



**ROHDE & SCHWARZ**

Geschäftsbereich  
Meßtechnik

**Softwarebeschreibung**

# **3GPP FDD Mobil Stations Test**

**Applikations-Firmware R&S FS-K73**

**1154.7252.02**

*ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER*

Printed in the Federal  
Republic of Germany

Sehr geehrter Kunde,

in diesem Bedienungshandbuch wird die Softwareoption R&S FS-K73 mit dem Kürzel FS-K73 bezeichnet. Die Spektrumanalysatoren R&S FSU und R&S FSP werden mit den Kürzeln FSU bzw. FSP bezeichnet.

# Inhaltsverzeichnis

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

Inhalt des Handbuchs zur Applikations-Firmware FS-K73

<b>3GPP WCDMA Mobilstationstest – Applikations-Firmware FS-K73</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Freischalten der Firmware-Option</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Getting Started</b> .....	<b>6</b>
Grundeinstellungen in der Betriebsart Code-Domain-Messung .....	7
Messung 1: Messung der Leistung des Signals .....	7
Messung 2: Messung der Spektrum Emission Mask .....	8
Messung 3: Messung der relativen Code-Domain-Power .....	9
Einstellung: Synchronisation der Referenzfrequenzen .....	9
Einstellung: Verhalten bei einer abweichenden Mittenfrequenzeinstellung .....	10
Einstellung: Verhalten bei falschem Scrambling-Code .....	10
Messung 4: Getriggerte Messung der relativen Code-Domain-Power .....	11
Einstellung: Triggeroffset .....	11
Messung 5: Messung des Composite EVM .....	12
Messung 6: Messung des Peak Code Domain Errors .....	13
<b>3 Meßaufbau für Mobilstations-Tests</b> .....	<b>14</b>
Standard-Meßaufbau .....	14
Voreinstellung .....	15
<b>4 Kanalkonfigurationen im Uplink</b> .....	<b>16</b>
<b>5 Menü-Übersicht</b> .....	<b>17</b>
<b>6 Konfiguration der 3GPP-FDD-Messungen</b> .....	<b>19</b>
Messung der Kanalleistung .....	20
Messung der Nachbarkanalleistung - ACLR .....	21
Überprüfung der Signalleistung – SPECTRUM EM MASK .....	28
Messung der vom Signal belegten Bandbreite - OCCUPIED BANDWIDTH .....	30
Signalstatistik .....	32
Code-Domain-Messungen an 3GPP-FDD-Signalen .....	36
<b>7 Fernbedienbefehle</b> .....	<b>67</b>
CALCulate:FEED – Subsystem .....	67
CALCulate:LIMit – Subsystem .....	69
CALCulate:MARKer – Subsystem .....	70
CALCulate:STATistics - Subsystem .....	71
CONFigure:WCDPower Subsystem .....	72
INSTrument Subsystem .....	75
SENSE:CDPower Subsystem .....	76
TRACe Subsystem.....	79
Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle .....	81

<b>8</b>	<b>Prüfen der Solleigenschaften .....</b>	<b>87</b>
	Meßgeräte und Hilfsmittel .....	87
	Prüfablauf .....	87
<b>9</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>90</b>
<b>10</b>	<b>Index .....</b>	<b>91</b>

**Bilder**

Bild 3-1	Mobilstations-Meßaufbau .....	14
Bild 5-1	Übersicht der Menüs Code Domain Power .....	17
Bild 5-2	Übersicht der Menüs - Meßfunktionen .....	18
Bild 6-1	Messung der Leistung im Übertragungskanal unter Nutzung eines 5 MHz Kanalfilters .....	20
Bild 6-2	Messung der Nachbarkanalleistung einer 3GPP-FDD-Mobilstation. ....	21
Bild 6-3	Messung der Spectrum Emission Mask .....	28
Bild 6-4	Messung der belegten Bandbreite.....	30
Bild 6-5	CCDF des 3GPP-FDD-Signals.....	32
Bild 6-6	Funktionsfelder der Diagramme .....	40
Bild 6-7	Code Domain Power, Q-Zweig .....	41
Bild 6-8	Darstellung des Composite EVM.....	42
Bild 6-9	Darstellung des Peak Code Domain Error .....	42
Bild 6-10	Power versus Slot für einen belegten Kanal .....	43
Bild 6-11	Darstellung der Result Summary.....	44
Bild 6-12	CDEP: Fehlerleistung ohne Codefehler .....	46
Bild 6-13	CDEP: Fehlerleistung eines nicht erkannten Kanals im I- und im Q Zweig .....	47
Bild 6-14	Code Domain Power in Überblicksdarstellung .....	48
Bild 6-15	Darstellung der Kanaltabelle .....	49
Bild 6-16	Power versus Symbol für einen Slot eines Kanals mit 640 Symbolen.....	50
Bild 6-17	Symbol Constellation Diagram eines auf den I-Zweig abgebildeten Kanals.....	51
Bild 6-18	Symbol Constellation Diagram eines auf den Q-Zweig abgebildeten Kanals .....	51
Bild 6-19	Error Vector Magnitude für einen Slot eines Kanals .....	52
Bild 6-20	Demodulierte Bits für einen Slot des Kanals .....	52
Bild 6-21	Tabelle zum Editieren einer Kanalkonfiguration.....	55
Bild 6-22	Neuanlegen einer Kanalkonfiguration .....	57
Bild 6-23	Marker-Feld der Diagramme .....	62
Bild 6-24	Result Summary mit gemittelten Ergebnissen. ....	66

**Tabellen**

Tabelle 2-1	Grundeinstellung der Code-Domain-Messung .....	7
Tabelle 4-1	Kanalkonfiguration 1: DPCCH und 1 DPDCH .....	16
Tabelle 4-2	Kanalkonfiguration 2: DPCCH und bis 6 DPDCH.....	16
Tabelle 8-1	Meßgeräte und Hilfsmittel .....	87

## Inhalt des Handbuchs der Applikations-Firmware FS-K73

Im vorliegenden Bedienhandbuch finden Sie alle Informationen über die Bedienung des Spektrumanalysators FSP/FSU bei einer Ausstattung mit Applikations-Firmware FS-K73. Es enthält die Beschreibung der Menüs und der Fernbedienungsbefehle für die 3GPP FDD Mobilstationstests.

Das Handbuch gliedert sich in das Datenblatt und 10 Kapitel:

<b>Datenblatt</b>	informiert über die garantierten technischen Daten und die Eigenschaften der Firmware
<b>Kapitel 1</b>	beschreibt die Freischaltung der Firmware.
<b>Kapitel 2</b>	beschreibt typische Meßbeispiele anhand von Testmessungen.
<b>Kapitel 3</b>	beschreibt den Meßaufbau für Mobilstationstests.
<b>Kapitel 4</b>	beschreibt die für Mobilstationen zugelassenen Kanalkonfigurationen.
<b>Kapitel 5</b>	gibt einen schematischen Überblick über die FS-K73-Bedienmenüs.
<b>Kapitel 6</b>	bietet als Referenzteil für die manuelle Bedienung eine detaillierte Beschreibung aller Funktionen für Mobilstationstests. Das Kapitel listet außerdem zu jeder Funktion den entsprechenden IEC-Bus-Befehl auf.
<b>Kapitel 7</b>	beschreibt alle Fernsteuerbefehle, die für die Applikation definiert sind. Das Kapitel enthält am Schluß eine alphabetische Liste alle Fernbedienungsbefehle sowie eine Tabelle mit der Zuordnung IEC-Bus-Befehl zu Softkey.
<b>Kapitel 8</b>	beschreibt das Prüfen der Solleigenschaften
<b>Kapitel 9</b>	gibt Begriffserklärungen zu Meßgrößen der Code-Domain-Messung
<b>Kapitel 10</b>	enthält das Stichwortverzeichnis zum vorliegenden Bedienhandbuch.

Dieses Handbuch ergänzt das Bedienhandbuch zum Spektrumanalysator. Es enthält ausschließlich die Funktionen der Applikationsfirmware FS-K73. Alle übrigen Funktionsbeschreibungen entnehmen Sie bitte dem Bedienhandbuch des Spektrumanalysators.



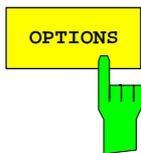
## 3GPP WCDMA Mobilstationstest – Applikations-Firmware FS-K73

Der Spektrumanalysator FSP/FSU führt bei einer Ausstattung mit der Applikations-Firmware FS-K73 Code-Domain-Power-Messungen an Uplink-Signalen entsprechend dem 3GPP-Standard (FDD-Modus) durch. Die Applikations-Firmware basiert auf dem 3GPP-Standard (Third Generation Partnership Project) der Version Release '99. Zusätzlich zu den im 3GPP-Standard vorgeschriebenen Messungen in der Code-Domain bietet die Applikation Messungen im Spektralbereich wie Leistung und ACLR mit vordefinierten Einstellungen an.

### 1 Freischalten der Firmware-Option

Die Firmware-Option FS-K73 wird im Menü *GENERAL SETUP* durch die Eingabe eines Schlüsselwortes freigeschaltet. Das Schlüsselwort wird mit der Option mitgeliefert. Bei einem Einbau ab Werk ist die Freischaltung der Option schon erfolgt.

*GENERAL SETUP* Menü:



Der Softkey *OPTIONS* öffnet ein Untermenü, in dem die Schlüsselwörter für neue Firmware-Optionen (Application Firmware Modules) eingegeben werden können. Die bereits vorhandenen Optionen werden in einer Tabelle angezeigt, die beim Eintritt in das Untermenü geöffnet wird.



Der Softkey *INSTALL OPTION* aktiviert die Eingabe des Schlüsselwortes für eine Firmware-Option.

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

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

## 2 Getting Started

Das folgende Kapitel erklärt grundlegende 3GPP-FDD-Mobilstationstests anhand eines Meßaufbaus mit dem Signalgenerator SMIQ als Meßobjekt. Es beschreibt, wie Bedien- und Meßfehler durch korrekte Voreinstellungen vermieden werden.

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

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

- Messung 1: Messung des Spektrums des Signals
- Messung 2: Messung der Spektrum Emission Mask
- Messung 3: Messung der relativen Code-Domain-Power
  - Einstellung: Mittenfrequenz
  - Einstellung: Scrambling Code des Signals
- 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

Die Messungen werden mit folgenden Geräten / Hilfsmitteln durchgeführt:

- Spektrumanalysator FSU mit Applikations-Firmware FS-K73: Mobilstationstest für 3GPP-FDD (für den Spektrumanalysator FSP gelten die Messungen analog)
- Vektor-Signalgenerator SMIQ mit Option SMIQB45: digitaler Standard WCDMA 3GPP (Ausstattung mit Optionen SMIQB20 und SMIQB11)
- 1 Koaxialkabel, 50  $\Omega$ , Länge ca. 1m, N-Verbindung
- 2 Koaxialkabel, 50  $\Omega$ , Länge ca. 1m, BNC-Verbindung

- Bei der Darstellung der Einstellungen am FSU 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 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**

## Grundeinstellungen in der Betriebsart Code-Domain-Messung

In der Grundeinstellung nach PRESET befindet sich der FSU in der Betriebsart Analysator. Die folgenden Grundeinstellungen der Code-Domain-Messung werden erst dann aktiviert, wenn die Betriebsart Code-Domain-Messung für 3GPP FDD gewählt ist.

Tabelle 2-1 Grundeinstellung der Code-Domain-Messung

Parameter	Einstellung
Digitaler Standard	W-CDMA 3GPP REV
Sweep	CONTINUOUS
CDP-Modus	CODE CHAN AUTOSEARCH
Triggereinstellung	FREE RUN
Triggeroffset	0
Scrambling Code	0
Threshold value	-60 dB
Symbol-Rate	15 ksps
Code-Nummer	0
Slot-Nummer	0
I/Q-Branch	Q
Darstellart	Screen A: CODE PWR RELATIVE Screen B: RESULT SUMMARY

## Messung 1: Messung der Leistung des Signals

Die Messung des Spektrums bietet eine Übersicht über das 3GPP-FDD-Signal und die trägernahen Nebenaussendungen.

Meßaufbau ➤ HF-Ausgang des SMIQ mit dem HF-Eingang des FSU verbinden (Koaxialkabel mit N-Steckern).

Einstellung am SMIQ: **[PRESET]**  
**[LEVEL: 0 dBm]**  
**[FREQ: 2.1175 GHz]**  
 DIGITAL STD  
 WCDMA/3GPP  
 SET DEFAULT  
 LINK DIRECTION UP/REVERSE  
 TEST MODELS (NOT STANDARDIZED)...  
 C+D960K  
 STATE: ON

Einstellung am FSU: **[PRESET]**  
**[CENTER: 2.1175 GHz]**  
**[AMPT: 0 dBm]**  
**[3G FDD UE]**  
**[MEAS: POWER]**

Messung am FSU: Dargestellt wird:

- Das Spektrum des 3GPP-FDD-Signals
- Die Kanalleistung des Signals innerhalb der 3.84-MHz-Kanalbandbreite

## Messung 2: Messung der Spektrum Emission Mask

In der 3GPP-Spezifikation wird eine Messung vorgeschrieben, die im Bereich von mindestens  $\pm 12.5$  MHz um den WCDMA-Träger herum die Einhaltung einer spektralen Maske überwacht. Für die Beurteilung der Leistungsaussendungen innerhalb des angegebenen Bereichs wird die Signalleistung im Bereich nahe dem Träger mit einem 30kHz-Filter, in den trägerfernen Bereichen mit einem 1MHz-Filter gemessen. Die entstehende Kurve wird mit einer in der 3GPP-Spezifikation definierten Grenzwertlinie verglichen.

Meßaufbau ➤ HF-Ausgang des SMIQ mit dem HF-Eingang des FSU verbinden (Koaxialkabel mit N-Steckern).

Einstellung am SMIQ: **[PRESET]**  
**[LEVEL:** *0 dBm]*  
**[FREQ:** *2.1175 GHz]*  
*DIGITAL STD*  
*WCDMA/3GPP*  
*SET DEFAULT*  
*LINK DIRECTION UP/REVERSE*  
*TEST MODELS (NOT STANDARDIZED)...*  
*C+D960K*  
*STATE: ON*

Einstellung am FSU: **[PRESET]**  
**[CENTER:** *2.1175 GHz]*  
**[AMPT:** *0 dBm]*  
**[3G FDD UE]**  
**[MEAS:** *SPECTRUM EM MASK]*

Messung am FSU: Dargestellt wird:

- Das Spektrum des 3GPP-FDD-Signals
- Die in der Norm definierte Grenzwertlinie
- Eine Aussage über die Verletzung der Grenzwertlinie (Passed/Failed)

### Messung 3: Messung der relativen Code-Domain-Power

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

Einstellung am SMIQ:   
 ➤ RF-Ausgang des SMIQ mit dem RF-Eingang des FSU verbinden.   
 ➤ Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des FSU mit dem Referenzausgang (REF) am SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Anschlüssen)

Einstellung am SMIQ:   
**[PRESET]**   
**[LEVEL: 0 dBm]**   
**[FREQ: 2.1175 GHz]**   
 DIGITAL STD   
   WCDMA 3GPP   
     LINK DIRECTION UP/REVERSE   
     TEST MODELS (NOT STANDARDIZED)...   
       C+D960K   
     SELECT BS/MS   
       MS 1 ON   
     OVERALL SYMBOL RATE... 6\*960   
 STATE: ON

Einstellung am FSU:   
**[PRESET]**   
**[CENTER: 2.1175 GHz]**   
**[AMPT: 10 dBm]**   
**[3G FDD UE]**   
  
**[SETTINGS: SCRAMBLING CODE 0]**

Messung am FSU:   
 Dargestellt wird:   
 Screen A: Code-Domain-Power des Signals auf dem Q-Zweig (Kanalmodeill mit 3 Daten-Kanälen auf dem Q-Zweig)   
 Screen B: Numerische Ergebnisse der CDP-Messung

### Einstellung: Synchronisation der Referenzfrequenzen

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

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

Einstellung am SMIQ: *Wie in Messung 2*

Einstellung am FSU: *Wie in Messung 2, zusätzlich*   
**[SETUP: REFERENCE EXT]**

Messung am FSU:   
 Frequency error    Der angezeigte Frequenzfehler soll < 10 Hz sein.

**Die Referenzfrequenzen des Analysators und des Meßobjektes sollen synchronisiert sein**

## Einstellung: Verhalten bei einer abweichenden Mittenfrequenzeinstellung

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

Einstellung am SMIQ: ➤ Mittenfrequenz des Meßsenders in 0.5-kHz-Schritten verstimmen und dabei den Bildschirm des Analysators beobachten:

Messung am FSU:

- Bis etwa 1 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 1 kHz Frequenz-Offset steigt die Wahrscheinlichkeit einer Fehlsynchronisation. Bei fortlaufend durchgeführten Messungen werden teilweise alle Kanäle in blauer Farbe mit annähernd dem gleichen Pegel dargestellt.
- Ab etwa 2 kHz Frequenzfehler wird eine CDP-Messung unmöglich. Der FSU zeigt sämtliche möglichen Codes in blauer Farbe mit ähnlichem Pegel an.

Einstellung am SMIQ: ➤ Mittenfrequenz des Meßsenders wieder auf 2.1175 GHz einstellen:  
**[FREQ: 2.1175 GHz]**

**Die Mittenfrequenz des Analysators muß bis auf 2 kHz Offset mit der Frequenz des Meßobjektes übereinstimmen**

## Einstellung: Verhalten bei falschem Scrambling-Code

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

Einstellung am SMIQ *SELECT BS/MS*  
*BS 1: ON*  
*SCRAMBLING CODE: 0001*  
 (am Analysator ist der Scrambling-Code 0000 eingestellt)

Messung am FSU: Die CDP-Darstellung zeigt sämtliche möglichen Codes mit annähernd dem gleichen Pegel an.

Einstellung am FSU: Scrambling-Code auf den neuen Wert setzen:

**[SETTINGS: SCRAMBLING CODE 1]**

Messung am FSU: Die CDP-Darstellung zeigt wieder das Kanal-Modell.

**Die Einstellung des Scrambling-Codes am Analysator muß mit dem des zu messenden Signals übereinstimmen.**



## Messung 5: Messung des Composite EVM

Composite EVM ist die in der 3GPP-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 SMIQ mit dem RF-Eingang des FSU (Koaxialkabel mit N-Anschlüssen) verbinden
  - Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des FSU mit dem Referenzausgang (REF) am SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Anschlüssen)
  - Externe Triggerung des FSU (EXT TRIG GATE) mit Trigger des SMIQ (TRIGOUT1 auf PAR DATA) verbinden.

Einstellung am SMIQ:

```
[PRESET]
[LEVEL:                0 dBm]
[FREQ:                2.1175 GHz]
DIGITAL STD
LINK DIRECTION  UP / REVERSE
TEST MODELS (NOT STANDARDIZED)...
C+D960K
SELECT BS/MS
MS 1 ON
OVERALL SYMBOL RATE... 6*960
STATE: ON
```

Einstellung am FSU:

```
[PRESET]
[CENTER:            2.1175 GHz]
[REF:              10 dBm]
[3G FDD UE]
[TRIG              EXTERN]
[RESULTS          COMPOSITE EVM]
```

Messung am FSU:

Dargestellt wird:

Screen A: Code-Domain-Power des Signals, Q-Zweig  
(Kanalmmodell mit 3 Daten-Kanälen auf dem Q-Zweig)

Screen B: Composite EVM (EVM über das Gesamtsignal)

## Messung 6: Messung des Peak Code Domain Errors

Der Peak Code Domain Error ist ebenfalls eine in der 3GPP-Spezifikation für WCDMA-Signale definierte Messung:

Aus den demodulierten Daten wird ein ideales Referenzsignal generiert. Meß- und Referenzsignal werden miteinander verglichen; die Differenz beider Signale wird auf die Klassen der verschiedenen Spreading-Faktoren projiziert. Durch Summation über die Symbole jedes Slots des Differenzsignals und Suche nach dem maximalen Fehlercode ergibt sich die Messung Peak Code Domain Error.

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

Einstellung am SMIQ:

```

[PRESET]
[LEVEL:                0 dBm]
[FREQ:                2.1175 GHz]
DIGITAL STD
  WCDMA 3GPP
    LINK DIRECTION  UP / REVERSE
    TEST MODELS (NOT STANDARDIZED)...
      C+D960K
    SELECT BS/MS
      MS 1 ON
    OVERALL SYMBOL RATE... 6*960
  STATE: ON
  
```

Einstellung am FSU:

```

[PRESET]
[CENTER:            2.1175 GHz]
[REF:              0 dBm]
[3G FDD UE]
[TRIG              EXTERN]
[RESULTS          PEAK CODE DOMAIN ERR]
                   SPREAD FACTOR 256]
  
```

Messung am FSU:

Dargestellt wird:

Screen A: Code-Domain-Power des Signals, Q-Zweig  
(Kanalkonfiguration mit 3 aktiven Daten-Kanälen im Q-Zweig)

Screen B: Peak Code Domain Error (Projektion des Fehlers auf die Klasse mit Spreading-Faktor 256)

### 3 Meßaufbau für Mobilstations-Tests



**Achtung:**

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes ist darauf zu achten, daß

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

**Ein Nichtbeachten kann zur Beschädigung des Geräts führen.**

Dieses Kapitel beschreibt die Grundeinstellungen des Analysators für den Betrieb als 3GPP-FDD-Mobilstations-Tester. Eine Voraussetzung für den Start der Messungen ist, daß der Spektrumanalysator korrekt konfiguriert und mit Spannung versorgt ist, wie im Kapitel 1 des Bedienhandbuchs für das Grundgerät beschrieben. Darüber hinaus muß die Applikations-Firmware FS-K73 installiert und freigeschaltet sein. Die Freischaltung ist in Kapitel 1 dieses Handbuchs beschrieben, die Installationsprozedur im Grundgerätehandbuch des Spektrumanalysators.

#### Standard-Meßaufbau

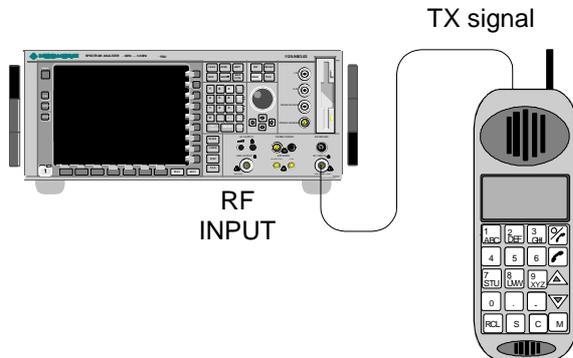


Bild 3-1 Mobilstations-Meßaufbau

- 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 beeinträchtigt wird:

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

- Wenn Signale am Ausgang von Vierpolen gemessen werden, die Referenzfrequenz der Signalquelle mit dem Referenzeingang des Analysators auf der Rückseite (*EXT REF IN/OUT*) verbinden.

Zur Einhaltung der im 3GPP-Standard 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.

## Voreinstellung

- Die externe Dämpfung eingeben (REF LVL OFFSET).
- Den Referenzpegel eingeben.
- Die Mittenfrequenz eingeben.
- Den Trigger einstellen.
- Den Standard und die gewünschte Messung auswählen.

## 4 Kanalkonfigurationen im Uplink

Die Möglichkeiten von Kanalkonfigurationen für das Mobilstations-Signal sind nach 3GPP eingeschränkt. Lediglich zwei verschiedene Konfigurationen sind laut Spezifikation zugelassen. Die FS-K73 führt aus diesem Grund bei der automatischen Suche nach Kanälen auch lediglich eine Überprüfung dieser beiden Kanalkonfigurationen durch. Kanäle, deren Parameter nicht mit einer dieser Konfigurationen übereinstimmen, werden daher auch nicht automatisch als aktive Kanäle detektiert.

Die beiden möglichen Kanalkonfigurationen werden im folgenden zur Übersicht noch einmal aufgelistet:

Tabelle 4-1 Kanalkonfiguration 1: DPCCH und 1 DPDCH

Kanaltyp	Anzahl der Kanäle	Symbolrate	Spreading Code(s)	Mapping auf Zweig
DPCCH	1	15 ksps	0	Q
DPDCH	1	15 ksps – 960 ksps	[Spreading-Faktor / 4]	I

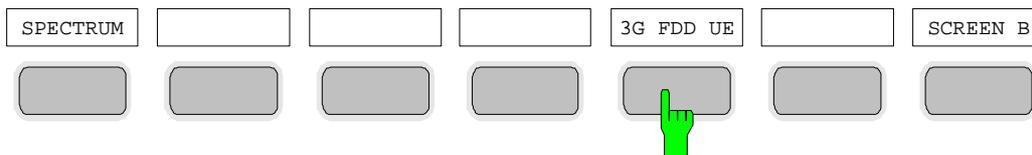
Tabelle 4-2 Kanalkonfiguration 2: DPCCH und bis 6 DPDCH

Kanaltyp	Anzahl der Kanäle	Symbolrate	Spreading Code(s)	Mapping auf Zweig
DPCCH	1	15 ksps	0	Q
DPDCH	1	960 ksps	1	I
DPDCH	1	960 ksps	1	Q
DPDCH	1	960 ksps	3	I
DPDCH	1	960 ksps	3	Q
DPDCH	1	960 ksps	2	I
DPDCH	1	960 ksps	2	Q

## 5 Menü-Übersicht

Die Applikations-Firmware FS-K73 (3GPP-FDD-Mobilstations-Tests) erweitert den Analysator um Code-Domain-Power-Messungen für den Mobilfunkstandard WCDMA FDD Uplink nach 3GPP. Für die Option sind zusätzliche Softkeys verfügbar, die Messungen mit vordefinierten Einstellungen im Analysator-Modus des FSP/FSU ermöglichen.

