aktiven Kanälen im gesamten Code-Raum durch.

Im anderen Modus CODE CHAN PREDEFINED wird dem Benutzer die Möglichkeit gegeben, die aktiven Code-Kanäle eines beliebigen Slots über wähl- und editierbare Tabellen selbst zu bestimmen. Die automatische Kanalsuche wird dann im eingestellten Slot durch diese Benutzereingabe ersetzt.

Der Code-Domain-Analyzer erfordert einen aktiven Kanal 1.16 (z.B. P-CCPCH1) und eine gültige Midamble in Slot 0 zur Synchronisation. Die Parameter SCRAMBLING CODE und MA SHIFTS CELL müssen mit dem Sender übereinstimmen.

6.9 Darstellung der Auswertungen - RESULTS

Der Hotkey *RESULTS* öffnet das Untermenü zur Auswahl der Auswertung.



Im Hauptmenü werden dabei die wichtigsten Auswertungen für einen schnellen Zugriff angeboten, im Seitenmenü stehen weiterführende Auswertungen zur Verfügung.

Folgende Auswertungen stehen zur Auswahl:

CODE DOM POWER	Code-Domain-Power-Auswertung, abhängig vom Softkey CODE PWR ABS/REL in relativer oder absoluter Skalierung
CODE DOM ERROR	Code-Domain-Error-Power-Auswertung
COMPOSITE EVM	Error-Vector-Magnitude -Auswertung für jeden Slot
PEAK CODE DOMAIN ERR	Maximum der Code-Domain-Error-Power-Auswertung für jeden Slot
POWER VS SLOT	Leistung des gewählten Kanals über alle Slots, abhängig vom Softkey CODE PWR ABS/REL in relativer oder absoluter Skalierung
RESULT SUMMARY	Tabellarische Ergebnisse
CHANNEL TABELLE	Kanalbelegungstabelle in Code Order oder Midamble Order
SYMBOL CONST	Symbol-Constellation-Auswertung
SYMBOL EVM	Error-Vector-Magnitude-Auswertung für jedes Symbol eines Slots
BITSTREAM	Darstellung der entschiedenen Bits
COMPOSITE CONST	Composite Constellation-Auswertung
POWER VS SYMBOL	Leistung des gewählten Kanals und des gewählten Slots über alle Symbole

Über die Eingabe einer Kanalnummer (Softkey SELECT CHANNEL) kann ein Kanal für die Auswertungen POWER VS SLOT, SYMBOL CONST, SYMBOL EVM, BITSTREAM und POWER VS SYMBOL selektiert werden.

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

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

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

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

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden wie folgt überführt:

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

Um angepasste Pegelparameter wieder herzustellen, werden diese beim Verlassen des Code-Domain Analyzers abgespeichert und beim Wiedereintritt in den Code-Domain-Analyzer wieder eingestellt.

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

BS, TDS :CODE POWER	DR	17.6 kbps
	Chan	1.16
dB TOT	CF 2.01000 GHz	Slot
		0

Bild 17 Funktionsfelder der Diagramme

Dabei bedeuten:

- | | | |
|------------|--|---|
| 1. Spalte: | Mobilfunksystem (Basisstation TD-SCDMA)
Name der gewählten Auswertung:
(Leerzeile)
Einheit der y-Achse | BS, TDS
z.B. CODE POWER
z.B. dB TOT für relative
Leistung zur Gesamtleistung |
| 2. Spalte: | (Leerzeile)
(Leerzeile)
Mittelfrequenz des Signals: | z.B. CF 2.01000 GHz |
| 3. Spalte: | Datenrate des ausgewählten Kanals :
Code-Nummer und Spreading-Faktor des gewählten Kanals:
Nummer des ausgewerteten Slots: | z.B. DR 17.6 kbps
z.B. Chan 1.16
Slot 0 |

CODE DOM POWER

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

Bei der Code-Domain-Power-Auswertung wird das Gesamtsignal über genau einen Slot berücksichtigt. Die Leistungen der einzelnen Codes werden bestimmt und in einem Diagramm aufgetragen. Bei diesem Diagramm ist die x-Achse die Code-Nummer und die y-Achse eine logarithmische Pegelachse. Die Anzahl der Codes entspricht dem maximalen Spreading-Faktor 16. Der auszuwertende Slot ist über den Softkey *SELECT SLOT* einstellbar.

Über den Softkey *CODE PWR ABS/REL* kann zwischen absoluter und relativer Leistungsangabe umgeschaltet werden. Bei der relativen Leistungsangabe wird die Codeleistung auf die mittlere Gesamtleistung der Datenfelder des ausgewählten Slots bezogen. Die Einheit der y-Achse ist dementsprechend dBm bei absoluter und dB TOT bei relativer Auswertung.

Die Leistungen der aktiven und der nicht belegten Kanäle werden farblich unterschiedlich dargestellt. Folgende Farbgebungen sind definiert:

- gelb aktiver Kanal
- cyan unbelegt
- rot selektierter Kanal

Achse entspricht dem maximalen Spreading-Faktor 16. Der auszuwertende Slot ist über den Softkey *SELECT SLOT* einstellbar.

Die Leistungen der aktiven und der nicht belegten Kanäle werden farblich unterschiedlich dargestellt. Folgende Farbgebungen sind definiert:

- gelb aktiver Kanal
- cyan unbelegt
- rot selektierter Kanal

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

Die Ergebnisse der Code-Domain-Error-Power Auswertung werden nach aufsteigenden Codenummern im Spreading-Faktor 16 sortiert und dargestellt.

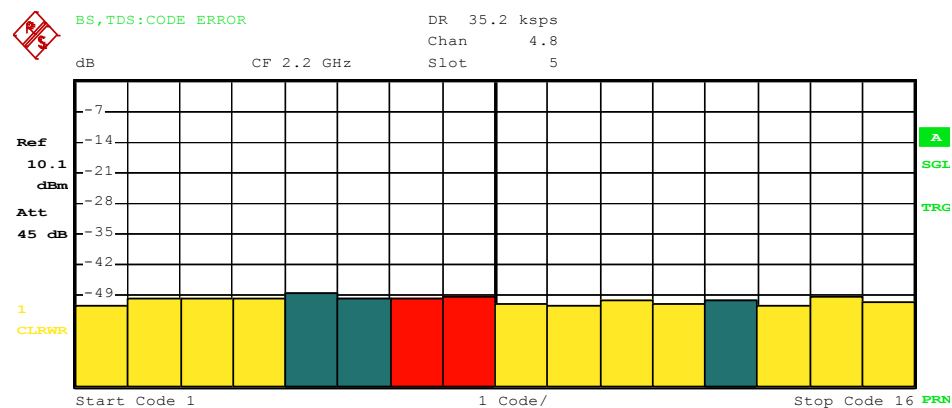


Bild 19 CDEP-Diagramm

Über die Eingabe einer Kanalnummer (siehe Softkey *SELECT CHANNEL*) kann ein Kanal für weiterführende Darstellungen markiert werden. Die Codes dieses Kanals werden in roter Farbe dargestellt.

Fernbedienungsbefehl: `CALC1:FEED "XPOW:CDEP"`

COMPOSITE EVM

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

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

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

Beobachtungszeitdauer. Für inaktive Slots wird kein EVM-Wert ausgegeben, da keine Referenzleistung vorhanden ist.

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

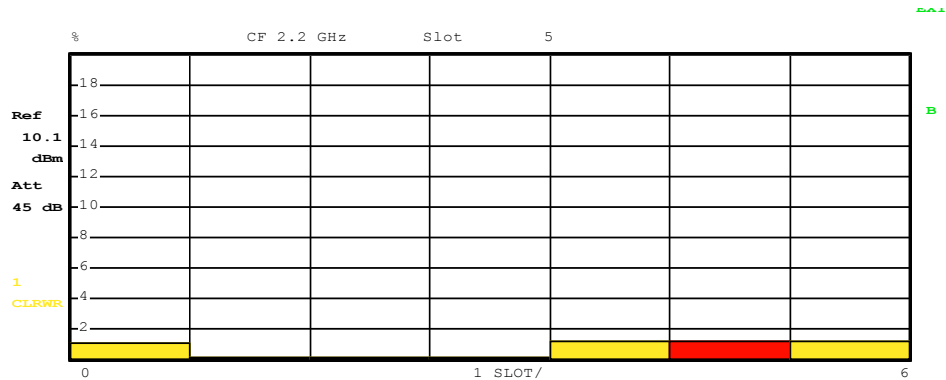


Bild 20 Composite-EVM-Diagramm

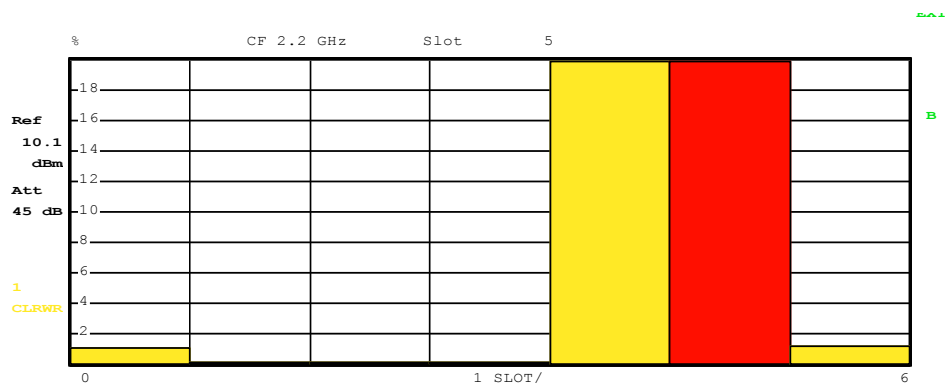


Bild 21 Composite-EVM-Diagramm bei nicht erkannten Kanälen

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

Fernbedienungsbefehl: `CALC2:FEED "XTIM:CDP:MACC"`

PK CODE DOM ERR

Der Softkey *PK CODE DOM ERR* selektiert die Auswertung Peak-Code-Domain-Error.

Die Peak-Code-Domain-Error-Messung gibt für jeden Slot das Maximum der Code-Domain-Error-Power-Messung aus. Diese ermittelt die Differenz der Leistungen zwischen gemessenen und ideal erzeugtem Referenzsignal für jeden Code in dB. Die Analyse wird ausschließlich im Spreading-Faktor 16 durchgeführt.

Das Messergebnis besteht aus einem numerischen Wert pro Slot für den Peak-Code-Domain-Error. Die Anzahl der Slots ist über den Softkey *CAPTURE LENGTH*

einstellbar. Demnach berücksichtigt die Peak-Code-Domain-Error-Auswertung das Gesamtsignal über die gesamte Beobachtungszeitdauer. Für inaktive Slots wird kein Peak-Code-Domain-Error-Wert ausgegeben, da keine Referenzleistung vorhanden ist.

Für die Erzeugung des idealen Referenzsignals für Peak-Code-Domain-Error werden nur die als aktiv erkannten Kanäle genutzt. Wenn ein belegter Code auf Grund geringer Leistung nicht als aktiv erkannt wird, ist die Differenz zwischen Mess- und Referenzsignal sehr hoch. Die R&S FS-K76 zeigt daher einen zu hohen Peak-Code-Domain-Error an (siehe Bild).

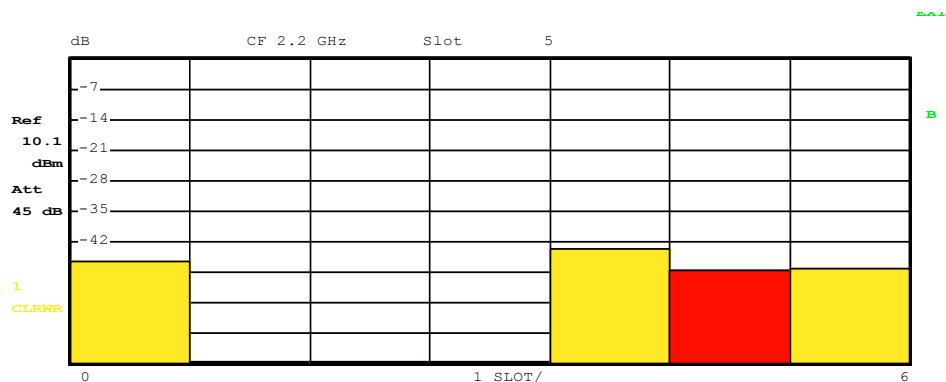


Bild 22 Peak-Code-Domain-Error-Diagramm



Bild 23 Peak-Code-Domain-Error-Diagramm bei nicht erkannten Kanälen.

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

Fernbedienungsbefehl: `CALC2:FEED "XTIM:CDP:ERR:PCD"`

POWER VS SLOT

Der Softkey *POWER VS SLOT* aktiviert die Power-versus-Slotauswertung.

Dabei erfolgt die Darstellung der Leistung des gewählten Kanals für jeden Slot gemittelt. Über den Softkey *CODE PWR ABS/REL* kann zwischen absoluter und relativer Leistungsangabe umgeschaltet werden. Bei der relativen Leistungsangabe

wird die Kanalleistung in jedem Slot auf die mittlere Gesamtleistung der Datenfelder des Slots bezogen. Die Einheit der y-Achse ist dementsprechend dBm bei absoluter und dB TOT bei relativer Auswertung.



Bei relativer Leistungsangabe wird in inaktiven Slots die Rauschleistung im gewählten Kanal auf die Gesamttrauschleistung normiert. Dadurch ergeben sich auch in inaktiven Slots relative Leistungen von typischerweise -12 dB.

Es wird farblich dargestellt, ob der ausgewählte Kanal in dem jeweiligen Slot aktiv, inaktiv oder Aliasleistung eines anderen Kanals ist. Aliasleistung wird angezeigt, wenn an der Stelle des ausgewählten Kanals ein Kanal mit unterschiedlichem Spreading-Faktor liegt. Folgende Farbgebungen sind definiert:

- gelb aktiver Kanal
- cyan unbelegt
- grün Aliasleistung
- rot selektierter Kanal

Das Messergebnis besteht aus einem numerischen Wert pro Slot für den Leistungswert. Die Anzahl der Slots ist über den Softkey *CAPTURE LENGTH* einstellbar. Demnach berücksichtigt die Power-versus-Slotauswertung Auswertung einen Code-Kanal über die gesamte Beobachtungszeitdauer.

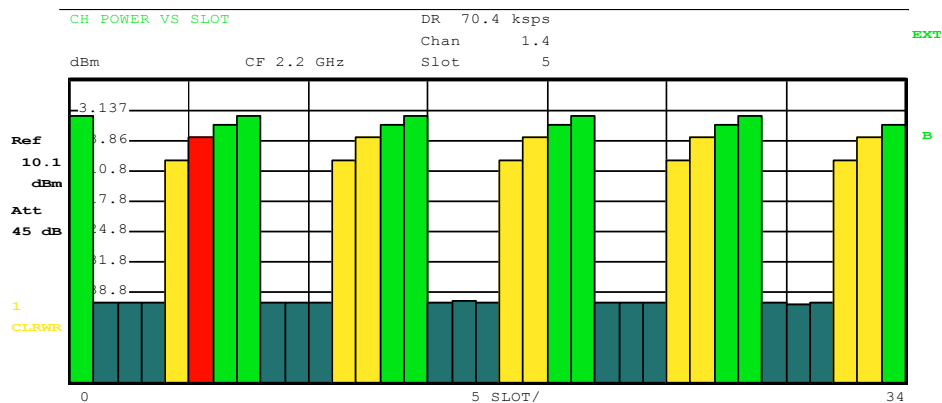


Bild 24 Power-versus-Slotdiagramm mit absoluter Leistungsangabe

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

Fernbedienungsbefehl:

CALC2:FEED "XTIM:CDP:PVSL:RAT" (relative)

CALC2:FEED "XTIM:CDP:PVSL:ABS" (absolute)

Aus Kompatibilitätsgründen mit anderen 3G Mobilfunkapplikationen wurde seit der Version 2.50/3.60 der Defaultknoten von

CALC2:FEED 'XTIM:CDP:PVSL[:ABS]' nach

CALC2:FEED 'XTIM:CDP:PVSL[:RAT]' geändert.

RESULT SUMMARY

Der Softkey *RESULT SUMMARY* wählt die numerische Auswertung aller Messergebnisse aus. Die Auswertung ist wie folgt untergliedert:

RESULT SUMMARY TABLE		DR	52.8 kbps	Chan	1.16	Slot	4	
CF 1 GHz								
GLOBAL RESULTS FOR SET 0:								
Ref -6.00 dBm Att 20 dB	Chip Rate Error	0.05 ppm	Trg to Frame	59 ns				
	SLOT RESULTS							
	P Data	-10.75 dBm	Carr Freq Err	-38.40 Hz				
	P D1	-11.30 dBm	IQ Imbal/Offs	0.03/0.05 %				
	P D2	-10.27 dBm	RHO	1.0000				
	P Midamble	-10.19 dBm	Composite EVM	0.18 %				
Active Channels	2	Pk CDE(SF 16)	-62.68 dB					
Average RCDE								
-59.75 dB								
CHANNEL RESULTS								
1 CLRWR	Channel.SF	1.16	Data Rate	52.8 kbps				
	ChannelPwr Rel	-3.01 dB	ChannelPwr Abs	-13.76 dBm				
	Symbol EVM	0.10 %rms	Symbol EVM	0.31 %Pk				

Bild 25 Result Summary

Im ersten Teil werden Messergebnisse ausgegeben, die das Gesamtsignal betreffen:

Chip Rate Error: Gibt den Fehler der Chiprate (1.28 Mcps) in ppm an. Ein hoher Chipraten-Fehler führt zu Symbolfehlern und damit unter Umständen dazu, dass die CDP-Messung keine Synchronisation durchführen kann.

Trg to Frame: Zeitversatz vom Beginn des aufgenommenen Signalausschnitts bis zum Start des ersten Slots. Im Falle einer getriggerten Datenaufnahme entspricht dies dem Zeitversatz Trigger zu Subframestart (+ Triggeroffset). Wenn der Analyzer nicht auf das TD-SCDMA-Signal synchronisieren konnte, hat der Wert von Trg to Frame keine Aussagekraft. Ist der Trigger FREE RUN ausgewählt, werden Striche (-.-) angezeigt.

Im zweiten Teil werden Messergebnisse angegeben, die alle Kanäle für den über den Softkey *SELECT SLOT* ausgewählten Slot betreffen:

P Data: Gesamtleistung der Datenfelder für den selektierten Slot.

PD1/PD2: Einzelleistungen der Datenfelder 1 und 2 für den selektierten Slot.

P Midamble: Leistung des Midamble-Feldes für den selektierten Slot.

Active Channels: Anzahl der aktiven Kanäle für den selektierten Slot.

Carr Freq Err: Der Frequenzfehler für den ausgewählten Slot. Er repräsentiert die Summe aus dem Frequenzfehler des Analyzers und dem des Messobjekts.

IQ Imbal/Offs: IQ-Imbalance und IQ-DC-Offset.

RHO: Qualitätsparameter RHO für den selektierten Slot.

Composite EVM: Error-Vector-Magnitude über das Gesamtsignal im gewählten Slot.

Pk CDE (SF 16) : Der Peak-Code-Domain-Error im Spreading-Faktor 16 für den selektierten Slot.

Average RCDE: Durchschnittlicher relativer Code-Domain-Fehler der aktiven Kanäle

Im dritten Teil der RESULT SUMMARY sind die Ergebnisse von Messungen am ausgewählten Kanal im ausgewählten Slot dargestellt.

Data Rate: Datenrate, abhängig vom Spreading-Faktor und der Modulationsart des Kanals.

Channel.SF: Nummer des Kanals und sein dazugehöriger Spreading-Faktor.

Channel Power Rel: Relative Kanalleistung bezogen auf die mittlere Leistung der Datenfelder des gewählten Slots.

Channel Power Abs: Absolute Kanalleistung.

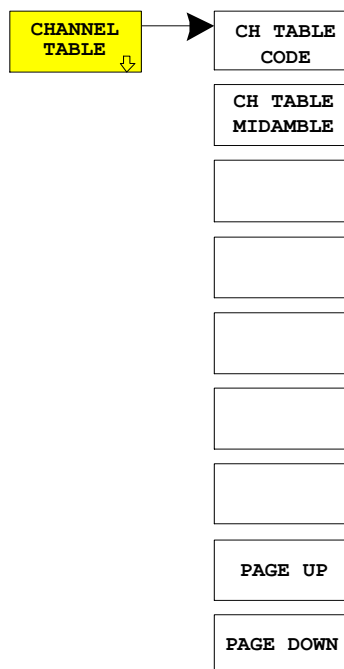
Symbol EVM: Spitzen- bzw. Mittelwert der EVM für den gewählten Kanal im gewählten Slot.

Fernbedienungsbefehl:

```
CALC2:FEED "XTIM:CDP:ERR:SUMM"
CALC2:MARK1:FUNC:CDP:BTS:RES?
SLOT | PDAT | PD1 | PD2 | PMID | RHO | MACC | PCD |
FERR | CERR | TFR | IQIMB | IQOF | ACT | SRAT | CHAN |
SFAC | CDPR | CDP | EVMR | EVMP | ARCD
```

CHANNEL TABLE

Der Softkey *CHANNEL TABELLE* selektiert die Auswertung Kanalbelegungstabelle.




Die Kanalbelegungstabelle kann maximal 32 Einträge enthalten, entsprechend 16 Midambles und 16 Codekanälen. Die Auswertung Kanalbelegungstabelle berücksichtigt das Gesamtsignal über genau einen Slot. Der auszuwertende Slot ist über den Softkey *SELECT SLOT* einstellbar.

