



ROHDE & SCHWARZ

Test and Measurement
Division

Bedienhandbuch

3GPP WCDMA Mobile Stations Test

Applikations Firmware FSIQK73

1153.1009.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLORED DIVIDER

Printed in the Federal
Republic of Germany

Inhaltsverzeichnis

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

Inhalt des Handbuchs zur Applikations-Firmware FSIQK73

3GPP WCDMA Mobilstationstest - Application Firmware FSIQK73	1
1 Freischalten der Firmware-Option.....	1
2 Getting Started.....	2
Grundeinstellungen in der Betriebsart Code-Domain-Messung.....	3
Messung 1: Messung der Leistung des Signals.....	3
Messung 2: Messung des DPDCH in der Betriebsart Vektorsignalanalyse.....	4
Einstellung: Synchronisierung der Referenzfrequenzen	4
Messung 3: Messung der relativen Code-Domain-Power.....	5
Einstellung: Verhalten bei einer abweichenden Mittenfrequenzeinstellung	6
Einstellung: Verhalten bei falschem Scrambling-Code	6
Messung 4: Getriggerte Messung der relativen Code-Domain-Power.....	7
Einstellung: Triggeroffset.....	7
Messung 5: Messung der Modulation Accuracy.....	8
Messung 6: Messung des Peak Code Domain Errors	9
3 Meßaufbau für Mobilstations-Tests.....	10
Standard-Meßaufbau.....	10
Voreinstellung.....	11
4 Kanalkonfigurationen im Uplink	12
5 Menü-Übersicht	13
6 Konfiguration der WCDMA-Messungen.....	15
Messung der Kanalleistung	16
Messung der Nachbarkanalleistung - ACLR	17
Überprüfung der Signalleistung – SPECTRUM EM MASK.....	18
Messung der vom Signal belegten Bandbreite - OCCUPIED BANDWIDTH.....	20
Messung des Spektrums - SPECTRUM	21
Crest-Faktor-Messungen am Signal - TIME DOMAIN	22
Signalstatistik - CCDF	24
Code-Domain-Messungen an WCDMA-Signalen	26
Kontinuierliche Messung - Continuous Sweep.....	27
Einzelmessung - Single Sweep.....	27
Darstellung der Meßergebnisse - RESULT DISPLAY	28
Konfiguration der Messungen	43
Marker-Funktionen	47
Konfiguration der CDP-Messung – MEAS SETTINGS	48
Pegel-Einstellung – REV LEVEL.....	51
Automatische Anpassung an den Eingangspegel - LEVEL AUTO ADJUST	51
Automatische Einstellung des CDP-Meßbetriebs - CDP AUTO ADJUST	52
Trace-Einstellungen – Tastengruppe TRACE.....	53

Überblick der weiteren Menüs	59
SYSTEM Tastengruppe.....	59
CONFIGURATION Tastengruppe	59
FREQUENCY Tastengruppe.....	59
LEVEL Tastengruppe, INPUT Taste	59
MARKER Tastengruppe	59
LINES Tastengruppe	59
SWEEP Tastengruppe	60
HCOPY und MEMORY Tastengruppe	60
7 Fernbedienbefehle für WCDMA-Code-Domain-Messungen.....	61
CALCulate -Subsystem	61
CALCulate:STATistics - Subsystem.....	64
CONFigure:WCDPower Subsystem.....	65
INSTrument Subsystem	67
SENSE:CDPower Subsystem	68
TRACe Subsystem	70
Alphabetische Liste der Befehle	72
Tabelle der Softkey mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle	73
Tastengruppe CONFIGURATION	73
STATus-QUEStionable:SYNC-Register	77
8 Prüfen der Solleigenschaften.....	78
Meßgeräte und Hilfsmittel.....	78
Prüfablauf	79
Performance-Test-Protokoll	81
9 Glossar	82
10 Index	83

Bilder

Bild 3-1	MS Meßaufbau	10
Bild 5-1	Übersicht der Menüs	13
Bild 5-2	Übersicht der Menüs – CODE DOMAIN POWER	14
Bild 6-1	Messung der Leistung im 3.84-MHz-Übertragungskanal	16
Bild 6-2	Messung der Nachbarkanalleistung einer WCDMA-Mobilstation	17
Bild 6-3	Messung der Spectrum Emission Mask.	18
Bild 6-4	Messung der belegten Bandbreite	20
Bild 6-5	Übersichtsmessung des WCDMA-Signals (Span = 25 MHz)	21
Bild 6-6	Darstellung des WCDMA-Signals im Zeitbereich (ZERO SPAN)	22
Bild 6-7	CCDF des WCDMA-Signals.	24
Bild 6-8	Funktionsfelder der Diagramme	29
Bild 6-9	CDP-Diagramm (relative Darstellung)	30
Bild 6-10	Absolute Darstellung der Code-Domain-Power	31
Bild 6-11	Darstellung CDP Overview	32
Bild 6-12	CDP-Diagramm in gezoomter Darstellung	33
Bild 6-13	Darstellung der Modulation Accuracy	34
Bild 6-14	Peak Code Domain Error	35
Bild 6-15	Power versus Slot im Falle eingeschalteter Leistungsregelung	36
Bild 6-16	Result Summary	37
Bild 6-17	Kanaltabelle	39
Bild 6-18	Symbol Constellation Diagram eines auf den I-Zweig gemappten Kanals	40
Bild 6-19	Symbol Constellation Diagram eines auf den Q-Zweig gemappten Kanals	40
Bild 6-20	Error Vector Magnitude für einen Slot eines Kanals	41
Bild 6-21	Demodulierte Bits für einen Slot des Kanals	41
Bild 6-22	Tabelle zum Editieren einer Kanalkonfiguration	44
Bild 6-23	Marker-Feld der Diagramme	47

Tabellen

Tabelle 2-1	Grundeinstellung der Code Domain-Messung.....	3
Tabelle 4-1	Kanalkonfiguration 1: DPCCH und 1 DPDCH.....	12
Tabelle 4-2	Kanalkonfiguration 2: DPCCH und bis 6 DPDCH	12
Tabelle 8-1	Meßgeräte und Hilfsmittel	78
Tabelle 8-2	Performance-Test-Protokoll	81



Lesen Sie unbedingt vor der ersten Inbetriebnahme die nachfolgenden



Sicherheitshinweise

Rohde & Schwarz ist ständig bemüht, den Sicherheitsstandard seiner Produkte auf dem aktuellsten Stand zu halten und seinen Kunden ein höchstmögliches Maß an Sicherheit zu bieten. Unsere Produkte und die dafür erforderlichen Zusatzgeräte werden entsprechend der jeweils gültigen Sicherheitsvorschriften gebaut und geprüft. Die Einhaltung dieser Bestimmungen wird durch unser Qualitätssicherungssystem laufend überwacht. Dieses Produkt ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten. Bei allen Fragen bezüglich vorliegender Sicherheitshinweise steht Ihnen Rohde & Schwarz jederzeit gerne zur Verfügung.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Anwenders, das Produkt in geeigneter Weise zu verwenden. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Betrieb in Industrie und Labor bzw. für den Feldeinsatz bestimmt und darf in keiner Weise so verwendet werden, dass einer Person/Sache Schaden zugefügt werden kann. Die Benutzung des Produkts außerhalb seines bestimmungsgemäßen Gebrauchs oder unter Missachtung der Anweisungen des Herstellers liegt in der Verantwortung des Anwenders. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für die Zweckentfremdung des Produkts.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes wird angenommen, wenn das Produkt nach den Vorgaben der zugehörigen Bedienungsanleitung innerhalb seiner Leistungsgrenzen verwendet wird (siehe Datenblatt, Dokumentation, nachfolgende Sicherheitshinweise). Die Benutzung der Produkte erfordert Fachkenntnisse und englische Sprachkenntnisse. Es ist daher zu beachten, dass die Produkte ausschließlich von Fachkräften oder sorgfältig eingewiesenen Personen mit entsprechenden Fähigkeiten bedient werden. Sollte für die Verwendung von R&S-Produkten persönliche Schutzausrüstung erforderlich sein, wird in der Produktdokumentation an entsprechender Stelle darauf hingewiesen.

Symbole und Sicherheitskennzeichnungen

Bedienungsanleitung beachten	Vorsicht bei Geräten mit einer Masse > 18kg	Gefahr des elektrischen Schlages	Warnung! heiße Oberfläche	Schutzleiteranschluss	Erdanschluss	Masseanschluss	Achtung! Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

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

Die Einhaltung der Sicherheitshinweise dient dazu, Verletzungen oder Schäden durch Gefahren aller Art möglichst auszuschließen. Hierzu ist es erforderlich, dass die nachstehenden Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen und beachtet werden, bevor die Inbetriebnahme des Produkts erfolgt. Zusätzliche Sicherheitshinweise zum Personenschutz, die an anderer Stelle der Dokumentation stehen, sind ebenfalls unbedingt zu beachten. In den vorliegenden Sicherheitshinweisen sind sämtliche von Rohde & Schwarz vertriebenen Waren unter dem Begriff „Produkt“ zusammengefasst, hierzu zählen u. a. Geräte, Anlagen sowie sämtliches Zubehör.

Signalworte und ihre Bedeutung

GEFAHR	weist auf eine Gefahrenstelle mit hohem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
WARNUNG	weist auf eine Gefahrenstelle mit mittlerem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
VORSICHT	weist auf eine Gefahrenstelle mit kleinem Risikopotenzial für Benutzer hin. Gefahrenstelle kann zu leichten oder kleineren Verletzungen führen.
ACHTUNG	weist auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung hin, bei der das Produkt Schaden nehmen kann.
HINWEIS	weist auf einen Umstand hin, der bei der Bedienung des Produkts beachtet werden sollte, jedoch nicht zu einer Beschädigung des Produkts führt.

Diese Signalworte entsprechen der im europäischen Wirtschaftsraum üblichen Definition für zivile Anwendungen. Neben dieser Definition können abweichende Definitionen existieren. Es ist daher darauf zu achten, dass die hier beschriebenen Signalworte stets nur in Verbindung mit der zugehörigen Dokumentation und nur in Verbindung mit dem zugehörigen Produkt verwendet werden. Die Verwendung von Signalworten in Zusammenhang mit nicht zugehörigen Produkten oder nicht zugehörigen Dokumentationen kann zu Fehlinterpretationen führen und damit zu Personen- oder Sachschäden beitragen.

Grundlegende Sicherheitshinweise

- Das Produkt darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden.
Wenn nichts anderes vereinbart ist, gilt für R&S-Produkte Folgendes:
als vorgeschriebene Betriebslage
grundsätzlich Gehäuseboden unten,
IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2,
Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN.
Falls im Datenblatt nicht anders angegeben gilt für die Nennspannung eine Toleranz von $\pm 10\%$, für die Nennfrequenz eine Toleranz von $\pm 5\%$.
- Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Das Produkt darf nur von autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses vom Versorgungsnetz zu trennen. Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von R&S-autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest).

3. Wie bei allen industriell gefertigten Gütern kann die Verwendung von Stoffen, die Allergien hervorrufen, so genannte Allergene (z.B. Nickel), nicht generell ausgeschlossen werden. Sollten beim Umgang mit R&S-Produkten allergische Reaktionen, z.B. Hautausschlag, häufiges Niesen, Bindehautrötung oder Atembeschwerden auftreten, ist umgehend ein Arzt zur Ursachenklärung aufzusuchen.
4. Werden Produkte / Bauelemente über den bestimmungsgemäßen Betrieb hinaus mechanisch und/oder thermisch bearbeitet, können gefährliche Stoffe (schwermetallhaltige Stäube wie z.B. Blei, Beryllium, Nickel) freigesetzt werden. Die Zerlegung des Produkts, z.B. bei Entsorgung, darf daher nur von speziell geschultem Fachpersonal erfolgen. Unsachgemäßes Zerlegen kann Gesundheitsschäden hervorrufen. Die nationalen Vorschriften zur Entsorgung sind zu beachten.
5. Falls beim Umgang mit dem Produkt Gefahren- oder Betriebsstoffe entstehen, die speziell zu entsorgen sind, z.B. regelmäßig zu wechselnde Kühlmittel oder Motorenöle, sind die Sicherheitshinweise des Herstellers dieser Gefahren- oder Betriebsstoffe und die regional gültigen Entsorgungsvorschriften zu beachten. Beachten Sie ggf. auch die zugehörigen speziellen Sicherheitshinweise in der Produktbeschreibung
6. Bei bestimmten Produkten, z.B. HF-Funkanlagen, können funktionsbedingt erhöhte elektromagnetische Strahlungen auftreten. Unter Berücksichtigung der erhöhten Schutzwürdigkeit des ungeborenen Lebens sollten Schwangere durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Auch Träger von Herzschrittmachern können durch elektromagnetische Strahlungen gefährdet sein. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, Arbeitsstätten, bei denen ein besonderes Risiko einer Strahlenexposition besteht, zu beurteilen und ggf. Gefahren abzuwenden.
7. Die Bedienung der Produkte erfordert spezielle Einweisung und hohe Konzentration während der Bedienung. Es muss sichergestellt sein, dass Personen, die die Produkte bedienen, bezüglich ihrer körperlichen, geistigen und seelischen Verfassung den Anforderungen gewachsen sind, da andernfalls Verletzungen oder Sachschäden nicht auszuschließen sind. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers, geeignetes Personal für die Bedienung der Produkte auszuwählen.
8. Vor dem Einschalten des Produkts ist sicherzustellen, dass die am Produkt eingestellte Nennspannung und die Netz-nennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazu gehörige Netzsicherung des Produkts geändert werden.
9. Bei Produkten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Geräte-steckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und ange-schlossenem Schutzleiter zulässig.
10. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Produkt selbst, ist unzulässig und kann dazu führen, dass von dem Produkt die Gefahr eines elektrischen Schlags ausgeht. Bei Verwendung von Verlängerungs-leitungen oder Steckdosenleisten ist sicher-zustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
11. Ist das Produkt nicht mit einem Netz-schalter zur Netztrennung ausgerüstet, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netz-stecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist (Länge des Anschlusskabels ca. 2 m). Funktionsschalter oder elektro-nische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet. Werden Produkte ohne Netz-schalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagen-ebene zu verlagern.
12. Benutzen Sie das Produkt niemals, wenn das Netzkabel beschädigt ist. Stellen Sie durch geeignete Schutzmaßnahmen und Verlegearten sicher, dass das Netzkabel nicht beschädigt werden kann und niemand z.B. durch Stolpern oder elektrischen Schlag zu Schaden kommen kann.
13. Der Betrieb ist nur an TN/TT Versorgungs-netzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind.

14. Stecken Sie den Stecker nicht in verstaubte oder verschmutzte Steckdosen. Stecken Sie die Steckverbindung/-vorrichtung fest und vollständig in die dafür vorgesehenen Steckdosen-/buchsen. Missachtung dieser Maßnahmen kann zu Funken, Feuer und/oder Verletzungen führen.
15. Überlasten Sie keine Steckdosen, Verlängerungskabel oder Steckdosenleisten, dies kann Feuer oder elektrische Schläge verursachen.
16. Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen $U_{\text{eff}} > 30 \text{ V}$ ist mit geeigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird (z.B. geeignete Messmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).
17. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass diese der IEC950/EN60950 entsprechen.
18. Entfernen Sie niemals den Deckel oder einen Teil des Gehäuses, wenn Sie das Produkt betreiben. Dies macht elektrische Leitungen und Komponenten zugänglich und kann zu Verletzungen, Feuer oder Schaden am Produkt führen.
19. Wird ein Produkt ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen. Aufstellung und Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
20. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass Produkte und Benutzer ausreichend geschützt sind.
21. Stecken Sie keinerlei Gegenstände, die nicht dafür vorgesehen sind, in die Öffnungen des Gehäuses. Gießen Sie niemals irgendwelche Flüssigkeiten über oder in das Gehäuse. Dies kann Kurzschlüsse im Produkt und/oder elektrische Schläge, Feuer oder Verletzungen verursachen.
22. Stellen Sie durch geeigneten Überspannungsschutz sicher, dass keine Überspannung, z.B. durch Gewitter, an das Produkt gelangen kann. Andernfalls ist das bedienende Personal durch elektrischen Schlag gefährdet.
23. R&S-Produkte sind nicht gegen das Eindringen von Wasser geschützt, sofern nicht anderweitig spezifiziert, siehe auch Punkt 1. Wird dies nicht beachtet, besteht Gefahr durch elektrischen Schlag oder Beschädigung des Produkts, was ebenfalls zur Gefährdung von Personen führen kann.
24. Benutzen Sie das Produkt nicht unter Bedingungen, bei denen Kondensation in oder am Produkt stattfinden könnte oder stattgefunden hat, z.B. wenn das Produkt von kalte in warme Umgebung bewegt wurde.
25. Verschließen Sie keine Schlitze und Öffnungen am Produkt, da diese für die Durchlüftung notwendig sind und eine Überhitzung des Produkts verhindern. Stellen Sie das Produkt nicht auf weiche Unterlagen wie z.B. Sofas oder Teppiche oder in ein geschlossenes Gehäuse, sofern dieses nicht gut durchlüftet ist.
26. Stellen Sie das Produkt nicht auf hitzeerzeugende Gerätschaften, z.B. Radiatoren und Heizlüfter. Die Temperatur der Umgebung darf nicht die im Datenblatt spezifizierte Maximaltemperatur überschreiten.
27. Batterien und Akkus dürfen keinen hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden. Batterien und Akkus von Kindern fernhalten. Werden Batterie oder Akku unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr (Warnung Lithiumzellen). Batterie oder Akku nur durch den entsprechenden R&S-Typ ersetzen (siehe Ersatzteilliste). Batterien und Akkus sind Sondermüll. Nur in dafür vorgesehene Behälter entsorgen. Beachten Sie die landesspezifischen Entsorgungsbestimmungen. Batterie und Akku nicht kurzschließen.
28. Beachten Sie, dass im Falle eines Brandes giftige Stoffe (Gase, Flüssigkeiten etc.) aus dem Produkt entweichen können, die Gesundheitsschäden verursachen können.
29. Beachten Sie das Gewicht des Produkts. Bewegen Sie es vorsichtig, da das Gewicht andernfalls Rückenschäden oder andere Körperschäden verursachen kann.

