R&S®FS-K85
1xEV–DO Mobilstationstest
Softwarebeschreibung

1300.6708.41 – 05

Messtechnik

Softwarebeschreibung

ROHDE&SCHWARZ

Dieses Softwarehandbuch beschreibt die Applikations-Firmware R&S®FS-K85 :

- R&S®FMU
- R&S®FSG
- R&S®FSP
- R&S®FSQ
- R&S®FSU
- R&S®FSUP

© 2012 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
81671 Munich, Germany
Printed in Germany – Änderungen vorbehalten – Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich.
R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Firma Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.
Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.
Die folgenden Abkürzungen werden im Handbuch verwendet:

R&S®FS-K8 ist abgekürzt als R&S FS-K8. Ebenso werden die oben aufgeführten Spektrum- und Signalanalysatoren in der gleichen Weise abgekürzt.

Inhaltsverzeichnis

Dokumentationsübersicht 5

1xEV-DO Mobilstationstest Applikations-Firmware R&S FS-K85 ... 7

1 Installieren und Freischalten der Applikations-Firmware 8

1.1 Installation 8

1.2 Freischaltung 8

2 Getting Started 9

2.1 Erstellen eines 1xEV-DO Reverse Link Signals mit WinIQSIM 10

2.2 Grundeinstellungen in der Betriebsart 1xEV-DO MS 12

2.3 Messung 1: Messung der Leistung des Signals 13

2.4 Messung 2: Messung der Spektrum Emission Mask 14

2.5 Messung 3: Messung der relativen Code-Domain-Power und des Frequenzfehlers 15

2.6 Einstellung: Synchronisation der Referenzfrequenzen 16

2.7 Einstellung: Verhalten bei einer abweichenden Mittenfrequenzeinstellung 16

2.8 Messung 4: Getriggerte Messung der relativen Code-Domain-Power 17

2.9 Einstellung: Triggeroffset 18

2.10 Messung 5: Messung des Composite EVM 19

2.11 Messung 6: Messung des Peak Code Domain Errors 20

2.12 Messung 7: Messung des RHO-Faktors 21

3 Messaufbau für Mobilstationstests 22

3.1 Standard-Messaufbau 22

3.2 Voreinstellung 23

4 Vordefinierte Kanaltabellen 24

5 Menü-Übersicht 25

6 Konfiguration der 1xEV-DO-Messungen 28

6.1 Messung der Kanalleistung 29

6.2 Messung der Nachbarkanalleistung - ACLR 30

6.3 Überprüfung der Signalleistung - SPECTRUM EM MASK 38

6.4 Messung der vom Signal belegten Bandbreite - OCCUPIED BANDWITH 45

6.5 Signalstatistik 47
6.6 Code-Domain-Messungen an 1xEV-DO-Signalen 51
6.6.1 Darstellung der Auswertungen - RESULTS 54
6.6.2 Konfiguration der Messungen - Hotkey *CHAN CONF* 73
6.6.3 Konfiguration der Firmware Applikation - Hotkey SETTINGS 77
6.6.4 Frequenz-Einstellung - Taste *FREQ* 83
6.6.5 Span-Einstellungen - Taste *SPAN* 83
6.6.6 Pegel-Einstellung - Taste *AMPT* 84
6.6.7 Marker-Einstellungen - Taste *MKR* 85
6.6.8 Verändern von Geräteeinstellungen - Taste *MKR→* 86
6.6.9 Marker-Funktionen - Taste MKR *FCTN* 87
6.6.10 Bandbreiten-Einstellung - Taste *BW* 87
6.6.11 Steuerung des Messablaufs - Taste *SWEEP* 87
6.6.12 Auswahl der Messung - Taste *MEAS* 87
6.6.13 Trigger-Einstellungen - Taste *TRIG* 88
6.6.14 Trace-Einstellungen - Taste *TRACE* 88
6.6.15 Display-Lines - Taste *LINES* 89
6.6.16 Einstellungen des Messbildschirms - Taste *DISP* 90
6.6.17 Speichern und Laden von Gerätedaten - Taste *FILE* 90
6.6.18 Rücksetzten des Gerätes - Taste *PRESET* 90
6.6.19 Kalibrieren des Gerätes - Taste *CAL* 90
6.6.20 Einstellungen des Gerätes - Taste *SETUP* 90
6.6.21 Ausdruck - Taste *HCOPY* 90

7 Fernbedienbefehle 91
7.1 CALCulate:FEED - Subsystem 91
7.2 CALCulate:LIMit:SPECtrum Subsystem 92
7.3 CALCulate:MARKer - Subsystem 94
7.4 CALCulate:STATistics - Subsystem 96
7.5 CONFigure:CDPower Subsystem 98
7.6 INSTrument Subsystem 104
7.7 SENSe:CDPower Subsystem 105
7.8 TRACe Subsystem 115
7.9 STATus-QUEStionable:SYNC-Register 122

7.10 Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle 123
7.10.1 Taste MEAS bzw. Hotkey MEAS.....123
7.10.2 Hotkey RESULTS bzw Softkey CODE DOM ANALYZER.....126
7.10.3 Hotkey CHAN CONF 127
7.10.4 Hotkey SETTINGS.....127
8 Prüfen der Solleigenschaften 129
8.1 Messgeräte und Hilfsmittel 129
8.2 Prüfablauf 130
9 Codetabelle der Hadamard und BitReversen-Ordnung..... 132
Glossar 133
Index 134

Dokumentationsübersicht

Die Softwarebeschreibung R&S FS-K85 ist für folgende Modelle gültig:

- R&S®FMU
- R&S®FSG
- R&S®FSP
- R&S®FSQ
- R&S®FSU
- R&S®FSUP

1xEV-DO Mobilstationstest Applikations-Firmware R&S FS-K85

Der Analysator führt bei einer Ausstattung mit der Applikations-Firmware R&S FS-K85 Code-Domain-Power-Messungen an Reverse Link Signalen (Mobilstation) basierend auf dem 3GPP2-Standard (Third Generation Partnership Project 2) cdma2000 High Rate Packet Data durch. Dieser Standard, der zur paketorientierten Datenübertragung definiert wurde, wird im allgemeinen 1xEV-DO (First EVolution Data Only) bezeichnet. Diese Benennung wird auch in der R&S FS-K85-Applikations-Firmware verwendet.

In diesem Standard wird für die Basisstation der Begriff Access Network (AN) und für das mobile Endgerät der Begriff Access Terminal (AT) verwendet. Um mit den cdma2000 BTS und cdma2000 MS Applikations-Firmwaren ähnlich zu bleiben, wird weiterhin der Begriff der Mobilstation auch bei der 1xEV-DO FS-K85 Applikations-Firmware benutzt.

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

Diese Standard-Dokumente sind auch unter TIA 856 (IS-856) bzw. TIA 864 (IS-864) veröffentlicht.

Die Applikations-Firmware unterstützt die Code-Domain-Messungen an 1xEV-DO Reverse Link Signalen. Dieser Code-Domain-Power Analyzer stellt unter anderen folgende Auswertungen zur Verfügung: Code-Domain-Power, Kanalbelegungstabelle, EVM, Frequenzfehler und RHO-Faktor. Hierbei werden alle 5 Kanaltypen (PICH, RRI, DATA, ACK und DRC)[1] sowie TRAFFIC und ACCESS Betriebsmodus unterstützt. Die Signale werden auf Grund ihrer zeitlichen Struktur auf Halbslotbasis analysiert.

Zusätzlich zu den Messungen in der Code-Domain bieten die Applikationsmessungen im Spektralbereich wie Kanalleistung, Nachbarkanalleistung, belegte Bandbreite und Spectrum Emission Mask mit vordefinierten Einstellungen an.

[1] Abkürzungen sind im Kapitel 0 Glossar erklärt

1 Installieren und Freischalten der Applikations-Firmware

1.1 Installation

Ist die Applikations-Firmware R&S FS-K85 noch nicht auf dem Gerät installiert, so muss ein Firmware Update erfolgen. Bei Einbau ab Werk ist dieser schon erfolgt.
Damit die Applikations-Firmware installiert werden kann, muss eine entsprechende Basis-Firmware des Grundgerätes auf dem Analysator installiert sein. Die kompatiblen Versionen sind den Release Notes der aktuellen Applikations-Firmware R&S FS-K85 zu entnehmen.
Muss die Basis-Firmware auf einen neuen Stand gebracht werden, so ist der Firmware Update mit den aktuellen Disketten der Basis-Firmware über die Tastenfolge *SETUP* → *NEXT* → *FIRMWARE UPDATE* zu starten.
Ist die korrekte Basis Firmware installiert, wird mit den Disketten der Firmware Applikation R&S FS-K85 über die selbe Tastenfolge *SETUP* → *NEXT* → *FIRMWARE UPDATE* der Firmware Update für die Firmware Applikation gestartet.
Nach der Installation muss noch die Freischaltung der Applikations-Firmware, wie folgt beschrieben, erfolgen.

1.2 Freischaltung

Die Applikations-Firmware R&S FS-K85 wird im Menü SETUP → GENERAL SETUP durch die Eingabe eines Schlüsselwortes freigeschaltet. Das Schlüsselwort wird mit der Applikations-Firmware mitgeliefert. Bei einem Einbau ab Werk ist die Freischaltung der Applikations-Firmware schon erfolgt.

GENERAL SETUP Menü:

OPTIONS

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

INSTALL OPTION

Der Softkey *INSTALL OPTION* aktiviert die Eingabe des Schlüsselworts für eine Applikations-Firmware.
Im Eingabefeld können ein oder mehrere Schlüsselwörter eingeben werden. Ist das Schlüsselwort gültig, wird die Meldung *OPTION KEY OK* angezeigt und die Applikations-Firmware wird in die Tabelle *FIRMWARE OPTIONS* eingetragen.
Ist ein Schlüsselwort ungültig, wird die Meldung *OPTION KEY INVALID* angezeigt.
Ist die Version der Applikations-Firmware und die Version der Basic Firmware nicht kompatibel wird eine entsprechende Meldung ausgegeben. Bitte befolgen Sie in diesem Fall die Anleitung im obigen Kapitel Installation.

2 Getting Started

Das folgende Kapitel erklärt grundlegende 1xEV-DO Mobilstationstests 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 im Kapitel 6 bei den jeweiligen Messungen dargestellt.

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

Messung 1: Messung des Spektrums des Signals

Messung 2: Messung der Spektrum Emission Mask

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

Einstellung: Mittenfrequenz

Messung 4: Getriggerte Messung der relativen Code-Domain-Power

Einstellung: Triggeroffset

Messung 5: Messung des Composite EVM

Messung 6: Messung des Peak Code Domain Error

Messung 7: Messung des RHO-Faktors

Die 1xEV-DO-Rohdaten werden mit der R&S WinIQSIM-Software erstellt und in den Arbitrary Waveform-Generator des R&S SMIQ oder R&S AMIQ 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-K85 Mobilstationstest für 1xEV-DO.

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 K17 1xEV-DO und R&S SMIQ-Z5 PARDATA 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 V3.91 oder höher installiert. Diese Software steht auf der Rohde & Schwarz Internet Seite http://www.rohde-schwarz.com zum Download zur Verfügung.

1 Koaxialkabel, 50 Ω, Länge ca. 1m, N-Verbindung

2 Koaxialkabel, 50 Ω, Länge ca. 1m, BNC-Verbindung

2.1 Erstellen eines 1xEV-DO Reverse Link Signals mit WinIQSIM

Die Software WinIQSIM steht unter http://www.rohde-schwarz.com zum Herunterladen zur Verfügung und wird auf einem PC installiert. Mit Hilfe der WinIQSIM-Software können 1xEV-DO Reverse Link-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. Es wird die WinIQSIM Version 3.91 oder höher vorausgesetzt.

1. Start und Standard auswählen:

   a. Starten der **WinIQSIM.exe**.
   b. Im Menü **File** den Menüpunkt **New** auswählen und in der nachfolgenden Liste **1XEV-DO** selektieren. Es erscheint der Dialog 1XEV-DO.
   c. Dort bei den General Settings zuerst die Link Direction **Uplink/Reverse Link** auswählen, um auf die Mobilstationssignale umzuschalten. Nachfolgend **MS1** durch Klick auf **ON** aktivieren und nachfolgend auf **MS1** selbst klicken, um die Mobilstation 1 zu konfigurieren.

   Der Dialog sieht wie folgt aus:

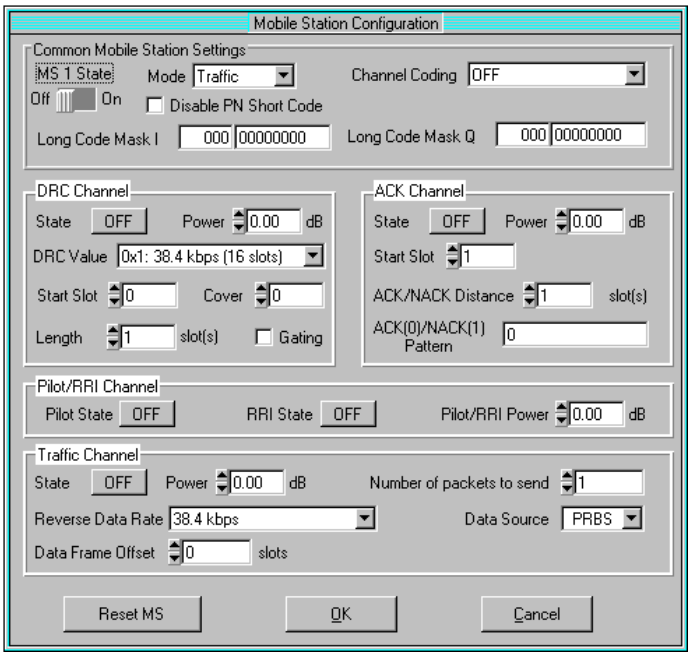


Bild 1 WinIQSIM - Vor der Definition der aktiven Kanäle

2. Kanäle aktivieren:

   In dieser **Mobile Station Configuration** werden nachfolgende Einstellungen vorgenommen, damit ein Reverse Link Signal mit allen Kanälen entsteht.

   - **DRC Channel:** State auf ON, Power auf -3 dB und DRC Value auf 0x6: 614.4 kbps (1 slots) stellen.
   - **ACK Channel:** State auf ON, Power auf -7 dB, Start Slot auf 6, ACK/NACK Distance 3 und Pattern auf 1110.
   - **Pilot/RRI Channel:** Pilot State auf ON und RRI State auf ON.

- **Traffic Channel:** State auf ON und Power auf -7 dB

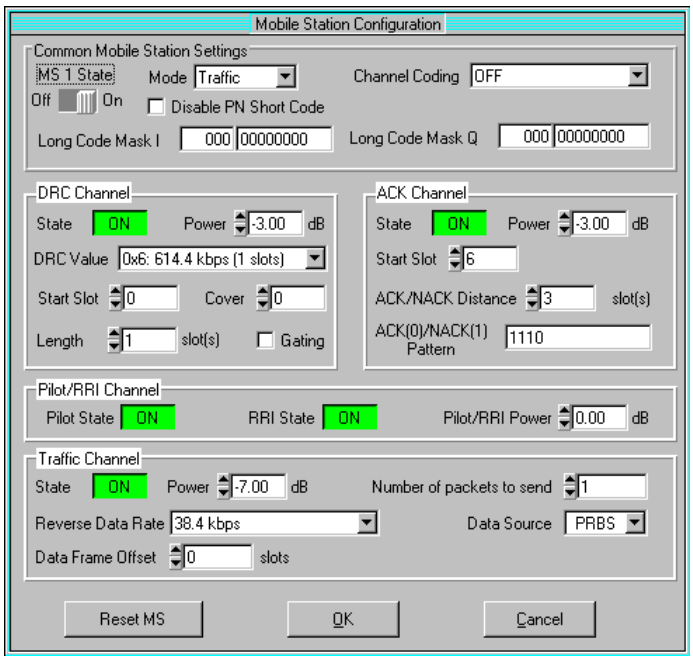


Bild 2 WinIQSIM - Konfiguration mit aktiven Kanälen

3. Trigger Einstellungen definieren:

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

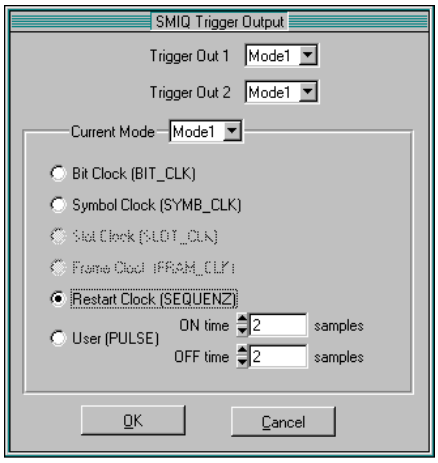


Bild 3 WinIQSIM - Base Station Configuration des fertigen Modells

4. Speichern und auf R&S SMIQ übertragen:

   - Dieses 1xEV-DO-Konfiguration via **File|Save** als Datei 'DOMS.IQS' abspeichern.
   - Den R&S SMIQ 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 'DOMS' auf den R&S SMIQ laden.

2.2 Grundeinstellungen in der Betriebsart 1xEV-DO MS

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

Tabelle 1 Grundeinstellung der Code-Domain-Messung nach Preset

Parameter	Einstellung
Digitaler Standard	CDMA 2000 MC1 (hierbei steht MC1 für Multi-Carrier 1 und beschreibt damit cdma2000 1X, also ein Träger)
Band Klasse	Band Class 0 (800 MHz Band)
Sweep	CONTINUOUS
CDP-Modus	CODE CHAN AUTOSEARCH
Triggereinstellung	FREE RUN
Triggeroffset	0 s
Long Code Mask I	0
Long Code Mask Q	0
Threshold value	-40 dB
SELECT I/Q	I (der I-Zweig wird ausgewertet)
Code-Nummer	0
Halbslotnummer	0
Capture Length	6 Halbslots (wobei ein Halbslot 1024 Chips beinhaltet und 0.833 ms dauert)
Code Order	Hadamard
Operation	Traffic
CDP Average	OFF
Auswertung	Screen A: CODE PWR RELATIVE Screen B: RESULT SUMMARY

- Bei der Darstellung der Einstellungen am Analysator gelten folgende Konventionen:

  [***<Taste>***] Drücken einer Taste an der Frontplatte, z.B. ***[SPAN]***

  [<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:

  [***<Taste>***] Drücken einer Taste an der Frontplatte, z.B. ***[FREQ]***

  <MENÜ> 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*

2.3 Messung 1: Messung der Leistung des Signals

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

Messaufbau

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

Einstellung am R&S SMIQ:

[PRESET]
[LEVEL: 0 dBm]
[FREQ: 833.49 MHz]
ARB MOD
SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ...
SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ON
IQ SWAP (VECTOR MODE) ON
TRIGGER OUT MODE ON

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

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

Einstellung am Analysator:

[PRESET]
[FREQUENCY: 833.49 MHz]
[AMPT: 0 dBm]
[1xEVDO MS]
[MEAS: POWER]

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

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

2.4 Messung 2: Messung der Spektrum Emission Mask

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

Messaufbau

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

Einstellung am R&S SMIQ:

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator:

[PRESET]	*Dadurch ist Band Klasse 0 selektiert*
[FREQUENCY:	833.49 MHz**]**
[AMPT:	0 dBm**]**
[1xEVDO MS]	
[MEAS:	SPECTRUM EM MASK**]**

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

- Das Spektrum des 1xEV-DO-Signals
- Die in der Norm definierte Grenzwertlinie
- Eine Aussage über die Überschreitung der Grenzwertlinie (Passed/Failed)
- Falls vorhanden, die größte Überschreitung mit Frequenz- und Pegelwert

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

Im folgenden wird eine Messung der Code-Domain-Power an einem Test-Modell (mit 3 Kanälen) gezeigt. Dabei werden die grundlegenden Parameter der CDP-Messungen, die eine Analyse des Signals ermöglichen, nacheinander von an das Messsignal angepassten Werten auf nicht angepasste verstellt, um die entstehenden Effekte zu demonstrieren.

Einstellung am R&S SMIQ:

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

Einstellung am R&S SMIQ:

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator:

[PRESET]
[FREQUENCY: 833.49 MHz]
[AMPT: 10 dBm]
[1xEVDO MS]

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

Screen A:	Code-Domain-Power des Signals (Modell mit 3 Kanälen)
Screen B:	Numerische Ergebnisse der CDP-Messung inklusive dem Frequenzfehler

2.6 Einstellung: Synchronisation der Referenzfrequenzen

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

Messaufbau

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

Einstellung am R&S SMIQ:

Wie in Messung 1

Einstellung am Analysator:

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

Messung am Analysator:

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

Die Referenzfrequenzen des Analysators und des Messobjektes sollten synchronisiert sein.

2.7 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 0.1-kHz-Schritten verstimmen und dabei den Bildschirm des Analysators beobachten.

Messung am Analysator:

- Bis etwa 4.0 kHz Frequenzfehler ist eine CDP-Messung am Analysator noch möglich. Ein Unterschied in der Messgenauigkeit der CDP-Messung ist bis zu diesem Frequenzfehler nicht ersichtlich.
- Ab 4.3 kHz Frequenz-Offset steigt die Wahrscheinlichkeit einer Fehlsynchronisation. Die Meldung *'SYNC FAILED'* erscheint.

Einstellung am R&S SMIQ:

► Mittenfrequenz des Messsenders wieder auf 833.49 MHz einstellen:
[FREQ: 833.49 MHz**]**

Die Mittenfrequenz des Analysators muss bis auf 4.0 kHz Offset mit der Frequenz des Messobjektes übereinstimmen.

2.8 Messung 4: Getriggerte Messung der relativen Code-Domain-Power

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

Messaufbau

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

Einstellung am R&S SMIQ:

Wie in Messung 1

Einstellung am Analysator:

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

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

Screen A: Code-Domain-Power des Signals

Screen B: Numerische Ergebnisse der CDP-Messung

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

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

2.9 Einstellung: Triggeroffset

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

Einstellung am Analysator:

Wie in Messung 3, zusätzlich
[TRIG:]
[TRIG OFFSET 100 µs]

Messung am Analysator:

In der Tabelle der numerischen Ergebnisse (Screen B) ändert sich der Parameter "Trg to Frame":
Trg to Frame -100 µs

Ein Triggeroffset gleicht analoge Verzögerungen des Trigger-Ereignisses aus.

2.10 Messung 5: Messung des Composite EVM

Composite EVM ist die in der 1xEV-DO-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

Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des Analysators mit dem Referenzausgang (REF) am R&S SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-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: 833.49 MHz]
[AMPT: 10 dBm]
[1xEVDO MS]
[TRIG EXTERN]
[RESULTS COMPOSITE EVM]

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

Screen A: Code-Domain-Power des Signals

Screen B: Composite EVM (EVM über das Gesamtsignal)

2.11 Messung 6: Messung des Peak Code Domain Errors

Bei der Peak Code Domain Error-Messung wird aus den demodulierten Daten ein ideales Referenzsignal generiert. Mess- und Referenzsignal werden miteinander verglichen; die Differenz beider Signale wird auf die Klasse des Basis-Spreading-Faktors projiziert. Durch Summation über die Symbole jedes Halbslots 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

Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des Analysators mit dem Referenzausgang (REF) am R&S SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Verbindungen)

Einstellung am R&S SMIQ:

Einstellungen wie bei Messung 1

Einstellung am Analysator:

[PRESET]
[FREQUENCY: 833.49 MHz]
[AMPT: 0 dBm]
[1xEVDO MS]
[RESULTS PEAK CODE DOMAIN ERR]

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

Screen A:	Code-Domain-Power des Signals
Screen B:	Peak Code Domain Error (bei Base-Spreading-Faktor mit dem Grundeinstellungswert 64)

2.12 Messung 7: Messung des RHO-Faktors

Im folgenden wird eine Messung des RHO-Faktors gezeigt. Der Qualitätsparameter RHO soll mit einem Signal, welches nur den Pilotkanal beinhaltet vermessen werden. Entsprechend muss in einem WinIQSIM Modell nur der Pilot eingeschaltet werden.

Einstellung am R&S SMIQ:

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

Einstellung am R&S SMIQ:

R&S SMIQ Einstellungen wie bei Messung 1, jedoch im WinIQSIM Modell nur den Pilot aktivieren.

Einstellung am Analysator:

[PRESET]
[FREQUENCY: 833.49 MHz]
[AMPT: 10 dBm]
[1xEVDO MS]

Messung am Analysator:

Dargestellt wird:

Screen A:	Code-Domain-Power des Signals (I-Zweig)
Screen B:	Numerische Ergebnisse der CDP-Messung inklusive dem RHO-Faktor

3 Messaufbau für Mobilstationstests

ACHTUNG

Beschädigung des Geräts bei Nichtbeachtung der folgenden Sicherheitsregeln!

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

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

Dieses Kapitel beschreibt die Grundeinstellungen des Analysators für den Betrieb als 1xEV-DO Mobilstationstester. 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-K85 freigeschaltet sein. Die Installation und Freischaltung der Applikations-Firmware ist in Kapitel 1 dieser Softwarebeschreibung erklärt.

3.3 Standard-Messaufbau

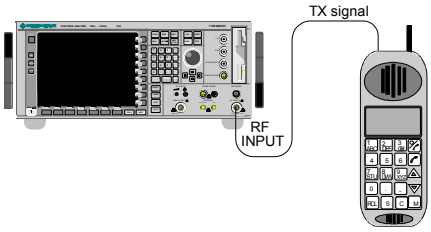


Bild 4 MS Messaufbau

► Den Antennenausgang (bzw. TX-Ausgang) der Mobilstation 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

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

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

3.2 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. *[1xEVDO MS] [RESULTS]*

4 Vordefinierte Kanaltabellen

Die Applikations-Firmware arbeitet standardgemäß im automatischen Kanalsuchmodus (Softkey *CODE CHAN AUTOSEARCH*). Es besteht jedoch auch die Möglichkeit vordefinierte Kanaltabellen zu verwenden und der Code-Domain-Analyse zu Grunde zu legen. Hierzu ist die Kanaltabelle zu selektieren und der vordefinierte Suchmodus (Softkey *CODE CHAN PREDEFINED*) zu aktivieren. In Anlehnung an die 1xEV-DO Spezifikation sind unterschiedlicher Kanaltabellen für die verschiedenen Betriebsarten definiert. Diese sind im folgenden aufgelistet. Sollen andere Kanäle als in den vordefinierten Kanaltabelle der Firmware Applikation verwendet werden, so sollten die Originaltabellen kopiert werden, und die Kanäle in der Kopie angepasst werden. (siehe Kapitel zum Hotkey *CHAN CONF* auf S. 73).

Die Aktivität pro Halbslot gibt an, ob der betreffende Kanal im Halbslot aktiv ist (1) oder nicht (0).

Kanaltabelle mit dem Pilotkanal wie sie im Access Mode mindestens während der ersten 16 Slots vorliegt mit dem Namen **PICH**.