Als aktiv wird ein Datenkanal im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* dann bezeichnet, wenn er die Mindestleistung (siehe Softkey *INACT CHAN THRESHOLD*) und ein ausreichendes Signal zu Rauschverhältnis aufweist. Im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* werden alle in der vordefinierten Kanaltabelle enthaltenen aktiven Code-Kanäle im gewählten Slot als aktiv gekennzeichnet.

Über die Softkeys *CH TABELLE CODE* und *CH TABELLE MIDAMBLE* kann die Sortierung der Kanaltabelle ausgewählt werden.

In der Code Order werden zunächst die Midambles aufgeführt. Die Midambles sind aufsteigend nach ihrem Midamble-Shift sortiert. Ihnen folgen die aktiven Kanäle. Die aktiven Kanäle werden auf den Spreading-Faktor 16 projiziert und nach aufsteigenden Codenummern sortiert.

Zum Schluss werden die inaktiven Kanäle hinzugefügt.

 BS,TDS:CHANNEL TAB


Chan 1.4
Slot 5
CF 15.36 MHz

	Type	Chan.SF	Data Rate kbps	Mod Type	Pwr.Abs dBm	Pwr.Rel dB	MA.shift	ΔMiD1 dB	ΔMiD2 dB	
Ref	Midamble	---	---	---	-9.51	-4.78	1	-0.03	-0.04	A
4.00	Midamble	---	---	---	-15.53	-10.80	7	0.05	0.02	
	dBm	---	---	---	-9.50	-4.77	9	0.04	0.05	
Att	Midamble	---	---	---	-15.52	-10.78	14	-0.02	-0.01	TRG
35 dB	Midamble	---	---	---	-15.54	-10.80	15	-0.01	-0.02	
	Midamble	---	---	---	-15.53	-10.79	16	-0.05	-0.04	
1	DPCH	1.4	70.40	QPSK	-9.47	-4.74	1	---	---	
CLRWR	DPCH	4.8	35.20	QPSK	-15.57	-10.84	7	---	---	
	DPCH	3.4	70.40	QPSK	-9.55	-4.82	9	---	---	
	DPCH	14.16	17.60	QPSK	-15.50	-10.76	14	---	---	

PRN

Bild 26 Kanaltabelle in Code Order

In der Midamble Order werden nach jeder Midamble die zugehörigen Codes aufgeführt. Es wird automatisch zwischen Common- und Default Midamble Allocation unterschieden. Die Zuordnung von Codes zu Midambles für diese beiden Fälle kann der TD-SCDMA-Spezifikation entnommen werden. Wenn weder eine Common- noch eine Default Midamble Allocation erkannt wird, erfolgt die Sortierung in der Code Order.

 BS,TDS:CHANNEL TAB

Chan 1.4
Slot 5
CF 15.36 MHz

	Type	Chan.SF	Data Rate kbps	Mod Type	Pwr.Abs dBm	Pwr.Rel dB	MA.shift	ΔMiD1 dB	ΔMiD2 dB	
Ref	Midamble	---	---	---	-9.51	-4.78	1	-0.04	-0.04	A
4.00	DPCH	1.4	70.40	QPSK	-9.47	-4.74	1	---	---	
	dBm	---	---	---	-15.52	-10.80	7	0.05	0.03	
Att	DPCH	4.8	35.20	QPSK	-15.56	-10.83	7	---	---	TRG
35 dB	Midamble	---	---	---	-9.50	-4.77	9	0.04	0.05	
	DPCH	3.4	70.40	QPSK	-9.54	-4.81	9	---	---	
	Midamble	---	---	---	-15.51	-10.78	14	-0.03	-0.01	
1	DPCH	14.16	17.60	QPSK	-15.49	-10.77	14	---	---	
CLRWR	Midamble	---	---	---	-15.53	-10.80	15	-0.01	-0.02	
	DPCH	15.16	17.60	QPSK	-15.51	-10.79	15	---	---	

PRN

Bild 27 Kanaltabelle in Midamble Order

Für die Kanäle werden folgende Parameter durch die CDP-Messung ermittelt:

Type: Typ des Kanals (Midamble, DPCH oder Sonderkanal)

Chan.SF: Kanalnummer (1 bis Spreading-Faktor) inkl. des Spreading-Faktors des Kanals in der Notation Chan.SF

Data Rate: Datenrate, mit der der Kanal übertragen wird

Mod Type: Modulationsverfahren des Kanals (QPSK oder 8PSK)

Pwr Abs / Pwr Rel:

Angabe der absoluten und relativen (bezogen auf die Gesamtleistung der Datenbereiche) Leistung des Kanals

Ma shift: Der Midamble-Shift. Bei Codekanälen der Midamble-Shift der zugehörigen Midamble, wenn eine Common oder Default Midamble Allocation erkannt wird.

Gemäß der TD-SCDMA-Spezifikation müssen eine Midamble und die ihr zugeordneten Codekanäle die gleiche Leistung aufweisen. Die folgenden beiden Parameter werden angezeigt, falls eine Common- oder Default Midamble Allocation erkannt wird.

Δ MiD1: Leistungsoffset zwischen der Midamble und der Summenleistung der ihr zugeordneten Kanäle im Datenfeld 1

Δ MiD2: Leistungsoffset zwischen der Midamble und der Summenleistung der ihr zugeordneten Kanäle im Datenfeld 2

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

```
Fernbedienungsbehehl: CALC1:FEED "XTIM:CDP:ERR:CTAB"
                      CONF:CDP:CTAB:ORD CODE
                      CONF:CDP:CTAB:ORD MID
```

SYMBOL CONST

Der Softkey *SYMBOL CONST* selektiert die Auswertung des Constellation-Diagramms auf Symbolebene. Die Anzeige ist normiert auf die Quadratwurzel der mittleren Symbolleistung.

Die Auswertung der Symbole erfolgt für den gewählten Kanal (Softkey *SELECT CHANNEL*) und den gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*). Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Kanals für einen Slot.

Zur Orientierung wird der Einheitskreis der Darstellung überlagert.

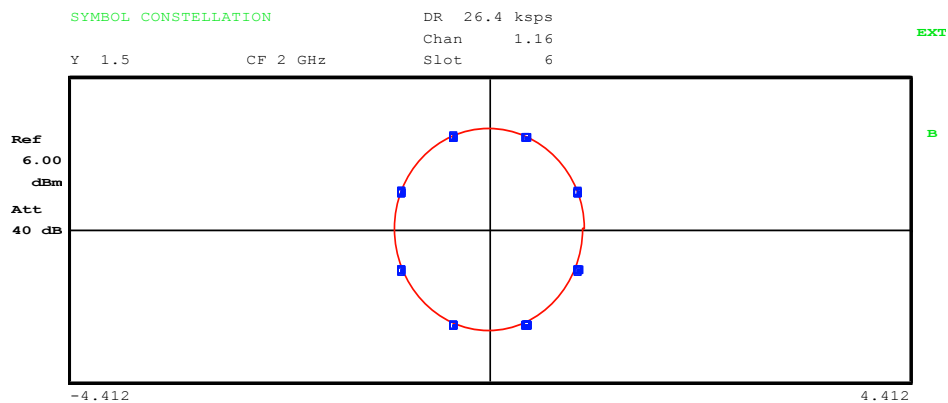


Bild 28 Symbol Constellation Diagramm bei 8PSK-Modulation

Fernbedienungsbefehl: CALC2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:CONS"

SYMBOL EVM

Der Softkey *SYMBOL EVM* selektiert die Auswertung Symbol Error Vector Magnitude. Die Auswertung der EVM erfolgt für den gewählten Kanal (Softkey *SELECT CHANNEL*) und den gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*). Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Kanals für einen Slot.

Eine Auswertung von Symbol Error Vector Magnitude für nicht belegte Codes ist nicht sinnvoll und liefert ungültige Ergebnisse.

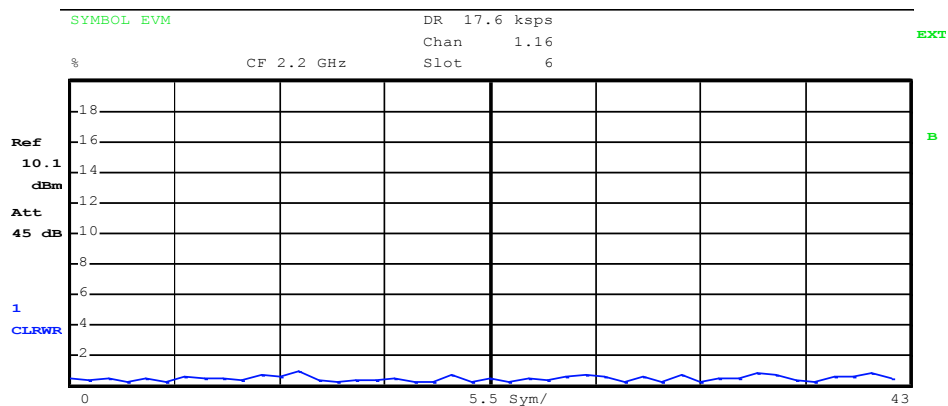


Bild 29 Error Vector Magnitude für einen Kanal eines Slots

Fernbedienungsbefehl: CALC2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:EVM"

BIT STREAM

Der Softkey *BITSTREAM* selektiert die Auswertung des Bitstroms aus dem demodulierten Empfangssignal.

Die Auswertung der entschiedenen Bits erfolgt für den gewählten Kanal (Softkey *SELECT CHANNEL*) und den gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*). Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Kanals für einen Slot.

Abhängig vom Spreading-Faktor des Kanals können in einem Slot minimal 44 bis maximal 704 Symbole enthalten sein. Bei QPSK-modulierten Kanälen besteht ein Symbol immer aus 2 Bits. Bei 8PSK-modulierten Kanälen besteht ein Symbol immer aus 3 bits. Die Zuordnung von Symbolen zu Bits erfolgt anhand der TD-SCDMA-Spezifikation.

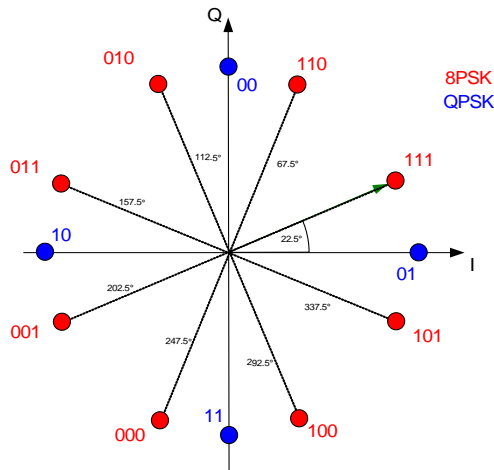


Bild 30 Zustandsdiagramm für QPSK und 8PSK inkl. Bitwerten

Der Marker kann dazu verwendet werden, im Bitstream zu scrollen.

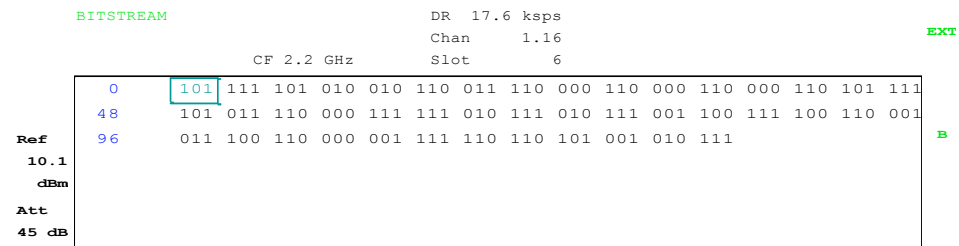


Bild 31 Demodulierte Bits für einen Kanal mit 8PSK-Modulation

Fernbedienungsbefehl: `CALC2:FEED "XTIM:CDP:BSTR"`

COMPOSITE CONST

Der Softkey *COMPOSITE CONST* selektiert die Auswertung des Konstellationsdiagramms auf Chip-Ebene.

Bei der *COMPOSITE CONST* wird das Gesamtsignal über den gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*) berücksichtigt. Es wird für jeden der 704 Chips der Datenbereiche ein Konstellationspunkt in das Diagramm eingetragen. Die Anzeige ist normiert auf die Quadratwurzel der mittleren Chipleistung.

Zur Orientierung wird der Einheitskreis der Darstellung überlagert.

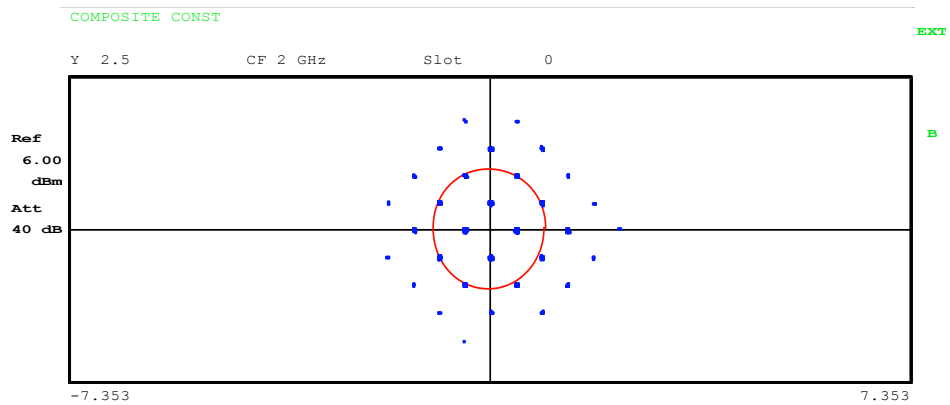


Bild 32 Composite Constellation Diagramm



Wenn im gewählten Slot nur ein Kanal aktiv ist, liegen alle Konstellationspunkte auf dem Einheitskreis und belegen bei geringem Rauschen nur jeweils ein Pixel auf dem Display. In diesem Fall ist es sinnvoll, für eine deutlichere Anzeige in die Symbol Constellation des aktiven Kanals zu wechseln.

Fernbedienungsbefehl: `CALC2:FEED "XTIM:CDP:COMP:CONS"`

POWER VS SYMBOL

Der Softkey *POWER VS SYMBOL* selektiert die Auswertung Power-versus-Symbol. Die Auswertung gibt die absolute Leistung in dBm an jedem Symbolzeitpunkt für den gewählten Kanal (Softkey *SELECT CHANNEL*) im gewählten Slot (Softkey *SELECT SLOT*) aus. Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Kanals für einen Slot.

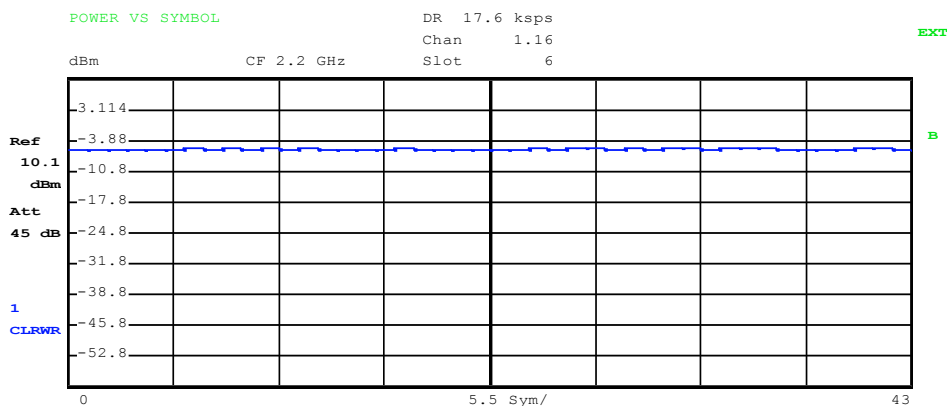


Bild 33 Power-versus-Symbol für einen Kanal eines Slots

Fernbedienungsbefehl: `CALC2:FEED "XTIM:CDP:PVSY"`

SELECT

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

CAPTURE LENGTH

Der Softkey *CAPTURE LENGTH* erlaubt die Eingabe der Anzahl der aufzunehmenden Slots. Der Wertebereich liegt von 2 bis 63. Bei allen Auswertungen, die in der x-Achse einen Wert pro Slot aufweisen, ist der maximale Wert auf der x-Achse die eingestellten *CAPTURE LENGTH -1*.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:IQL 2...63`

SET COUNT / SET TO ANALYZE

Diese Funktion bietet die Möglichkeit mit dem R&S FSQ bis zu 11970 aufeinander folgende Slots (entspricht 8 Sekunden) mit einem *SINGLE SWEEP* aufzunehmen. Mit Hilfe von *SET TO ANALYZE* ist es dann möglich alle Daten nachträglich auszuwerten.

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

Beim R&S FSQ kann der Wert *SET COUNT* zwischen 1 und 190 eingestellt werden. Sobald der *SET COUNT* Wert größer als 1 ist wird der *CAPTURE LENGTH* Wert automatisch auf 63 eingestellt und ist nicht mehr verfügbar. Der *SET COUNT* definiert die Anzahl der SETS á 63 Slots die aufeinander folgend in den IQ Speicher des R&S FSQs aufgenommen werden sollen.

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

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:SET:COUN 1..190 (FSQ)`
`SENS:CDP:SET:VAL <numeric_value>`

SELECT CHANNEL

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

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

Die Eingabe eines Kanals erfolgt dezimal in der Form <Kanalnummer>. <Spreading-Faktor> mit einem Dezimalpunkt als Trennzeichen. Statt einer Kanalnummer kann auch eine Codenummer ohne folgenden Dezimalpunkt und Spreading-Faktor angegeben werden. Diese wird dann auf den Spreading-Faktor 16 bezogen.

Existiert in der aktuellen Kanaltabelle ein gebündelter Kanal, zu dem der selektierte Kanal gehört, so wird dieser gebündelte Kanal mit zugehöriger Kanalnummer und Spreading-Faktor im Funktionsfeld angezeigt und in den entsprechenden Auswertungen rot markiert.

Beispiel 1:

Eingabe des Kanals 5.8.

In der Kanaltabelle ist der Kanal 3.4 aktiv, der auch die Kanäle 5.8 und 6.8 umfasst.

Im Eingabefeld wird der Kanal 3.4 angezeigt und im Screen A rot markiert.

Beispiel 2:

Eingabe der Codenummer 9.

In der Kanaltabelle ist der Kanal 3.4 aktiv, der die Codenummern 9, 10, 11 und 12 umfasst.

Im Eingabefeld wird der Kanal 3.4 angezeigt und im Screen A rot markiert.

Das Drehradverhalten ist abhängig von der Auswertung im Screen A und ist auf die graphische Anzeige abgestimmt. Mit dem Drehrad wird immer der benachbarte Kanal selektiert. Bei der Kanaltabelle wird mit dem Drehrad durch die angezeigte Liste gescrollt.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:CODE 1...16`

SELECT SLOT

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

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

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:SLOT 0 ... (IQ_CAPTURE_LENGTH-1)`

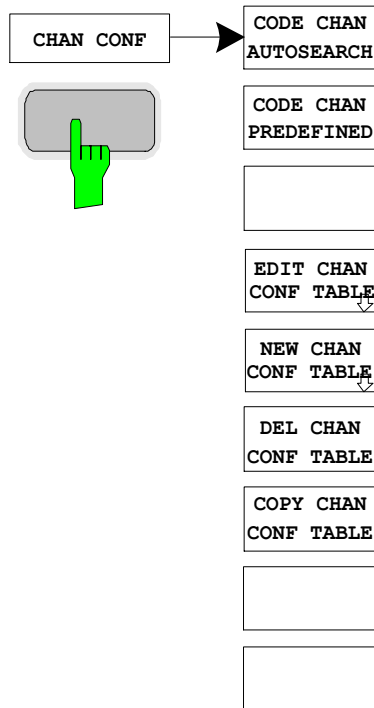
ADJUST REF LVL

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

Fernbedienungsbefehl: `SENS:POW:ACH:PRES:RLEV`

6.9.1 Konfiguration der Messungen

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



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

Fernbedienungsbefehl: `CONF:CDP:BTS:CTAB:CAT?`

CODE CHAN AUTOSEARCH

Der Softkey *CODE CHAN AUTOSEARCH* ermöglicht Messungen des Code-Domain-Power-Analyzers im automatischen Suchmodus. In diesem Modus wird der gesamte Code-Raum (alle zulässigen Symbolraten und Kanalnummern) nach aktiven Kanälen durchsucht. Ein Kanal ist dann aktiv, wenn die vom Benutzer eingegebene Mindestleistung in Bezug auf die Gesamtleistung überschritten wird (siehe *Softkey INACT CHAN THRESHOLD*) und ein ausreichendes Signal-zu-Rauschverhältnis vorliegt.