Sicherheitshinweise

30. Stellen Sie das Produkt nicht auf Oberflächen, Fahrzeuge, Ablagen oder Tische, die aus Gewichts- oder Stabilitätsgründen nicht dafür geeignet sind. Folgen Sie bei Aufbau und Befestigung des Produkts an Gegenständen oder Strukturen (z.B. Wände u. Regale) immer den Installationshinweisen des Herstellers.
31. Griffe an den Produkten sind eine Handhabungshilfe, die ausschließlich für Personen vorgesehen ist. Es ist daher nicht zulässig, Griffe zur Befestigung an bzw. auf Transportmitteln, z.B. Kränen, Gabelstaplern, Karren etc. zu verwenden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Produkte sicher an bzw. auf Transportmitteln zu befestigen und die Sicherheitsvorschriften des Herstellers der Transportmittel zu beachten. Bei Nichtbeachtung können Personen- oder Sachschäden entstehen.
32. Falls Sie das Produkt in einem Fahrzeug nutzen, liegt es in der alleinigen Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug in sicherer Weise zu führen. Sichern Sie das Produkt im Fahrzeug ausreichend, um im Falle eines Unfalls Verletzungen oder Schäden anderer Art zu verhindern. Verwenden Sie das Produkt niemals in einem sich bewegendem Fahrzeug, wenn dies den Fahrzeugführer ablenken kann. Die Verantwortung für die Sicherheit des Fahrzeugs liegt stets beim Fahrzeugführer und der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Unfälle oder Kollisionen.
33. Falls ein Laser-Produkt in ein R&S-Produkt integriert ist (z.B. CD/DVD-Laufwerk), nehmen Sie keine anderen Einstellungen oder Funktionen vor, als in der Dokumentation beschrieben. Andernfalls kann dies zu einer Gesundheitsgefährdung führen, da der Laserstrahl die Augen irreversibel schädigen kann. Versuchen Sie nie solche Produkte auseinander zu nehmen. Schauen Sie nie in den Laserstrahl.

Inhalt des Handbuchs der Applikations-Firmware FSIQK73

Im vorliegenden Bedienhandbuch finden Sie alle Informationen über die Bedienung des Signalanalysators bei einer Ausstattung mit Applikations-Firmware FSIQK73. Es enthält die Beschreibung der Menüs und der Fernbedienungsbefehle für die 3GPP WCDMA Mobilstationstests.

Das Handbuch gliedert sich in das Datenblatt und 10 Kapitel:

Datenblatt	informiert über die garantierten technischen Daten und die Eigenschaften der Firmware
Kapitel 1	beschreibt die Freischaltung der Firmware.
Kapitel 2	beschreibt typische Meßbeispiele anhand von Testmessungen.
Kapitel 3	beschreibt den Meßaufbau für Mobilstationstests.
Kapitel 4	beschreibt die für den Mobilstationen zugelassenen Kanalkonfigurationen.
Kapitel 5	gibt einen schematischen Überblick über die WCDMA-Bedienmenüs.
Kapitel 6	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.
Kapitel 7	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.
Kapitel 8	beschreibt das Prüfen der Solleigenschaften
Kapitel 9	gibt Begriffserklärungen zu Meßgrößen der Code-Domain-Messung
Kapitel 10	enthält das Stichwortverzeichnis zum vorliegenden Bedienhandbuch.

Dieses Handbuch ergänzt das Bedienhandbuch zum Signalanalysator. Es enthält ausschließlich die Funktionen der Applikationsfirmware FSIQK73. Alle übrigen Funktionsbeschreibungen entnehmen Sie bitte dem Bedienhandbuch des Signalanalysators.

3GPP WCDMA Mobilstationstest - Application Firmware FSIQK73

Der Signalanalysator FSIQ führt bei einer Ausstattung mit der Applikations-Firmware FSIQK73 Code-Domain-Power-Messungen an Uplink-Signalen entsprechend dem 3GPP-Standard (FDD-Mode) 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.

Für die Verwendung des Signalanalysators in Kombination mit der Option FSIQK73 ist folgende Hardware-Ausstattung Voraussetzung:

- Option FSIQB70 – Speichererweiterung und DSP-Modul
- Baugruppe IQ-Demodulator Variante 05 (Bestellnummer: 1066.2520.05)

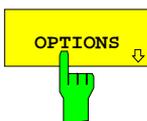
Hinweise: - Für Geräte mit von dieser Variante abweichenden IQ-Demodulator können die Code-Domain-Power-Messungen durchgeführt werden, die Linearität der Pegelwerte der FSIQK73 ist allerdings nur mit einem IQ-Demodulator ab Variante 05 gewährleistet.

- Die Variante (Model Index) des eingebauten I/Q-Demodulators ist in Tabelle "Installed Components" im Menü SYSTEM-INFO: HARDWARE+OPTIONS angegeben

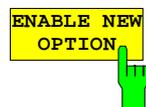
1 Freischalten der Firmware-Option

Die Firmware-Option FSIQK73 wird im Menü *CONFIGURATION 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.

CONFIGURATION 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 *ENABLE NEW OPTION* aktiviert die Eingabe des Schlüsselworts für eine Firmware-Option.

In dem 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.

Die Tabelle *FIRMWARE OPTIONS* wird durch Anwahl des Softkeys *FIRMWARE OPTIONS* im Menü *INFO* angezeigt.

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

2 Getting Started

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

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

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

- Messung 1: Messung der Leistung des Signals
- Messung 2: Messung des DPCCH (Dedicated Physical Common Control Channel) in der Betriebsart Vektoranalyse
 - Einstellung: Synchronisation der Referenzfrequenzen
- 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 der Modulation Accuracy
- Messung 6: Messung des Peak Code Domain Errors

Die Messungen werden mit folgenden Geräten / Hilfsmitteln durchgeführt:

- Signalanalysator FSIQ mit Applikations-Firmware FSIQK73: Mobilstationstest für WCDMA (Ausstattung mit Option FSIQB70)
- Vector-Signalgenerator SMIQ mit Option SMIQB43: digitaler Standard WCDMA (Ausstattung mit Optionen SMIQB20 und SMIQB11)
- 1 Koaxialkabel, 50 Ω , Länge ca. 1m, N-Verbindung
- 2 Koaxialkabel, 50 Ω , Länge ca. 1m, BNC-Verbindung

Bei der Darstellung der Einstellungen am FSIQ 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 FSIQ in der Betriebsart Analyzer. Die folgenden Grundeinstellungen der Code-Domain-Messung werden erst dann aktiviert, wenn die Betriebsart Code-Domain-Messung 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	0.0 s
Scrambling Code	0
Scrambling Code Type	LONG
Threshold value	-10 dB
Symbol-Rate	15 ksps
Code-Nummer	0
Branch	I
Slot-Nummer	0
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 WCDMA-Signal und die trägernahen Nebenaussendungen.

Meßaufbau ➤ HF-Ausgang des SMIQ mit dem HF-Eingang des FSIQ 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
SELECT BS/MS
MS 1 ON
OVERALL SYMBOL RATE OFF
STATE: ON

Einstellung am FSIQ: **[PRESET]**
[CENTER: 2.1175 GHz]
[REF: 0 dBm]
[MODE: 3GPP MS ANALYZER: POWER]

Messung am FSIQ: Dargestellt wird:

- Das Spektrum des WCDMA-Signals (nur DPCCH)
- Die Kanalleistung des Signals innerhalb der 3.84-MHz-Kanalbandbreite

Messung 2: Messung des DPDCH in der Betriebsart Vektorsignalanalyse

Wenn das W-CDMA-Signal nur einen Code-Kanal enthält, kann es mit der Vektor-Signalanalyse-Funktion des Analyzers gemessen werden. Da jeder der einzelnen Kanäle nach dem Scrambling QPSK-moduliert ist, ist bei nur einem Kanal das Gesamtsignal ebenfalls QPSK-moduliert. Die Messung des QPSK-Signals ermöglicht z. B. die Ermittlung des Frequenzversatzes zwischen dem Messobjekt und dem Analysator. Dies kann zur Fehlersuche hilfreich sein, wenn z. B. eine Synchronisation bei der Messung der Code-Domain-Power nicht zustande kommt.

Meßaufbau *Wie in Messung 1*

Einstellung am SMIQ: *Wie in Messung 1*

Einstellung am FSIQ: **[PRESET]**
[CENTER: 2.1175 GHz]
[REF: 0 dBm]
[MODE: VECTOR ANALYZER
DIGITAL STANDARDS W-CDMA 3GPP REV]

Messung am FSIQ: Dargestellt werden:

- Screen A: Constellation-Diagramm des Signals (QPSK)
- Screen B: numerische Ergebnisse der Demodulation

Frequency error Die Frequency Error Anzeige gibt den Frequenzversatz zwischen dem Messobjekt und dem Analysator an. Ist der Frequenzversatz hoch (> 1 kHz), werden die Messwerte aus der Code-Domain-Power-Messung ungenau bzw. eine Synchronisation des Analyzers auf das Messsignal ist nicht mehr möglich. Durch Nachstimmen des Senders oder der Mittenfrequenz des Analyzers kann der Frequenzversatz korrigiert werden. Empfehlenswert ist eine Synchronisation des Analysators mit dem Messobjekt über den Referenzeingang des Analysators.

Einstellung: Synchronisierung 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 Analyzers mit dem Referenzausgang (REF) auf der Geräterückseite des SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Steckern).

Einstellung am SMIQ: *Wie in Messung 2*

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

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

Die Referenzfrequenzen des Analyzers und des Meßobjektes sollen synchronisiert sein

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 FSIQ verbinden.
 ➤ Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des FSIQ mit dem Referenz Ausgang (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 FSIQ:
[PRESET]
[CENTER: 2.1175 GHz]
[REF: 10 dBm]
[MODE: 3GPP MS ANALYZER: CODE DOM POWER
MEAS SETTINGS SCRAMBLING CODE 0]

Messung am FSIQ:
 Dargestellt wird:
 Screen A: Code-Domain-Power des Signals, I-Zweig
 (KanalmodeII mit 3 Datenkanälen auf dem I-Zweig)
 Screen B: Numerische Ergebnisse der CDP-Messung

Einstellung: Verhalten bei einer abweichenden Mittenfrequenzeinstellung

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

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

Messung am FSIQ:

- Bis etwa 3 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 3 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 4 kHz Frequenzfehler wird eine CDP-Messung unmöglich. Der FSIQ 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 3 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*
MS 1: ON
SCRAMBLING CODE: 0001
 (am Analysator ist der Scrambling Code 0000 eingestellt)

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

Einstellung am FSIQ: Scrambling-Code auf den neuen Wert setzen:
[MODE: 3GPP MS ANALYZER: CODE DOM POWER
MEAS SETTINGS SCRAMBLING CODE 1]

Messung am FSIQ: Die CDP-Darstellung zeigt wieder das Kanalmodell.

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

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

Wird die Code-Domain-Power-Messung ohne externe Triggerung durchgeführt, wird zu einem willkürlichen Zeitpunkt ein Ausschnitt von ca. 20 ms aus dem Meßsignal aufgenommen und versucht, darin den Start eines WCDMA-Rahmens zu detektieren. Je nach Lage des Starts des Rahmens kann damit die benötigte Rechenzeit erheblich (bis ca. 5 Sekunden) sein. Durch Anlegen eines externen (Frame-)Triggers kann diese Rechenzeit verkürzt werden.

Meßaufbau

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

Einstellung am SMIQ: *Wie in Messung 3*

Einstellung am FSIQ: *Wie in Messung 3, zusätzlich*
[MEAS SETTINGS TRIGGER EXT]

Messung am FSIQ: Dargestellt wird:

Screen A: Code-Domain-Power des Signals, Zweig I
 (Kanalmode mit 3 Datenkanälen auf dem I-Zweig)

Screen B: Numerische Ergebnisse der CDP-Messung

Trg to Frame: Versatz zwischen Triggerereignis und Start des WCDMA-Rahmens

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

Einstellung: Triggeroffset

Durch Verändern des Triggeroffsets kann eine Verzögerung des Triggerereignisses gegenüber dem Start des WCDMA-Rahmens ausgeglichen werden.

Einstellung am FSIQ: **[MODE:** *3GPP MS ANALYZER: CODE DOM POWER*
MEAS SETTINGS EXT TRIG OFFSET -100 µs]

Messung am FSIQ: In der Tabelle der numerischen Ergebnisse (Screen B) ändert sich der Parameter „Trg to Frame“:
Trg to Frame -100 µs

Ein Triggeroffset gleicht analoge Verzögerungen des Trigger-Ereignisses aus.

Messung 5: Messung der Modulation Accuracy

Die Modulation Accuracy ist eine in der 3GPP-Spezifikation definierte 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 Modulation Accuracy.

- Meßaufbau
- RF-Ausgang des SMIQ mit dem RF-Eingang des FSIQ (Koaxialkabel mit N-Anschlüssen) verbinden
 - Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des FSIQ mit dem Referenzausgang (REF) am SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Anschlüssen)
 - Externe Triggerung des FSIQ (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 FSIQ:

```
[PRESET]
[CENTER:              2.1175 GHz]
[REF:                10 dBm]
[MODE:              3GPP MS ANALYZER: CODE DOM POWER
MEAS SETTINGS          SCRAMBLING CODE  0
                       SCR TYPE      LONG
                       INACT CHAN THRESHOLD -10
                       TRIGGER EXT]

[menu change key UP]
[RESULT DISPLAY      MODULATION ACCURACY]
```

Messung am FSIQ:

Dargestellt wird:

Screen A: Code-Domain-Power des Signals, Zweig I
(Kanalmodeill mit 3 aktiven Kanälen im I-Zweig)

Screen B: Modulation Accuracy (EVM über das Gesamtsignal)

Messung 6: Messung des Peak Code Domain Errors

Der Peak Code Domain Error ist 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 ergibt sich die Messung Peak Code Domain Error.

- Meßaufbau
- RF-Ausgang des SMIQ mit dem RF-Eingang des FSIQ (Koaxialkabel mit N-Anschlüssen) verbinden
 - Referenzeingang (EXT REF IN/OUT) auf der Rückseite des FSIQ mit dem Referenzausgang (REF) am SMIQ verbinden (Koaxialkabel mit BNC-Anschlüssen)
 - Externe Triggerung des FSIQ (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 FSIQ:

```
[PRESET]
[CENTER:         2.1175 GHz]
[REF:           0 dBm]
[MODE:         3GPP MS ANALYZER: CODE DOM POWER
MEAS SETTINGS    SCRAMBLING CODE 0
                  SCR TYPE LONG
                  INACT CHAN THRESHOLD -20
                  TRIGGER EXT

[menu change key UP]
RESULT DISPLAY   PEAK CODE DOMAIN ERR
                  SELECT PCDE SF 256]
```

Messung am FSIQ: Dargestellt wird:

Screen A: Code-Domain-Power des Signals, Zweig I
(Kanalmodeill mit 3 aktiven Kanälen im I-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. Der Pegel am RF-Eingang des FSIQ darf unter keinen Umständen +20 dBm bei einer Eingangsverstärkung von 0 dB übersteigen.
- 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 WCDMA-Mobilstations-Tester. Eine Voraussetzung für den Start der Messungen ist, daß der FSIQ korrekt konfiguriert und mit Spannung versorgt ist, wie im Kapitel 1 des Bedienhandbuchs für das Grundgerät beschrieben. Darüber hinaus muß die Applikations-Firmware FSIQK73 freigeschaltet sein. Die Freischaltung ist in Kapitel 1 dieses Handbuchs beschrieben.