Die Applikation FS-K73 wird durch Betätigen des Hotkeys 3G FDD UE gestartet:



Nach Betreten der Option können über die Hotkey-Leiste, die mit dem Aufruf der Applikation verändert wird, die wichtigsten Meßeinstellungen der Code-Domain-Power-Messungen direkt ausgewählt werden. Bei Anwahl eines der Hotkeys *CHAN CONF*, *SETTINGS*, *RESULTS* wird die Messung automatisch auf den Meßmodus „Code Domain Power“ umgestellt. Ein Drücken des Hotkeys *EXIT 3GPP* führt zum Verlassen der FS-K73. Die Hotkey-Leiste des Grundgerätes wird wieder eingeblendet.

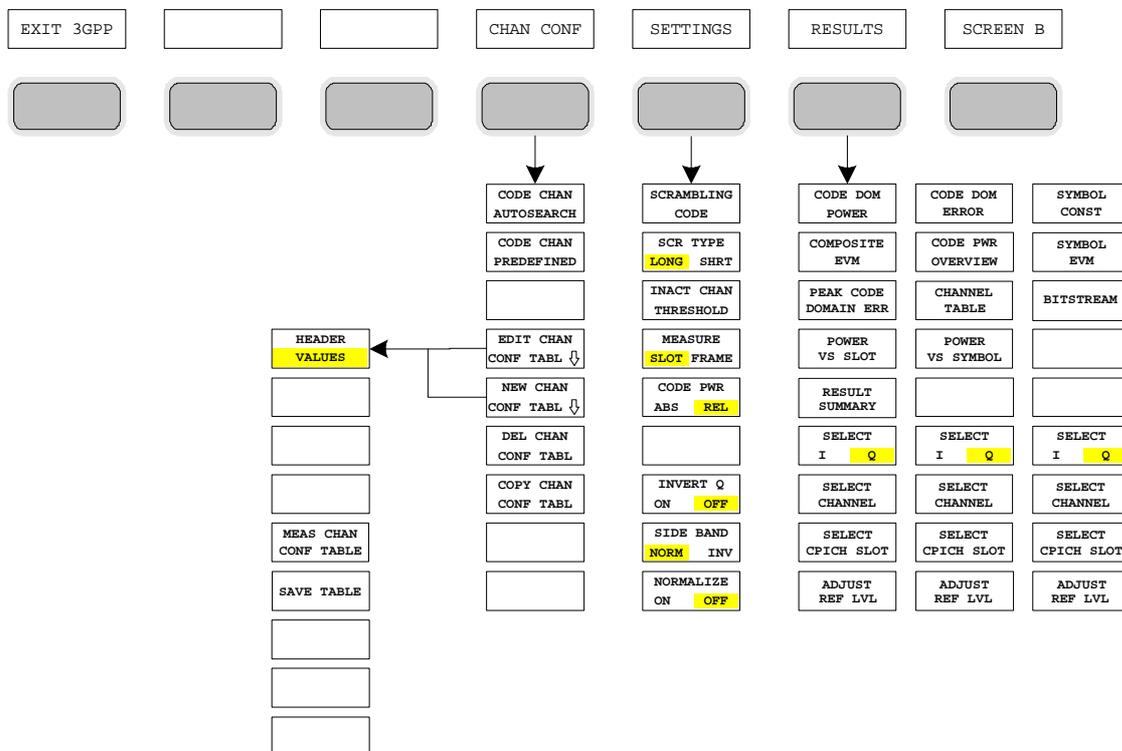


Bild 5-1 Übersicht der Menüs Code Domain Power

Die in der FS-K73 verfügbaren Messungen sind über die Taste MEAS anwählbar:

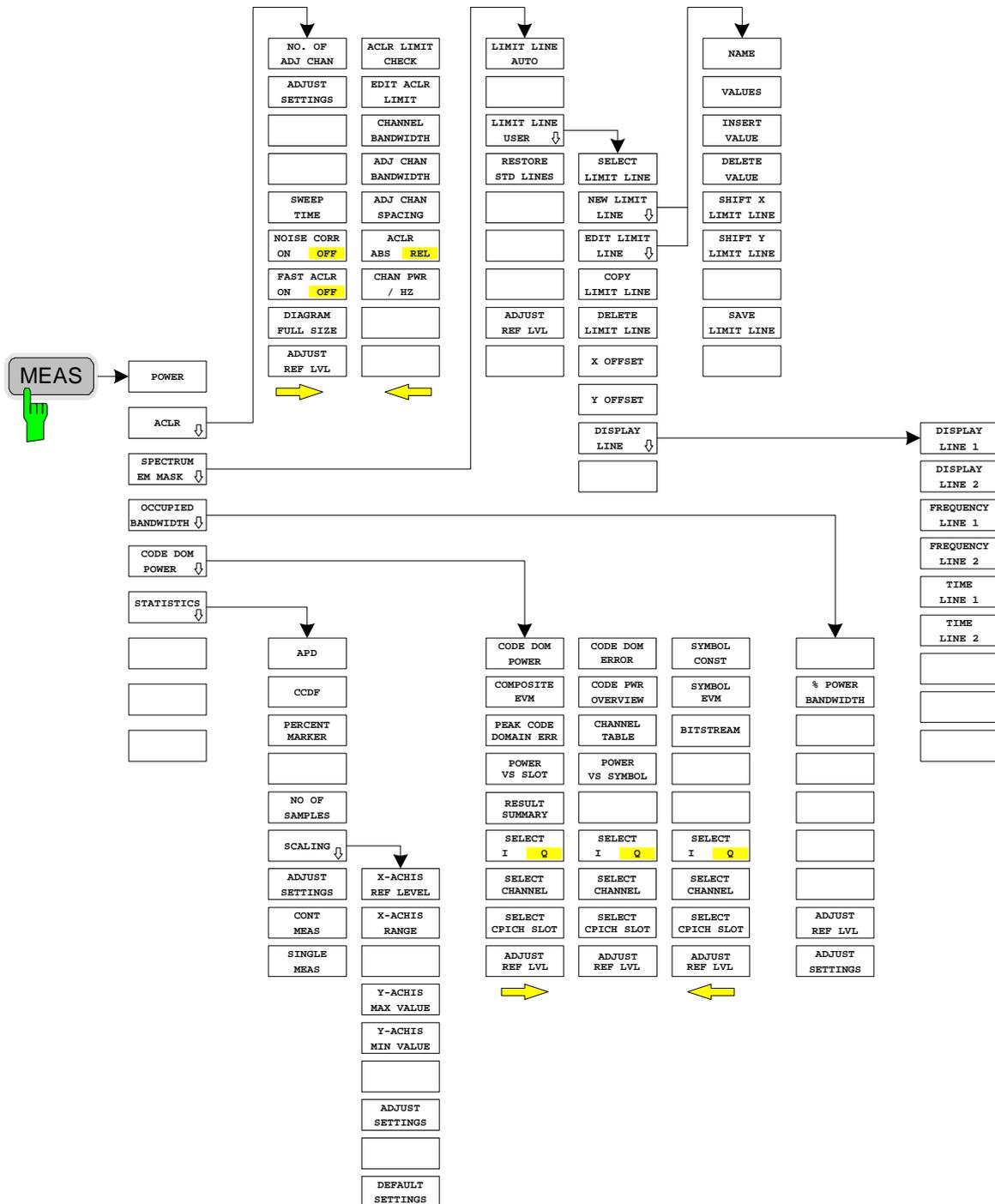


Bild 5-2 Übersicht der Menüs - Meßfunktionen

## 6 Konfiguration der 3GPP-FDD-Messungen

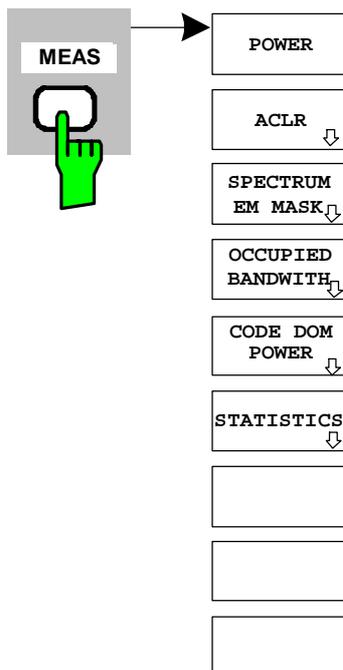
Die wichtigsten Messungen des WCDMA-Standards nach 3GPP für Mobilstationen FDD sind über die Taste *MEAS* auswählbar. Sie werden im folgenden anhand der Softkey-Funktionen erläutert.

Der Softkey *CODE DOM POWER* aktiviert die Code-Domain-Messung und führt in die Untermenüs zur Einstellung der Meßparameter. Durch eine Änderung der Belegung der Hotkey-Leiste beim Übertritt in die Applikation wird sichergestellt, daß die wichtigsten Parameter der Code-Domain-Power-Messungen (CDP-Messungen) direkt über die Hotkey-Leiste erreichbar sind.

Die Softkeys *POWER*, *ACLR*, *SPECTRUM EM MASK*, *OCCUPIED BANDWIDTH* und *STATISTICS* aktivieren Mobilstations-Messungen mit vordefinierten Einstellungen, die im Analysator-Modus des Grundgerätes durchgeführt werden. Die Messungen werden mit den in der 3GPP-Spezifikation vorgeschriebenen Parametern durchgeführt. Eine nachträgliche Änderung der Einstellungen ist möglich.

Die weiteren Menüs des Spektrumanalysators entsprechen den Menüs dieser Betriebsarten und sind im Bedienhandbuch zum Grundgerät beschrieben.

Taste *MEAS*



Die Taste *MEAS* öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Messung der Option FS-K73:

- *POWER* aktiviert die Messung der Kanalleistung mit definierten Voreinstellungen in der Betriebsart Analysator.
- *ACLR* aktiviert die Messung der Nachbarkanalleistung mit definierten Voreinstellungen in der Betriebsart Analysator.
- *SPECTRUM EM MASK* nimmt einen Vergleich der Signalleistung in verschiedenen Offset-Bereichen vom Träger mit den durch 3GPP vorgegebenen Maximalwerten vor.
- *OCCUPIED BANDWIDTH* aktiviert die Messung der durch das Signal belegten Bandbreite.
- *CODE DOM POWER* aktiviert die Code-Domain-Power-Messung und öffnet ein weiteres Untermenü zur Auswahl und Konfiguration der Parameter. Alle weiteren Menüs des Spektrumanalysators werden an die Funktionen der Betriebsart Code-Domain-Power-Messung angepaßt.
- *STATISTICS* wertet das Signal hinsichtlich seiner statistischen Eigenschaften aus (Verteilungsfunktion der Signalamplituden).

### Messung der Kanalleistung

Taste MEAS



Der Softkey *POWER* aktiviert die Messung der Kanalleistung des 3GPP-FDD-Signals.

Der Spektrumanalysator mißt die Leistung des HF-Signals ungewichtet in einer Bandbreite von 5 MHz.

$$f_{BW} = 5 \text{ MHz} \geq (1 + \alpha) \cdot 3.84 \text{ MHz} \approx 4.7 \text{ MHz} \quad | \quad \alpha = 0.22$$

Die Leistung wird im Zero Span gemessen. Die Filterung erfolgt über ein 5 MHz breites digitales Kanalfilter. Diese Bandbreite ist nur wenig größer als die von der 3GPP-Spezifikation geforderte minimale Bandbreite von 4,7 MHz. Die Bandbreite sowie die zugehörige Kanalleistung werden unterhalb des Meßbildschirms angezeigt.

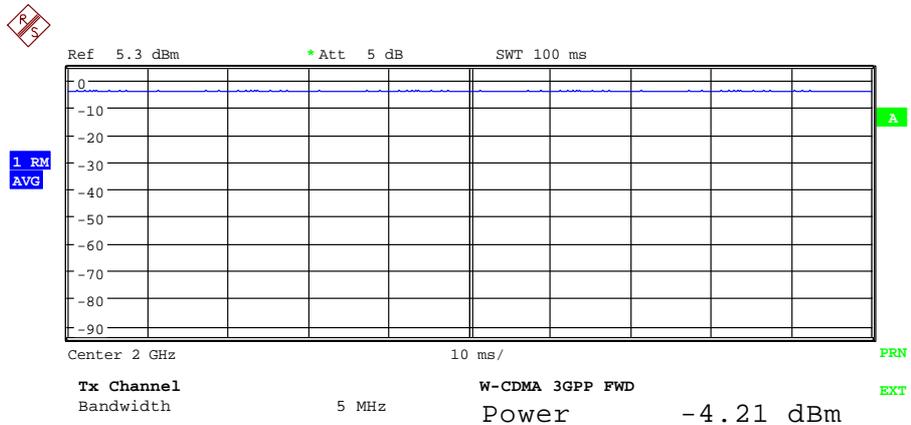


Bild 6-1 Messung der Leistung im Übertragungskanal unter Nutzung eines 5 MHz Kanalfilters

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analysator mit definierten Einstellungen:

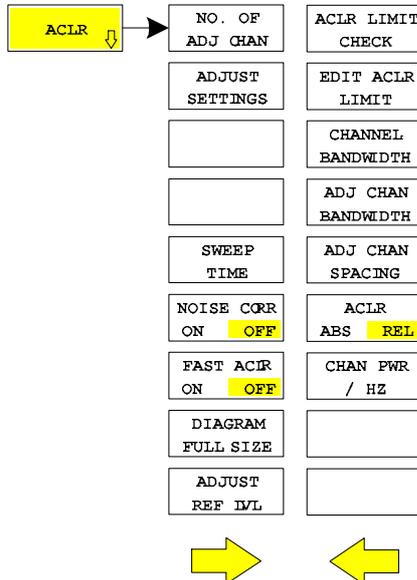
SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt: Reference Level + Rev Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation Mixer Level Alle Triggereinstellungen		
CHAN PWR / ACP	CP / ACP ON	
CP / ACP STANDARD	W-CDMA 3GPP REV	
CP / ACP CONFIG	NO. OF ADJ CHAN	0

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

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MEASurement Power  
 Ergebnisabfrage: :CALCulate:MARKer:FUNCTion:POWer:RESult? CPOWer

### Messung der Nachbarkanalleistung - ACLR

Taste MEAS



Der Softkey **ACLR** aktiviert die Messung der Nachbarkanalleistung mit den laut 3GPP-Spezifikation definierten Einstellungen (Adjacent Channel Leakage Power Ratio).

Der Spektrumanalysator 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.

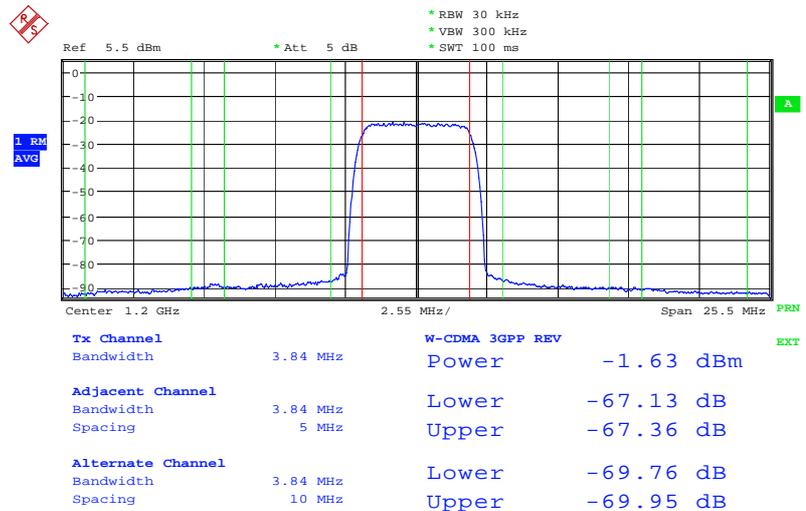


Bild 6-2 Messung der Nachbarkanalleistung einer 3GPP-FDD-Mobilstation.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analysator mit definierten Einstellungen:

SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt: Reference Level + Rev Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation Mixer Level Alle Triggereinstellungen		
CHAN PWR / ACP	CP / ACP ON	
CP / ACP STANDARD	W-CDMA 3GPP REV	
CP / ACP CONFIG	NO. OF ADJ CHAN	2

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

IEC-Bus-Befehl: :CONFIGure:WCDPower:MEASurement ACLR

Ergebnisabfrage: :CALCulate:MARKer:FUNCTion:POWER:RESult? ACPower



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

Möglich sind die Eingaben 0 bis 3.

Folgende Messungen werden abhängig von der Anzahl der Kanäle durchgeführt.

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

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



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

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

- Frequenzdarstellbereich:  
Der Frequenzdarstellbereich muß mindestens alle zu betrachtenden Kanäle umfassen.  
Bei der Messung der Kanalleistung wird als Span die zweifache Kanalbandbreite eingestellt.  
Die Einstellung des Spans bei der Nachbarkanalleistungsmessung ist abhängig vom Kanalabstand und der Kanalbandbreite des vom Übertragungskanal am weitesten entfernten Nachbarkanals ADJ, ALT1 oder ALT2.
- Auflösesebandbreite  $RBW \leq 1/40$  der Kanalbandbreite
- Videobandbreite  $VBW \geq 3 \times RBW$ .
- Detektor RMS-Detektor

Die Trace-Mathematik und die Trace-Mittelung werden ausgeschaltet. Der Referenzpegel wird durch *ADJUST SETTINGS* nicht beeinflusst. Er ist durch *ADJUST REF LVL* separat einzustellen.

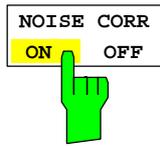
Die Anpassung erfolgt einmalig; im Bedarfsfall können die Geräteeinstellungen anschließend auch wieder verändert werden.

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



Der Softkey *SWEEP TIME* aktiviert die Eingabe der Sweepzeit. Mit dem RMS-Detektor führt eine längere Sweepzeit zu stabileren Meßergebnissen. Diese Einstellung ist identisch zur Einstellung *SWEEP TIME MANUAL* im Menü *BW*.

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



Der Softkey *NOISE CORR ON/OFF* schaltet eine Korrektur der Meßergebnisse um das resultierende Rauschen des Gerätes ein. Beim Einschalten des Softkeys wird zunächst eine Messung des Restrauschens des Gerätes vorgenommen. Das gemessene Rauschen wird dann von der Leistung des betrachteten Kanals abgezogen. Bei jeder Änderung der Meßfrequenz, der Auflösungsbandbreite, der Meßzeit oder der Pegel-Einstellungen wird die Rausch-Korrektur ausgeschaltet. Um die Messung des Restrauschens mit den neuen Einstellungen zu wiederholen, muß der Softkey erneut gedrückt werden.

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



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

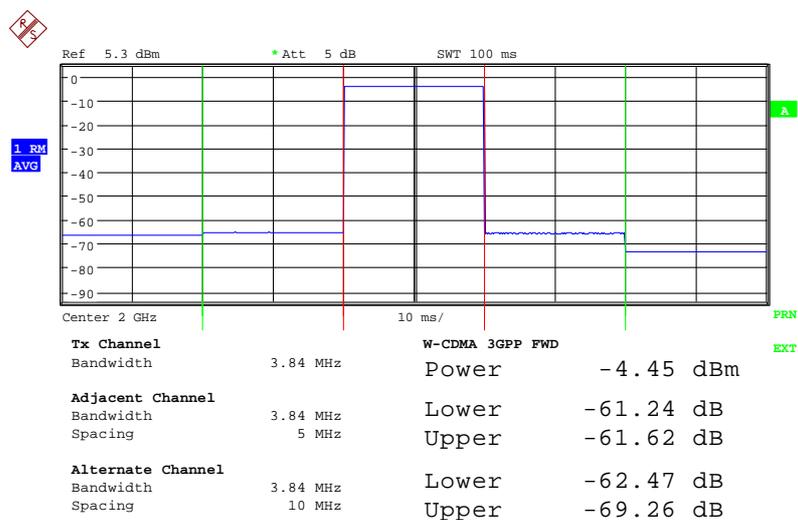
Bei *FAST ACLR ON* erfolgt die Messung der Leistung in den verschiedenen Kanälen im Zeitbereich. Der FSU stellt seine Mittenfrequenz der Reihe nach auf die verschiedenen Kanal-Mittenfrequenzen und mißt dort die Leistung mit der eingestellten Meßzeit (= Sweep Time/Anzahl der gemessenen Kanäle). Dabei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

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).



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



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

IEC-Bus-Befehl: -



Der Softkey *ADJUST REF LVL* paßt den Referenzpegel des FSU 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 FSU übersteuert wird oder die Dynamik durch zu geringen Signal-Rauschabstand eingeschränkt wird. Da die Meßbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Meßkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet.

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



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

IEC-Bus-Befehl: :CALC:LIM:ACP ON

Abfrage der LIMIT CHECK Results für

Adjacent Ch: :CALC:LIM:ACP:ACH:RES?

Alternate Ch<1..2>: :CALC:LIM:ACP:ALT<1..2>:RES?

Result Format:

Left Sideband [ PASSED , FAILED ]

Right Sideband [ PASSED , FAILED ]



*EDIT ACLR LIMITS* öffnet eine Tabelle mit den Grenzwerten für die ACLR-Messung. Durch Betätigen des Softkeys *ADJUST SETTINGS*. Werden die vom Standart abhängigen Default Werte eingetragen.

ACP LIMITS				
CHAN	RELATIVE LIMIT CHECK		ABSOLUTE LIMIT CHECK	
	VALUE	ON	VALUE	ON
ADJ	-55 dBc	*	0 dBm	
ALT1	-70 dBc	*	0 dBm	
ALT2	0 dBc		0 dBm	

Folgende Regeln gelten für die Grenzwerte:

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

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

```
IEC-Bus-Befehl: :CALC:LIM:ACP ON
                :CALC:LIM:ACP:ACH 0dB,0dB
                :CALC:LIM:ACP:ACH:STAT ON
                :CALC:LIM:ACP:ACH:ABS -10dBm,-10dBm
                :CALC:LIM:ACP:ACH:ABS:STAT ON
                :CALC:LIM:ACP:ALT1 0dB,0dB
                :CALC:LIM:ACP:ALT1:STAT ON
                :CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS -10dBm,-10dBm
                :CALC:LIM:ACP:ALT1:ABS:STAT ON
                :CALC:LIM:ACP:ALT2 0dB,0dB
                :CALC:LIM:ACP:ALT2:STAT ON
                :CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS -10dBm,-10dBm
                :CALC:LIM:ACP:ALT2:ABS:STAT ON
```



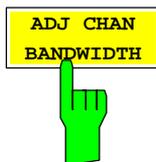
Der Softkey *CHANNEL BANDWIDTH* aktiviert die Eingabe der Kanalbandbreite für den Übertragungskanal.

Die Nutzkanalbandbreite ist in der Regel durch das Übertragungsverfahren festgelegt. Bei WCDMA wird in der Grundeinstellung mit einer Kanalbandbreite von 3.84 MHz gemessen.

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

```
IEC-Bus-Befehl: SENS:POW:ACH:BWID 3.84MHz
```



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

ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
ADJ	3.84 MHz
ALT1	3.84 MHz
ALT2	3.84 MHz

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

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

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

```
IEC-Bus-Befehl: SENS:POW:ACH:BWID:ACH 3.84MHz
                SENS:POW:ACH:BWID:ALT1 3.84MHz
                SENS:POW:ACH:BWID:ALT2 3.84MHz
```

ADJ CHAN  
SPACING



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

ACP CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
ADJ	5 MHz
ALT1	10 MHz
ALT2	15 MHz

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

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

IEC-Bus-Befehl:        SENS:POW:ACH:SPAC:ACH 5MHz  
                              SENS:POW:ACH:SPAC:ALT1 10MHz  
                              SENS:POW:ACH:SPAC:ALT2 15MHz

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

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

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

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

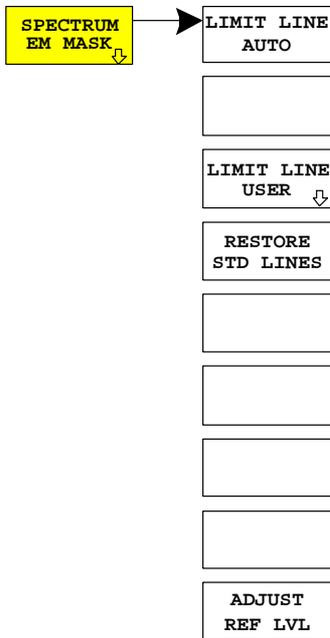
IEC-Bus-Befehl:        :CALC:MARK:FUNC:POW:RES:PHZ ON|OFF

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

- Frequenzdarstellbereich Die Frequenzdarstellbereich muß mindestens die zu messenden Kanäle umfassen.  
Bei Messung der Kanalleistung ist dies die Kanalbandbreite.  
Ist die Frequenzdarstellbreite im Vergleich zum betrachteten Frequenzausschnitt (bzw. zu den Frequenzausschnitten) groß, so stehen zur Messung nur noch wenige Punkte der Meßkurve zur Verfügung.
- Auflösebandbreite (RBW) Um sowohl eine akzeptable Meßgeschwindigkeit als auch die nötige Selektion (zur Unterdrückung von spektralen Anteilen außerhalb des zu messenden Kanals, insbesondere der Nachbarkanäle) sicherzustellen, darf die Auflösesebandbreite weder zu klein noch zu groß gewählt werden. Als Daumenregel ist die Auflösesebandbreite auf Werte zwischen 1 und 4 % der Kanalbandbreite einzustellen. Die Auflösesebandbreite kann dann größer eingestellt werden, wenn das Spektrum innerhalb des und um den zu messenden Kanal einen ebenen Verlauf hat.
- Videobandbreite (VBW) Für eine korrekte Leistungsmessung darf das Videosignal nicht bandbegrenzt werden. Eine Bandbegrenzung des logarithmischen Videosignals würde zu einer Mittelung führen und damit zu einer zu geringen Anzeige der Leistung (-2,51 dB bei sehr kleiner Videobandbreite). Die Videobandbreite muß daher mindestens das Dreifache der Auflösesebandbreite betragen.  
Der Softkey *ADJUST SETTINGS* stellt die Videobandbreite (VBW) in Abhängigkeit der Kanalbandbreite wie folgt ein:  
$$VBW \geq 3 \times RBW.$$
- Detektor Der Softkey *ADJUST SETTINGS* wählt den RMS-Detektor aus.  
Der RMS-Detektor wird deshalb gewählt, weil er unabhängig von der Signalcharakteristik des zu messenden Signals immer korrekt die Leistung anzeigt. Prinzipiell wäre auch der Sample-Detektor möglich. Dieser führt aber aufgrund der begrenzten Anzahl von Trace-Pixeln 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.