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

Fernbedienungsbefehl: `CONF:CDP:BTS:CTAB:STAT OFF`

CODE CHAN PREDEFINED

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

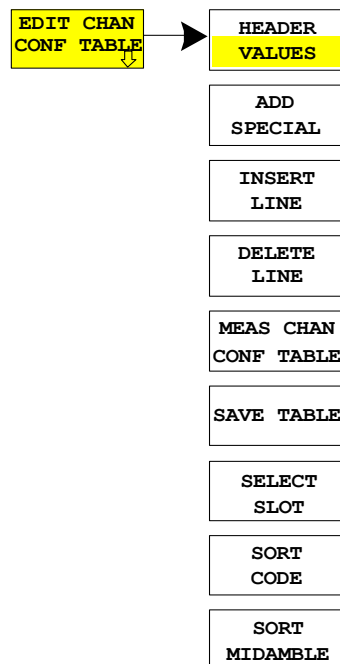
Bei Anwahl des Softkeys wird eine Tabelle mit sämtlichen auf dem Messgerät abgespeicherten Kanaltabellen geöffnet. Die CDP-Analyse wird auf den Modus "vordefinierte Kanaltabelle" umgestellt. Dabei wird zunächst die letzte Tabelle des automatischen Suchmodus der Messung zu Grunde gelegt. Diese Tabelle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

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

```
Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:BTS:CTABL:STAT ON
                     CONF:CDP:BTS:CTAB:SEL "MY_FIRST_CH_TAB"
```

EDIT CHAN CONF TABLE

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



EDIT CHANNEL TABLE					
NAME	My_First_Channel_Table			MA SHIFTS CELL	16
COMMENT:	Base Station Test 1				
TYPE	CHAN.SF	Modulation Type	Data Rate [kbps]	Midamble Shift	STATUS
MIDAMBLE	--	--	--	1	ACTIV
PCCPCH	1.16	QPSK	17.6	--	ACTIV
DPCH	2.16	QPSK	17.6	--	ACTIV

Bild 34 Tabelle zum Editieren einer Kanalkonfiguration

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

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

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

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

HEADER / VALUES

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

Editieren des Tabellenkopfes (*HEADER*):

Hier werden Einstellungen vorgenommen, die für die ganze Tabelle gültig sind. Folgende Einträge sind vorhanden (Bestätigung einer Eingabe mit Hilfe der Einheiten-Tasten):

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

COMMENT: Kommentar zur Kanaltabelle, z.B. Beschreibung der Slotbelegung.

MASHIFTSCELL Maximale Anzahl benutzbarer Midamble Shifts. Im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* ersetzt dieser Eintrag den Wert aus dem *SETTINGS*-Menü (siehe auch Softkey *SETTINGS, MA SHIFTS CELL*).

Fernbedienungsbefehl: `CONF:CDP:BTS:CTAB:NAME "NEW_TAB"`
`CONF:CDP:BTS:CTAB:COMM "comment"`
`CONF:CDP:BTS:CTAB:MSH <numeric>`

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

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

TYPE: Kanaltyp. Es kann Midamble oder Codekanal ausgewählt werden. Sonderkanäle werden namentlich gekennzeichnet (P-CCPCH, S-CCPCH, FPACH, PDSCH, PICH). Alle anderen Kanäle erhalten den Eintrag DPCH (Dedicated Physical Channel) für normale Datenkanäle.

CHAN.SF: Für den Kanal wird in dieser Spalte die Kanalnummer und der Spreading-Faktor eingegeben. Bei Eingabe ohne Dezimalpunkt wird der Spreading-Faktor 16 verwendet. Ungültige Eingaben werden abgelehnt.

MODULATION TYPE: Modulationsart des Kanals. Es kann stehen QPSK, 8PSK, 16QAM und 64 QAM ausgewählt werden.

DATA RATE: Datenrate des Kanals. Sie hängt direkt vom Spreading-Faktor und von der Modulationsart des Kanals ab und ist deshalb nicht editierbar.

MIDAMBLE SHIFT: Für den Kanaltyp Midamble muss hier die Midamble-Shift-Nummer eingegeben werden. Es sind Eingaben von 1 bis zur maximalen Anzahl Midambles möglich. Für den Kanaltyp Code Channel kann hier ein Kanal einer bestimmten Midamble zugeordnet werden. Diese Zuordnung wird dann anstelle der automatischen Zuordnung verwendet.

STATUS: Der Eintrag kann aktiv oder inaktiv geschaltet werden. Inaktive Einträge werden bei den Messungen nicht berücksichtigt.

Fernbedienungsbefehl: `CONF:CDP:BTS:CTAB:DATA 2,4,1,1,1,1,0,0,2,4,2,1,1,1,0,0`

'Definiert 2 Datenkanäle mit QPSK-Modulation

ADD SPECIAL

Der Softkey ADD SPECIAL ermöglicht das Hinzufügen von Sonderkanälen zur Kanaltabelle.

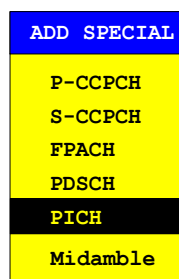


Bild 35 Tabelle der Sonderkanäle

Alle nicht aufgeführten Kanäle werden als DPCH über den Softkey *Insert Line* eingegeben. Die Angabe von Sonder-Datenkanälen dient in der R&S FS-K76 nur der

Übersicht. Die Code-Domain-Messungen unterscheiden nicht zwischen Sonderkanälen und Datenkanälen mit gleichen Parametern.

Fernbedienungsbefehl: -- (im Befehl CONF:CDP:BTS:CTAB:DATA integriert)

INSERT LINE

Der Softkey *INSERT LINE* fügt der Tabelle einen neuen Eintrag hinzu. Die Einträge können in jeder beliebigen Ordnung erfolgen. Ein Kanal wird nur dann in die CDP-Analyse mit einbezogen, wenn alle benötigten Einträge in der Liste vorhanden sind.

Fernbedienungsbefehl: --

DELETE LINE

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

Fernbedienungsbefehl: --

MEAS CHAN CONF TABLE

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

Fernbedienungsbefehl: --

SAVE TABLE

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

ACHTUNG!

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

Fernbedienungsbefehl: -- (bei Fernbedienung automatisch)

SELECT SLOT

Der Softkey *SELECT SLOT* dient zur Auswahl des Slots, auf den die Kanaltabelle angewendet wird. Dies ist gleichzeitig der Slot, bei dem die slotabhängigen Auswertungen vorgenommen werden.

Fernbedienungsbefehl: --

SORT CODE

Der Softkey *SORT CODE* sortiert die Kanaltabelle in der Code-Ordnung. Es werden zunächst alle Midambles aufsteigend nach ihrem Midamble-Shift sortiert. Ihnen folgen

die Codekanäle, die aufsteigend nach Spreading-Faktoren und innerhalb gleicher Spreading-Faktoren aufsteigend nach Codenummern sortiert werden.

Fernbedienungsbefehl: --

SORT MIDAMBLE

Der Softkey *SORT MIDAMBLE* sortiert die Kanaltabelle in der Midamble-Ordnung. Es werden nach jeder Midamble die zugehörigen Codes aufgeführt.

Fernbedienungsbefehl: --

NEW CHAN CONF TABLE

Der Softkey *NEW CHAN CONF TABELLE* öffnet ein Untermenü, das mit dem für den Softkey *EDIT CHAN CONF TABELLE* beschriebenen identisch ist. Im Unterschied zu *EDIT CHAN CONF TABELLE* wird jedoch bei *NEW CHAN CONF TABELLE* eine leere Tabelle zur Verfügung gestellt:

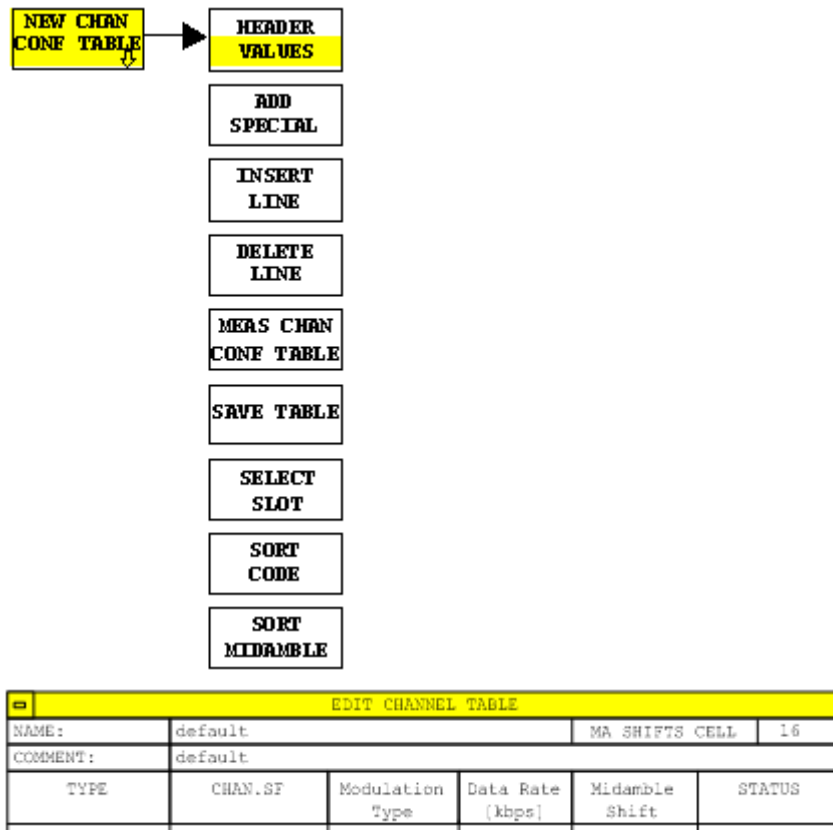


Bild 36 Neuanlegen einer Kanalkonfiguration

DEL CHAN CONF TABLE

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

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:BTS:CTAB:DEL

COPY CHAN CONF TABLE

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

Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:BTS:CTAB:COPY "CTAB2"

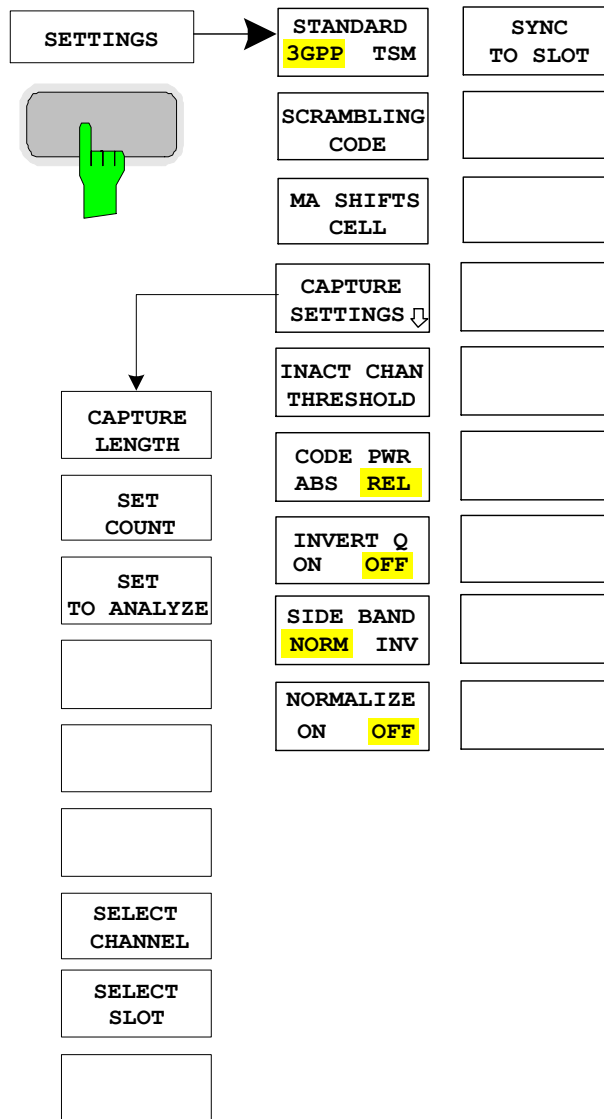
MAX MOD

Mit der Einstellung MAX MOD wird die höchste Modulation für die Berücksichtigung bei der automatischen Kanalsuche festgelegt. In Umgebungen mit geringem Signal-Rauschabstand kann es notwendig sein, die Kanalsuche auf niedrigere Modulationen als 64QAM zu begrenzen.

Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:MMAx QPSK | PSK8 | QAM16 | QAM64

6.10 Konfiguration der Firmware Applikation -SETTINGS

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



STANDARD 3GPP / TSM

Der Softkey *STANDARD* ermöglicht die Umschaltung zwischen den Normen 3GPP und TSM. Diese Umschaltung betrifft zur Zeit nur die Spectrum Emission Mask.

Fernbedienungsbehl: SENS:CDP:STAN GPP | TSM

SCRAMBLING CODE

Der Softkey *SCRAMBLING CODE* erlaubt die Eingabe des Scrambling Codes der Basisstation. Der Scrambling Code wird dezimal eingegeben.

Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:SCOD 0...127

MA SHIFTS CELL

Der Softkey *MA SHIFTS CELL* erlaubt die Eingabe der maximalen Anzahl benutzbarer Midamble Shifts der Basisstation. Im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* wird dieser Wert durch den Eintrag in der Kanaltabelle ersetzt.

Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:MSH 2...16

CAPTURE SETTINGS

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

CAPTURE LENGTH

Der Softkey *CAPTURE LENGTH* erlaubt die Eingabe der Anzahl der aufzunehmenden Slots. Der Wertebereich liegt von 2 bis 63. Bei allen Auswertungen, die in der x-Achse einen Wert pro Slot aufweisen, ist der maximale Wert auf der x-Achse die eingestellten *CAPTURE LENGTH -1*.

Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:IQL 2...63

SET TO ANALYZE / SET COUNT

Diese Funktion bietet die Möglichkeit mit dem R&S FSQ bis zu 11970 aufeinander folgende Slots (entspricht 8 Sekunden) mit einem *SINGLE SWEEP* aufzunehmen. Mit Hilfe von *SET TO ANALYZE* ist es dann möglich alle Daten nachträglich auszuwerten.

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

Beim R&S FSQ kann der Wert *SET COUNT* zwischen 1 und 190 eingestellt werden. Sobald der *SET COUNT* Wert größer als 1 ist wird der *CAPTURE LENGTH* Wert automatisch auf 63 eingestellt und ist nicht mehr verfügbar. Der *SET COUNT* definiert die Anzahl der SETS á 63 Slots die aufeinander folgend in den IQ Speicher des R&S FSQs aufgenommen werden sollen.

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

Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:SET:COUN 1..190 (FSQ)
SENS:CDP:SET:VAL <numeric_value>

SELECT CHANNEL

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

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

Die Eingabe eines Kanals erfolgt dezimal in der Form <Kanalnummer>. <Spreading-Faktor> mit einem Dezimalpunkt als Trennzeichen. Statt einer Kanalnummer kann auch eine Codennummer ohne folgenden Dezimalpunkt und Spreading-Faktor angegeben werden. Diese wird dann auf den Spreading-Faktor 16 bezogen.

Existiert in der aktuellen Kanaltabelle ein gebündelter Kanal, zu dem der selektierte Kanal gehört, so wird dieser gebündelte Kanal mit zugehöriger Kanalnummer und Spreading-Faktor im Funktionsfeld angezeigt und in den entsprechenden Auswertungen rot markiert.

Beispiel 1:

Eingabe des Kanals 5.8.

In der Kanaltabelle ist der Kanal 3.4 aktiv, der auch die Kanäle 5.8 und 6.8 umfasst.

Im Eingabefeld wird der Kanal 3.4 angezeigt und im Screen A rot markiert.

Beispiel 2:

Eingabe der Codennummer 9.

In der Kanaltabelle ist der Kanal 3.4 aktiv, der die Codennummern 9, 10, 11 und 12 umfasst.

Im Eingabefeld wird der Kanal 3.4 angezeigt und im Screen A rot markiert.

Das Drehradverhalten ist abhängig von der Auswertung im Screen A und ist auf die graphische Anzeige abgestimmt. Mit dem Drehrad wird immer der benachbarte Kanal selektiert. Bei der Kanaltabelle wird mit dem Drehrad durch die angezeigte Liste gescrollt.

Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:CODE 1...16

SELECT SLOT

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

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

Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:SLOT 0 ... (IQ_CAPTURE_LENGTH-1)

INACT CHAN THRESHOLD

Der Softkey *INACT CHAN THRESHOLD* erlaubt die Eingabe der relativen minimalen Leistung, die ein Einzelkanal in Relation zum Gesamtsignal haben muss, um als aktiver Kanal angesehen zu werden.

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

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

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

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:ICTR -100 dB ... 0 dB`

CODE PWR ABS / REL

Der Softkey *CODE PWR ABS/REL* selektiert für die Auswertung *CODE DOMAIN POWER* und *POWER VS SLOT*, ob die y-Werte absolut (dBm) oder relativ (dB) angezeigt werden. Bei relativer Auswertung ist der Bezug die mittlere Gesamtleistung der Datenbereiche des gewählten Slots.

Fernbedienungsbefehl: `CALC1:FEED "XPOW:CDP:RAT" (relative)`
`CALC1:FEED "XPOW:CDP" (absolute)`
`CALC1:FEED "XTIM:CDP:PVSL:RAT" (relative)`
`CALC1:FEED "XTIM:CDP:PVSL:ABS" (absolute)`

INVERT Q ON / OFF

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

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:QINV OFF`

SIDEBAND NORM / INV

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

NORM Die normale Lage erlaubt die Messung von RF-Signalen der Basisstation.
INV Die invertierte Lage ist sinnvoll für Messungen an ZF-Modulen oder Komponenten im Falle spektraler Inversion.

Die Grundeinstellung ist NORM.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:SBAN NORM|INV`

NORMALIZE ON / OFF

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

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:NORM OFF`

SYNC TO SLOT

Der Softkey *SYNC TO SLOT* ändert die Phasenreferenz vom DwPCH (OFF) zur Midamble des gewählten Slots (ON).

In der Grundeinstellung bestimmt die R&S FS-K76 die Phasenreferenz für alle Downlink-Daten-Slots vom Downlink-Pilotkanal (DwPCH). Für z. B. Beamforming- oder Repeater-Messungen kann die Anwendung verschiedener Phasen-Offsets auf jeden Zeit-Slot erforderlich sein. Bei Verwendung des DwPCH als Phasenreferenz kann zu gedrehten Konstellationsdiagrammen und schlechten EVM-Werten in diesen Zeit-Slots führen.

Durch Aktivierung der neuen Einstellung '*SYNC TO SLOT*' bestimmt die R&S FS-K76 die Phasenreferenz von der Midamble des gewählten Slots. Daher können die Daten-Slots ohne Beeinträchtigung der EVM-Ergebnisse zueinander phasenverdrehen sein. Der gewählte Slot muss mindestens einen Datenkanal mit ausreichend Leistung für eine erfolgreiche Synchronisation enthalten.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:STSL ON | OFF`

SYNC TO CODE / MA

Dieser Softkey wählt die Betriebsart Slot-Synchronisierung aus. Die Anwendung erfolgt nur, wenn *SYNC TO SLOT* aktiviert ist.

Wenn *CODE* ausgewählt ist, wird die Phasenreferenz durch einen mehrstufigen Algorithmus unter Heranziehung von Code-Kanälen und Midambles bestimmt. Bei mindestens einem Code-Kanal innerhalb des ausgewählten Slots muss es sich um einen Kanal mit QPSK- oder 8PSK-Modulation handeln.

Wenn *MA* ausgewählt ist, wird die Phasenreferenz durch den Midamble-Bereich des ausgewählten Slots bestimmt. In Bezug auf die Modulation des Code-Kanals gibt es dann keine Voraussetzungen.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:STSL:MODE CODE | MA`

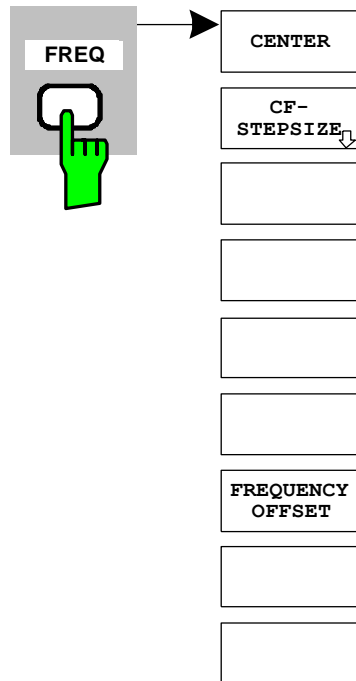
ROTADE CODE TO MA

In der Grundeinstellung bestimmt die R&S FS-K76 eine Phasenreferenz für alle Midambles und Code-Kanäle eines Datenslots. Wenn *ROTATE CODE TO MA* ausgewählt ist, sind Phasendrehungen zwischen den Code-Kanälen zulässig. Jeder Code-Kanal erhält eine eigene Phasenreferenz aus der zugehörigen Midamble gemäß Abschnitt AA.2 des Standard-Dokuments 3GPP TS 25.221. Wenn die zugehörige Midamble fehlt, wird für den betreffenden Code-Kanal die allgemeine Phasenreferenz verwendet.

Fernbedienungsbefehl: `SENS:CDP:STSL:ROT ON | OFF`

6.11 Frequenz-Einstellung - Taste *FREQ*

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



CENTER

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

Der zulässige Eingabebereich der Mittenfrequenz beträgt

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

f_{center} Mittenfrequenz

Minspan kleinster einstellbarer Span >0 Hz (10Hz)

f_{max} Maximalfrequenz

Fernbedienungsbefehl: `FREQ:CENT 100MHz`

CF STEPSIZE

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

Fernbedienungsbefehl: `FREQ:CENT:STEP <numeric_value>`

FREQUENCY OFFSET

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

Fernbedienungsbefehl: `FREQ:OFFS 10 MHz`

Hinweis:

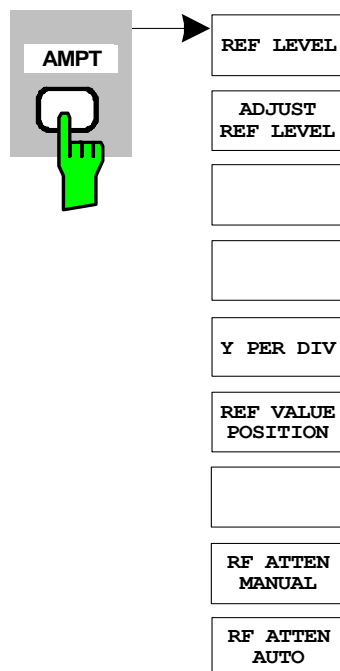
Die *FREQUENCY*-Befehle sind im jeweiligen Grundgerätehandbuch beschrieben.