Standard-Meßaufbau

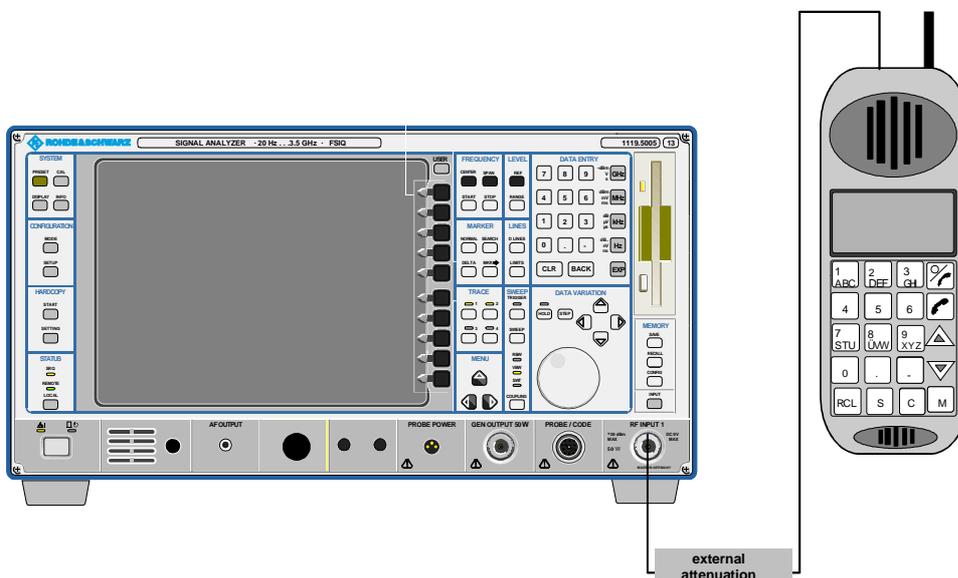


Bild 3-1 MS Meßaufbau

- Den Antennenausgang der Mobilstation über ein Leistungsdämpfungsglied geeigneter Dämpfung mit dem HF-Eingang des Analysators verbinden.

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

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

Voreinstellung

- Die externe Dämpfung eingeben (REFERENCE LEVEL OFFSET).
- Den Referenzpegel eingeben.
- Die Mittenfrequenz eingeben.
- 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 FSIQK73 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 FSIQK73 (WCDMA-Mobilstations-Tests) erweitert den Analysator mit Code-Domain-Power-Messungen für den Mobilfunkstandard WCDMA nach 3GPP. Für die Option sind zusätzliche Softkeys verfügbar, die Messungen mit vordefinierten Einstellungen im Analysator- und Vektoranalysator-Modus des FSIQ ermöglichen.

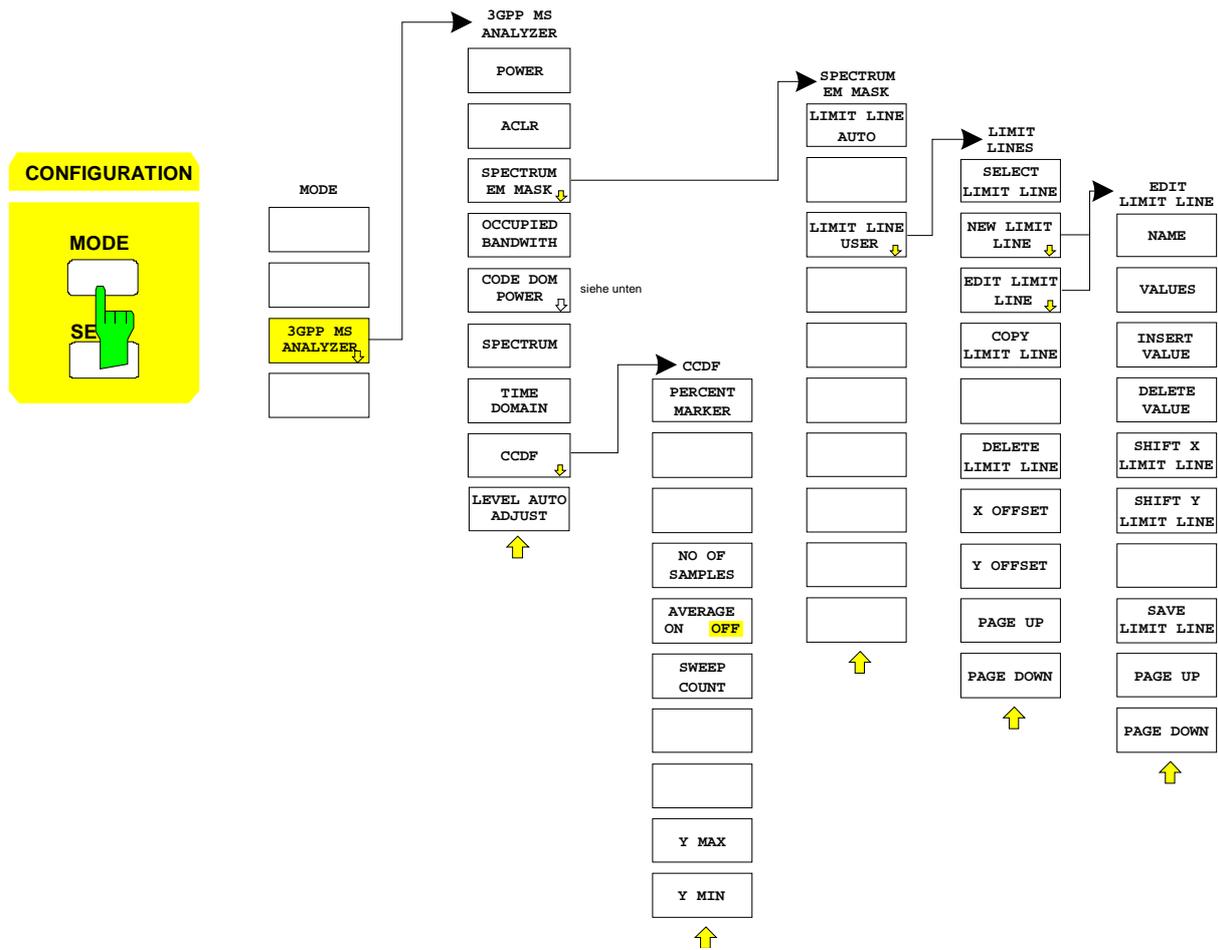


Bild 5-1 Übersicht der Menüs

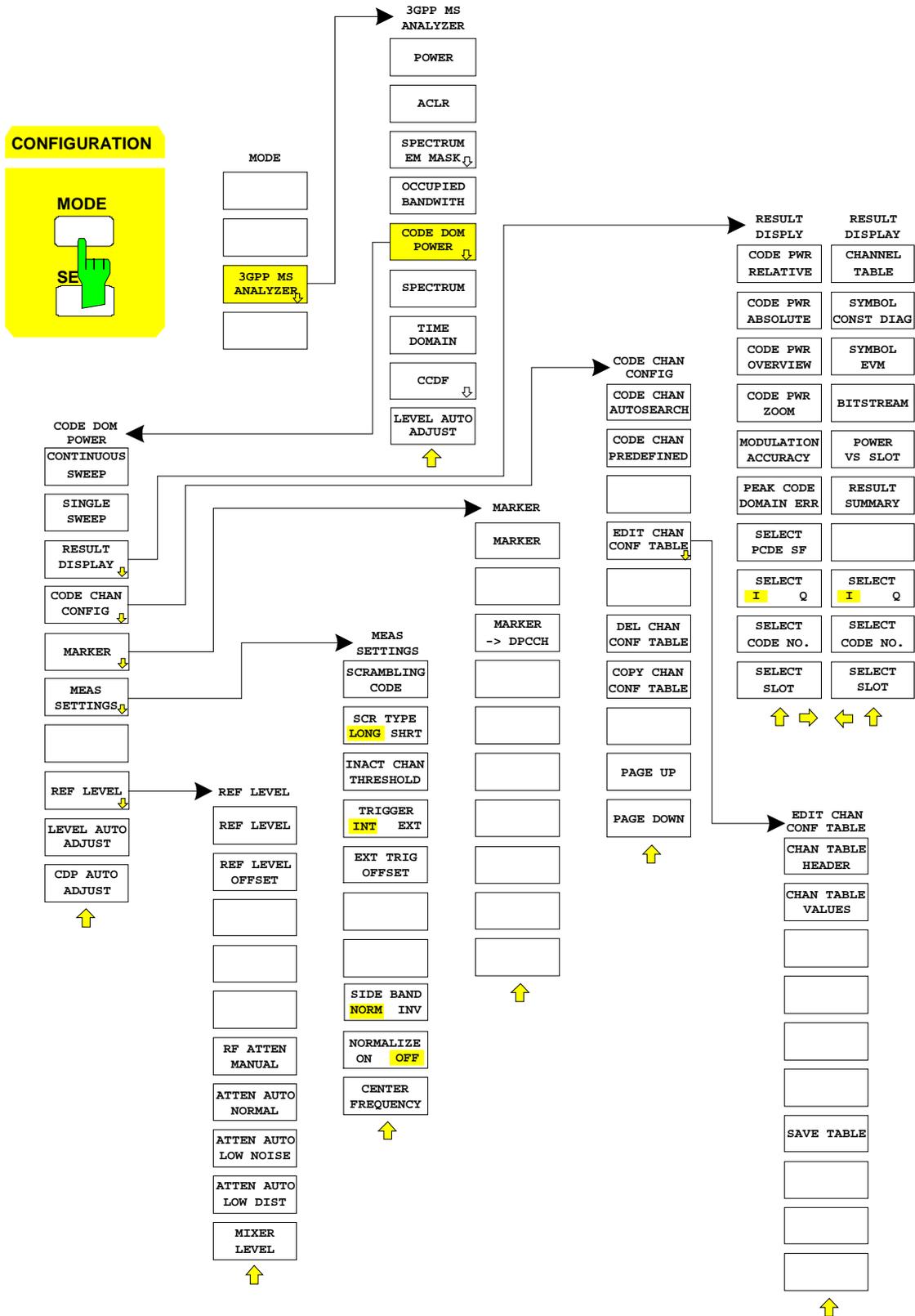


Bild 5-2 Übersicht der Menüs – CODE DOMAIN POWER

6 Konfiguration der WCDMA-Messungen

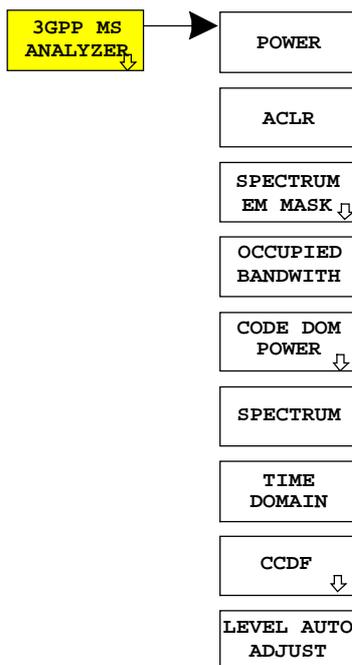
Die wichtigsten Messungen des WCDMA-Standards nach 3GPP für Mobilstationen sind im Menü *3GPP MS ANALYZER* (Tastengruppe *CONFIGURATION*, Taste *MODE*) zusammengefaßt. Sie werden im folgenden anhand der Softkey-Funktionen erläutert.

Der Softkey *CODE DOM POWER* aktiviert die Code-Domain-Messung und führt in die Untermenüs zur Einstellung der Meßparameter.

Die Softkeys *POWER*, *ACLR SPECTRUM EM MASK*, *OCCUPIED BANDWIDTH*, *SPECTRUM*, *TIME DOMAIN* und *CCDF* aktivieren Mobilstations-Messungen mit vordefinierten Einstellungen, die im Analysator- oder Vektoranalysator-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 FSIQ entsprechen den Menüs dieser Betriebsarten und sind im Bedienhandbuch zum Grundgerät FSIQ beschrieben.

Menü *CONFIGURATION MODE*

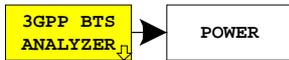


Der Softkey *3GPP MS ANALYZER* öffnet ein Untermenü zur Auswahl der Messung der Option FSIQK73:

- *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 FSIQ werden an die Funktionen der Betriebsart Code-Domain Power-Messung angepaßt.
- *SPECTRUM* aktiviert die Messung des Signalspektrums mit vordefinierten Parametern in der Betriebsart Analysator.
- *TIME DOMAIN* aktiviert die Messung des Crest-Faktors am WCDMA-Signal in der Zeitbereichsdarstellung (Betriebsart Analysator).
- *CCDF* wertet das Signal hinsichtlich seiner statistischen Eigenschaften aus (Verteilungsfunktion der Signalamplituden).

Messung der Kanalleistung

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER Untermenü



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

Der FSIQ mißt die Leistung des HF-Signals in 3.84 MHz Bandbreite. Die Leistung wird durch Summation der Leistungen der Messkurvenpunkte berechnet, wobei die einzelnen Kurvenpunkte mit der im 3GPP-Standard vorgeschriebenen Root-Raised-Kosinus-Funktion bewertet werden. Die Bandbreite sowie die zugehörige Kanalleistung werden im Marker-Info-Feld in der oberen rechten Ecke des Displays angezeigt.

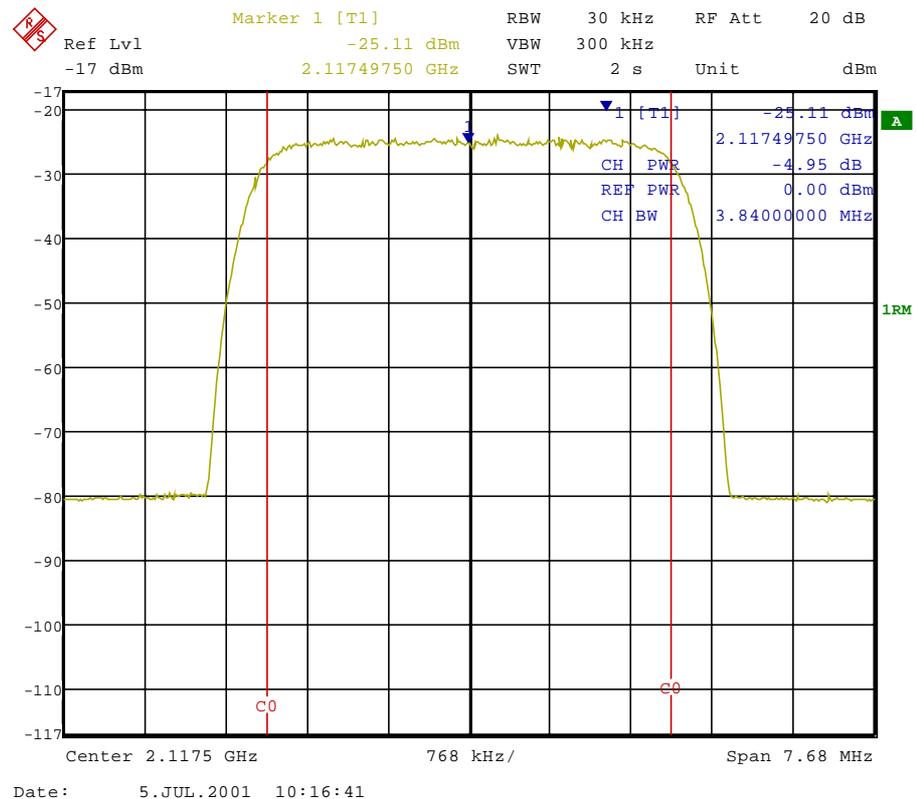


Bild 6-1 Messung der Leistung im 3.84-MHz-Übertragungskanal

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analyzer mit definierten Einstellungen:

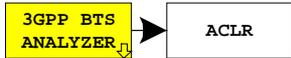
SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt:	Reference Level + Ref Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation Mixer Level Alle Triggereinstellungen	
MARKER NORMAL	CHANNEL POWER	
MARKER NORMAL	POWER MEAS SETTINGS - ACP STANDARD	W-CDMA 3GPP REV

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

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MS:MEASurement Power
 Ergebnisabfrage: :CALCulate:MARKer:FUNCTion:POWER:RESult? CPower

Messung der Nachbarkanalleistung - ACLR

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER Untermenü



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

Der FSIQ mißt die Leistung des Nutzkanals sowie der zwei jeweils benachbarten linken und rechten Seitenkanäle. Die Ergebnisse der Messung werden im Marker-Info-Feld angezeigt.