### Überprüfung der Signalleistung – SPECTRUM EM MASK

Taste MEAS



Der Softkey *SPECTRUM EM MASK* startet die Bestimmung der Leistung des 3GPP-FDD-Signals in definierten Offsets vom Träger und vergleicht die Leistungen mit einer von 3GPP vorgegebenen Spektralmaske.

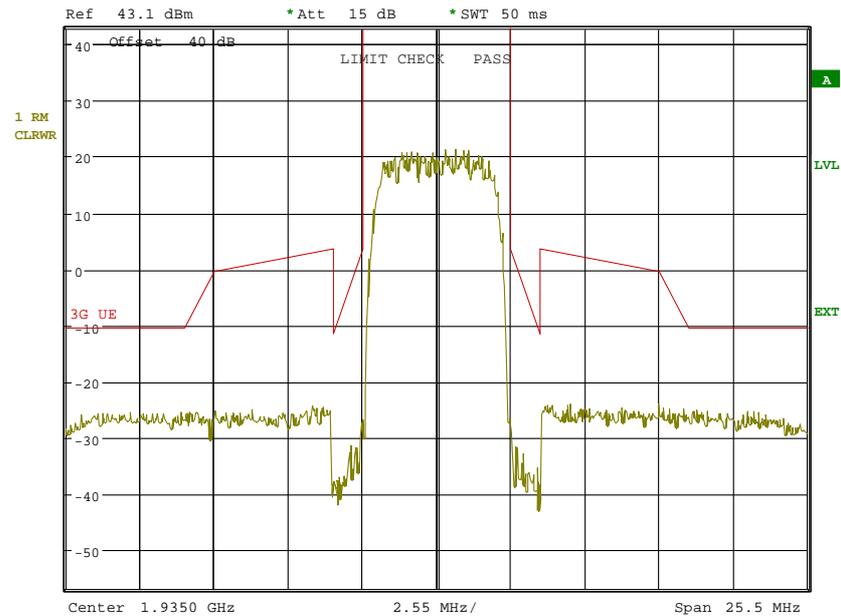


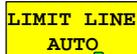
Bild 6-3 Messung der Spectrum Emission Mask.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analysator mit definierten Einstellungen:

SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt: Reference Level + Rev Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation + Mixer Level Alle Triggereinstellungen		
CHAN PWR / ACP	CP / ACP ON	
CP / ACP STANDARD	W-CDMA 3GPP REV	
CP / ACP CONFIG	NO. OF ADJ CHAN	0
SPAN		25.5 MHz
BW	SWEEP TIME MANUAL	50 ms

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MEASurement ESpectrum

Ergebnisabfrage: :CALCulate:LIMit:FAIL? und visuelle Auswertung




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

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

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



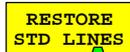

Der Softkey *LIMIT LINE USER* aktiviert die Eingabe benutzerdefinierter Grenzwertlinien. Der Softkey öffnet die Menüs des Limit-Line-Editors, die aus dem Grundgerät bekannt sind.

Folgende Einstellungen der Grenzwertlinien sind für Mobilstationstests sinnvoll:

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

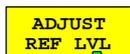
Im Unterschied zu den bei Auslieferung des Spektrumanalysators auf dem Gerät vordefinierten Grenzwertlinien, die den Standard-Vorgaben entsprechen, kann die vom Benutzer spezifizierte Grenzwertlinie für den gesamten Frequenzbereich ( $\pm 12.5$  MHz vom Träger) nur entweder relativ (bezogen auf die Kanalleistung) oder absolut angegeben werden.

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




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

IEC-Bus-Befehl: `:CALC:LIM:ESP:RESTore`



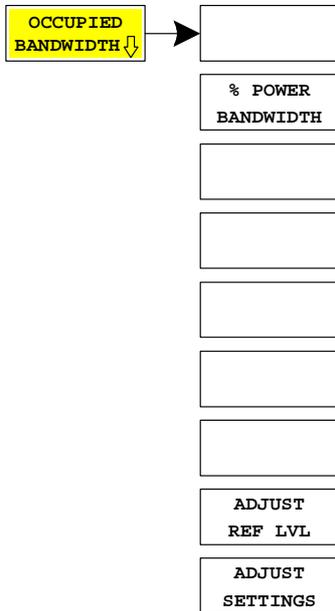

Der Softkey *ADJUST REF LVL* paßt den Referenzpegel des Spektrumanalysators an die gemessene Gesamtleistung des Signals an. Der Softkey wird aktiv, nachdem der erste Sweep mit der Messung der belegten Bandbreite beendet und damit die Gesamtleistung des Signals bekannt ist.

Durch Anpassung des Referenzpegels wird sichergestellt, daß der Signalzweig des Spektrumanalysator nicht übersteuert wird und die Meßdynamik durch einen zu niedrigen Referenzpegel nicht eingeschränkt wird.

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

Messung der vom Signal belegten Bandbreite - OCCUPIED BANDWIDTH

Taste MEAS



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

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

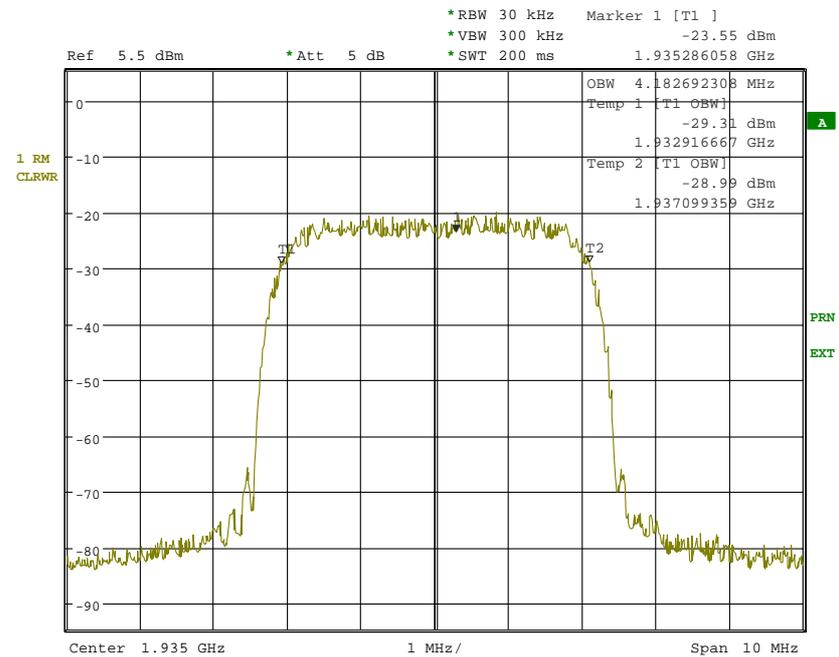


Bild 6-4 Messung der belegten Bandbreite

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analysator mit definierten Einstellungen:

SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt:		
Reference Level + Rev Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation + Mixer Level Alle Triggereinstellungen		
OCCUPIED BANDWIDTH		
TRACE 1	DETECTOR	RMS

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MEASurement OBANdwidth

Ergebnisabfrage: :CALCulate:MARKer:FUNCTion:POWer:RESult? OBANdwidth



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

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

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



Der Softkey *ADJUST REF LVL* paßt den Referenzpegel des Spektrumanalysators 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 Spektrumanalysators nicht übersteuert wird und die Meßdynamik durch einen zu niedrigen Referenzpegel nicht eingeschränkt wird.

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

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



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

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

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

werden optimal eingestellt.

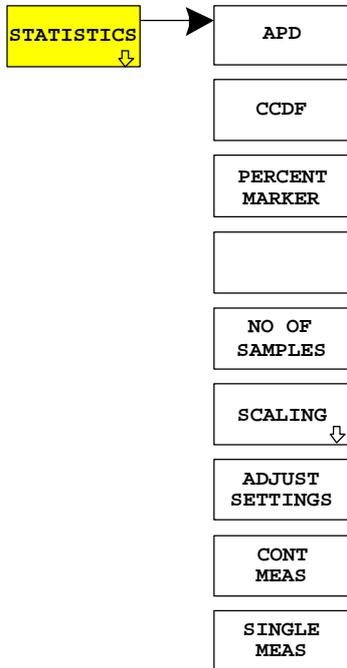
Der Referenzpegel wird durch *ADJUST SETTINGS* nicht beeinflusst. Er ist für optimale Meßdynamik so einzustellen, daß sich das Signalmaximum in der Nähe des Referenzpegels befindet.

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

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

Signalstatistik

Taste MEAS



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

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

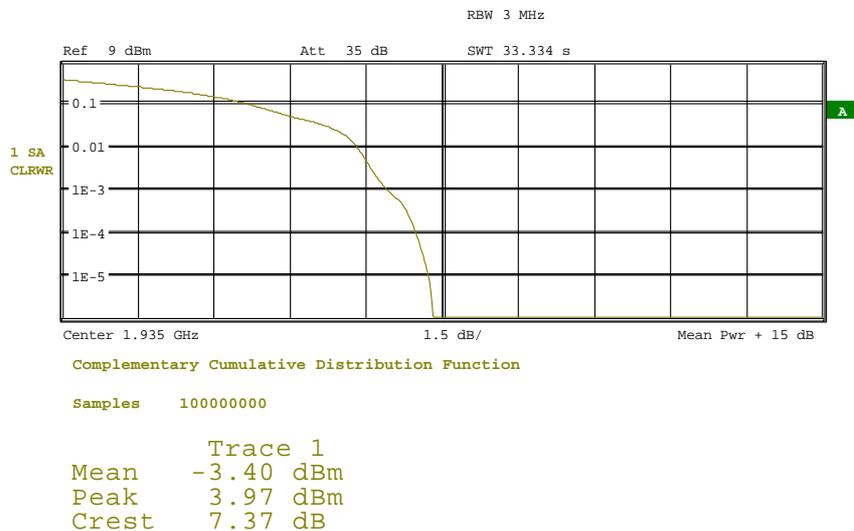


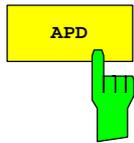
Bild 6-5 CCDF des 3GPP-FDD-Signals.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analysator mit vordefinierten Einstellungen:

SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt: Reference Level + Rev Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation Mixer Level Alle Triggereinstellungen		
SIGNAL STATISTIC		
TRACE1	DETECTOR	SAMPLE
BW	RES BW MANUAL	10 MHz
	VIDEO BW MANUAL	5 MHz

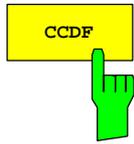
Ausgehend von dieser Einstellung kann der Spektrumanalysator in allen Funktionen, die er in der Betriebsart Analysator bietet, bedient werden, d.h. alle Meßparameter können an die Erfordernisse der spezifischen Messung angepaßt werden.

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MEASurement CCDF  
oder  
:CALCulate:STATistics:CCDF ON  
Ergebnisabfrage :CALCulate:MARKer:X?



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

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



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

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



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

Ist Marker 1 ausgeschaltet, so wird er automatisch eingeschaltet.

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



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

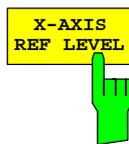
**Hinweis:** Die Gesamtmeßzeit wird sowohl von der gewählten Anzahl der Messungen als auch von der für die Messung gewählten Auflösungsbreite beeinflusst, da sich die Auflösungsbreite direkt auf die Meßgeschwindigkeit auswirkt.

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



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

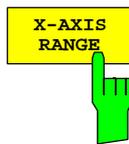
Der Softkey *SCALING* öffnet ein Menü, in dem die Skalierungsparameter für die X- und die Y-Achse geändert werden können.



Der Softkey *X-AXIS REF LEVEL* ändert die Pegelinstellungen des Geräts und stellt die zu messende maximale Leistung ein. Die Funktion ist identisch mit der des Softkeys *REF LEVEL* im Menü *AMPT*.

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

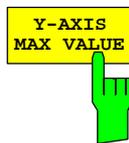
IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:SCAL:X:RLEV <value>`



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

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

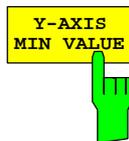
IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:SCAL:X:RANG <value>`



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

Die Werte auf der Y-Achse sind normalisiert, d.h. der Maximalwert ist 1,0. Da die Y-Achse logarithmisch skaliert ist, muß der Abstand zwischen Maximal- und Minimalwert mindestens eine Dekade betragen.

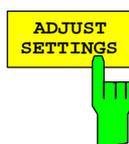
IEC-Bus-Befehl: `CALC:STAT:SCAL:Y:UPP <value>`



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

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

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

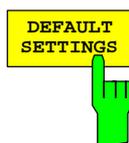


Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert die Pegelinstellungen des Spektrumanalysators entsprechend der gemessenen Spitzenleistung zur Erzielung der maximalen Empfindlichkeit des Geräts.

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

Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeitsskala der gewählten Anzahl von Meßwerten angepaßt.

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



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

X-Achse Referenzpegel: -20 dBm

X-Achsenbereich für APD: 100 dB

X-Achsenbereich für CCDF: 20 dB

Y-Achse obere Grenze: 1.0

Y-Achse untere Grenze: 1E-6

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

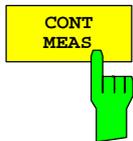


Der Softkey *ADJUST SETTINGS* optimiert die Pegelinstellungen des Spektrumanalysators entsprechend der gemessenen Spitzenleistung zur Erzielung der maximalen Empfindlichkeit des Geräts.

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

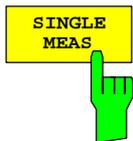
Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeitsskala der gewählten Anzahl von Meßwerten angepaßt.

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



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

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



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

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

## Code-Domain-Messungen an 3GPP-FDD-Signalen

Die Applikations-Firmware FS-K73 bietet die Möglichkeit der nach dem 3GPP-Standard vorgeschriebenen Code-Domain-Messung Peak Code Domain Error, einer EVM-Messung über das Gesamt-Signal (Composite EVM), sowie der Messung der Code-Domain-Power über die belegten und unbelegten Codes. Für einen aktiven Kanal können außerdem die Darstellung der in einem Slot demodulierten Symbole, der entschiedenen Bits oder des Symbol-EVM ausgewählt werden.

Bei der Applikationsfirmware FS-K73 werden je nach Spektrumanalysator, auf dem die Applikationsfirmware eingesetzt wird, zwei Möglichkeiten der Signalaufzeichnung unterschieden:

- Beim Spektrumanalysator FSP wird ein Ausschnitt von ca. 2 ms aufgezeichnet. In diesem Ausschnitt wird nach dem Beginn eines (willkürlich gewählten) Slots des 3GPP-FDD-Signals gesucht. Alle Analysen werden lediglich für diesen einen Slot durchgeführt. Damit können gegenüber der Analyse eines kompletten Frames ca. 90 % Rechenzeit eingespart werden.
- Beim Spektrumanalysator FSU besteht die Möglichkeit, zwischen der Analyse eines Slots (Aufzeichnungslänge ca. 2 ms) und der Analyse eines Frames (Aufzeichnungslänge ca. 20 ms) zu wählen (siehe Softkey MEASURE SLOT/FRAME). Dabei wird im aufgezeichneten Signalausschnitt nach dem Start eines 3GPP-FDD-Frames gesucht und ab diesem die Analyse für 15 aufeinanderfolgende Slots durchgeführt. Die Analyse eines kompletten Frames bietet gegenüber der Analyse von nur einem Slot zusätzliche Darstellmöglichkeiten:

*POWER VERSUS SLOT:* Darstellung der Leistung eines Kanals über den kompletten Frame

*COMPOSITE EVM:* Darstellung des Composite EVM über alle Slots eines Frames

*PEAK CODE DOMAIN ERR:* Darstellung des Peak Code Domain Error über alle Slots eines Frames.

Im folgenden werden beide Möglichkeiten der Aufzeichnungslänge in einer gemeinsamen Beschreibung behandelt. Bei jedem Softkey / jeder Darstellung ist dabei vermerkt, für welche der Möglichkeiten (Analyse eines Slots / Analyse eines Frames) sie gilt. Bei Abbildungen ist dabei immer die Darstellung für die Analyse eines Frames gewählt. Für die Auswahl der beiden Möglichkeiten gibt es folgende Voraussetzungen:

Analyse eines Slots: Spektrumanalysator FSP oder  
Spektrumanalysator FSU mit *MEASURE SLOT*  
Analyse eines Frames: Spektrumanalysator FSU mit *MEASURE FRAME*.

Für die Messung der Code-Domain-Power bietet die FS-K73 zwei verschiedene Darstellungen an:

- Darstellung aller Code-Kanäle  
Die Option FS-K73 stellt die Leistung aller belegten Code-Kanäle in einem Balkendiagramm dar. Da im Uplink die Kanäle getrennt nach I und Q behandelt werden, gilt die Darstellung dabei immer nur für einen der beiden Zweige. Die x-Achse ist dabei für die höchste Code-Klasse bzw. den höchsten Spreading-Faktor (=256) skaliert. Code-Kanäle mit einem niedrigeren Spreading-Faktor belegen entsprechend mehr Kanäle der höchsten Code-Klasse. Die Leistung eines Code-Kanals wird entsprechend der tatsächlichen Leistung des Code-Kanals dabei immer richtig gemessen. Nicht belegte Code-Kanäle werden als Kanäle der höchsten Code-Klasse angenommen und dargestellt. Die angezeigte Leistung eines nicht belegten Code-Kanals entspricht daher der Leistung eines Kanals mit dem Spreading-Faktor 256 an der entsprechenden Code-Position. Zur einfachen Unterscheidung zwischen belegten und nicht belegten Kanälen stellt die Applikation diese in unterschiedlichen Farben dar. Belegte Kanäle werden in gelb und unbelegte in blau angezeigt. Die gemessene Leistung ist immer auf einen Slot bezogen.
- Darstellung der Leistung eines Kanals über die Slots eines Rahmens des 3GPP-FDD-Signals (nur bei Analyse eines Frames)  
Bei dieser Darstellung wird die Leistung eines wählbaren Code-Kanals über einen Frame aufgetragen. Die Leistung wird dabei immer innerhalb eines Slots des gewählten Kanals gemessen. Bezugswert für den Start von Slot 0 ist der Beginn des analysierten 3GPP FDD-Rahmens.

Die Messungen Symbol Constellation, Symbol EVM und Bitstream sind jeweils auf einen Slot des gewählten Kanals bezogen.

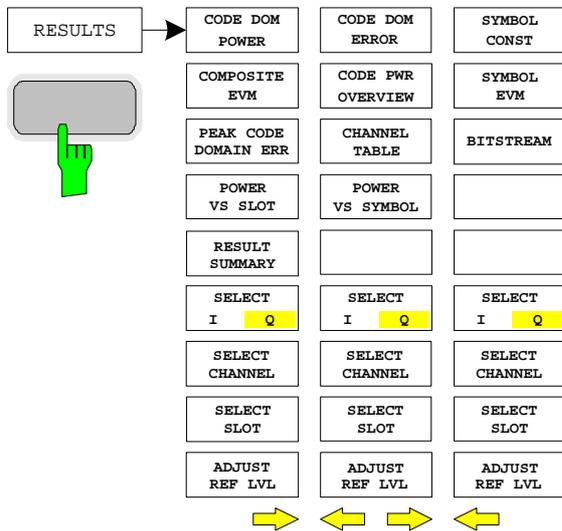
Für die Code-Domain-Power-Messungen (CDP-Messungen) wird das Display grundsätzlich im *SPLIT SCREEN* betrieben. Im oberen Teil des Displays sind ausschließlich Darstellarten zugelassen, die über die Codes der Klasse mit dem höchsten Spreading-Faktor vorgenommen werden, im unteren Teil alle anderen Darstellarten.

Für die Code-Domain-Power-Messungen erwartet die FS-K73, daß im zu vermessenden Signal der Dedicated Physical Control Channel (DPCCH) enthalten ist.

Grundsätzlich bestehen zwei verschiedene Möglichkeiten der CDP-Analyse. Im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* führt die FS-K73 eine automatische Suche nach aktiven Kanälen im gesamten Code-Raum durch. Die Kanalsuche stützt sich dabei auf die Leistung der Kanäle sowie auf einen Signal-Rausch-Abstand, der innerhalb des Kanals nicht unterschritten werden darf. Im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* wird dem Benutzer die Möglichkeit gegeben, die im Signal als aktiv enthaltenen Kanäle über wählbare und editierbare Tabellen selbst zu bestimmen.

## Darstellung der Meßergebnisse – Hotkey RESULTS

### Hotkey RESULTS



Der Hotkey RESULTS öffnet das Untermenü zur Auswahl der Darstellart. Im Hauptmenü werden dabei die wichtigsten Darstellarten sowie die im 3GPP-Standard spezifizierten Messungen für einen schnellen Zugriff angeboten, in den Seitenmenüs stehen weiterführende Darstellarten zur Verfügung.

Folgende Darstellarten stehen zur Auswahl:

#### CODE DOM POWER

Code-Domain-Power in relativer oder absoluter Skalierung (Die Skalierung hängt vom Softkey SETTINGS → CODE PWR ABS / REL ab.)

#### COMPOSITE EVM

quadratische Abweichung zwischen Meßsignal und idealem Referenzsignal. (Nur für die Analyse eines gesamten Frames. Siehe: SETTINGS → MEASURE SLOT / FRAME)

#### PEAK CODE DOMAIN ERR

Projektion des Fehlers zwischen dem Meßsignal und dem idealen Referenzsignal auf die Symbole der Code Klasse 8 (CC8) und anschließende Summation über die Symbole jedes Slots des Differenzsignals. (Nur für die Analyse eines gesamten Frames. Siehe: SETTINGS → MEASURE SLOT / FRAME)

#### POWER VS SLOT

Leistung des gewählten Kanals über alle Slots eines Rahmens des 3GPP-FDD-Signals. (Nur für die Analyse eines gesamten Frames. Siehe: SETTINGS → MEASURE SLOT / FRAME)

#### RESULT SUMMARY

Tabellarische Darstellung der Ergebnisse

#### CODE DOM ERROR

Projektion des Fehlers zwischen dem Meßsignal und dem idealen Referenzsignal auf die Symbole der Code Klasse 8 (CC8) und anschließendes Mitteln über die Symbole des ausgewählten Slots (SELECT SLOT) des Differenzsignals. Die Fehlerleistung wird auf die gesamte Leistung des selektierten Slots bezogen.

#### CODE PWR OVERVIEW

Code-Domain-Power (I- und Q-Zweig gleichzeitig)

#### CHANNEL TABLE

Darstellung der Kanalbelegungstabelle

#### POWER VS SYMBOLE

Darstellung der Symbolleistung im ausgewählten Slot.

#### SYMBOL CONST

Darstellung des Constellation-Diagramms

- SYMBOL EVM**  
Darstellung des Error Vector Magnitude-Diagramms
- BITSTREAM**  
Darstellung der entschiedenen Bits
- SELECT I/Q**  
Es kann zwischen einer Darstellung des I- und des Q-Zweiges umgeschaltet werden.
- SELECT CHANNEL**  
Über die Eingabe einer Kanal-Nummer kann bei *CODE DOMAIN POWER* bzw. *CHANNEL TABLE* ein Kanal für die folgenden Darstellarten markiert werden:  
*POWER VS SLOT,*  
*RESULT SUMMARY*  
*POWER VS SYMBOL,*  
*SYMBOL CONST,*  
*SYMBOL EVM,*  
*BITSTREAM.*
- SELECT SLOT**  
(Nur für die Analyse eines gesamten Frames. Siehe: *SETTINGS → MEASURE SLOT / FRAME*)  
Für die folgenden Darstellarten kann ein Slot durch Eingabe der Slot-Nummer markiert werden.  
*POWER VS SLOT,*  
*PEAK CODE DOMAIN ERROR*  
*COMPOSITE EVM*
- Die folgenden Meßergebnisse werden nur für den ausgewählten Slot angezeigt.  
*CODE DOMAIN POWER*  
*RESULT SUMMARY*  
*CODE DOMAIN ERROR POWER*  
*CHANNEL TABLE*  
*POWER VS SYMBOL,*  
*SYMBOL CONST,*  
*SYMBOL EVM,*  
*BITSTREAM*
- ADJUST REF LVL**  
Eine optimale Anpassung des Referenzpegels des Gerätes an den Signalpegel wird erreicht.

Oberhalb des Diagramms werden die wichtigsten Meßeinstellungen, die den Darstellungen zu Grunde liegen, zusammengefaßt aufgeführt:

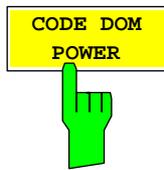
```
Code Power Relative          SR 960 ksps
                             Chan Code 2
CF 1.935 GHz      Slot # 0   Mapping  Q
```

Bild 6-6 Funktionsfelder der Diagramme

Dabei bedeuten

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. Spalte: Name der angewählten Darstellart:<br/>(Leerzeile)<br/>Mittelfrequenz des Signals:</p>  | <p>Code Power Relative<br/><br/>CF 1.935 GHz</p> |
| <p>2. Spalte: (Leerzeile)<br/>(Leerzeile)<br/>Slot-Nummer (Wert des Softkeys <i>SELECT SLOT</i>):<br/>Dieser Wert wird nur bei Analyse eines Frames angezeigt.</p> | <p>Slot # 0</p>                                  |
| <p>3. Spalte: Symbolrate des ausgewählten Kanals :<br/>Spreading-Code des ausgewählten Kanals:<br/>Zweig, auf den der Kanal abgebildet ist</p>                     | <p>SR 960 ksps<br/>Chan Code 2<br/>Mapping Q</p> |

**Hinweis:** Für die Darstellart "PEAK CODE DOMAIN ERROR" wird statt der Symbolrate der Spreading-Faktor angegeben, auf den der Fehler projiziert wird (siehe Softkey PEAK CODE DOMAIN ERR)



Der Softkey *CODE DOM POWER* wählt die Darstellung der Code-Domain-Power aus.