Tabelle 2 Kanaltabelle mit Pilot

Kanaltyp	Code Kanal (Walsh Code.SF)	Mapping	Aktivität
PICH	0.16	I	1111 1111 1111 1111

Kanaltabelle mit Pilotkanal und RRI mit dem Namen **PICHRRI**. Die Kanäle sind auf dem gleichen Code aber zeitlich unterschiedlich aktiv.
Ist der RRI und der PICH aktiv, wird davon ausgegangen, dass bei den ersten 256 Chips (1/4 des Halbslots 1/8 des gesamten Slots) nur der RRI und dann der PICH in diesem Halbslot aktiv ist. Ist nur der PICH aktiv (RRI Aktivität 0), so ist der PICH die gesamten 1024 Chips des Halbslot aktiv.

Tabelle 3 Kanaltabelle mit Pilot und RRI

Kanaltyp	Code Kanal (Walsh Code.SF)	Mapping	Aktivität
PICH	0.16	I	1111 1111 1111 1111
RRI	0.16	I	1010 1010 1010 1010

Kanaltabelle mit **5** Kanälen: PICH/RRI/DRC/ACK/DATA 5**CHANS**.

Tabelle 4 Kanaltabelle für 5 Kanäle mit dem Namen 5CHANS

Kanaltyp	Code Kanal (Walsh Code.SF)	Mapping	Mapping
PICH	0.16	I	1111 1111 1111 1111
RRI	0.16	I	1010 1010 1010 1010
DATA	2.4	Q	1111 1111 1111 1111
ACK	4.8	I	0000 0000 0000 1000
DRC	8.16	Q	0110 0000 0000 0000

Weitere Informationen zu der Kanaltabellenvorgabe siehe HOTKEY *CHAN CONF*.
Die Kanalabkürzungen sind im Kapitel "Glossar" definiert.

5 Menü-Übersicht

Die Applikations-Firmware R&S FS-K85 (1xEV-DO Mobilstationstests) erweitert den Analysator um RF-Messungen und Code-Domain-Power Messungen für den Mobilfunkstandard 1xEV-DO Reverse Link.

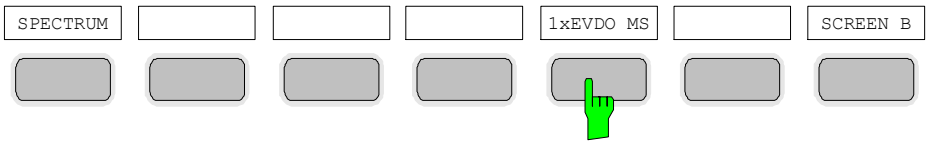


Bild 5 Hotkey-Leiste mit freigeschalteter Applikations-Firmware R&S FS-K85

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

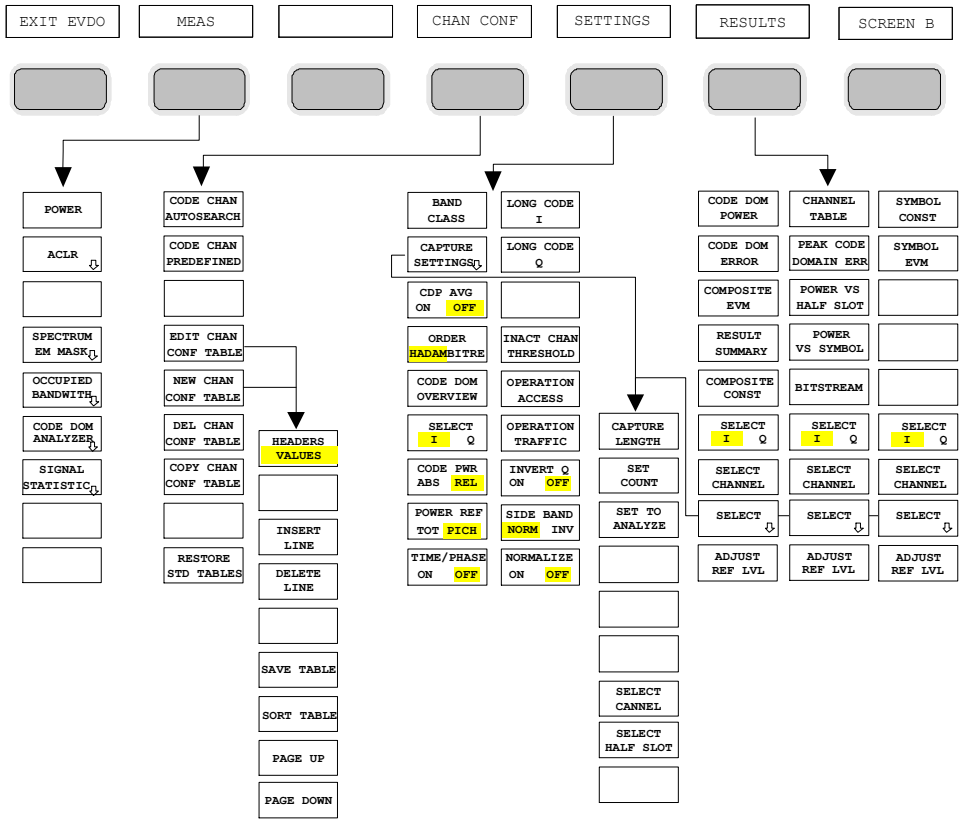


Bild 6 Übersicht der Menüs in der Applikations-Firmware R&S FS-K85

Für den Code-Domain-Analyzer existieren verschiedene Auswertungen. Diese sind über den Hotkey *RESULTS* selektierbar. Der Hotkey *SETTINGS* erlaubt die Applikations-Firmware zu parametrisieren.

In diesem Menü kann zum Beispiel die Aufzeichnungslänge (Capture Length) oder die Band Klasse eingestellt werden. Der Hotkey *CHAN CONF* dient der Einstellung des Kanalsuchmodus für den Code-Domain-Analyzer. Zusätzlich kann der Kunde auch eigene Kanaltabellen definieren.

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

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

Ein Drücken des Hotkeys *EXIT EVDO* führt zum Verlassen der R&S FS-K85. Die Hotkey-Leiste des Grundgerätes wird wieder eingeblendet und der Analysator geht in die Standardbetriebsart SPECTRUM über.

Übergang von der Betriebsart SPECTRUM in die Applikations-Firmware:

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

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

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden wie folgt überführt:

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

Übergang von der Applikations-Firmware in die Betriebsart SPECTRUM:

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

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

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden wie folgt überführt:

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

Die in der R&S FS-K85 verfügbaren Messungen sind über den Hotkey *MEAS* bzw. die Taste *MEAS* anwählbar:

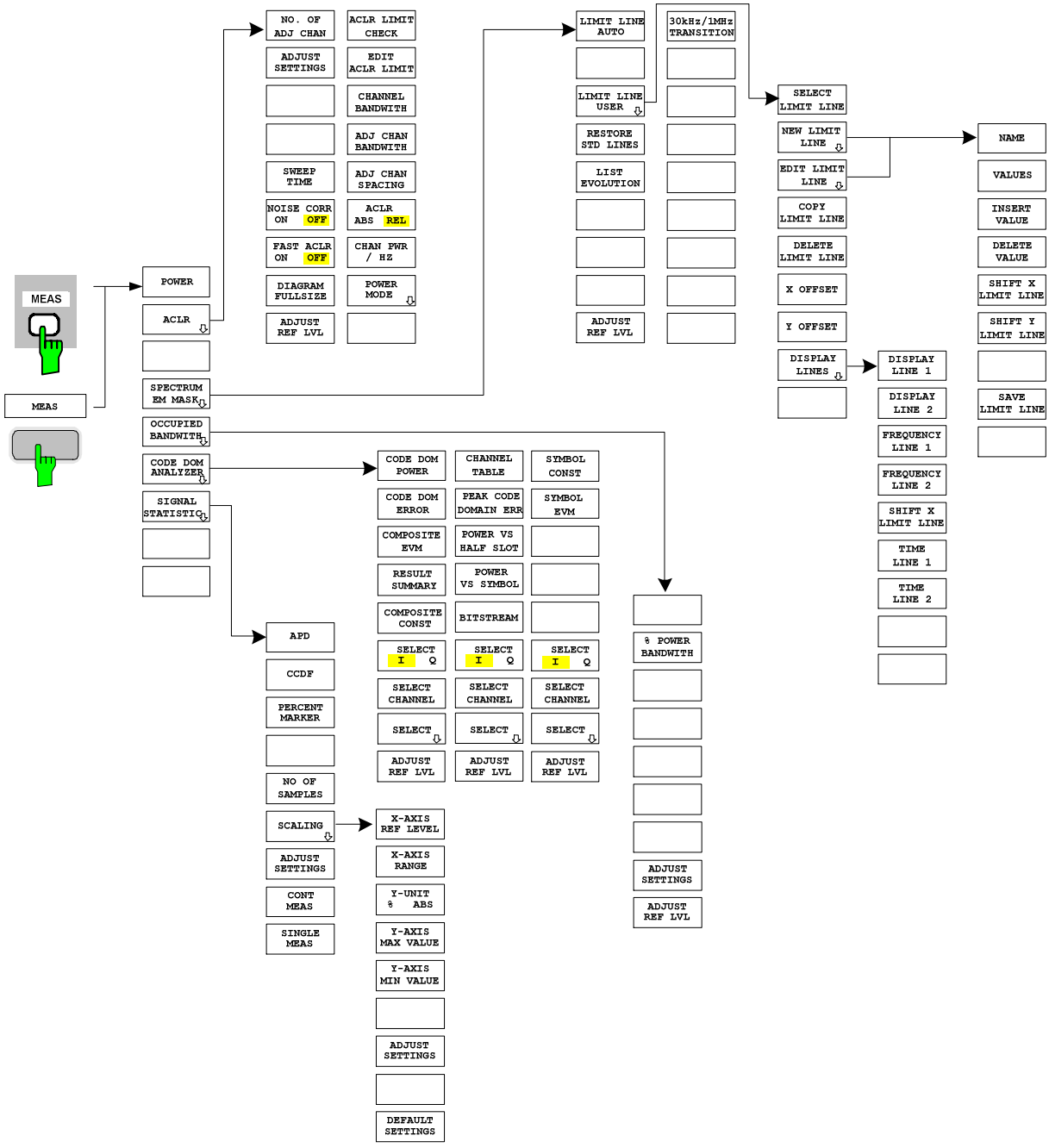


Bild 7 Übersicht der Menüs

6 Konfiguration der 1xEV-DO-Messungen

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

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

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

Taste *MEAS* oder Hotkeys *MEAS*

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

- POWER aktiviert die Messung der Kanalleistung mit definierten Voreinstellungen in der Betriebsart SPECTRUM.
- ACLR aktiviert die Messung der Nachbarkanalleistung mit definierten Voreinstellungen in der Betriebsart SPECTRUM.
- SPECTRUM EM MASK nimmt einen Vergleich der Signalleistung in verschiedenen Offset-Bereichen vom Träger mit den durch 1xEV-DO-Spezifikation vorgegebenen Maximalwerten vor.
- OCCUPIED BANDWIDTH aktiviert die Messung der durch das Signal belegten Bandbreite.
- CODE DOM ANALYZER aktiviert den Code-Domain-Analyzer und öffnet ein weiteres Menü zur Wahl der Auswertungsart. Alle weiteren Menüs des Analysators werden an die Funktionen der Betriebsart Code-Domain-Analyzer angepasst. Der Code-Domain-Analyzer ist in einem separaten Kapitel ab Seite 51 beschrieben.
- STATISTICS wertet das Signal hinsichtlich seiner statistischen Eigenschaften aus (Verteilungsfunktion der Signalamplituden).

6.1 Messung der Kanalleistung

POWER

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

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

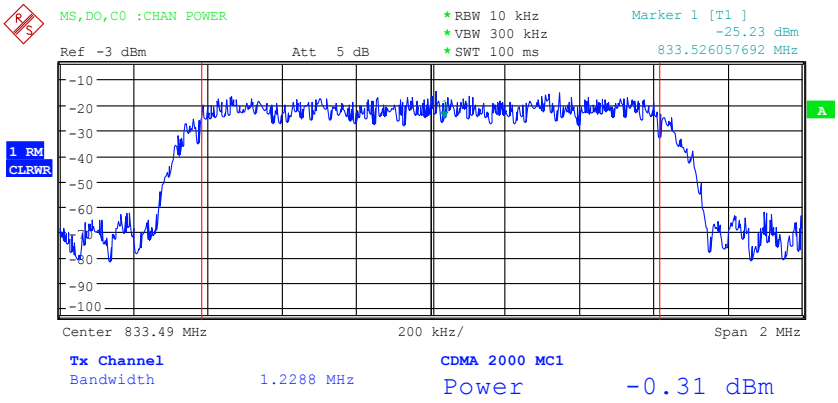


Bild 8 Messung der Leistung im 1.2288-MHz-Übertragungskanal

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

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

Ausgehend von dieser Einstellung kann der Analysator in 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

```
Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:MEAS POW
Ergebnisabfrage: CALC:MARK:FUNC:POW:RE? CPOW
```

6.2 Messung der Nachbarkanalleistung - ACLR

Softkey ACLR

Taste *MEAS* oder Hotkey *MEAS*

NO. OF ADJ CHAN
ADJUST SETTINGS
NOISE CORR ON/OFF
FAST ACLR
DIAGRAM FULL SIZE
ADJUST REF LVL
ACLR LIMIT CHECK
CHANNEL BANDWIDTH
ADJ CHAN BANDWIDTH
ADJ CHAN SPACING
ACLR ABS/REL
CHAN PWR / HZ
POWER MODE

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

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

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

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

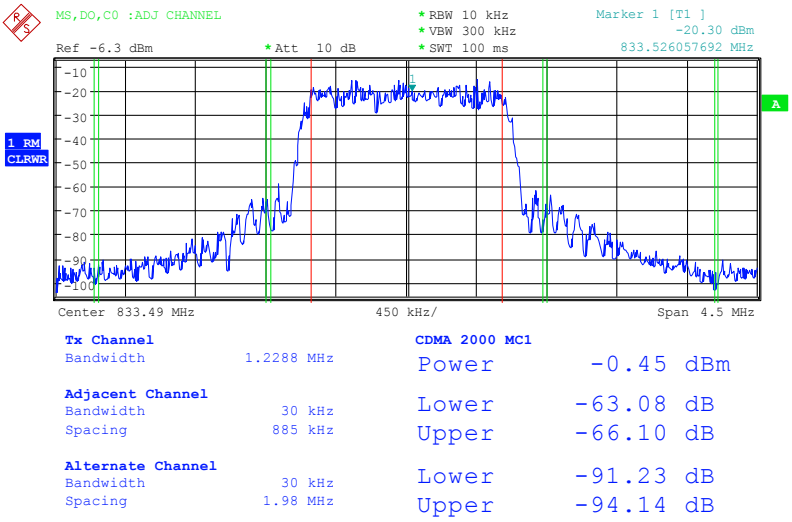


Bild 9 Messung der Nachbarkanalleistung

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden beim ersten Eintritt nach dem Preset nicht geändert:
Pegelparameter

Center Frequency + Frequency Offset Alle Triggereinstellungen	
ADJACENT CHAN POWER	ON
ACP STANDARD	cdma2000 MC1
NO OF ADJ. CHANNELS	2

Tabelle 5 ACLR Einstellungen für Band Klasse 0, 2, 5, 9, 11, 12

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	885 kHz	30 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm
Alternate	1.98 MHz	30 kHz	-54 dBc	-70.2 dBm
Alternate2	4.00 MHz	30 kHz	-54 dBc	-70.2 dBm

Tabelle 6 ACLR Einstellungen für Band Klasse 3

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	885 kHz	30 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm
Alternate	1.98 MHz	30 kHz	-54 dBc	-70.2 dBm
Alternate2	4.00 MHz	30 kHz	-54 dBc	keines

Tabelle 7 ACLR Einstellungen für Band Klasse 7

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	885 kHz	30 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm
Alternate	1.98 MHz	30 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm
Alternate2	2.25 MHz	30 kHz	keines	-28.2 dBm

Tabelle 8 ACLR Einstellungen für Band Klasse 10

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	885 kHz	30 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm
Alternate	1.25 MHz	30 kHz	Keines	-13 dBm
Alternate2	4.00 MHz	30 kHz	Keines	-13 dBm

Tabelle 9 ACLR Einstellungen für Band Klasse 1, 4, 8, 14 und 15

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	1.25 MHz	30 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm
Alternate	1.98 MHz	30 kHz	-50 dBc	-70.2 dBm
Alternate2	4.00 MHz	30 kHz	-50 dBc	-70.2 dBm

Tabelle 10 ACLR Einstellungen für Band Klasse 6

Nachbarkanaltyp	Spacing	RBW	Rel. Limit	Abs. Limit
Adjacent	1.25 MHz	30 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm
Alternate	1.98 MHz	30 kHz	-50 dBc	-70.2 dBm
Alternate2	2.25 MHz	30 kHz	Keines	-28.3 dBm

Für Grenzwerte die im Standard nicht bei 30 kHz Bandbreite angegeben sind, wird die Grenze um 0 log RBW - 10 log 30 kHz korrigiert.

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

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.

```
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 ±n der Nachbarkanäle, die für die Nachbarkanalleistungsmessung berücksichtigt werden.
Möglich sind die Eingaben 0 bis 312.
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 channels) werden gemessen.
2 Die Kanalleistung, die Leistung des unteren und oberen Nachbarkanals und des nächsten unteren und oberen Kanals (alternate channel 1) werden gemessen.
3 Die Kanalleistung, die Leistung des unteren und oberen Nachbarkanals, des nächsten unteren und oberen Kanals (alternate channel 1) und des übernächsten unteren und oberen Nachbarkanals (alternate channel 2) werden gemessen.

Bei höheren Anzahl setzt sich das Verfahren entsprechend fort.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:ACP 2
```

ADJUST SETTINGS

Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert automatisch die Geräteeinstellungen des Analysators für die gewählte Leistungsmessung. Alle zur Leistungsmessung innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs (Kanalbandbreite) relevanten Einstellungen des Analysators werden dann in Abhängigkeit der Kanalkonfiguration (Kanalbandbreite, Kanalabstand) optimal eingestellt:

- Frequenzdarstellbereich:
  - Der Frequenzdarstellbereich muss mindestens alle zu betrachtenden Kanäle umfassen.
  - Bei der Messung der Kanalleistung wird als Span die zweifache Kanalbandbreite eingestellt.

- Die Einstellung des Spans bei der Nachbarkanalleistungsmessung ist abhängig vom Kanalabstand und der Kanalbandbreite des vom Übertragungskanal am weitesten entfernten Nachbarkanals ADJ, ALT1 oder ALT2.

- Auflösebandbreite RBW ≤ 1/40 der Kanalbandbreite
- Videobandbreite VBW ≥ 3 × RBW.
- Detektor RMS-Detektor

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

Der Referenzpegel wird durch *ADJUST SETTINGS* nicht beeinflusst. Er ist durch *ADJUST REF LVL* separat einzustellen.

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

`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 Auflösebandbreite weder zu klein noch zu groß gewählt werden. Als Daumenregel ist die Auflösebandbreite auf Werte zwischen 1 % und 4 % der Kanalbandbreite einzustellen. Die Auflösebandbreite kann dann größer eingestellt werden, wenn das Spektrum innerhalb und um den zu messenden Kanal einen ebenen Verlauf hat.

Videobandbreite (VBW)

Für eine korrekte Leistungsmessung darf das Videosignal nicht bandbegrenzt werden. Eine Bandbegrenzung des logarithmischen Videosignals würde zu einer Mittelung führen und damit zu einer zu geringen Anzeige der Leistung (-2,51 dB bei sehr kleiner Videobandbreite). Die Videobandbreite muss daher mindestens das Dreifache der Auflösebandbreite betragen.

Softkey *ADJUST SETTINGS* stellt die Videobandbreite (VBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:

VBW ≥ 3 × 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 *B*W.

```
Fernbedienungsbefehl: SWE:TIM <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.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:NCOR ON | OFF
```

FAST ACLR

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

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

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

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

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

Als Faustformel kann für eine Reproduzierbarkeit von 0.5 dB (99 % der Messungen

liegen innerhalb von 0.5 dB vom wahren Messwert) angenommen werden, dass ca. 500 unkorrelierte Messwerte notwendig sind (gilt für weißes Rauschen). Als unkorreliert werden die Messwerte angenommen, wenn deren zeitlicher Abstand dem Kehrwert der Messbandbreite entspricht (=1/BW).

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

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:HSP ON | OFF
```

DIAGRAM FULL SIZE

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

```
Fernbedienungsbefehl: --
```

ADJUST REF LVL

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

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

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

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 abhängig von der gewählten Band Klasse (siehe Softkey BAND CLASS) wie in den Tabellen aus Seite 31 definiert. Ebenso bei einem Wechsel der Band Klasse werden die Werte aus diesen Tabellen restauriert. Nach Wahl der Band Klasse kann in der ACLR Messung aber über den Softkey *EDIT ACLR LIMITS* eine Tabelle geöffnet werden, in denen Grenzwerte für die ACLR-Messung verändert werden können..

ACP LIMITS				
CHAN	RELATIVE LIMIT CHECK		ABSOLUTE LIMIT CHECK	
	VALUE	ON	VALUE	ON
ADJ	-42 dBc	×	-70.2 dBm	×
ALT1	-54 dBc	×	-70.2 dBm	×
ALT2	-54 dBc	×	-70.2 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 |OFF
                       CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm,-10dBm
                       CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON
                       CALC:LIM:ACP:ALT1 0dB,0dB
                       CALC:LIM:ACP:ALT1:STAT ON
                       CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS -10dBm,-10dBm
                       CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS:STAT ON
                       CALC:LIM:ACP:ALT2..11 0dB,0dB
                       CALC:LIM:ACP:ALT2..11:STAT ON
                       CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS -10dBm,-10dBm
                       CALC:LIM:ACP:ALT2..11:ABS:STAT ON
```

CHANNEL BANDWIDTH

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

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

Bei Messung nach der IBW-Methode (*FAST ACLR OFF)* wird die Kanalbandbreite am Bildschirm durch zwei senkrechte Linien links und rechts von der Mitte des Bildschirms dargestellt. Damit kann visuell überprüft werden, ob sich die gesamte Leistung des zu messenden Signals innerhalb der gewählten Kanalbandbreite befindet.

Bei der Messung nach der Zeitbereichsmethode (*FAST ACLR ON)* erfolgt die Messung im Zero Span, Die Kanalgrenzen werden hier nicht gekennzeichnet. Für die Eingabe der Kanalbandbreite bietet der Analysator alle verfügbaren Kanalfilter zur Auswahl an. Davon abweichende Kanalbandbreiten sind nicht einstellbar. Wenn abweichende Kanalbandbreiten notwendig sind, ist die Messung nach der IBW-Methode durchzuführen.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:POW:ACH:BWID 1.2288MHz
```

ADJ CHAN BANDWIDTH

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

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

Bei Messung nach der IBW-Methode (FAST ACLR OFF) sind die Bandbreiten der verschiedenen Nachbarkanäle numerisch einzugeben. Da häufig alle Nachbarkanäle die gleiche Bandbreite haben, werden mit der Eingabe der Nachbarkanalbandbreite (ADJ) auch die übrigen Kanäle Alt1 und Alt2 auf die Bandbreite des Nachbarkanals gesetzt. Damit muss bei gleichen Nachbarkanalbandbreiten nur ein Wert eingegeben werden. Ebenso wird mit den Alt2-Kanälen (Alternate Channel 2) bei der Eingabe der Bandbreite des Alt1-Kanals (Alternate Channel 1) verfahren.

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

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

```
Fernbedienungsbefehl:  SENS:POW:ACH:BWID:ACH 30kHz
                       SENS:POW:ACH:BWID:ALT1 30kHz
                       SENS:POW:ACH:BWID:ALT2..11 30kHz
```

ADJ CHAN SPACING

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

CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
ADJ	885 kHz
ALT1	1.98 MHz
ALT2	4.00 MHz

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

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

```
Fernbedienungsbefehl:  SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 750kHz
                       SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 1.98MHz
                       SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2..11 4MHz
```

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 $10 * \lg (CP/CP_{ref})$ 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.

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

6.3 Überprüfung der Signalleistung - SPECTRUM EM MASK

Taste *MEAS* oder Hotkey *MEAS*

SPECTRUM EM MASK

LIMIT LINE AUTO
LIMIT LINE USER
RESTORE STD LINES
LIST EVALUATION
ADJUST REF LVL

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

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

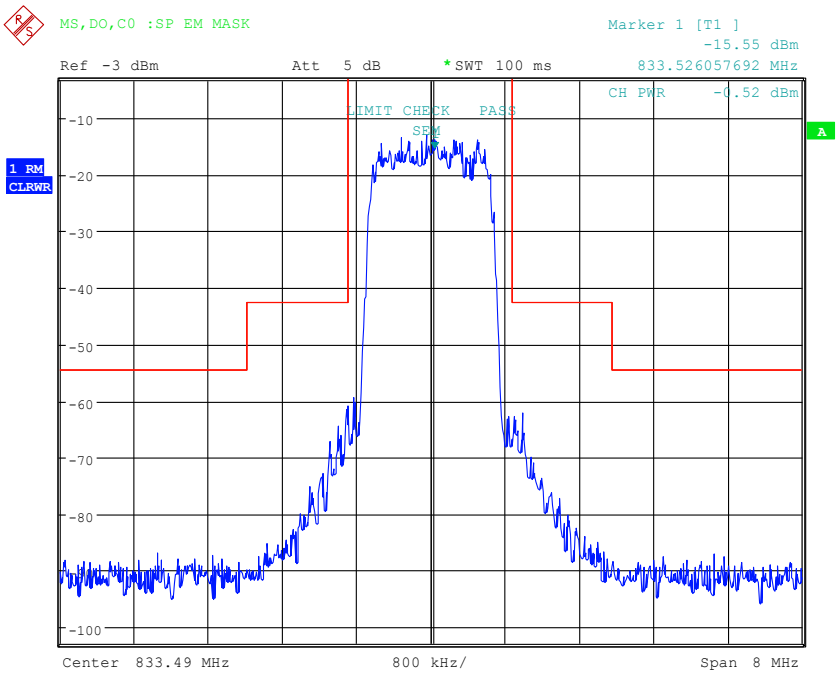


Bild 10 Messung der Spectrum Emission Mask

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

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

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

- Pegelparameter
- RBW, VBW
- Sweepzeit
- SPAN

Ausgehend von dieser Einstellung kann der Analysator in vielen Funktionen, die er in der Betriebsart SPECTRUM bietet, bedient werden. Eingeschränkt ist die Änderung der RBW und der VBW, weil diese durch die Definition der Limits vorgegeben sind. Wird der Span über 8 MHz erweitert, schaltet der Analyzer automatisch für den Frequenzbereich ab 4 MHz vom Träger auf den 1 MHz Kanalfilter um.