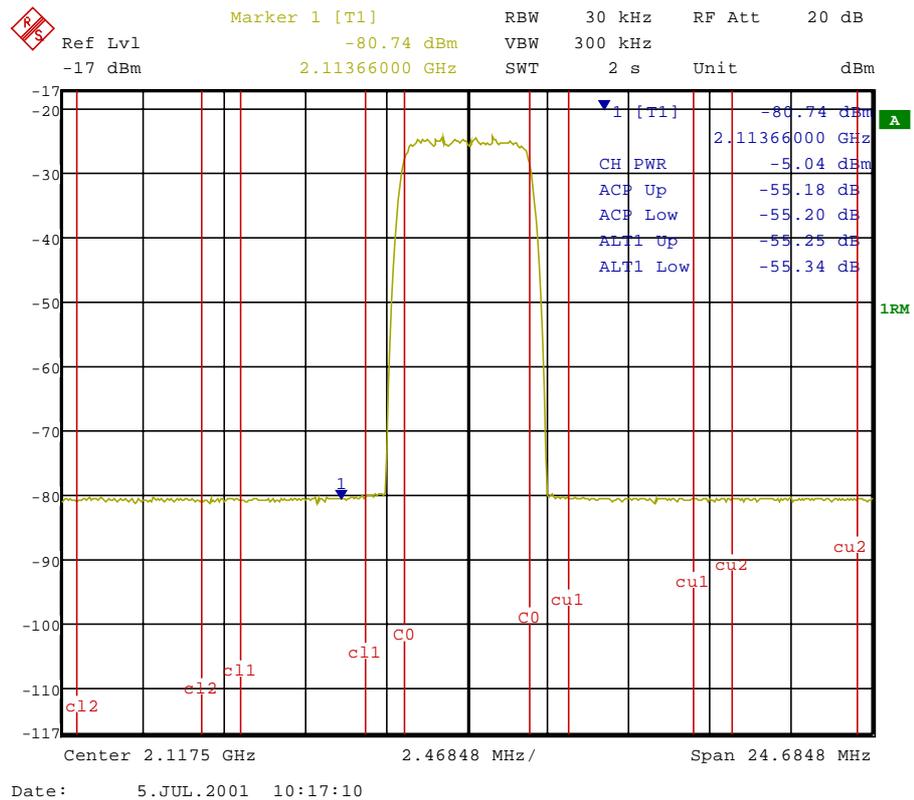


Bild 6-2 Messung der Nachbarkanalleistung einer WCDMA-Mobilstation.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analyzer mit definierten Einstellungen:

SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt:		
Reference Level + Ref Level Offset		
Center Frequency + Frequency Offset		
Input Attenuation		
Mixer Level		
Alle Triggereinstellungen		
MARKER NORMAL	ADJACENT CHAN POWER	
MARKER NORMAL	POWER MEAS SETTINGS - ACP STANDARD	W-CDMA 3GPP REV
	SET NO OF ADJ CHAN'S	2

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

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MS:MEASurement ACLR
 Ergebnisabfrage: :CALCulate:MARKer:FUNction:POWer:RESult? ACPower

Überprüfung der Signalleistung – SPECTRUM EM MASK

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER Untermenü

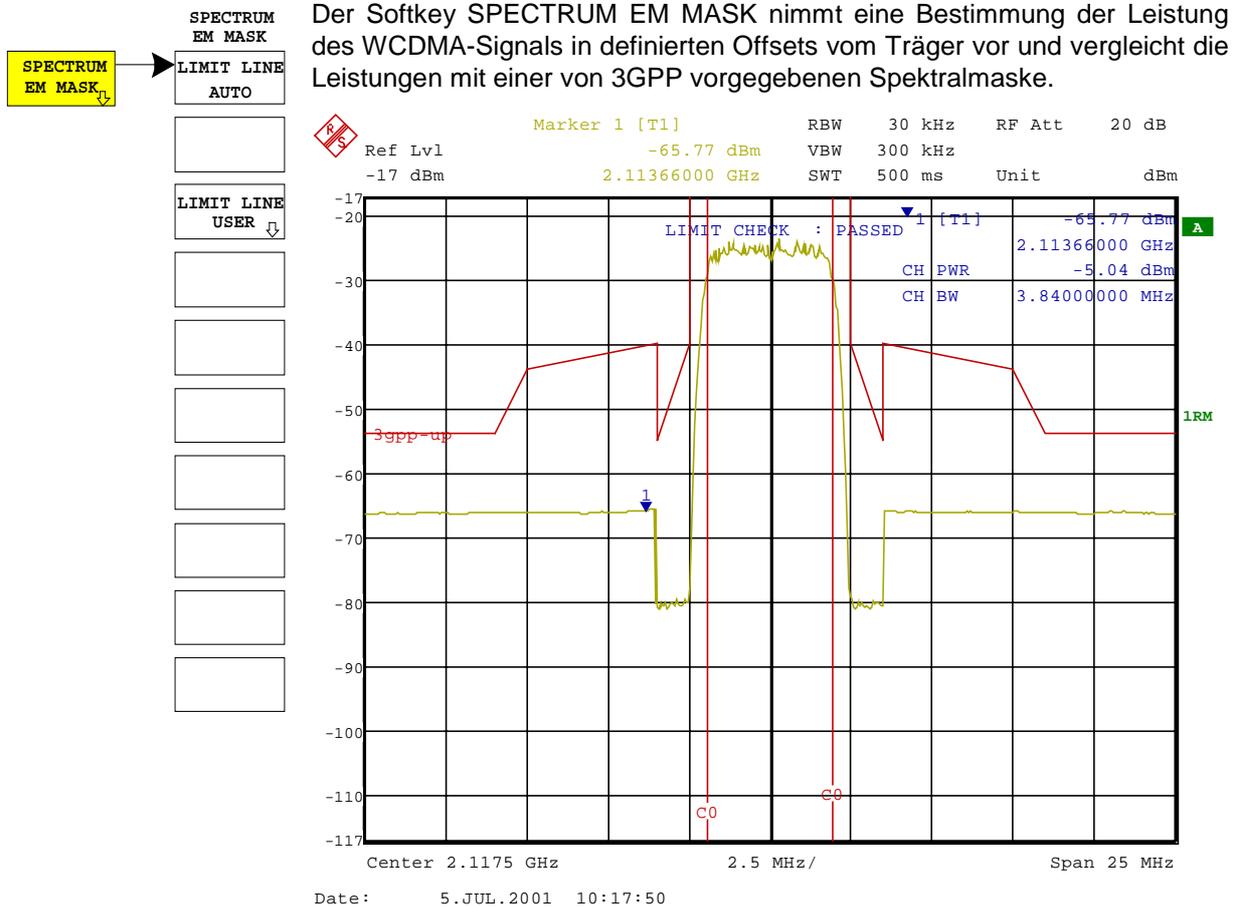
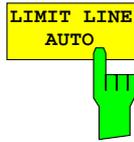


Bild 6-3 Messung der Spectrum Emission Mask.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analyzer mit definierten Einstellungen:

SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt:		
Reference Level + Ref Level Offset		
Center Frequency + Frequency Offset		
Input Attenuation		
Mixer Level		
Alle Triggereinstellungen		
MARKER NORMAL	ADJACENT CHAN POWER	
MARKER NORMAL	POWER MEAS SETTINGS - ACP STANDARD	W-CDMA 3GPP REV
	SET NO OF ADJ CHAN'S	2

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MS:MEASurement ESpectrum
 Ergebnisabfrage: :CALCulate:LIMit:FAIL? und visuelle Auswertung

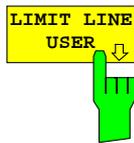


Der Softkey *LIMIT LINE AUTO* wählt die zu überprüfende Grenzwertlinie automatisch nach Bestimmung der Leistung im Nutzkanal aus.

Wird die Messung im *CONTINUOUS SWEEP* betrieben und ändert sich die Kanalleistung von Sweep zu Sweep, kann das in einer fortlaufenden Neuzeichnung der Grenzwertlinie resultieren.

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

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



Der Softkey *LIMIT LINE USER* aktiviert die Eingabe benutzerdefinierter Grenzwertlinien.

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

Folgende Einstellungen der Grenzwertlinien sind für Mobilstationstests sinnvoll:

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

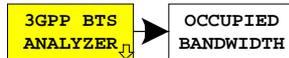
Im Unterschied zu de bei Auslieferung des FSIQ auf dem Gerät vordefinierten Grenzwertlinie, die den Standard-Vorgaben entspricht, kann die vom Benutzer spezifizierte Grenzwertlinie für den gesamten Frequenzbereich (± 12.5 MHz vom Träger) nur entweder relativ (bezogen auf die Kanalleistung) oder absolut angegeben werden.

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

Messung der vom Signal belegten Bandbreite - OCCUPIED BANDWIDTH FSIQK73

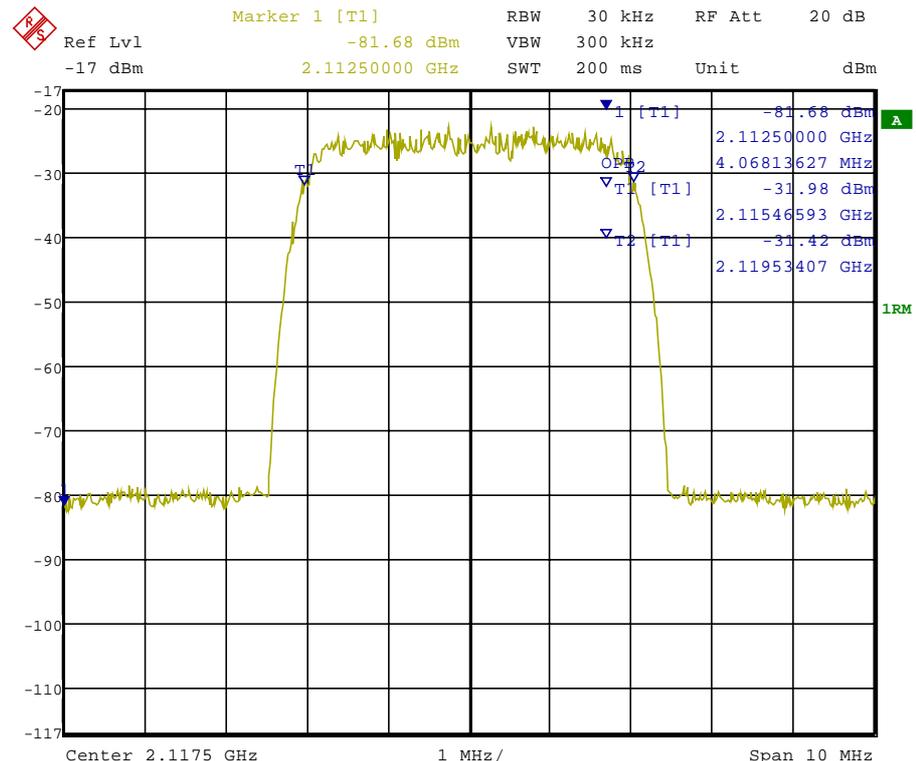
Messung der vom Signal belegten Bandbreite - OCCUPIED BANDWIDTH

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER Untermenü



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

Bei dieser Messung wird die Bandbreite bestimmt, in der 99% der Signalleistung zu finden sind. Die Bandbreite sowie die Eckfrequenzen für die 99%-Messung werden im Marker-Info-Feld in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt.



Date: 5.JUL.2001 10:18:18

Bild 6-4 Messung der belegten Bandbreite

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analyzer mit definierten Einstellungen:

SYSTEM PRESET	Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt:	
	Reference Level + Ref Level Offset	
	Center Frequency + Frequency Offset	
	Input Attenuation	
	Mixer Level	
	Alle Triggereinstellungen	
MARKER NORMAL	OCCUPIED PWR BANDW	
FREQUENCY SPAN		10 MHz
SWEEP SWEEP	SWEEP TIME MANUAL	0.2 sec
SWEEP COUPLING	RBW MANUAL	30 kHz
TRACE 1	DETECTOR	RMS

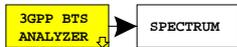
Ausgehend von dieser Einstellung kann der FSIQ in allen Funktionen, die er in der Betriebsart ANALYZER bietet, bedient werden, d.h. alle Meßparameter können an die Erfordernisse der spezifischen Messung angepaßt werden.

IEC-Bus-Befehl: :CONFIGure:WCDPower:MS:MEASurement OBANdwidth

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

Messung des Spektrums - SPECTRUM

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER Untermenü



Der Softkey *SPECTRUM* stellt das WCDMA-Signal im Frequenzbereich mit einem Span von 25 MHz dar. Diese Messung gibt einen Überblick über das Spektrum des W-CDMA-Signals, um eventuelle Störsignale in unmittelbarer Umgebung zu erkennen. Die Messeinstellungen wie z. B. der Span können beliebig verändert werden, um weitergehende Untersuchungen am Signal durchzuführen.

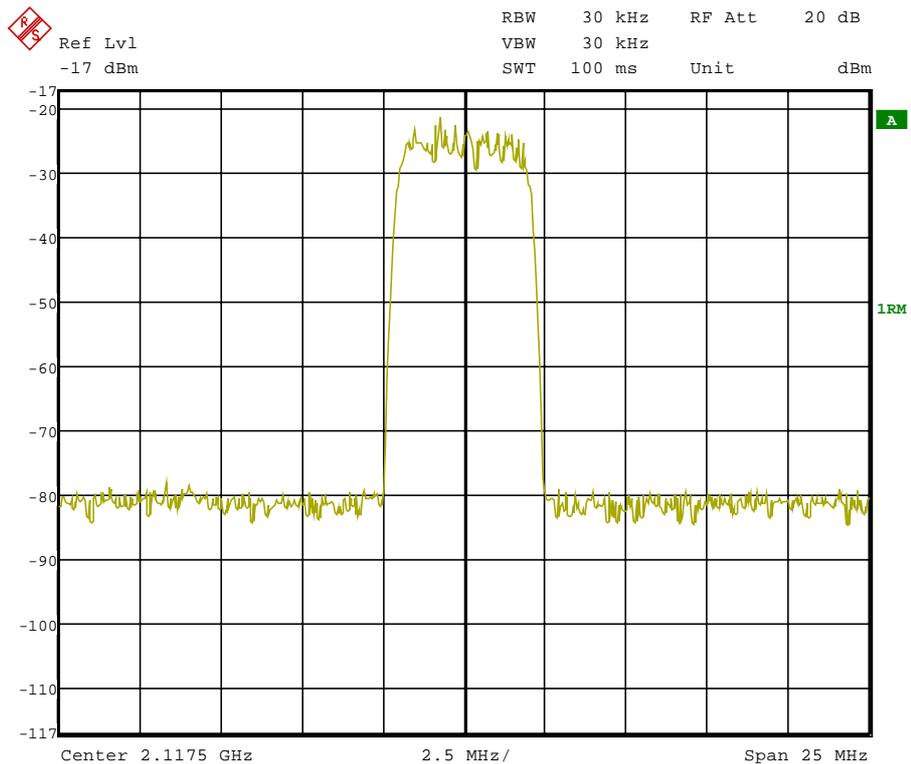


Bild 6-5 Übersichtsmessung des WCDMA-Signals (Span = 25 MHz)

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analyzer mit vordefinierten Einstellungen:

SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt:		
	Reference Level + Ref Level Offset	
	Center Frequency + Frequency Offset	
	Input Attenuation	
	Mixer Level	
	Alle Triggereinstellungen	
FREQUENCY SPAN		25 MHz
SWEEP SWEEP	SWEEP TIME MANUAL	0.1 sec
SWEEP COUPLING	RES BW MANUAL	30 kHz
TRACE 1	DETECTOR	RMS

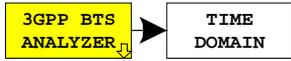
Ausgehend von dieser Einstellung kann der FSIQ in allen Funktionen, die er in der Betriebsart ANALYZER bietet, bedient werden, d.h. alle Meßparameter können an die Erfordernisse der spezifischen Messung angepaßt werden.

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MS:MEASurement FDOMain

Ergebnisabfrage: -- (visuelle Auswertung)

Crest-Faktor-Messungen am Signal - TIME DOMAIN

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER Untermenü



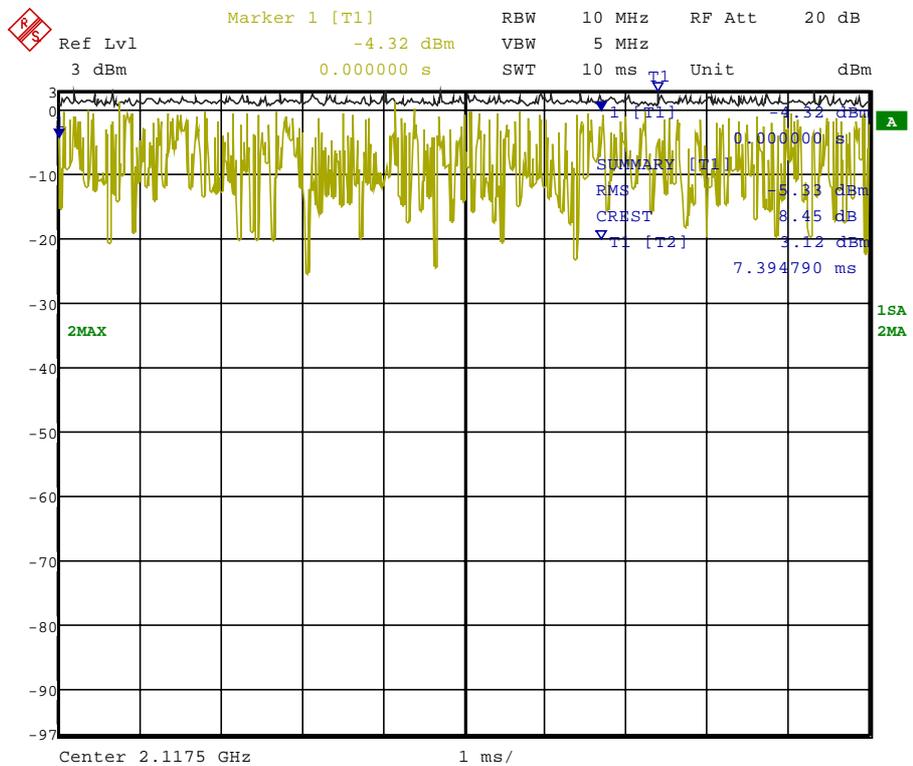
Der Softkey *TIME DOMAIN* startet eine Messung des Crest-Faktors des Signals.

Für diese Messung wird kontinuierlich ein Signalausschnitt aufgezeichnet. Das WCDMA-Signal wird im Zero Span im Zeitbereich gemessen. Die Darstellung erfolgt in zwei Messkurven.