Der Bezug hängt hierbei von dem Wert des Softkeys *SETTINGS* → *CODE PWR ABS / REL* ab. Im Falle einer relativen Anzeige (*REL*) wird die Leistung der Kanäle auf die Gesamt-Leistung des Signals im ausgewählten Slot bezogen. Die Werte werden in dB ausgegeben. Im Fall einer absoluten Anzeige (*ABS*) werden die absoluten Leistungswerte in dBm ausgegeben.

Das Meßintervall für die Bestimmung der Leistung der Kanäle ist ein Slot. Bezugswert für den Beginn von Slot 0 ist der Start des analysierten WCDMA-Rahmens.

Die Leistungen der aktiven Kanäle und der nicht belegten Codes werden farblich unterschieden:

- gelb: aktive Kanäle
- blau: nicht belegte Codes

Als aktiv wird ein Datenkanal im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* dann bezeichnet, wenn seine Leistung um einen Minimalwert (siehe Softkey *INACT CHAN THRESH*) gegenüber dem Rauschen erhöht ist und wenn im Kanal selbst ein minimaler Signal-Rausch-Abstand eingehalten wird. Im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* wird jeder in der vom Benutzer definierten Kanaltabelle enthaltenen Code-Kanal als aktiv gekennzeichnet.

Über die Eingabe einer Kanal-Nummer (siehe Softkey *SELECT CHANNEL*) kann ein Kanal für weiterführende Darstellungen markiert werden. Dieser markierte Kanal wird in roter Farbe dargestellt. Bei belegten Kanälen wird der gesamte Kanal markiert, bei nicht belegten Codes lediglich der eingegebene Code.

Mit Hilfe der Softkeys *SELECT I/Q* und *SELECT SLOT* kann die Darstellart für den Zweig der Darstellung bzw. für den Slot variiert werden.

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

Die Abbildung zeigt die relative CDP-Darstellung für Zweig Q für 2 in diesem Zweig aktive Datenkanäle.

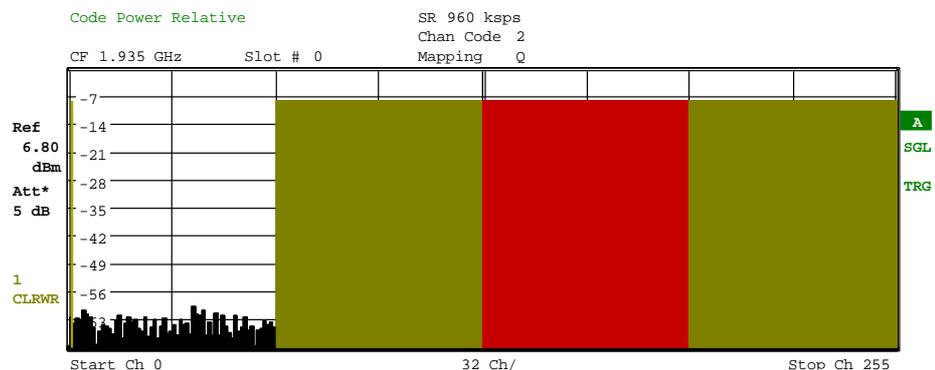


Bild 6-7 Code Domain Power, Q-Zweig

```
IEC-Bus-Befehle: :CALCulate<1>:FEED "XPOW:CDP"
                  :CALCulate<1>:FEED "XPOW:CDP:ABS"
                  :CALCulate<1>:FEED "XPOW:CDP:RAT"
```



Der Softkey *COMPOSITE EVM* wählt die Darstellung der Error Vector Magnitude (EVM) über das Gesamtsignal (Modulation Accuracy) gemäß der 3GPP-Spezifikation. Der Softkey ist nur für die Analyse eines Frames des 3GPP-Signals verfügbar.

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). Composite EVM ist also eine Messung, die über das Gesamt-Signal vorgenommen wird.

Das Meßergebnis besteht aus einem Composite EVM-Meßwert pro Slot. Bezugswert für den Beginn von Slot 0 ist der Start des analysierten WCDMA-Rahmens.

Für die Erzeugung des idealen Referenzsignals werden nur die als aktiv erkannten Kanäle genutzt. Im Falle eines Kanals, der nicht als aktiv erkannt wird, ist die Differenz zwischen Meß- und Referenzsignal und der Composite EVM daher sehr hoch.

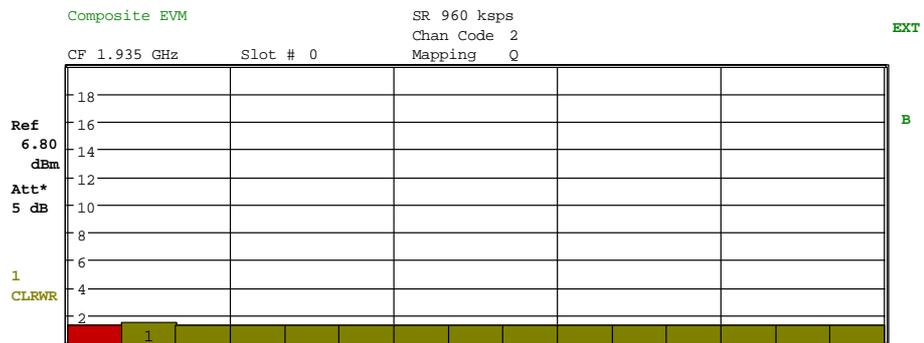
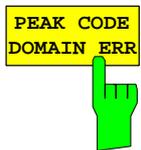


Bild 6-8 Darstellung des Composite EVM

IEC-Bus-Befehl: :CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:MACCuracy"



Der Softkey *PEAK CODE DOMAIN ERR* wählt die Darstellung Peak Code Domain Error. Der Softkey ist nur für die Analyse eines Frames des 3GPP-Signals verfügbar.

Entsprechend den 3GPP-Spezifikationen erfolgt bei der Peak Code Domain Error-Messung eine Projektion des Fehlers zwischen Meßsignal und ideal generiertem Referenzsignal auf die verschiedenen Spreading-Faktoren. Bei Anwahl des Softkeys *PEAK CODE DOMAIN ERR* wird eine Tabelle aufgeklappt, in der der gewünschte Spreading-Faktor angegeben werden kann.

Das Meßergebnis besteht aus einem numerischen Wert pro Slot für den Peak Code Domain Error. Bezugswert für den Beginn von Slot 0 ist der Start des analysierten WCDMA-Rahmens.

Für die Erzeugung des idealen Referenzsignals für Peak Code Domain Error werden nur die als aktiv erkannten Kanäle genutzt. Wenn ein belegter Kanal nicht als aktiv erkannt wird, ist die Differenz zwischen Meß- und Referenzsignal sehr hoch. Die FS-K73 zeigt daher einen zu hohen Peak Code Domain Error an.

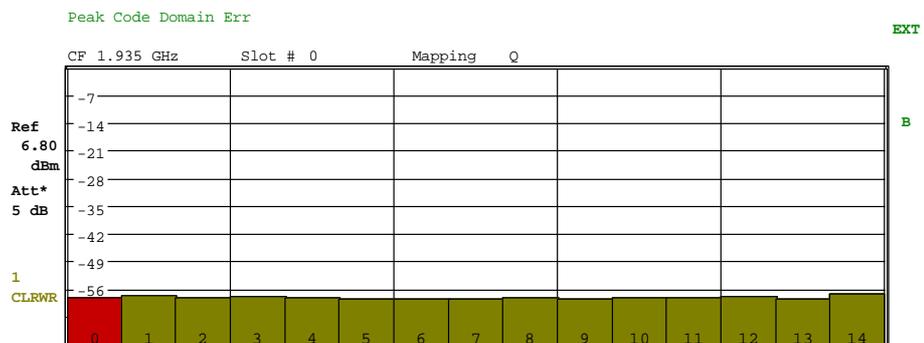
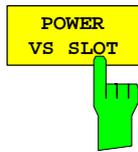


Bild 6-9 Darstellung des Peak Code Domain Error

IEC-Bus-Befehl: :CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:ERR:PCDomain"



Der Softkey *POWER VS SLOT* aktiviert die Anzeige der Leistung eines ausgewählten Code-Kanals in Abhängigkeit von der Slot-Nummer. Dabei erfolgt die Darstellung der Leistung für den gewählten Kanal (im Diagramm Code-Domain-Power rot markiert) über alle Slots eines Rahmens des 3GPP-FDD-Signals. Der Softkey ist nur für die Analyse eines Frames des 3GPP-Signals verfügbar.

Ausgehend vom Start-Slot der Analyse (Slot 0 oder der Beginn des WCDMA-Rahmens) wird die Leistung von 15 aufeinanderfolgenden Slots (entspricht einem WCDMA-Rahmen) des Signals dargestellt. Die Darstellung erfolgt absolut.

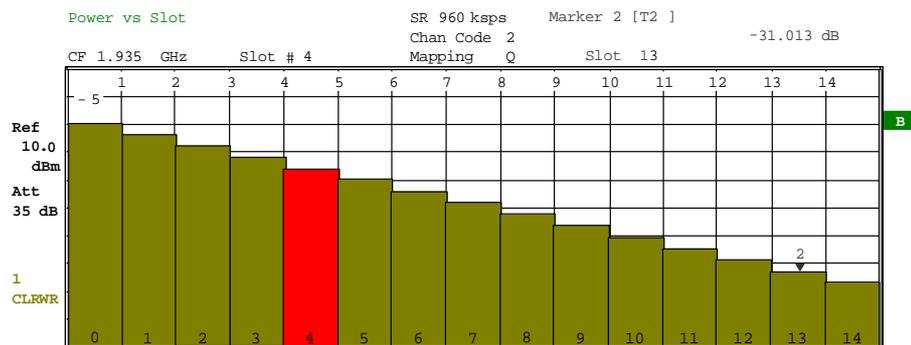


Bild 6-10 Power versus Slot für einen belegten Kanal

Analog zur Auswahl eines Code-Kanals im CDP-Diagramm besteht im Power versus Slot-Diagramm die Möglichkeit, einen Slot zu markieren. Die Markierung erfolgt durch Eingabe der Slot-Nummer (siehe Softkey *SELECT SLOT*); der gewählte Slot wird als roter Balken dargestellt. Für weiterführende Darstellungen wird immer der markierte Slot des Kanals ausgewählt (siehe Eintrag *SLOT NO.* in den Funktionsfeldern oberhalb der Diagramme in der Abbildung).

Die Veränderung der Slot-Nummer hat folgende Auswirkungen:

- Das CDP-Diagramm in der oberen Hälfte des Bildschirms wird, bezogen auf die eingegebene Slot-Nummer, aktualisiert.
- Ausgehend von der Slot-Nummer wird für den gewählten Kanal die Berechnung aller abhängigen Meßergebnisse vorgenommen; die entsprechenden Grafiken werden aktualisiert.

IEC-Bus-Befehl: `:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:PVSLOT"`



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

Result Summary		SR 960 kbps	Chan Code 2	EXT
CF 1.935 GHz		Slot # 0	Mapping Q	
<b>Result Summary</b>				
<b>GLOBAL RESULTS</b>				
Ref	Total Power	-1.75 dBm	Carrier Freq Error	-67.68 mHz
6.80	Chip Rate Error	-0.05 ppm	Trigger to Frame	-32.17 ns
dBm	IQ Offset	0.02 %	IQ Imbalance	0.06 %
Att*	Composite EVM	1.39 %	Pk CDE (15.0 kbps)	-59.06 dB
5 dB	Slot No	0	No of Active Chan	7
<b>CHANNEL RESULTS</b>				
1	Symbol Rate	960.00 kbps	Mapping	Q
CLRWR	Channel Code	2	Channel Power Abs	-10.21 dBm
	No of Pilot Bits	0	Symbol EVM	4.86 % Pk
	Channel Power Rel	-8.45 dB		
	Symbol EVM	1.23 % rms		

Bild 6-11 Darstellung der Result Summary

Im oberen Teil werden Meßergebnisse angegeben, die das Gesamt-Signal betreffen:

**Total Power:** Gibt die Gesamt-Leistung des Signals an (mittlere Leistung über den gesamten ausgewerteten WCDMA-Rahmen)

**Carrier Freq Error:** Gibt den Frequenzfehler bezogen auf die eingestellte Mittenfrequenz des Analysators an. Der absolute Frequenzfehler ist die Summe aus dem Frequenzfehler des Analysators und dem des Meßobjekts. Frequenzunterschiede zwischen Sender und Empfänger von über 1 kHz beeinträchtigen die Synchronisation der CDP-Messung. Sender und Empfänger sollten daher möglichst synchronisiert sein (siehe Kapitel Getting Started)

**Chip Rate Error:** Gibt den Fehler der Chiprate (3.84 Mcps) in ppm an. Ein hoher Chipraten-Fehler führt zu Symbolfehlern und damit unter Umständen dazu, daß die CDP-Messung keine Synchronisation auf das 3GPP-FDD-Signal durchführen kann. Das Meßergebnis ist auch gültig, wenn der Analysator nicht auf das W-CDMA-Signal synchronisieren konnte.

**Trigger to Frame:** Dieses Meßergebnis gibt den Zeitversatz vom Beginn des aufgenommenen Signalausschnitts bis zum Start des analysierten WCDMA-Rahmens wieder. Im Falle einer getriggerten Datenaufnahme entspricht dies dem Zeitversatz Frame-Trigger (+ Trigger-Offset) – Start des Rahmens. Wenn der Analysator nicht auf das W-CDMA-Signal synchronisieren konnte, hat der Wert von Trg to Frame keine Aussagekraft.

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

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

**Composite EVM:** Der Composite EVM ist die Differenz zwischen Meßsignal und idealem Referenzsignal (siehe Softkey *COMPOSITE EVM*). Das Ergebnis dieser Messung ist ein Composite EVM-Wert pro Slot. Der in der *RESULT SUMMARY* angegebene Wert ist der Composite EVM-Wert für den gewählten Slot.

**Pk CDE:** Die Messung *PEAK CODE DOMAIN ERR* gibt eine Projektion der Differenz zwischen Meßsignal und idealem Referenzsignal auf den gewählten Spreading-Faktor an (siehe Softkey *PEAK CODE DOMAIN ERR*). Der in der *RESULT SUMMARY* angegebene Wert ist der Peak CDE-Wert für den gewählten Slot. Der Spreading-Faktor, auf den die Projektion erfolgt, ist neben dem Meßwert angegeben.

No of Pilot Bits: Anzahl der Pilot-Bits, die im Steuerkanal des Signals gefunden wurden

No of Active Chan: Gibt die Anzahl aktiver Kanäle an, die im Signal gefunden wurden. Dabei werden sowohl die detektierten Datenkanäle als auch die Steuerkanäle als aktiv betrachtet.

Im unteren Teil der *RESULT SUMMARY* sind die Ergebnisse von Messungen am ausgewählten Kanal (rot im Diagramm) dargestellt.

Symbol Rate: Symbolrate, mit der der Kanal übertragen wird

Slot Number: Gibt die Nummer des Slots an, bei dem die Messung durchgeführt wird (siehe Softkey *SELECT SLOT*)  
Der Eintrag existiert nur im Fall der Analyse eines Frames.

Channel Code: Nummer des Spreading-Codes des betrachteten Kanals

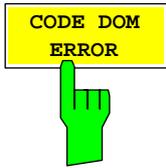
Chan Mapping: Gibt den Zweig an, auf den der Kanal abgebildet wird (I oder Q)

Chan Pow rel. / abs.: Kanalleistung relativ (bezogen auf die Gesamtleistung des Signals) und absolut.

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 rot markierten Kanals im CDP-Diagramm im rot markierten Slot des Power vs. Slot-Diagramms auf Symbolebene.

IEC-Bus-Befehl:

```
:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:ERR:SUMM"
:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNction:WCDPower:RESult?
  PTOTal | FERRor | TFRame | TOFFset | MACCuracy |
  PCDerror | EVMRms | EVMPeak | CERRor | CSLot |
  SRATe | CHANnel | CDPabsolute | CDPRelative |
  IQOFFset | IQIMbalance
```



Der Softkey *CODE DOM ERROR* wählt die Darstellung der Code Domain-Fehlerleistung (CDEP) aus. Die angezeigten Fehlerleistungswerte sind auf die Gesamtleistung des Signals bezogen. Die Fehlerleistung wird durch subtrahieren der Chipsequenz eines ideal Referenzsignals ( $chip_{ref}$ ) von der empfangenen Chipsequenz ( $chip_{rec}$ ) berechnet. Dieses Differenzsignal wird bis zu den Symbolen der Codeklasse 8 entspreizt. Und es wird die mittlere Leistung über alle Symbole des ausgewählten Slot berechnet. Diese Fehlerleistung wird mit der Gesamtleistung des Referenzsignals normiert. Das zeitliche Meßintervall hat die Größe eines Slot.

$$CDEP = \frac{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \left[ \text{Re} \left\{ Dspr_n \left( chip_{rec} - chip_{ref} \right) \right\}^2 + \text{Im} \left\{ Dspr_n \left( chip_{rec} - chip_{ref} \right) \right\}^2 \right]}{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \left[ \text{Re} \left\{ Dspr_n \left( chip_{ref} \right) \right\}^2 + \text{Im} \left\{ Dspr_n \left( chip_{ref} \right) \right\}^2 \right]}$$

Die Leistung der aktiven Code Kanäle und die der nichtbelegten Kanäle sind farblich unterschiedlich markiert:

- gelb: aktiver Code Kanal
- blau: unbelegter Code Kanal

Die Codefehlerleistung (CDEP) wird für jeden Kanal der Code Klasse 8 berechnet, Die aktiven Codekanäle werden gelb markiert aber nicht in ihrer Leistung zusammengefaßt. Über die Angabe der Kanalnummer (Softkey *SELECT CHANNEL*) kann ein Code-Kanal rot markiert werden. Ist dieser ein aktiver Kanal einer kleineren Codeklasse, so wird nur der erste Code-Kanal der Code-Klasse 8 markiert.

Das folgende Bild zeigt eine Messung mit sehr geringer Fehlerleistung

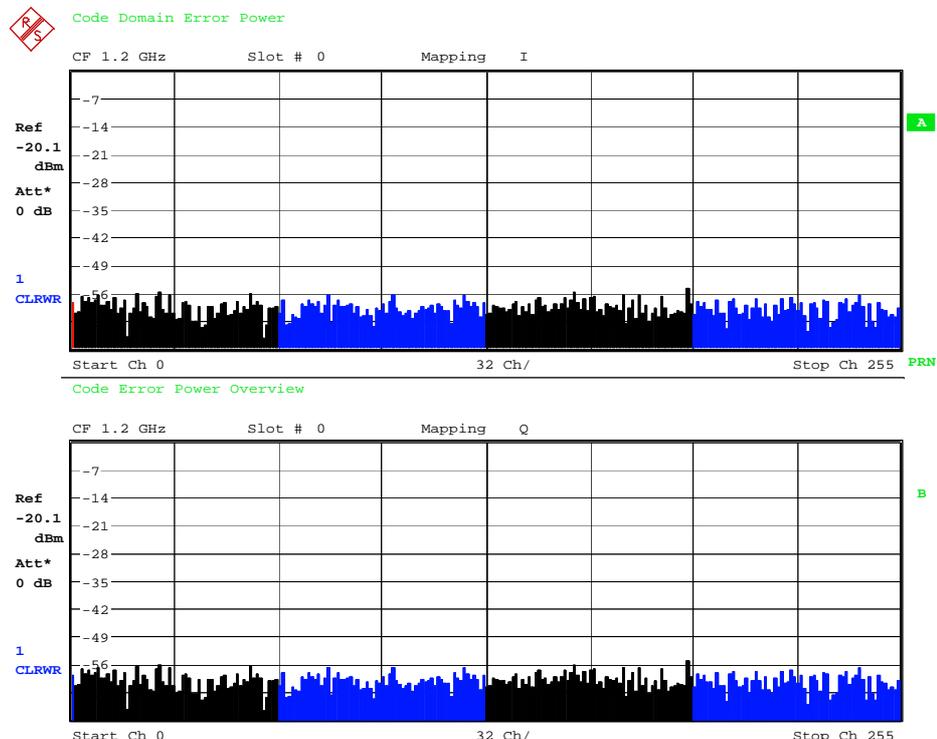


Bild 6-12 CDEP: Fehlerleistung ohne Codefehler

Wenn ein oder mehrere Codekanäle nicht erkannt werden, erscheint die Leistung dieser Kanäle als Fehlerleistung in der CDEP Darstellung (siehe nachfolgendes Bild).

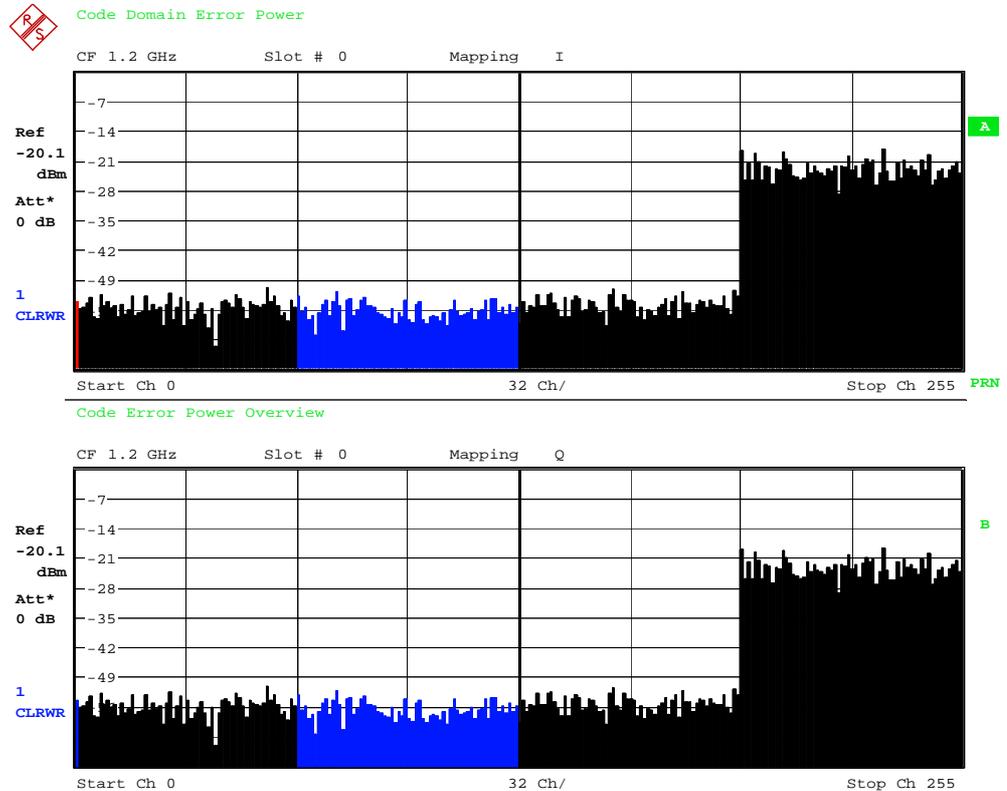


Bild 6-13 CDEP: Fehlerleistung eines nicht erkannten Kanals im I- und im Q Zweig

IEC-Bus-Befehl: :CALCulate<1>:FEED "XPOwer:CDEP"

Ergebnisabfrage: :TRACe<1>:DATA? TRACe1

Ausgabe: CDEP Liste für jeden CC8 Code Kanal

Format: <code class><sub>1</sub>, <code number><sub>1</sub>, <CDEP><sub>1</sub>, <channel flag><sub>1</sub>,  
<code class><sub>2</sub>, <code number><sub>2</sub>, <CDEP><sub>2</sub>, <channel flag><sub>2</sub>,

.....  
<code class><sub>256</sub>, <code number><sub>256</sub>, <CDEP><sub>256</sub>, <channel flag><sub>256</sub>

Einheit: < [1] >, < [1] >, < [dB] >, < [1] >

Wertebereich: < 8 >, < 0...256 >, < -∞ ... ∞ >, < 0 ; 1 >

Anzahl: 256

code class: Höchste Codeklasse eines Uplinksignals (immer 8)

code number: Code Nummer des ausgewerteten Code Kanals

CDEP: Codefehlerleistung des Kanals

channel flag: Markiert ob der CC8 Code Kanal zu einem aktiven oder nicht aktiven Codekanal gehört:

Bereich: 0b00 0d0 - CC8 ist nicht aktiv

0b01 0d1 - CC8 Kanal gehört zu einem aktiven Code Kanal

CODE PWR  
OVERVIEW



Der Softkey CODE PWR OVERVIEW wählt eine Darstellung einer Code-Domain-Leistung beider Zweige der I/Q-Ebene gleichzeitig aus. Diese Darstellung dient dem Überblick über die im Signal enthaltenen Kanäle. Mit Hilfe des Softkeys *SELECT SLOT* kann die Darstellart für verschiedene Slots des Signals variiert werden. Die Übersichtsdarstellung kann für die folgenden drei Messungen benutzt werden:

- CDP relative
- CDP absolut
- CDEP

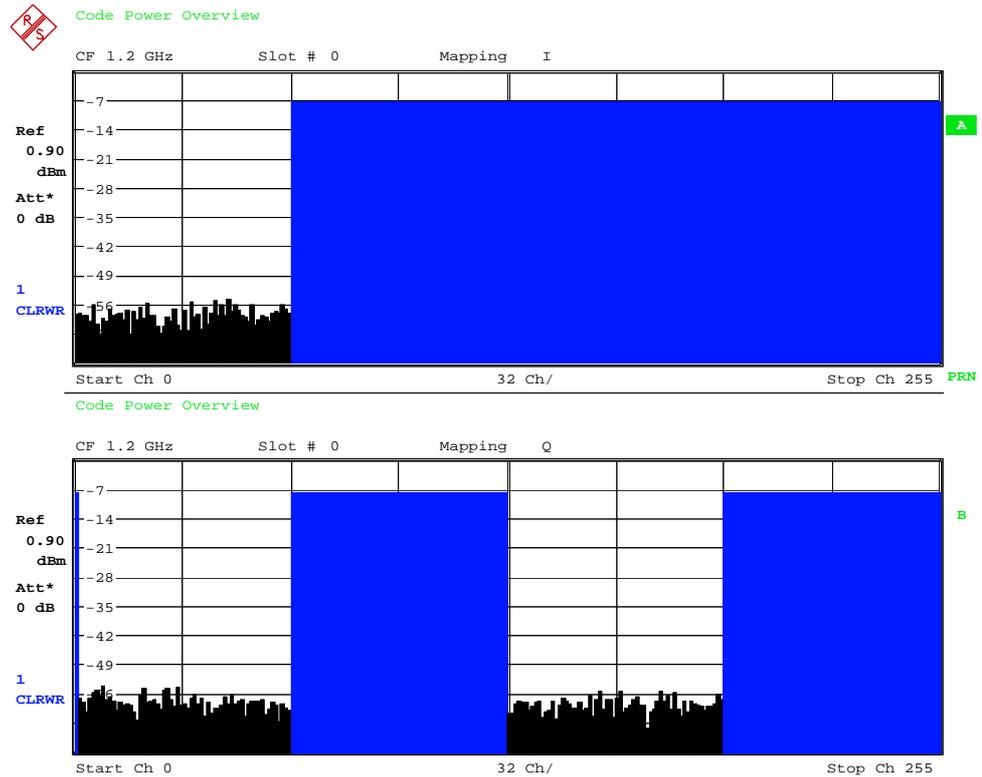


Bild 6-14 Code Domain Power in Überblicksdarstellung

IEC-Bus-Befehl:

```
: [SENSE:]CDPower:OVERview ON | OFF
```

ON: Code Power Overview On

Screen A: I Zweig (TRACE1) (CDP<sub>abs.</sub> or CDP<sub>rel.</sub> or CDEP)

Screen B: Q Zweig (TRACE2) (CDP<sub>abs.</sub> or CDP<sub>rel.</sub> or CDEP)

OFF: Code Power Overview Off mode.