```
Fernbedienungsbefehl:  CONF:CDP:MEAS ESP
Ergebnisabfrage:       CALC:LIM:FAIL?
Ergebnisabfrage der stärksten Verletzung:
                       CALC:LIM:ESP:CHEC:X?
                       CALC:LIM:ESP:CHEC: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 aktiviert.

```
Fernbedienungsbefehl: CALC:LIM:ESP:MODE AUTO
```

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

Die relativen Grenzwertlinie sind relativ zur Leistung im Kanal (dBc). Sind für einen Frequenzbereich jeweils relative und absolute Grenzwerte definiert, so wird im LIMIT LINE AUTO-Modus die resultierende Linie nach dem "less strigent" also dem "weniger strengen" Kriterium zusammengefasst. Das bedeutet, da diese Grenzlinien vom Typ 'obere Grenzwertlinie' sind, dass die im Pegel höhere Grenze zum Vergleich herangezogen wird.

Für Grenzwerte, die im Standard nicht bei 30 kHz oder 1 MHz Bandbreite angegeben sind, wird die Grenze um 10 log RBW - 10 log 30 kHz korrigiert.

Die Band Klassen 0, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12 haben im Prinzip die gleichen Frequenzstützstellen. Für Band Klasse 3, 7 und 10 existieren geringfügige Modifikationen, weshalb sie getrennt definiert sind.

Tabelle 11 Band Klassen 0, 2, 5, 9, 11, 12

Offset Frequenz	relativer Grenzwert DOM0_R.LIM	absoluter Grenzwert DOM0_A.LIM	RBW
-4.00 MHz	-54 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.98 MHz	-54 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-885 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+885 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-54 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+4.00 MHz	-54 dBc	-70.2 dBm	30 kHz

Tabelle 12 Band Klassen 3

Offset Frequenz	relativer Grenzwert DOM3_R.LIM	absoluter Grenzwert DOM3_A.LIM	RBW
-4.00 MHz	-54 dBc		30 kHz
-1.98 MHz	-54 dBc	+200 dBm	30 kHz
-1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-885 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+885 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-54 dBc	+200 dBm	30 kHz
+4.00 MHz	-54 dBc		30 kHz

Tabelle 13 Band Klassen 7

Offset Frequenz	relativer Grenzwert DOM7_R.LIM	absoluter Grenzwert DOM7_A.LIM	RBW
-4.00 MHz		-28.2 dBm	30 kHz
-2.25 MHz	+200 dBc	-28.2 dBm	30 kHz
-2.25 MHz	-54 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.98 MHz	-54 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-885 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+885 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-54 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+2.25 MHz	-54 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+2.25 MHz	+200 dBc	-28.2 dBm	30 kHz
+4.00 MHz		-28.2 dBm	30 kHz

Tabelle 14 Band Klassen 10

Offset Frequenz	relativer Grenzwert DOMX_R.LIM	absoluter Grenzwert DOMX_A.LIM	RBW
-4.00 MHz		-13 dBm	30 kHz
-1.25 MHz	+200 dBc	-13 dBm	30 kHz
-1.25 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-885 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+885 kHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.25 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.25 MHz	+200 dBc	-13 dBm	30 kHz
+4.00 MHz		-13 dBm	30 kHz

Die Limits für die Band Klassen 1, 4, 6, 8, 14 und 15 sind durch eigene Grenzen

definiert. Hierbei ist vor allem die Frequenzgrenze zum Träger nicht auf 885 kHz sonder auf 1.25 MHz definiert.

Tabelle 15 Band Klassen 1, 4, 8, 14 und 15

Offset Frequenz	relativer Grenzwert DOM1_R.LIM	absoluter Grenzwert DOM1_A.LIM	RBW
-4.00 MHz	-50 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.98 MHz	-50 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.25 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.25 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-50 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+4.00 MHz	-50 dBc	-70.2 dBm	30 kHz

Die Limits für die Band Klasse 6 leiten sich aus den Limits der Band-Klassen 1, 4, 8 ab. Unterschiedlich ist die zusätzlich RBW Umschaltung innerhalb der ±4 MHz. Für die 1 MHz Segmente wird der 1 MHz Kanalfilter verwendet - in der Tabelle grau schattiert. Der Frequenzbereich teilt sich in 3 Teilsegmente auf. Die Sweepzeit des Benutzers teilt sich dann wie folgt auf die Segmente auf (k = Filter-Sweepgeschwindigkeitsfaktor):

Segment1: -4.00 ...-2.25 MHz RBW = 1 MHz k = 850 SWT1 = SWT * 1/10

Segment2: -2.25 ... +2.25 MHz RBW = 30 kHz k = 2.5 SWT2 = SWT * 8/10

Segment3: +2.25 ... 4.00 MHz RBW = 1 MHz k = 850 SWT3 = SWT * 1/10

Für größere Spans wird die Sweepzeit so angepasst, dass die drei Bereiche mit gleich bleibenden Filter-Sweepgeschwindigkeitsfaktor k gesweept werden.

Eine weitere Unterscheidung bei der Band Klasse 6 ist der Gradient zwischen 2.25 MHz und 4.00 MHz.

Tabelle 16 Band Klassen 6

Offset Frequenz	relativer Grenzwert DOM6_R.LIM	absoluter Grenzwert DOM6_A.LIM	RBW
-4.00 MHz		-14.75 dBm	1 MHz
-2.25 MHz	+200 dBc	-13 dBm	1 MHz
-2.25 MHz	-50 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.98 MHz	-50 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
-1.25 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.25 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-42 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+1.98 MHz	-50 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+2.25 MHz	-50 dBc	-70.2 dBm	30 kHz
+2.25 MHz	+200 dBc	-13 dBm	1 MHz
+4.00 MHz		-14.75 dBm	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. Die vom Benutzer erstellten Grenzwertlinien werden in die Tabelle für *LIMIT LINE MANUAL* mit aufgenommen.
Folgende Einstellungen der Grenzwertlinien sind für Mobilstationstests sinnvoll:

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

Im Unterschied zu den bei Auslieferung des Analysators auf dem Gerät vordefinierten Grenzwertlinien, die den Standard-Vorgaben entsprechen, kann die vom Benutzer spezifizierte Grenzwertlinie für den gesamten Frequenzbereich nur entweder relativ (bezogen auf den Referenzpegel) oder absolut angegeben werden.
Die ausgelieferten Grenzwertlinien des AUTO Modes können auch ausgewählt werden. Die Namen sind in den vorangestellten Tabellen neben dem Typ mit angegeben und sind wie folgt definiert:

- Standard in 2 Zeichen
- Link Direction M für Mobilstation
- Bandklasse, bei mehreren Bandklassen wird die kleinste Ziffer verwendet
- Leistungsklasse A, B, C, _ wobei A die höchste Leistungsklasse ist und bei keiner Leistungsklassenabhängigkeit verwendet wird.
- Typunterscheidung: A für absolut und R für relativ

Beispiel für 1xEV-DO Band Klasse 0, 2, 5, 9, 11-12:

```
DO   : 1xEV-DO
 M  : Mobilstation
  0  : kleinste der Band Klassen 0,2,5,9,11-12
  _ : Platzhalter für Leistungsklassen
   R : relative Line
========
CDM0_R
```

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

RESTORE STD LINES

Der Softkey RESTORE STD LINES setzt die im Standard definierten Limit Lines wieder in den , i Auslieferungszustand zurück. 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 dabei die Trace mit der Grenzwertlinie und in der unteren Hälfte die Liste mit den Spitzenwerten angezeigt. Für jeden Bereich der vom Standard definierten Spektrumsemission ist der Spitzenwert aufgeführt. Für jeden Spitzenwert wird die Frequenz, die absolute Leistung, die relative Leistung zur Kanalleistung und das Delta Limit zur Grenzwertlinie angezeigt. Solange das Delta-Limit negativ ist, liegt der Spitzenwert unter der Grenzwertlinie. Ein positives Delta gibt einen FAILED-Wert an. Die Ergebnisse werden dann rot markiert. Am Ende der Reihe erscheint ein Sternchen, um den Fail-Wert auf einem schwarz-weiß Ausdruck kenntlich zu machen.
Wenn die Listenauswertung aktiv ist, ist die Listenfunktion des Spitzenwertes nicht

verfügbar. Seit Version 4.00, wurden die Listensoftkeys des Spitzenwertes auf das Seitenmenü verschoben.

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

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

TRAC1:DATA? LIST

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

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

Alle Ergebnisse sind Float-Werte.

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

ADJUST REF LVL

Der Softkey *ADJUST REF LVL* passt den Referenzpegel des Analysators an die gemessene Gesamtleistung des Signals an.

Der Softkey wird aktiv, nachdem der erste Sweep mit der Messung der belegten Bandbreite beendet und damit die Gesamtleistung des Signals bekannt ist.

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

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

6.4 Messung der vom Signal belegten Bandbreite - OCCUPIED BANDWITH

Taste *MEAS* oder Hotkey *MEAS*

OCCUPIED BANDWIDTH

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

% POWER BANDWIDTH
ADJUST SETTINGS
ADJUST REF LVL

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

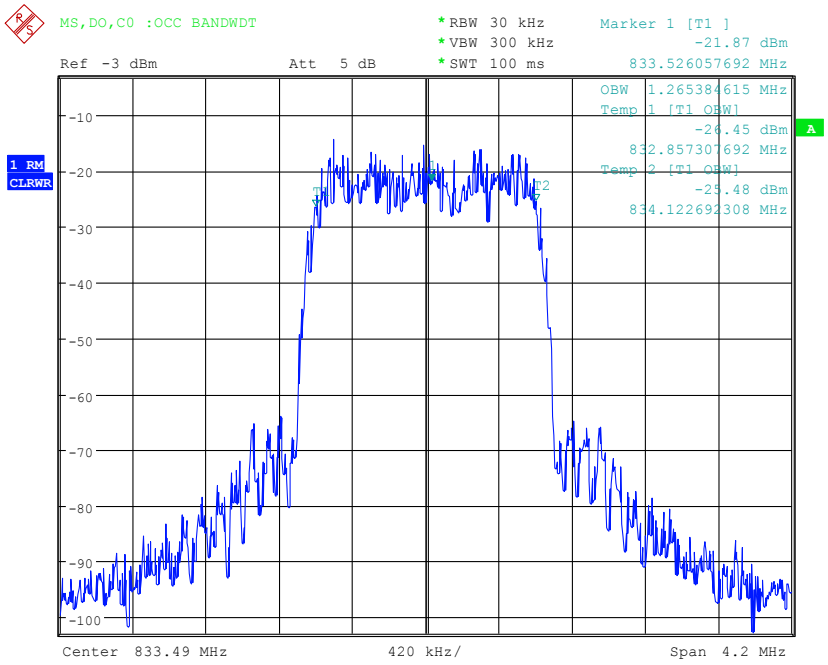


Bild 11 Messung der belegten Bandbreite

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit definierten Einstellungen:

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden beim ersten Eintritt nach dem Preset nicht geändert: Pegelparameter Center Frequency + Frequency Offset Alle Triggereinstellungen	
OCCUPIED BANDWIDTH	ON

FREQUENCY SPAN	4.2 MHz
SWEEP TIME	100 ms
RBW	30 kHz
VBW	300 kHz
DETECTOR	RMS

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

Pegelparameter
RBW, VBW
Sweepzeit
SPAN

`Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:MEAS OBAN`

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

% 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

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

- Frequenzdarstellbereich 3 x Kanalbreite
- Auflösebandbreite RBW ≤ 1/40 der Kanalbandbreite.
- Videobandbreite VBW ≥ 3 × 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`

ADJUST REF LVL

Der Softkey *ADJUST REF LVL* passt den Referenzpegel des Analysators an die gemessene Gesamtleistung des Signals an.

Der Softkey wird aktiv, nachdem der erste Sweep mit der Messung der belegten Bandbreite beendet und damit die Gesamtleistung des Signals bekannt ist.

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

Da die Messbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Messkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet. Wenn die gemessene Kanalleistung gleich dem Referenzpegel ist, wird der Signalzweig nicht übersteuert.

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

6.5 Signalstatistik

Taste *MEAS* oder Hotkey *MEAS*

SIGNAL STATISTIC

APD ON/OFF	
CCDF ON/OFF	
PERCENT MARKER	
NO OF SAMPLES	
SCALING	
	X-AXIS REF LEVEL
	X-AXIS RANGE
	Y-AXIS MAX VALUE
	Y-AXIS MIN VALUE
	ADJUST SETTINGS
	DEFAULT SETTINGS
CONT MEAS	
SINGLE MEAS	

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 Darstellbereich der CCDF können mit Hilfe der Softkeys des Menüs eingestellt werden. Die Amplitudenverteilung wird logarithmisch in Prozent der Überschreitung eines bestimmten Pegels aufgetragen, beginnend beim Mittelwert der Signalamplituden.

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

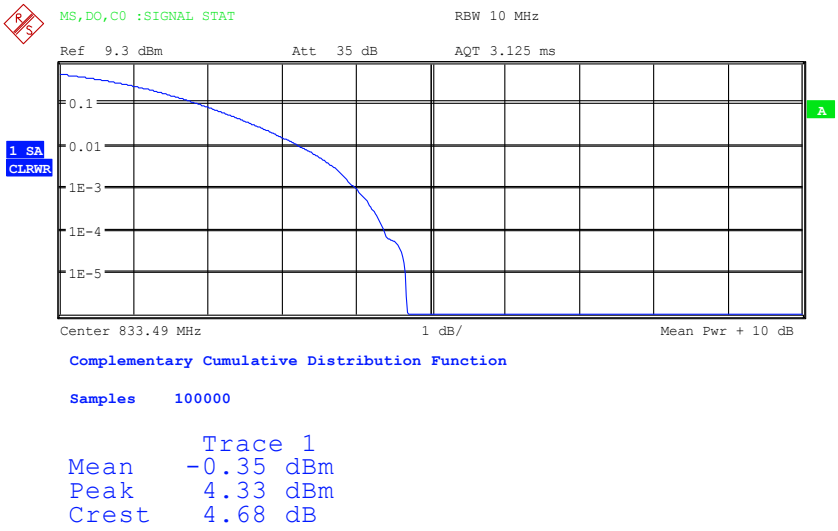


Bild 12 CCDF des 1xEV-DO-Signals

Der Softkey aktiviert die Betriebsart SPECTRUM mit vordefinierten Einstellungen:

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

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

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

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

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

MEAN mittlere (RMS) im Beobachtungszeitraum gemessene Leistung in dBm

PEAK im Beobachtungszeitraum gemessene Spitzenleistung in dBm

CFAC 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-Wahrscheinlichkeitsverteilungs-funktion 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 Auflösebandbreite beeinflusst, da sich die Auflösebandbreite direkt auf die Messgeschwindigkeit auswirkt.

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

SCALING

X-AXIS REF LEVEL
X-AXIS RANGE
Y-AXIS MAX VALUE
Y-AXIS MIN VALUE
ADJUST SETTINGS
DEFAULT SETTINGS

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 Pegeleinstellungen des Geräts und stellt die zu messende maximale Leistung ein.

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

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

`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 < Wert < 1.

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

ADJUST SETTINGS

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

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

Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeitsskala der gewählten Anzahl von Messwerten angepasst.

```
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
```

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
```

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

Die Applikations-Firmware R&S FS-K85 stellt einen Code-Domain-Analyzer zur Verfügung. Mit dessen Hilfe können die in der 1xEV-DO-Spezifikation geforderten Messungen bezüglich der Leistung der einzelnen Codes bzw. Code-Kanäle (gebündelte Codes) durchgeführt werden. Zusätzlich werden die Modulationsqualität (EVM und RHO-Faktor), Frequenzfehler und Trigger-to-Frame-Zeit, sowie Peak-Code-Domain-Error ermittelt. Auch Constellation-Auswertungen und Bitstream-Auswertungen stehen zur Verfügung. Die Berechnung von Timing- und Phasen-Offset der Kanäle zum Piloten ist zuschaltbar (siehe Softkey *TIME/PHASE*). Die Beobachtungszeitdauer ist in Vielfachen des Halbslots über den Softkey *CAPTURE LENGTH* einstellbar. Jeder Halbslot enthält 1024 Chips.

Grundsätzlich lassen sich für die Auswertungen folgende Ergebnisklassen unterscheiden:

Ergebnisse, die das Gesamtsignal über die gesamte Beobachtungszeitdauer (alle Halbslots) berücksichtigen

Ergebnisse, die das Gesamtsignal über einen Halbslot berücksichtigen

Ergebnisse, die einen Kanal über die gesamte Beobachtungszeitdauer (alle Halbslots) berücksichtigen

Ergebnisse, die einen Kanal über einen Halbslot 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, welche über die Codes variieren. Im unteren Screen (Screen B) werden alle anderen Auswertungen dargestellt.

Tabelle 17 Übersicht über die Auswertungen

	Code Dimension		**Time Dimension**		**Mapping**
Auswertung im Screen A	**Gesamtsignal**	**ein Kanal**	**alle Halbslots**	**ein Halbslot**	**I oder Q oder Overview**
Code-Domain-Power	✓		✓ AVG ON	✓ AVG OFF	I/Q/Overview
Code-Domain-Error-Power	✓			✓	I/Q/Overview
Kanaltabelle	□			□	nicht verwendet

Auswertung im Screen B	**Gesamtsignal**	**ein Kanal**	**alle Halbslots**	**ein Halbslot**	**I oder Q**
Result Summary	✓		✓	✓	nicht verwendet
Power versus Halbslot		✓	✓		I/Q
Power versus Symbol		✓		✓	I/Q
Composite EVM (Modulation Accuracy)	✓		✓		nicht verwendet
Composite Constellation	✓			✓	nicht verwendet
Peak-Code-Domain-Error	✓		✓		I/Q
Symbol Constellation		✓		✓	I/Q
Symbol EVM		✓		✓	I/Q
Bitstream		✓		✓	I/Q

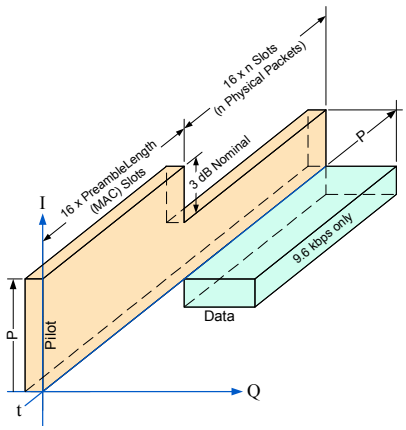


Bild 13 Kanäle im ACCESS Mode

Es gibt zwei Betriebsmodi: den ACCESS Mode und den TRAFFIC Mode.

Die beiden Bilder veranschaulichen die möglichen Kanäle mit ihrer Lage auf dem I- bzw. Q-Zweig, der möglichen zeitlichen Ausrichtung und der Verstärkung.

Im ACCESS Mode gibt es nur den Reverse Pilot Channel und den Reverse Data Channel

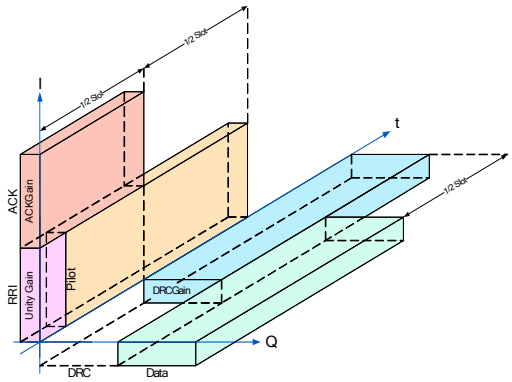


Bild 14 Kanäle im TRAFFIC Mode

Im TRAFFIC Mode gibt es 5 Kanäle:

Reverse Pilot Channel, Reverse Rate Indicator, Reverse Date Channel, Reverse Data Rate Control Channel und den Reverse Acknowledgment Channel. Der RRI nimmt die ersten 256 Chips des ersten Halbslots ein und teilt sich mit dem PICH den gleichen Code. Der ACK ist immer nur einen halben Slot lang. Die DRC Länge ist zwar ein Vielfaches von Slots, jedoch um einen halben Slot versetzt.

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

Tabelle 18 Zusammenhang zwischen Symbolrate, Spreading-Faktor und Symbolanzahl

Datenrate [ksps]	Spreading-Faktor	Symbole pro Halblot
76.8	16	64
153.6	8	128
307.2	4	256

Bei Auswertungen im unteren Screen, die auf der x-Achse Symbole aufgetragen haben, variiert die maximale Anzahl der Symbole abhängig von der Symbolrate des selektierten Code-Kanals.

Mit Hilfe des Softkey *SELECT CHANNEL* und *SELECT HALF SLOT* lässt sich der Code-Kanal und der Halbslot auswählen, zu der ein Ergebnis dargestellt werden soll. Es ist zum Beispiel der Code-Kanal 2.4 (Walsh Code Nummer 2 zum Spreading-Faktor 4), der Halbslot 3 und via *SELECT I/Q* der Q-Zweig ausgewählt. Im Screen A ist die Auswertung Code-Domain-Power relativ und im Screen B die Symbol EVM Auswertung aktiv. Somit wird im Screen A die Code-Domain-Power Auswertung des Halbslots 3 dargestellt. Hierbei ist der Code-Kanal 2.4 selektiert in roter Farbe dargestellt. In der untern Bildschirmhälfte ist die Symbol EVM Auswertung des Code-Kanals 2.4 in dem Halbslot 3 mit entsprechend 256 Werten zu sehen.

Der Code-Domain-Analyzer kann in zwei Modi betrieben werden. Im CODE CHAN AUTOSEARCH Modus führt er eine automatische Suche nach folgenden 1xEV-DO und 1xEV-DV Kanälen durch:

Tabelle 19 Kanäle im 1xEV-DO System

Kanal	Abkürzung	Mapping	Kanalnummer und Spreading-Faktor
Reverse Pilot Channel	PICH	I	0.16
Reverse Rate Indicator	RRI	I	0.16
Reverse Data Channel	DATA	Q	2.4
Reverse Acknowledgment Channel	ACK	I	4.8
Reverse Data Rate Control Channel	DRC	Q	8.16

Ist der RRI und der PICH aktiv, wird davon ausgegangen, dass die ersten 256 Chips (1/4 des Halbslots 1/8 des gesamten Slots) nur der RRI und dann der PICH in diesem Halbslot aktiv ist. Ist nur der PICH aktiv (RRI Aktivität 0), so ist der PICH die gesamten 1024 Chips des Halbslot aktiv.

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

6.6.1 Darstellung der Auswertungen - RESULTS

Hotkey *RESULTS* oder Hotkey *MEAS* und danach Softkey *CODE DOM ANALYZER*

CODE DOM POWER	
CODE DOM ERROR	
COMPOSITE EVM	
PEAK CODE DOMAIN ERR	
POWER VS HALF SLOT	
RESULT SUMMARY	
CHANNEL TABLE	
SYMBOL CONST	
SYMBOL EVM	

BITSTREAM	
COMPOSITE CONST	
POWER VS SYMBOL	
SELECT I/Q	
SELECT	
	CAPTURE LENGTH
	SET COUNT
	SET TO ANALYZE
	SELECT CHANNEL
	SELECT HALF SLOT
ADJUST REF LVL	

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

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

Folgende Auswertungen stehen zur Auswahl:

CODE DOM POWER	Code-Domain-Power-Auswertung, abhängig vom Softkey CODE PWR ABS/REL in relativer oder absoluter Skalierung und abhängig vom Softkey CDP AVG OFF/ON mit oder ohne Mittelung über alles Halbslots
CODE DOM ERROR	Code-Domain-Error-Power-Auswertung
COMPOSITE EVM	quadratische Abweichung von Messsignal und idealem Referenzsignal
COMPOSITE CONST	Composite Constellation-Auswertung
RESULT SUMMARY	Tabellarische Ergebnisse
CHANNEL TABLE	Kanalbelegungstabelle
PEAK CODE DOMAIN ERR	Projektion des Fehlers zwischen dem Messsignal und dem idealen Referenzsignal auf den Spreading-Faktor des Kanaltyps und anschließende Summation über die Symbole jedes Slots des Differenzsignals
POWER VS HALF SLOT	Leistung des gewählten Kanals über alle Halbslots
POWER VS SYMBOL	Leistung des gewählten Kanals und des gewählten Halbslots über alle Symbole
BITSTREAM	Darstellung der entschiedenen Bits
SYMBOL CONST	Symbol Constellation-Auswertung
SYMBOL EVM	Error Vector Magnitude-Auswertung

Der Softkey *SELECT I/Q* bestimmt, ob der I- oder Q-Zweig ausgewertet werden soll.

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

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

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

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

Pegelparameter
Center Frequency + Frequency Offset

Folgende benutzerspezifische Einstellungen werden wie folgt überführt:

Externer Triggerquellen 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 dien Code-Domain-Analyzer wieder eingestellt.

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

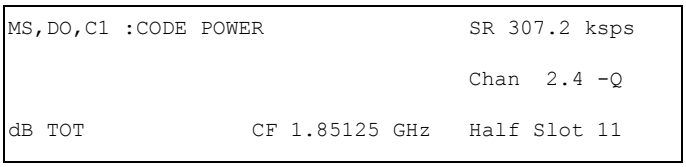


Bild 15 Funktionsfelder der Diagramme

Dabei bedeuten:

1. Spalte:	Mobilfunksystem (Mobilstation 1xEV-DO)		`MS,DO`
	Band Klasse (Class 0-12) abgekürzt	z.B.	`C1` für 1900 MHz Band
	Name der gewählten `Auswertung`:	z.B.	`CODE POWER`
	(Leerzeile)		
	Einheit der y-Achse	z.B.	`dB TOT` für relative zur Gesamtleistung
2. Spalte:	(Leerzeile)		
	(Leerzeile)		
	Mittenfrequenz des Signals:	z.B.	CF 1.85125 GHz
3. Spalte:	Symbolrate des ausgewählten Kanals :	z.B.	SR 307.2 ksps
	Walsh-Code und Spreading-Faktor des gewählten Kanals und der Zweig (I oder Q):	z.B.	Chan 2.4-Q
	Halbslotnummer des ausgewählten Kanals		Half Slot 11

CODE DOM POWER

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

Bei der Code-Domain-Power-Auswertung wird das Gesamtsignal über genau einen Halbslot berücksichtigt. Die Leistungen der einzelnen Codes wird bestimmt und in einem Diagramm aufgetragen. Bei diesem Diagramm ist die x-Achse die Code Nummer und die y-Achse ist eine logarithmische Pegelachse. Die Anzahl der Codes auf der x-Achse ist 16. Der auszuwertende Halbslot ist über den Softkey *SELECT HALF SLOT* einstellbar. Der Softkey *SELECT I/Q* dient der Auswahl des auszuwertenden Zweiges.

Wird der Softkey *CDP AVG* auf ON gestellt, so wird nicht über einen einzelnen Halbslot, sondern über alle aufgenommenen Halbslots gemittelt ausgewertet. Die gemittelte Auswertung wird vom Standard gefordert, und besitzt für den ACK einen eigenen Mittelungsalgorithmus.

Die Leistung wird in der Grundeinstellung auf die Gesamtleistung bezogen. Dieser Leistungsbezug wurde gewählt, da die Leistungsregelung immer alle Code-Kanälen inklusive dem Piloten betrifft. Der Leistungsbezug lässt sich mit Hilfe des Softkeys *POWER REF* auf die Leistung des Piloten umschalten, hiermit können die Leistungen der Code-Kanäle relativ zum Pilot untersucht werden. Eine Leistungsregelung führt dabei nicht zur Änderung dieser relativen Ergebnisse.

Neben diesen relativen Darstellungen gibt es auch die Möglichkeit der absoluten Leistungsangabe. Diese ist über den Softkey CODE PWR ABS/REL schaltbar. Die Einheit der y-Achse ist dementsprechend dBm bei absoluter, dB PICH bei relativer Auswertung bezüglich des Pilot und dB TOT bei relativer Auswertung bezüglich der Gesamtleistung.

Die Leistungen der aktiven und der nicht belegten Codes werden farblich unterschiedlich dargestellt. Zusätzlich können quasiinaktive Codes auftreten. Folgende Farbgebungen sind definiert:

gelb aktiver Kanal

cyan	nicht belegter Code, werde auf I- noch Q-Zweig
hellgrün	quasiinaktiv Code, der Code auf dem analysierten Zweig ist inaktiv, jedoch gehört der Code mit der gleichen Code Nummer auf dem anderen Zweig zu einem aktiven Kanal.

Als aktiv wird ein Kanal im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* (automatischer Kanal-Such-Modus) dann bezeichnet, wenn die vom Benutzer eingegebene Mindestleistung (siehe Softkey INACT CHAN THRESHOLD) überschritten wird 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 Code-Domain-Power-Auswertung unterstützt zwei Sortierordnungen: die Hadamard und die BitReverse-Ordnung. Bei der Hadamard-Ordnung werde die Codes aufsteigend sortiert dargestellt: 0.16, 1.16, 2.16, ..., 15.16. Für jeden Code wird die Leistung in diesem Code angezeigt. Existiert im Signal ein Code-Kanal der mehrere Codes überdeckt, wird die Einzelleistung der Codes dargestellt. Möchte man die Gesamtleistung dieses gebündelten Code-Kanals ablesen, verwendet man die BitReverse-Ordnung.

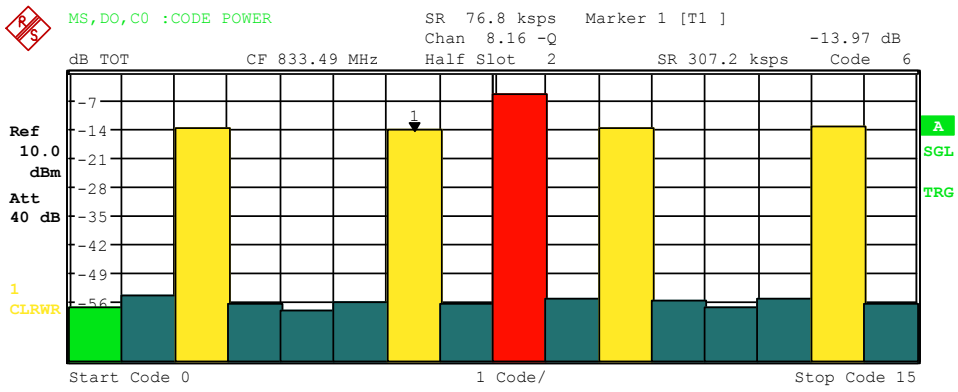


Bild 16 CDP-Diagramm in Hadamard-Ordnung

Bei der BitReverse-Ordnung ist die Sortierreihenfolge der Kanäle geändert, in dem man die Code-Nummer auf Bitebene von hinten nach vorne (reverse) interpretiert. Es ergibt sich damit folgende Code Reihenfolge bei Spreading-Faktor 16: 0.16, 8.16, 4.16, ... 15.16 (siehe Kapitel 0). Die Codes eines gebündelten Code-Kanals liegen nun nebeneinander und die Gesamtleistung des Code-Kanals wird angezeigt.

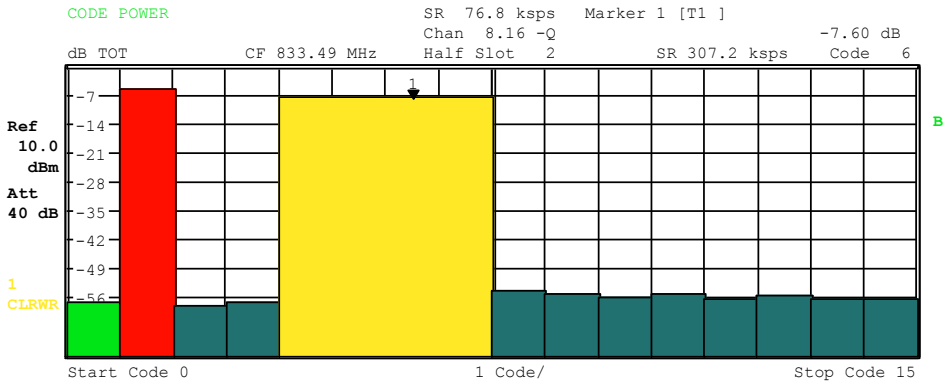


Bild 17 CDP-Diagramm in BitReverse-Ordnung für das gleiche Signal

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

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

Damit neben der getrennter Auswertung von I- und Q-Zweig auch ein Überblick über die zwei Code-Domain-Power-Messungen möglich ist, gibt es im Menü SETTINGS den Softkey CODE DOM OVERVIEW mit dem in den Überblickmodus umgeschaltet werden kann. Im Überblicksmodus wird im Screen A der I-Zweig und in Screen B der Q-Zweig zur Auswertung gebracht.

Bild 18 CDP-Diagramm in BitReverse-Ordnung im Überblicksmodus