Die Kurve 1 wird mit dem Sample-Detektor gemessen. Aus den Bildpunkten der Messkurve errechnet der Analysator die mittlere Leistung.

Die Kurve 2 wird mit dem Spitzenwert-Detektor in der Betriebsart Max Hold gemessen, d.h. der Analysator zeigt den Spitzenwert des Signals an.

Aus der Differenz zwischen dem Spitzenwert und der mittleren Leistung errechnet der Analysator den Crest-Faktor und bringt ihn im Marker-Info-Feld zur Anzeige.



Date: 5.JUL.2001 10:19:16

Bild 6-6 Darstellung des WCDMA-Signals im Zeitbereich (ZERO SPAN).

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analyzer mit vordefinierten Einstellungen:

SYSTEM PRESET		
Nach dem Preset werden folgende benutzerspezifische Einstellungen wiederhergestellt, so daß die Anpassung an das Meßobjekt erhalten bleibt: Reference Level + Ref Level Offset Center Frequency + Frequency Offset Input Attenuation Mixer Level Alle Triggereinstellungen		
FREQUENCY SPAN		ZERO SPAN
SWEEP SWEEP	SWEEP TIME MANUAL	0.1 sec
SWEEP COUPLING	RES BW MANUAL	10 MHz
	VIDEO BW MANUAL	5 MHz
TRACE 1	DETECTOR	SAMPLE
MARKER NORMAL		MARKER 1
TRACE 2		MAX HOLD
TRACE 2	DETECTOR	MAX PEAK
MARKER SEARCH	SUMMARY MARKER	ON
MARKER SEARCH	SUMMARY MARKER	RMS
MARKER NORMAL	MARKER INFO	ON

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

IEC-Bus-Befehl: :CONFigure:WCDPower:MS:MEASurement TDOMain
 Ergebnisabfrage: :CALCulate:MARKer:FUNction:CRESt?
 :CALCulate:MARKer:FUNction:SUMMary:RMS:RESult?
 :CALCulate:MARKer:FUNction:SUMMary:STATe ON

Signalstatistik - CCDF

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER Untermenü

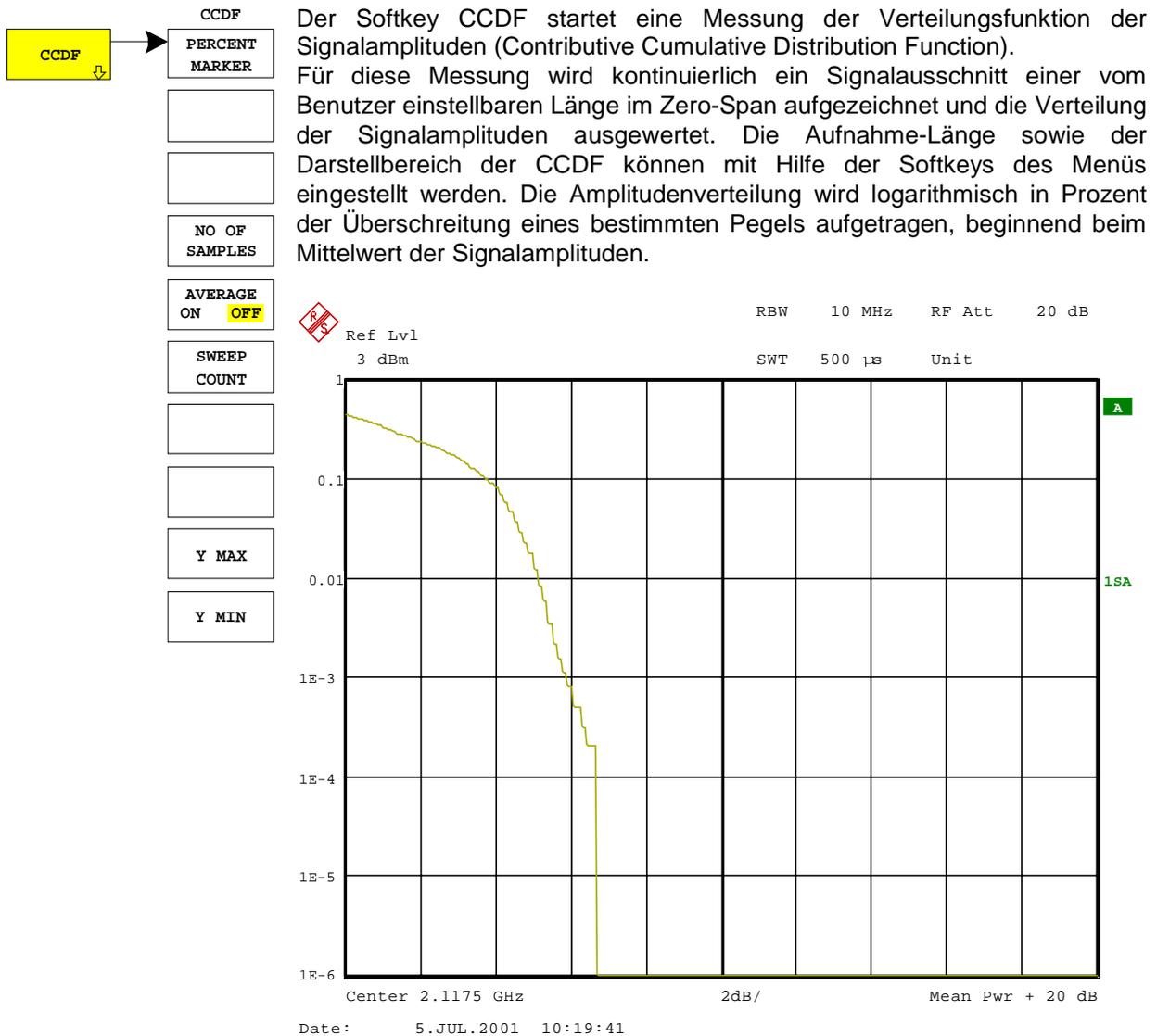


Bild 6-7 CCDF des WCDMA-Signals.

Der Softkey aktiviert die Betriebsart Analyzer mit vordefinierten Einstellungen:

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

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

IEC-Bus-Befehl: `:CONFigure:WCDPower:MS:MEASurement CCDF`
oder
`:CALCulate:STATistics:MS:CCDF ON`

Ergebnisabfrage: `:CALCulate:MARKer:X?`



Der Softkey *PERCENT MARKER* setzt den Marker auf den angegebenen Prozenzwert der Y-Achse. Die Schrittweite der Markerbewegung ist dabei abhängig vom aktuellen Marker-Wert.

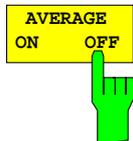
Zusätzlich zu diesem Marker sind für die Darstellart die normalen Marker des Analyzers aktivierbar.

IEC-Bus-Befehl: `:CALCulate:MARKer:Y:PERCent 5`



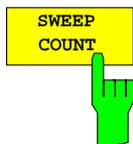
Der Softkey *NO OF SAMPLES* bestimmt die Anzahl von Abtastwerten, die für die Erstellung der CCDF genutzt werden.

IEC-Bus-Befehl: `CALCulate:STATistics:NSAMples 5000`



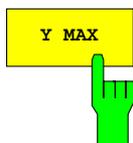
Der Softkey *AVERAGE ON / OFF* legt fest, ob die Ergebnisse fortlaufender Messungen (in Verbindung mit *SWEEP COUNT*) gemittelt werden oder nicht. Grundeinstellung des Softkeys ist *OFF*.

IEC-Bus-Befehl: `:DISPlay:TRACe1:MODE AVERAge|VIEW`



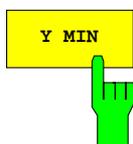
Der Softkey *SWEEP COUNT* bestimmt die Anzahl der Signalausschnitte, über die eine Mittelung (im Falle von *AVERAGE ON*) durchgeführt wird. Über einen *SWEEP COUNT* >1 und *AVERAGE ON* kann somit die Anzahl der Abtastwerte, über die die Auswertung der statistischen Eigenschaften des Signals vorgenommen wird, vergrößert werden.

IEC-Bus-Befehl: `:SWEep:COUNT 4`



Der Softkey *Y MAX* legt die obere Grenze des Darstellbereichs der CCDF fest. Da auf der y-Achse Wahrscheinlichkeiten aufgetragen werden, sind die eingegebenen Zahlenwerte einheitenlos. Maximalwert des Softkeys ist 1.

IEC-Bus-Befehl: `CALCulate:STATistics:SCALE:Y:UPPer 0.01`



Der Softkey *Y MIN* legt die untere Grenze des Darstellbereichs der CCDF fest.. Minimalwert des Softkeys ist 1E-6

IEC-Bus-Befehl: `CALCulate:STATistics:SCALE:Y:LOWer 0.001`

Code-Domain-Messungen an WCDMA-Signalen

Die Applikations-Firmware FSIQK73 bietet die Möglichkeit der nach dem 3GPP-Standard vorgeschriebenen Code-Domain-Messung Peak Code Domain Error, einer EVM-Messung über das Gesamt-Signal (Modulation Accuracy), 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.

Für die Analyse wird ein Signalausschnitt von ca. 20 ms aufgezeichnet. In diesem Signalausschnitt wird nach dem Start eines WCDMA-Rahmens gesucht. Wird der Start eines solchen Rahmens im Signal gefunden, wird die CDP-Analyse für einen kompletten Rahmen beginnend von Slot 0 durchgeführt.

Bei der Messung der Code-Domain-Power bietet die FSIQK73 zwei verschiedene Darstellungen an:

- Darstellung aller Code-Kanäle

Die Option FSIQK73 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. Der Start von Slot 0 ist dabei identisch mit dem Beginn des analysierten WCDMA-Rahmens.

- Darstellung der Leistung eines Kanals über die Slots eines Rahmens des WCDMA-Signals

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 WCDMA-Rahmens.

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

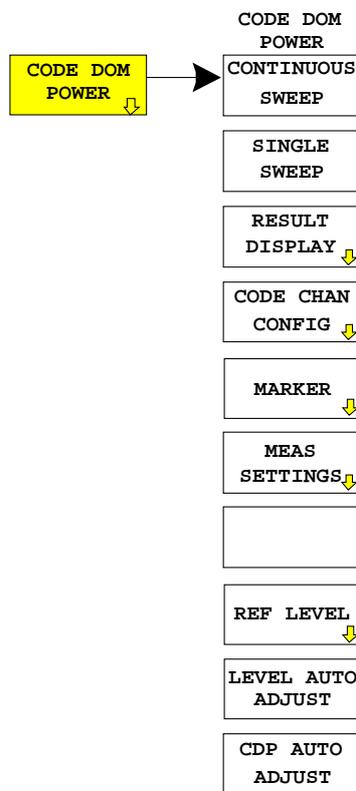
Die Messungen Modulation Accuracy und Peak Code Domain Error sind immer auf das Gesamtsignal bezogen.

Für die Code-Domain-Power-Messungen (CDP-Messungen) wird das Display grundsätzlich im *SPLIT SCREEN* betrieben. Im oberen Teil des Displays sind ausschließlich CDP-Darstellungen zugelassen, im unteren Teil des Displays alle anderen Darstellarten. Eine Ausnahme bildet die Darstellart CDP OVERVIEW: Hier werden in beiden Teilen des Displays CDP-Darstellungen vorgenommen.

Für die Code-Domain-Power-Messungen erwartet die FSIQK73, daß im zu vermessenden Signal der Dedicated Physical Common Control Channel (DPCCH) enthalten ist.

Grundsätzlich bestehen zwei verschiedene Möglichkeiten der CDP-Analyse. Im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* führt die FSIQK73 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.

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER Untermenü



Der Softkey *CODE DOM POWER* aktiviert die Betriebsart Code-Domain-Power-Messungen und öffnet ein Untermenü zur Konfiguration der Messungen. Alle Einstellungen können in diesen Untermenüs erfolgen.

IEC-Bus-Befehl:

```
:CONFigure:WCDPower:MS:MEASurement WCDPower
oder:
:INSTrument:SElect MWCDpower
```

Ergebnisabfrage

```
:TRACe:DATA? TRACE1 | TRACE2 | ABITstream
```

oder

```
:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNction:WCDP:MS:RESult?
PTOTal | FERRor | TFRame | MACCuracy |
PCDerror | EVMRms | EVMPeak | CERRor |
SRATe | CHANnel | CDPabsolute | CDPRelative |
IQOffset | IQIMbalance | CMAPping | PSYmbol
```

oder

Markerfunktionen (siehe *MARKER* Untermenü)

Kontinuierliche Messung - Continuous Sweep

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER - CODE DOM POWER Untermenü



Der Softkey *CONTINUOUS SWEEP* startet den kontinuierlichen Meßablauf. Der tatsächliche Start einer Messung kann dabei von einem externen Triggerereignis abhängen (siehe Abschnitt "Triggereinstellungen - Menü TRIGGER).

```
IEC-Bus-Befehl:      :INITiate:CONTInuous ON;
                    :INITiate:IMMediate
```

Einzelmessung - Single Sweep

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER - CODE DOM POWER Untermenü

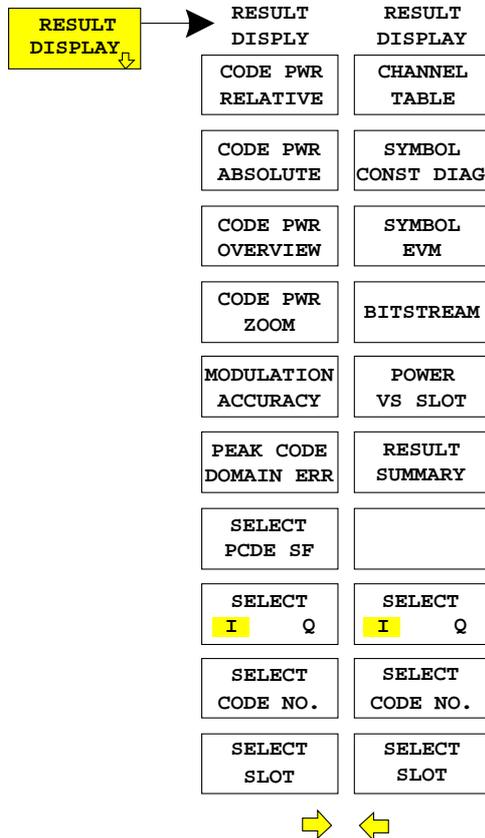


Der Softkey *SINGLE SWEEP* startet eine Einzelmessung. Bei Betätigung des Softkeys wird jeweils die aktuelle Messung abgebrochen und eine neue Messung gestartet. Der tatsächliche Start einer Messung kann dabei von einem externen Triggerereignis abhängen (siehe Abschnitt "Triggereinstellungen - Menü TRIGGER).

```
IEC-Bus-Befehl:      :INITiate:CONTInuous OFF;
                    :INITiate:IMMediate
```

Darstellung der Meßergebnisse - RESULT DISPLAY

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER - CODE DOM POWER Untermenü



Der Softkey *RESULT DISPLAY* 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, im Seitenmenü stehen weiterführende Darstellarten zur Auswahl.

Folgende Darstellarten stehen zur Auswahl:

CODE PWR RELATIVE

Code-Domain-Power in relativer Skalierung (I- oder Q-Zweig)

CODE PWR ABSOLUTE

Code-Domain-Power in absoluter Skalierung (I- oder Q-Zweig)

CODE PWR OVERVIEW

Code-Domain-Power in relativer Skalierung (I- und Q-Zweig gleichzeitig)

CODE PWR ZOOM

Ausschnitts von 32 Codes aus den 256 möglichen Codes

MODULATION ACCURACY

quadratische Abweichung von Meßsignal und idealem Referenzsignal

PEAK CODE DOMAIN ERROR

Projektion des Fehlers zwischen dem Meßsignal und dem idealen Referenzsignal auf die verschiedenen Spreading-Faktoren und anschließende Summation über die Symbole jedes Slots des Differenzsignals

CHANNEL TABLE

Darstellung der Kanalbelegungstabelle

SYMBOL CONST DIAG

Darstellung des Constellation Diagramms

SYMBOL EVM

Darstellung des Error Vector Magnitude Diagramms

BITSTREAM

Darstellung der entschiedenen Bits

POWER VS SLOT

Leistung des gewählten Kanals über alle Slots eines Rahmens des WCDMA-Signals

RESULT SUMMARY

Tabellarische Darstellung der Ergebnisse

Für die Darstellarten *CODE PWR RELATIVE / ABSOLUTE / OVERVIEW / ZOOM, POWER VS SLOT, SYMBOL CONST DIAG / EVM, BITSTREAM* kann über den Softkey *SELECT I / Q* der Zweig der Darstellung ausgewählt werden.

Über die Eingabe einer Code-Nummer (Softkey *SELECT CODE NO.*) kann bei *CODE PWR RELATIVE / ABSOLUTE / ZOOM, POWER VS SLOT, SYMBOL CONST DIAG / EVM, BITSTREAM* ein Kanal für weiterführende Darstellungen markiert werden.

Der gewünschte Spreading-Faktor bei *PEAK CODE DOMAIN*-Darstellung kann mit Softkey *SELECT PCDE SF* ausgewählt werden.

Bei *POWER VS SLOT, SYMBOL CONST DIAG* und *SYMBOL EVM*-Darstellung kann ein Slot durch Eingabe der Slot-Nummer mit Softkey *SELECT SLOT* markiert werden.