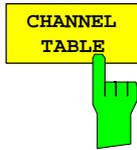
Screen A: I Zweig (TRACE1) (CDP<sub>abs.</sub> or CDP<sub>rel.</sub> or CDEP)

Screen B: Result Summary (TRACE2)

```
:CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP:OVERview`
```

Screen A: I Zweig (TRACE1) (CDP<sub>rel.</sub>)

Screen B: Q Zweig (TRACE2) (CDP<sub>rel.</sub>)



Der Softkey *CHANNEL TABLE* wählt die Darstellung Kanalbelegungstabelle. Die Kanalbelegungstabelle kann maximal 512 Einträge enthalten, entsprechend den 256 belegbaren Codes der Klasse mit Spreading-Faktor 256, jeweils getrennt nach I und Q.

Im oberen Teil der Tabelle wird zunächst der DPCCH aufgeführt, den die CDP-Messung als im zu analysierenden Signal in jedem Fall vorhanden voraussetzt.

Im unteren Teil der Tabelle sind die im Signal enthaltenen Datenkanäle (DPDCH) aufgeführt. Entsprechend den beiden in der Norm vorgesehenen Kanalkonfigurationsmodellen sind in dieser Liste bis zu 6 Datenkanäle vorhanden. Die Kanäle sind aufsteigend nach Code-Nummern geordnet; innerhalb einer Code-Nummer wird zunächst der auf den I-Zweig abgebildete Kanal eingetragen, dann der auf den Q-Zweig abgebildete. Am Ende der Liste folgen die unbelegten Codes, in gleicher Ordnung.

SR 960 ksps  
Chan Code 2  
Mapping Q

CF 1.935 GHz Slot # 0

Channel Table								
Ref	Type	Symb Rate	Chan#	Status	Mapping	PilotL	Pwr Abs	Pwr Rel
	DPCCH	15.0 ksps	0	active	Q	8	-10.20	-8.45
6.80	DPDCH	960.0 ksps	1	active	I	---	-10.21	-8.45
dBm	DPDCH	960.0 ksps	1	active	Q	---	-10.21	-8.46
Att*	DPDCH	960.0 ksps	2	active	I	---	-10.21	-8.45
5 dB	DPDCH	960.0 ksps	2	active	Q	---	-10.21	-8.45
	DPDCH	960.0 ksps	3	active	I	---	-10.20	-8.45
	DPDCH	960.0 ksps	3	active	Q	---	-10.20	-8.45
1	-----	15.0 ksps	0	inactv	I	---	-64.34	-62.59
CLRWR	-----	15.0 ksps	1	inactv	I	---	-65.94	-64.18
	-----	15.0 ksps	1	inactv	Q	---	-65.36	-63.60

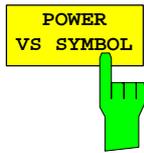
Bild 6-15 Darstellung der Kanaltabelle

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

- Type: Typ des Kanals (nur für aktive Kanäle)
- Symbol Rate: Symbolrate, mit der der Kanal übertragen wird (15 ksps bis 960 ksps)
- Chan #: Nummer des Spreading-Codes des Kanals (0 bis [Spreading-Faktor-1])
- Status: Anzeige des Status. Nicht belegte Codes werden als inaktive Kanäle gekennzeichnet.
- Mapping: Zweig (I oder Q), auf den der Kanal abgebildet wird
- PilotL: Anzahl der Pilot-Bits des Kanals (Eintrag ist nur für den DPCCH vorhanden)
- Pwr Abs / Pwr Rel: Angabe der absoluten und relativen (bezogen auf die Gesamt-Leistung des Signals) Leistung des Kanals

Als aktiv wird ein Datenkanal im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* dann bezeichnet, wenn seine Leistung um einen Minimalwert (siehe Softkey *INACT CHAN THRESH*) gegenüber dem Rauschen erhöht ist und wenn im Kanal selbst ein minimaler Signal-Rausch-Abstand eingehalten wird. Im Modus *CODE CHAN PREDEFINED* werden alle in der Kanaltabelle enthaltenen Code-Kanäle als aktiv gekennzeichnet.

IEC-Bus-Befehl: :CALCulate<1>:FEED "XTIM:CDP:ERR:CTABLE"



Der Softkey *POWER VS SYMBOL* stellt die relative Symbolleistung in einem gewählten Kanal und innerhalb eines gewählten Slots dar. Die Anzahl der Symbole hängt von der Code Klasse des gewählten Kanals ab:

$$NOF_{Symbols} = 10 \cdot 2^{(8-Code\ Class)}$$

Der angezeigte Wert ist das Verhältnis zwischen Symbolleistung und Referenzleistung. Als Referenzleistung wird die Gesamtleistung des gewählten Slot (total Power) verwendet. Die unten dargestellte Meßkurve zeigt die Symbolleistung für 640 Symbole bezogen auf die Gesamtleistung des ausgewählten Slot.

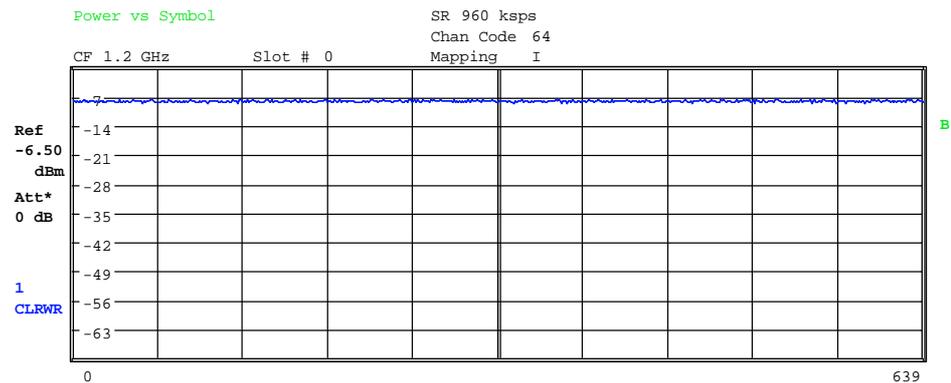


Bild 6-16 Power versus Symbol für einen Slot eines Kanals mit 640 Symbolen

IEC-Bus-Befehl: `:CALCulate<1>:FEED "XTIM:CDP:PVSymbol "`

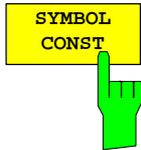
Ergebnisabfrage: `:TRACe<1>:DATA? TRACe2`

Ausgabe: Liste der Symbolleistungen bezogen auf die Referenzleistung

Format:  $Val_1, Val_2, \dots, Val_{NOF}$

Einheit: [dB]

Anzahl:  $NOF_{Symbols} = 10 \cdot 2^{(8-Code\ Class)}$



Der Softkey *SYMBOL CONST* aktiviert die Darstellung des Konstellations-Diagramms auf Symbolebene.

Die Darstellung der Symbole erfolgt für den gewählten Kanal (rote Markierung im CDP-Diagramm) und den gewählten Slot (rote Markierung im Power versus Slot-Diagramm).

Zur besseren Veranschaulichung der Konstellation wird der Kanal im Diagramm so eingetragen, wie seine Constellation-Punkte in der I/Q-Ebene liegen würden, d.h. Kanäle, die auf den I-Zweig abgebildet sind, haben Punkte auf der reellen Achse, Kanäle auf dem Q-Zweig Punkte auf der imaginären Achse.

Eine Darstellung von Symbol Constellation für nicht belegte Codes (rote Markierung im CDP-Diagramm auf einem Code, der in blauer Farbe dargestellt wird) ist zwar möglich, die Ergebnisse sind jedoch nicht aussagekräftig, da nicht belegte Code-Kanäle keine Daten enthalten.

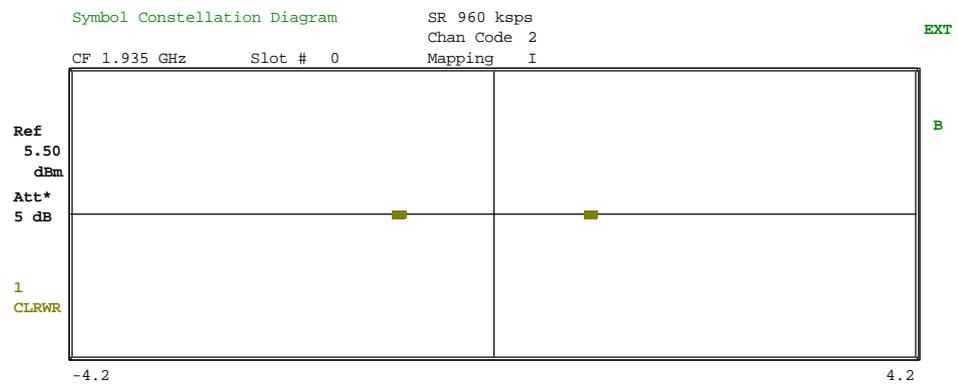


Bild 6-17 Symbol Constellation Diagram eines auf den I-Zweig abgebildeten Kanals

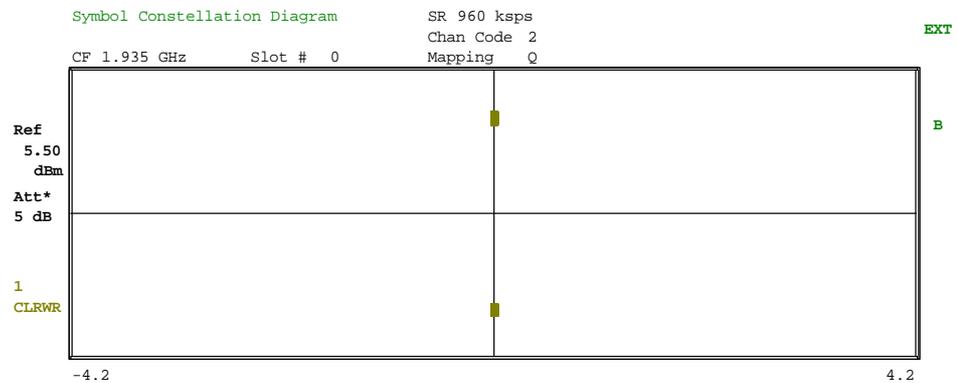
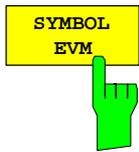


Bild 6-18 Symbol Constellation Diagram eines auf den Q-Zweig abgebildeten Kanals

IEC-Bus-Befehl: `:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:CONS"`



Der Softkey *SYMBOL EVM* wählt die Darstellung "Symbol Error Vector Magnitude". Die Darstellung des EVM erfolgt für den gewählten Kanal (rote Markierung im CDP-Diagramm) und den gewählten Slot (rote Markierung im Power versus Slot-Diagramm).

Eine Darstellung von Symbol Error Vector Magnitude für nicht belegte Codes (rote Markierung im CDP-Diagramm auf einem Code, der in blauer Farbe dargestellt wird) ist zwar möglich, die Ergebnisse sind jedoch nicht gültig.

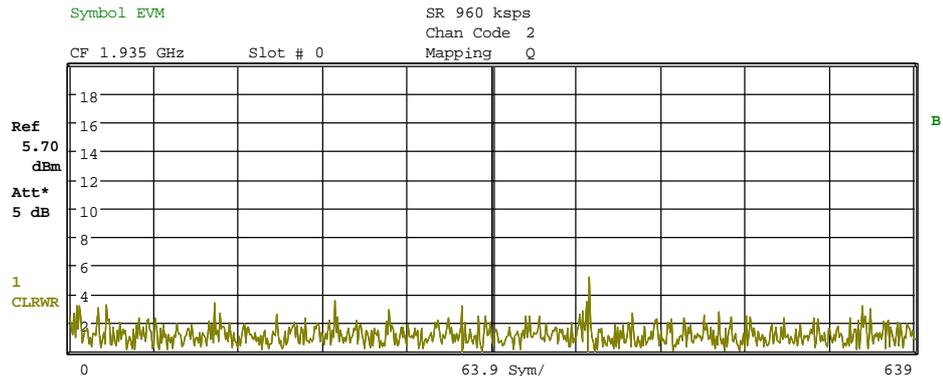


Bild 6-19 Error Vector Magnitude für einen Slot eines Kanals

IEC-Bus-Befehl: :CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:EVM"



Der Softkey *BITSTREAM* wählt die Darstellung "Bitstream".

Die Darstellung der entschiedenen Bits erfolgt für den gewählten Kanal (rote Markierung im CDP-Diagramm) und den gewählten Slot (rote Markierung im Power versus Slot-Diagramm).

Für nicht belegte Codes ist die Darstellung von BITSTREAM zwar anwählbar, da die Codes aber keine Daten enthalten, werden die Bits als ungültig („-“) gekennzeichnet.

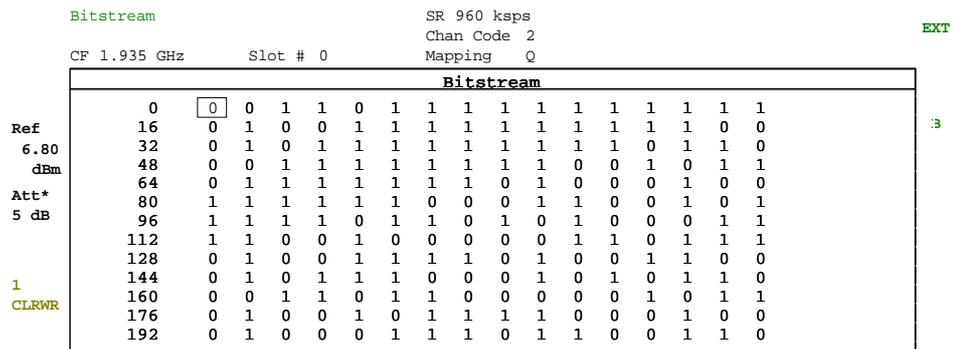
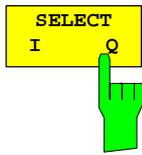


Bild 6-20 Demodulierte Bits für einen Slot des Kanals

IEC-Bus-Befehl: :CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:BSTream"



Der Softkey *SELECT I/Q* schaltet die Darstellarten *CDP PWR RELATIVE / ABSOLUTE*, *POWER VS SLOT*, *SYMBOL CONST*, *SYMBOL EVM* zwischen Zweig I und Zweig Q um. Nur Kanäle, die auf den entsprechenden Zweig abgebildet sind, werden in den jeweiligen Darstellungen berücksichtigt.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENSe:]CDPower:MAPPING Q`



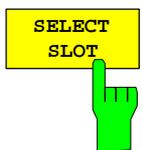
Der Softkey *SELECT CHANNEL* aktiviert die Auswahl eines Kanals für die Darstellungen *CDP PWR RELATIVE / ABSOLUTE*, *POWER VS SLOT*, *SYMBOL CONST*, *SYMBOL EVM*.

Für die Eingabe der Kanalnummer stehen zwei Möglichkeiten zur Wahl:

- Eingabe der Kanalnummer und des Spreading-Faktors, durch den Dezimalpunkt getrennt  
Erfolgt die Eingabe von Kanalnummer und Spreading-Faktor gleichzeitig, so wird direkt der eingegebene Kanal im Falle eines aktiven Kanals ausgewählt und rot markiert. Für die Darstellung wird die eingegebene Kanalnummer auf Basis des Spreading-Faktors 256 umgerechnet. Für nicht belegte Kanäle wird der sich bei der Umrechnung ergebende Code markiert.  
Beispiel: Eingabe 2.4  
Markiert wird Kanal 2 bei Spreading-Faktor 4 (960 ksps), falls der Kanal aktiv ist, anderenfalls Code 128 bei Spreading-Faktor 256.
- Eingabe einer Kanalnummer ohne Dezimalpunkt  
In diesem Fall interpretiert die FS-K73 den eingegebenen Code als auf Basis Spreading-Faktor 256. Fällt der eingegebene Code auf einen belegten Kanal, wird der gesamte zugehörige Kanal markiert. Fällt er auf einen unbelegten Kanal, wird lediglich der eingegebene Code markiert.  
Beispiel: Eingabe 128  
Markiert wird Code 128 bei Spreading-Faktor 256, falls auf diesem Code kein aktiver Kanal zu finden ist. Ist z.B. Kanal 2 bei Spreading-Faktor 4 aktiv, wird der gesamte Kanal 2 markiert.

Bei einer Änderung der Code-Nummer mit Hilfe des Drehrades ändert die rote Markierung im CDP-Diagramm erst dann ihre Position, wenn die Code-Nummer nicht mehr dem markierten Kanal zugehörig ist. Die Schrittweite der Änderung der Position des Drehrades ist dabei auf Spreading-Faktor 256 bezogen.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENSe:]CDPower:CODE 0...255`



Der Softkey *SELECT SLOT* aktiviert die Auswahl der Slot-Nummer für die Darstellungen *POWER VS SLOT*, *SYMBOL CONST*, *SYMBOL EVM*. Der Softkey ist nur für die Analyse eines Frames des 3GPP-Signals verfügbar.

Bei der Eingabe der Slot-Nummer ändert sich die rote Markierung im Power versus Slot-Diagramm.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENSe:]CDPower:SLOT 0 ... 14`

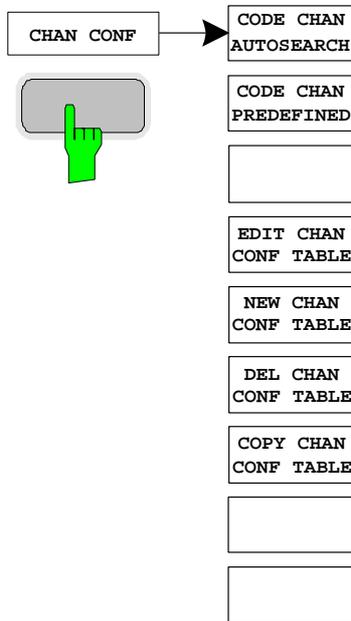


Der Softkey *ADJUST REF LVL* paßt den Referenzpegel des Spektrumanalysators an die gemessene Kanalleistung an. Damit wird sichergestellt, daß die Einstellungen der HF-Dämpfung und des Referenzpegels optimal an den Signalpegel angepaßt werden, ohne daß der Spektrumanalysator übersteuert wird oder die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

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

## Konfiguration der Messungen – Hotkey *CHAN CONF*

Hotkey *CHAN CONF*



Der Hotkey *CHAN CONF* öffnet ein Untermenü mit den Konfigurationsmöglichkeiten für die Messungen. In diesem Untermenü können vordefinierte Kanaltabellen ausgewählt werden, die dann für die Messungen der Code-Domain-Power 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.

IEC-Bus-Befehl:

```
:CONFigure:WCDPower:MS:CTable:CAtaLog?
```



Der Softkey *CODE CHAN AUTOSEARCH* ermöglicht Messungen der Code-Domain-Power im automatischen Suchmodus. In diesem Modus wird der gesamte Code-Raum (alle zulässigen Symbolraten und Kanalnummern) nach aktiven Kanälen durchsucht. Die Kanalsuche stützt sich dabei auf die Leistungsverhältnisse belegter im Vergleich zu unbelegten Kanälen; außerdem wird von den in der Norm definierten Zusammenhängen beim Belegen von Kanälen ausgegangen.

Der Synchronisationskanal DPCCH wird von der CDP-Analyse als in jedem Fall im Signal vorhanden vorausgesetzt und für jede Messung der Kanaltabelle zugefügt.

Der Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* ist der voreingestellte Suchmodus, mit dem die CDP-Analyse startet. Er dient vor allem dazu, dem Benutzer einen Überblick über die im Signal enthaltenen Kanäle zu verschaffen. Sind im Signal Kanäle enthalten, die im automatischen 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.

IEC-Bus-Befehl:

```
CONFigure:WCDPower:MS:CTable[:STATE] OFF
```



Der Softkey *CODE CHAN PREDEFINED* überführt die CDP-Analyse in den Meßmodus unter Zuhilfenahme vordefinierter Kanaltabellen. In diesem Modus wird keine Suche nach aktiven Kanälen im Code-Raum durchgeführt, sondern es werden die Kanäle einer vor der Messung definierten Kanaltabelle als aktiv vorausgesetzt. Für diese Kanäle werden die Code-Domain-Power bestimmt und sämtliche weiteren Auswertungen durchgeführt.

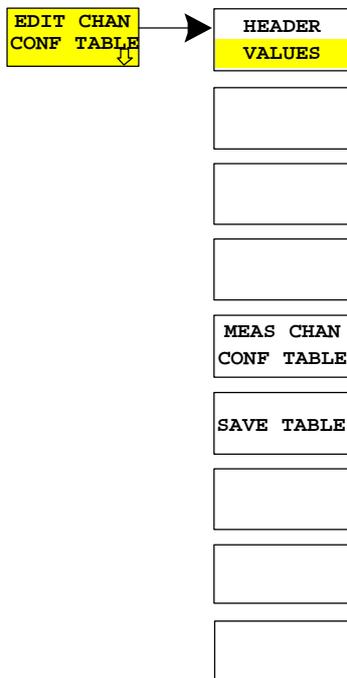
Bei Anwahl des Softkeys wird eine Tabelle mit sämtlichen auf dem Meßgerät abgespeicherten Kanaltabellen geöffnet. Die CDP-Analyse wird auf den Modus „vordefinierte Kanaltabelle“ umgestellt; mit dem

Start der nächsten Messung wird die Leistung nach diesem Modus bestimmt. Dabei wird zunächst die letzte Tabelle des automatischen Suchmodus der Messung zu Grunde gelegt. Diese Tabelle steht unter dem Eintrag *RECENT* zur Verfügung.

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

IEC-Bus-Befehl:

```
CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE[:STATE] ON
CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:SELEct "CTAB 1"
```



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

EDIT CHANNEL TABLE						
NAME:	UP6DPDCH					
COMMENT:	Channel configuration with 6 data channels					
SYMBOL RATE	CHAN #		PILOT BITS	CDP REL.	STATUS	
[kps]				[dB]		
DPCCH	0	Q	8	0.0000	ACTIVE	
960	1	I	---	0.0000	ACTIVE	
960	1	Q	---	0.0000	ACTIVE	
960	3	I	---	0.0000	INACTIVE	
960	3	Q	---	0.0000	INACTIVE	
960	2	I	---	0.0000	INACTIVE	
960	2	Q	---	0.0000	INACTIVE	

Bild 6-21 Tabelle zum Editieren einer Kanalkonfiguration

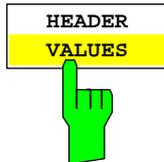
Grundsätzlich kann jede der auf dem Meßgerät abgespeicherten Kanaltabellen nach Belieben verändert werden. Eine Abspeicherung der editierten Tabelle auf der Festplatte des Meßgerätes erfolgt nicht automatisch, sondern erst nach Anwahl des Softkeys *SAVE TABLE*. Damit wird eine versehentliche Überschreibung einer Tabelle verhindert.

Wird eine Tabelle editiert, die momentan der CDP-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.

Die Kanaltabellen im Uplink nach 3GPP FDD müssen einige Bedingungen erfüllen. So sind z.B. maximal 6 Datenkanäle zugelassen, die nach einem bestimmten Schema nacheinander eingeschaltet werden. Die Editierfunktion für Kanaltabellen in der FS-K73 berücksichtigt diese Bedingungen; nur Kanalmodelle, die mit der Norm konform sind, können eingegeben werden.



Der Softkey *HEADER/VALUES* schaltet den Fokus der Editierfunktion zwischen dem Tabellenkopf und den Kanaleinträgen um.

*HEADER* setzt den Fokus der Editiermöglichkeit auf den Tabellenkopf. Durch die Änderung des Namens der Tabelle kann eine Überschreibung von bereits abgespeicherten Tabellen verhindert werden. Der Name einer Tabelle darf nicht mehr als 8 Zeichen enthalten.