```
Fernbedienungsbefehl:  CALC<1>:FEED "XPOW:CDP:RAT" (relative)
                       CALC<1>:FEED "XPOW:CDP" (absolute)
```

CODE DOM ERROR

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

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

Bei der Code-Domain-Error-Power Auswertung wird das Gesamtsignal über genau einen Halbslot berücksichtigt und die Fehlerleistungen der einzelnen Codes bestimmt

und in einem Diagramm aufgetragen. Bei diesem Diagramm ist die x-Achse die Code Nummer und die y-Achse ist eine logarithmische Pegelachse in der Einheit dB. Die Anzahl der Codes auf der x-Achse ist 16. Der auszuwertende Halbslot ist über den Softkey *SELECT HALF SLOT* einstellbar. Der Softkey S*ELECT I/Q* dient der Auswahl des auszuwertenden Zweiges.

Die Leistungen der aktiven und der nicht belegten Codes werden farblich unterschiedlich dargestellt. Zusätzlich können quasiinaktive Code auftreten. Folgende Farbgebungen sind definiert:

- gelb aktiver Kanal
- cyan nicht belegter Code, werde auf I- noch Q-Zweig
- hellgrün quasiinaktiv Code, der Code auf dem analysierten Zweig ist inaktiv, jedoch gehört der Code mit der gleichen Code Nummer auf dem anderen Zweig zu einem aktiven Kanal.

Als aktiv wird ein Kanal im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* (automatischer Kanal-Such-Modus) dann bezeichnet, wenn die vom Benutzer eingegebene Mindestleistung (siehe Softkey INACT CHAN THRESHOLD) überschritten wird 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 Code-Domain-Error-Power Auswertung unterstützt zwei Sortierordnungen: die Hadamard und die BitReverse-Ordnung. Bei der Hadamard-Ordnung werde die Codes aufsteigend sortiert dargestellt: 0.16, 1.16, 2.16, ..., 15.16. Für jeden Code wird die Leistung in diesem Code angezeigt.

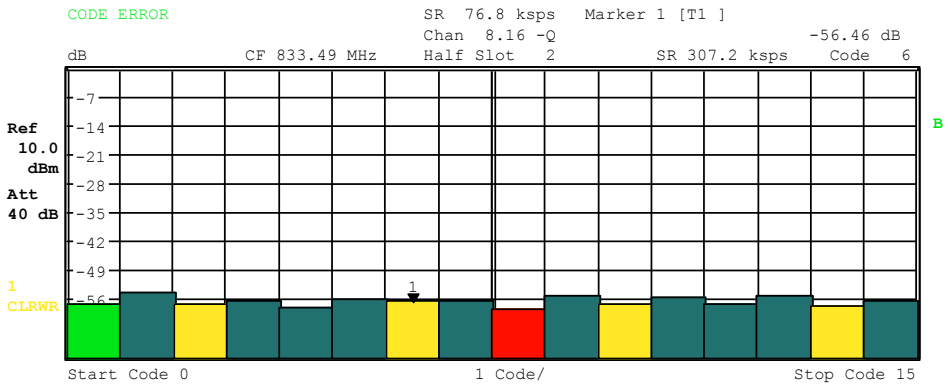


Bild 19 CDEP-Diagramm in Hadamard-Ordnung

Bei der BitReverse-Ordnung ist die Sortierreihenfolge der Kanäle geändert, in dem man die Code Nummer auf Bitebene von hinten nach vorne (reverse) interpretiert. Es ergibt sich damit folgende Code Reihenfolge bei Base-Spreading-Faktor 16: 0.16, 8.16, 4.16, ... 15.16 (Siehe Kapitel 0). Bei der Code-Domain-Error-Power Auswertung werden anders als bei der Code-Domain-Power Auswertung keine Leistungen des gebündelten Code-Kanals angezeigt, da es sich bei der Code-Domain-Error-Power-Auswertung um Fehlerleistungen handelt.

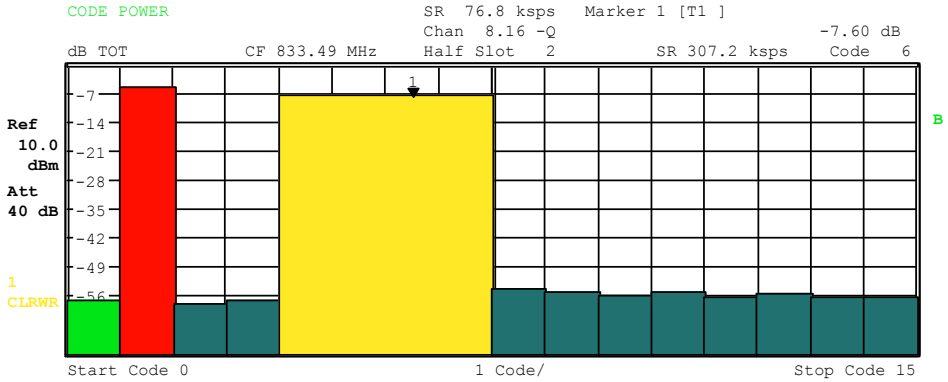


Bild 20 CDEP-Diagramm in BitReverse-Ordnung für das gleiche Signal

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

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

Damit neben der getrennter Auswertung von I- und Q-Zweig auch ein Überblick über die zwei Code-Domain-Power-Messungen möglich ist, gibt es im Menü SETTINGS den Softkey CODE DOM OVERVIEW mit dem in den Überblickmodus umgeschaltet werden kann. Im Überblicksmodus wird im Screen A der I-Zweig und in Screen B der Q-Zweig zur Auswertung gebracht.

`Fernbedienungsbefehl: :CALC<1>: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 (EVM bezogen auf das Gesamtsignal).

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

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

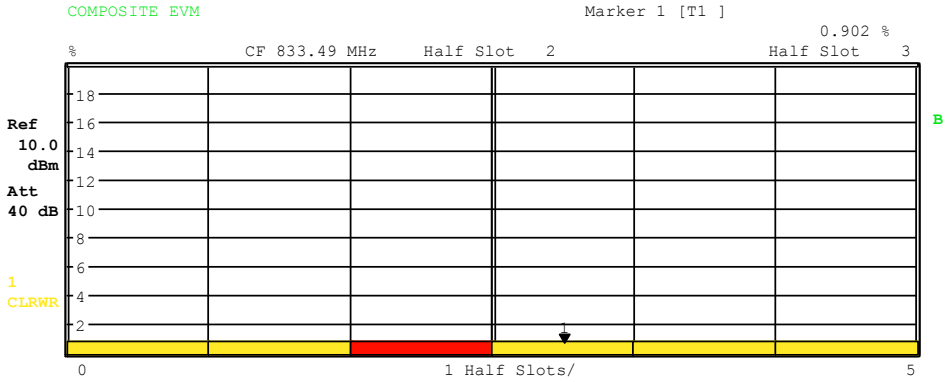


Bild 21 Darstellung des Composite EVM für den Fall, dass alle im Signal enthaltenen Kanäle als aktiv erkannt wurden

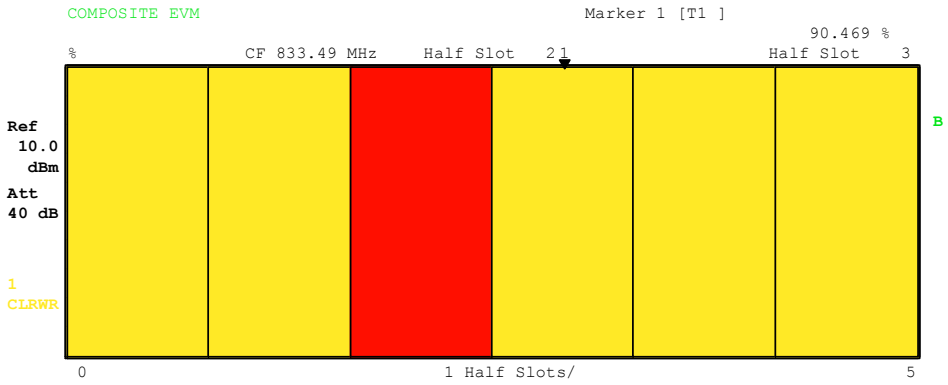


Bild 22 Darstellung des Composite EVM für den Fall, dass ein Code-Kanal nicht als aktiv erkannt wurde

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

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

PEAK CODE DOMAIN ERR

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

Bei der Peak-Code-Domain-Error-Messung erfolgt eine Projektion des Fehlers zwischen Messsignal und ideal generiertem Referenzsignal auf den Basis-Spreading-Faktor. Die Einheit auf der y-Achse ist dB. Der Softkey S*ELECT I/Q* dient der Auswahl des auszuwertenden Zweiges.

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

Für die Erzeugung des idealen Referenzsignals für Peak-Code-Domain-Error werden nur die als aktiv erkannten Kanäle genutzt. Wenn ein belegter Code auf Grund

geringer Leistung nicht als aktiv erkannt wird, ist die Differenz zwischen Mess- und Referenzsignal sehr hoch. Die R&S FS-K85 zeigt daher einen zu hohen Peak-Code-Domain-Error an (siehe Abbildung).

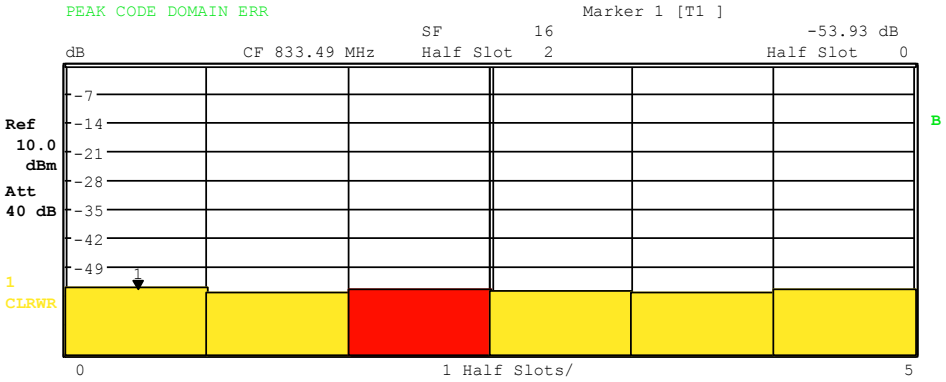


Bild 23 Peak-Code-Domain-Error für den Fall, dass alle im Signal enthaltenen Kanäle als aktiv erkannt wurden

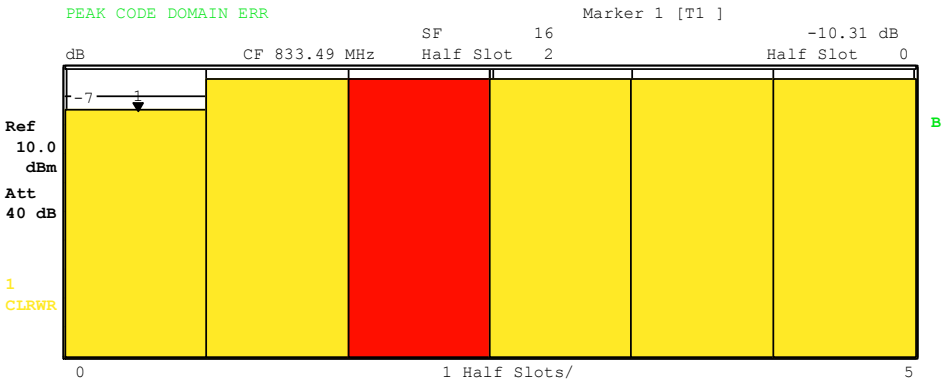


Bild 24 Peak-Code-Domain-Error für den Fall eines nicht als aktiv erkannten Kanals

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

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

POWER VS HALF SLOT

Der Softkey *POWER VS HALF SLOT* aktiviert die POWER versus Halbslot-Auswertung.

Dabei erfolgt die Darstellung der absoluten Leistung für den gewählten Kanal für jeden Halbslot gemittelt. Die Einheit auf der y-Achse ist dBm.

Das Messergebnis besteht aus einem numerischen Wert pro Halbslot für den Leistungswert. Die Anzahl der Halbslots ist über den Softkey *CAPTURE LENGTH* einstellbar. Demnach berücksichtigt die POWER VS HALF SLOT Auswertung einen Code-Kanal über die gesamte Beobachtungszeitdauer.

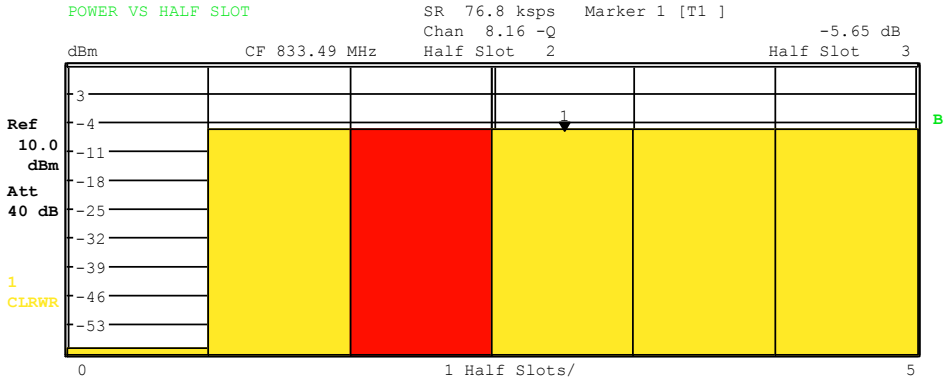


Bild 25 Power versus Halbslot für einen belegten Kanal mit Leistungsregelung

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

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

RESULT SUMMARY

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

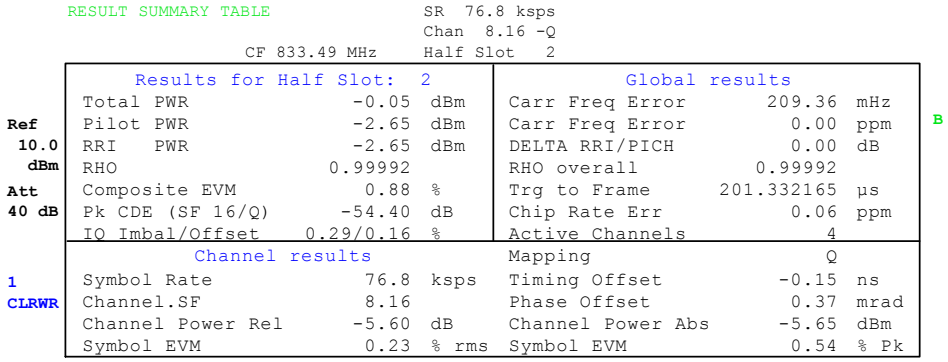


Bild 26 Result Summary

Im oberen linke Teil werden Messergebnisse angegeben, die das Gesamtsignal (also alle Kanäle) für die über den Softkey *SELECT HALF SLOT* ausgewählt Halbslot betreffen:

Total Power: Gibt die Gesamt-Leistung des Signals an.

Pilot Power: Gibt die Pilot-Leistung an.

RRI Power: Gibt die RRI-Leistung an, ist der RRI Kanal nicht vorhanden werden Striche angezeigt.

RHO: Gibt den Qualitätsparameter RHO an. Laut 1xEV-DO-Spezifikation ist RHO die normalisierte, korrelierte Leistung zwischen dem gemessenen und dem ideal generierten Referenzsignal. Die 1xEV-DO-Spezifikation fordert beim Vermessen von RHO, dass nur der Pilotkanal eingespeist wird.

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

Pk CDE: Die Messung *PEAK CODE DOMAIN ERR* gibt eine Projektion der Differenz zwischen Messsignal und idealem Referenzsignal auf den Spreading-Faktor 16 an (siehe Softkeys *PEAK CODE DOMAIN ERR*). Der Spreading-Faktor, auf den die Projektion erfolgt, ist neben dem Messwert angegeben.

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

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

Im oberen rechten Teil werden Messergebnisse angegeben, die das Gesamtsignal (also alle Kanäle) für die gesamte Beobachtungsdauer (also alle Halbslots) betreffen:

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

Zu große Frequenzunterschiede zwischen Sender und Empfänger beeinträchtigen die Synchronisation der CDP-Messung. Sender und Empfänger sollten daher möglichst mit einer Referenzfrequenz miteinander verbunden sein (s. Kapitel Getting Started). Der Frequenzfehler steht zum einen in der Einheit Hertz und zum anderen bezogen auf die Trägerfrequenz in ppm zur Verfügung.

DELTA RRI/PICH: Dieser Wert gibt ein logarithmisches Verhältnis zwischen RRI und Pilotleistung an. Laut Spezifizikation sollten 16 Halbslots vermessen werden, dies ist über den Softkey CAPTURE LENGTH einstellbar. Die Formel des Standards wurde auf eine beliebige Anzahl von Halbslot ausweitet.

RHO overall: RHO über alle Halbslots ermittelt

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

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

Active Channels: Gibt die Anzahl aktiver Kanäle an, die im Signal gefunden wurden. Hierbei zählt der PICH und der RRI jeweils als eigener Kanal. (Anzeige pro Halbslot)

Im unteren Teil der RESULT SUMMARY sind die Ergebnisse von Messungen am ausgewählten Kanal und dem ausgewählten Halbslot dargestellt.

Symbol Rate: Symbolrate, mit der der Kanal übertragen wird

Mapping: Zeigt an, ob der I- oder Q-Zweig ausgewertet wird

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

Timing Offset: Zeitversatz zwischen dem gewählten Kanal und dem Pilotkanal. Diese Messung ist über den Softkey TIME/PHASE zuschaltbar.

Phase Offset: Phasenversatz zwischen dem gewählten Kanal und dem Pilotkanal. Diese Messung ist über den Softkey TIME/PHASE zuschaltbar.

Chan Pow rel. / abs.:

Kanalleistung relativ (bezogen auf Pilot- oder Gesamtleistung abhängig vom Softkey *POWER REF TOT/PICH*) und absolute Kanalleistung.

Symbol EVM Pk / rms:

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