6.12 Span-Einstellungen - Taste *SPAN*

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

6.13 Pegel-Einstellung - Taste *AMPT*

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



REF LEVEL

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

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

ADJUST REF LEVEL

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

Fernbedienungsbefehl: SENS1:CDP:LEV:ADJ

Y PER DIV

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

Fernbedienungsbefehl: DISP:WIND2:TRACe1:Y:SC:PDIV

REF VALUE POSITION

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

Fernbedienungsbefehl: DISP:WIND1:TRAC1:Y:SCAL:RPOS

RF ATTEN MANUAL

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

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

Fernbedienungsbefehl: INP:ATT 40 DB

RF ATTEN AUTO

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

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

RF ATTEN AUTO ist die Grundeinstellung.

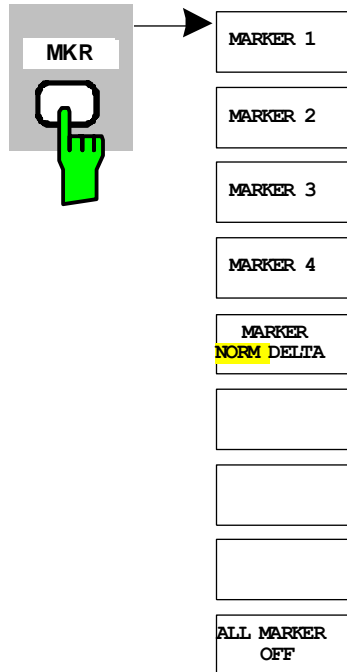
Fernbedienungsbefehl: INP:ATT:AUTO ON

Hinweis:

Die INPut-Befehle sind im jeweiligen Grundgerätehandbuch beschrieben.

6.14 Marker-Einstellungen - Taste *MKR*

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



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

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

Marker 1 ist immer nach dem Einschalten Normal-Marker, Marker 2 bis 4 sind nach dem Einschalten Deltamarker, die sich auf Marker 1 beziehen. Über den Softkey *MARKER NORM DELTA* können diese Marker in Marker mit absoluter Messwertanzeige umgewandelt werden. Ist Marker 1 der aktive Marker, so wird mit *MARKER NORM DELTA* ein zusätzlicher Deltamarker eingeschaltet.

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

```
Fernbedienungsbefehl:  CALC:MARK ON;
                        CALC:MARK:X <value>;
                        CALC:MARK:Y?
                        CALC:DELT ON;
                        CALC:DELT:MODE ABS|REL
                        CALC:DELT:X <value>;
                        CALC:DELT:X:REL?
                        CALC:DELT:Y?
```

ALL MARKER OFF

Der Softkey *ALL MARKER OFF* schaltet alle Marker (Referenz- und Deltamarker) aus. Ebenso schaltet er die mit den Markern oder Delta-Markern verbundenen Funktionen und Anzeigen ab.

Fernbedienungsbefehl: `CALC:MARK:AOFF`

Für einen eingeschalteten Marker werden oberhalb der Diagramme die den Marker betreffenden Parameter ausgegeben:

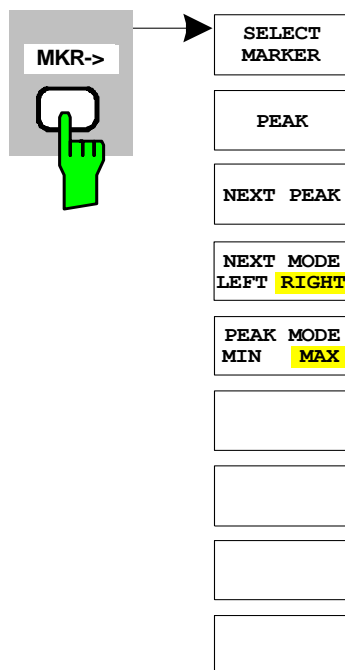
```
Marker 1 [T1]
-5.00 dB
DR 70.4kbps Chan 1.4 Code 3
```

Bild 37 Marker-Feld der CDP-Messung

Für alle anderen Messungen, die nicht zum Code-Domain-Analyzer gehören, gelten die Marker-Funktionen des Grundgerätes.

6.15 Marker-Einstellungen - Taste MKR→

Die Taste *MKR→* öffnet ein Untermenü für Marker-Funktionen:



SELECT MARKER

Der Softkey *SELECT MARKER* wählt den gewünschten Marker in einem Dateneingabefeld aus. Ist der Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und kann

anschließend verschoben werden. Die Eingabe erfolgt numerisch. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von '0' ausgewählt.

```
Fernbedienungsbefehl: CALC:MARK1 ON;
                      CALC:MARK1:X <value>;
                      CALC:MARK1:Y?
```

PEAK

Der Softkey *PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf das Maximum/Minimum der zugehörigen Messkurve.

Wenn bei Aufruf des Menüs *MKR*-> noch kein Marker aktiviert war, wird automatisch Marker 1 eingeschaltet und die Peak-Funktion ausgeführt.

```
Fernbedienungsbefehl: CALC:MARK:MAX
                      CALC:DELT:MAX
                      CALC:MARK:MIN
                      CALC:DELT:MAX
```

NEXT PEAK

Der Softkey *NEXT PEAK* setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächstkleineren Maximal-/Minimalwert der zugehörigen Messkurve. Die Suchrichtung wird durch den Softkey *NEXT MODE LEFT/RIGHT* vorgegeben.

```
Fernbedienungsbefehl: CALC:MARK:MAX:NEXT
                      CALC:DELT:MAX:NEXT
                      CALC:MARK:MIN:NEXT
                      CALC:DELT:MIN:NEXT
```

NEXT MODE LEFT / RIGHT

Der Softkey *NEXT MODE LEFT/RIGHT* legt die Suchrichtung für die Suche nach dem nächsten Maximal-/Minimalwert fest. Für *SEARCH NEXT LEFT/RIGHT* wird nach dem nächsten Signalmaximum links/rechts vom aktivem Marker gesucht. D. h. nur Signalabschnitte kleiner/größer als die aktuelle Markerposition werden in die Suche einbezogen.

```
Fernbedienungsbefehl: CALC:MARK:MAX:LEFT
                      CALC:DELT:MAX:LEFT
                      CALC:MARK:MIN:LEFT
                      CALC:DELT:MIN:LEFT
                      CALC:MARK:MAX:RIGH
                      CALC:DELT:MAX:RIGH
                      CALC:MARK:MIN:RIGH
                      CALC:DELT:MIN:RIGH
```

PEAK MODE MIN/MAX

Der Softkey *PEAK MODE MIN/MAX* legt fest, ob die Peak-Suche den Maximal- oder Minimalwert der Messkurve ermitteln soll. Der Parameter hat Auswirkungen auf das Verhalten der Softkeys *PEAK* und *NEXT PEAK*.

Fernbedienungsbefehl: --

Hinweis:

Die *CALCulate* Marker-Befehle sind im jeweiligen Grundgerätehandbuch beschrieben.

6.16 Marker-Funktionen - Taste *MKR FCTN*

Die Taste *MKR FCTN* ist für alle Messungen des Code-Domain-Analyzers gesperrt. Für alle anderen Messungen der R&S FS-K76 sind die Softkeys des Menüs im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

6.17 Bandbreiten-Einstellung - Taste *BW*

Die Taste *BW* ist für alle Messungen des Code-Domain-Analyzers gesperrt. Für alle anderen Messungen der R&S FS-K76 sind die dem Menü zugehörigen Softkeys im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

6.18 Steuerung des Messablaufs - Taste *SWEEP*

Das Menü der Taste *SWEEP* enthält Möglichkeiten zur Umschaltung zwischen Einzelmessung und kontinuierlichem Messablauf sowie zur Steuerung von Einzelmessungen. Für Messungen im Spektralbereich kann außerdem die Messzeit für einen Durchlauf eingestellt werden. Alle dem Menü zugehörigen Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

6.19 Auswahl der Messung - Taste *MEAS*

Im Menü der Taste *MEAS* finden sich alle in den R&S FS-K76 per Knopfdruck auswählbaren Messungen. Das Menü mit seinen Untermenüs ist im Kapitel 6 beschrieben.

6.20 Trigger-Einstellungen - Taste *TRIG*

Die auswählbaren Trigger-Möglichkeiten sind von der gewählten Messung abhängig. Für den Code-Domain-Power-Analyser ist ein Free-Run-Betrieb oder die Verwendung eines externen Triggers möglich. Für alle anderen Messungen sind die Triggermöglichkeiten identisch mit denen der korrespondierenden Messung im Grundgerät. Die zugehörigen Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

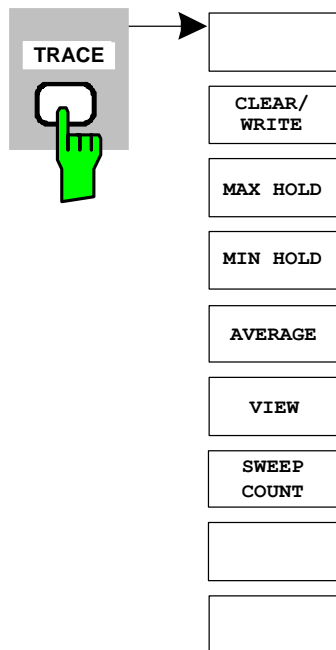
EXTERN

Ab der Firmware V2.60/3.60 kann auch der externe Trigger Pegel im Bereich 0,5 V bis 3,5 V eingestellt werden.

Fernbedienungsbefehl: `TRIG:SEQ:LEV:EXT <numeric_value>`

6.21 Trace-Einstellungen - Taste TRACE

Die Taste *TRACE* öffnet folgendes Untermenü:



CLEAR / WRITE

Der Softkey *CLEAR/WRITE* aktiviert den Überschreibmodus für die aufgenommenen Messwerte, d.h. die Messkurve wird bei jedem Sweep-Durchlauf neu geschrieben. Nach jeder Betätigung des Softkeys *CLEAR/WRITE* löscht das Gerät den angewählten Messwertspeicher und startet die Messung neu.

Fernbedienungsbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT`

MAX HOLD

Der Softkey *MAX HOLD* aktiviert die Spitzenwertbildung.

Der Analyzer übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den neuen Messwert nur dann in die gespeicherten Trace-Daten, wenn er größer als der vorherige ist. Erneutes Drücken des *MAX HOLD*-Softkeys löscht den Messwertspeicher und startet die Spitzenwertbildung von neuem.

Fernbedienungsbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE MAXH`

MIN HOLD

Der Softkey *MIN HOLD* aktiviert die Minimalwertbildung.

Der Analyzer übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den neuen Messwert nur dann in die gespeicherten Trace-Daten, wenn er kleiner als der vorherige ist.

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

Fernbedienungsbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE MINH`

AVERAGE

Der Softkey *AVERAGE* schaltet die Trace-Mittelwertbildung ein. Aus mehreren Sweep-Durchläufen wird der Mittelwert gebildet. Die Mittelwertbildung erfolgt abhängig von der Einstellung `AVG MODE LOG / LIN` auf den logarithmierten Pegelwerten oder auf den gemessenen Leistungen/Spannungen.

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

Fernbedienungsbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE AVER`

Für die Messungen im Code-Domain-Analyzer ist ein *AVERAGE/ MAX HOLD* oder *MIN HOLD* möglich.

Bei der Auswertung Kanalbelegungstabelle wird die beim ersten Sweep gemessene Kanalkonfiguration für die Trace-Statistik beibehalten.

Wenn das Signal umkonfiguriert wird, muss erneut der Softkey *SINGLE SWEEP* (und gegebenenfalls *CONTINUOUS SWEEP*) gedrückt werden.

Die Auswertungen *RESULT SUMMARY*, *BITSTREAM* und die *CONSTELLATION* Diagramme unterstützen grundsätzlich nur den *CLEAR WRITE* Modus.

VIEW

Der Softkey *VIEW* friert die Messkurve ein.

Fernbedienungsbefehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE VIEW`

SWEEP COUNT

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

Sweep Count = 0 bedeutet gleitende Mittelwertbildung mit
Mittelungslänge 10

Sweep Count = 1 bedeutet keine Mittelwertbildung

Sweep Count > 1 bedeutet Mittelung über die angegebene Zahl von Sweeps, wobei im Continuous Sweep nach Erreichen dieser Anzahl zur gleitenden Mittelwertbildung übergegangen wird.

Die Grundeinstellung ist gleitende Mittelwertbildung (Sweep Count = 0). Die Zahl der Sweeps, die zur Mittelung herangezogen werden, ist für alle aktiven Messkurven im ausgewählten Diagramm gleich der Mittelungslänge 10.

Fernbedienungsbefehl: SWE:COUN 64

Hinweis:

Die DISPLAY-Befehle sowie der SWEEP-Befehl sind im jeweiligen Grundgerätehandbuch beschrieben.

6.22 Display-Lines - Taste **LINES**

Die Taste *LINES* ist für alle Messungen des Code-Domain-Analyzers gesperrt. Für alle anderen Messungen sind die Einstellmöglichkeiten des Menüs zu denen der korrespondierenden Messung im Grundgerät äquivalent. Die jeweiligen Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

6.23 Einstellungen des Messbildschirms - Taste **DISP**

Das Menü der Taste *DISP* enthält Softkeys zur Konfiguration des Messbildschirms. Die Menüs und die Eigenschaften der Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

6.24 Speichern und Laden von Gerätedaten - Taste **FILE**

Das Menü FILE ist identisch mit dem des Grundgerätes. Alle Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

Alle nicht gesondert angeführten Tasten der Geräte-Frontplatte sind identisch mit denen des Grundgerätes. Die Funktionen der Tasten sowie die Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

6.25 Rücksetzen des Gerätes - Taste **PRESET**

Die Taste *PRESET* setzt das Gerät in den Grundzustand zurück. Das Verhalten ist identisch mit dem des Grundgerätes und ist im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

6.26 Kalibrieren des Gerätes - Taste **CAL**

Das Menü CAL ist identisch mit dem des Grundgerätes. Alle Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

6.27 Einstellungen des Gerätes - Taste *SETUP*

Das Menü *SETUP* ist identisch mit dem des Grundgerätes. Alle Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben. Das Verwenden von Transducer-Faktoren ist sowohl in der Code-Domain, als auch in den RF Messungen möglich.

Die FS-K9 "Messungen mit Leistungsmesskopf" ist auch in der Applikationen verwendbar. Hierfür ist bei installierter und freigeschalteter FS-K9 bei kompatiblen RF Messungen der Softkey *POWERMETER* im Seitenmenü verfügbar. Dieser führt in das Hauptmenu der FS-K9. Nähere Informationen zum Powermeter sind dem FS-K9 Bedienhandbuch zu entnehmen.

6.28 Ausdruck - Taste *HCOPY*

Das Menü *HCOPY* ist identisch mit dem des Grundgerätes. Alle Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

Alle nicht gesondert angeführten Tasten der Geräte-Frontplatte sind identisch mit denen des Grundgerätes. Die Funktionen der Tasten sowie die Softkeys sind im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

7 Fernbedienbefehle

Das folgende Kapitel beschreibt die Fernbedienbefehle für die Applikations–Firmware. Die Befehle, die auch für das Grundgerät in der Betriebsart SPECTRUM gelten, sowie die Systemeinstellungen sind im Bedienhandbuch des Analysators beschrieben.

7.1 CALCulate:FEED – Subsystem

Das CALCulate:FEED – Subsystem wählt die Art der Auswertung der gemessenen Daten aus. Dies entspricht der Auswahl des Result Displays in der Handbedienung.

CALCulate<1|2>:FEED <string>

Dieser Befehl wählt die gemessenen Daten aus, die zur Anzeige gebracht werden.

Parameter

```
<string> ::= 'XPOW:CDP' |
             'XPOW:CDP:RAT' |
             'XPOW:CDEP' |
             'XTIM:CDP:MACCuracy' |
             'XTIM:CDP:PVSLot:ABS' |
             'XTIM:CDP:PVSLot:RAT' |
             'XTIM:CDP:PVSYmbol' |
             'XTIM:CDP:BSTReam' |
             'XTIM:CDP:ERR:SUMM' |
             'XTIM:CDP:ERR:CTABLE' |
             'XTIM:CDP:ERR:PCDomain' |
             'XTIM:CDP:SYMB:CONST' |
             'XTIM:CDP:SYMB:EVM' |
             'XTIM:CDP:COMP:EVM' |
             'XTIM:CDP:COMP:CONST'
```

Die String–Parameter haben folgende Bedeutung:

'XPOW:CDP'	Ergebnisdarstellung der Code–Domain–Power absolut im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XPOW:CDP:RAT'	Ergebnisdarstellung der Code–Domain–Power Ratio (relative) im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XPOW:CDEP'	Ergebnisdarstellung der Code–Domain–Error–Power im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XTIM:CDP:ERR:SUMM'	Tabellarische Darstellung der Ergebnisse (CALCulate<2>)
'XTIM:CDP:ERR:CTABLE'	Darstellung der Kanalbelegungstabelle (CALCulate<1>)
'XTIM:CDP:ERR:PCDomain'	Ergebnisdarstellung Peak Code Domain Error (CALCulate<2>)

'XTIM:CDP:MACCuracy'	Ergebnisdarstellung Composite EVM (CALCulate<2>)
'XTIM:CDP:PVSLot:ABS'	Ergebnisdarstellung Power versus Slot absolut (CALCulate<2>)
'XTIM:CDP:PVSLot:RAT'	Ergebnisdarstellung Power versus Slot relative (CALCulate<2>)
'XTIM:CDP:PVSybol'	Ergebnisdarstellung Power versus Symbol (CALCulate<2>)
'XTIM:CDP:BSTream'	Ergebnisdarstellung Bitstream (CALCulate<2>)
'XTIM:CDP:SYMB:CONST'	Ergebnisdarstellung Symbol Constellation (CALCulate<2>)
'XTIM:CDP:SYMB:EVM'	Ergebnisdarstellung Error Vector Magnitude (CALCulate<2>)
'XTIM:CDP:COMP:CONST'	Ergebnisdarstellung Composite Constellation (CALCulate<2>)

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CALC2:FEED 'XTIM:CDP:MACC'
'COMP EVM Auswertung wählen

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

TRAC? TRACE2
'COMP EVM Daten abfragen

```

Eigenschaften

*RST-Wert: 'XPOW:CDP:RAT' (CALCulate<1>)
'XTIM:CDP:ERR:SUMM' (CALCulate<2>)
SCPI: konform

Hinweis:

Die Code-Domain-Power-Messungen werden immer im Split Screen dargestellt und die Zuordnung der Auswertung zum Messfenster ist fest. Daher ist bei jeder Auswertung in Klammer das numerische Suffix bei CALCulate angegeben, das notwendig bzw. erlaubt ist.

7.2 CALCulate:LIMit:ESpectrum Subsystem

Das CALCulate:LIMit:ESpectrum – Subsystem definiert die Grenzwertprüfung bei den Spektralmessungen.

CALCulate:LIMit:ESpectrum:CHECK:X?

CALCulate:LIMit:ESpectrum:CHECK:Y?

Diese Befehle geben den X–, bzw. den Y–Wert der größten Verletzung der Spectrum Emission Mask zurück.

Beispiel

```
INST BTDS
'schaltet das Gerät in den TD-SCDMA BTS Modus

CALC:LIM:ESP:CHEC:X
'gibt die Frequenz an der Stelle der größten Verletzung
zurück.
```

Eigenschaften

*RST–Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:LIMit:ESpectrum:MODE AUTO | MANual | USER

Dieser Befehl schaltet die automatische Auswahl der Grenzwertlinie in der Spectrum Emission Mask Messung ein bzw. aus.

Parameter

AUTO die Grenzwertlinie richtet sich nach der gemessenen Kanalleistung

MANUAL es wird eine der drei vorgegebenen Grenzwertlinien eingestellt. Die Auswahl erfolgt mit dem Befehl CALC:LIM:ESP:VAL

USER nur Abfrage, es sind benutzerdefinierte Grenzwertlinien eingeschaltet (siehe Beschreibung der Grenzwertlinien im Handbuch des Gerätes)

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CONF:CDP:MEAS ESP
'Messung Spektrum Emission Mask auswählen

CALC:LIM:ESP:MODE AUTO
'Aktiviert automatische Auswahl der Grenzwertlinie

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

CALC:LIM:FAIL
'Ergebnis des Limitchecks abfragen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: AUTO
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:LIMit:ESpectrum:REStore

Dieser Befehl restauriert die Standard-Grenzwertlinien für die Spectrum Emission Mask-Messung. Alle Änderungen, die an den Standard-Grenzwertlinien vorgenommen wurden, gehen dadurch verloren und der Auslieferungsstand dieser Grenzwertlinien wird wieder hergestellt.

Beispiel

```
INST BTDS
'schaltet das Gerät in den TD-SCDMA BTS Modus

CALC:LIM:ESP:REST
'setzt die Spectrum Emission Mask-Grenzwertlinien in die
Grundeinstellung zurück
```

Eigenschaften

*RST-Wert: —
 SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein Event und besitzt daher weder Abfrage noch *RST-Wert.

CALCulate:LIMit:ESpectrum:VALue <numeric_value>

Dieser Befehl schaltet auf manuelle Auswahl der Grenzwertlinien um. Die Grenzwertlinie wird ausgewählt, indem die erwartete Leistung als Wert angegeben wird. Je nach eingegebenem Wert wird eine der drei möglichen Grenzwertlinien ausgewählt:

angegebener Wert in dBm	ausgewählte Grenzwertlinie	Wert bei Abfrage
Wert \geq 34	"P \geq 34"	34
26 \leq Wert < 34	"26 \leq P < 34"	26
Wert < 26	"P < 26"	0

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CONF:CDP:MEAS ESP
'Messung Spektrum Emission Mask auswählen

CALC:LIM:ESP:VAL 34
Aktiviert manuelle Auswahl der Grenzwertlinie und wählt die
für P $\geq$ 34

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

```
CALC:LIM:FAIL
'Ergebnis des Limitchecks abfragen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

7.3 CALCulate:MARKer – Subsystem

CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNCTion:CDPower[:BTS]:RESult?
ACTive | ARCDError | CERRor | FERRor | IQIMbalance | IQOffset | | MACCuracy |
PCDError | | PD1 | PD2 | | PDATa | PMIDamble | RHO | SLOt | TFRame
CDPabsolute | CDPRelative | CHANnel | EVMRms | EVMPeak | | SFACtor |
SRATe

Dieser Befehl fragt die gemessenen und die berechneten Werte der Code–Domain–Power–Analyse ab. Die Kanalergebnisse erfolgen für den Kanal, zu dem der über den Befehl CDPower:CODE ausgewählten Code gehört.