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

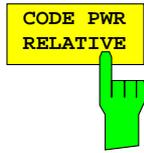
CF	2.1175 GHz	SR	960 ksps
Code Pwr Relative	Chan Code		1
Slot Number	5	Mapping	Q

Bild 6-8 Funktionsfelder der Diagramme

Dabei bedeuten

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Spalte: Mittenfrequenz des Signals: | CF 2.1175 GHz |
| Name der angewählten Darstellart: | Code Pwr Relative |
| Slot-Nummer (Wert des Softkeys <i>SELECT SLOT</i>): | Slot Number 5 |
| 2. Spalte: Symbolrate des ausgewählten Kanals : | SR 960 ksps |
| Spreading-Code des ausgewählten Kanals: | Chan Code 1 |
| Zweig, auf den der Kanal abgebildet ist | Mapping Q |

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 PWR RELATIVE* wählt die Darstellung der Code-Domain-Power in relativer Skalierung aus.

Die Leistung der Kanäle wird dabei auf die Gesamt-Leistung des Signals bezogen.

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 Code-Kanal-Nummer (siehe Softkey *SELECT CODE NO.*) 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.

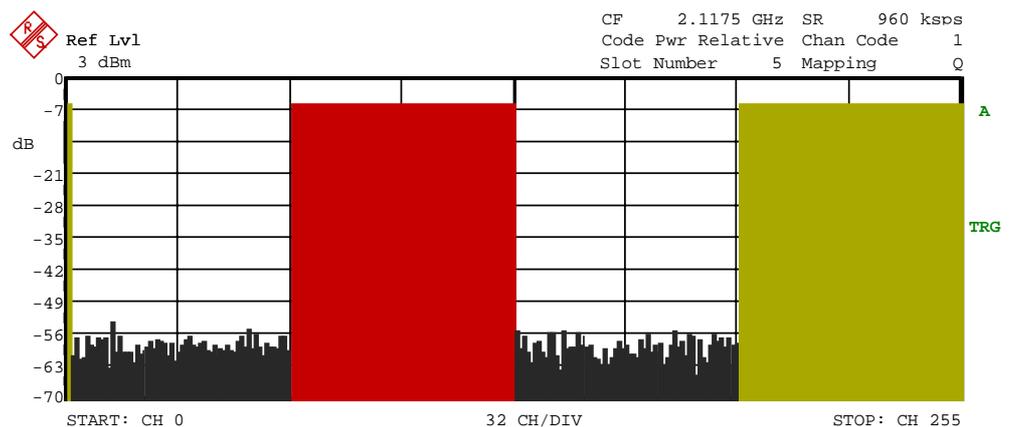


Bild 6-9 CDP-Diagramm (relative Darstellung)

IEC-Bus-Befehl: :CALCulate<1>:FEED "XPOW:CDP:RAT"



Der Softkey *CODE PWR ABSOLUTE* wählt die Darstellung der Code-Domain-Power in absoluter Skalierung aus.

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

- gelb: aktive Kanäle
- blau: nicht belegte Codes

Über die Eingabe einer Code-Nummer (siehe Softkey *SELECT CODE NO.*) kann ein Kanal für weiterführende Darstellungen markiert werden. Dieser markierte Kanal wird in roter Farbe dargestellt.

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

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.

Für die Erkennung von aktiven Code-Kanälen gelten die unter *CODE PWR RELATIVE* beschriebenen Verhältnisse.

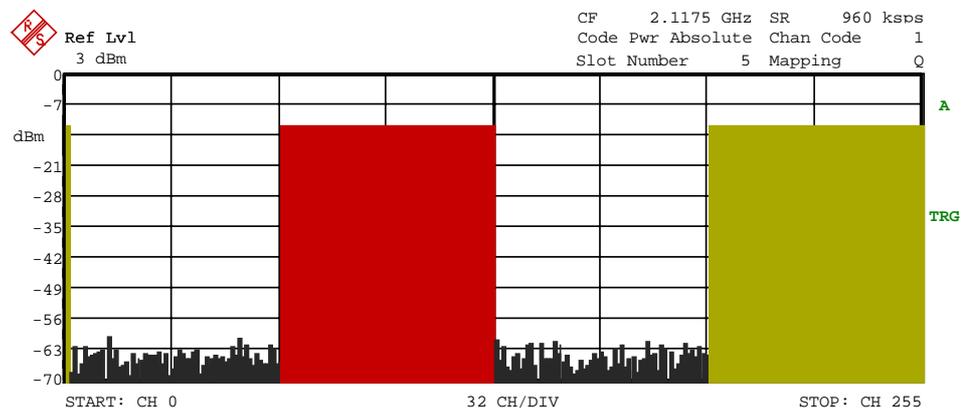
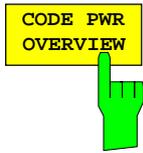


Bild 6-10 Absolute Darstellung der Code-Domain-Power

IEC-Bus-Befehl: :CALCulate<1>:FEED "XPOW:CDP"



Der Softkey CODE PWR OVERVIEW wählt eine Darstellung der Code-Domain-Power 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.

Für die Erkennung von aktiven Code-Kanälen gelten die unter *CODE PWR RELATIVE* beschriebenen Verhältnisse.

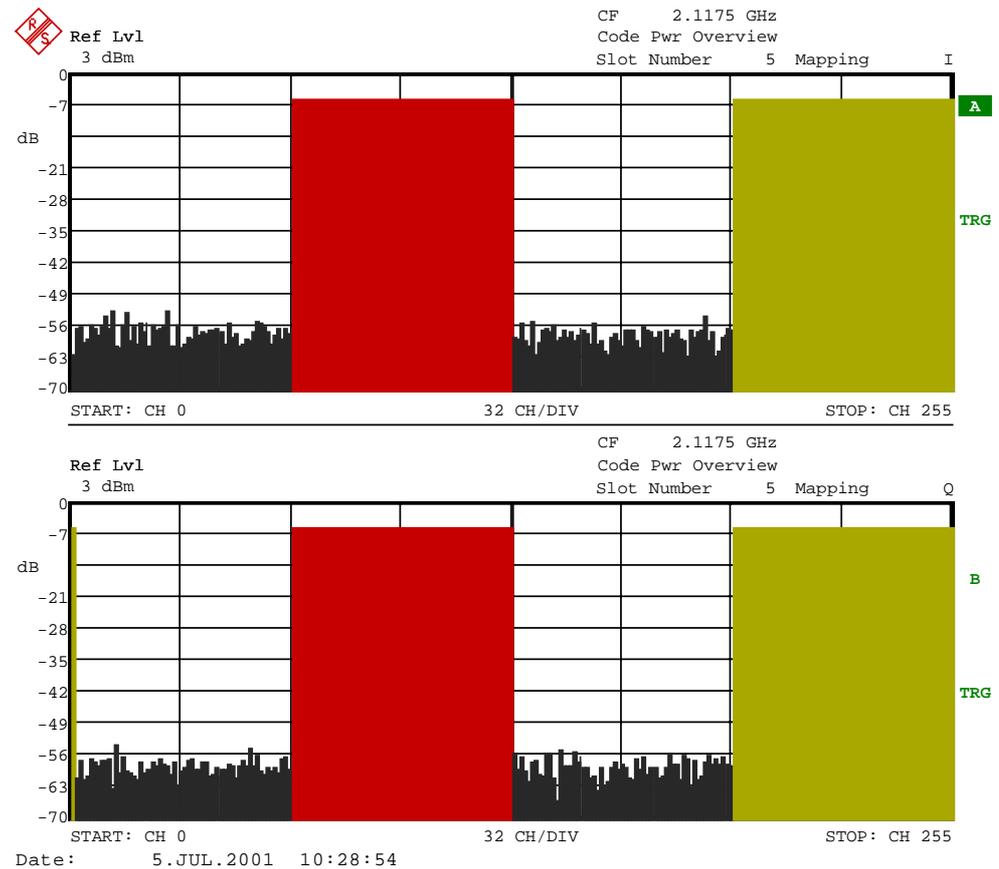
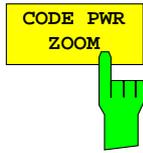


Bild 6-11 Darstellung CDP Overview

IEC-Bus: :CALCulate<1>:FEED "XPOW:CDP:OVERview"



Der Softkey *CODE PWR ZOOM* spreizt die x-Achse der Code-Domain-Power-Darstellung. Der Analysator stellt einen Ausschnitt von 32 Codes aus den 256 möglichen Codes dar.

Der Bezugspunkt der Darstellung ist die Position eines eingeschalteten Markers. Ist kein Marker aktiv, wird die gezoomte Darstellung ausgehend von Code 0 vorgenommen.

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

- gelb: aktive Kanäle
- blau: nicht belegte Codes

Über die Eingabe einer Code-Kanal-Nummer (siehe Softkey *SELECT CODE NO.*) kann ein Kanal für weiterführende Darstellungen markiert werden. Dieser markierte Kanal wird in roter Farbe dargestellt.

In der gezoomten Darstellung muß der markierte Kanal nicht unbedingt im dargestellten Bildausschnitt enthalten sein. Das Display scrollt nicht in Abhängigkeit vom markierten Kanal.

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

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.

Für die Erkennung von aktiven Code-Kanälen gelten die unter *CODE PWR RELATIVE* beschriebenen Verhältnisse.

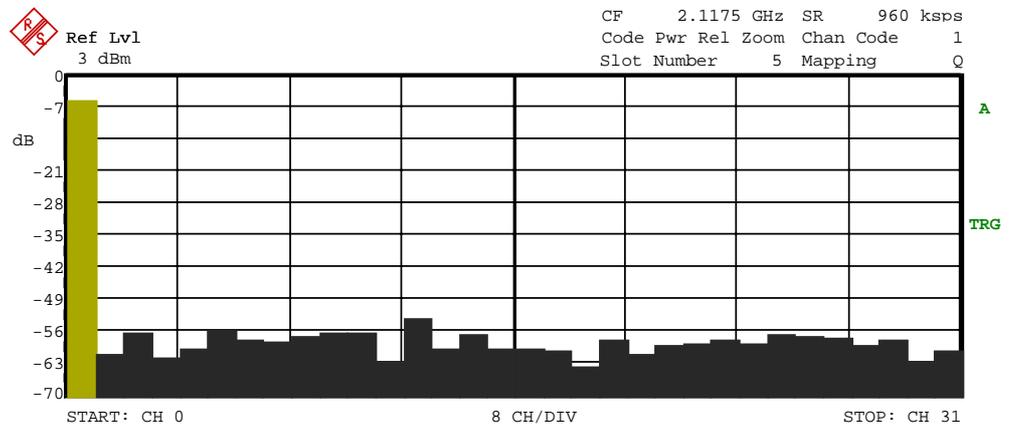


Bild 6-12 CDP-Diagramm in gezoomter Darstellung

IEC-Bus-Befehl: --

MODULATION
ACCURACY

Der Softkey *MODULATION ACCURACY* wählt die Darstellung der Modulation Accuracy.

Bei der Modulation Accuracy-Messung wird die Quadratwurzel aus dem Fehlerquadrat zwischen den Real- und Imaginärteilen des Meßsignals und eines ideal erzeugten Referenzsignals ermittelt (EVM bezogen auf das Gesamtsignal).

Das Meßergebnis besteht aus einem Modulation Accuracy-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 benutzt. Im Falle eines Kanals, der nicht als aktiv erkannt wird, ist die Differenz zwischen Meß- und Referenzsignal und die Modulation Accuracy daher sehr hoch.

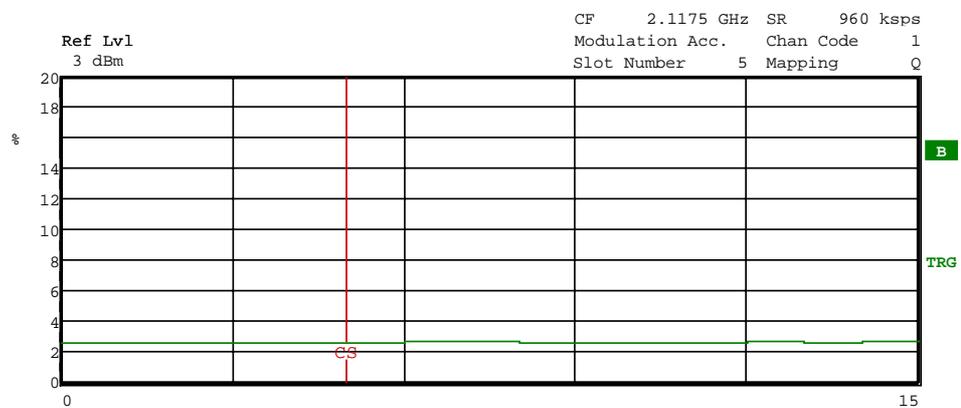
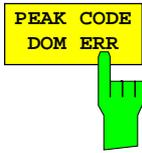


Bild 6-13 Darstellung der Modulation Accuracy

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



Der Softkey *PEAK CODE DOM ERROR* wählt die Darstellung 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 verschiedenen Spreading-Faktoren. Die Auswahl des gewünschten Spreading-Faktors erfolgt über den Softkey *SELECT PCDE SF*.

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 benutzt. Wenn ein belegter Kanal nicht als aktiv erkannt wird, ist die Differenz zwischen Meß- und Referenzsignal sehr hoch. Die FSIQK73 zeigt daher einen zu hohen Peak Code Domain Error an.

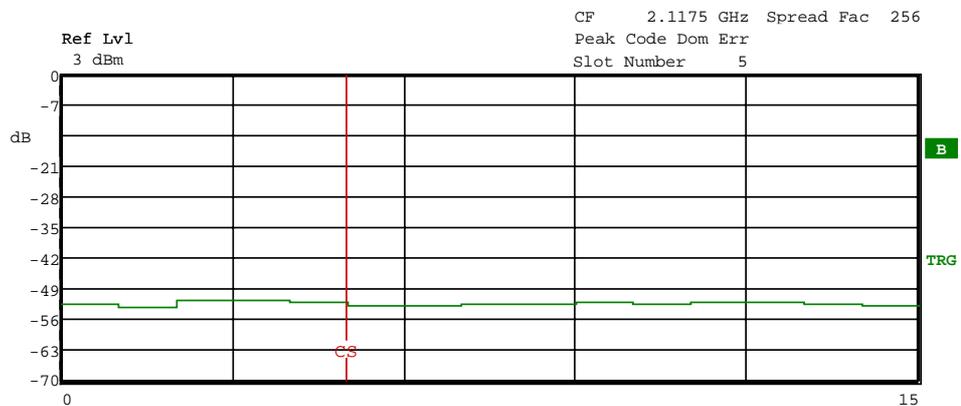
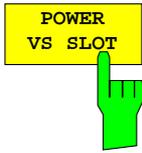


Bild 6-14 Peak Code Domain Error

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 WCDMA-Signals.

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

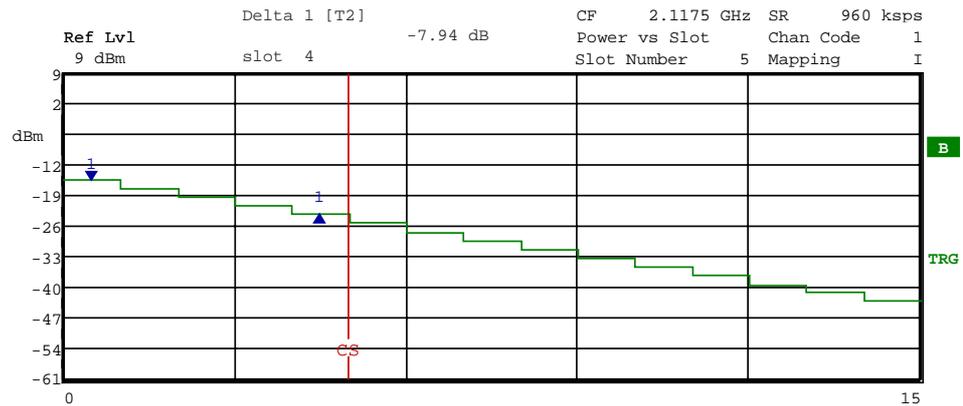


Bild 6-15 Power versus Slot im Falle eingeschalteter Leistungsregelung

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 rot markiert. Die rote Markierung befindet sich dabei immer auf dem Startpunkt eines Slots und kann nur im Raster der Slots variiert werden (siehe senkrechte Linie CS in –der Abbildung oben).