```
Fernbedienungsbefehl:
      CALC2:FEED "XTIM:CDP:ERR:SUMM"
      CALC<1|2>:MARK<1>:FUNC:CDP:RES?
            PTOTal | FERRor | RHO | PPICh | PRRI | FERPpm |
            DRPich | RHOverall | CERRor| TFRame |
            IQOFfse | IQIMbalance | MACCuracy | PCDerror |
            SLOT | ACTive | SRATe | TOFFset | CHANnel |
            POFFset | SFACtor | CDPabsolute |
            CDPRelative | EVMRms | EVMPeak
```

Wird über den Hardkey *TRACE* die Trace Statistik *MAX/MIN HOLD* oder *AVERAGE* aktiviert, so werden von einer Auswertung zur nächsten die Werte entsprechend miteinander verknüpft.

Die Werte Active Channels, Symbol Rate, Channel.SF und Mapping werden nicht statistisch miteinander verknüpft.

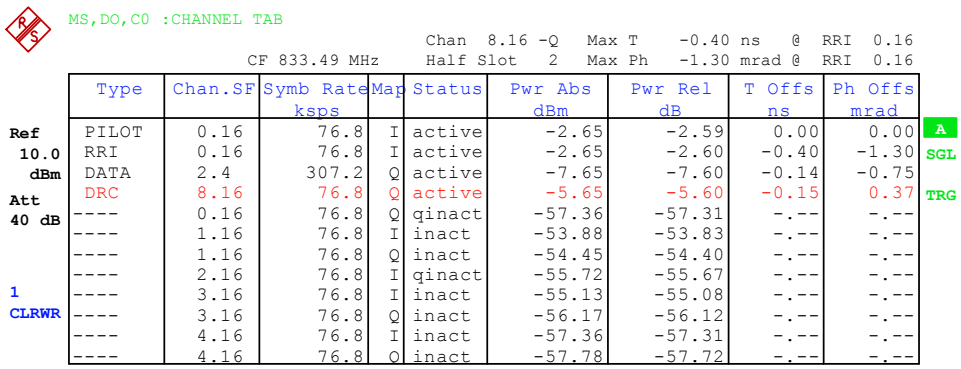
Bei den Werten die einen Erwartungswert von 0 haben (Carr Freq Error, Trg to Frame, IQ Imbal/Offset, Timing und Phase Offset), wird die Maximalbildung derart vorgenommen, dass unter den Absolutwerten das Maximum gesucht und dann vorzeichenbehaftet ausgegeben wird. So ist es möglich die größte Abweichung inklusive der Richtung der Abweichung festzustellen. Bei der Minimumbildung wird analog verfahren.

CHANNEL TABLE

Der Softkey *CHANNEL TABLE* selektiert die Auswertung Kanalbelegungstabelle.

Die Kanalbelegungstabelle kann maximal 33 Einträge enthalten, entsprechend dem höchsten Basis-Spreading-Faktor 16 mit jeweils I- und Q-Zweig zuzüglich des RRI Kanals. Die Auswertung Kanalbelegungstabelle berücksichtigt das Gesamtsignal über genau eine Power-Control-Group. Der auszuwertende Halbslot ist über den Softkey *SELECT HALF SLOT* einstellbar.

Die Kanäle sind aufsteigend nach Code Nummer und innerhalb einer Code Nummer erst I- und dann Q-Zweig geordnet. Die nicht belegten Codes befinden sich damit stets am Ende der Tabelle.



Type	Chan.SF	Symb Rate ksps	Map	Status	Pwr Abs dBm	Pwr Rel dB	T Offs ns	Ph Offs mrad
PILOT	0.16	76.8	I	active	-2.65	-2.59	0.00	0.00
RRI	0.16	76.8	I	active	-2.65	-2.60	-0.40	-1.30
DATA	2.4	307.2	Q	active	-7.65	-7.60	-0.14	-0.75
DRC	8.16	76.8	Q	active	-5.65	-5.60	-0.15	0.37
----	0.16	76.8	Q	qinact	-57.36	-57.31	-.--	-.--
----	1.16	76.8	I	inact	-53.88	-53.83	-.--	-.--
----	1.16	76.8	Q	inact	-54.45	-54.40	-.--	-.--
----	2.16	76.8	I	qinact	-55.72	-55.67	-.--	-.--
----	3.16	76.8	I	inact	-55.13	-55.08	-.--	-.--
----	3.16	76.8	Q	inact	-56.17	-56.12	-.--	-.--
----	4.16	76.8	I	inact	-57.36	-57.31	-.--	-.--
----	4.16	76.8	Q	inact	-57.78	-57.72	-.--	-.--

Bild 27 Kanaltabelle

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

Type: Typ des Kanals

Chan.SF: Nummer des Spreading-Codes des Kanals (0 bis [Spreading-Faktor-1]) inkl. des Spreading-Faktor des Kanals in der Notation Chan.SF.

Symb Rate: Symbolrate, mit der der Kanal übertragen wird (76.8 ksps bis 307.2 ksps)

Map.: Mapping des Kanals (I- oder Q-Zweig)

Status: Anzeige des Status. Nicht belegte Codes werden als inaktive Kanäle gekennzeichnet.

Pwr Abs / Pwr Rel:

Angabe der absoluten und relativen (bezogen auf den PICH oder die Gesamt-Leistung des Signals) Leistung des Kanals.

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

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

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

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

`Fernbedienungsbefehl: CALC<1>:FEED "XTIM:CDP:ERR:CTABle"`

SYMBOL CONST

Der Softkey *SYMBOL CONST* selektiert die Auswertung des Konstellations-Diagramms auf Symbolebene.
Die Auswertung der Symbole erfolgt für den gewählten Kanal (Softkey *SELECT CHANNEL*) und den gewählten Halbslot (Softkey *SELECT HALF SLOT*). Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Kanals für einen Halbslot.

Der Softkey S*ELECT I/Q* dient der Auswahl des auszuwertenden Zweiges.
Eine Auswertung des Konstellations-Diagramms für nicht belegte Codes ist zwar möglich, die Ergebnisse sind jedoch nicht aussagekräftig, da nicht belegte Code-Kanäle keine Daten enthalten.

Zur Orientierung wird der Einheitskreis der Darstellung überlagert.

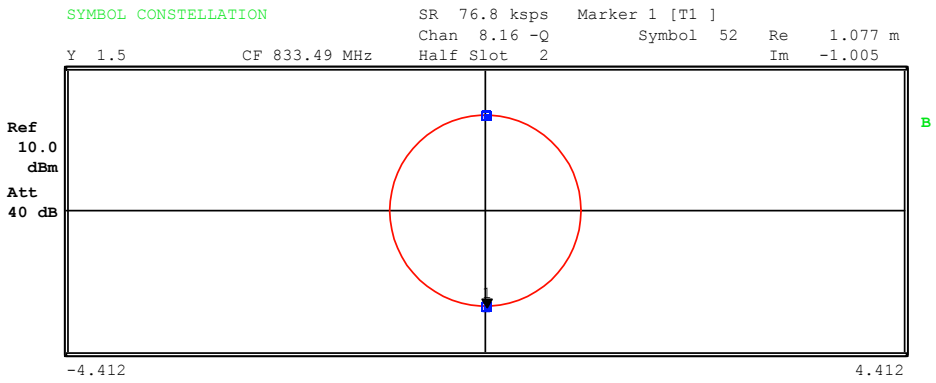


Bild 28 Symbol Constellation Diagram

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

SYMBOL EVM

Der Softkey *SYMBOL EVM* selektiert die Auswertung Symbol Error Vector Magnitude.
Die Auswertung des EVM erfolgt für den gewählten Kanal (Softkey *SELECT CHANNEL*) und den gewählten Halbslot (Softkey *SELECT HALF SLOT*). Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Kanals für einen Halbslot.
Eine Auswertung von Symbol Error Vector Magnitude für nicht belegte Codes ist zwar möglich, die Ergebnisse sind jedoch nicht gültig.

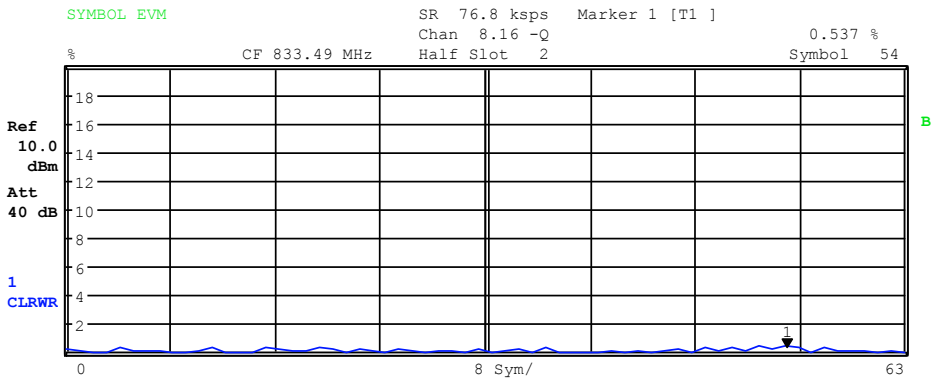


Bild 29 Error Vector Magnitude für einen Halbslot eines Kanals

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

BITSTREAM

Der Softkey *BITSTREAM* selektiert die Auswertung "Bitstream".

Die Auswertung der entschiedenen Bits erfolgt für den gewählten Kanal (Softkey SELECT CHANNEL) und den gewählten Halbslot (Softkey SELECT HALF SLOT). Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Kanals für einen Halbslot. Der Softkey SELECT I/Q dient der Auswahl des auszuwertenden Zweiges.

Abhängig von der Symbolrate des Kanals können in einem Halbslot minimal 64 bis maximal 256 Symbole enthalten sein. Bei BPSK modulierten Kanälen besteht ein Symbol immer aus einem Bit.

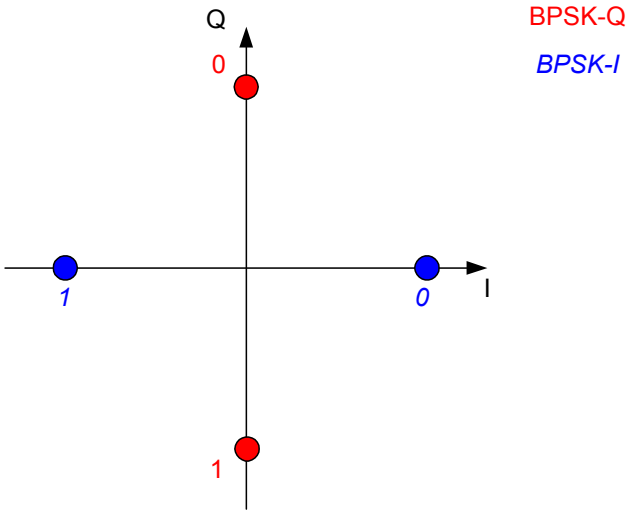


Bild 30 Konstellationsbild für BPSK-I und BPSK-Q inkl. Bitwerten

Entsprechend des Kanaltyps gibt es im 1xEV-DO System BPSK-I oder BPSK-Q-modulierte Kanäle.

Eine Auswertung des Bitstreams für nicht belegte Codes ist zwar möglich, da die Ergebnisse jedoch auf Grund der fehlenden Daten nicht aussagekräftig sind, werden in diesem Fall alle Bits durch "-" als ungültig gekennzeichnet.

Der Marker kann dazu verwendet werden im Bitstream zu scrollen.

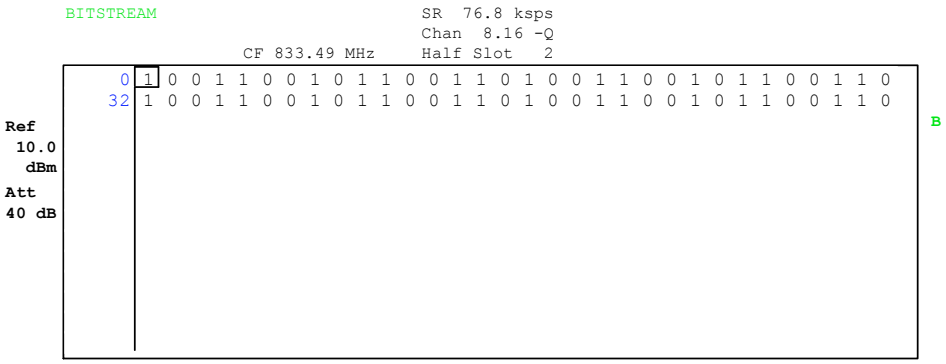


Bild 31 Demodulierte Bits für einen Halbslot des Kanals

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

COMPOSITE CONST

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

Bei der COMPOSITE CONST wird das Gesamtsignal über den gewählte Halbslot (Softkey *SELECT HALF SLOT*) berücksichtigt.

Es wird für jeden der 1024 Chips ein Konstellationspunkt in das Diagramm eingetragen.

Zur Orientierung wird der Einheitskreis der Darstellung überlagert.

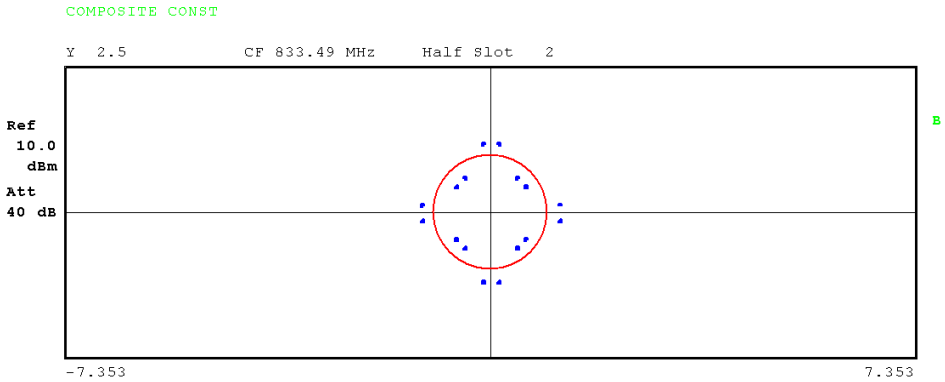


Bild 32 Composite Constellation Diagram

```
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*) und den gewählten Halbslot (Softkey *SELECT HALF SLOT*) aus. Somit berücksichtigt diese Auswertung Ergebnisse eines Kanals für einen Halbslot. Der Softkey *SELECT I/Q* dient der Auswahl des auszuwertenden Zweiges.

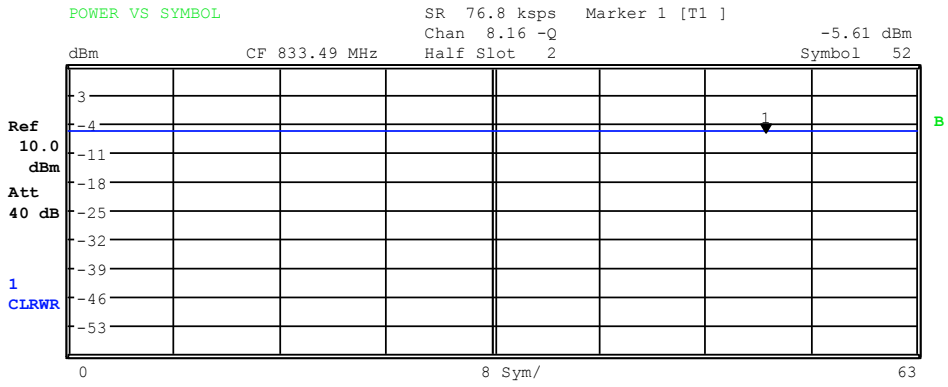


Bild 33 Power versus Symbol für einen Halbslot eines Kanals

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

SELECT I/Q

Mit Hilfe des Softkeys *SELECT I/Q* kann der auszuwertende Zweig (I oder Q) ausgewählt werden. Nach einem Preset ist der I-Zweig selektiert.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:MAPP I | Q
```

SELECT

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

CAPTURE LENGTH
SET COUNT
SET TO ANALYZE
SELECT CHANNEL
SELECT HALF SLOT

CAPTURE LENGTH

Der Softkey *CAPTURE LENGTH* erlaubt die Eingabe der Anzahl der aufzunehmenden Halbslots. Die Eingabe erfolgt immer in Vielfachen des Halbslots. Der Wertebereich ist von 2 bis 70 für den Analyzer R&S FSU, R&S FSQ und von 2 bis 24 für den Analyzer R&S FSP. Bei allen Auswertungen, die in der x-Achse einen Wert pro Halbslot aufweisen, ist der maximale Wert auf der x-Achse die eingestellten CAPTURE LENGTH -1.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:IQL 2..70 (2..24)
```

SET COUNT SET TO ANALYZE

Diese Funktion bietet die Möglichkeit mit dem R&S FSQ bis zu 3684 aufeinander folgende Halbslots (mehr als 3 Sekunden) mit einem SINGLE SWEEP aufzunehmen. Mit Hilfe von *SET TO ANALYZE* ist es dann möglich alle Daten nachträglich auszuwerten.

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

Beim R&S FSQ kann der Wert *SET COUNT* zwischen 1 und 57 eingestellt werden. Sobald der *SET COUNT* Wert größer als 1 ist wird der *CAPTURE LENGTH* Wert automatisch auf 64 eingestellt und ist nicht mehr verfügbar. Der *SET COUNT* definiert die Anzahl der SETS á 64 Halbslots 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..57 (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 HALF SLOT, POWER VS SYMBOL, RESULT SUMMARY, BITSTREAM, SYMBOL CONSTELLATION und SYMBOL EVM.

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

Die Eingabe eines Kanals erfolgt dezimal. Der eingegebene Wert wird immer auf den Spreading-Faktor 16 umgerechnet. Im Eingabefeld wird nur der <Kanal> angezeigt.

Normalerweise wird der Code und der Spreading-Faktor 16 im Funktionsfeld über den Diagrammen angezeigt.

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

Das Drehradverhalten ist abhängig von der Auswertung im Screen A und ist auf die graphische Anzeige abgestimmt. Bei CODE DOMAIN POWER oder CODE DOMAIN ERROR POWER hängt es davon ab , ob die Ordnung Hadamard oder BitReverse aktive ist. (Siehe SOFTKEY *ORDER*). Mit dem Drehrad wird immer der benachbarte Kanal selektiert. Bei der Kanaltabelle wird mit dem Drehrad durch die angezeigt Liste gescrollt.

Über den IEC-Bus erfolgt die Eingabe generell bezogen auf den Spreading-Faktor 16.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:CODE 0...15
```

SELECT HALF SLOT

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

In den Auswertungen POWER vs. Halbslot, COMPOSITE EVM und PEAK CODE DOMAIN ERROR wird der selektiert Halbslot rot markiert.

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

ADJUST REF LVL

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

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

6.6.2 Konfiguration der Messungen - Hotkey *CHAN CONF*

CODE CHAN AUTOSEARCH	
CODE CHAN PREDEFINED	
EDIT CHAN CONF TABLE	
	HEADER/VALUES
	ADD SPECIAL
	DELETE LINE
	SAVE TABLE
	SORT TABLE
DEL CHAN CONF TABLE	
COPY CHAN CONF TABLE	
RESTORE STD TABLES	
NEW CHAN CONF TABLE	HEADER/VALUES
	ADD SPECIAL
	DELETE LINE
	SAVE TABLE
	SORT TABLE

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:CTAB:CAT?
```

CODE CHAN AUTOSEARCH

Der Softkey *CODE CHAN AUTOSEARCH* ermöglicht Messungen des Code-Domain-Power-Analysators 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 im Bezug auf die Gesamtleistung überschritten wird (s. *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:CTABle:STATe OFF
```

CODE CHAN PREDEFINED

Der Softkey *CODE CHAN PREDEFINED* überführt die CDP-Analyse in den Messmodus unter Zuhilfenahme vordefinierter Kanaltabellen. In diesem Modus wird keine Suche nach aktiven Kanälen 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 eine DEFAULT-Tabelle, die nur den PICH enthält zu Grunde gelegt. Diese Tabelle steht unter dem Eintrag *DEFAULT* zur Verfügung.

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

Bei Auslieferung der R&S FS-K85 sind auf dem Messgerät die Kanaltabellen aus Kapitel 4 auf Seite 24.

```
Fernbedienungsbefehl:  CONF:CDP:CTAB:STAT ON
                       CONF:CDP:CTAB:SEL "5CHANS"
```

EDIT CHAN CONF TABLE

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

HEADER/VALUES
ADD SPECIAL
DELETE LINE
SAVE TABLE
SORT TABLE

EDIT CHANNEL TABLE

NAME:	RL_DATA
COMMENT:	DO Reverse Link only Data Channel

TYPE	CHAN.SF	SYMBOL RATE [ksps]	MAP-PING	ACTIVITY [0/1:Off/On in Halfslot]	STATUS
PICH	0.16	76.8	I	1111 1111 1111 1111	ACTIVE
RRI	0.16	76.8	I	1010 1010 1010 1010	ACTIVE
DATA	2.4	307.2	Q	1111 1111 0000 0000	INACTIVE

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 Messgeräts erfolgt nicht automatisch, sondern erst nach Anwahl des Softkeys *SAVE TABLE*. Damit wird ein versehentliches Überschreiben einer Tabelle (z.B. eines der Kanalmodelle) verhindert.

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

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

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*):

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.

```
Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:CTABle:NAME "NEW_TAB"
```

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

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

TYPE: Kanaltyp; die Sonderkanäle werden namentlich gekennzeichnet (PICH, RRI, DATA, ACK oder DRC). Alle inaktiven Kanäle erhalten den Eintrag CHAN.

CHAN.SF: Die Kanalnummer und der Spreading-Faktor sind durch den Kanaltyp fest vorgegeben.

SYMBOL RATE: Symbolrate, mit der der Kanal übertragen wird. Sie hängt direkt vom Spreading-Faktor des Kanals ab (siehe Tabelle 18) und ist deshalb nicht editierbar.

MAPPING: Gibt an, ob der Kanal auf dem I- oder Q -Zweig aktiv ist. Dieser Eintrag ist auch durch den Kanaltyp fest vorgegeben.

ACTIVITY: Die Aktivität gibt an in welchen Halbslots der Kanal aktiv (1) oder inaktiv (0) ist. . Der Eintrag ist editierbar indem 16 Ziffern eingegeben werden können. Über den Parser wird die Zahl binär interpretiert und dezimal eingegeben.

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

```
Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:CTAB:DATA 0,4,0,0,65535,0,1,0,1,
                      4,0,0,43690,0,1,0, 2,2,2,1,65535,0,1,0
                      'Wählt PICH 0.16 auf I bei voller Aktivi-
                      tät, RRI0.16 auf I in jedem geraden Halb-
                      slot aktiv und DATA 2.4 auf Q bei voller
                      Aktivität aus.

                      CONF:CDP:CTABle:COMMent
                      'Comment für neue Tabelle
```

ADD SPECIAL

Der PICH - Pilot Channel ist grundsätzlich in der Kanaltabelle enthalten. Der Softkey *ADD SPECIAL* ermöglicht das Hinzufügen von weiteren Kanälen zur Kanaltabelle.

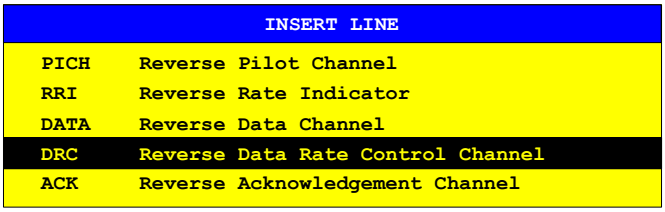


Bild 35 Tabelle der Sonderkanäle

```
Fernbedienungsbefehl:   -- (im Befehl :CONF:CDP:CTABle:DATA
integriert)
```

DELETE LINE

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

```
Fernbedienungsbefehl: --
```

SAVE TABLE

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

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

```
Fernbedienungsbefehl:   -- (bei Fernbedienung automatisch)
```

SORT TABLE

Der Softkeys *SORT TABLE* sortiert die Tabelle aufsteigend nach Spreading-Faktoren und innerhalb eines Spreading-Faktors aufsteigend nach Kanalnummern.

```
Fernbedienungsbefehl:   --
```

NEW CHAN CONF TABLE

Der Softkey *NEW CHAN CONF TABLE* öffnet ein Untermenü, das mit dem für den Softkey *EDIT CHAN CONF TABLE* beschriebenen identisch ist.

HEADER/VALUES
ADD SPECIAL
DELETE LINE
SAVE TABLE
SORT TABLE

Im Unterschied zu *EDIT CHAN CONF TABLE* wird jedoch bei *NEW CHAN CONF TABLE* lediglich der Pilotkanal PICH mit in die Tabelle aufgenommen; der Name der Tabelle ist ebenfalls noch unbestimmt:

EDIT CHANNEL TABLE

NAME:	RL_DATA				
COMMENT:	DO Reverse Link only Data Channel				
TYPE	CHAN.SF	SYMBOL RATE [ksps]	MAP-PING	ACTIVITY [0/1:Off/On in Halfslot]	STATUS
PICH	0.16	76.8	I	1111 1111 1111 1111	ACTIVE

Bild 36 Neuanlegen einer Kanalkonfiguration

DEL CHAN CONF TABLE

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

`Fernbedienungsbefehl: :CONF:CDP:CTABle:DELete`

COPY CHAN CONF TABLE

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

`Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:CTABle:COPY "CTAB2"`

RESTORE STD TABLES

Der Softkey *RESTORE STD TABLES* setzt die vordefinierten Kanaltabellen inklusive aller ihrer Werte (s. Kapitel 4) wieder in den Auslieferungszustand zurück. Dadurch kann ein versehentliches Überschreiben rückgängig gemacht werden.

`Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP:CTAB:REST`

6.6.3 Konfiguration der Firmware Applikation - Hotkey SETTINGS

BAND CLASS	
CAPTURE SETTINGS	
	CAPTURE LENGTH
	SET COUNT SET TO ANALYZE
	SELECT CHANNEL
	SELECT HALF SLOT
CDP AVG	
ORDER HADAM/BITRE	
CODE DOM OVERVIEW	
SELECT I/Q	
CODE PWR ABS/REL	
POWER REF TOT/PICH	
LONG CODE I/Q	
INACT CHAN THRESHOLD	
OPERATION ACCESS/TRAFFIC	
INVERT Q	
SIDEBAND NORM / INV	
NORMALIZE ON / OFF	

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

BAND CLASS

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

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

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

Die Centerfrequenzeingabe wird durch die Wahl der Bandklasse nicht eingeschränkt.

Bild 37 Band Klassen Auswahl

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

Über den IEC-Bus wird der Zahlenwert vorgegeben.

`Fernbedienungsbefehl: CONF:CDP: BCL <band_class>`

CAPTURE SETTINGS

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

CAPTURE LENGTH
SET COUNT SET TO ANALYZE
SELECT CHANNEL
SELECT HALF SLOT

CAPTURE LENGTH

Der Softkey *CAPTURE LENGTH* erlaubt die Eingabe der Anzahl der aufzunehmenden Halbslots. Die Eingabe erfolgt immer in Vielfachen des Halbslots. Der Wertebereich ist von 2 bis 70 für den Analyzer R&S FSU, R&S FSQ und von 2 bis 24 für den Analyzer R&S FSP. Bei allen Auswertungen, die in der x-Achse einen Wert pro Halbslot aufweisen, ist der maximale Wert auf der x-Achse die eingestellten CAPTURE LENGTH -1.

`Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:IQL 2..70 (2..24)`

SET COUNT SET TO ANALYZE

Diese Funktion bietet die Möglichkeit mit dem R&S FSQ bis zu 3684 aufeinander folgende Halbslots (mehr als 3 Sekunden) mit einem SINGLE SWEEP aufzunehmen. Mit Hilfe von *SET TO ANALYZE* ist es dann möglich alle Daten nachträglich auszuwerten.

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

Beim R&S FSQ kann der Wert *SET COUNT* zwischen 1 und 57 eingestellt werden. Sobald der *SET COUNT* Wert größer als 1 ist wird der *CAPTURE LENGTH* Wert automatisch auf 64 eingestellt und ist nicht mehr verfügbar. Der *SET COUNT* definiert die Anzahl der SETS á 64 Halbslots 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..57 (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 HALF SLOT, POWER VS SYMBOL, RESULT SUMMARY, BITSTREAM, SYMBOL CONSTELLATION und SYMBOL EVM.

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

Die Eingabe eines Kanals erfolgt dezimal. Der eingegebene Wert wird immer auf den Spreading-Faktor 16 umgerechnet. Im Eingabefeld wird nur der <Kanal> angezeigt.

Normalerweise wird der Code und der Spreading-Faktor 16 im Funktionsfeld über den Diagrammen angezeigt.

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

Das Drehradverhalten ist abhängig von der Auswertung im Screen A und ist auf die graphische Anzeige abgestimmt. Bei CODE DOMAIN POWER oder CODE DOMAIN ERROR POWER hängt es davon ab , ob die Ordnung Hadamard oder BitReverse aktive ist. (Siehe SOFTKEY *ORDER*). Mit dem Drehrad wird immer der benachbarte Kanal selektiert. Bei der Kanaltabelle wird mit dem Drehrad durch die angezeigt Liste gescrollt.

Über den IEC-Bus erfolgt die Eingabe generell bezogen auf den Spreading-Faktor 16.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:CODE 0...15
```

SELECT HALF SLOT

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

In den Auswertungen POWER vs. Halbslot, COMPOSITE EVM und PEAK CODE DOMAIN ERROR wird der selektiert Halbslot rot markiert.

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

CDP AVG

Der Softkey CDP AVG ist bei der Code-Domain-Auswertung verfügbar. Wenn er auf ON geschaltet wird, so wird die Code-Domain-Power-Auswertung über alle Halbslots im Mittel durchgeführt. Ist die Mittelung aktiv, so ist im Funktionsfeld über der CDP-Darstellung *Half Slot: ALL* zu lesen. Die gemittelte Auswertung wird vom Standard gefordert, und besitzt für den ACK einen eigenen Mittelungsalgorithmus. Der Standardwert ist OFF, damit das Verhalten identisch zur 1xEV-DO BTS Applikation ist.