Parameter:

Globale Ergebnisse des gewählten Slots:

ACTive	Anzahl aktiver Kanäle
ARCDError	Durchschnittlicher RCDE der aktiven Kanäle
CERRor	Chip Rate Error in ppm
FERRor	Frequenzfehler in Hz
IQIMbalance	IQ Imbalance in %
IQOFFset	IQ Offset in %
MACCuracy	Composite EVM in %
PCDError	Peak Code Domain Error in dB
PD1	Leistung Datenfeld 1 in dBm
PD2	Leistung Datenfeld 2 in dBm
PDATa	Leistung Datenfelder in dBm
PMIDamble	Leistung Midamble in dBm
RHO	RHO
SLOt	Slot Nummer
TFRame	Trigger to Frame

Kanalergebnisse:

CDPabsolute	Channel Power absolut in dBm
CDPRelative	Channel Power relativ in dB
CHANnel	Channel Number
EVMRms	Error Vector Magnitude RMS in %
EVMPeak	Error Vector Mag. Peak in %
SFACtor	Spreading–Faktor des Kanals
SRATe	Data Rate in kbps

Hinweis:

Der Wert Trigger to Frame (TFRame) liefert eine '9', falls der Trigger auf FREE RUN steht.

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? PDAT
'Leistung der Datenfelder auslesen

CDP:SLOT 5
'Wählt Slot 5 aus

CDP:CODE 11
'Code Nummer 11 auswählen

CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? EVMR
'EVM RMS des Code mit Nummer 11 in Slot 5 auslesen

```

Eigenschaften

*RST-Wert: –
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1...4>:FUNCtion:POWER:MODE WRITe | MAXHold

Dieser Befehl wählt Clear Write oder Maxhold für Channel Power Werte aus.

Beispiel

```

CALC:MARK:FUNC:POW:MODE MAXH
'Maxhold für Channel Power Werte

```

Eigenschaften

*RST-Wert: WRITe
 SCPI: gerätespezifisch

CALCulate<1|2>:MARKer<1 ... 4>:FUNCtion:POWER:RESult? ACPower | AOBandwidth | AOBWidth | CPower | MCACpower | OBANdwidth | OBANdwidth

Mit diesem Befehl wird das Ergebnis der im ausgewählten Fenster durchgeführten Leistungsmessung abgefragt. Sofern notwendig, wird vor der Abfrage die Messung eingeschaltet.

Die Kanalabstände und Kanalbandbreiten werden im `SENSe:POWer:ACHannel-` Subsystem konfiguriert.

Um ein gültiges Ergebnis zu erhalten, muss vor der Ausgabe einer Abfrage ein vollständiger Sweep mit Synchronisierung durchgeführt werden. Die Synchronisierung ist nur in der Betriebsart Single-Sweep möglich.

Hinweis:

Die Parameter AOBandwidth und AOBWidth stehen erst ab Firmware-Version 4.5x zur Verfügung.

Parameter

ACPower: Nachbarkanalleistungsmessung
Ergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben:

1. Leistung des Übertragungskanals
2. Leistung des unteren Nachbarkanals
3. Leistung des oberen Nachbarkanals
4. Leistung des zweiten unteren Nachbarkanals 1
5. Leistung des zweiten oberen Nachbarkanals 1
6. Leistung des zweiten unteren Nachbarkanals 2
7. Leistung des zweiten oberen Nachbarkanals 2

Die Anzahl der zurückgegebenen Messwerte hängt ab von der Anzahl der (zweiten) Nachbarkanäle, die mit `SENSe:POWer:ACHannel:ACPairs` ausgewählt wurden.

Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Leistung in der aktuell ausgewählten Pegel­einheit ausgegeben; bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) wird die Leistung in W ausgegeben. Wenn `SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL` ausgewählt wurde, wird die Leistung der (zweiten) Nachbarkanäle in dB ausgegeben.

AOBandwidth

AOBWidth Messung der belegten Bandbreite, alle Ergebnisse
Die Ergebnisse enthalten Angaben zu Frequenz/Pegel links und rechts Ergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben:

1. Belegte Bandbreite in Hz
2. T1-Marker-Position in Herz (linker Marker)
3. T1-Marker-Pegel
4. T2-Marker-Position in Hz (rechter Marker)
5. T2-Marker-Pegel

Hinweis:

Die belegte Bandbreite entspricht Marker-Position T2 – T1.

CPOWer: Kanalleistungsmessung
Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Kanalleistung in der aktuell ausgewählten Pegel­einheit ausgegeben; bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %) wird die Kanalleistung in W ausgegeben.

MCACpower: Kanalleistungsmessung/Nachbarkanalleistungsmessung mit mehreren Trägersignalen

Ergebnisse werden, durch Komma getrennt, in folgender Reihenfolge ausgegeben:

1. Leistung des Trägersignals 1
2. Leistung des Trägersignals 2
3. Leistung des Trägersignals 3
4. Leistung des Trägersignals 4
5. Leistung des Trägersignals 5
6. Leistung des Trägersignals 6
7. Leistung des Trägersignals 7
8. Leistung des Trägersignals 8
9. Leistung des Trägersignals 9
10. Leistung des Trägersignals 10
11. Leistung des Trägersignals 11
12. Leistung des Trägersignals 12
13. Gesamtleistung aller Trägersignale
14. Leistung des unteren Nachbarkanals
15. Leistung des oberen Nachbarkanals
16. Leistung des zweiten unteren Nachbarkanals 1
17. Leistung des zweiten oberen Nachbarkanals 1
18. Leistung des zweiten unteren Nachbarkanals 2
19. Leistung des zweiten oberen Nachbarkanals 2

Die Anzahl der zurückgegebenen Messwerte hängt ab von der Anzahl der Trägersignale und der (zweiten) Nachbarkanäle, die mit `SENSe:POWer:ACHannel:TXCHannel:COUNT` und `SENSe:POWer:ACHannel:ACPairs` ausgewählt wurden.

Bei Messung nur eines Trägersignals wird der Gesamtwert aller Trägersignale nicht ausgegeben.

Bei logarithmischer Skalierung (RANGE LOG) wird die Leistung in dBm ausgegeben; bei linearer Skalierung (RANGE LIN dB oder LIN %), wird die Leistung in W ausgegeben.

Wenn `SENSe:POWer:ACHannel:MODE REL` ausgewählt wurde, wird die Leistung der (zweiten) Nachbarkanäle in dB ausgegeben.

`OBANdwidth | OBWidth`

Messung der belegten Bandbreite

Zurückgegeben wird die belegte Bandbreite in Hz.

Eigenschaften

*RST-Wert: –

SCPI: gerätespezifisch

Bei diesem Befehl handelt es sich um eine Abfrage, daher ist dabei kein *RST-Wert vorhanden.

7.4 CALCulate:PEAKsearch | PSEarch - Subsystem

CALCulate<1|2>:PEAKsearch|PSEarch:AUTO ON | OFF

Mit diesem Befehl kann die Listenauswertung, die aus Gründen der Rückwärtskompatibilität nicht standardmäßig aktiv ist, aktiviert werden. Die Peak Liste wird in der Spurious-Messung nach einer Messung automatisch berechnet. Pro Range wird genau 1 Peakwert ermittelt.

Das Suffix bei SENSE ist unbenutzt.

Beispiel

```
CALC:PEAK:AUTO ON
Einschalten der automatischen Peaksuche
```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

7.5 CONFigure:CDPower Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Auswahl und Konfiguration der Messungen in der TD-SCDMA Applikations-Firmware. Bei CONFigure ist nur das numerische Suffix 1 erlaubt. Weitere Einstellungen für die Code-Domain-Power Analyse sind bei dem Befehl :[SENSe]:CDPower zu finden. Weitere Einstellungen für die Spectrum Emission Mask-Messung sind bei dem Befehl CALCulate:LIMit:ESpectrum zu finden.

CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:CATalog?

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf der Festplatte gespeicherten Kanaltabellen für TD-SCDMA BTS ab.

Die Syntax des Ausgabeformates ist wie folgt:

```
<Summe der Dateilängen aller nachfolgenden Dateien>,<freier Speicherplatz auf
Festplatte>,<1. Dateiname>,<1. Dateilänge>,<2. Dateiname>,,
<2. Dateilänge>,,...,<n. Dateiname>,<n. Dateilänge>,,
```

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

CONF:CDP:CTAB:CAT
'Katalog abfragen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:COMMeNT <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zur ausgewählten Kanaltabelle.

Vor diesem Befehl muss der Namen der Kanaltabelle mit dem Befehl CONF:CDP:CTAB:NAME eingestellt und über CONF:CDP:CTAB:DATA eine gültige Kanaltabelle eingegeben worden sein.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

CONF:CDP:CTAB:NAME 'NEW_TAB'
'Tabelle zum Bearbeiten wählen

CONF:CDP:CTAB:COMM 'Comment for NEW_TAB'
```

Eigenschaften

*RST-Wert: "
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:COPY <file_name>

Dieser Befehl kopiert eine Kanaltabelle auf eine andere. Die zu kopierende Kanaltabelle wird durch den Befehl CONF:CDP:CTAB:NAME gewählt.

Parameter

<file_name> ::= Name der neuen Kanaltabelle

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

CONF:CDP:CTAB:NAME 'CTAB_1'
'Tabelle zum Bearbeiten wählen

CONF:CDP:CTAB:COPY 'CTAB_2'
'Kopiert CTAB_1 auf C_TAB2
```

Eigenschaften

*RST-Wert: —
SCPI: gerätespezifisch

Der Name der Kanaltabelle darf aus max. 8 Zeichen bestehen. Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:DATA 1..6, 0..4, 1..16, 0..2, 1..16, 0 | 1, 0, 0...4

Dieser Befehl definiert eine Kanaltabelle. Es wird die gesamte Tabelle auf einmal definiert. Die inaktiven Kanäle (INACTIVE) müssen nicht definiert werden. Zu einer Tabellenzeile werden 8 Werte angegeben.

Kanaltyp>, <Code-Klasse>, <Code-Nummer>, <Modulationsart>, <Midamble-Shift>, <Status>, <Reserviert 1>, <Reserviert 2>,

Kanaltyp: Der Kanaltyp ist wie folgt mit Zahlen kodiert:
1 = Midamble
2 = DPCH

3 = P-CCPCH
 4 = S-CCPCH
 5 = FPACH
 6 = PRACH
 Code Klasse: 0..4
 Code Nummer: 1..16
 Modulation Type: 0 = ungültig (bei Midamble)
 1 = QPSK
 2 = 8PSK
 3 = 16QAM
 4 = 64QAM
 Midamble Shift: 1..16
 Status: 0: inaktive, 1: aktive
 kann bei Einstellkommando verwendet werden um
 vorübergehend einen Kanal abzuschalten
 reserviert 1: immer 0, reserviert für Erweiterungen
 reserviert 2: immer 0, reserviert für Erweiterungen
 Vor diesem Befehl muss der Namen der Kanaltabelle mit dem Befehl
 CONF:CDP:CTAB:NAME eingestellt werden.

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

CONF:CDP:CTAB:NAME 'NEW_TAB'
'Tabelle zum Bearbeiten wählen

CONF:CDP:CTAB:DATA 2,4,1,1,1,1,0,0, 2,4,2,1,1,1,0,0"
'Definiert 2 Datenkanäle mit QPSK-Modulation
  
```

Eigenschaften

*RST-Wert: –
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABle:DElete

Dieser Befehl löscht die ausgewählte Kanaltabelle. Die zu löschende Kanaltabelle wird durch den Befehl CONF:CDP:CTAB:NAME gewählt.

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

CONF:CDP:CTAB:NAME 'CTAB_2'
'Tabelle zum Bearbeiten wählen

CONF:CDP:CTAB:DEL
'Löscht CTAB_2
  
```

Eigenschaften

*RST-Wert: —
 SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

**CONFigure<1>:CDPower[:BTS]:MEASurement POWER | ACLR | ESpectrum |
 OBANdwith | OBWidth | PVTime | CDPower | MCAClr**

Dieser Befehl wählt die Messung der Applikation FS-K76, TD-SCDMA Basisstationstests, aus. Die vordefinierten Einstellungen der einzelnen Messungen sind im Kapitel 5 im Detail beschrieben.

Parameter

POWER	Kanalleistungsmessung (Standard TD-SCDMA Forward) mit vordefinierten Einstellungen
ACLR	Nachbarkanalleistungsmessungen (Standard TD-SCDMA Forward) mit vordefinierten Einstellungen
ESpectrum Mask)	Überprüfung der Signalleistung (Spectrum Emission)
OBANdwith OBWidth	Messung der belegten Bandbreite
PVTime	Messung der Leistung über der Zeit
CDPower	Code-Domain-Analyzer-Messung
CCDF	Signalstatistik-Messungen
MCAClr	Nachbarkanalleistungsmessungen für mehrere Trägersignale (Multi Carrier Adjacent Channel Leakage Power Ratio)

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CONF:CDP:MEAS POW
'Kanalleistungsmessung auswählen

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

```

Eigenschaften

*RST-Wert: CDPower
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:MSHift 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16

Dieser Befehl gibt die maximale Anzahl von Midamble Shifts in der Kanaltabelle an.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
TD-SCDMA BTS aktivieren

CONF:CDP:CTAB:NAME 'NEW_TAB'
'Tabelle zum Bearbeiten wählen

CONF:CDP:CTAB:MSH 14
'14 Midamble Shifts zulassen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 16
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower[:BTS]:CTABLE:NAME <file_name>

Dieser Befehl wählt eine Kanaltabelle zum Editieren oder Anlegen aus. Sie wird dadurch nicht zur Analyse verwendet! Siehe dazu den Befehl CONF:CDP:CTAB:STAT und CONF:CDP:CTAB:SEL.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

CONF:CDP:CTAB:NAME 'NEW_TAB'
'Tabelle zum Bearbeiten wählen
```

Eigenschaften

*RST-Wert:"
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure<1>:CDPower[:BTS]:CTABLE:ORDER CODE | MIDamble

Dieser Befehl wählt die Sortierung der Kanaltabelle in Code Order, bzw. in Midamble Order aus.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren

CONF:CDP:CTAB:ORD MID
'Midamble Order AUSWÄHLEN
```

Eigenschaften

*RST-Wert: CODE
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure<1>:CDPower[:BTS]:CTABLE:SElect <string>

Dieser Befehl wählt eine vordefinierte Kanaltabellen-Datei aus. Vor diesem Befehl muss zuerst die Kanaltabelle "RECENT" mit dem Kommando CONF:CDP:CTAB ON eingeschaltet worden sein.

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten, damit Kanaltabelle
'eingeschaltet werden kann

CONF:CDP:CTAB ON
'Vordefinierte Kanaltabelle verwenden

CONF:CDP:CTAB:SEL 'CTAB_1'
'Kanaltabelle auswählen

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

```

Eigenschaften

*RST-Wert: RECENT"
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure<1>:CDPower[:BTS]:CTABLE[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Kanaltabelle ein bzw. aus. Das Einschalten hat zur Folge, dass die gemessene Kanaltabelle unter dem Namen "RECENT" abgespeichert und eingeschaltet wird. Nachdem die Kanaltabelle "RECENT" eingeschaltet ist, kann mit dem Befehl CONF:CDP:CTABLE:SElect eine andere Kanaltabelle gewählt werden.

Hinweis:

Es muss immer zuerst mit dem Befehl CONF:CDP:CTAB:STAT die Kanaltabelle "RECENT" eingeschaltet werden und danach mit dem Befehl CONF:CDP:CTAB:SElect die gewünschte Kanaltabelle gewählt werden.

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

```

```

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten, damit Kanaltabelle
'eingeschaltet werden kann

CONF:CDP:CTAB ON
'Vordefinierte Kanaltabelle verwenden

CONF:CDP:CTAB:SEL 'CTAB_1'
'Kanaltabelle auswählen

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower:BTS:PVTime:HDYNamic ON|OFF

Dieser Befehl schaltet der Modus High Dynamic ein bzw. aus. Der Sweep-Modus ist automatisch auf Single Sweep eingestellt.

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren
CONF:CDP:MEAS PVT
'Power Vs Time auswählen
CONF:CDP:PVT:HDYN ON
'High Dynamic einschalten

```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower[:BTS]:PVTime:SFRames

Dieser Befehl stellt die Anzahl der aufzuzeichnenden Subframes für die Mittelungsfunktionen ein .

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren
CONF:CDP:MEAS PVT
'Power Vs Time auswählen
CONF:CDP:PVT:SFR 50
'Nummer des Subframes einstellen

```

Eigenschaften

*RST-Wert: 100
 SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower[:BTS]:PVTime:SPOint 1...7

Dieser Befehl stellt den Switching-Point zwischen Uplink-Slots und Downlink-Slots ein .

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren
CONF:CDP:MEAS PVT
'Power Vs Time auswählen
CONF:CDP:PVT:SPO 6
'Switching Point einstellen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 3
SCPI: gerätespezifisch

7.6 INSTRument Subsystem

Das INSTRument-Subsystem wählt die Betriebsart des Gerätes entweder über Textparametern oder über fest zugeordnete Zahlen aus.

INSTRument:NSElect 1 | 17

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Zahlen um.

Parameter

1: Betriebsart Spektrumanalyse
17: Betriebsart TD-SCDMA FWD (BTS)

Beispiel

```
INST:NSEL 17
'TD-SCDMA BTS aktivieren.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 1
SCPI: konform

INSTRument[:SElect] SANalyzer | ADEMod | MGSM | BWCDpower | WCDPower | BTDScdma

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Textparameter um.

Die Auswahl TD-SCDMA BTS (BTDS) setzt das Gerät in einen definierten Zustand. Die Preset-Werte sind in Kapitel 2, Abschnitt "Grundeinstellungen in der Betriebsart " beschrieben.

Beispiel

```
INST BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren
```


Eigenschaften

*RST-Wert: SANalyzer
 SCPI: konform

7.7 SENSE:CDPower Subsystem

Dieses Subsystem stellt die Parameter für die Betriebsart Code-Domain-Messungen ein. Das numerische Suffix bei SENSE<1|2> ist ohne Bedeutung für dieses Subsystem.

[SENSe<1|2>:]CDPower:CODE 1..16

Dieser Befehl wählt die Code-Nummer aus.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:CODE 11
'Code Nummer 11 auswählen

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 0
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:ICTReshold -100 dB ...0 dB

Dieser Befehl stellt den Schwellwert ein, ab dem ein Kanal als aktiv betrachtet wird. Der Pegel bezieht sich auf die Signalgesamtleistung.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:ICTR -10DB
'Schwellwert auf -10dB

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: -40dB
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:IQLength 2..63

Dieser Befehl stellt die Aufzeichnungslänge (IQ-Capture-Length) in Vielfachen von Slots ein. Der Wertebereich ist von 2 bis 63.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:IQL 8
'8 Slots Aufzeichnungslänge
```

INIT;*WAI

'Messung mit Synchronisierung starten

Eigenschaften

*RST-Wert: 7
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:LEVel:ADJust

Dieser Befehl bewirkt eine automatische Einstellung der HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung auf den Pegel des angelegten Signals. Um HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung unabhängig voneinander auf optimale Werte einzustellen wird das Gerät in den Modus ATTEN MANUAL versetzt. Dieser Modus bleibt auch nach Wechsel von der Betriebsart TD-SCDMA BTS zu der Betriebsart SPECTRUM erhalten. Die Abfrage dieses Befehls (CDP:LEV:ADJ?) liefert bei erfolgreicher PegelEinstellung PASSED und liefert FAILED, falls keine optimale Einstellung gefunden werden konnte.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:LEV:ADJ
'automatische PegelEinstellung starten

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: –
 SCPI: gerätespezifisch

Dieser Befehl ist ein "Event" und hat daher keinen *RST-Wert und keine Abfrage.

[SENSe<1|2>:]CDPower:MMAx QPSK | PSK8 | QAM16 | QAM64

Mit diesem Befehl wird die höchste Modulation für die Berücksichtigung bei der automatischen Kanalsuche festgelegt. In Umgebungen mit geringem Signal-Rauschabstand kann es notwendig sein, die Kanalsuche auf niedrigere Modulationen als 64QAM zu begrenzen.

Parameter

QPSK: nur QPSK-Modulation berücksichtigen
 PSK8: QPSK- und 8PSK-Modulation berücksichtigen
 QAM16: QPSK-, 8PSK- und 16QAM-Modulation berücksichtigen
 QAM64: QPSK-, 8PSK-, 16QAM- und 64QAM-Modulation berücksichtigen

Beispiel

```
SENS:CDP:MMAx PSK8
'nur QPSK- und 8PSK-Modulation für die automatische
'Kanalsuche voraussetzen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: QAM64
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:MSHift 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16

Dieser Befehl gibt die maximale Anzahl von Midamble Shifts an.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren
CDP:MSH 10
'Maximaler Midamble Shift von 10
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 16
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:NORMalize ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Eliminierung des IQ-Offset ein bzw. aus.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv
```

```

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen
CDP:NORM OFF
'Eliminierung des IQ-Offsets aus
INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:QINVert ON | OFF

Dieser Befehl invertiert das Vorzeichen des Q-Anteils des Signals.