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 vom Slot 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			
Ref Lvl	3 dBm	CF	2.1175 GHz
		SR	960 ksps
		Result Summary	Chan Code 1
		Slot Number	5 Mapping Q
GLOBAL RESULTS			
Total PWR	-6.28 dBm	Carr Freq Err	99.01 Hz
Chip Rate Err	-0.05 ppm	Trg to Frame	-90.61 ns
IQ Offset	0.56 %	IQ Imbalance	0.10 %
Modulation Acc	2.54 % rms	Pk Code Dom Err	-52.58 dB rms
No. of Pilot Symb	8		(15 ksps)
CHANNEL RESULTS			
Symb Rate	960 ksps	Slot Number	5
Channel Code	1	Chan Mapping	Q
Chan Pow rel.	-5.56 dB	Chan Pow abs.	-11.84 dBm
Error Vector Mag	1.93 % rms	Error Vector Mag	6.08 % Pk

Bild 6-16 Result Summary

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

- Total PWR:** Gibt die Gesamt-Leistung des Signals an (mittlere Leistung über den gesamten ausgewerteten WCDMA-Rahmen)
- Carr Freq Err:** 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 3 kHz beeinträchtigen die Synchronisation der CDP-Messung. Sender und Empfänger sollten daher möglichst synchronisiert sein (siehe Kapitel Getting Started)
- Chip Rate Err:** 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 WCDMA-Signal durchführen kann. Das Meßergebnis ist auch gültig, wenn der Analysator nicht auf das W-CDMA-Signal synchronisieren konnte.
- Trg 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 %

Modulation Acc: Die Modulation Accuracy ist die Differenz zwischen Meßsignal und idealem Referenzsignal (siehe Softkey *MODULATION ACCURACY*). Aus den Werten dieser Messung für jeden Slot wird in der *RESULT SUMMARY* der Mittelwert (für den analysierten Rahmen) angegeben.

Pk Code Dom Err:

Die Messung *PEAK CODE DOMAIN ERROR* gibt eine Projektion der Differenz zwischen Meßsignal und idealem Referenzsignal auf den gewählten Spreading-Faktor an (siehe Softkeys *PEAK CODE DOM ERR* und *SELECT PCDE SF*). Als Überblick wird in der *RESULT SUMMARY* der Mittelwert (für den analysierten Rahmen) aus den Meßwerten für jeden Slot angegeben. Der Spreading-Faktor, auf den die Projektion erfolgt, ist unterhalb des Meßwertes angegeben.

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

Symb 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*)

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.:

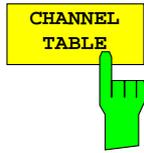
Kanalleistung relativ (bezogen auf CPICH) und absolut.

Error Vector Mag rms / Pk:

Mittel- bzw. Spitzenwert der Ergebnisse der Messung der Error Vector Magnitude (siehe Softkey *SYMBOL EVM*).

IEC-Bus-Befehl:

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



Der Softkey *CHANNEL TABLE* wählt die Darstellung Kanalbelegungstabelle. Die Kanalbelegungstabelle kann maximal 256 Einträge enthalten, entsprechend den 256 belegbaren Codes der Klasse mit Spreading-Faktor 256.

Im oberen Teil der Tabelle wird zunächst der DPCCCH 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.

Ref Lvl 3 dBm CF 2.1175 GHz SR 960 ksp/s
Channel Table Chan Code 1
Slot Number 5 Mapping I

CHANNEL TABLE						
Type	Symb R.	Code #	Status	Mapping	PWR ABS	PWR REL
DPCCCH	15 ksp/s	0	active	Q	-11.78	-5.58
DPDCH	960 ksp/s	1	active	I	-11.77	-5.56
DPDCH	960 ksp/s	1	active	Q	-11.77	-5.57
DPDCH	960 ksp/s	3	active	I	-11.79	-5.58
DPDCH	960 ksp/s	3	active	Q	-11.77	-5.57
???	15 ksp/s	0	inactv	I	-68.79	-62.58
???	15 ksp/s	1	inactv	I	-67.10	-60.89
???	15 ksp/s	1	inactv	Q	-64.27	-58.07
???	15 ksp/s	2	inactv	I	-63.22	-57.02
???	15 ksp/s	2	inactv	Q	-62.55	-56.34
???	15 ksp/s	3	inactv	I	-67.38	-61.17

Bild 6-17 Kanaltabelle

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

Symbol Rate: Symbolrate, mit der der Kanal übertragen wird (15 ksp/s bis 960 ksp/s)

Code #: Nummer des Spreading-Codes des Kanals (0 bis [Spreading-Faktor-1])

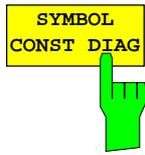
Status: Anzeige des Status. Alle von der CDP-Analyse als aktiv gekennzeichneten Kanäle werden in der Tabelle mit Symbolrate und Kanalnummer versehen eingetragen; alle anderen Kanäle sind „inactive“.

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

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 *SYMBOL CONST DIAG* 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.

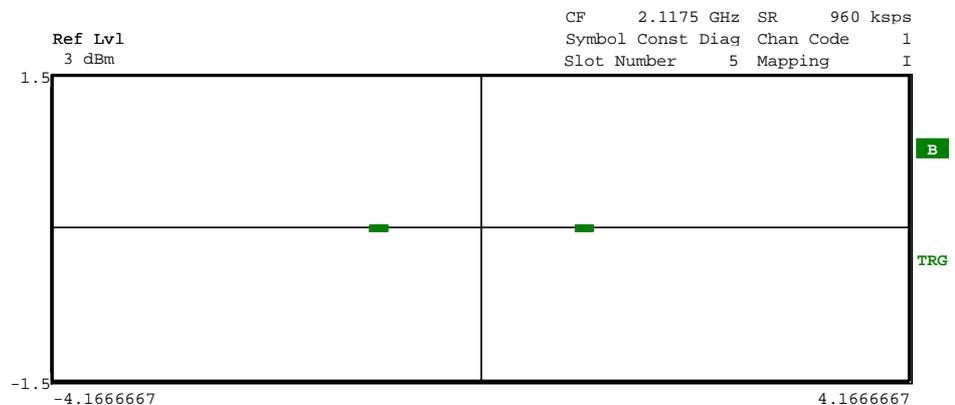


Bild 6-18 Symbol Constellation Diagram eines auf den I-Zweig gemappten Kanals

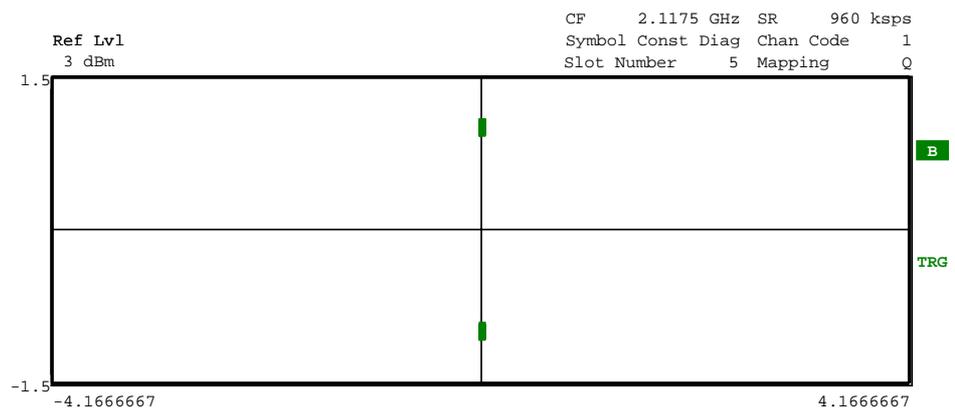
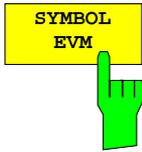


Bild 6-19 Symbol Constellation Diagram eines auf den Q-Zweig gemappten Kanals

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.

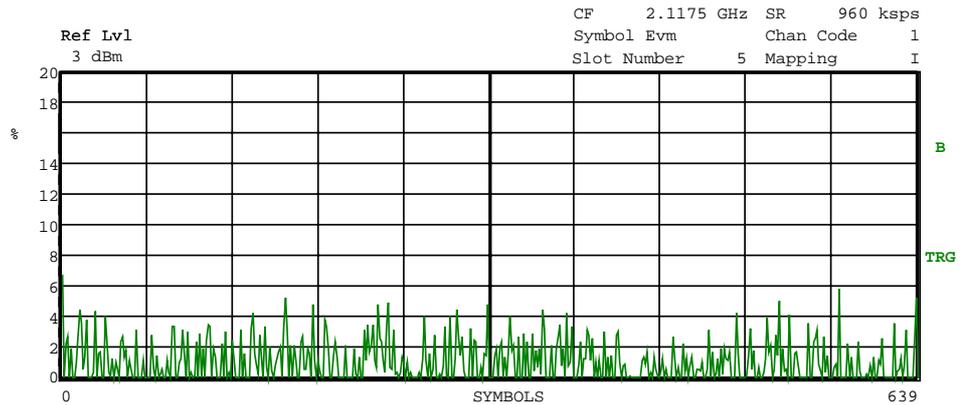


Bild 6-20 Error Vector Magnitude für einen Slot eines Kanals

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.

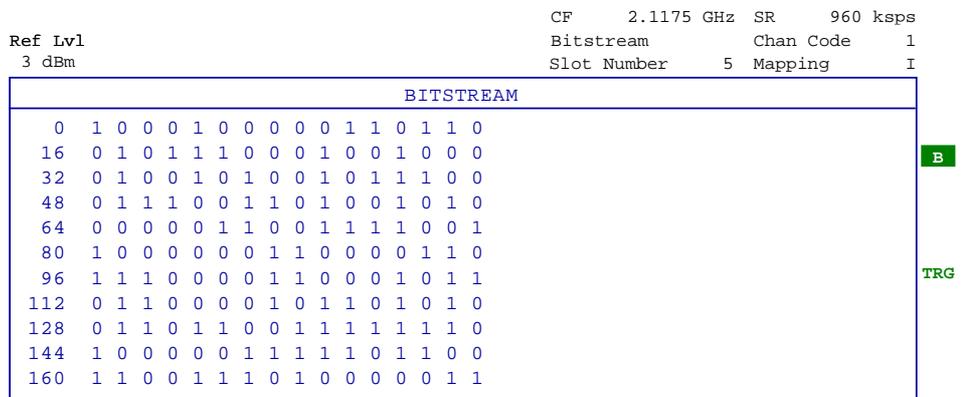


Bild 6-21 Demodulierte Bits für einen Slot des Kanals

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

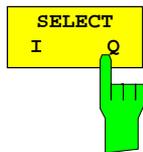


Der Softkey *SELECT PCDE SF* aktiviert die Eingabe der Klasse von Codes, auf die der Fehlervektor für die Darstellung *PEAK CODE DOMAIN ERROR* projiziert werden soll.

Die Eingabe des Spreading-Faktors ist nur für diese Darstellung möglich, auf alle anderen Darstellarten hat sie keine Auswirkungen.

IEC-Bus-Befehl:

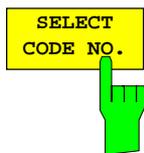
[SENSe:]CDPower:SFACTOR 4|8|16|32|64|128|256



Der Softkey *SELECT I/Q* schaltet die Darstellarten *CDP PWR RELATIVE /ABSOLUTE*, *CODE PWR ZOOM*, *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 CODE NO.* aktiviert die Auswahl eines Kanals für die Darstellungen *CDP PWR RELATIVE /ABSOLUTE*, *CODE PWR ZOOM*, *POWER VS SLOT*, *SYMBOL CONST*, *SYMBOL EVM*.

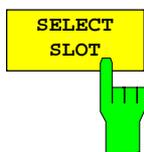
Die Eingabe erfolgt auf der Basis der Code-Klasse mit Spreading-Faktor 256. Die Nummer des Spreading-Codes, den der gewünschte Kanal bei seiner tatsächlichen Übertragungsrate hat, muß auf den Spreading-Faktor 256 umgerechnet werden. Der eingegebene Code korreliert zum im CDP-Diagramm mit roter Farbe markierten Kanal.

Fällt der eingegebene Code auf einen aktiven Kanal, so wird der gesamte zugehörige Kanal markiert. Fällt er auf eine Lücke zwischen den Kanälen, wird lediglich der eingegebene Code 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.

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*.

Bei der Eingabe der Slot-Nummer ändert sich die rote Markierung im Power versus Slot-Diagramm im Raster von 2560 Chips.

IEC-Bus-Befehl:

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

Konfiguration der Messungen

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER - CODE CHAN CONFIG Untermenü



CODE CHAN
CONFIG

CODE CHAN
AUTOSEARCH

CODE CHAN
PREDEFINED



EDIT CHAN
CONF TABLE



DEL CHAN
CONF TABLE

COPY CHAN
CONF TABLE



PAGE UP

PAGE DOWN

Der Softkey *CODE CHAN CONFIG* öffnet ein Untermenü mit den Konfigurationsmöglichkeiten für die Messungen. In diesem Untermenü können vordefinierte Kanaltabellen ausgewählt und editiert werden, die dann für die Messungen der Code-Domain-Power zu Grunde gelegt werden.

Bei Anwahl des Softkeys 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?
```

CODE CHAN
AUTOSEARCH



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 Detektion als aktiver Kanal erfolgt über einen Vergleich der Kanalleistung mit der Gesamtleistung des Signals.

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

IEC-Bus-Befehl:

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

CODE CHAN
PREDEFINED



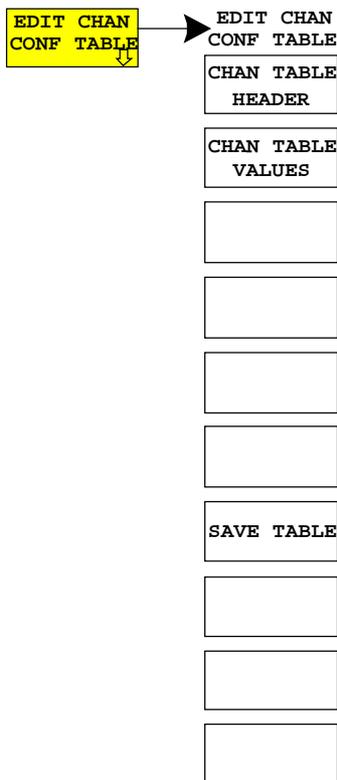
Der Softkey *CODE CHAN PREDEFINED* überführt die CDP-Analyse in den Meßmodus unter Zuhilfenahme vordefinierter Kanaltabellen. In diesem Modus wird keine Suche nach aktiven Kanälen im Code-Raum durchgeführt, sondern es werden die Kanäle einer vor der Messung definierten Kanaltabelle als aktiv vorausgesetzt.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



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

EDIT CHANNEL TABLE				
NAME:	UL_1Chan			
COMMENT:	Table scanned on July 02 2001 at 14:30:02			
DPCCH ACTIVE @15 ksps		PILOT LENGTH [bits]		
		8		
SYMB RATE [ksps]	CHAN#	MAPPING	CDP REL. [dB]	STATUS
960.0	1	I	-6.9	ACTIVE
960.0	1	Q	-7.0	INACTIVE
960.0	2	I	-6.9	INACTIVE
960.0	2	Q	-6.9	INACTIVE
960.0	3	I	-6.9	INACTIVE
960.0	3	Q	-6.9	INACTIVE

Bild 6-22 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*.

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.

Der Aufbau der Tabelle zum Editieren der Kanalkonfiguration orientiert sich dabei an den Vorgaben der 3GPP-Spezifikationen:

Die FSIQK73 unterscheidet zwischen der Kanalkonfiguration mit einem Datenkanal und der mit mehreren Datenkanälen. Durch Aktivierung eines zweiten Datenkanals wird vom Einkanal- zum Mehrkanalmodell umgeschaltet und umgekehrt. Für die Konfiguration mit einem Datenkanal ist der Eintrag *SYMBOL RATE* in der Tabelle editierbar. Für mehrere Datenkanäle entfällt diese Editierbarkeit. Bei mehreren Datenkanälen ist die Reihenfolge der Numerierung der Channel Codes vorgeschrieben. Bei Aktivierung/Deaktivierung von Kanälen wird die Konfiguration daher von der FSIQK73 automatisch angepasst.



Der Softkey *CHAN TABLE 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. Zum Tabellenkopf gehört ebenfalls der editierbare Eintrag *PILOT LENGTH*, der in der FSIQK73 global für das Gesamtsignal behandelt wird.

IEC-Bus-Befehl:

```
:CONFigure:WCDPower:MS:CTable:NAME "NEW_TAB"
```



Der Softkey *CHAN TABLE 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 Einheiten-Tasten):

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

CHAN NO: Nummer des Kanals innerhalb der jeweiligen Übertragungs-Klasse. Der Eintrag ist nicht editierbar, da sowohl für das Einkanal- als auch für das Mehrkanal-Modell die zugehörigen Kanalnummern in der Norm festgelegt sind. Für das Einkanal-Modell wird der Eintrag an die gewählte Symbolrate angepasst.

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.

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/Deaktivierung 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 *SAVE TABLE* speichert die Tabelle unter dem angegebenen Namen ab.

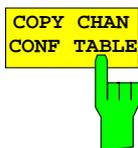
IEC-Bus-Befehl: -- (bei Fernbedienung automatisch)



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:SElect "CTAB2"
:CONFigure:WCDPower:MS:CTable:DElete
```



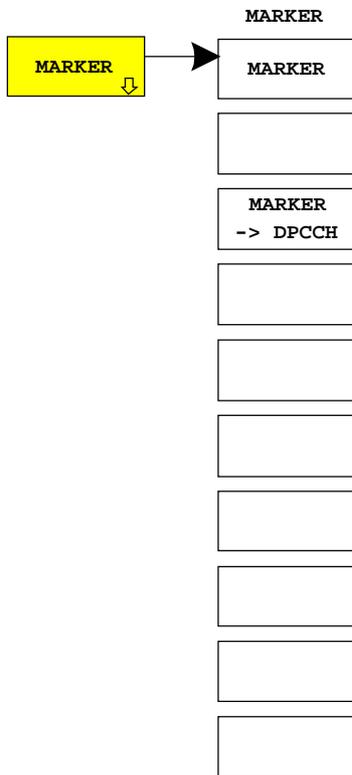
Der Softkey *COPY CHAN CONF TABLE* kopiert die ausgewählte Tabelle. Der Name, unter der die Kopie gespeichert werden soll, wird abgefragt.