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

ORDER HADAM/BITRE

Der Softkey *ORDER HADAM/BITRE* erlaubt für die Auswertungen CODE DOMAIN POWER und CODE DOMAIN ERROR POWER die Sortierung der Kanäle festzulegen. Bei der Hadamard-Ordnung (Softkey auf HADAM) werden die Codes aufsteigen sortiert. Bei der BitReversen-Ordnung (Softkey auf BITRE) liegen Kanäle mit gebündelten Codes nebeneinander, da die Codenummern bitrevertiert sortiert sind. (Siehe Auswertung CODE DOMAIN POWER und CODE DOMAIN ERROR POWER)

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:ORD HAD | BITR
```

CODE DOM OVERVIEW

Der Softkey *CODE DOM OVERVIEW* ist bei den Messungen Code-Domain-Power und Code-Domain-Error-Power verfüg- und zuschaltbar. Ist der Überblicksmodus aktiviert, so wird in Screen A grundsätzlich der I-Zweig und in Screen B grundsätzlich der Q-Zweig der CDP- bzw. CDEP-Auswertung angezeigt.

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

SELECT I/Q

Mit dem Softkey *SELECT I/Q* wird der auszuwertende I- bzw. Q-Zweig ausgewählt. Nach einem Preset ist der I-Zweig selektiert.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:MAPP I | Q
```

CODE PWR ABS/REL

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

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

POWER REF TOT/PICH

Der Softkey *POWER REF TOT/PICH* bestimmt die Referenzleistung für die relativen Leistungs-Auswertungen:

TOT Alle relativen Leistungen (Auswertung *CDP RELATIVE)* werden pro Halbslot auf die Gesamtleistung des Signals im jeweiligen Halbslot bezogen.

PICH Die Bezugsleistung ist diejenige des Pilotkanals im entsprechenden Halbslot.

Grundeinstellung des Softkeys ist *TOT*.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:PREF TOT | PICH
```

TIME/PHASE ON/OFF

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

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

LONG CODE I/Q

Über die Softkeys *LONG CODE I/Q* können unabhängig voneinander die Long Code Masken des Mobiles in hexadezimaler Form für den I- und den Q-Zweig definiert werden. Der Standardwert ist 0. Der Wertebereich ist von 0 bis 3FF FFFF FFFF.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:LCOD:I '#H0' ... '#H3FFFFFFFFF'
                       SENS:CDP:LCOD:Q '#H0' ... '#H3FFFFFFFFF'
```

INACT CHAN THRESHOLD

Der Softkey *INACT CHAN THRESHOLD* erlaubt die Eingabe der minimalen Leistung, die ein Einzelkanal im Vergleich 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 Codes fälschlicherweise den Status "belegter Kanal" erhalten. Mit *INACT CHAN TRHESHOLD* lassen sich die Ergebnisse beider Messungen daher beeinflussen.

Der Default-Wert ist -40 dB, was zum Auffinden aller Kanäle durch die CDP-Analyse führen sollte. Werden nicht alle im Signal enthaltenen Kanäle automatisch detektiert, muss *INACT CHAN THRESHOLD* dekrementiert werden.

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

OPERATION ACCESS/TRAFFIC

Die Softkeys OPERATION ACCESS/TRAFFIC dienen der Auswahl der Betriebsart. Diese Information wird zur Kanalsuche verwendet.

In der Betriebsart TRAFFIC können alle Kanäle (PICH/RRI/DATA/ACK und DRC) existieren, wobei PICH und RRI immer im Signal enthalten sind. In der Betriebsart ACCESS sind es nur der PICH (immer vorhanden) und der DATA Kanal.

Die 2 Softkeys ergeben eine 1 aus 2 Auswahl, einer ist immer selektiert.

Default ist TRAFFIC.

```
Fernbedienungsbefehl: SENS:CDP:OPERn ACC | TRAF
```

INVERT Q

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 Mobilstation.

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
```

6.6.4 Frequenz-Einstellung - Taste *FREQ*

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

CENTER
CF-STEPSIZE
FREQUENCY OFFSET

CENTER

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

Der zulässige Eingabebereich der Mittenfrequenz beträgt

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

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

Fernbedienungsbefehl: `:FREQ:CENT 100MHz`

CF-STEPSIZE

CF-STEPSIZE führt in ein Untermenü zur Schrittweiteneinstellung 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 rechnerischer 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
```

6.6.5 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.

6.6.6 Pegel-Einstellung - Taste *AMPT*

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

REF LEVEL
ADJUST REF LEVEL
REF LEVEL OFFSET
Y PER DIV
REF VALUE POSITION
RF ATTEN MANUAL
RF ATTEN AUTO

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

REF LEVEL OFFSET

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

Der Einstellbereich ist ±200 dB in 0,1-dB-Schritten.

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

Y PER DIV

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

```
Fernbedienungsbefehl:    :DISP:WIND<1|2>:TRAC<1..3>:Y:SCAL: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:WIND<1|2>]:TRAC<1..3>:Y:SCAL:RPOS
```

RF ATTEN MANUAL

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

Die Dämpfung kann in 10-dB-Schritten zwischen 0 und 70 dB verändert werden. Andere Eingaben werden auf den nächst niedrigen ganzzahligen Wert gerundet.

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
```

6.6.7 Marker-Einstellungen - Taste *MKR*

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

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

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

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

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

```
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:

Bild 38 Marker-Feld der Diagramme

Neben der Kanalleistung, die relativ bezogen auf den bei *POWER REF TOT/PICH* angegebenen Wert dargestellt wird, werden die Parameter des Kanals angegeben. Dabei bedeuten (für den dem Marker zugewiesenen Kanal):

SR 38.4 ksps: Symbolrate des Kanals (für nicht belegte Codes 19.2 ksps)
11.16: Walsh Code Nummer und Spreading-Faktor des Kanals

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

6.6.8 Verändern von Geräteeinstellungen - Taste *MKR→*

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

SELECT MARKER
PEAK
NEXT PEAK
PEAK MODE MIN/MAX
MARKER → PICH

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 die Einstellung im Untermenü *NEXT MODE LEFT/RIGTH* vorgegeben.

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

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:    --
```

MARKER → PICH

Der Softkey *MARKER → PICH* setzt den Marker auf den Pilot Channel (Kanal-Nummer 0.32).

```
Fernbedienungsbefehl:  CALC<1|2>:MARK<1>:FUNC:PICH
                       CALC<1|2>:MARK<1>:Y?
```

6.6.9 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-K85 sind die Softkeys des Menüs im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

6.6.10 Bandbreiten-Einstellung - Taste *BW*

Die Taste *BW* ist für alle Messungen des Code-Domain-Analyzers gesperrt. Für alle anderen Messungen der R&S FS-K85 sind die dem Menü zugehörigen Softkeys im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

6.6.11 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.

6.6.12 Auswahl der Messung - Taste *MEAS*

Im Menü der Taste *MEAS* finden sich alle in der R&S FS-K85 per Knopfdruck auswählbaren Messungen. Das Menü mit seinen Untermenüs ist im Kapitel 6 beschrieben.

6.6.13 Trigger-Einstellungen - Taste *TRIG*

Die auswählbaren Trigger-Möglichkeiten sind von der gewählten Messung abhängig. Für den Code-Domain-Power-Analyzer ist ein Free-Run-Betrieb möglich sowie ein Betrieb mit dem durch den 1xEV-DO-Standard vorgeschriebenen externen Even-Second-Clock-Trigger. Für alle anderen Messungen sind die Triggermöglichkeiten identisch mit denen der korrespondierenden Messung im Grundgerät. Die zugehörigen Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

EXTERN

Ab der Firmware V2.60/3.60 kann auch der externe Trigger Pegel im Bereich 0.5V bis 3.5V eingestellt werden.

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

6.6.14 Trace-Einstellungen - Taste *TRACE*

Die Taste *TRACE* öffnet folgendes Untermenü:

CLEAR/WRITE
MIN HOLD
AVERAGE
VIEW

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

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

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

MIN HOLD

Der Softkey *MIN HOLD* aktiviert die Minimalwertbildung.
Der Analysator übernimmt bei jedem Sweep-Durchlauf den neuen Messwert nur dann in die gespeicherten Trace-Daten, wenn er kleiner als der vorherige ist.
Erneutes Drücken des *MIN HOLD*-Softkeys löscht den Messwertspeicher und startet die Minimalwertbildung von neuem.

`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
```

VIEW

Der Softkey *VIEW* fixiert die Messkurve.

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

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

Bei der Auswertung Kanalbelegungstabelle und Result Summary 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.

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
```

6.6.15 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.

6.6.16 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.

6.6.17 Speichern und Laden von Gerätedaten - Taste *FILE*

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

6.6.18 Rücksetzten 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.

6.6.19 Kalibrieren des Gerätes - Taste *CAL*

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

6.6.20 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 Applikation verwendbar. Hierfür ist bei installierter und freigeschalteter FS-K9 bei kompatiblen RF Messungen der Softkey *POWERMETER* im Seitenmü verfügbar. Dieser führt in das Hauptmenu der FS-K9. Nähere Informationen zum Powermeter sind dem FS-K9 Bedienhandbuch zu entnehmen.

6.6.21 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 Fernbedien-Befehle für die Applikations-Firmware. Die Befehle, die auch für das Grundgerät in der Betriebsart SPECTRUM gelten, sowie die Systemeinstellungen sind im Bedienhandbuch des Analyzers 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' |
'XTIM:CDP:PVSYmbol' |
'XTIM:CDP:BSTReam' |
'XTIM:CDP:ERR:SUMM' |
'XTIM:CDP:ERR:CTABle' |
'XTIM:CDP:ERR:PCDomain' |
'XTIM:CDP:SYMB:CONSt' |
'XTIM:CDP:SYMB:EVM' |
'XTIM:CDP:COMP:CONSt'

Die String-Parameter haben folgende Bedeutung:

'XPOW:CDP'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Power absolut im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XPOW:CDP:RAT'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Power Ratio (relative) im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XPOW:CDEP'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Error-Power im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XTIM:CDP:ERR:SUMM'	Tabellarische Darstellung der Ergebnisse (CALCulate2)
'XTIM:CDP:ERR:CTABle'	Darstellung der Kanalbelegungstabelle (CALCulate<1>)
'XTIM:CDP:ERR:PCDomain'	Ergebnisdarstellung Peak Code Domain Error (CALCulate2)
'XTIM:CDP:MACCuracy'	Ergebnisdarstellung Composite EVM (CALCulate2)
'XTIM:CDP:PVSLot'	Ergebnisdarstellung Power versus Halbslot (CALCulate2)
'XTIM:CDP:PVSYmbol'	Ergebnisdarstellung Power versus Symbol (CALCulate2)
'XTIM:CDP:BSTReam'	Ergebnisdarstellung Bitstream (CALCulate2)
'XTIM:CDP:SYMB:CONSt'	Ergebnisdarstellung Symbol Constellation (CALCulate2)
'XTIM:CDP:SYMB:EVM'	Ergebnisdarstellung Error Vector Magnitude (CALCulate2)

'XTIM:CDP:COMP:CONSt' Ergebnisdarstellung Composite Constellation (CALCulate2)

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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' (CALC<1>)
'XTIM:CDP:ERR:SUMM' (CALC<2>)
SCPI: konform

Die Code-Domain-Power-Messungen werden immer im Split Screen dargestellt und die Zuordnung der Auswertung zum Messfenster ist fest. Daher ist bei jeder Auswertung in Klammer das numerische Suffix bei CALCulate angegeben, das notwendig bzw. erlaubt ist. Um für Code-Domain-Power und Code-Domain-Error-Power die Übersichtsdarstellung (Overview) zu aktivieren, muss der Befehl CDP:OVER ON verwendet werden. Wird demnach auf eine andere als diese beiden Auswertungen geschaltet (z.B. Kanalbelegungstabelle), so wird der Overview-Modus verlassen und die zuletzt verwendete Auswertung wird im anderen Screen wieder restauriert.

7.2 CALCulate:LIMit:SPECtrum Subsystem

Das CALCulate:LIMit:SPECtrum - Subsystem definiert die Grenzwertprüfung bei den Spektralmessungen.

CALCulate:LIMit:ESPectrum:CHECk:X?;Y?

Diese Befehle fragen die Position der stärksten Verletzung ab.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren
INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen
CONF:CDP:MEAS ESP
'Messung Spektrum Emission Mask auswählen
```

```
INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
CALC:LIM:ESP:CHEC:X?;Y?
'Ergebnis des stärksten Verletzung abfragen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:LIMit:ESPectrum:MODE AUTO | USER

Dieser Befehl schaltet die automatische Auswahl der Grenzwertlinie in der Spectrum Emission Mask Messung ein bzw. aus. Die Grenzwertlinien sind generell abhängig von der gewählten Band Klasse. (Befehl `CONF:CDP:BCL`)

Parameter

AUTO die Grenzwertlinie richtet sich nach der gemessenen Kanalleistung
USER nur Abfrage, es sind benutzerdefinierte Grenzwertlinien eingeschaltet (siehe Beschreibung der Grenzwertlinien im Handbuch des Gerätes)

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren
INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen
CONF:CDP:BCL 1
'Band Klasse 1 auswählen, 1900 MHz
CONF:CDP:MEAS ESP
'Messung Spektrum Emission 'Mask auswählen
CALC:LIM:ESP:MODE AUT
'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:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren 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.

7.3 CALCulate:MARKer - Subsystem

CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNCtion:PICH

Dieser Befehl stellt den Marker1 auf den Kanal 0.16.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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:PICH
'Marker aktivieren und auf Pilot
CALC:MARK:Y?
'Wert der CDP rel. des PICH abfragen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

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

CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNCtion:CDPower:RESult? SLOT | PTOTal | PPICh | PRRI | RHO | MACCuracy | PCDerror | ACTive | FERRor | FERPpm | DRPich | RHOVerall | CERRor | TFRame I IQOFfset | IQIMbalance | SRATe | CHANnel | SFACtor | TOFFset | POFFset | CDPabsolute | CDPRelative | EVMRms | EVMPeak

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 Halfslots:		Globale Ergebnisse aller Halfslots:	
SLOT	Halfslot Number		
PTOTal	Total Power in dBm	FERRor	Frequenzfehler in Hz
PPICh	Pilotleistung in dBm	FERPpm	Frequenzfehler in ppm
PRRI	Leistung des RRI in dBm	DRPich	Delta RRI/PICH in dB
RHO	RHO	RHOVerall	RHO overall
MACCuracy	Composite EVM in %	TFRame	Trigger to Frame
PCDerror	Peak Code Domain Error in dB	CERRor	Chip Rate Error in ppm
IQIMbalance	IQ Imbalance in %	IQOFfset	IQ Offset in %
ACTive	Anzahl aktiver Kanäle		

Kanalergebnisse

SRATe	Symbol Rate in ksps	TOFFset	Timing Offset in s
CHANnel	Channel Number	POFFset	Phase Offset in rad
SFACtor	Spreading-Faktor des Kanals		
CDPRelative	Channel Power relativ in dB	CDPabsolute	Channel Power absolut in dBm (relativ zu total oder PICH Leistung, siehe Befehl `CDP:PREF`)
EVMRms	Error Vector Magnitude RMS in %	EVMPeak	Error Vector Mag. Peak in %

Der Wert PRRI liefert -200 dB falls keine RRI Kanal beim gewählten Halfslot vorliegt. In diesem Falle zeigt Wert DRPich ebenfalls -200 dB an.

Der Wert Trigger to Frame (`TFRame`) liefert eine '9', falls der Trigger auf *FREE RUN* steht. Die Werte Timing/Phase Offset (`TOFFset/POFFset`) liefern eine '9', falls Timing und Phase Messung ausgeschaltet ist (siehe `CDP:TPM`) oder die Anzahl der aktiven Kanäle 50 überschreitet. Das Mapping des gewählten Kanals, welches auch in der Result Summary dargestellt wird, lässt sich über den Befehl [SENSe]:CDPower:MAPPing? auslesen.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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? PTOT
'Gesamtleistung auslesen
CDP:SLOT 2
'Wählt Halfslot 2 aus
CDP:CODE 11
'Code Nummer 11 auswählen
CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? EVMR
'EVM RMS des Codes mit Nummer 11 im zweiten Halfslot auslesen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

7.4 CALCulate:STATistics - Subsystem

Das CALCulate:STATistics - Subsystem steuert die statistischen Messfunktionen im Gerät. Die Auswahl des Messfensters ist bei diesen Messfunktionen nicht möglich. Dementsprechend wird das numerische Suffix bei CALCulate ignoriert.

CALCulate:STATistics:CCDF[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Messung der komplementären kumulierten Verteilungsfunktion (CCDF) ein bzw. aus.

Beispiel

```
CALC:STAT:CCDF ON
```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:STATistics:NSAMples 100 ... 1E9

Dieser Befehl stellt die Anzahl der aufzunehmenden Messpunkte für die statistischen Messfunktionen ein.

Beispiel

```
CALC:STAT:NSAM 5000
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 100000
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:STATistics:SCALe:Y:UPPer 1E-5 ...1.0

Dieser Befehl definiert die Obergrenze für die y-Achse des Messdiagramms bei Statistik-Messungen. Da auf der y-Achse Wahrscheinlichkeiten aufgetragen werden, sind die eingegebenen Zahlenwerte einheitenlos.

Beispiel

```
CALC:STAT:SCAL:Y:UPP 0.01
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 1.0
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:STATistics:SCALe:Y:LOWer 1E-6 ...0.1

Dieser Befehl definiert die Untergrenze für die y-Achse des Messdiagramms bei Statistik-Messungen. Da auf der y-Achse Wahrscheinlichkeiten aufgetragen werden, sind die eingegebenen Zahlenwerte einheitenlos.

Beispiel

```
CALC:STAT:SCAL:Y:LOW 0.001
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 1E-6
SCPI: gerätespezifisch

CALCulate:STATistics:RESult? MEAN | PEAK | CFACtor | ALL

Dieser Befehl liest die Ergebnisse der Statistikmessungen einer aufgenommenen Messkurve aus.

Parameter

Das gewünschte Ergebnis wird über die folgenden Parameter ausgewählt:

MEAN	mittlere (RMS) im Beobachtungszeitraum gemessene Leistung in dBm
PEAK	im Beobachtungszeitraum gemessene Spitzenleistung in dBm
CFACtor	ermittelter CREST-Faktor (= Verhältnis von Spitzenleistung zu mittlerer Leistung) in dB
ALL	Ergebnisse aller drei genannten Messungen, durch Komma getrennt: <mean power>,<peak power>,<crest factor>

Beispiel

```
CALC:STAT:RES? ALL
'liest die drei Messergebnisse aus.
Beispiel für den Antwortstring: 5.56,19.25,13.69, d.h. Mean
Power: 5.56 dBm, Peak Power 19.25 dBm, CREST-Faktor 13.69 dB
```

Eigenschaften

*RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

7.5 CONFigure:CDPower Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Auswahl und Konfiguration der Messungen in der 1xEV-DO 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<1>:CDPower:MEASurement POWer | ACLR | ESPectrum | OBANdwith | OBWidth | CDPower | CCDF

Dieser Befehl wählt die Messung der Applikation FS-K85, 1xEV-DO Mobilstationstests, aus. Die vordefinierten Einstellungen der einzelnen Messungen sind im Kapitel 6 im Detail beschrieben.

Parameter

POWer	Kanalleistungsmessung (Standard 1xEV-DO Reverse) mit vordefinierten Einstellungen
ACLR	Nachbarkanalleistungsmessungen (Standard 1xEV-DO Reverse) mit vordefinierten Einstellungen
ESPectrum	Überprüfung der Signalleistung (Spectrum Emission Mask)
OBANdwith | OBWidth	Messung der belegten Bandbreite
CDPower	Code-Domain-Analyzer-Messung
CCDF	Messung der Complementary Cumulative Distribution Function (Signal Statistik Messung)

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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<1>:CDPower:CTABle[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Kanaltabelle ein bzw. aus. Das Einschalten hat zur Folge, dass eine Standardkanaltabelle, die nur den PICH enthält unter dem Namen "DEFAULT" abgespeichert und eingeschaltet wird. Nachdem die Kanaltabelle "DEFAULT" eingeschaltet ist, kann mit dem Befehl CONF:CDP:CTABle:SELect eine andere Kanaltabelle gewählt werden.

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

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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: OFF
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure<1>:CDPower:CTABle:SELect <string>

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

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen A
und Result Summary im Screen B aktiv
INIT:CONT OFF"
'Single Sweep auswählen 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:CDPower: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 MDO
'1xEV-DO MS aktivieren
CONF:CDP:CTAB:NAME 'NEW_TAB'
'Tabelle zum Bearbeiten wählen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: ""
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower:CTABle:DATA 0..5, 2..4, 0..15, 0..1, 0..65535 , 0 , 0 | 1, <numeric_value>...

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.

< Channel Typ >, <Code Klasse>, <Code Nummer>, <Mapping>, <Activity>, <reserviert1>, <Status>, <reserviert2>, ...

Channel Typ: der Kanaltyp ist wie folgt mit Zahlen codiert:

0 = PICH
1 = RRI
2 = DATA
3 = ACK
4 = DRC
5 = INACTIVE

Code Klasse: 2...4
Code Nummer: 0...15
Mapping 0 = I Zweig
1 = Q Zweig
Activity: 0..65535 (dezimal)
Die Dezimalzahl binär in 16 bits interpretiert, bestimmt in welchem Halbslot der Kanal aktiv (Wert 1) oder inaktiv (Wert 0) ist.

Beispiele:

65535 dez. = 1111 1111 1111 1111 bin. (z.B. DATA)
in jedem Halbslot ist der Kanal aktiv
43690 dez. = 1010 1010 1010 1010 bin . (z.B. RRI)
im Halbslot 0, 2, 4 etc. ist der Kanal aktiv

24576 dez. = 0110 0000 0000 0000 bin. (z.B. DRC)
im Halbslot 1 und 2 ist der Kanal aktiv

reserviert1: immer 0 (reserviert)

Status: 0: inaktive, 1:aktive kann bei Einstellkommando verwendet werden um vorübergehend einen Kanal abzuschalten

reserviert2: immer 0 (reserviert)

Vor diesem Befehl muss der Namen der Kanaltabelle mit dem Befehl `CONF:CDP:CTAB:NAME` eingestellt werden. Es werden nur gültige 1xEV-DO MS-Kanäle als aktiv akzeptiert.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren

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

CONF:CDP:CTAB:DATA 0,4,0,0,65535,0,1,0,1,4,0,0,43690,0,1,0,
2,2,2,1,65535,0,1,0
'Wählt PICH 0.16 auf I bei voller Aktivität, RRI 0.16 auf I
in jedem geraden Halbslot aktiv und DATA 2.4 auf Q bei voller
Aktivität aus.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower: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 MDO"   '1xEV-DO MS 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: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 MDO
'1xEV-DO MS aktivieren

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

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

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:CTABle:DELete

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

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren
CONF:CDP:CTAB:NAME 'CTAB_2'
'Tabelle zum Bearbeiten wählen
CONF:CDP:CTAB:DEL
'Löscht CTAB_2
```

Eigenschaften

*RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

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

CONFigure:CDPower:CTABle:CATalog?

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf der Festplatte gespeicherten Kanaltabellen für 1xEV-DO MS 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 MDO
'1xEV-DO MS aktivieren
CONF:CDP:CTAB:CAT?
'Catalog abfragen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: --
SCPI: gerätespezifisch

CONFigure:CDPower:CTABle:RESTore

Dieser Befehl überführt die "vordefinierten Kanaltabellen" wieder in den Zustand, in dem sie bei Auslieferung des Gerätes waren. Dadurch kann eine versehentliche Überschreibung dieser Kanaltabellen rückgängig gemacht werden.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren
CONF:CDP:CTAB:REST
'Restaurieren der Tabelle
```

Eigenschaften

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

CONFigure:CDPower:BCLass 0...15

Dieser Befehl wählt die Band-Klasse aus.

Band Klasse	Name
0	800 MHz Band
1	1900 MHz Band
2	TACS Band
3	JTACS Band
4	Korean PCS Band
5	450 MHz Band
6	2 GHz Band
7	700 MHz Band
8	1800 MHz Band
9	900 MHz Band
10	Secondary 800 MHz Band
11	400 MHz European PAMR Band
12	800 MHz PAMR Band
14	US PCS 1.9GHz Band
15	AWS Band

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren
INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen
CONF:CDP:BCL 1
'Band Klasse 1 auswählen, 1900 MHz
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

7.6 INSTrument Subsystem

Das INSTrument-Subsystem wählt die Betriebsart des Gerätes entweder über Textparametern oder über fest zugeordnete Zahlen aus.

INSTrument[:SELect] SANalyzer | MDO

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Textparameter um.
Die Auswahl 1xEV-DO MS (MDO) setzt das Gerät in einen definierten Zustand.
Die Preset-Werte sind im Kapitel 2, Abschnitt "Grundeinstellungen in der Betriebsart " beschrieben.

Beispiel

```
INST MDO
'1xEV-DO MS aktivieren
```

Eigenschaften

*RST-Wert: SANalyzer
SCPI: konform

INSTrument:NSELect 1 | 15

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Zahlen um.