IEC-Bus-Befehl: `:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:NAME "NEW_TAB"`

*VALUES* aktiviert das Editieren der Einträge der Kanaltabelle. Für jeden der in der Tabelle enthaltenen Kanäle sind dabei folgende Einträge vorhanden (Bestätigung einer Eingabe mit Hilfe der Einheitentasten):

**SYMBOL RATE:** Symbol-Rate, mit der der Kanal übertragen wird. Der Eintrag ist nur für das Kanalmodell mit einem Datenkanal editierbar.

**CHAN#:** Nummer des Kanals, bezogen auf seine Übertragungsrate. Da im Uplink 3GPP die Kanalnummern bei allen möglichen Kanalkonfigurationen vorgegeben sind, ist dieser Eintrag in den Kanaltabellen informativ; die Kanalnummer wird entsprechend den Vorgaben der Norm gesetzt.

**MAPPING:** Zweig, auf den der Kanal abgebildet wird (I oder Q). Der Eintrag ist nicht editierbar, da die Kanalzuordnung für jeden Kanal in der Norm festgelegt ist.

**PILOT BITS:** Anzahl der Pilot-Bits. Der Eintrag ist nur für den DPCCH möglich.

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

**STATUS:** Status des Kanals (aktiv/inaktiv). Eine Veränderung des Kanalstatus ermöglicht die Ausblendung eines in der Tabelle eingetragenen Kanals aus der CDP-Analyse, ohne den entsprechenden Eintrag aus der Tabelle entfernen zu müssen. Nur Kanäle, deren Kanalstatus „active“ ist, werden für die CDP-Analyse genutzt. Durch Aktivieren/Deaktivieren von Kanälen wird zwischen Einkanal- und Mehrkanal-Modell umgeschaltet. Bei mehreren Datenkanälen wird bei der Aktivierung/vierung von Kanälen die Kanalkonfiguration entsprechend den Vorgaben in der 3GPP-Spezifikation angepaßt.

IEC-Bus-Befehle: `:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:DATA 8,4,1`  
`:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:COMMENT`  
`"Comment for new table"`



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

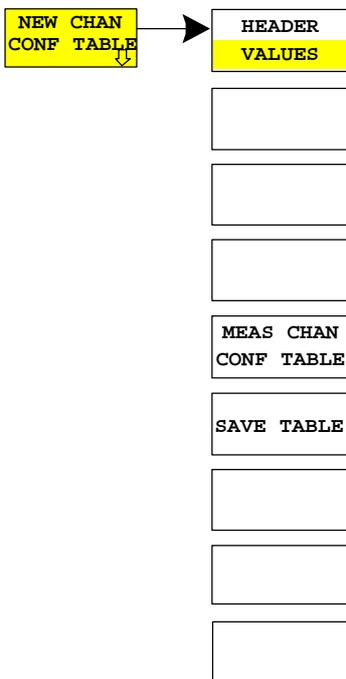
IEC-Bus-Befehl --



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

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

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



Der Softkey *NEW CHAN CONF TABLE* öffnet ein Untermenü, das mit dem für den Softkey *EDIT CHAN CONF TABLE* beschriebenen identisch ist. Im Unterschied zu *EDIT CHAN CONF TABLE* wird jedoch bei *NEW CHAN CONF TABLE* lediglich der Synchronisationskanal als aktiv gekennzeichnet; der Name der Tabelle ist noch unbestimmt.

EDIT CHANNEL TABLE						
NAME:	default					
COMMENT:	default					
SYMBOL RATE [kpsps]	CHAN #			PILOT BITS	CDP REL. [dB]	STATUS
DPCCH	0	Q		8	0.0000	ACTIVE
15	64	I		---	0.0000	ACTIVE
960	1	Q		---	0.0000	INACTIVE
960	3	I		---	0.0000	INACTIVE
960	3	Q		---	0.0000	INACTIVE
960	2	I		---	0.0000	INACTIVE
960	2	Q		---	0.0000	INACTIVE

Bild 6-22 Neuanlegen einer Kanalkonfiguration



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

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:DElete

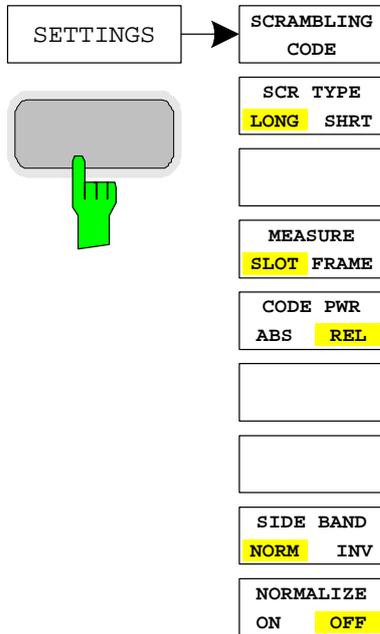


Der Softkey *COPY CHAN CONF TABLE* kopiert die ausgewählte Tabelle. Der Name, unter dem die Kopie gespeichert werden soll, wird abgefragt.

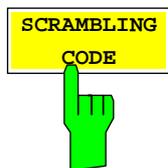
IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:COPY "CTAB2"

## Einstellung der Meßparameter – Hotkey *SETTINGS*

Hotkey *SETTINGS*



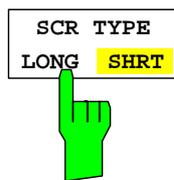
Der Hotkey *SETTINGS* öffnet ein Untermenü zur Einstellen der CDP-Meßparameter.



Der Softkey *SCRAMBLING CODE* öffnet ein Fenster zur Eingabe des Scrambling-Codes. Die Nummer des Scrambling-Codes wird in Hex-Werten angegeben.

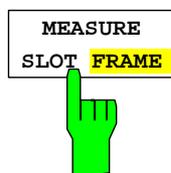
Der eingegebene Scrambling-Code muß mit dem des Signals übereinstimmen. Anderenfalls ist keine CDP-Messung des Signals möglich.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENSe: ]CDPower:LCODE[:VALue] #H2`



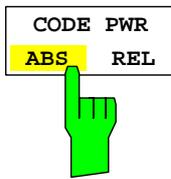
Der Softkey *SCR TYPE LONG/SHRT* legt fest, ob der eingegebene Scrambling-Code (siehe Softkey *SCRAMBLING CODE*) als Long- oder als Short-Scrambling-Code behandelt werden soll.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENSe: ]CDPower:LCODE:TYPE SHORT`



Der Softkey *MEASURE SLOT / FRAME* schaltet die Analyselänge um zwischen der Analyse eines Slots und der Analyse eines kompletten Frames. Der Softkey ist nur für den Spektrumanalysator FSU verfügbar, beim FSP wird fest immer mit der Analyselänge *SLOT* gearbeitet.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENSe: ]CDPower:BASE SLOT | FRAME`



Der Softkey *CODE PWR ABS / REL* schaltet die Darstellung der CDP zwischen absoluter Darstellung und dem relativen Bezug auf die Gesamtleistung im ausgewählten Slot um.

**REL:** Wählt die relative Darstellung der CDP Messung aus. Die Leistung wird auf die Gesamtleistung des ausgewählten Slot bezogen. Ausgabe der Werte in dB (default setting).

**ABS:** Wählt die absolute Leistungsdarstellung der CDP Messung aus. Die Werte werden in dBm angezeigt.

IEC-Bus-Befehl:

Rel. Scaling: :CALCulate<1>:FEED "XPOW:CDP:RATio"

Abs. Scaling: :CALCulate<1>:FEED "XPOW:CDP"

:CALCulate<1>:FEED "XPOWer:CDP:ABSolute"



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

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

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

Die Grundeinstellung ist *NORM*.

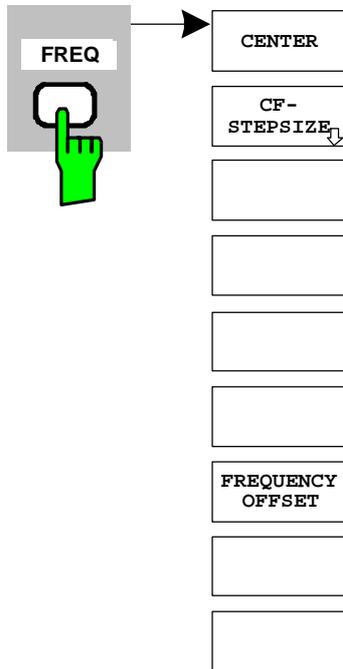
IEC-Bus-Befehl: :[SENSe:]CDPower:SBANd NORMal|INVers



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

IEC-Bus-Befehl: :[SENSe:]CDP:NORMAlize OFF

### Frequenz-Einstellung – Taste *FREQ*



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

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

Der zulässige Eingabebereich der Mittenfrequenz beträgt

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

$f_{\text{center}}$  Mittenfrequenz

Minspan kleinster einstellbarer Span >0 Hz (10Hz)

$f_{\text{max}}$  Maximalfrequenz

IEC-Bus-Befehl: `FREQ:CENT 100MHZ`

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

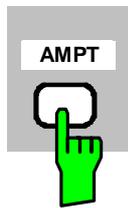
Der Softkey *FREQUENCY OFFSET* aktiviert die Eingabe eines rechnerischer Frequenzoffsets, der zur Frequenzachsenbeschriftung addiert wird. Der Wertebereich für den Offset ist -100 GHz bis 100 GHz. Die Grundeinstellung ist 0 Hz.

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

### Span-Einstellungen – Taste *SPAN*

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

## Pegel-Einstellung – Taste *AMPT*



REF LEVEL

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

ADJUST  
REF LEVEL

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

REF LEVEL  
POSITION

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -60dBm`

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

Y PER DIV

IEC-Bus-Befehl: `[SENSe<1|2>:]CDPower:LEVel:ADJust`

REF VALUE  
POSITION

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

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

RF ATTEN  
MANUAL

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV:OFFS -10dB`

RF ATTEN  
AUTO

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

IEC-Bus-Befehl:

`DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..3>:Y[:SCALE]:PDIVision`

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

IEC-Bus-Befehl:

`DISPlay[:WINDow<1|2>]:TRACe<1..3>:Y[:SCALE]:RPOSition`

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

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

IEC-Bus-Befehl: `INP:ATT 40 DB`

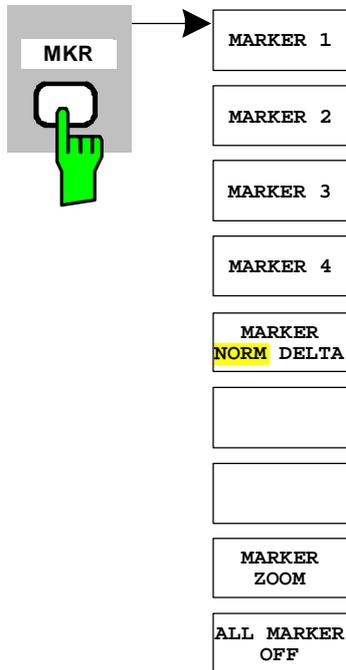
Der Softkey *RF ATTEN AUTO* stellt die HF-Dämpfung abhängig vom eingestellten Referenzpegel automatisch ein.

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

*RF ATTEN AUTO* ist die Grundeinstellung.

IEC-Bus-Befehl: `INP:ATT:AUTO ON`

Marker-Einstellungen – Taste MKR



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

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

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

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

IEC-Bus-Befehl:            `CALC:MARK ON;`  
                               `CALC:MARK:X <value>;`  
                               `CALC:MARK:Y?`  
                               `CALC:DELT ON;`  
                               `CALC:DELT:MODE ABS|REL`  
                               `CALC:DELT:X <value>;`  
                               `CALC:DELT:X:REL?`  
                               `CALC:DELT:Y?`

Der Softkey *MARKER ZOOM* stellt einen Bereich um den aktiven Marker vergrößert dar. Dadurch wird es möglich, mehr Details in der dargestellten Kurve zu erkennen.

Der Softkey *MARKER ZOOM* kann nur dann betätigt werden, wenn mindestens ein Marker eingeschaltet ist.

Wird nach Anwahl von *MARKER ZOOM* eine Geräteeinstellung geändert, wird die Funktion abgebrochen.

IEC-Bus-Befehl:            `CALC:MARK:FUNC:ZOOM`

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

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

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

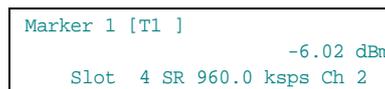
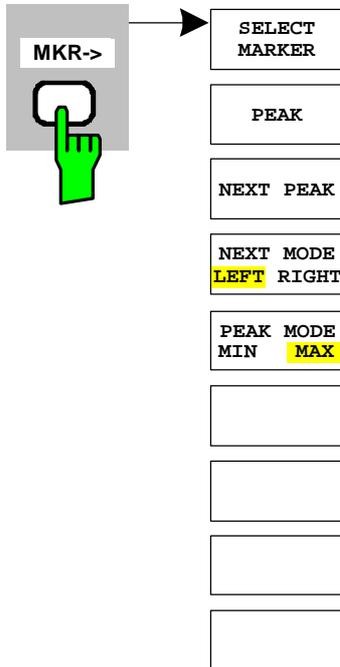


Bild 6-23 Marker-Feld der Diagramme

Neben der Kanalleistung werden Parameter des Kanals angegeben:

- Slot 4:                      Slot-Nummer des Kanals
- SR 960 ksps:              Symbolrate des Kanals  
                                   (für nicht belegte Codes15 ksps)
- Ch 2:                        Nummer des Spreading-Codes des Kanals

Für alle anderen Messungen gelten die Funktionen des Grundgerätes.

Verändern von Geräteeinstellungen – Taste **MKR->**

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

Der Softkey **SELECT MARKER** wählt den gewünschten Marker in einem Dateneingabefeld aus. Ist der Marker ausgeschaltet, so wird er eingeschaltet und kann anschließend verschoben werden. Die Eingabe erfolgt numerisch. Deltamarker 1 wird durch Eingabe von '0' ausgewählt.

IEC-Bus-Befehl:      `CALC:MARK1 ON;`  
                           `CALC:MARK1:X <value>;`  
                           `CALC:MARK1:Y?`

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

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

IEC-Bus-Befehl:      `CALC:MARK:MAX`  
                           `CALC:DELT:MAX`  
                           `CALC:MARK:MIN`  
                           `CALC:DELT:MIN`

Der Softkey **NEXT PEAK** setzt den aktiven Marker bzw. Deltamarker auf den nächst kleineren Maximal-/Minimalwert der zugehörigen Meßkurve. Die Suchrichtung wird durch die Einstellung im Untermenü **NEXT MODE LEFT/RIGHT** vorgegeben.

IEC-Bus-Befehl:      `CALC:MARK:MAX:NEXT`  
                           `CALC:DELT:MAX:NEXT`  
                           `CALC:MARK:MIN:NEXT`  
                           `CALC:DELT:MIN:NEXT`

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

IEC-Bus-Befehle:      `CALC:MARK:MAX:LEFT`  
                           `CALC:DELT:MAX:LEFT`  
                           `CALC:MARK:MIN:LEFT`  
                           `CALC:DELT:MIN:LEFT`  
                           `CALC:MARK:MAX:RIGH`  
                           `CALC:DELT:MAX:RIGH`  
                           `CALC:MARK:MIN:RIGH`  
                           `CALC:DELT:MIN:RIGH`

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

IEC-Bus-Befehl:      --

**Marker-Funktionen – Taste MKR FCTN**

Die Taste *MKR FCTN* ist für alle Messungen in der Code-Domain-Power gesperrt. Für alle anderen Messungen der FS-K73 sind die Softkeys des Menüs im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

**Bandbreiten-Einstellung – Taste BW**

Die Taste *BW* ist für alle Messungen in der Code-Domain-Power gesperrt. Für alle anderen Messungen der FS-K73 sind die dem Menü zugehörigen Softkeys im Handbuch des Grundgerätes beschrieben.

**Steuerung des Meßablaufs – Taste SWEEP**

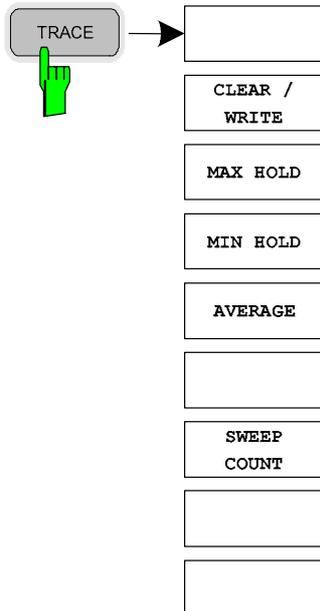
Das Menü der Taste *SWEEP* enthält Möglichkeiten zur Umschaltung zwischen Einzelmessung und kontinuierlichem Meßablauf sowie zur Steuerung von Einzelmessungen. Für Messungen im Spektralbereich kann außerdem die Meßzeit für einen Durchlauf eingestellt werden. Alle dem Menü zugehörigen Softkeys sind im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

**Auswahl der Messung – Taste MEAS**

Im Menü der Taste *MEAS* finden sich alle in der FS-K73 per Knopfdruck auswählbaren Messungen. Das Menü mit seinen Untermenüs ist im Kapitel 6 beschrieben.

**Trigger-Einstellungen – Taste TRIG**

Die auswählbaren Trigger-Möglichkeiten sind von der gewählten Messung abhängig. Für Code-Domain-Power-Messungen ist ein Free-Run-Betrieb möglich sowie ein Betrieb mit dem durch die 3GPP-Norm vorgeschriebenen Frame-Trigger. Für alle anderen Messungen sind die Triggermöglichkeiten identisch mit denen der korrespondierenden Messung im Grundgerät. Die zugehörigen Softkeys sind im Grundgeräte-Handbuch beschrieben.

Trace-Einstellungen – Taste **TRACE**

Die Taste **TRACE** öffnet folgendes Untermenü:

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

Nach jeder Betätigung des Softkeys **CLEAR/WRITE** löscht das Gerät den Meßwertspeicher und startet die Messung neu.

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE WRIT`

Der Softkey **MAX HOLD** aktiviert die Spitzenwertbildung.

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

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

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE MAXH`

Der Softkey **MIN HOLD** aktiviert die Minimalwertbildung.

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

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

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE MINH`

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

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

IEC-Bus-Befehl: `DISP:WIND:TRAC:MODE AVER`

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:

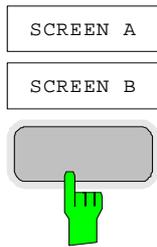
Sweep Count = 0 bedeutet fortlaufende Mittelwertbildung

Sweep Count = 1 bedeutet keine Mittelwertbildung

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

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

IEC-Bus-Befehl: `SWE:COUN 64`



Mit Hilfe des Softkeys *SCREEN A* bzw. *SCREEN B* kann der obere (A) oder untere (B) Teil des Bildschirms ausgewählt werden. Die Trace-Funktionen (siehe Seite 65) werden auf den jeweils ausgewählten Teil angewendet. In der Darstellung *RESULT SUMMARY* (Screen B) wird die Art der Trace-Statistikfunktion neben dem Meßergebnis angezeigt.

- CLEAR/WRITE** Zeigt den Wert des letzten Sweeps (<none>)
- MAX HOLD:** Zeigt den maximalen Wert einer Anzahl von vorhergegan-  
gener Sweeps (<MAX>)
- MIN HOLD:** Zeigt den minimalen Wert einer Anzahl von vorhergegan-  
gener Sweeps (<MIN>)
- AVERAGE:** Zeigt den mittleren Wert einer Anzahl von vorhergegan-  
gener Sweeps(<AVG>)

Die Anzahl der Bewerteten Sweeps hängt von der Größe *SWEEP COUNT* ab. Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für die Mittelung. Die gemittelten Werte sind mit "AVG" gekennzeichnet.

Result Summary		SR 960 ksp/s	
CF 1.2 GHz		Chan Code 64	
Slot # 0		Mapping I	
<b>GLOBAL RESULTS</b>			
Ref	Total Power	AVG -15.47 dBm	Carr Freq Err
-6.20	Chip Rate Err	AVG -0.24 ppm	AVG 72.40 Hz
dBm	IQ Offset	AVG 0.22 %	Trg to Frame
	Composite EVM	AVG 2.78 %	AVG 266.675562 µs
Att*	Slot No	0	IQ Imbalance
0 dB			AVG 0.05 %
			PkCDE(15ksp/s)
			AVG -53.67 dB
			No of Active Chan
			6
<b>CHANNEL RESULTS</b>			
	Symbol Rate	960.00 ksp/s	
1	Channel Code	1	Channel Mapping
AVG	No of Pilot Bits	0	I
	Chan Pwr Rel	AVG -7.79 dB	
	Symbol EVM	AVG 2.34 % rms	Chan Pwr Abs
			AVG -23.26 dBm
			Symbol EVM
			AVG 7.03 % Pk

SWP 8 of 20

Bild 6-24 Result Summary mit gemittelten Ergebnissen.

### Display-Lines – Taste *LINES*

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

### Einstellungen des Meßbildschirms – Taste *DISP*

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

### Speichern und Laden von Gerätedaten – Taste *FILE*

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

Alle nicht gesondert aufgeführten Tasten der Spektrumanalysator-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 Applikationsfirmware. Eine alphabetische Liste im Anschluß an die Beschreibung bietet einen schnellen Überblick über die Befehle. Die Befehle, die auch für das Grundgerät in der Betriebsart Signalanalyse gelten, sowie die Systemeinstellungen sind im Bedienhandbuch des Analysators beschrieben.

### 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.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :FEED :XPOWer :CDP [:ABSolute] :RATio :OVERview :CDEP :XTIMe :CDPower :ERRor :SUMMary :CTABle :PCDomain :MACCuracy :PVSLOT :PVSYmbol :BSTReam :SYMBol :CONStellation	<string>		

#### :CALCulate<1|2>:FEED <string>

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

**Parameter:**       <string>::= 'XPOW:CDP' |  
                                  'XPOW:CDP:ABS' |  
                                  'XPOW:CDP:RAT' |  
                                  'XPOW:CDP:OVERview' |  
                                  '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:CONStellation' |  
                                  'XTIM:CDP:SYMB:EVM'

**Beispiel:**       " :CALC2:FEED `XTIM:CDP:MACCuracy` "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 'XTIM:OFF'  
SCPI: konform

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

Die String-Parameter haben folgende Bedeutung:

'XPOW:CDP'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Power im Balkendiagramm - absolute Werte ( <i>CALCulate</i> <1>)
'XPOW:CDP:ABS'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Power im Balkendiagramm - absolute Werte ( <i>CALCulate</i> <1>)
'XPOW:CDP:RAT'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Power Ratio im Balkendiagramm - relative zur Gesamtleistung ( <i>CALCulate</i> <1>)
'XPOW:CDP:OVERview'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Power (I und Q gleichzeitig) im Balkendiagramm ( <i>CALCulate</i> <1>)
'XPOW:CDEP'	Ergebnisdarstellung der Fehlerleistung im Balkendiagramm ( <i>CALCulate</i> <1>)
'XTIM:CDP:ERR:SUMM'	Tabellarische Darstellung der Ergebnisse ( <i>CALCulate</i> 2)
'XTIM:CDP:ERR:CTABLE'	Darstellung der Kanalbelegungstabelle ( <i>CALCulate</i> <1>)
'XTIM:CDP:ERR:PCDomain'	Ergebnisdarstellung Peak Code Domain Error ( <i>CALCulate</i> 2)
'XTIM:CDP:MACCuracy'	Ergebnisdarstellung Composite EVM ( <i>CALCulate</i> 2)
'XTIM:CDP:PVSLOT'	Ergebnisdarstellung Power versus Slot ( <i>CALCulate</i> 2)
'XTIM:CDP:PVSymbol'	Ergebnisdarstellung Power versus Symbol ( <i>CALCulate</i> 2)
'XTIM:CDP:BSTReam'	Ergebnisdarstellung Bitstream ( <i>CALCulate</i> 2)
'XTIM:CDP:SYMB:CONStellation'	Ergebnisdarstellung Symbol Constellation ( <i>CALCulate</i> 2)
'XTIM:CDP:SYMB:EVM'	Ergebnisdarstellung Error Vector Magnitude ( <i>CALCulate</i> 2)



**CALCulate:MARKer – Subsystem**

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate<1 2> :MARKer<1...4> :FUNction :WCDPower :MS :RESult?	PTOTAL   FERRor   TFRAme   MACCuracy   PCDerror   EVMRms   EVMPeak   CERRor   CSLot   SRATe   CHANnel   CDPabsolute   CDPRelative   IQOffset   IQIMbalance   CMAPping   PSYMBOL		nur Abfrage

**:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNction:WCDPower:MS:RESult?**

PTOTAL | FERRor | TFRAme | MACCuracy | PCDerror | EVMRms | EVMPeak | CERRor | CSLot |  
SRATe | CHANnel | CDPabsolute | CDPRelative | IQOffset | IQIMbalance | CMAPping | PSYMBOL

Dieser Befehl fragt die gemessenen und die berechneten Werte der 3GPP-FDD-Code-Domain-Power Messung ab.

<b>Parameter:</b>	PTOTAL	Total Power (Absolutleistung)
	FERRor	Frequenzfehler des Trägers in Hz
	TFRAme	Trigger to Frame
	MACCuracy	Composite EVM
	PCDerror	Peak Code Domain Error
	EVMRms	Error Vector Magnitude RMS
	EVMPeak	Error Vector Magnitude Peak
	CERRor	Chip Rate Error
	CSLot	Slot-Nummer des Kanals
	SRATe	Symbolrate
	CHANnel	Kanalnummer (Channel Code)
	CDPabsolute	Kanalleistung absolut
	CDPRelative	Kanalleistung relativ
	IQOffset	IQ Offset
	IQIMbalance	IQ Imbalance
	CMAPping	Channel Mapping
	PSYMBOL	Anzahl der Pilotbits

**Beispiel:** " :CALC:MARK:FUNC:WCDP:MS:RES? PTOT "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

## CALCulate:STATistics - Subsystem

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

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CALCulate :STATistics :MS :CCDF [:STATe] :NSAMples :SCALE :Y :UPPer :LOWer	<Boolean> <numeric_value>      <numeric_value> <numeric_value>		

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

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

**Beispiel:** "CALC:STAT:MS:CCDF ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

### :CALCulate:STATistics:NSAMples 100 ... 32768

Dieser Befehl stellt die Anzahl der aufzunehmenden Meßpunkte für die statistischen Meßfunktionen ein.