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:QINV ON
'Invertieren Q-Anteil einschalten

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:SBANd NORMAl | INVers

Dieser Befehl dient zum Vertauschen des linken bzw. rechten Seitenbandes.

Beispiel

```

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:SBAN INV
'Vertauschen der Seitenbänder

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

```

Eigenschaften

*RST-Wert: NORM
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:SCODE 0...127

Dieser Befehl stellt den Scrambling Code der Basisstation ein.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:SCOD 42
'Scrambling Code einstellen

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:SET:COUNT 1 ... 190

Wenn SET COUNT auf dem Standardwert 1 steht, verhält sich das Gerät normal und mit dem Befehl CDPower:IQLength (IQ-Capture-Length) kann die Anzahl der Slots eingestellt werden.

Beim R&S FSQ kann der Wert SET COUNT zwischen 1 und 190 eingestellt werden. Sobald der SET COUNT Wert größer als 1 ist, wird die IQ-Capture-Length automatisch auf 63 eingestellt und ist nicht mehr verfügbar. Der SET COUNT definiert die Anzahl der SETs á 63 Slots die aufeinander folgend in den IQ Speicher des R&S FSQs aufgenommen werden sollen.

Dieses Kommando ist nur auf dem R&S FSQ verfügbar.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:SET:COUN 12
'12 Sets á 63 Slots werden auf dem R&S FSQ aufgenommen
'Kanaltabellen Auswertung

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

CDP:SET 2
'Ergebnisse des Set 2 werden ausgewählt

TRAC? TRACE1
'CDP auslesen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 1
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:SET[:VALue] 0 ... (SET COUNT-1)

Mit diesem Befehl wird das SET ausgewählt, für welche Ergebnisse ausgewertet werden sollen. Zuvor muss mit CDP:SET:COUN ein SET COUNT Wert > 1 eingestellt werden.

Dieses Kommando ist nur auf dem R&S FSQ verfügbar.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen
CDP:SET:COUN 12
'12 Sets á 63 Slots werden auf dem R&S FSQ aufgenommen
'Kanaltabellen Auswertung

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

CDP:SET 2
'Ergebnisse des Set 2 werden ausgewählt

TRAC? TRACE1
'CDP auslesen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 0
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:SLOT 0 ...IQLength-1

Dieser Befehl wählt den Slot aus.

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:SLOT 4
'Wählt Slot 4 aus

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 0
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:STANdard[:SElect] GPP | TSM

Dieser Befehl schaltet zwischen den Normen 3GPP und TSM um.. Die Umschaltung betrifft zurzeit nur die Spectrum Emission Mask.

Parameter

GPP: schaltet auf 3GPP Norm
 MA: schaltet auf TSM Norm

Beispiel

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen
'A und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen
CDP:STAN TSM
'TSM-Mode einstellen
INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: GPP
 SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]CDPower:STSLot ON | OFF

Mit diesem Befehl wird die zu verwendende Phasenreferenz ausgewählt. In der Grundeinstellung bestimmt die R&S FS-K76 die Phasenreferenz für alle Downlink-Datenslots vom Downlink-Pilotkanal (DwPCH). Bei Beamforming- oder Repeater-Messungen kann es beispielsweise erforderlich sein, verschiedene Phasen-Offsets auf die einzelnen Zeit-Slots anzuwenden. Bei Verwendung des DwPCH als Phasenreferenz kommt es zu gedrehten Konstellationsdiagrammen und ungültigen EVM-Werten in diesen Zeit-Slots.

Bei Aktivierung der Einstellung SYNC TO SLOT bestimmt die R&S FS-K76 die Phasenreferenz innerhalb des ausgewählten Slots. Daher können die Daten-Slots ohne Beeinträchtigung der EVM-Ergebnisse zueinander phasenverdrehen sein. Durch den Befehl SENS:CDP:STS:MODE wird bestimmt, welcher Teil des ausgewählten Slots als Phasenreferenz verwendet wird.

Parameter:

ON: verwendet den ausgewählten Slot als Phasenreferenz
 OFF: verwendet den Downlink-Pilotkanal (DwPCH) als Phasenreferenz

Beispiel

```
SENS:CDP:STSL ON
'Schaltet Slot Synchronisation ein
```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]CDPower:STSLot:MODE CODE | MA

Mit diesem Befehl wird die Betriebsart Slot-Synchronisierung ausgewählt. Die Anwendung erfolgt nur, wenn SYNC TO SLOT aktiviert ist.

Wenn CODE ausgewählt ist, wird die Phasenreferenz durch einen mehrstufigen Algorithmus unter Heranziehung von Code-Kanälen und Midambles bestimmt. Bei mindestens einem Code-Kanal innerhalb des ausgewählten Slots muss es sich um einen Kanal mit QPSK- oder 8PSK-Modulation handeln.

Wenn MA ausgewählt ist, wird die Phasenreferenz durch den Midamble-Bereich des ausgewählten Slots bestimmt. In Bezug auf die Modulation des Code-Kanals gibt es dann keine Voraussetzungen.

Parameter

CODE: verwendet Code-Kanäle und Midamble des ausgewählten Slots als Phasenreferenz
MA: verwendet die Midamble des ausgewählten Slots als Phasenreferenz

Beispiel

```
SENS:CDP:STSL:MODE MA  
'Midamble im ausgewählten Slot als Phasenreferenz verwenden
```

Eigenschaften

*RST-Wert: CODE
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]CDPower:STSLot:ROTate ON | OFF

In der Grundeinstellung bestimmt die R&S FS-K76 eine Phasenreferenz für alle Midambles und Code-Kanäle eines Datenslots. Wenn ROTATE CODE TO MA ausgewählt ist (SENS:CDP:STSL:ROT ON), sind Phasendrehungen zwischen den Code-Kanälen zulässig. Jeder Code-Kanal erhält eine eigene Phasenreferenz aus der zugehörigen Midamble gemäß Abschnitt AA.2 des Standard-Dokuments 3GPP TS 25.221. Wenn die zugehörige Midamble fehlt, wird für den betreffenden Code-Kanal die allgemeine Phasenreferenz verwendet.

Parameter

ON: Phasendrehungen zwischen den Code-Kanälen zulässig
OFF: Phasendrehungen nicht zulässig

Beispiel:

```
SENS:CDP:STSL:ROT ON
```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

7.8 SENSE:Power Subsystem

Zusätzlich zu den im Grundgerät verfügbaren Einstellungen können hiermit die automatischen Einstellungen für den Pegel und den Zeitbezug gestartet und der Erfolg abgefragt werden. Das numerische Suffix bei SENSE<1|2> ist ohne Bedeutung für dieses Subsystem.

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:AUTO:LTIMe

Dieser Befehl bewirkt eine automatische Einstellung des Referenz–Levels und stellt den Bezug zwischen Triggersignal und Frame Start her.

Hinweis:

Nachfolgende Befehle müssen mit *WAI, *OPC oder *OPC? auf das Ende des Autorange-Vorgangs synchronisiert werden, da ansonsten der Autorange-Vorgang abgebrochen wird.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM;*WAI
'führt automatische PegelEinstellung durch
```

Eigenschaften

*RST–Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:AUTO:LTIMe?

Dieser Befehl übergibt PASSED,<trigger to Frame in Sekunden>,0.000 bei erfolgreicher PegelEinstellung, oder FAILED,0.000,0.000 ,wenn keine optimalen Einstellungen gefunden wurden.

Die abschließende Null bei PASSED ist eine Reservierung für zukünftige Erweiterungen.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM?
'liefert PASSED, 8.002e-004, 0.000
```

Eigenschaften

*RST–Wert:–
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ACHannel 100 Hz ... 1000 MHz

Dieser Befehl definiert die Bandbreite des Nachbarkanals des Funkübertragungssystems. Bei Veränderung der Kanalbandbreite des Nachbarkanals werden automatisch die Bandbreiten aller "alternate" Nachbarkanäle auf den gleichen Wert gesetzt.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:BWID:ACH 30kHz
'setzt die Bandbreite aller Nachbarkanäle auf 30 kHz.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 14 kHz
SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:BANDwidth|BWIDth:ALTernate<1...11>
100 Hz ... 1000 MHz**

Dieser Befehl definiert die Bandbreite der Alternate-Nachbarkanäle des Funkübertragungssystems. Bei Veränderung der Kanalbandbreite eines Alternate-Nachbarkanals (z.B. 1) wird automatisch die Bandbreite aller nachfolgenden Alternate-Nachbarkanäle (z.B. 2...11) auf den gleichen Wert gesetzt.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:BWID:ALT 30kHz
'setzt die Bandbreite aller "alternate" Nachbarkanäle auf
'30 kHz.
```

```
SENS:POW::ACH:BWID:ALT2 60kHz
'setzt die Bandbreite des Alternate-Nachbarkanals 2 und
'folgende auf 60 kHz.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 14 kHz
SCPI: gerätespezifisch

**[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:BANDwidth|BWIDth[:CHANnel]
100 Hz ... 1000 MHz**

Dieser Befehl definiert die Bandbreite des Hauptkanals des Funkübertragungssystems. Die Bandbreiten der Nachbarkanäle werden - abweichend vom Verhalten der FSE-Familie - von dieser Änderung nicht beeinflusst.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:BWID 30kHz
'setzt die Bandbreite des Hauptkanals auf 30 kHz.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 14 kHz
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:MODE ABSolute | RELative

Dieser Befehl schaltet zwischen absoluter und relativer Messung der Leistung in den Nachbarkanälen um.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:MODE REL
'schaltet die relativer Messung ein
```

Eigenschaften

*RST-Wert: ABS
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet ACPower | CPOWer | MCACpower | OBANdwidth | OBWidth | CN | CN0

Dieser Befehl passt den Frequenzbereich (Span), Messbandbreiten und Detektor an die Kanalzahl, Kanalbandbreiten und Kanalabstände der aktiven Leistungsmessung an und schaltet ggf. vorher die Nachbarkanalleistungsmessung ein.

Zur Sicherstellung gültiger Messergebnisse muss nach der Einstellung ein kompletter Sweep durchgeführt und auf das Sweepende synchronisiert werden. Die Synchronisierung ist nur bei Single Sweep-Betrieb möglich.

Die Ergebnisabfrage erfolgt über CALCulate:MARKer:FUNctio:n:POWer:RESult?.

Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:PREs ACP
'stellt den Frequenzbereich, Messbandbreiten und Detektor
'passend zur ACP-Messung in Screen A ein.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWer:ACHannel:PRESet:RLEVel

Dieser Befehl passt den Referenzpegel an die gemessene Kanalleistung an.

Hinweis:

Nachfolgende Befehle müssen mit *WAI, *OPC oder *OPC? auf das Ende des Autorange-Vorgangs synchronisiert werden, da ansonsten der Autorange-Vorgang abgebrochen wird.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:PREs:RLEV;*WAI
'passt den Referenzpegel an die gemessene 'Kanalleistung an.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:PRESet:RLEVel?

Dieser Befehl übergibt PASSED bei erfolgreicher Pegeleinstellung oder FAILED, wenn keine optimalen Einstellungen gefunden wurden.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:PRES:RLEV?
'liefert PASSED oder FAILED
```

Eigenschaften

*RST-Wert: –
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:REFerence:TXCHannel:AUTO MINimum | MAXimum | LHIGhest | OFF

Dieser Befehl aktiviert bzw. deaktiviert die automatische Auswahl eines Referenzkanals für die Berechnung der relativen Nachbarkanalleistungen.

Als Referenzkanal kann der Nutzkanal mit der minimalen oder maximalen Leistung oder der Nutzkanal mit der geringsten Entfernung zu einem Nachbarkanal festgelegt werden.

MINimum: Nutzkanal mit der minimalen Kanalleistung.

MAXimum: Nutzkanal mit der maximalen Kanalleistung.

LHIGhest: Unterster Nutzkanal für die unteren Nachbarkanäle und oberster Nutzkanal für die oberen Nachbarkanäle.

OFF: Deaktiviert die automatische Auswahl eines Referenzkanals.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MIN
'setzt Der Übertragungskanal mit der niedrigsten Leistung
als Referenzkanal.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:REFerence:TXCHannel:MANual 1 ... 12

Dieser Befehl legt einen Referenzkanal für die Berechnung der relativen Nachbarkanalleistungen fest.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:REF:TXCH:MAN 2
'setzt Der Übertragungskanal 2 als Referenzkanal.
```

Eigenschaften

*RST-Wert 1
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:SLOT:STARt 1 ... 7

Dieser Befehl definiert den Start-Slot für den Gated Sweep.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:SLOT:STAR 3
'setzt Start-Slot für Gated Sweep auf 3
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 4
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:SLOT:STOP 1 ... 7

Dieser Befehl definiert den Stop-Slot für den Gated Sweep.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:SLOT:STOP 4
'setzt Stop-Slot für gated Sweep auf 4
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 6
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:SPACing[:ACHannel] 100 Hz ... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand des Nachbarkanals zum Trägersignal. Gleichzeitig wird der Kanalabstand der Alternate-Nachbarkanäle 1 bis 11 auf das Doppelte bzw. das Dreifache usw. des eingegebenen Wertes gesetzt.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 33kHz
'setzt den Kanalabstand von Trägersignal zum Nachbarkanal
'auf 33 kHz, zum Alternate-Nachbarkanal 1 auf 66 kHz und zum
'Alternate-Nachbarkanal 2 auf 99 kHz usw.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 14 kHz
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:SPACing:ALternate<1...11> 100 Hz ... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand der Alternate-Nachbarkanäle zum Trägersignal. Bei Veränderung des Kanalabstands zum Alternate-Nachbarkanal ALternate<k> wird der Kanalabstand zu allen folgenden Alternate-Nachbarkanälen ALternate<n> auf das $(\langle n \rangle + 1) / (\langle k \rangle + 1)$ -fache des eingegebenen Wertes gesetzt.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 33kHz
'setzt den Kanalabstand von Trägersignal zum Alternate-
```

'Nachbarkanal 1 auf 33 kHz sowie den Abstand vom
'Trägersignal zum "alternate" Nachbarkanälen 2 auf 150 kHz.

Eigenschaften

*RST-Wert: 40 kHz (ALT1)
60 kHz (ALT2)
80 kHz (ALT3)
100 kHz (ALT4)
120 kHz (ALT5)
140 kHz (ALT6)
160 kHz (ALT7)
180 kHz (ALT8)
200 kHz (ALT9)
220 kHz (ALT10)
240 kHz (ALT11)

SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:SPACing:CHANnel<1..11> 100 Hz ... 2000 MHz

Dieser Befehl definiert den Kanalabstand der Trägersignale. Gleichzeitig wird der Kanalabstand von Trägern mit höherer Kanalnummer auf den gleichen Wert gesetzt. Bei gleichem Kanalabstand zwischen allen Trägern ist es somit ausreichend den Abstand zwischen Kanal 1 und 11 mit dem Kommando SENS:POW:ACP:SPAC:CHAN1 festzulegen. Mit der Einstellung aller Kanalabstände in aufsteigender Kanalreihenfolge können auch individuelle Kanalabstände eingestellt werden.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:SPAC:CHAN2 25kHz
'setzt den Kanalabstand auf 25 kHz
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 20 kHz
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:ACHannel:TXCHannel:COUNt 1 ...12

Dieser Befehl wählt die Anzahl der Trägersignale aus.

Beispiel

```
SENS:POW:ACH:TXCH:COUN 4
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 4
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe<1|2>:]POWER:NCORrection ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Korrektur des Eigenrauschens des Gerätes bei Kanalleistungsmessung ein bzw. aus. Beim Einschalten der Funktion wird zunächst eine Referenzmessung des Eigenrauschens des Gerätes

vorgenommen. Die gemessene Rauschleistung wird anschließend von der Leistung im betrachteten Kanal subtrahiert.
Bei jeder Veränderung von Mittenfrequenz, Auflösebandbreite, Sweepzeit und Pegelinstellung wird die Korrektur abgeschaltet.

Beispiel

```
SENS:POW:NCOR ON
'schaltet die Korrektur des Eigenrauschens ein
```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

7.9 TRACe Subsystem

TRACe[:DATA] TRACE1 | TRACE2 | ABITstream

Dieser Befehl transferiert Trace-Daten vom Controller zum Gerät, das Abfragekommando liest Trace-Daten aus dem Gerät aus.

Es kann TRACE1, TRACE2 ausgelesen werden, abhängig von der Darstellung.

Die Trace-Daten (TRACE1 | TRACE2) sind bei den unterschiedlichen Darstellungen folgendermaßen formatiert:

CODE DOMAIN POWER ABSOLUT/CODE DOMAIN POWER RELATIV (TRACE1):

Für jeden Kanal wird folgendes ausgegeben:

Code Klasse	Code Klasse des Kanals, Werte zwischen 0..4
Code Nummer	Code Nummer des Kanals, Werte zwischen 1..16
Pegel	-bei CODE DOMAIN POWER ABSOLUT in der Einheit dBm -bei CODE DOMAIN POWER RELATIV in der Einheit dB
Leistungskennung	0 -inaktiver Kanal 1 -aktiver Kanal

Für alle Kanäle werden somit 4 Werte übertragen:

<Code Klasse>, <Code Nummer>, <Pegel>, <Leistungskennung>, ...

Es werden maximal 16 Kanäle ausgegeben, zusammengehörende Kanäle werden als ein Kanal ausgegeben.

Beispiel

Das Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für 3 aktive Kanäle mit folgender Konfiguration:

```
DPCH 1.16 (CC 4) -7.0 dB
DPCH 2.8 (CC 3) -7.3 dB
DPCH3.4 (CC 2) -8.0 dB
```

```
INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im
Screen A Result Summary im Screen B aktiv
```

```

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
TRAC? TRACE1
'CDP relativ auslesen

4, 1, -7.0, 1,
4, 2, -55.1, 0,
3, 2, -7.3, 1,
4, 5, -56.3, 0,
4, 6, -55.8, 0,
4, 7, -57.0, 0,
4, 8, -56.7, 0,
2, 3, -8.0, 1,
4, 13, -55.8, 0,
4, 14, -56.3, 0,
4, 15, -55.9, 0,
4, 16, -57.3, 0

```

CODE DOMAIN ERROR POWER (TRACE1):

Für jeden Kanal wird folgendes ausgegeben:

Code Klasse	Code Klasse des Kanals, Werte zwischen 0..4
Code Nummer	Code Nummer des Kanals, Werte zwischen 1..16
Fehlerleistung	in der Einheit dB
Leistungskennung	0 – inaktiver Kanal 1 – aktiver Kanal

Für alle Kanäle werden somit 4 Werte übertragen:

<Code Klasse>, <Code Nummer>, <Pegel>, <Leistungskennung>, ...

Weil bei der Code Domain Error Power eine Fehlerleistung ausgegeben wird, ist eine Konsolidierung der Leistungswerte nicht sinnvoll. Die Anzahl der ausgegebenen Codes entspricht deshalb generell dem Spreading-Faktor 16.

Beispiel

Das Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für 3 aktive Kanäle mit folgender Konfiguration:

```

DPCH 1.16 (CC 4) -7.0 dB
DPCH 2.8 (CC 3) -7.3 dB
DPCH3.4 (CC 2) -8.0 dB

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im
Screen A Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CALC2:FEED 'XTIM:CDEP'
Code Domain Error Power Auswertung

```