Parameter

1: Betriebsart Spektrumanalyse
15: Betriebsart 1xEV-DO MS

Beispiel

```
INST:NSEL 15
'1xEV-DO MS aktivieren.
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 1
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:]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 MDO
'1xEV-DO MS 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:SBANd NORMal | INVers

Dieser Befehl dient zum Vertauschen des linken bzw. rechten Seitenbandes.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist  CDP relativ im Screen A
und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:SBAN INV
' Seitenbänder 'vertauschen
INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: NORM
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:LEVel:ADJust

Dieser Befehl bewirkt eine automatische Einstellung der HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung auf den Pegel des angelegten Signals. Um HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung unabhängig voneinander auf optimale Werte einzustellen wird das Gerät in den Modus *ATTEN MANUAL* versetzt. Dieser Modus bleibt auch nach Wechsel von der Betriebsart 1xEV-DO MS zu der Betriebsart SPECTRUM erhalten.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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:]CDPower:LCODe:I '#H0' ... '#H3FFFFFFFFF'

Dieser Befehl definiert die Maske des Long Codes für den I-Zweig im hexadezimalen Format.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen A
und 'Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

TRIG:SOUR EXT
'externe Triggerquelle auswählen

CDP:LCOD:I '#HF'
'definieren der Long Code Maske

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

Eigenschaften

*RST-Wert: '#H0'
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:LCODe:Q '#H0' ... '#H3FFFFFFFFF'

Dieser Befehl definiert die Maske des Long Codes für den I-Zweig im hexadezimalen Format.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist 'CDP relativ im Screen A
und 'Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

TRIG:SOUR EXT
'externe Triggerquelle auswählen

CDP:LCOD:Q '#HF'
'definieren der Long Code Maske

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

Eigenschaften

*RST-Wert: '#H0'
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:CODE 0 ... 15

Dieser Befehl wählt die Code-Nummer aus. Der maximale Wert ist 15.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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:SLOT 0 ...IQLength-1

Dieser Befehl wählt den Halbslot (und nicht den ganzen Slot) aus. Aus Kompatibilitätsgründen mit anderen 3G Mobilfunkapplikationen wurde kein neuer Befehl für den Halbslot eingeführt, sondern der Slot Befehl wieder verwendet.

Beispiel

```
INST:SEL MDO"  '1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist CDP
relativ im Screen A und 'Result Summary im Screen B aktiv
INIT:CONT OFF" 'Single Sweep auswählen
CDP:SLOT 2
'Wählt Halfslot 2 aus
INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:MAPPing I | Q

Dieser Befehl wählt, ob der I- oder der Q-Zweig zur Auswertung kommen soll.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist 'I-Zweig ist selektiert
INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen
CDP:MAPP Q
'Wählt den Q-Zweig aus
INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: I
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:NORMalize ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Eliminierung des IQ-Offset ein bzw. aus.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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 MDO
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit is '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:PREFerence TOTal | PICH

Dieser Befehl stellt den Bezug für die relativen CDP-Messwerte auf die Gesamtleistung oder die PICH Leistung.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
```
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen A und Result Summary im Screen B aktiv

```
INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen
CDP:PREF PICH
'Bezug ist PICH Leistung
INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
```

Eigenschaften

*RST-Wert: TOTal
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:IQLength FSU/FSQ: 4...70, FSP: 4..24

Dieser Befehl stellt die Aufzeichnungslänge (IQ-Capture-Length) in Halfslots ein. Der Wertebereich ist von 4 bis 70 für den Analyzer R&S FSU, R&S FSQ und von 4 bis 24 für den Analyzer R&S FSP.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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 Halfslots Aufzeichnungslänge

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

Eigenschaften

*RST-Wert: 6
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:ORDer HADamard | BITReverse

Dieser Befehl stellt die Ordnung der Code Domain Auswertung ein. Entweder werden die Codes in der Hadamard-Ordnung oder in der BitReverse-Ordnung sortiert.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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
```

```
CDP:ORD HAD
'Ordnung Hadamard

TRAC? TRACE2
'CDP in Hadamard-Ordnung auslesen

CDP:ORD BITR
'Ordnung BitReverse

TRAC? TRACE2
'CDP in BitReverse-Ordnung auslesen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: HADamard
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:TPMeas ON | OFF

Dieser Befehl erlaubt das gezielte An- bzw. Abschalten der Timing- und Phasen-Offset Auswertung der Kanäle zum Pilotkanal. Ist der Wert OFF werden bei dem Befehl `TRACe? TRACe1` und `CALC:MARK:FUNC:CDP:RES?` bei Timing- und Phasen-Offset der Wert '9' als Ergebnis zurückgegeben. Ist der Wert ON werden die Timing- und Phasen-Offsets berechnet und zurückgegeben.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen A
und Result Summary im Screen B aktiv

INIT:CONT OFF
'Single Sweep auswählen

CDP:TPM ON
'Auswertung Timing und Phase Offset anschalten

INIT;*WAI
'Messung mit Synchronisierung starten
CDP:SLOT 2
'Wählt Halfslot 2 aus
CDP:CODE 11
'Code Nummer 11 auswählen

CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? TOFF
'Timing Offset des Code mit Nummer 11 in Halfslot 2 auslesen

CALC:MARK:FUNC:CDP:RES? POFF
'Phase Offset des Code mit Nummer 11 in Halfslot 2 auslesen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:OVERview ON | OFF

Dieser Befehl kann genau dann mittels ON eingeschaltet werden, wenn entweder die Code-Domain-Power oder die Code-Domain-Error-Power-Auswertung aktiv ist (s. Befehl CALC1:FEED). Im Overview-Modus wird generell der I-Zweig des Signals im Screen A und der Q-Zweig des Signals im Screen B bei der CDP/CDEP angezeigt. Die Zweige sind getrennt über den TRAC:DATA? TRACE1 und TRAC:DATA? TRACE2 auslesbar. Beim Verlassen des Overview-Modus werden die vorigen Auswertungen wieder aktiv. Wird eine andere Auswertung als Code-Domain-Power oder Code-Domain-Error-Power bei aktivem Overview-Modus ausgewählt, wird der Overview-Modus verlassen, im anderen Screen wird die vorige Auswertung wieder eingestellt.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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

CDP:OVER ON
'Overview Modus aktivieren:
'CDP relativ im Screen A I-Zweig
'CDP relativ im Screen B Q-Zweig

TRAC? TRACE1
'CDP relativ des I-Zweigs auslesen

TRAC? TRACE2
'CDP relativ des Q-Zweigs auslesen

CDP:OVER OFF
'Overview Modus ausschalten:
'CDP relativ im Screen A und Result Summary im Screen B aktiv
```

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:OPERation ACCess | TRAFfic

Mit diesem Befehl wird die Betriebsart festgelegt. Diese Information wird zur Kanalsuche verwendet. In der Betriebsart TRAFFIC können alle Kanäle (PICH/RRI/DATA/ACK und DRC) existieren, wobei PICH und RRI immer im Signal enthalten sind. In der Betriebsart ACCESS sind es nur der PICH (immer vorhanden) und der DATA Kanal.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen A
und Result Summary im Screen B aktiv
```

```
CDP:OPER ACC
'ACCESS Betriebsart einstellen
```

Eigenschaften

*RST-Wert: TRAFfic
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:AVERage ON | OFF

Mit diesem Befehl wird die Mittelung der CDP-Auswertung über alle aufgenommenen Halbslots aktiviert. Der Befehl ist nur in der CDP-Messung verfügbar.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist CDP relativ im Screen A
und Result Summary im Screen B aktiv

CDP:AVER ON
'CDP-Average aktivieren

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

Eigenschaften

*RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

[SENSe:]CDPower:SET:COUNt 1 ... 57

Wenn SET COUNT auf dem Standardwert 1 steht, verhält sich das Gerät normal und mit dem Befehl `CDPower:IQLength` (IQ-Capture-Length) kann die Anzahl der half slots eingestellt werden.
Beim R&S FSQ kann der Wert *SET COUNT* zwischen 1 und 57 eingestellt werden. Sobald der *SET COUNT* Wert größer als 1 ist, wird die IQ-Capture-Length automatisch auf 64 eingestellt und ist nicht mehr verfügbar. Der SET COUNT definiert die Anzahl der SETs á 64 half 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 MDO
'1xEV-DO MS 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 64 half 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 welches Ergebnisse ausgewertet werden sollen. Zuvor muss mit `CDP:SET:COUN` ein SET COUNT Wert > 1 eingestellt werden.

Dieses Kommando ist nur auf dem R&S FSQ verfügbar.

Beispiel

```
INST:SEL MDO
'1xEV-DO MS 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 64 half 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

7.8 TRACe Subsystem

TRACe[:DATA] TRACE1 | TRACE2 | CTABle

Dieser Befehl transferiert Trace-Daten vom Controller zum Gerät, das Abfragekommando liest Trace-Daten aus dem Gerät aus

Es kann TRACE1, TRACE2 oder CTABle ausgelesen werden, abhängig von der Darstellung.

Die Trace-Daten (TRACE1 | TRACE2) sind bei den unterschiedlichen Darstellungen folgendermaßen formatiert, CTABle ist bei der Channel Table beschrieben:

CODE DOMAIN POWER ABSOLUT/CODE DOMAIN POWER RELATIV (TRACE1):

Für jeden Kanal wird folgendes ausgegeben:

Code Klasse	Code Klasse des Kanals, bei Ordnung Hadamard generell die Code Klasse 4. Bei Ordnung BitReverse Werte zwischen 2..4
Code Nummer	Code Nummer des Kanals, Werte zwischen 0..15
Pegel	bei CODE DOMAIN POWER ABSOLUT in der Einheit dBm bei CODE DOMAIN POWER RELATIV in der Einheit dB (bezogen auf die Gesamt- bzw. Pilotleistung siehe Befehl `CDPower:PREFerence`) In der Hadamard-Ordnung werden generell Leistungen der einzelnen Codes angegeben, in der Ordnung BitReverse wird die konsolidierte Kanalleistung zurückgegeben.
Leistungskennung	0 - inaktiver Kanal 1 - aktiver Kanal 3 - quasiinaktiver Kanal (auf dem untersuchten Zweig ist der Kanal nicht belegt, jedoch liegt auf dem anderen Zweig ein aktiver Kanal vor)

Für alle Kanäle werden somit 4 Werte übertragen:
<Code Klasse>, <Code Nummer>, <Pegel>, <Leistungskennung>, ...

Für die Sortierung der Kanäle und das Zusammenfassen ist die Ordnung Hadamard oder BitReverse (siehe Befehl `CDPower:ORDer`) wichtig.
Bei Hadamard werden die einzelnen Codes aufsteigend sortiert mit ihrer Code Leistung ausgegeben. Die Anzahl der ausgegebenen Codes entspricht dem Spreading-Faktor 16.
Bei BitReverse liegen Codes die zu einem Kanal gehören nebeneinander und werden deshalb in der Klasse des Kanals mit Ausgabe der Kanalleistung ausgegeben. Die maximale Anzahl der ausgegebenen Codes bzw. Kanäle kann maximal dem Spreading-Faktor 16 entsprechen, nimmt aber mit jedem gebündelten Kanal ab.

Beispiel

Das Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für 2 Kanäle mit folgender Konfiguration:

```
PICH      0.16   (CC 4)      I       -7.0 dB
DATA      2.4    (CC 2)      Q       -10.0 dB

INST:SEL MDO     '1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist CDP
                 relativ im Screen A und Result Summary im
                 Screen B aktiv das Mapping steht auf I
INIT:CONT OFF    'Single Sweep auswählen
CDP:MAPP Q       'Q-Zweig auswählen
CDP:ORD HAD      'Ordnung auf Hadamard einstellen
INIT;*WAI        'Messung mit Synchronisierung starte
TRAC? TRACE1     'CDP relativ/Hadamard/Q auslesen

4, 0,-53.3,3,    4, 1,-52.3,0,    'Code 0 ist quasiinaktiv, da
                                  PICH auf I
4, 2,-16.1,1,    4, 3,-54.6,0,    'Der Kanal DATA ist auf die
                                  aktiven
4, 4,-51.2,0,    4, 5,-55.1,0,    'Codes 2.16, 6.16, 10.16,
                                  14.16 mit
4, 6,-16.4,1,    4, 7,-51.3,0,    'jeweils einem Viertel der
                                  Leistung, also
4, 8,-52.4,0,    4, 9,-55.5,0,    '10 dB - 6 dB = -16 dB
                                  verteilt.
4,10,-15.8,1,    4,11,-54.3,0,
4,12,-51.8,0,    4,13,-57.6,0,
4,14,-15.9,1,    4,15,-52.5,0
CDP:ORD BITR     'Ordnung auf BitReverse einstellen
TRAC? TRACE1     'CDP relativ/BitReverse/Q auslesen
                 'Die Sortierung ist gemäß Bitreverse geändert.
4, 0,-53.3,3,    4, 8,-52.4,0,    'PICH ist quasiinaktiv
4, 4,-51.2,0     4,12,-51.8,0,
2, 2,-10.0,1,                     'Der Kanal 2.4 ist nun
4, 1,-52.3,0,    4, 9,-55.5,0,    zusammengefasst und mit
4, 5,-55.1,0,    4,13,-57.6,0,    akkumulierter Leistung
                                  dargestellt.
4, 3,-54.6,0,    4,11,-54.3,0,
4, 7,-51.3,0,    4,15,-52.5,0
"CDP:OVER ON"                     'Overview Modus aktivieren
                                  'CDP relativ im Screen A I-
                                  Zweig
                                  'CDP relativ im Screen B Q-
                                  Zweig
TRAC? TRACE1                      'CDP relativ des I-Zweigs
                                  auslesen
4, 0, -7.0,1,    4, 8,-54.2,0,    'PICH ist aktiv
4, 4,-56.7,0     4,12,-55.3.0,
4, 2,-48.3,3,    4,10,-48.1,3,    'DATA 2.4 ist quasiinaktiv
```

```
4, 6,-49.0,3,   4,14,-48.5,3,
4, 1,-54.4,0,   4, 9,-55.2,0,
4, 5,-51.2,0,   4,13,-54.3,0,
4, 3,-54.5,0,   4,11,-55.7,0,
4, 7,-56.6,0,   4,15,-52.3,0
TRAC? TRACE2                    'CDP relativ des Q-Zweigs
                                auslesen
4, 0,-53.3,3,   4, 8,-52.4,0,   'PICH ist quasiinaktiv
4, 4,-51.2,0    4,12,-51.8.0
2, 2,-10.0,1,                   'Der Kanal 2.4 ist nun
4, 1,-52.3,0,   4, 9,-55.5,0,   'zusammengefasst und mit
                                akkumulierter
4, 5,-55.1,0,   4,13,-57.6,0,   'Leistung dargestellt.
4, 3,-54.6,0,   4,11,-54.3,0,
4, 7,-51.3,0,   4,15,-52.5,0
```

CODE DOMAIN ERROR POWER (TRACE1):

Für jeden Kanal wird folgendes ausgegeben:

Code Klasse	Die Code Klasse des Kanals ist generell 4, da die CDEP im Basis- Spreading-Faktor 16 dargestellt wird.
Code Nummer	Code Nummer des Kanals, Werte zwischen 0..15
Fehlerleistung	in der Einheit dB Keine Unterscheidung der Leistung zwischen der Ordnung Hadamard und BitReverse
Leistungskennung	0 - inaktiver Kanal 1 - aktiver Kanal 3 - quasiinaktiver Kanal (auf dem untersuchten Zweig ist der Kanal nicht belegt, jedoch liegt auf dem anderen Zweig ein aktiver Kanal vor)

Für alle Kanäle werden somit 4 Werte übertragen:

<Code Klasse>, <Code Nummer>, <Pegel>, <Leistungskennung>, ...

Für die Sortierung der Kanäle ist die Ordnung Hadamard oder BitReverse (siehe Befehl CDPower:ORDer) wichtig.

Bei Hadamard werden die einzelnen Codes aufsteigend sortiert ausgegeben.

Bei BitReverse liegen Codes die zu einem Kanal gehören nebeneinander.

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 Base-Spreading-Faktor 16.

Beispiel

Das Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für 2 Kanäle mit folgender Konfiguration:

```
PICH      0.16   (CC 4)       I       -7.0 dB
DATA      2.4    (CC 2)       Q       -10.0 dB

INST:SEL MDO                  '1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist
                              CDP relativ im Screen A und 'Result
                              Summary im Screen B aktiv das
                              Mapping steht auf I
INIT:CONT OFF                 'Single Sweep auswählen
CDP:MAPP Q                    'Q-Zweig auswählen
CALC1:FEED 'XPOW:CDEP'        'Code Domain Error Power Auswertung
INIT;*WAI                     'Messung mit Synchronisierung
                              starten
TRAC? TRACE1                  'CDEP Hadamard/Q auslesen
4, 0,-52.3,1,  4, 1,-55.0,0,  'PICH ist quasiinaktiv da auf
                              I-Zweig
4, 2,-53.4,0,  4, 3,-55.2.0,
4, 4,-48.3,3,  4, 5,-53.7,3,
4, 6,-49.6,3,  4, 7,-48.8,3,
4, 8,-54.3,0,  4, 9,-56.0,0,
4,10,-52.4,0,  4,11,-47.8,0,
4,12,-55.6,0,  4,13,-52.1,0,
4,14,-50.5,0,  4,15,-48.0,0
```

CHANNEL TABLE (TRACE1):

Für jeden Kanal wird folgendes ausgegeben:

Channel Typ	der Kanaltyp ist wie folgt mit Zahlen codiert: 0 = PICH 1 = RRI 2 = DATA 3 = ACK 4 = DRC 5 = INACTIVE
Code Klasse	Code Klasse des Kanals, Werte zwischen 2..4
Code Nummer	Code Nummer des Kanals, Werte zwischen 0..15
Mapping	0 = I Zweig 1 = Q Zweig
absoluter Pegel	in der Einheit dBm
relativer Pegel	in der Einheit dB, bezogen auf die Gesamt- bzw. Pilotleistung (siehe Befehl `CDPower:PREFerence`)
Timing-Offset	bzgl. des Piloten in Sekunden
Phasen-Offset	bzgl. des Piloten in rad Ist die Auswertung der Timing- und Phasen-Offsets nicht aktiv (siehe `CDPower:TPMeas`) oder es sind mehr als 50 aktive Kanäle im Signal, so wird jeweils der Wert 9 zurückgegeben. Für nicht aktive Kanäle wird generell der Wert 9 zurückgegeben.

Die Klasse gibt dabei den Spreading-Faktor des Kanals an:
Klasse 4 entspricht dem Spreading-Faktor 16 (Symbolrate 76.8 ksps), Klasse 2 dem niedrigsten zugelassenen Spreading-Faktor 4 (Symbolrate 307.2 ksps).

Für alle Kanäle werden somit 8 Werte übertragen:
<Channel Typ>, <Code Klasse>, <Code Nummer>, <Mapping>, <absoluter Pegel>, <relativer Pegel>, <Timing-Offset>, <Phasen-Offset>, ...

Es werden zuerst alle erkannten aktive Kanäle ausgegeben, dann die in- oder quasi-aktiven. Sortiert wird aufsteigend nach Code-Nummer und bei gleicher Nummer immer erst I- und dann Q-Zweig. Die nicht belegten Codes erscheinen mit der Code-Klasse 4.

Beispiel

Das Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für 2 Kanäle mit folgender Konfiguration:

```
PICH  0.16  (CC 4)  I     -7.0 dB
DATA  2.4   (CC 2)  Q     -10.0 dB
```

```
INST:SEL MDO   '1xEV DO MS aktivieren, implizit ist CDP
               relativ im Screen A und Result Summary im
               Screen B aktiv
INIT:CONT      'Single Sweep auswählen
OFF
CALC1:FEED 'XTIM:CDP:ERR:CTAB'
               'Kanaltabellen Auswertung
INIT;*WAI      'Messung mit Synchronisierung starten
TRAC? TRACE1   'Kanaltabelle auslesen
0 , 0, 4, 0,  0.0, -7.0, 9, 9,
2 , 2, 2, 1, -3.0, -10.0, 9, 9,
5 , 0, 4, 1, -46.3, -53.3, 9, 9,
5 , 1, 4, 0, -48.0, -55.0, 9, 9,
5 , 1, 4, 1, -43.2, -50.2, 9, 9,
5 , 2, 4, 0, -42.0, -49.0, 9, 9,
5 , 3, 4, 0, -47.6, -54.6, 9, 9,
  ....
5 ,15, 4, 1, -47.7, -54.7, 9, 9
```

CHANNEL TABLE (CTABle):

Neben den Ergebnisse der Kanaltabelle, die über den Befehl TRACE1 ausgegeben werden, gibt es bei aktiver Timing- und Phasen-Offset Messung (siehe `CDPower:TPMeas`) noch den Abfragebefehl CTABle, der die maximalen Werte des TIMING und PHASE OFFSET mit dem dazugehörigen Kanal angezeigt.

Es werden folgende Werte ausgegeben:
<max. Time Offset in s>, <Code Nummer max. Time>, <Code Klasse max. Time>, <max. Phase Offset in rad>, <Code Nummer max. Phase>, <Code Klasse max. Phase>, <reserviert 1>, ..., <reserviert 6>

Beispiel

```
INST:SEL MDO"     '1xEV-DO MS aktivieren, implizit ist CDP
                  relativ im Screen A und Result Summary im
                  Screen B aktiv
INIT:CONT OFF"    'Single Sweep auswählen
CALC1:FEED 'XTIM:CDP:ERR:CTAB'
```

```
                    'Kanaltabellen Auswertung
CDP:TPM ON          'Timing und Phasen-Offset Messung aktivieren
INIT;*WAI           'Messung mit Synchronisierung starten
TRAC? CTAB          'maximale Timing und Phase Offsets auslesen
1.20E-009,2,2,      'Max. Time Offset mit Code Nummer und Code
                    Class des dazugehörigen Kanals
-3.01E-003,2,2,     'Max. Phase Offset mit Code Nummer und Code
                    Class des dazugehörigen Kanals
0,0,0,0,0,0         '6 reservierte Werte
```

RESULT SUMMARY (TRACE2):

Die Ergebnisse der RESULT SUMMARY werden in folgender Reihenfolge ausgegeben:

<SLOT>, <PTOTal>, <PPICh>, <PRRI>, <RHO>, <MACCuracy>, <PCDerror>, <ACTive>, <FERRor>, <FERPpm>, <DRPich>, <RHOVerall>, <TFRame>, <CERRor>, <IQOFfset>, <IQIMbalance>, <SRATe>, <CHANnel>, <SFACtor>, <TOFFset>, <POFFset>, <CDPRelative>, <CDPabsolute>, <EVMRms>, <EVMPeak>

Hierbei haben die Ergebnisse folgende Bedeutung und Einheit:

Globale Ergebnisse des gewählten Halbslots:		**Globale Ergebnisse aller Halbslots:**	
SLOT	Halbslot Number		
PTOTal	Total Power in dBm	FERRor	Frequenzfehler in Hz
PPICh	Pilotleistung in dBm	FERPpm	Frequenzfehler in ppm
PRRI	Leistung des RRI in dBm	DRPich	Delta RRI/PICH in dB
RHO	RHO	CERRor	Chip Rate Error in ppm
MACCuracy	Composite EVM in %	TFRame	Trigger to Frame
PCDerror	Peak Code Domain Error in dB	ACTive	Anzahl aktiver Kanäle
IQOFfset	IQ Offset in %	RHOverall	RHO über alle Halfslots
IQIMbalance	IQ Imbalance in %		

Kanalergebnisse:

SRATe	Symbol Rate in ksps	TOFFset	Timing Offset in s
CHANnel	Channel Number	POFFset	Phase Offset in rad
SFACtor	Spreading-Faktor des Kanals		
CDPRelative	Channel Power relativ in dB	CDPabsolute	Channel Power absolut in dBm
(relativ zu total oder PICH Leistung, siehe Befehl `CDP:PREF`)			
EVMRms	Error Vector Magnitude RMS in %	EVMPeak	Error Vector Mag. Peak in %

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

Die Werte Timing/Phase Offset (TOFFset/POFFset) liefern eine '9', falls Timing und Phase Messung ausgeschaltet ist (siehe CDP:TPM).

Falls der RRI nicht aktiv ist, so beträgt dessen angezeigter PRRI Wert -200 dBm. Der DRPich wird in diesem Falle auf -200 dB gesetzt.

POWER VS HALFSLOT, PEAK CODE DOMAIN ERR und COMPOSITE EVM (TRACE2):

Die Anzahl der zurückgegebenen Wertepaare entspricht der IQ-Capture-Length. (Siehe Befehl `CDPower:IQLength`).

POWER VS HALFSLOT: <Halfslotnummer>,<Pegelwert in dB>, <Halfslotnummer>, <Pegelwert in dB>,.....;
PEAK CODE DOMAIN ERROR: <Halfslotnummer>, <Pegelwert in dB>, ...;
COMPOSITE EVM: <Halfslotnummer>, <Wert in %>, ...;

SYMBOL EVM (TRACE2):

Die Anzahl der Werte ist abhängig vom Spreading-Faktor:

Spreading-Faktor 16 : 64 Werte Spreading-Faktor 8 : 128 Werte;
Spreading-Faktor 4 : 256 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 : 64 Werte Spreading-Faktor 8 : 128 Werte;
Spreading-Faktor 4 : 256 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 : 64 Werte Spreading-Faktor 8 : 128 Werte;
Spreading-Faktor 4 : 256 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 1024 Chips in einem Halfslot. 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 Slots wird ausgegeben. Pro Bit wird ein Wert ausgegeben (Wertebereich 0,1), jedes Symbol aus einem Bit bei BPSK Kanälen.

Spreading-Faktor 16 : 64 Werte Spreading-Faktor 8 : 128 Werte;
Spreading-Faktor 4 : 256 Werte

Ist ein Kanal als inaktiv erkannt, werden im Bitstream die ungültigen Bits durch "9" gekennzeichnet.

Beispiel für Bitstream Trace: 0, 0, 1, 0 , 1, 1, 0 ....

7.9 STATus-QUEStionable:SYNC-Register

Dieses Register enthält Informationen über die Fehlersituation in der Code-Domain-Power-Analyse der Option FS-K85.

Es kann mit den Befehlen "`STATus:QUEStionable:SYNC:CONDition?`" bzw. "`STATus: QUEStionable:SYNC[:EVENt]?`" abgefragt werden.

Tabelle 20 Bedeutung der Bits im STATus:QUEstionable:SYNC-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0	nicht verwendet in der Applikation FS-K85
1	**K85 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 eingestellte Long Code Makse I oder Long Code Maske Q falsch eingestellte Werte bei Q-INVERT oder SIDE BAND INVERT ungültiges Signal am Eingang
2 bis 14	nicht verwendet in der Applikation
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	CONF<1>:CDP:MEAS POW Ergebnisabfrage: CALC<1>:MARK<1>:FUNC:POW:RES? CPOW
ACLR	:CONF<1>:CDP:MEAS ACLR Ergebnisabfrage: :CALC<1>:MARK<1>:FUNC:POW:RES? ACP
NO: OF ADJ CHAN	SENS:POW:ACH:ACP 2
ADJUST SETTINGS	SENS:POW:ACH:PRES ACP|CPOW|OBW
SWEEP TIME	SWE:TIM 1 s
NOISE CORR ON OFF	SENS:POW:NCORR ON
FAST ALCR ON OFF	SENS:POW:HSP ON
DIAGRAM FULL SIZE	-
ADJUST REV LVL	SENS:POW:ACH:PRES:RLEV
ACLR LIMIT CHECK	CALC:LIM:ACP ON CALC:LIM:ACP:ACH:RES? CALC:LIM:ACP:ALT:RES?
EDIT ACLR LIMIT	CALC:LIM:ACP ON CALC:LIM:ACP:ACH 0dB,0dB CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm,-10dBm CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON ALC: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
CHANNEL BANDWITH	SENS:POW:ACH:BWID 1.2288MHz
ADJ CHAN BANDWITH	SENS:POW:ACH:BWID:ACH 30kHz SENS:POW:ACH:BWID:ALT1 30kHz SENS:POW:ACH:BWID:ALT2 30kHz
ADJ CHAN SPACING	SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 750kHz SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 1.98MHz SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2 4MHz

ACLR ABS REL

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

CHAN PWR / HZ

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

POWER MODE

CLEAR/ WRITE

MAX HOLD

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

SPECTRUM EM MASK

```
CONF:CDP:MEAS ESPectrum
```

Ergebnisabfrage: :CALC<1>:LIM<1>:FAIL?