**Beispiel:** "CALC:STAT:NSAM 5000"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 10000  
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:SCALE: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:SCALE:Y:LOW 0.001"

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

## CONFigure:WCDPower Subsystem

Dieses Subsystem enthält die Befehle zur Konfiguration der Code-Domain-Messungen. Bei CONFigure ist nur das numerische Suffix 1 erlaubt.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
CONFigure :WCDPower :MS :MEASurement  :CTable [:STATe] :SElect :NAME :DATA  :COMMent :COPI :DElete :CATalog?	POWer   ACLR   ESPectrum   OBANdwidth   OBWidth   WCDPower   CCDF  <Boolean> <file_name> <file_name> AUTO   <numeric_value>, AUTO   <numeric_value>..  <string> <file_name>		Option FS-K73

### CONFigure<1>:WCDPower:MS:MEASurement POWER | ACLR | ESPectrum | OBANdwidth | OBWidth | WCDPower | CCDF

Dieser Befehl wählt die Messung der Applikation FS-K73, 3GPP-FDD Mobilstationstests, aus. Die vordefinierten Einstellungen der einzelnen Messungen sind im Kapitel 6 im Detail beschrieben.

<b>Parameter:</b>	POWER	Kanalleistungsmessung (Standard 3GPP WCDMA Forward) mit vordefinierten Einstellungen
	ACLR	Nachbarkanalleistungsmessungen (Standard 3GPP WCDMA Forward) mit vordefinierten Einstellungen
	ESPectrum	Überprüfung der Signalleistung (Spectrum Emission Mask)
	OBANdwidth   OBWidth	Messung der belegten Bandbreite
	WCDPower	Code-Domain-Power-Messung. Diese Auswahl hat die gleiche Auswirkung wie die Einstellung mit Befehl INSTRUMENT:SElect WCDPower.
	CCDF	Messung der Complementary Cumulative Distribution Function

**Beispiel:** "CONF:WCDP:MS:MEAS POW"

**Eigenschaft:** \*RST-Wert: POWER  
SCPI: gerätespezifisch

### CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTable[:STATe] ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Kanaltabelle ein bzw. aus. Das Einschalten hat zur Folge, daß die gemessene Kanaltabelle unter dem Namen „RECENT“ abgespeichert und eingeschaltet wird. Nachdem die Kanaltabelle „RECENT“ eingeschaltet ist, kann mit dem Befehl CONF:WCDP:CTable:SElect eine andere Kanaltabelle gewählt werden.

**Hinweis:** Es muß immer zuerst mit dem Befehl CONF:WCDP:MS:CTAB:STAT die Kanaltabelle „RECENT“ eingeschaltet werden und danach mit dem Befehl CONF:WCDP:MS:CTAB:SElect die gewünschte Kanaltabelle gewählt werden

**Beispiel:** " :CONF:WCDP:MS:CTAB ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:SElect** <string>

Dieser Befehl wählt eine vordefinierte Kanaltabellen-Datei aus. Vor diesem Befehl muß zuerst die Kanaltabelle „RECENT“ mit dem Kommando `CONF:WCDP:MS:CTAB ON` eingeschaltet worden sein.

**Beispiel:** `" : CONF:WCDP:MS:CTABle ON "`  
`" : CONF:WCDP:MS:CTAB:SEL 'CTAB_1' "`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: "RECENT"  
 SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:NAME** <file\_name>

Dieser Befehl wählt eine Kanaltabelle zum Editieren oder Anlegen aus.

**Beispiel:** `" : CONF:WCDP:MS:CTAB:NAME 'NEW_TAB' "`

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: ""  
 SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:DATA** 2..8,0..255,0|1,-1|3|4|5|6|7|8 ,0|1,<numeric\_value>...

Dieser Befehl definiert eine Kanaltabelle. Es wird die gesamte Tabelle definiert. Zu einer Tabellenzeile werden 6 Werte angegeben.

<Code-Klasse>,<Code-Nummer>,<Chan Mapping>,<Pilot Length>,<Status>,<CDP relativ [dB]>....

Code-Klasse: 2...9  
 Code-Nummer: 0...255  
 Chan Mapping: 1: I, 0: Q  
 Pilot Length: Eintrag gilt nur für den Steuerkanal DPCCH  
 Status: 0: inaktiv, 1:aktiv  
 CDP relative: bei Einstellkommando beliebig, bei Abfrage CDP relative

Der Kanal DPCCH darf nur einmal definiert werden. Fehlt in dem Kommando der DPCCH, dann wird er automatisch ans Ende angehängt.

Vor diesem Befehl muß der Namen der Kanaltabelle mit dem Befehl `CONF:WCDP:MS:CTAB:NAME` eingestellt werden.

**Beispiel:** `" : CONF:WCDP:MS:CTAB:DATA 8,0,0,5,1,0.00,4,1,1,0,1,0.00,4,1,0,0,1,0.00 "`  
 Damit werden folgende Kanäle definiert: DPCCH und zwei Datenkanäle mit 960 kps.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
 SCPI: gerätespezifisch

**:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:COMMENT** <string>

Dieser Befehl definiert einen Kommentar zur ausgewählten Kanaltabelle.

Vor diesem Befehl muß der Namen der Kanaltabelle mit dem Befehl `CONF:WCDP:MS:CTAB:NAME` eingestellt und über `CONF:WCDP:MS:CTAB:DATA` eine gültige Kanaltabelle eingegeben worden sein.

**Beispiel:** `" : CONF:WCDP:MS:CTAB:COMM 'Comment for table 1' "`

**:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:COPIY <file\_name>**

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

**Parameter:** <file\_name> ::= Name der neuen Kanaltabelle

**Beispiel:** " : CONF : WCDP : MS : CTAB : COPY ' CTAB\_2 ' "

**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:WCDPower:MS:CTABLE:DELeTe**

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

**Beispiel:** " : CONF : WCDP : MS : CTAB : DEL "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

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

**:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:CATalog?**

Dieser Befehl fragt die Namen aller auf der Festplatte gespeicherten Kanaltabellen 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:** " : CONF : WCDP : MS : CTAB : CAT? "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: --  
SCPI: gerätespezifisch

**INSTrument Subsystem**

**:INSTrument[:SElect]**      SANalyzer | RECeiver | MSGM  
                                 | **MWCDpower**

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Textparameter um.

Die Auswahl 3G FDD UE (MWCD) setzt das Gerät in einen definierten Zustand. Die Preset-Werte sind in Kapitel 2, Abschnitt "Grundeinstellungen in der Betriebsart Code-Domain-Messung" beschrieben.

**Beispiel:**                " :INST MWCD "

**Eigenschaften:**    \*RST-Wert:    SANalyzer  
                         SCPI:            konform

**SENSe:CDPower Subsystem**

Dieses Subsystem stellt die Parameter für die Betriebsart Code-Domain-Messungen ein. Das numerische Suffix bei SENSe<1|2> ist ohne Bedeutung für dieses Subsystem.

BEFEHL	PARAMETER	EINHEIT	KOMMENTAR
[SENSe<1 2>] :CDPower			Option FS-K73
:ICTReshold	<numeric_value>	dB	
:SBANd	NORMal   INVerse		
:LCODE [:VALue]	<hex>	--	
:TYPE	LONG   SHORT	--	
:CODE	<numeric_value>	--	
:SLOT	<numeric_value>	--	
:SFACtor	4   8   16   32   64   128   256		
:MAPPING	I   Q	--	
:NORMalize	<Boolean>	--	
:QINVert	<Boolean>	--	
:BASE	SLOT   FRAME		
:OVERview	<Boolean>		
:POWER			
:ACHannel			
:PRESet			
:RLEVel	--		

**:[SENSe:]CDPower:ICTReshold -100 dB ... 10 dB**

Dieser Befehl stellt den Schwellwert ein, ab dem ein Kanal als aktiv betrachtet wird. Der Pegel bezieht sich auf die Signalgesamtleistung.

**Beispiel:** " :CDP:ICTR -10DB "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -60dB  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:SBANd NORMal | INVers**

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

**Beispiel:** " CDP:SBAN INV "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: NORM  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:LCODE[:VALue] #H0 ... #H1fff**

Dieser Befehl definiert den Scrambling Code im hexadezimalen Format .

**Beispiel:** " :CDP:LCOD #H2 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:LCODE:TYPE LONG | SHORT**

Dieser Befehl schaltet zwischen langem und kurzem Scrambling Code um.

**Beispiel:** " :CDP:LCOD:TYPE SHOR "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: LONG  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:CODE 0 ... 255**

Dieser Befehl wählt die Code-Nummer aus. Die Code-Nummer ist auf die Code-Klasse 8 (Spreading-Faktor 256) bezogen.

**Beispiel:** " CDP:CODE 128 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:SLOT 0 ...14**

Dieser Befehl stellt die Slotnummer ein.

**Beispiel:** " CDP:SLOT 3 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 0  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:SFACTOR 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256**

Dieser Befehl definiert den Spreading-Faktor. Der Spreading-Faktor wirkt nur für die Darstellung PEAK CODE DOMAIN ERROR.

**Beispiel:** " CDP:SFACTOR 256 "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: 256  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:MAPPING I | Q**

Dieser Befehl definiert den Zweig, auf den der Kanal abgebildet wird.

**Beispiel:** " CDP:MAPP I "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: I  
SCPI: gerätespezifisch

**:[SENSe:]CDPower:NORMALize ON | OFF**

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

**Beispiel:** " CDP:NORM OFF "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

## :[SENSe:]CDPower:QINVert ON | OFF

Dieser Befehl invertiert das Vorzeichen des Q-Anteils des Signals.

**Beispiel:** "CDP:QINV ON"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

## :[SENSe&lt;1|2&gt;:]CDPower:BASE SLOT | FRAME

Der Befehl wählt aus, ob als Basis für die CDP-Messungen der gesamte Frame oder nur ein Slot verwendet werden soll.

**Beispiel:** " :CDP:BASE SLOT " 'Die Analyse erfolgt Slot-basiert.

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: SLOT  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** 3G FDD UE

## :[SENSe&lt;1|2&gt;:]CDPower:OVERview ON | OFF

Dieser Befehl kann genau dann mittels ON eingeschaltet werden, wenn entweder die Code-Domain-Power oder die Code-Domain-Error-Power-Auswertung aktiv ist. (Siehe Befehl `CALC1:FEED`). Im 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:** " :CDP:OVER OFF "

**Eigenschaftent:** \*RST-Wert: OFF  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** 3G FDD UE

## :[SENSe&lt;1|2&gt;:]POWer:ACHannel:PRESet:RLEVel

Dieser Befehl paßt den Referenzpegel an die gemessene Kanalleistung an und schaltet ggf. vorher die Nachbarkanalleistungsmessung ein. Damit wird sichergestellt, daß der Signalpfad des Gerätes nicht übersteuert wird. Da die Meßbandbreite bei den Kanalleistungsmessungen deutlich geringer ist als die Signalbandbreite, kann der Signalzweig übersteuert werden, obwohl sich die Meßkurve noch deutlich unterhalb des Referenzpegels befindet. Wenn die gemessene Kanalleistung gleich dem Referenzpegel ist, wird der Signalzweig nicht übersteuert. Der Befehl ist nur im Frequenzbereich (Span > 0) verfügbar.

**Hinweis:** *Nachfolgende Befehle müssen mit \*WAI, \*OPC oder \*OPC? auf das Ende des Autorange-Vorgangs synchronisiert werden, da ansonsten der Autorange-Vorgang abgebrochen wird.*

**Beispiel:** " :POW:ACH:PRESet:RLEV; \*WAI "

**Eigenschaften:** \*RST-Wert: -  
SCPI: gerätespezifisch

**Betriebsart:** 3G FDD UE

## TRACe Subsystem

**:TRACe[:DATA]** TRACE1 | TRACE2 | ABITstream | CTABLE

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

ABITstream kann nur bei Auswahl `CALC2:FEED "XTIM:CDP:BSTReam"` (im unteren Fenster Bitstream) eingestellt werden. Der Befehl liefert die Bitstreams aller 15 Slots hintereinander, das Ausgabeformat kann REAL, UINT oder ASCII sein

CTABLE liest die Kanaltabelle aus: Für alle Kanäle werden 7 Werte übertragen, wobei der 6. Wert, für die Pilotlänge reserviert, bei der FS-K73 konstant 0 ist:

<Klasse>,<Kanal Nummer>,<absoluter Pegel>,<relativer Pegel>,<I/Q-Mapping>,0,<Status>

Die Trace-Daten (TRACE1 | TRACE2) sind bei den unterschiedlichen Darstellungen folgendermaßen formatiert:

**CODE PWR ABSOLUTE / RELATIVE , CHANNEL TABLE (TRACE1)**

Jeder Kanal ist durch die Klasse, die Kanalnummer, den absoluten Pegel, den relativen Pegel und das I/Q-Mapping bestimmt. Die Klasse gibt dabei den Spreading-Faktor des Kanals an:

Klasse 8 entspricht dem höchsten Spreading-Faktor (256, Symbolrate 15 ksp/s), Klasse 2 dem niedrigsten zugelassenen Spreading-Faktor (4, Symbolrate 960 ksp/s).

Für alle Kanäle werden somit fünf Werte übertragen:

< Klasse>,<Kanal Nummer>,<absoluter Pegel>,<relativer Pegel>,<I/Q-Mapping>

Für CODE PWR ABSOLUTE / RELATIVE werden die Kanäle entsprechend ihrer Codenummer ausgegeben, d.h. so, wie sie auf dem Bildschirm erscheinen würden. Für CHANNEL TABLE werden die Kanäle aufsteigend nach Code-Klassen sortiert, d.h. die nicht belegten Codes erscheinen am Ende der Liste.

Der absolute Pegel wird in dBm, der relative in dB bezogen auf die Gesamtleistung des Signals angegeben.

Folgendes Beispiel zeigt die Ergebnisse der Abfrage für drei Kanäle mit folgender Konfiguration:

1. Kanal: Spreading-Faktor 256, Kanalnummer 0, Mapping Q
2. Kanal: Spreading-Faktor 4, Kanalnummer 1, Mapping I
3. Kanal: Spreading-Faktor 4, Kanalnummer 1, Mapping Q.

Ergebnis der Abfrage: 8,0,-20.0,0.0,0,2,-20.0,0.0,1,2,1,-20.0,0.0,0

Die Kanäle sind dabei in der Reihenfolge geordnet, wie sie im CDP-Diagramm erscheinen, d.h. nach ihrer Lage in der Code-Ebene von Spreading-Faktor 256.

**CODE DOMAIN ERROR POWER (TRACE1 [Overview OFF] TRACE1 / TRACE2 [Overview ON])**

**Ausgabe:** Für jeden Kanal der Code Klasse 8 werden 5 Werte übertragen, beginnend mit der kleinsten Code Nummer

**Format:** <code class><sub>1</sub>, <code number><sub>1</sub>, <CDEP><sub>1</sub>, <channel flag><sub>1</sub>, <code class><sub>2</sub>, <code number><sub>2</sub>, <CDEP><sub>2</sub>, <channel flag><sub>2</sub>,

.....

<code class><sub>256</sub>, <code number><sub>256</sub>, <CDEP><sub>256</sub>, <channel flag><sub>256</sub>

**Einheit:** < [1] >, < [1] >, < [dB] >,< [1] >

**Wertebereich:** < 8 >, < 0...256 >, < -∞ ... ∞ >, < 0 ; 1 >

**Anzahl:** 256

**Erklärung:**

*code class:* [1] Höchste Codeklasse eines Uplink-Signals (immer 8))

*code number:* [1] Code Nummer des ausgewerteten Code Kanals

*CDEP:* [dB] Codefehlerleistung des Kanals bezogen auf die Gesamtleistung

*channel flag:* [1] Markiert ob der CC8 Code Kanal zu einem aktiven oder nicht aktiven Codekanal gehört:

Bereich: 0b00 0d0 - CC8 ist nicht aktiv

0b01 0d1 - CC8 Kanal gehört zu einem aktiven Code Kanal

**RESULT SUMMARY (TRACE2)**

Die Ergebnisse der RESULT SUMMARY werden in folgender Reihenfolge ausgegeben:

<Composite EVM>,<Peak CDE>,<Carr Freq Error>,<Chip Rate Error>,  
<Total Power>,<Trg to Frame>,<EVM Peak Kanal>,<EVM mean Kanal>,  
<Klasse>,<Kanalnummer>,<Power abs. Kanal>,<Power rel. Kanal>,<I/Q-Mapping>,  
<Pilot-Länge>,<IQ-Offset>,<IQ-Imbalance>

EVM Peak-Kanal, EVM mean-Kanal und Composite EVM werden in % angegeben, Peak CDE in dB.

Die Angabe des Carr Freq Error erfolgt in Hz, die des Chip Rate Error in ppm.

Total Power (Gesamtleistung des Signals) und Power abs. Kanal werden in dB angegeben,

Power rel. Kanal in dB bezogen auf die Gesamtleistung.

Die Angabe der Pilot-Länge erfolgt in Bits, der Wert Trg to Frame wird in  $\mu\text{s}$  angegeben.

IQ-Offset und IQ-Imbalancen werden in % angegeben.

I/Q-Mapping wird absolut angegeben, mit 1 für I, 0 für Q

**POWER VS SLOT (TRACE2)**

Es werden immer 15 Wertepaare (für 15 Slots) von Slot und Pegelwert übertragen:

<Slotnummer>, <Pegelwert in dB>,<Slotnummer>,<Pegelwert in dB>.....

**SYMBOL EVM (TRACE2)**

Die Anzahl der Pegelwerte ist abhängig vom Spreading-Faktor.

Spreading-Faktor 256 : 10 Werte,

Spreading-Faktor 128 : 20 Werte,

Spreading-Faktor 64 : 40 Werte,

Spreading-Faktor 32 : 80 Werte,

Spreading-Faktor 16 : 160 Werte,

Spreading-Faktor 8 : 320 Werte,

Spreading-Faktor 4 : 640 Werte.

**PEAK CODE DOMAIN ERR und COMPOSITE EVM (TRACE2)**

Es werden immer 15 Wertepaare von Slot und Wert übertragen:

PEAK CODE DOMAIN ERROR: <Slotnummer>, <Pegelwert in dB>, .....;

COMPOSITE EVM: <Slotnummer>, <Wert in %>, .....;

**SYMBOL CONST (TRACE2)**

Es wird Real- und Imaginärteil als Wertepar übergeben.

<re 0>,<im 0>,<re 1>,<im 1>.....<re n>, <im n>

Da bei der FS-K73 die Kanäle entweder nur Anteile auf dem I- oder dem Q-Zweig haben, ist der gegenüberliegende Zweig jeweils 0.

Die Anzahl der Pegelwerte ist abhängig vom Spreading-Faktor.

Spreading-Faktor 256 : 10 Werte,

Spreading-Faktor 128 : 20 Werte,

Spreading-Faktor 64 : 40 Werte,

Spreading-Faktor 32 : 80 Werte,

Spreading-Faktor 16 : 160 Werte,

Spreading-Faktor 8 : 320 Werte,

Spreading-Faktor 4 : 640 Werte.

**BITSTREAM (TRACE2)**

Der Bitstream eines Slots wird ausgegeben. Pro Bit wird ein Wert ausgegeben (Wertebereich 0,1).

Die Anzahl der Symbole ist nicht konstant und kann bei jedem Sweep unterschiedlich sein. Im Bitstream können, abhängig vom Kanaltyp und von der Symbolrate, bestimmte Symbole ungültig sein (Symbole ohne Leistung). Die zugehörigen ungültigen Bits sind durch "9" gekennzeichnet.

Beispiel für Bitstream Trace: 0,1,0,9,0,1, ....

**Beispiel:**       ":TRAC TRACE1,"+A\$   (A\$: Datenliste im aktuellen Format)  
                  ":TRAC? TRACE1"

**Eigenschaften:** \*RST-Wert:   -  
                  SCPI:       konform

**Tabelle der Softkeys mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle**

3G FDD BS	INSTRument:SElect BWCDpower WCDPower
POWER	:CONFIgure<1>:WCDPower:MEASurement POWER Ergebnisabfrage :CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNction:POWer:RESult? CPower
ACLR	:CONFIgure<1>:WCDPower:MEASurement ACLR Ergebnisabfrage: :CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNction:POWer:RESult? ACPower
NO. OF ADJ CHAN	:SENSe<1>:POWer:ACHannel:ACPairs 1 Query of results: :SENSe<1>:POWer:ACHannel:ACPairs?
ADJUST SETTINGS	:SENSe<1>:POWer:ACHannel:PRESet ACPower
SWEEP TIME	:SENSe<1>:SWEep:TIME <value> Query of results: :SENSe<1>:SWEep:TIME ? Result: <value> [sec]
NOISE CORR ON OFF	:SENSe<1>:POWer:NCORrection ON   OFF Query of results: :SENSe<1>:POWer:NCORrection ? Result: <0   1>
FAST ACLR ON OFF	:SENSe<1>:POWer:HSPeed ON   OFF Query of results: :SENSe<1>:POWer:HSPeed ? Result: <0   1>
DIAGRAMM FULL SIZE	----
ADJUST REF LVL	:SENSe<1>:POWer:ACHannel:PRESet:RLEVel
ACLR LIMIT CHECK	:CALCulate<1>:LIMit1:ACPoweR ON   OFF Query of results: :CALCulate<1>:LIMit1:ACPoweR ? Result: <0   1>  Query of results: :CALCulate<1>:LIMit1:ACPoweR:ACHannel:RESult? Result: <PASSED <sub>Left SB</sub>   FAILED <sub>Left SB</sub> , PASSED <sub>Right SB</sub>   FAILED <sub>Right SB</sub> >  Query of results: :CALCulate<1>:LIMit1:ACPoweR:ALternate<1..2>:RESult? Result: <PASSED <sub>Left SB</sub>   FAILED <sub>Left SB</sub> , PASSED <sub>Right SB</sub>   FAILED <sub>Right SB</sub> >

EDIT ACLR LIMIT
--------------------

```
:CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:[RELative] <Valleft,Valright>
Query of results: :CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:[RELative] ?
Result: <Valleft,Valright> [dBc]

:CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:[RELative]:STATE ON
Query of results: :CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:[RELative]:STATE ?
Result: <0 | 1>

:CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ALternate<1..2>:[RELative] <Valleft,Valright>
Query of results: :CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:[RELative] ?
Result: <Valleft,Valright> [dBc]

:CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ALternate<1..2>:[RELative]:STATE ON
Query of results: :CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:[RELative]:STATE ?
Result: <0 | 1>

:CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:ABSolute <Valleft,Valright>
Query of results: :CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:ABSolute ?
Result: <Valleft,Valright> [dBm]

:CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:ABSolute:STATE ON
Query of results: :CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:ABSolute:STATE ?
Result: <0 | 1>

:CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ALternate<1..2>:ABSolute <Valleft,Valright>
Query of results: :CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:ABSolute ?
Result: <Valleft,Valright> [dBm]

:CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ALternate<1..2>:ABSolute:STATE ON
Query of results: :CALCulate<1>:LIMIT1:ACPower:ACHannel:ABSolute:STATE ?
Result: <0 | 1>
```

CHANNEL BANDWIDTH
----------------------

```
:SENSe<1>:POWER:ACHannel:BWIDth <Value> Hz|kHz|MHz|GHz
Query of results: :SENSe<1>:POWER:ACHannel:BWIDth ?
Result: <Value> [Hz]
```

ADJ CHAN BANDWIDTH
-----------------------

```
:SENSe<1>:POWER:ACHannel:BWIDth:ACHannel <Value> Hz|kHz|MHz|GHz
Query of results: :SENSe<1>:POWER:ACHannel:BWIDth:ACHannel ?
Result: <Value> [Hz]
```

```
:SENSe<1>:POWER:ACHannel:BWIDth:ALternate<1..2> <Value> Hz|kHz|MHz|GHz
Query of results: :SENSe<1>:POWER:ACHannel:BWIDth:ALternate<1..2> ?
Result: <Value> [Hz]
```

ADJ CHAN SPACING
---------------------

```
:SENSe<1>:POWER:ACHannel:SPACing[:ACHannel] <Value> Hz|kHz|MHz|GHz
Query of results: :SENSe<1>:POWER:ACHannel:SPACing[:ACHannel] ?
Result: <Value> [Hz]
```

```
:SENSe<1>:POWER:ACHannel:SPACing:ALternate<1..2> <Value> Hz|kHz|MHz|GHz
Query of results: :SENSe<1>:POWER:ACHannel:SPACing:ALternate<1..2> ?
Result: <Value> [Hz]
```

ACLR ABS REL
-----------------

```
:SENSe<1>:POWER:ACHannel:MODE ABSolute | RELative
Query of results: :SENSe<1>:POWER:ACHannel:MODE ?
Result: <ABS | REL>
```

CHAN PWR / Hz
------------------

```
:CALCulate1:MARKer1:FUNCTION:Power:RESult:PHZ ON|OFF
Query of results: :CALCulate1:MARKer1:FUNCTION:Power:RESult:PHZ ?
Result: <0 | 1>
```