```

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

TRAC? TRACE1
'CDP relativ auslesen

4, 1, -54.5, 1,
4, 2, -55.1, 0,
4, 3, -56.3, 1,
4, 4, -56.2, 1,
4, 5, -56.3, 0,
4, 6, -55.8, 0,
4, 7, -57.0, 0,
4, 8, -56.7, 0,
4, 9, -56.2, 1,
4, 10, -56.5, 1,
4, 11, -55.8, 1,
4, 12, -55.9, 1,
4, 13, -55.8, 0,
4, 14, -56.3, 0,
4, 15, -55.9, 0,
4, 16, -57.3, 0

```

CHANNEL TABLE (TRACE1):

Für jeden Kanal wird folgendes ausgegeben:

Channel Typ der Kanaltyp ist wie folgt mit Zahlen codiert:

0 = INACTIVE
1 = Midamble
2 = DPCH
3 = P-CCPCH
4 = S-CCPCH
5 = FPACH
6 = PDSCH
7 = PICH

Code Klasse Code Klasse des Kanals, Werte zwischen 0..4

Code Nummer Code Nummer des Kanals, Werte zwischen 1..16

Modulation Type Modulationsart des Kanals

0 = ungültig (bei Midamble)
1 = QPSK
2 = 8PSK
3 = 16QAM
4 = 64QAM

absoluter Pegel in der Einheit dBm

relativer Pegel in der Einheit dB

Midamble Shift Werte zwischen 1..16

Δ MidD1 Power Offset zwischen der Summenleistung der Kanäle (die zu der Midamble(k) gehören, nur Datenfeld 1) und der Midamble(k) Leistung

Δ MidD2 Power Offset zwischen der Summenleistung der Kanäle (die zu der Midamble(k) gehören, nur Datenfeld 2) und der Midamble(k)

	Leistung
reserviert1	Reserviert für Erweiterungen
reserviert2	Reserviert für Erweiterungen

Die Klasse gibt dabei den Spreading-Faktor des Kanals an:

Klasse 4 entspricht dem höchsten Spreading-Faktor (16, Datenrate 17.6 kbps bei QPSK, Datenrate 26,4 kbps bei 8PSK), Klasse 0 dem niedrigsten Spreading-Faktor (1, Datenrate 281.6 kbps bei QPSK, Datenrate 422,4 kbps bei 8PSK).

Für alle Kanäle werden somit 11 Werte übertragen:

<Channel Typ>, <Code Klasse>, <Code Nummer>, <Modulation Type>, <absoluter Pegel in dBm>, <relativer Pegel dB>, <Midamble Shift>, <□MidD1>, <□MidD2>, <reserviert1>, <reserviert2>,...

Bei Code-Sortierung (CONF:CDP:CTAB:ORD CODE) werden zuerst alle Midambles, dann die Steuerkanäle und zuletzt die Datenkanäle mit aufsteigender Code Nummer ausgegeben.

Bei Midamble-Sortierung (CONF:CDP:CTAB:ORD MID) wird immer zuerst die Midamble und dann die zu dieser Midamble gehörenden Steuer- und Datenkanäle ausgegeben.

Beispiel

Das Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für 3 Kanäle in Common Midamble Allocation mit folgender Konfiguration:

```
Midamble m(3) -3.0 dBm
DPCH 1.16 QPSK -7.78 dBm
DPCH 2.8 QPSK -7.78 dBm
DPCH 3.4 8PSK -7.78 dBm

INST:SEL BTDS
'TD-SCDMA BTS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im
Screen A Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CALC2:FEED 'XTIM:CDP:ERR:CTAB'
'Kanaltabellen Auswertung

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten

TRAC? TRACE1
'Kanaltabelle auslesen
1, 0, 0, 0, -3.0, 0, 3, 0.005, 0.005, 0, 0
2 , 4, 1, 1, -7.78, -4.78, 3, 0, 0, 0, 0
2 , 3, 2, 1, -7.78, -4.78, 3, 0, 0, 0, 0
2 , 2, 3, 2, -7.78, -4.78, 3, 0, 0, 0, 0
0 , 4, 2, 1, -46.9, -43.9, 3, 0, 0, 0, 0
0 , 4, 5, 1, -46.9, -43.9, 3, 0, 0, 0, 0
0 , 4, 6, 1, -46.9, -43.9, 3, 0, 0, 0, 0
0 , 4, 7, 1, -46.9, -43.9, 3, 0, 0, 0, 0
0 , 4, 8, 1, -46.9, -43.9, 3, 0, 0, 0, 0
```

```

0 , 4, 13, 1, -46.9, -43.9, 3, 0, 0, 0, 0
0 , 4, 14, 1, -46.9, -43.9, 3, 0, 0, 0, 0
0 , 4, 15, 1, -46.9, -43.9, 3, 0, 0, 0, 0
0 , 4, 16, 1, -46.9, -43.9, 3, 0, 0, 0, 0

```

RESULT SUMMARY (TRACE2):

Dieser Befehl fragt die gemessenen und die berechneten Werte der Code–Domain–Power–Analyse ab. Die Kanalergebnisse erfolgen für den Kanal, zu dem der über den Befehl CDPower:CODE ausgewählten Code gehört.

Parameter:

Globale Ergebnisse des gewählten Slots:

SLOT	Slot Nummer		
PDATa	Leistung Datenfelder in dBm	FERRor	Frequenzfehler in Hz
PD1	Leistung Datenfeld 1 in dBm	CERRor	Chip Rate Error in ppm
PD2	Leistung Datenfeld 2 in dBm	TFRame	Trigger to Frame
PMIDamble	Leistung Midamble in dBm	IQIMbalance	IQ Imbalance in %
RHO	RHO	IQOFFset	IQ Offset in %
MACCuracy	Composite EVM in %	ACTive	Anzahl aktiver Kanäle

PCDerror Peak Code Domain Error in dB

Kanalergebnisse:

SRATe	Data Rate in kbps
CHANnel	Channel Number
SFACTor	Spreading–Faktor des Kanals
CDPRelative	Channel Power relativ in dB
CDPabsolute	Channel Power absolut in dBm
EVMRms	Error Vector Magnitude RMS in %
EVMPeak	Error Vector Mag. Peak in %

Die Ergebnisse der RESULT SUMMARY werden in folgender Reihenfolge ausgegeben:

```

<SLOT>, <PDATa>, <PD1>, <PD2>, <PMIDamble>, <RHO>, <MACCuracy>,
<PCDerror>, <FERRor>, <CERRor>, <TFRame>, <IQIMbalance>, <IQOFFset>,
<ACTive>, <SRATe>, <CHANnel>, <SFACTor>, <CDPRelative>, <CDPabsolute>,
<EVMRms>, <EVMPeak>,<reserviert 1>,<reserviert 2>,<reserviert 3>,<reserviert 4>

```

Hierbei haben die Ergebnisse folgende Bedeutung und Einheit:

Globale Ergebnisse des gewählten Slots:

SLOT	Slot Nummer		
PDATa	Leistung Datenfelder in dBm	FERRor	Frequenzfehler in Hz
PD1	Leistung Datenfeld 1 in dBm	CERRor	Chip Rate Error in ppm
PD2	Leistung Datenfeld 2 in dBm	TFRame	Trigger to Frame
PMIDamble	Leistung Midamble in dBm	IQIMbalance	IQ Imbalance in %
RHO	RHO	IQOFFset	IQ Offset in %
MACCuracy	Composite EVM in %	ACTive	Anzahl aktiver Kanäle
PCDerror	Peak Code Domain Error in dB		

Kanalergebnisse:

SRATe	Data Rate in kbps	
CHANnel	Channel Number	
SFACTor	Spreading-Faktor des Kanals	
CDPRelative	Channel Power relativ in dB	CDPabsoluteChannel Power absolut in dBm
EVMRms	Err. Vec. Mag. RMS in %	EVMPeak Err. Vec. Mag. in %



. Der Wert Trigger to Frame (TFRame) liefert eine '9', falls der Trigger auf FREE RUN steht.

POWER VS Slot abs/rel (TRACE2):

Die Anzahl der zurückgegebenen Wertetripel entspricht der IQ-Capture-Length. (Siehe Befehl CDPower:IQLength, Wertebereich 2..63).

Power vs Slot abs: <Slotnummer>,<Pegelwert in dBm>,<Gültigkeit>.....;

Power vs Slot rel: <Slotnummer>,<Pegelwert in dB>,<Gültigkeit>.....;

Gültigkeit ist folgendermaßen codiert:

0 = inaktiv (Kanal nicht belegt)

1 = aktiv (Kanal belegt)

2 = alias (Code Klasse das Kanal < 4, d.h. mehrere Kanäle gehören zusammen)

PEAK CODE DOMAIN ERR und COMPOSITE EVM (TRACE2):

Die Anzahl der zurückgegebenen Wertepaare entspricht der IQ-Capture-Length. (Siehe Befehl CDPower:IQLength, Wertebereich 2..63).

PEAK CODE DOMAIN ERROR: <Slotnummer>, <Pegelwert in dB>,

COMPOSITE EVM: <Slotnummer>, <Wert in %>,

SYMBOL EVM (TRACE2):

Die Anzahl der Werte ist abhängig vom Spreading-Faktor:

Spreading-Faktor 16: 44 Werte; Spreading-Faktor 8: 88 Werte

Spreading-Faktor 4: 176 Werte; Spreading-Faktor 2: 352 Werte

Spreading-Faktor 1: 704 Werte;

<Wert in % Symbol 0>, <Wert in % Symbol 1>,.....;

POWER VS SYMBOL (TRACE2):

Die Anzahl der Werte ist abhängig vom Spreading-Faktor:

Spreading-Faktor 16: 44 Werte; Spreading-Faktor 8: 88 Werte

Spreading-Faktor 4: 176 Werte; Spreading-Faktor 2: 352 Werte

Spreading-Faktor 1: 704 Werte;

<Wert in dBm Symbol 0>, <Wert in dBm Symbol 1>,.....;

SYMBOL CONST (TRACE2):

Die Anzahl der Wertepaare ist abhängig vom Spreading-Faktor:

Spreading-Faktor 16: 44 Werte; Spreading-Faktor 8: 88 Werte

Spreading-Faktor 4: 176 Werte; Spreading-Faktor 2: 352 Werte
 Spreading-Faktor 1: 704 Werte;

Es wird Real- und Imaginärteil als Wertepaar übergeben.
 <re 0>,<im 0>,<re 1>,<im 1>,...<re n>, <im n>

COMPOSITE CONST (TRACe2):

Die Anzahl der Wertepaare entspricht der Chipanzahl von 704 Chips in den Datenbereichen eines Slots. Es wird Real- und Imaginärteil als Wertepaar übergeben.

<re Chip 0>, <im Chip 0>, <re Chip 1>, <im Chip 1>,...;

BITSTREAM (TRACE2):

Der Bitstream eines Kanals wird ausgegeben. Pro Bit wird ein Wert ausgegeben (Wertebereich 0,1), jedes Symbol besteht aus 2 Bits bei QPSK Kanälen und aus drei Bits bei 8PSK.

Die Anzahl der Werte ist abhängig vom Spreading-Faktor bei QPSK:

Spreading-Faktor 16: 88 Werte; Spreading-Faktor 2: 704 Werte
 Spreading-Faktor 8: 176 Werte; Spreading-Faktor 1: 1408 Werte
 Spreading-Faktor 4: 352 Werte

Bei 8PSK:

Spreading-Faktor 16: 132 Werte; Spreading-Faktor 2: 1056 Werte
 Spreading-Faktor 8: 264 Werte; Spreading-Faktor 1: 2112 Werte
 Spreading-Faktor 4: 528 Werte

TRACe1:DATA? LIST

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

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

Alle Ergebnisse sind Float-Werte.

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

Die Anzahl der Ranges sind die in der Spurious-Tabelle definierten Ranges.

Das Suffix bei TRACe ist unbenutzt.

Beispiel

```
TRAC:DATA? LIST
'Auslesen der Werte der automatischen Peaksuche
```

7.9.1 STATus-QUEStionable:SYNC-Register

Dieses Register enthält Informationen über die Fehlersituation in der Code-Domain-Power-Analyse der Option FS-K76.

Es kann mit den Befehlen "STATus:QUEStionable:SYNC:CONDition?" bzw. "STATus:QUEStionable:SYNC[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 12 Bedeutung der Bits im STATus:QUEStionable:SYNC-Register

Bit-Nr.	Bedeutung
0	nicht verwendet in der Applikation FS-K76
1	K76 Frame Sync failed Dieses Bit ist gesetzt, wenn innerhalb der Applikation die Synchronisation nicht möglich ist. Ursachen hierfür können sein: falsch eingestellte Frequenz falsch eingestellter Pegel falsch eingestellter Scrambling Code falsch eingestellte Werte bei Q-INVERT oder SIDE BAND INVERT ungültiges Signal am Eingang
2 bis 14	nicht verwendet in der Applikation FS-K76
15	Dieses Bit ist immer 0.

7.10 Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle

7.10.1 Taste MEAS bzw. Hotkey MEAS

POWER	CONF1:CDP:MEAS POW
	Ergebnisabfrage: CALC1:MARK1:FUNC:POW:RES? CPOW
ADAPT TO SIGNAL	
AUTO LEVEL&TIME	SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM
START SLOT	SENS:POW:ACH:SLOT:START <num_value>
STOP SLOT	SENS:POW:ACH:SLOT:STOP <num_value>
ACLR	CONF1:CDP:MEAS ACLR
	Ergebnisabfrage: CALC1:MARK1:FUNC:POW:RES? ACP
NO: OF ADJ CHAN	SENS:POW:ACH:ACP 2
ADJUST SETTINGS	SENS:POW:ACH:PRES ACP CPOW OBW
SWEEP TIME	SENS:SWE:TIME 1 s
NOISE CORR ON OFF	SENS:POW:NCORR ON
FAST ACLR ON OFF	SENS:POW:HSP ON
DIAGRAM FULL SIZE	-
ADAPT TO SIGNAL	
AUTO LEVEL&TIME	SENS:POW:ACH:AUTO:LTIMe
START SLOT	SENS:POW:ACH:SLOT:START <num_value>
STOP SLOT	SENS:POW:ACH:SLOT:STOP <num_value>
ACLR LIMIT CHECK	CALC:LIM:ACP ON CALC:LIM:ACP:ACH:RES? CALC:LIM:ACP:ALT:RES?

EDIT ACLR LIMIT	CALC:LIM:ACP ON CALC:LIM:ACP:ACH 0dB,0dB CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm,-10dBm CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON CALC:LIM:ACP:ALT1 0dB,0dB CALC:LIM:ACP:ALT1:STAT ON CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS -10dBm,-10dBm CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS:STAT ON CALC:LIM:ACP:ALT2 0dB,0dB CALC:LIM:ACP:ALT2:STAT ON CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -10dBm,-10dBm CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS:STAT ON
ADJ CHAN SPACING	SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 1.6MHz SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 3.2MHz SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2 4.8MHz
ACLR ABS REL	SENS:POW:ACH:MODE ABS
CHAN PWR / HZ	CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON OFF
POWER MODE	
CLEAR/ WRITE	CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT MAXH
MAX HOLD	
MULT CARR ACLR	CONF:CDP:MEAS MCAClr Ergebnisabfrage: CALC1:MARK:FUNC:POW:RES? MCAC
CP/ACP CONFIG	---
NO. OF TX CHAN	SENS:POW:ACH:ACP 2
NO. OF ADJ CHAN	SENS:POW:ACH:TXCH:COUN 4
CHANNEL BANDWIDTH	SENS:POW:ACH:BWID:CHAN <numeric_value> SENS:POW:ACH:BWID:ACH <numeric_value> SENS:POW:ACH:BWID:ALT1.<numeric_value>
CHANNEL SPACING	SENS:POW:ACH:SPAC:CHAN <numeric_value> SENS:POW:ACH:SPAC:ACH <numeric_value> SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 <numeric_value> SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2 <numeric_value>
ACP REF SETTINGS	SENS:POW:ACH:REF:TXCH:MAN1 SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MIN SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO MAX SENS:POW:ACH:REF:TXCH:AUTO LHIG

CP/ACP ABS REL	SENS:POW:ACH:MODE ABS
ADJUST SETTINGS	POW:ACH:PRES MCAC
ACP LIMIT CHECK	CALC:LIM:ACP ON CALC:LIM:ACP:ACH:RES? CALC:LIM:ACP:ALT1..11:RES?
EDIT ACP LIMT	CALC:LIM:ACP ON CALC:LIM:ACP:ACH 0dB,0dB CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm,-10dBm CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON CALC:LIM:ACP:ALT1 0dB,0dB CALC:LIM:ACP:ALT1:STAT ON
SWEEP TIME	SWE:TIM <Wert>
NOISE CORR ON OFF	SENS:POW:NCOR ON
FAST ACP ONN OFF	SENS:POW:HSP ON
FULL SIZE DIAGRAMM	:DISP:WIND1:SIZE LARG :DISP:WIND1:SIZE SMAL
POW:ER MODE	:CALC:MARK:FUNC:POW:MODE WRIT MAXH
ADAPT TO SIGNAL	SENS:POW:ACH:AUTO:LTIME SENS:POW:ACH:SLOT:START 1...7 SENS:POW:ACH:SLOT:STOP 1...7
SPECTRUM EM MASK	CONF:CDP:MEAS ESP
	Ergebnisabfragen: CALC1:LIM1:FAIL? CALC1:MARK1:FUNC:POW:REST? CPOW
LIMIT LINE AUTO	CALC:LIM:ESP:MODE AUTO
LIMIT LINE MANUAL	CALC:LIM:ESP:MODE MAN CALC:LIM:ESP:VAL <numeric_value>

LIMIT LINE
USER

```
CALC:LIM1:NAME <string>
CALC:LIM1:UNIT DBM
CALC:LIM1:CONT:DATA <num_value>, <num_value>, ...
CALC:LIM1:CONT:DOM FREQ
CALC:LIM1:CONT:TRAC 1
CALC:LIM1:CONT:OFF <num_value>
CALC:LIM1:CONT:MODE REL
CALC:LIM1:UPP:DATA] <num_value>, <num_value>..
CALC:LIM1:UPP:STAT ON | OFF
CALC:LIM1:UPP:OFF <num_value>
CALC:LIM1:UPP:MARG <num_value>
CALC:LIM1:UPP:MODE ABSolute
CALC:LIM1:UPP:SPAC LINear
```

Hinweise:

- Werden die y-Werte mit dem Befehl :CALC1:LIM1:LOWer[:DATA] eingegeben, dann ergibt der Limit-Check "failed", wenn die Grenzwertlinie unterschritten wird.
- Wird eine benutzerdefinierte Grenzwertlinie eingeschaltet, dann hat diese Vorrang vor Grenzwertlinien, die mit AUTO und MANUAL ausgewählt wurden.

RESTORE
STD LINES

```
CALC:LIM:ESP:REST
```

MEAS STD
7.5.0 7.6.0

```
SENS:CDP:STAN:REL R750 | R760
```

ADAPT TO
SIGNAL

AUTO
LEVEL&TIME

```
SENS:POWer:ACH:AUTO:LTIM
```

START SLOT

```
SENS:POWer:ACH:SLOT:START <num_value>
```

STOP SLOT

```
SENS:POWer:ACH:SLOT:STOP <num_value>
```

OCCUPIED
BANDWIDTH

```
CONF1:CDP:MEAS OBAN
```

Ergebnisabfrage:

```
CALC1:MARK1:FUNC:POW:RESult? OBAN
```

% POWerER
BANDWIDTH

```
SENS:POWer:BWID 99PCT
```

ADJUST
SETTINGS

```
SENS:POWer:PRES OBW
```

ADAPT TO
SIGNAL

AUTO
LEVEL&TIME

```
SENS:POWer:ACH:AUTO:LTIMe
```

START SLOT

```
SENS:POWer:ACH:SLOT:START <num_value>
```

STOP SLOT	SENS:POWer:ACH:SLOT:STOP <num_value>
POWER VS TIME	CONF:CDP:MEAS PVT
	Ergebnisabfrage: CALC1:LIM1:FAIL?
SWITCHING POINT	CONF:CDP:PVT:SP <num_value>
RESTORE STD LINES	CALC:LIM:PVTime:REST
NO OF SUBFRAMES	CONF:CDP:PVTime:SFR <num_value>
AUTO LEVEL&TIME	SENS:POWer:ACH:AUTO:LTIM
CODE DOM ANALYZER	CONF:CDP:MEAS CDP
SIGNAL STATISTIC	CONF:CDP:MEAS CCDF oder CALC1:STAT:BTS:CCDF:STAT ON
	Ergebnisabfrage: CALC1:MARK:X?
APD	CALC:STAT:APD ON
CCDF	CALC:STAT:CCDF ON
PERCENT MARKER	CALC:MARKr:Y:PERC 0...100%
NO OF SAMPLES	CALC:STAT:NSAM <value>
SCALING	
X-AXIS REF LVL	CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>
X-AXIS RANGE	CALC:STAT:SCAL:X:RANG <value>
Y-AXIS MAX VALUE	CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>
Y-AXIS MIN VALUE	CALC:STAT:SCAL:Y:LOW <value>
ADJUST SETTINGS	CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE
DEFAULT SETTINGSL	CALC:STAT:PRES

ADAPT TO SIGNAL	
AUTO LEVEL&TIME	SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM Ergebnisabfrage: SENS:POW:ACH:AUTO:LTIM?
START SLOT	SENS:POW:ACH:SLOT:START <num_value>
STOP SLOT	SENS:POW:ACH:SLOT:STOP <num_value>
CONT MEAS	INIT:CONT ON; INIT:IMM
SINGLE MEAS	INIT:CONT OFF; INIT:IMM

7.10.2 Hotkey RESULTS bzw. Softkey CODE DOM ANALYZER

CODE DOM POWeRER	CALC1:FEED XPOW:CDP:RAT (relative) CALC1:FEED XPOW:CDP (absolute)
CODE DOM ERROR	CALC1:FEED XPOW:CDEP
COMPOSITE EVM	CALC1<2>:FEED XTIM:CDP:MACC
PK CODE DOM ERR	CALC1<2>:FEED XTIM:CDP:ERR:PCD
POWeRER VS SLOT:	CALC1<2>:FEED XTIM:CDP:PVSLOT:RAT (relative) CALC1<2>:FEED XTIM:CDP:PVSLOT:ABS (absolute)
RESULT SUMMARY	CALC1<2>:FEED XTIM:CDP:ERR:SUMM
	Ergebnisabfrage: CALC1<1 2>:MARK1:FUNCTION:CDP[:BTS]:RES? SLOT PDAT PD1 PD2 PMID RHO MACC PCD FERR CERR TFR IQIMB IQOFFSET ACTIVE SRAT CHAN SFAC CDPR CDP EVMR EVMP
SELECT CHANNEL	SENS:CDP:CODE 0..0.15
SELECT SLOT	SENS:CDP:SLOT 0 ... (IQ_CAPTURE_LENGTH-1)
ADJUST REF LVL	SENS:POW:ACH:PRES:RLEV
CHANNEL TABLE	CALC1:FEED XTIM:CDP:ERR:CTAB
CH TABLE CODE	CONF:CDP:CTAB:ORD CODE
CH TABLE MIDAMBLE	CONF:CDP:CTAB:ORD MID
SYMBOL CONST	CALC1:FEED XTIM:CDP:SYMB:CONS
SYMBOL EVM	CALC12:FEED XTIM:CDP:SYMB:EVM
BIT STREAM	CALC12:FEED XTIM:CDP:BSTR
COMPOSITE CONST	CALC12:FEED XTIM:CDP:COMP:CONS
POWeRER VS SYMBOL	CALC1:FEED XTIM:CDP:PVSY

SELECT	
CAPTURE LENGTH	SENS:CDP:IQL 2..63
SET COUNT	SENS:CDP:SET:COUN 1..190 (nur R&S FSQ)
SET TO ANALYZE	SENS:CDP:SET:VAL 0..(SET COUNT-1) (nur R&S FSQ)
SELECT CHANNEL	SENS:CDP:CODE 0...16
SELECT SLOT	SENS:CDP:SLOT 0 ... (IQ_CAPTURE_LENGTH-1)
SELECT CHANNEL	SENS:CDP:CODE 1...16
SELECT SLOT	SENS:CDP:SLOT 0 ... (IQ_CAPTURE_LENGTH-1)
ADJUST REF LVL	SENS:POW:ACH:PRES:RLEV

7.10.3 Hotkey CHAN CONF

CODE CHAN AUTOSEARCH	CONF:CDP:BTS:CTAB:STAT OFF
CODE CHAN PREDEFINED	CONF:CDP:BTS:CTAB:STAT ON CONF:CDP:BTS:CTAB:SEL <channel table name>
EDIT CHAN CONF TABLE	---
NEW CHAN CONF TABLE	---
HEADER VALUES	CONF:CDP:BTS:CTAB:NAME NEW_TAB CONF:CDP:BTS:CTAB:DATA <numeric>,... CONF:CDP:BTS:CTAB:COMM comment CONF:CDP:BTS:CTAB:MSH <numeric> CONF:CDP:BTS:CTAB:CAT?
ADD SPECIAL	---
INSERT LINE	---
DELETE LINE	---
MEAS CHAN CONF TABLE	---
SAVE TABLE	---
SELECT SLOT	SENS:CDP:SLOT 0 ... (IQ_CAPTURE_LENGTH-1)
SORT CODE	---
SORT MIDAMBLE	---
DEL CHAN CONF TABLE	CONF:CDP:BTS:CTAB:DEL
COPY CHAN CONF TABLE	CONF:CDP:BTS:CTAB:COPY CTAB2
MAX MOD <64QUAM>	SENS:CDP:MMAQ QPSK PSK8 QAM16 QAM64

7.10.4 Hotkey SETTINGS

STANDARD 3GPP TSM	SENS:CDP:STAN GPP TSM
SCRAMBLING CODE	SENS:CDP:SCOD 0..127
MA SHIFTS CELL	SENS:CDP:MSH 2 4 6 8 10 12 14 16
CAPTURE SETTINGS	
CAPTURE LENGTH	SENS:CDP:IQL 2..63
SET COUNT	SENS:CDP:SET:COUN 1..190 (nur R&S FSQ)
SET TO ANALYZE	SENS:CDP:SET:VAL 0..(SET COUNT-1) (nur R&S FSQ)
SELECT CHANNEL	SENS:CDP:CODE 0...16
SELECT SLOT	SENS:CDP:SLOT 0 ... (IQ_CAPTURE_LENGTH-1)
INACT CHAN THRESHOLD	SENS:CDP:ICTR -100 dB ... 0 dB
CODE PWR ABS REL	CALC1:FEED XPOW:CDP:RAT (relative) CALC1:FEED XPOW:CDP (absolute) CALC1<2>:FEED XTIM:CDP:PVSL:RAT (relative) CALC1<2>:FEED XTIM:CDP:PVSL:ABS (absolute)
INVERT Q ON OFF	SENS:CDP:QINV ON OFF
SIDE BAND NORN INV	SENS:CDP:SBAN NORM INV
NORMALIZE ON OFF	SENS:CDP:NORM ON OFF
SYNC TO SLOT	SENS:CDP:STSL ON OFF
SYC TO CODE MA	SENS:CDP:STSL:MODE CODE MA
ROTATE CODE TO MA	SENS:CDP:STSL:ROT ON OFF

8 Prüfen der Solleigenschaften

- Vor dem Herausziehen oder Einstecken von Baugruppen den Analysator ausschalten.
- Vor dem Einschalten des Gerätes die Stellung des Netzspannungswählers überprüfen (230 V!).
- Die Messung der Solleigenschaften erst nach mindestens 30 Minuten Einlaufzeit und nach erfolgter Eigenkalibrierung des Analysators und des R&S SMIQ durchführen. Nur dadurch ist sichergestellt, dass die garantierten Daten eingehalten werden.
- Wenn nicht anders angegeben, werden alle Einstellungen ausgehend von der PRESET-Einstellung durchgeführt.

Für Einstellungen am Analysator bei der Messung gelten folgende Konventionen:

- [<**Taste**>] Drücken einer Taste an der Frontplatte, z.B. [**FREQ**]
- [<**SOFTKEY**>] Drücken eines Softkeys, z.B. [**MARKER** → **PEAK**]
- [<nn unit>] Eingabe eines Wertes + Abschluss der Eingabe mit der Einheit, z.B. [**12 kHz**]

- Die in den folgenden Abschnitten vorkommenden Werte sind nicht garantiert; verbindlich sind nur die Technischen Daten im Datenblatt.

8.1 Messgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	Empfohlene Eigenschaften	Empfohlenes Gerät	R&S-Bestell-Nr.
1	Signal-generator	Vektorsignalgenerator	R&S SMIQ mit Optionen: R&S SMIQB20 R&S SMIQB11 R&S SMIQB60 R&S SMIQK14 R&S SMIQ-Z5 PARADATA	1125.5555.xx 1125.5190.02 1085.4502.04 1136.4390.02 1105.1383.02 1104.8555.02
2	Steuerrechner für Erzeugung des Signal mittels WinIQSIM PC der entweder über ein serielles Kabel mit dem R&S SMIQ verbunden ist, oder über eine IEC-BUS Karte verfügt und mittels IEC-Bus-Kabel mit dem R&S SMIQ verbunden ist. Auf diesem PC ist die R&S WinIQSIM Software 4.00 oder höher installiert. Diese Software steht auf der Rohde & Schwarz Internet Seite http://www.rohde-schwarz.com zum Download zur Verfügung.			

8.2 Prüfablauf

Der Performance Test bezieht sich ausschließlich auf Ergebnisse des Code-Domain-Analyzers.

Eine Überprüfung der Messwerte der POWER-, ACLR- und SPECTRUM-Messungen ist nicht erforderlich, da sie bereits durch den Performance Test des Grundgerätes abgedeckt werden.

Falls noch nicht erfolgt, muss zuerst die WinIQSIM Datei mit dem TD-SCDMA-Signal erzeugt werden und auf den R&S SMIQ unter dem Namen TDS_BS übertragen werden. Dies ist im Kapitel "Erstellen eines TD-SCDMA-Signals mit WinIQSIM" beschrieben.

Grundeinstellung am **[PRESET]**

R&S SMIQ:

[LEVEL: 0 dBm]
[FREQ: 2020.0 MHz]

ARB MOD

SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ...

SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ON

TRIGGER OUT MODE ON

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

SELECT WAVEFORM... Name 'TDS_BS' auswählen

STATE: ON

Grundeinstellung am **[PRESET]**

Analysator:

[CENTER: 2020.0 MHz]

[TDS BS]

[AMPT: REF LEVEL]

[TRIG EXTERN]

[RESULTS SELECT SLOT 4]

[RESULTS CHANNEL TABLE]

Messaufbau und

weitere Einstellungen

- ▶ RF-Ausgang des R&S SMIQ mit dem RF-Eingang des Analysators verbinden
- ▶ Externen Triggereingang des Analysators mit dem TRIG1 Port auf der Z5 PARADATA BNC ADAPTER verbinden
- ▶ Externen Referenzausgang des Analysators mit dem R&S SMIQ verbinden

R&S SMIQ UTILITIES

REF OSC

SOURCE: EXT

Analysator **[SETUP:**

REFERENCE EXT]

Das auf dem Bildschirm des Analysators dargestellte Messergebnis sollte folgendes Aussehen haben:



BS, TDS: CHANNEL TAB

		CF 2 GHz		Chan	1.16					
				Slot	4					
	Type	Chan.SF	Data Rate	Mod	Pwr.Abs	Pwr.Rel	MA.shift	ΔMiD1	ΔMiD2	
			kbps	Type	dBm	dB		dB	dB	
Ref	Midamble	---	---	---	-1.17	0.00	8	0.00	0.00	A
9.00	DPCH	1.16	17.60	QPSK	-10.21	-9.04	8	---	---	
dBm	DPCH	2.16	17.60	QPSK	-10.19	-9.02	8	---	---	
Att	DPCH	3.16	17.60	QPSK	-10.20	-9.03	8	---	---	TRG
35 dB	DPCH	4.16	17.60	QPSK	-10.20	-9.03	8	---	---	
	DPCH	5.16	17.60	QPSK	-10.21	-9.04	8	---	---	
	DPCH	6.16	17.60	QPSK	-10.20	-9.03	8	---	---	
1	DPCH	7.16	17.60	QPSK	-10.20	-9.03	8	---	---	
CLRWR	DPCH	8.16	17.60	QPSK	-10.20	-9.02	8	---	---	
	---	9.16	---	---	-51.90	-50.73	--	---	---	

PRN

RESULT SUMMARY TABLE

DR 17.6 kbps

Chan 1.16

CF 2 GHz

Slot 4

		GLOBAL RESULTS	
Ref	Chip Rate Error	1.54 ppm	Trg to Frame 82 ns
	SLOT RESULTS		
9.00	P Data	-1.17 dBm	Carr Freq Err -2.72 kHz
dBm	P D1	-1.17 dBm	IQ Imbal/Offs 0.03/0.22 %
Att	P D2	-1.17 dBm	RHO 0.9999
35 dB	P Midamble	-1.17 dBm	Composite EVM 1.21 %
	Active Channels	8	Pk CDE(SF 16) -49.30 dB
	CHANNEL RESULTS		
1	Channel.SF	1.16	Data Rate 17.6 kbps
CLRWR	ChannelPwr Rel	-9.04 dB	ChannelPwr Abs -10.21 dBm
	Symbol EVM	0.72 %rms	Symbol EVM 1.27 %Pk

B

9 Glossar

CDEP

Code-Domain-Error-Power

CDP

Code-Domain-Power

Composite EVM

Entsprechend den 3GPP-Spezifikationen wird bei der Composite EVM-Messung die Quadratwurzel der quadrierten Fehler zwischen den Real- und Imaginärteilen des Messsignals und eines ideal erzeugten Referenzsignals ermittelt (EVM bezogen auf das Gesamtsignal).

Crest factor

Verhältnis von Spitzen- zu Mittelwert des Signals

Inactive channel threshold

Minimale Leistung, die ein Einzelkanal im Vergleich zum Gesamtsignal haben muss, um als aktiver Kanal erkannt zu werden.

Midamble shift

Kennnummer für einen Ausschnitt einer Basic Midamble.

P-CCPCH

Primary-Common-Control-Physical-Channel

RRC filter

Root-Raised-Cosine-Filter, für TD-SCDMA mit einem Roll-Off-Faktor von 0.22.

S-CCPCH

Secondary-Common-Control-Physical-Channel

SF

Spreading-Faktor

x, y

Kanalnummer x.y, dabei ist:
x die Code Nummer und
y der Spreading-Faktor des Kanals

10 Index

ΔMid1	76
ΔMid2	76
ACLR	31
Active Channels	73
Amplitude Power Distribution	57, 59
Amplituden-Wahrscheinlichkeits-Verteilungsfunktion	57, 59
Average	102
Bitstream	77
Carr Freq Err	73
CCDF Complementary Cumulative Distribution Function	57, 59
Chan.SF	76
Channel Power Abs	74
Channel Power Rel	74
Channel, active	157
Channel.SF	74
Chip Rate Error	73
Code-Domain-Error-Power	68
Code-Domain-Power	67
Commands assignment to softkey	49, 143
Composite Constellation	78
Composite EVM	73
Dämpfung mechanisch	96
Data Rate	74
Data Rate	76
Datenrate	85
Fernbedienung	105
Frequenz Offset	95
Funktionsfelder	67
Gesamtleistung	38
Grenzwert ACP-Messung	36
Wahrscheinlichkeitsbereich	60
Grenzwertüberprüfung ACLR-Messung	36
Grundeinstellung	14
Skalierung der X- und Y-Achse	61
HF-Dämpfung mechanisch	96
Hotkey CHAN CONF	24, 82
EXIT TDS	25
MEAS	25, 27
RESULTS	24, 65
SETTINGS	24
TDS BS	24
IQ Imbal/Offs	73
Kanal aktiver	92
Anzahl	33
Bandbreite	38
Kanal- leistung	42
Kanalbelegungstabelle	74
Kanalleistung	28
absolut/relativ	38
Kanalnummer	85
Kanaltyp	85
Komplementäre Verteilungsfunktion	59
Leistung bez. auf 1 Hz Bandbreite	38
TD-SCDMA-Signal	44
Leistungsbandbreite prozentual	53
Leistungsmessung schnelle	35
Ma shift	76
Marker Maximum	99
Max Hold	101
Maximumsuche	99
Menü-Übersicht	24
Messaufbau	22
Messkurve Spitzenwertbildung	101
Überschreibmodus	101
Min Hold	102
Mittenfrequenz	94
Mod Type	76
Nachbarkanalleistung	31
Anzahl der Kanäle	33
Offset Frequenz	95
P Data	73
P Midamble	73
PD1/PD2	73
Peak-Code-Domain-Error	70
Performance Test	153
Pk CDE	73
Power versus Symbol	79
Preset	14
Prüfen der Solleigenschaften	153
PWR ABS / PWR REL	76
RCDE	73
RECENT	83
Referenzpegel	95
RHO	73
Schnelle Leistungsmessung	35
Signalamplituden, Verteilungsfunktion	57, 59
Signalstatistik	57, 59
Skalierung	60
Slot	81, 91
Softkey % POWER BANDWIDTH	53
ACLR	27, 31, 116
ACLR ABS/REL	38
ACLR LIMIT CHECK	36, 40, 116
ACP REF SETTINGS	41, 132
ADAPT TO SIGNAL	30, 36, 50, 54, 62

ADD SPECIAL.....	85, 114	MAX HOLD.....	101
ADJ CHAN SPACING.....	38	MEAS CHAN CONF TABLE.....	86
ADJUST REF LEVEL.....	96, 122	MIN HOLD.....	102
ADJUST REF LVL.....	81, 131	MULT CARR ACLR.....	39
ADJUST SETTINGS.....	33, 53, 61	NEW CHAN CONF TABLE.....	87, 117
ADJUST SETTINGS (Leistungsmessungen).....	42, 131	NEXT MODE LEFT/RIGHT.....	99
ALL MARKER OFF.....	98	NEXT PEAK.....	99
APD ON/OFF.....	59	NO OF SAMPLES.....	59
AUTO LEVEL&TIME.....	30, 36, 50, 54, 57, 62	NO OF SUBFRAMES.....	119
AUTO LEVEL&TIME.....	129	NO. OF ADJ CHAN.....	33
AVERAGE.....	102	NO. OF TX CHAN.....	40, 134
BITSTREAM.....	66, 77, 105, 135	NOISE CORR ON/OFF.....	35, 135
CAPTURE LENGTH.....	69, 71, 72, 80, 90	NORMALIZE ON/OFF.....	93, 123
CAPTURE LENGTH.....	122	OCCUPIED BANDWIDTH.....	28, 51, 116
CCDF ON/OFF.....	59, 116	PEAK.....	99
CENTER.....	94	PEAK CODE DOMAIN ERR.....	66, 135
CF STEPSIZE.....	94	PEAK MODE MIN/MAX.....	100
CF-STEPSIZE.....	94	PERCENT MARKER.....	59
CH TABLE CODE.....	75, 117	PK CODE DOM ERR.....	70, 105
CHAN PWR / HZ.....	38	POWER.....	27, 28, 116
CHAN TABLE HEADER.....	113	POWER MODE.....	39, 110
CHANNEL BANDWIDTH.....	41	POWER VS Slot.....	66, 71
CHANNEL BANDWIDTH.....	129	POWER VS SLOT.....	105, 135
CHANNEL BANDWIDTH.....	130	POWER VS SYMBOL.....	66, 79, 105
CHANNEL BANDWIDTH.....	130	POWER VS TIME.....	55, 116
CHANNEL SPACING.....	41, 133, 134	REF VALUE POSITION.....	96
CHANNEL TABLE.....	66, 74, 75, 105, 117, 135	RESTORE STD LINES.....	49, 56
CLEAR/WRITE.....	101	RESULT DISPLAY.....	105
CODE CHAN AUTOSEARCH.....	82, 118	RESULT SUMMARY.....	66, 73, 105, 135
CODE CHAN PREDEFINED.....	83, 118	RF ATTEN AUTO.....	96
CODE DOM ANALYZER.....	28, 116	RF ATTEN MANUAL.....	96
CODE DOM ERROR.....	66, 68, 105	SAVE TABLE.....	86
CODE DOM POWER.....	66, 67, 105, 135	SCALING.....	60
CODE PWR ABS/REL.....	92, 105	SCRAMBLING CODE.....	90
COMPOSITE CONST.....	78, 105	SCRAMBLING CODE.....	125
COMPOSITE EVM.....	66, 69, 105, 135	SELECT.....	80, 90
CONT MEAS.....	63	SELECT CHANNEL.....	80, 91, 121
COPY CHAN CONF TABLE.....	88, 114	SELECT MARKER.....	98
CP/ACP ABS/REL.....	42, 131	SELECT SLOT.....	81, 86, 91, 126
CP/ACP CONFIG.....	40	SET COUNT.....	80, 90, 125
DEFAULT SETTINGS.....	61	SET TO ANALYZE.....	80, 90, 126
DEL CHAN CONF TABLE.....	88, 115	SETTINGS.....	89
DELETE LINE.....	86	SIDEBAND NORM / INV.....	92, 124
DIAGRAM FULL SIZE.....	36	SIGNAL STATISTIC.....	28, 57
EDIT ACLR LIMITS.....	36	SINGLE MEAS.....	63
EDIT CHAN CONF TABLE.....	83, 117	SORT CODE.....	86
FAST ACLR ON / OFF.....	35	SORT MIDAMBLE.....	87
FAST ACLR ON/OFF.....	35	SPECTRUM EM MASK.....	28, 44, 116
FREQUENCY OFFSET.....	95	STANDARD.....	45, 46, 89, 127
HEADER/VALUES.....	84, 117	START MEAS.....	56
HIGH DYNAMIC.....	57, 119	START SLOT.....	31, 36, 50, 54, 62, 133
INACT CHAN THRESHOLD.....	92, 121	STOP SLOT.....	31, 36, 51, 54, 62, 133
INSERT LINE.....	86	SWEEP COUNT.....	102
INSTALL OPTION.....	8	SWEEP TIME.....	35
INVERT Q.....	92, 124	SWITCHING POINT.....	56, 120
LIMIT LINE AUTO.....	45, 107	SYMBOL CONST.....	66, 76, 105, 135
LIMIT LINE MANUAL.....	46, 107	SYMBOL EVM.....	66, 77, 105, 135
LIMIT LINE USER.....	48, 107	SYNC TO CODE.....	93
LIST EVALUATION.....	49, 113	SYNC TO SLOT.....	93
MA SHIFTS CELL.....	90, 123	VIEW.....	102
MARKER 1...4.....	97, 109	X-AXIS RANGE.....	60
MARKER NORM/DELTA.....	97, 109	X-AXIS REF LEVEL.....	60

Y PER DIV	96	FILE	103
Y-AXIS MAX VALUE	60	FREQ	94
Y-AXIS MIN VALUE	61	HCOPY	104
Solleigenschaften	153	LINES	103
Sonderkanäle	85	MARKER	97
Spitzenwertbildung	101	MEAS	27, 100
Spreading-Faktor	85	MKR FCTN	100
Status	85	MKR→	98
STATus-QUESTIONable-SYNC-Register	142	PRESET	103
Suchen		SETUP	104
Maximum	99	SPAN	95
Symbol Constellation	76	SWEEP	100
Symbol Error Vector Magnitude	77	TRACE	101
Symbol EVM	74	TRIG	100
Symbolrate	85	Transducer	104
Taste		Trg to Frame	73
AMPT	95	Überschreibmodus	101
BW	100	Verteilungsfunktion	59
CAL	103	Verteilungsfunktion der Signalamplituden	57, 59
DISP	103		