LIMIT LINE AUTO

```
CALC:LIM:ESP:MODE AUTO
```

LIMIT LINE USER

```
CALC:LIM<1>:NAME <string>
CALC:LIM<1>:UNIT DBM
CALC:LIM<1>:CONT[:DATA] <num_value>, <num_value>, ...
CALC:LIM<1>:CONT:DOM FREQ
CALC:LIM<1>:CONT:TRAC 1
CALC:LIM<1>:CONT:OFF <num_value>
:CALC:LIM<1>:CONT:MODE  REL
```

```
CALC:LIM<1>:UPP[:DATA] <num_value>, <num_value>..
CALC:LIM<1>:UPP:STATe  ON | OFF
CALC:LIM<1>:UPP:OFF <num_value>
CALC:LIM<1>:UPP:MARG <num_value>
CALC:LIM<1>:UPP:MODE ABS
CALC:LIM<1>:UPP:SPAC LIN
```

Hinweise:

Werden die y-Werte mit dem Befehl CALC:LIM<1>:LOWer[:DATA] eingegeben, dann ergibt der Limit-Check "failed", wenn die Grenzwertlinie unterschritten wird.
Wird eine benutzerdefinierte Grenzwertlinie eingeschaltet, dann hat diese Vorrang vor Grenzwertlinien, die mit AUTO ausgewählt wurden.

RESTORE STD LINES

```
CALC:LIM:ESP:RESTore
```

LIST EVOLUTION

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

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

```
TRAC1: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>

ADJUST REF LVL

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

30kHz/1MHz TRANSITION	CALC:LIM:ESP:TRAN <numeric value>
OCCUPIED BANDWIDTH	CONF<1>:CDP:MEAS OBAN Ergebnisabfrage: :CALC<1>:MARK<1>:FUNC:POW:RES? OBAN
% POWER BANDWITH	:SENS:POW:BWID 99PCT
ADJUST SETTINGS	SENS:POW:PRES OBW
ADJUST REF LVL	SENS:POW:ACH:PRES:RLEV
SIGNAL STATISTICS	CONF:CDP:MEAS CCDF oder CALC:STAT:CCDF[:STATe] ON Ergebnisabfrage: CALC:MARK:X?
APD	CALC:STAT:APD ON
CCDF	CALC:STAT:CCDF ON
PERCENT MARKER	CALC:MARK:Y:PERC 0...100%
NO OF SAMPLES	CALC:STAT:NSAM <value>
SCALING	
X-AXIS REF LEVEL	CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>
X-AXIS RANGE	CALC:STAT:SCAL:X:RANG <value>
Y-UNIT % ABS	CALC:STAT:SCAL:Y:UNIT PCT
Y-AXIS MAX VALUE	CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>
Y-AXIS MIN VALUE	CALC:STAT:SCAL:Y:LOW <value>
ADJUST SETTINGS	CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE
DEFAULT SETTINGSL	CALC:STAT:PRES
ADJUST SETTINGS	CALC:STAT:SCAL:AUTO ONCE
CONT MEAS	INIT:CONT ON; INIT:IMM
SINGLE MEAS	INIT:CONT OFF; INIT:IMM

7.10.2 Hotkey RESULTS bzw Softkey CODE DOM ANALYZER

CODE DOM POWER	CALC<1>:FEED "XPOW:CDP:RAT" (relative) CALC<1>:FEED "XPOW:CDP" (absolute)
CODE DOM ERROR	CALC<1>:FEED "XPOW:CDEP"
COMPOSITE EVM	:CALC2:FEED "XTIM:CDP:MACCuracy"
PEAK CODE DOMAIN ERR	CALC2:FEED "XTIM:CDP:ERR:PCDomain"
POWER VS HALF SLOT	CALC2:FEED "XTIM:CDP:PVSLot"
RESULT SUMARY	CALC2:FEED "XTIM:CDP:ERR:SUMM" Ergebnisabfrage: CALC<1|2>:MARK<1>:FUNC:CDP:RES? PTOT | FERR | RHO | PPIC | PRRI | FERP | DRP | RHOverall | CERRor| TFRame | IQOF | IQIMbalance | MACCuracy | PCD | SLOT | ACTive | SRATe | ..TOFF | CHAN | POFF | SFAC | CDP | CDPR | EVMRms | EVMP
CHANEL TABLE	CALC<1>:FEED "XTIM:CDP:ERR:CTAB"
SYMBOL CONST	CALC2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:CONS"
SYMBOL EVM	CALC2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:EVM"
BITSTEAM	CALC2:FEED "XTIM:CDP:BSTReam"
COMPOSITE CONST	CALC2:FEED "XTIM:CDP:COMP:CONS"
POWER VS SYMBOL	CALC2:FEED "XTIM:CDP:PVSY"
SELECT I Q	[SENS:]CDP:MAPP...I | Q
SELECT CHANNEL	[SENS:]CDP:CODE 0...(BASE SF-1)
SELECT	
CAPTURE LENGTH	[SENS:]CDP:IQL 2..70
SET COUNT	[SENS:]CDP:SET:COUN 1..57 (nur R&S FSQ)
SET TO ANALYZE	[SENS:]CDP:SET:[VAL] 0..(SET COUNT-1) (nur R&S FSQ)

SELECT CHANNEL	[SENS:]CDP:CODE 0...(BASE SF-1)
SELECT HALF 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:CTABle[:STAT] OFF
CODE CHAN PREDEFINED	CONF:CDP:CTAB[:STAT] ON CONF:CDP:CTAB:SEL <channel table name>
EDIT CHAN CONF TABLE	---
HEADER VALUES	CONF:CDP:CTABle:NAME "NEW_TAB"
INSERT LINE	---
DELETE LINE	---
SAVE TABLE	--
SORT TABLE	---
PAGE UP	---
PAGE UP	---
DEL CHAN CONF TABLE	CONF:CDP:CTAB:DEL
COPY CHAN CONF TABLE	CONF:CDP:CTABle:COPY "CTAB2"
RESTORE STD TABLES	CONF:CDP:CTAB:REST"

7.10.4 Hotkey SETTINGS

BAND CLASS	CONF:CDP:BCL 1 '1900 MHz
CAPTURE SETTINGS	

CAPTURE LENGTH	[SENS:]CDP:IQL 2..70
SET COUNT	[SENS:]CDP:SET:COUN 1..57 (nur R&S FSQ)
SET TO ANALYZE	[SENS:]CDP:SET:[VAL] 0..(SET COUNT-1) (nur R&S FSQ)
SELECT CHANNEL	[SENS:]CDP:CODE 0...(BASE SF-1)
SELECT HALF SLOT	[SENS:]CDP:SLOT 0 ...(IQ_CAPTURE_LENGTH-1)
CDP AVG ON OFF	[SENS:]CDP:AVER ON | OFF
ORDER HADAMBITRE	[SENS:]CDP:ORDer HAD | BITR
CODE DOM OVERVIEW	[SENS:]CDP:OVER ON | OFF
SELECT I Q	[SENS:]CDP:MAPP I | Q
CODE PWR ABS REL	CALC<1>:FEED "XPOW:CDP:RAT" (relative) CALC<1>:FEED "XPOW:CDP" (absolute)
POWER REF TOT PICH	[SENS:]CDP:PREFerence TOTal | PICH
ORDER HADAMBITRE	[SENS:]CDP:ORDer HAD | BITR
TIME PHASE ON OFF	:[SENS:]CDP:TPMeas ON | OFF
LOG CODE I	[SENS:]CDP:LCODe:I ..... '#H0' ... '#H3FFFFFFFFFF'
LOG CODE Q	[SENS:]CDP:LCODe:Q'#H0' ... '#H3FFFFFFFFF8000'
INACT CHAN THRESHOLD	[SENS:]CDP:ICTReshold -100 dB ... 0 dB
INVERT Q ON OFF	[SENS]:CDP:QINVert ON | OFF
SIDE BAND NORN INV	[SENS:]CDP:SBAN NORM|INVers
NORMALIZE ON OFF	[SENS:]CDP:NORM ON | OFF
OPERATIOM ACCES	
OPERATIOM TRAFIC	[SENS:]CDP:OPERATION ACC | TRAF

8 Prüfen der Solleigenschaften

- Vor dem Herausziehen oder Einstecken von Baugruppen den Analysator ausschalten.
- Vor dem Einschalten des Gerätes die Stellung des Netzspannungswählers überprüfen.
- 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. [SPAN]
[<SOFTKEY>]	Drücken eines Softkeys, z.B. [MARKER -> PEAK]
[<nn Einheit>]	Eingabe eines Wertes + Abschluss der Eingabe mit der Einheit, z.B. [12 kHz]
{<nn>}	Eingabe von Werten, die in einer folgenden Tabelle angegeben sind.

Aufeinanderfolgende Eingaben sind durch [:] getrennt, z.B. [***SPAN***: 15 kHz]

Die in den folgenden Abschnitten vorkommenden Werte sind nicht garantiert; verbindlich sind nur die Technischen Daten im Datenblatt.

8.1 Messgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	Empfohlene Eigenschaften	Empfohlenes Gerät	R&S-Bestell-Ur.
1	Signal Generator	Vektorsignalgenerator	R&S SMIQ mit Optionen: R&S SMIQB20 R&S SMIQB11 R&S SMIQB60 R&S SMIQK17 R&S SMIQ-Z5 PARDATA	1125.5555.xx 1125.5190.02 1085.4502.04 1136.4390.02 1154.7800.02 1104.8555.02
2	Steuerrechner für Erzeugung des Signal mittels 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 V3.91 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 1xEV-DO MS-Signal erzeugt werden und auf den R&S SMIQ unter dem Namen "DOMS" übertragen werden. Dies ist in dem Kapitel "Erstellen eines 1xEV-DO Reverse Link Signals mit WinIQSIM" auf Seite10 ausführlich beschrieben.

Grundeinstellung am R&S SMIQ:

[PRESET]

[LEVEL: 0 dBm]

[FREQ: 833.49 MHz]

ARB MOD

SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ...

SET SMIQ ACCORDING TO WAVEFORM ON

IQ SWAP (VECTOR MODE) ON

TRIGGER OUT MODE ON

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

SELECT WAVEFORM... Name 'DOMS' auswählen

STATE: ON

Grundeinstellung am Analysator:

[PRESET]

[CENTER: 833.49 MHz]
[AMPT: 10 dBm]
[1xEVDO MS]
*[**TRIG** EXTERN]*
[SETTINGS TIME/PHASE: ON]

[RESULTS CHANNEL TABLE]

Messaufbau und weitere Einstellungen

1. RF-Ausgang des R&S SMIQ mit dem RF-Eingang des Analysators verbinden.
2. Externen Triggereingang des Analysators mit dem TRIG1 Port auf der Z5 PARDATA BNC ADAPTER verbinden.
3. Externen Referenzausgang des Analysators mit dem R&S SMIQ verbinden.

R&S SMIQ

UTILITIES

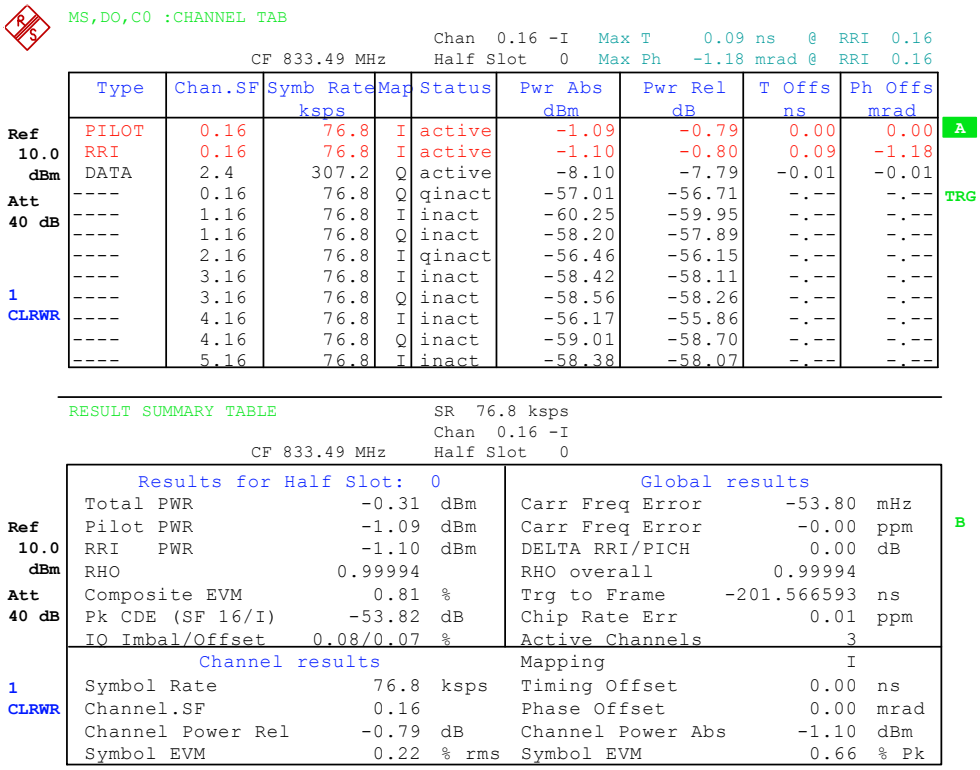
REF OSC

SOURCE: EXT

Analysator

***[SETUP**: REFERENCE INT]*

Das auf dem Bildschirm des Analysators dargestellte Messergebnis sollte folgendes Aussehen haben:



MS,DO,C0 :CHANNEL TAB

Chan 0.16 -I Max T 0.09 ns @ RRI 0.16
CF 833.49 MHz Half Slot 0 Max Ph -1.18 mrad @ RRI 0.16

Type	Chan.SF	Symb Rate ksps	Map	Status	Pwr Abs dBm	Pwr Rel dB	T Offs ns	Ph Offs mrad
PILOT	0.16	76.8	I	active	-1.09	-0.79	0.00	0.00
RRI	0.16	76.8	I	active	-1.10	-0.80	0.09	-1.18
DATA	2.4	307.2	Q	active	-8.10	-7.79	-0.01	-0.01
----	0.16	76.8	Q	qinact	-57.01	-56.71	-.--	-.--
----	1.16	76.8	I	inact	-60.25	-59.95	-.--	-.--
----	1.16	76.8	Q	inact	-58.20	-57.89	-.--	-.--
----	2.16	76.8	I	qinact	-56.46	-56.15	-.--	-.--
----	3.16	76.8	I	inact	-58.42	-58.11	-.--	-.--
----	3.16	76.8	Q	inact	-58.56	-58.26	-.--	-.--
----	4.16	76.8	I	inact	-56.17	-55.86	-.--	-.--
----	4.16	76.8	Q	inact	-59.01	-58.70	-.--	-.--
----	5.16	76.8	I	inact	-58.38	-58.07	-.--	-.--

RESULT SUMMARY TABLE SR 76.8 ksps
Chan 0.16 -I
CF 833.49 MHz Half Slot 0

Results for Half Slot: 0			Global results		
Total PWR	-0.31	dBm	Carr Freq Error	-53.80	mHz
Pilot PWR	-1.09	dBm	Carr Freq Error	-0.00	ppm
RRI PWR	-1.10	dBm	DELTA RRI/PICH	0.00	dB
RHO	0.99994		RHO overall	0.99994	
Composite EVM	0.81	%	Trg to Frame	-201.566593	ns
Pk CDE (SF 16/I)	-53.82	dB	Chip Rate Err	0.01	ppm
IQ Imbal/Offset	0.08/0.07	%	Active Channels	3	
Channel results			Mapping	I	
Symbol Rate	76.8	ksps	Timing Offset	0.00	ns
Channel.SF	0.16		Phase Offset	0.00	mrad
Channel Power Rel	-0.79	dB	Channel Power Abs	-1.10	dBm
Symbol EVM	0.22	% rms	Symbol EVM	0.66	% Pk

9 Codetabelle der Hadamard und BitReversen-Ordnung

Die folgenden Tabelle zeigen die Code Reihenfolgen bei der Hadamard und bei der BitReversen-Ordnung für die Auswertungen Code Domain Power und Code Domain Error Power.

Am Beispiel des Kanals 2.4 (Kanalnummer 2 bei Spreading-Faktor 4) ist fett markiert, wo die einzelnen Codes diese Kanals zu liegen kommen.

Tabelle 21 Codetabelle für Basis-Spreading-Faktor 16

HADAMARD						BITREVERSE					
0	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0000	0
1	0001	0	0	0	1	1	0	0	0	1000	8
2	0010	0	0	1	0	0	1	0	0	0100	4
3	0011	0	0	1	1	1	1	0	0	1100	12
4	0100	0	1	0	0	0	0	1	0	**0010**	**2**
5	0101	0	1	0	1	1	0	1	0	**1010**	**10**
6	0110	0	1	1	0	0	1	1	0	**0110**	**6**
7	0111	0	1	1	1	1	1	1	0	**1110**	**14**
8	1000	1	0	0	0	0	0	0	1	0001	1
9	1001	1	0	0	1	1	0	0	1	1001	9
10	1010	1	0	1	0	0	1	0	1	0101	5
11	1011	1	0	1	1	1	1	0	1	1101	13
12	1100	1	1	0	0	0	0	1	1	0011	3
13	1101	1	1	0	1	1	0	1	1	1011	11
14	1110	1	1	1	0	0	1	1	1	0111	7
15	1111	1	1	1	1	1	1	1	1	1111	15

Glossar

1xEV-DO	First EVolution Data Only
ACK	Reverse Acknowledgment Channel
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-Faktor	Verhältnis von Spitzen- zu Mittelwert des Signals
DATA	Reverse Data Channel
DRC	Reverse Data Rate Control Channel
MC1	Multi Carrier1 (ein Träger System 1X)
PICH	Reverse Pilot Channel 0.16 auf dem I-Zweig
RRI	Reverse Rate Indicator
SF	Spreading-Faktor
x.y	Walsh Code x.y, dabei ist: x die Code Nummer und y der Spreading-Faktor des Kanals.

Index

A

ACLR ... 30
Activität ... 75
Amplitude Power Distribution ... 47, 49
Amplituden-Wahrscheinlichkeits-Verteilungsfunktion ... 47, 49
Anzahl aktiver Kanäle ... 65
Average ... 89

B

Befehle
  Zuordnung zu Softkey ... 123
Bitstream ... 69

C

Carr Freq Err ... 65
CCDF
  Complementary Cumulative Distribution Function ... 47, 49
Chan # ... 67
Channel ... 66
Chip Rate Err ... 65
Code-Domain-Error-Power ... 59
Code-Domain-Power ... 57
Composite Constellation ... 70
Composite EVM ... 65

D

Dämpfung
  mechanisch ... 84
DEFAULT ... 74

E

Error Vector Mag Pk / rms ... 66

F

Fernbedienung ... 91
Frequenz
  Offset ... 83
Funktionsfelder ... 56

G

Gesamtleistung ... 38
Grenzwert
  ACP-Messung ... 35
  Wahrscheinlichkeitsbereich ... 50
Grenzwertüberprüfung
  ACLR-Messung ... 35
Grundeinstellung ... 12
  Skalierung der X- und Y-Achse ... 51

H

HALF SLOT ... 72, 80
HF-Dämpfung
  mechanisch ... 85
Hotkey
  CDMA2k MS ... 25
  CHAN CONF ... 24, 25, 73
  MEAS ... 26, 28
  RESULTS ... 25, 55
  SETTINGS ... 25

I

index entry
  subentry ... 132
IQ Imbalance ... 65
IQ Offset ... 65

K

Kanal
  aktiver ... 81
  Anzahl ... 32
  Bandbreite ... 36, 37
  Status ... 75
Kanalbelegungstabelle ... 66
Kanalleistung ... 29
  absolut/relativ ... 38
Kanalnummer ... 75
Kanaltyp ... 75
Komplementäre Verteilungsfunktion ... 49

L

Leistung
  1xEV-DO-Signal ... 39
  bez. auf 1 Hz Bandbreite ... 38
Leistungsbandbreite
  prozentual ... 46
Leistungsmessung
  schnelle ... 34

M

Mapping ... 66, 67
Marker
  Maximum ... 86
Max Hold ... 88
Maximumsuche ... 86
Menü-Übersicht ... 25
Messaufbau ... 22
Messkurve
  Spitzenwertbildung ... 88
  Überschreibmodus ... 88
Min Hold ... 88
Mittenfrequenz ... 83

N

Nachbarkanalleistung ... 30
  Anzahl der Kanäle ... 32
No of Active Chan ... 65

O

Offset
Frequenz ... 83
Referenzpegel ... 84

P

Peak-Code-Domain-Error ... 62, 65
Performance Test ... 129
Phase Offset ... 66, 67
Pilot Channel ... 87
Pilot Power ... 64
Power versus Symbol ... 70
Preset ... 12
Prüfen der Solleigenschaften ... 129
PWR ABS / PWR REL ... 67

R

Radio Configuration ... 75
Referenzpegel ... 84
Offset ... 84
RHO ... 64
RRI Power ... 64

S

Schnelle Leistungsmessung ... 34
Signalamplituden, Verteilungsfunktion ... 47, 49
Signalstatistik ... 47, 49
Skalierung ... 50
Softkey
% POWER BANDWIDTH ... 46
ACLR ... 28, 30, 98
ACLR LIMIT CHECK ... 35
ADD PICH ... 76
ADJ CHAN BANDWIDTH ... 37
ADJUST REF LEVEL ... 84
ADJUST REF LVL ... 35, 44, 47, 72
ADJUST SETTINGS ... 32, 46, 50
ALL MARKER OFF ... 85
APD ON/OFF ... 49
AVERAGE ... 89
BAND CLASS ... 78, 103
BITSTREAM ... 69, 91, 115
CAPTURE LENGTH ... 61, 62, 63, 71, 78
CAPTURE LENGTH ... 110
CAPTURE SETTINGS ... 78
CCDF ... 96, 98
CCDF ON/OFF ... 49
CDP AVG ... 57
CDP AVG ON/OFF ... 80
CENTER ... 83
CF-STEPSIZE ... 83
CHAN PWR / HZ ... 38
CHAN TABLE HEADER ... 101
CHAN TABLE VALUES ... 100
CHANNEL BANDWIDTH ... 36
CHANNEL TABLE ... 66, 91, 115
CLEAR/WRITE ... 88
CODE CHAN AUTOSEARCH ... 73
CODECHANPREDEFINED ... 73, 99
CODE DOM ANALYZER ... 28, 98
CODE DOM ERROR ... 59
CODE DOM ERROR ... 91
CODE DOM OVERVIEW ... 80
CODE DOM POWER ... 57, 91, 115
CODE PWR ABS/REL ... 81
COMPOSITE CONST ... 70
COMPOSITE EVM ... 61, 91, 115
CONT MEAS ... 51
COPY CHAN CONF TABLE ... 77, 102
CP/ACP ABS/REL ... 38
DEFAULT SETTINGS ... 51
DEL CHAN CONF TABLE ... 77, 102
DELETE LINE ... 76
DIAGRAM FULL SIZE ... 35
EDIT ACLR LIMITS ... 35
EDIT CHAN CONF TABLE ... 74, 100
FAST ACLR ON/OFF ... 34
FREQUENCY OFFSET ... 83
HEADER/VALUES ... 75
INACT CHAN THRESHOLD ... 81, 105
INSTALL OPTION ... 8
INVERT Q ... 82, 109
LIMIT LINE AUTO ... 40, 93
LIMIT LINE MANUAL ... 93
LIMIT LINE USER ... 42, 93
LONG CODE ... 81
LONG CODE I ... 106
LONG CODE Q ... 107
MARKER -> PICH ... 87, 94
MARKER 1...4 ... 85
MARKER NORM/DELTA ... 85
MAX HOLD ... 88
MIN HOLD ... 88
NEW CHAN CONF TABLE ... 76, 100
NEXT PEAK ... 86
NO OF SAMPLES ... 49, 96
NO. OF ADJ CHAN ... 32
NOISE CORR ON/OFF ... 34
NORMALIZE ON/OFF ... 82, 109
OCCUPIED BANDWIDTH ... 28, 45, 98
ORDER ... 80, 110
PEAK ... 86
PEAK CODE DOMAIN ERR ... 62, 91, 115
PEAK MODE MIN/MAX ... 87
PERCENT MARKER ... 49
POWER ... 28, 29, 98
POWER REF TOT/PICH ... 81
POWER VS HALF SLOT ... 63, 91, 115
POWER VS SYMBOL ... 70, 91
REF LEVEL OFFSET ... 84
REF LVL ... 84
REF VALUE POSITION ... 84
RESTORE STD LINES ... 43
RESTORE STD TABLES ... 77, 103
RESULT DISPLAY ... 91
RESULT SUMMARY ... 64, 91, 115
RF ATTEN AUTO ... 85
RF ATTEN MANUAL ... 84

SAVE TABLE ... 76
SCALING ... 50
SELECT ... 71
SELECT *CHANNEL* ... 71, 79, 107
SELECT HALF SLOT ... 72, 80, 108
SELECT I/Q ... 80
SELECT MARKER ... 86
SET COUNT ... 71, 79, 113
SET TO ANALYZE ... 71, 79, 114
SETTINGS ... 77
SIDEBAND NORM / INV ... 82, 105
SIGNAL STATISTIC ... 47
SINGLE MEAS ... 51
SORT TABLE ... 76
SPECTRUM EM MASK ... 28, 39, 98
STATISTICS ... 28
SWEEP COUNT ... 89
SWEEP TIME ... 34
SYMBOL CONST ... 91, 115
SYMBOL CONST ... 68
SYMBOL EVM ... 68, 91, 115
TIME/PHASE ... 81
TIME/PHASE ON / OFF ... 111
VIEW ... 89
X-AXIS RANGE ... 50
X-AXIS REF LEVEL ... 50
Y MAX ... 97
Y MIN ... 97
Y PER DIV ... 84
Y-AXIS MAX VALUE ... 50
Y-AXIS MIN VALUE ... 50
Solleigenschaften ... 129
Sonderkanäle ... 75
Spitzenwertbildung ... 88
Spreading-Code ... 66
Spreading-Faktor ... 75
Status ... 67
STATus-QUEStionable-SYNC-Register ... 122
Suchen
Maximum ... 86
Symbol Constellation ... 68
Symbol Error Vector Magnitude ... 68
Symbolrate ... 66, 67, 75

T

Taste
AMPT ... 84
BW ... 87
CAL ... 90
DISP ... 90
FILE ... 90
FREQ ... 83
HCOPY ... 90
LINES ... 89
MARKER ... 85
MEAS ... 28, 87
MKR FCTN ... 87
MKR→ ... 86
PRESET ... 90
SETUP ... 90
SPAN ... 83
SWEEP ... 87
TRACE ... 88
TRIG ... 88
Timing Offset ... 66, 67
Total Power ... 64
Transducer ... 90
Trg to Frame ... 65

U

Überschreibmodus ... 88

V

Verteilungsfunktion ... 49
Verteilungsfunktion der Signalamplituden ... 47, 49
VIEW ... 89