SPECTRUM EM MASK	:CONFigure:WCDPower:MEASurement ESpectrum Ergebnisabfrage: :CALCulate<1>:LIMit<1>:FAIL?
LIMIT LINE AUTO	:CALCulate<1>:LIMit<1>:ESpectrum:MODE AUTO
LIMIT LINE MANUAL	:CALCulate<1>:LIMit<1>:ESpectrum:MODE MANual :CALCulate<1>:LIMit<1>:ESpectrum:VALue <numeric_value>
LIMIT LINE USER	:CALCulate:LIMit<1>:NAME <string> :CALCulate:LIMit<1>:UNIT DBM :CALCulate:LIMit<1>:CONTRol[:DATA] <num_value>, <num_value>, ... :CALCulate:LIMit<1>:CONTRol:DOMain FREquency :CALCulate:LIMit<1>:CONTRol:TRACe 1 :CALCulate:LIMit<1>:CONTRol:OFFset <num_value> :CALCulate:LIMit<1>:CONTRol:MODE RELative  :CALCulate:LIMit<1>:UPPer[:DATA] <num_value>, <num_value>.. :CALCulate:LIMit<1>:UPPer:STATE ON   OFF :CALCulate:LIMit<1>:UPPer:OFFset <num_value> :CALCulate:LIMit<1>:UPPer:MARGin <num_value> :CALCulate:LIMit<1>:UPPer:MODE ABSolute :CALCulate:LIMit<1>:UPPer:SPACing LINear
	<b>Hinweise:</b> - Werden die y-Werte mit dem Befehl :CALCulate:LIMit<1>:LOWer[:DATA] eingegeben, dann ergibt der Limit-Check "failed", wenn die Grenzwertlinie unterschritten wird. - Wird eine benutzerdefinierte Grenzwertlinie eingeschaltet, dann hat diese Vorrang vor Grenzwertlinien, die mit AUTO und MANUAL ausgewählt wurden.
OCCUPIED BANDWIDTH	:CONFigure<1>:WCDPower:MEASurement OBANdwidth Ergebnisabfrage: :CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNCTion:POWER:RESult? OBANdwidth
% POWER BANDWIDTH	:SENSe<1>:POWER:BANDwidth <value> PCT Query of results: :SENSe<1>:POWER:BANDwidth ? Result: <value> [%]
ADJUST SETTINGS	:SENSe1:POWER:ACHannel:PRESet OBWidth
ADJUST REF LVL	:SENSe1:POWER:ACHannel:PRESet:RLEVel
STATISTICS	:CONFigure:WCDPower:MEASurement CCDF oder :CALCulate:STATistics:MS:CCDF[:STATE] ON Ergebnisabfrage: CALCulate:MARKer:X?
APD	:CALCulate1:STATistics:APD:STATE ON Query of results: :CALCulate1:STATistics:APD:STATE? Result: <0 1>
CCDF	:CALCulate1:STATistics:CCDF:STATE ON Query of results: :CALCulate1:STATistics:CCDF:STATE? Result: <0 1>
PERCENT MARKER	:CALCulate<1>:MARKer1:Y:PERCent <value> PCT Query of results: :CALCulate<1>:MARKer1:Y:PERCent ? Result: <0..100> [%]
NO OF SAMPLES	:CALCulate<1>:STATistics:NSAMples <value> Query of results: :CALCulate<1>:STATistics:NSAMples ? Result: <value>
SCALING	:CALCulate<1>:STATistics:NSAMples <value> Query of results: :CALCulate<1>:STATistics:NSAMples ? Result: <value>
X-AXIS REF LEVEL	:CALCulate<1>:STATistics:SCALE:X:RLEVel <value> dBm Query of results: :CALCulate<1>:STATistics:SCALE:X:RLEVel ? Result: <value> [dBm]

X-AXIS RANGE	:CALCulate<1>:STATistics:SCALe:X:RANGe <value> dBm Query of results: :CALCulate<1>:STATistics:SCALe:X:RANGe ? Result: <value> [dBm]
Y-AXIS MAX VALUE	:CALCulate<1>:STATistics:SCALe:Y:UPPer <value> Query of results: :CALCulate<1>:STATistics:SCALe:Y:UPPer? Result: <value> Range: [1E-8...1]
Y-AXIS MIN VALUE	:CALCulate<1>:STATistics:SCALe:Y:LOWer <value> Query of results: :CALCulate<1>:STATistics:SCALe:Y:LOWer ? Result: <value> Range: [1E-9...0.1]
ADJUST SETTINGS	:CALCulate<1>:STATistics:SCALe:AUTO ONCE
DEFAULT SETTINGS	:CALCulate<1>:STATistics:PRESet
ADJUST SETTINGS	:CALCulate<1>:STATistics:SCALe:AUTO ONCE
CONT MEAS	:INITiate<1>:CONTinuous ON Query of results: :INITiate<1>:CONTinuous ? Result: <1   0>
SINGLE MEAS	:INITiate<1>:IMMediate :INITiate<1>:CONTinuous OFF Query of results: :INITiate<1>:CONTinuous ? Result: <0   1>
CODE DOM POWER	:INITiate<1>:IMMediate :INSTrument<1>[:SElect] WCDPower or :CONFigure:WCDPower:MEASurement WCDPower Ergebnisabfrage: :TRACe:DATA? TRACE1   TRACE2   ABITstream   CTABLE or :CALCulate<1 2>:MARKer<1>:FUNctioN:WCDPower:RESult? PTOTal   FERRor   TFRame   TOFFset   MACCuracy   PCDerror   EVMRms   EVMPeak   CERRor   CSLot   SRATe   CHANnel   CDPabsolute   CDPRelative   IQOFFset   IQIMbalance or marker functions (see submenu MARKER)
CHAN CONF	--
CODE CHAN AUTOSEARCH	:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE[:STATe] OFF
CODE CHAN PREDEFINED	:CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE[:STATe] ON :CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:SElect <channel table name>
EDIT CHAN CONF TABLE	
HEADER VALUES	HEADER :CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:NAME "channel table name" :CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:COMMENT "Comment for new table" VALUES :CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:NAME "channel table name" :CONFigure:WCDPower:MS:CTABLE:DATA <numeric_value>
MEAS CHAN CONF TABLE	--
SAVE TABLE	-- (automatically if using remote control)

NEW CHAN CONF TABLE	please refer to EDIT CHAN CONF TABLE
DEL CHAN CONF TABLE	:CONFIgure:WCDPower:MS:CTABLE:NAME "channel table name" :CONFIgure:WCDPower:MS:CTABLE:DELeTe
COPY CHAN CONF TABLE	:CONFIgure:WCDPower:MS:CTABLE:NAME "channel table name" :CONFIgure:WCDPower:MS:CTABLE:COpy "new channel table name"
SETTINGS	--
SCRAMBLING CODE	:[SENSe:]CDPower:LCODE[:VALue] #H0 ... #H1fff<hex>
SCR TYPE LONG SHRT	:[SENSe:]CDPower:LCODE:TYPE LONG   SHORT
INACT CHAN THRESH	:[SENSe:]CDPower:ICTReshold -100 dB ... +10 dB
MEASURE SLOT FRAME	:[SENSe:]CDPower:BASE SLOT   FRAME
CODE PWR ABS REL	<i>Absolute</i> :CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP` :CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP:ABS`  <i>Relative</i> :CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP:RAT`
SIDE BAND NORM INV	:[SENSe:]CDPower:SBAND NORMal   INVERSE
NORMALIZE ON OFF	:[SENSe:]CDPower:NORMalize ON   OFF
RESULTS	--
CODE DOM POWER	<i>Absolute</i> :CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP` :CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP:ABS`  <i>Relative</i> :CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP:RAT`
COMPOSITE EVM	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:MACCuracy"
PEAK CODE DOMAIN ERR	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:ERR:PCDomain"
POWER VS SLOT	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:PVSLOT"
RESULT SUMMARY	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:ERR:SUMMARY"  <b>Ergebnisabfrage:</b> :CALCulate:MARKer:FUNCTION:WCDPower:MS:RESult? PTOTAL   FERRor   TFRame   MACCuracy   PCDError   EVMRms   EVMPeak   CERRor   CSLot   SRATe   CHANnel   CDPabsolute   CDPRelative   IQOFFset   IQIMbalance

CODE DOM ERROR	<p>:CALCulate1:FEED 'XPOWER:CDEP'</p> <p>Query of result: :TRACe&lt;1&gt;:DATA? TRACe&lt;1 2&gt;</p> <p>Format: &lt;code class&gt;<sub>1</sub>, &lt;code number&gt;<sub>1</sub>, &lt;CDEP&gt;<sub>1</sub>, &lt;channel flag&gt;<sub>1</sub>, &lt;code class&gt;<sub>2</sub>, &lt;code number&gt;<sub>2</sub>, &lt;CDEP&gt;<sub>2</sub>, &lt;channel flag&gt;<sub>2</sub>, , . . . . . &lt;code class&gt;<sub>256</sub>, &lt;code number&gt;<sub>256</sub>, &lt;CDEP&gt;<sub>256</sub>, &lt;channel flag&gt;<sub>256</sub></p> <p>Unit: &lt; [1] &gt;, &lt; [1] &gt;, &lt; [dB] &gt;, &lt; [1] &gt;</p> <p>Range: &lt; 8 &gt;, &lt; 0...256 &gt;, &lt; -∞ ... ∞ &gt;, &lt; 0 ; 1 &gt;</p> <p>Quantity: 256</p>
CODE PWR OVERVIEW	<p>[SENSe:]CDPower:OVERview ON   OFF</p> <p>:CALCulate&lt;1&gt;:FEED 'XPOW:CDP:OVERview'</p>
CHANNEL TABLE	<p>:CALCulate&lt;1&gt;:FEED "XTIM:CDP:ERR:CTABLE"</p>
POWER VS SYMBOL	<p>:CALCulate&lt;1&gt;:FEED "XTIM:CDP:PVSymbol"</p> <p>Query of results: TRACe&lt;1&gt;:DATA? TRACe2</p> <p>Format: Val<sub>1</sub>   Val<sub>2</sub>     Val<sub>NOF</sub></p> <p>Unit: [dB]</p> <p>Quantity: . . . . . <math>NOF_{Symbols} = 10 \cdot 2^{(8-Code\ Class)}</math></p>
SYMBOL CONST	<p>:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:CONStellation"</p>
SYMBOL EVM	<p>:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:EVM"</p>
BITSTREAM	<p>:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:BITStream"</p>
SELECT I Q	<p>:[SENSe:]CDPower:CMAPPING I   Q</p>
SELECT CHANNEL	<p>:[SENSe:]CDPower:CODE 0...511</p>
SELECT SLOT	<p>:[SENSe:]CDPower:SLOT 0 ... 14</p>
ADJUST REF LVL	<p>SENS:POW:ACH:PRES:RLEV</p>

## 8 Prüfen der Solleigenschaften

- Vor dem Herausziehen oder Einstecken von Baugruppen den Spektrumanalysator ausschalten.
- Vor dem Einschalten des Gerätes die Stellung des Netzspannungswählers überprüfen (230 V!).
- Die Messung der Solleigenschaften erst nach mindestens 30 Minuten Einlaufzeit und nach erfolgter Eigenkalibrierung des Spektrumanalysators und des SMIQ durchführen. Nur dadurch ist sichergestellt, daß die garantierten Daten eingehalten werden.
- Wenn nicht anders angegeben, werden alle Einstellungen ausgehend von der PRESET-Einstellung durchgeführt.
- Für Einstellungen am Spektrumanalysator (FSU oder FSP zugelassen) bei der Messung gelten folgende Konventionen:

- [<TASTE>] Drücken einer Taste an der Frontplatte, z.B. [SPAN]
- [<SOFTKEY>] Drücken eines Softkeys, z.B. [MARKER -> PEAK]
- [<nn Einheit>] Eingabe eines Wertes + Abschluß der Eingabe mit der Einheit, z.B. [12 kHz]
- {<nn>} Eingabe von Werten, die in einer folgenden Tabelle angegeben sind.

- Aufeinanderfolgende Eingaben sind durch [:] getrennt, z.B. [**SPAN**: 15 kHz]
- Die in den folgenden Abschnitten vorkommenden Werte sind nicht garantiert; verbindlich sind nur die Technischen Daten im Datenblatt.

### Meßgeräte und Hilfsmittel

Tabelle 8-1 Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	Geräteart	Empfohlene Eigenschaften	Empfohlenes Gerät	R&S-Bestell-Nr.	Anwendung
1	Signal-generator	Verktorsignalgenerator für WCDMA-Signale	SMIQ mit Optionen: SMIQB45 SMIQB20 SMIQB11	1125.5555.xx 1104.8232.02 1125.5190.02 1085.4502.04	

### Prüfablauf

Der Performance Test bezieht sich ausschließlich auf Ergebnisse der Code-Domain-Power. Eine Überprüfung der Meßwerte der POWER-, ACLR- und SPECTRUM-Messungen ist nicht erforderlich, da sie bereits durch den Performance Test des Grundgerätes abgedeckt werden.

```

Grundeinstellung am  [PRESET]
SMIQ:                [LEVEL :           0 dBm]
                    [FREQ:           2.1175 GHz]
                    DIGITAL STD
                    WCDMA 3GPP
                    LINK DIRECTION  UP/REVERSE
                    TEST MODELS (NOT STANDARDIZED)...
                    C+D960K
                    SELECT BS/MS
                    MS 1 ON
                    OVERALL SYMBOL RATE... 6*960
                    STATE: ON

```

Trigger-Ausgang: *RADIO FRAME*

Die Kanalliste sollte folgendes Aussehen haben:

CHANNEL NUMBER	1	2	3	4	5	6
TYPE	DPDCH	DPDCH	DPDCH	DPDCH	DPDCH	DPDCH
SYMBOL RATE	960	960	960	960	960	960
CHAN CODE	1	1	3	3	2	2
DATA	PN15	PN15	PN15	PN15	PN15	PN15

Grundeinstellung am Spektrumanalysator: **[PRESET]**  
**[CENTER:** *2.1175 GHz]*  
**[REF:** *10 dBm]*  
**[3G FDD UE]**  
**[TRIG** *EXTERN]*  
**[SETTINGS** *SCRAMBLING CODE 0]*  
**[RESULTS** *CHANNEL TABLE]*

- Meßaufbau und weitere Einstellungen
- Externen Triggereingang des Spektrumanalysators mit dem SMIQ verbinden
  - Externen Referenz Ausgang des Spektrumanalysators mit dem SMIQ verbinden

SMIQ *UTILITIES*  
*REF OSC*  
*SOURCE: EXT*

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

Das auf dem Bildschirm des Spektrumanalysator (FSU oder FSP) dargestellte Meßergebnis sollte folgendes Aussehen haben:



		SR 960 ksps								
		Chan Code 2								
CF 1.935 GHz		Slot # 0		Mapping Q						
Channel Table										
Ref	Type	Symb Rate	Chan#	Status	Mapping	PilotL	Pwr Abs	Pwr Rel		
6.80	DPCCH	15.0 ksps	0	active	Q	8	-10.20	-8.45	A	
dBm	DPDCH	960.0 ksps	1	active	I	---	-10.21	-8.45	SGL	
Att*	DPDCH	960.0 ksps	1	active	Q	---	-10.21	-8.46		
5 dB	DPDCH	960.0 ksps	2	active	I	---	-10.21	-8.45	TRG	
	DPDCH	960.0 ksps	2	active	Q	---	-10.21	-8.45		
	DPDCH	960.0 ksps	3	active	I	---	-10.20	-8.45		
	DPDCH	960.0 ksps	3	active	Q	---	-10.20	-8.45		
1	-----	15.0 ksps	0	inactv	I	---	-64.34	-62.59		
CLRWR	-----	15.0 ksps	1	inactv	I	---	-65.94	-64.18		
	-----	15.0 ksps	1	inactv	Q	---	-65.36	-63.60		

Result Summary		SR 960 ksps								
		Chan Code 2								
CF 1.935 GHz		Slot # 0		Mapping Q						

Result Summary											
GLOBAL RESULTS											
Ref	Total Power	-1.75 dBm	Carrier Freq Error	-67.68 mHz							B
6.80	Chip Rate Error	-0.55 ppm	Trigger to Frame	-72.17 ns							
dBm	IQ Offset	0.02 %	IQ Imbalance	0.06 %							
Att*	Composite EVM	1.39 %	Pk CDE (15.0 ksps)	-59.06 dB							
5 dB	Slot No	0	No of Active Chan	7							
CHANNEL RESULTS											
1	Symbol Rate	960.00 ksps	Timing Offset	0 Chips							
CLRWR	Channel Code	2	Mapping	Q							
	No of Pilot Bits	0	Channel Power Abs	-10.21 dBm							
	Channel Power Rel	-8.45 dB	Symbol EVM	4.86 % Pk							
	Symbol EVM	1.23 % rms									

Date: 25.MAR.2002 11:22:31

---

## 9 Glossar

---

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).
DPCCH	Dedicated Physical Control Channel, Kontrollkanal. Der Kontrollkanal enthält Pilot-, TPC-, TFCI- und FBI-Bits. Vom Vorhandensein des Kontrollkanals wird bei jeder Messung ausgegangen.
DPDCH	Dedicated Physical Data Channel, Datenkanal. Die Datenkanäle enthalten lediglich Daten-Bits. Datenkanäle werden in der 3GPP-Spezifikation für Mobile-Signale nach einem festen Schema zugeordnet, siehe Kapitel „Kanalkonfigurationen im Uplink“
Inactive Channel Threshold	Minimale Leistung, die ein Einzelkanal im Vergleich zum Gesamtsignal haben muß, um als aktiver Kanal erkannt zu werden
Peak Code Domain Error	Entsprechend den 3GPP-Spezifikationen erfolgt bei Peak Code Domain Error-Messung eine Projektion des Fehlers zwischen Meßsignal und ideal generiertem Referenzsignal auf die Klassen der verschiedenen Spreading-Faktoren.

---

## 10 Index

**A**

ACLR .....	21
Amplitude Power Distribution .....	32, 33
Amplituden-Wahrscheinlichkeits-Verteilungsfunktion .....	32, 33
Anzahl	
aktive Kanäle .....	44
Pilot-Bits .....	44, 56
Average.....	65

**B**

Befehle	
Beschreibung.....	67
Zuordnung zu Softkey.....	81
Bitstream.....	52

**C**

Carr Freq Err .....	44
CCDF	
Complementary Cumulative Distribution Function .....	32, 33
Chan # .....	49
Chan Mapping.....	44
Channel Code .....	44
Channel, active .....	90
Chip Rate Err .....	44
CODE DOM OVERVIEW .....	78
Code-Domain-Power.....	41
Composite EVM .....	44

**D**

Dämpfung	
mechanisch.....	61

**E**

Eingabe	
Kanalnummer .....	53
Error Vector Mag Pk / rms .....	44

**F**

Fernbedienung .....	67
Frequenz	
Offset.....	60
Funktionsfelder.....	40

**G**

Gesamtleistung .....	26
Grenzwert	
Wahrscheinlichkeitsbereich.....	34
Grenzwertüberprüfung	
ACLR-Messung.....	24
Grundeinstellung .....	7
Skalierung der X- und Y-Achse .....	34

**H**

HF-Dämpfung	
mechanisch.....	61
Hotkey	
3G FDD UE.....	17
CHAN CONF.....	17, 54
EXIT 3GPP.....	17
RESULTS.....	17, 38
SETTINGS .....	17

**I**

IQ Imbalance .....	44
IQ Offset.....	44

**K**

Kanal	
Anzahl.....	22
Bandbreite.....	25, 26
Kanalbelegungstabelle.....	49
Kanalleistung .....	20
absolut/relativ .....	26
relativ .....	56
Kanalnummer .....	56
Komplementäre Verteilungsfunktion.....	33

**L**

Leistung	
bez. auf 1 Hz Bandbreite .....	26
WCDMA-Signal .....	28
Leistungsbandbreite	
prozentual .....	31
Leistungsmessung	
schnelle.....	23

**M**

Mapping.....	49, 56
Marker	
Maximum.....	63
Zoom.....	62
Markierung	
Kanal.....	53
Max Hold .....	65
Maximumsuche.....	63
Menü-Übersicht .....	17
Meßaufbau .....	14
Meßkurve	
Spitzenwertbildung .....	65
Überschreibmodus .....	65
Min Hold .....	65
Mittelfrequenz .....	60
Modulation Accuracy .....	42

**N**

Nachbarkanalleistung.....	21
Anzahl der Kanäle.....	22
No of Active Chan.....	44
No of Pilot Bits.....	44

**O**

Offset	
Frequenz.....	60
Referenzpegel.....	61

**P**

Peak Code Dom Error.....	44
Peak Code Domain Error.....	42
Performance Test.....	87
Pilotlänge.....	49
Pilotl.....	49
Power versus Symbol.....	50
Preset.....	7
Prüfen der Solleigenschaften.....	87
Pwr Abs / Pwr Rel.....	49

**R**

RECENT.....	54
Referenzpegel.....	61
Offset.....	61

**S**

Schnelle Leistungsmessung.....	23
Scrambling-Code.....	58
Signalamplituden, Verteilungsfunktion.....	32, 33
Signalstatistik.....	32, 33
Skalierung.....	33
Slot.....	44, 53
Softkey	
% POWER BANDWIDTH.....	31
ACLR.....	19, 21, 72
ACLR LIMIT CHECK.....	24
ADJ CHAN BANDWIDTH.....	25, 26
ADJUST REF LEVEL.....	61
ADJUST REF LVL.....	24, 29, 31, 53, 78
ADJUST SETTINGS.....	22, 31, 34, 35
ALL MARKER OFF.....	62
APD.....	33
AVERAGE.....	65
BITSTREAM.....	52, 67, 79
CCDF.....	33, 71, 72
CENTER.....	60
CF-STEPSIZE.....	60
CHAN PWR / HZ.....	26
CHAN TABLE HEADER.....	73
CHAN TABLE VALUES.....	73
CHANNEL BANDWIDTH.....	25
CHANNEL TABLE.....	49, 67, 79
CLEAR/WRITE.....	65
CODE CHAN AUTOSEARCH.....	54, 72
CODECHANPREDEFINED.....	54, 72, 73
CODE DOM ERROR.....	46
CODE DOM ERROR.....	67
CODE DOM POWER.....	19
CODE DOM POWER.....	41
CODE DOM POWER.....	67

CODE PWR ABS / REL.....	59
CODE PWR ABSOLUTE.....	79
CODE PWR OVERVIEW.....	48, 67, 79
CODE PWR RELATIVE.....	79
COMPOSITE EVM.....	42, 67, 79
CONT MEAS.....	35
COPY CHAN CONF TABLE.....	57, 74
CP/ACP ABS/REL.....	26
DEFAULT SETTINGS.....	34
DEL CHAN CONF TABLE.....	57, 74
DIAGRAM FULL SIZE.....	24
EDIT ACLR LIMITS.....	24
EDITCHANCONFABLE.....	55, 73
FAST ACLR ON/OFF.....	23
FREQUENCY OFFSET.....	60
HEADER/VALUES.....	56
INACT CHAN THRESH.....	76
INSTALL OPTION.....	5
INVERT Q.....	78
LIMIT LINE AUTO.....	29, 69
LIMIT LINE USER.....	29, 69
MARKER 1..4.....	62
MARKER NORM/DELTA.....	62
MARKER ZOOM.....	62
MAX HOLD.....	65
MEAS CHAN CONF TABLE.....	57
MEASURE SLOT / FRAME.....	58
MIN HOLD.....	65
NEW CHAN CONF TABLE.....	57, 73
NEXT MODE LEFT/RIGHT.....	63
NEXT PEAK.....	63
NO OF SAMPLES.....	33, 71
NO. OF ADJ CHAN.....	22
NOISE CORR ON/OFF.....	23
NORMALIZE ON/OFF.....	59, 77
OCCUPIED BANDWIDTH.....	19, 30, 72
PEAK.....	63
PEAK CODE DOMAIN ERR.....	42, 67, 79
PEAK MODE MIN/MAX.....	63
PERCENT MARKER.....	33
POWER.....	19, 20, 72
POWER VS SLOT.....	43, 67, 79
POWER VS SYMBOL.....	50
REF LEVEL.....	61
REF LEVEL OFFSET.....	61
REF VALUE POSITION.....	61
RESTORE STD LINES.....	29
RESULT SUMMARY.....	44, 67, 79
RF ATTEN AUTO.....	61
RF ATTEN MANUAL.....	61
SAVE TABLE.....	57
SCALING.....	33
SCR TYPE LONG/SHRT.....	58, 77
SCRAMBLING CODE.....	58, 76
SCREEN.....	66
SELECT CHANNEL.....	53, 77
SELECT I/Q.....	53, 77
SELECT MARKER.....	63
SELECT SLOT.....	53, 77
SETTINGS.....	58
SIDE BAND NORM / INV.....	59, 76
SINGLE MEAS.....	35
SPECTRUM EM MASK.....	19, 28, 72
STATISTICS.....	19, 32
SWEEP COUNT.....	65
SWEEP TIME.....	22
SYMBOL CONST.....	67, 79
SYMBOL CONST.....	51
SYMBOL EVM.....	52, 67, 79
X-AXIS RANGE.....	34
X-AXIS REF LEVEL.....	34
Y MAX.....	71
Y MIN.....	71

Y PER DIV.....	61
Y-AXIS MAX VALUE.....	34
Y-AXIS MIN VALUE.....	34
Solleigenschaften.....	87
Spectrum Emission Mask.....	28
Spitzenwertbildung.....	65
Spreading-Code.....	44
Spreading-Faktor.....	77
Status.....	49
Suchen	
Maximum.....	63
Symbol Constellation Diagram.....	51
Symbol Error Vector Magnitude.....	52
Symbol rate.....	56
Symbol Rate.....	49
Symbolrate.....	44, 49

**T**

Taste	
AMPT.....	61
BW.....	64
DISP.....	66
FILE.....	66
FREQ.....	60
LINES.....	66
MARKER.....	62
MEAS.....	19, 64
MKR FCTN.....	64
MKR→.....	63
SPAN.....	60
SWEEP.....	64
TRACE.....	65
TRIG.....	64
Total PWR.....	44
Trg to Frame.....	44
Type.....	49

**U**

Überschreibmodus.....	65
-----------------------	----

**V**

Verteilungsfunktion.....	33
Verteilungsfunktion der Signalamplituden.....	32, 33

**Z**

Zoom.....	62
-----------	----