IEC-Bus-Befehl:

```
:CONFigure:WCDPower:MS:CTable:SElect "CTAB2"
:CONFigure:WCDPower:MS:CTable:COpy "NEW_CTAB"
```

Marker-Funktionen

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER - CODE DOM POWER Untermenü



Der Softkey *MARKER* öffnet ein Untermenü für die Marker-einstellungen.

Marker sind für die Darstellungen *RESULT SUMMARY* und *CHANNEL TABLE* nicht verfügbar.

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

```
Marker 1 [T1]
                                -5.00 dB
slot 10 SR 30 kspcs chan 23
```

Bild 6-23 Marker-Feld der Diagramme

Neben der auf die Gesamtleistung des Signals bezogenen Kanalleistung werden die Parameter des Kanals angegeben. Dabei bedeuten (für den dem Marker zugewiesenen Kanal):

Slot 10: Slot-Nummer des Kanals
 SR 30 kspcs: Symbolrate des Kanals
 (für nicht belegte Codes 15 kspcs)
 Chan 23: Nummer des Spreading-Codes des Kanals



Der Softkey *MARKER* schaltet den Marker ein und aus.

IEC-Bus-Befehle: `:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:STATE ON`
`:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:X <channel_number>`
`:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:Y?`

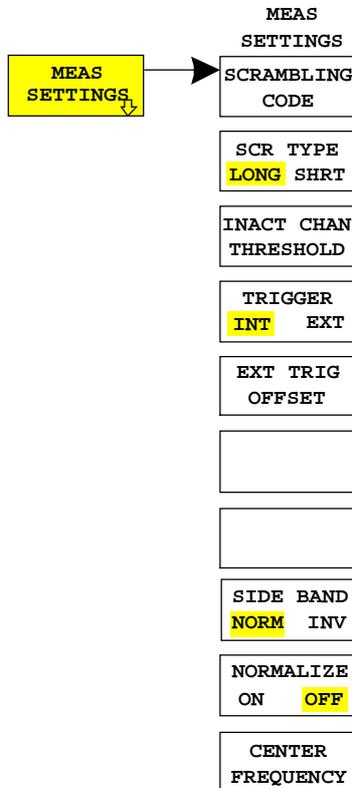


Der Softkey *MARKER -> DPCCH* setzt den Marker auf den Dedicated Physical Common Control Channel (Code-Nummer 0 auf Zweig Q bei Spreading-Faktor 256). Diese Marker-Funktion ist nur dann verfügbar, wenn eine CDP-Darstellung von Zweig Q aktiv ist.

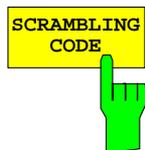
IEC-Bus-Befehle: `:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNction:DPCCh`
`:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:Y?`

Konfiguration der CDP-Messung – MEAS SETTINGS

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER - CODE DOM POWER Untermenü



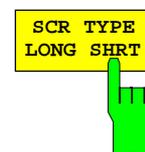
Der Softkey *MEAS SETTINGS* öffnet ein Untermenü zur Einstellen der CDP-Meßparameter.



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 #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`



INACT CHAN
THRESH

Der Softkey *INACT CHAN THRESH* aktiviert die Eingabe der minimalen Leistung, die ein Einzelkanal im Vergleich zum Gesamtsignal haben muß, um als aktiver Kanal angesehen zu werden.

Kanäle, die unterhalb der angegebenen Schwelle liegen, werden als „nicht aktiv“ angesehen. Nicht aktive Kanäle erscheinen im CDP-Diagramm in blauer Farbe.

Die beiden Messungen *MODULATION ACCURACY* und *PEAK CODE DOMAIN ERROR*, die als Messungen am Gesamtsignal spezifiziert sind, werden unter Zuhilfenahme der Liste der aktiven Kanäle durchgeführt. Verfälschungen dieser beiden Messungen ergeben sich immer dann, wenn aktive Kanäle nicht als aktiv erkannt werden (siehe Beispiel oben) bzw. unbelegte Codes fälschlicherweise den Status „belegter Kanal“ erhalten. Mit *INACT CHAN TRHESHOLD* lassen sich die Ergebnisse beider Messungen daher beeinflussen.

Der Default-Wert ist -10 dB. Werden bei diesem Wert nicht alle im Signal enthaltenen Kanäle automatisch detektiert, muß *INACT CHAN TRHES* inkrementiert werden.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENSe:]CDPower:ICTReshold -50 dB ... +10 dB`



TRIGGER
INT EXT

Der Softkey *TRIGGER INT EXT* schaltet zwischen interner (*FREE RUN*) und externer Triggerung um.

Bei interner Triggerung wird zu einem vom Benutzer nicht bestimmaren Zeitpunkt bei Beginn der Messung ein Ausschnitt (ca. 20 ms) aus dem Signal aufgezeichnet und analysiert, in dem mindestens ein Rahmen des WCDMA-Signals vorhanden sein muß. Innerhalb des aufgezeichneten Signalausschnitts wird nach dem Anfang des nächsten vollständigen WCDMA-Rahmens gesucht und die Messung des Signals ab diesem Zeitpunkt vorgenommen.

Bei externer Triggerung erwartet die FSIQK73 einen Trigger zu Beginn des WCDMA-Rahmens (Frame-Trigger). Die Suche nach dem Start des Rahmens im gesamten aufgenommenen Signalausschnitt entfällt hier; der Start des WCDMA-Rahmens wird lediglich innerhalb der ersten 2560 Chips nach dem Trigger-Ereignis gesucht. Für externe Triggerung muß der Trigger-Ausgang der Mobilstation mit dem Triggereingang des FSIQ auf der Rückseite des Gerätes verbunden werden.

Da sich im ungünstigsten Fall bei interner Triggerung der Start des nächsten vollständigen WCDMA-Rahmens in der Mitte des aufgezeichneten Signalausschnitts (nach ca. 10 ms) befindet, verkürzt ein externer Frame-Trigger in der Regel die Zeit für die Suche des Frame-Anfangs und damit die gesamte Meßzeit.

IEC-Bus-Befehl: `:TRIGger[:SEquence]:SOURce IMMEDIATE|EXTERNAL`

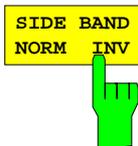


Der Softkey *EXT TRG OFFSET* aktiviert die Eingabe des Offsets für externe Triggerung (Schrittweite 40 ns).

Durch den Triggeroffset können Verschiebungen des Frame-Triggers zum tatsächlichen Beginn eines Frames ausgeglichen werden. In der Darstellart *RESULT DISPLAY* wird unter dem Eintrag „Trg to Frame“ die Zeitspanne zwischen Triggerereignis und Start des WCDMA-Rahmens angegeben. Ein Offset des Trigger-Ereignisses beeinflusst die dort angegebene Zeitspanne.

Bei ungünstig eingestelltem Triggeroffset kann es vorkommen, daß die Messung nicht in der Lage ist, den Start eines WCDMA-Rahmens innerhalb des durchsuchten Bereiches zu detektieren. In diesem Fall sind die Ergebnisse der Messung ungültig: die Code-Power für jeden Kanal wird in blauer Farbe mit annähernd der gleichen Leistung dargestellt. Durch eine Änderung des Triggeroffsets kann der Suchbereich der FSIQK73 verändert und damit die Durchführbarkeit der Messung sichergestellt werden.

IEC-Bus-Befehl: `:TRIGger:SEQuence:HOLDoff <num_value>`



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.

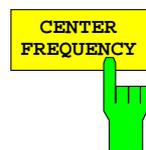
Die Grundeinstellung ist INV.

IEC-Bus-Befehl: `[:SENSE:]CDPower:SBAND NORMal|INVers`



Mit Hilfe des Softkeys *NORMALIZE ON / OFF* kann der DC-Offset des Signals entfernt werden. Grundeinstellung des Parameters ist OFF.

IEC-Bus-Befehl: `[:SENSE:]CDP:NORMAlize OFF`

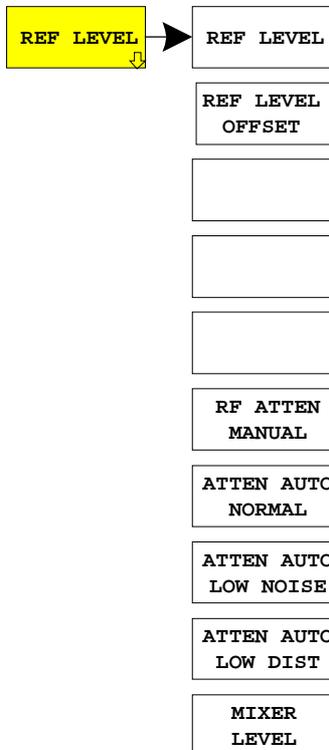


Der Softkey *CENTER FREQUENCY* aktiviert die Eingabe der Mittenfrequenz des WCDMA-Signals.

IEC-Bus-Befehl: `[:SENSE:]FREQuency:CENTer 870.03 MHz`

Pegel-Einstellung – REV LEVEL

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER - CODE DOM POWER Untermenü



Der Softkey *REF LEVEL* öffnet ein Untermenü zur Einstellung des Referenzpegels.

Die Softkeys und deren Funktion sind identisch zum Menü *REF LEVEL* im Grundgerät und sind im Bedienhandbuch des Grundgerätes beschrieben.

Automatische Anpassung an den Eingangspegel - LEVEL AUTO ADJUST

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER - CODE DOM POWER Untermenü



Der Softkey *LEVEL AUTO ADJUST* bewirkt eine automatische Einstellung der HF-Dämpfung und des Referenzpegels auf den Pegel des angelegten Signals. Eine manuelle Nachjustierung mit Softkey *REF LEVEL* ist zulässig.

Um HF-Dämpfung und Referenzpegel unabhängig voneinander auf optimale Werte einzustellen, wird das Gerät in den Modus *ATTEN MANUAL* versetzt. Dieser Modus bleibt auch nach Wechsel von der Code-Domain-Power-Messungen zu den Betriebsarten Spektrumsanalysator oder Vektorsignalanalysator erhalten.

IEC-Bus-Befehl: `: [SENSe:]CDPower:LEVel:ADJust`

Automatische Einstellung des CDP-Meßbetriebs - CDP AUTO ADJUST

CONFIGURATION - MODE - 3GPP MS ANALYZER - CODE DOM POWER Untermenü



Der Softkey *CDP AUTO ADJUST* paßt die Einstellungen der CDP-Messung automatisch so an, daß eine gültige Messung am Signal mit hoher Wahrscheinlichkeit möglich ist. Dazu werden

- folgende Parameter der Messung auf vordefinierte Werte gesetzt:

Trigger:	FREE RUN
Marker / Delta Marker:	OFF
Code Number:	0
Slot Number:	0
Symbol Rate:	15 ksps (Bezug auf DPCCH)
- mit *LEVEL AUTO ADJUST* die HF-Dämpfung und der Referenzpegel eingestellt und
- ein *SINGLE SWEEP* im Modus *CODE CHAN AUTOSEARCH* durchgeführt.

Mit diesen Einstellungen kann, unter der Voraussetzung eines gültigen WCDMA-Signals nach 3GPP am HF-Eingang des Analysators, die CDP-Messung mit hoher Wahrscheinlichkeit durchgeführt werden. Die Parameter *CENTER FREQUENCY*, *SCRAMBLING CODE*, *SCR TYPE LONG / SHRT* sowie das Vorhandensein einer externen Referenz für die Messung müssen von Hand dem Signal angepaßt werden.

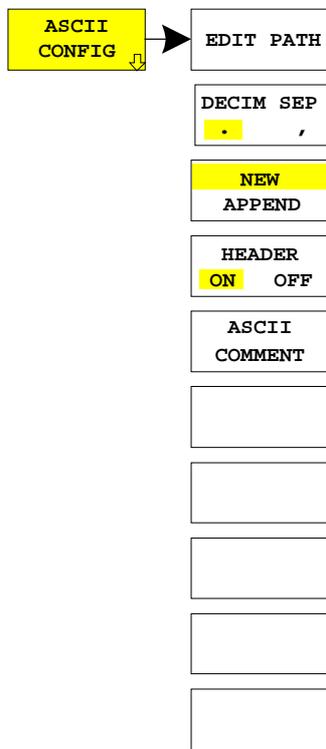
IEC-Bus-Befehl: : [SENSe:]CDPower:PRESet

Trace-Einstellungen – Tastengruppe TRACE

Das Menü *TRACE* enthält keine Softkeys zur Einstellung und Durchführung der Trace-Mathematik sowie zur Einstellung von Detektoren. Die verbleibenden Softkeys des Hauptmenüs sind identisch mit den gleichnamigen des Grundgerätes und sind im Bedienhandbuch des FSIQ beschrieben. Der Softkey *DISPLAY MODE CDP* führt in das Untermenü *RESULT DISPLAY* der Betriebsart Code-Domain-Power.

Im Seitenmenü befinden sich Softkeys zum Starten und Konfigurieren des ASCII-Exports. Mit Hilfe dieser Softkeys können Meßkurven in eine Datei abgespeichert werden und liegen so in einer mit mathematischen Programmen verarbeitbaren Form vor.

Der ASCII-Export eines Traces wird für den aktiven Screen mit dem Softkey *ASCII EXPORT* gestartet. Die Konfigurationsmöglichkeiten der Export-Option finden sich unter *ASCII CONFIG*.



Der Softkey *ASCII CONFIG* öffnet ein Untermenü mit Einstellmöglichkeiten für die Parameter des ASCII-Exports.



Der Softkey *EDIT PATH* definiert das Verzeichnis, in dem die Datei abgelegt wird.

IEC-Bus-Befehl `--`



Der Softkey *DECIM SEP* wählt zwischen den Trennzeichen '.' (Dezimalpunkt) und ',' (Komma) für die ASCII-Datei. Unterschiedliche Sprachversionen von Auswerteprogrammen benötigen u.U. eine unterschiedliche Behandlung des Dezimalpunkts.

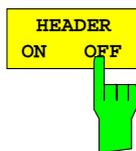
IEC-Bus-Befehl `:FORMat:DEXPort:DSEPARATOR POINT|COMMA`



Der Softkey *APPEND NEW* wählt aus, ob die Ausgabedaten in ein bereits vorhandenes oder in ein neues File geschrieben werden.

- In Stellung *APPEND* werden neue Daten an ein existierendes Datenfile angefügt.
- In der Stellung *NEW* wird entweder ein neues File angelegt oder während der Speicherung ein bereits existierendes File überschrieben.

IEC-Bus-Befehl : `FORMat:DEXPort:APPend ON | OFF`



Der Softkey *HEADER ON/OFF* definiert, ob am Dateianfang zusätzlich die wichtigsten Geräteeinstellungen mit abgelegt werden sollen, die eine Reproduktion der Meßergebnisse ermöglichen. Für die Verarbeitung der Daten mit mathematischen Programmen ist ein Dateikopf unter Umständen hinderlich.

IEC-Bus-Befehl : `FORMat:DEXPort:HEADer ON | OFF`



Der Softkey *ASCII COMMENT* aktiviert die Eingabe eines Kommentars zum ASCII-Datensatz. Für den Kommentar stehen maximal 60 Zeichen zur Verfügung.

IEC-Bus-Befehl : `FORMat:DEXPort:COMment 'string'`



Der Softkey *ASCII EXPORT* speichert in der Betriebsart Code-Domain-Power-Messungen die zugehörige Meßkurve im ASCII-Format in eine Datei.

Nach Betätigen des Softkeys *ASCII EXPORT* kann der Dateiname eingegeben werden. Als Default-Name wird TRACE.DAT verwendet. Anschließend erfolgt das Speichern der Meßdaten des jeweiligen Traces.

IEC-Bus-Befehl : `MMEMemory:STORE:TRACe 1..4,<Pfad mit Filenamen>`

Aufbau der ASCII-Datei bei den Code-Domain-Power-Messungen sowie den Messungen am Spektrum des Signals:

Die Datei besteht aus einem Dateikopf, der die für die Meßwertaufnahme und Skalierung wichtigen Parameter enthält, und einem Datenteil, der die Tracedaten enthält.

Die Daten des Dateikopfs bestehen aus drei Spalten, die jeweils durch ';' getrennt sind:
Parametername; Zahlenwert; Grundeinheit

Der Datenteil beginnt mit dem Schlüsselwort "Trace <n>", wobei <n> die Nummer der abgespeicherten Meßkurve enthält. Danach folgen die Meßdaten in mehreren Spalten, die ebenfalls durch ';' getrennt sind.

Dieses Format kann von Tabellenkalkulationsprogrammen wie z.B. MS-Excel eingelesen werden. Als Trennzeichen für die Tabellenzellen ist dabei ';' anzugeben.

1) Format bei CDP-Messung

	Inhalt der Datei	Beschreibung
Kopfteil der Datei	Type;FSIQ 7; Version;4.10 ; Date;26.Mar 2001; Comment;ASCII-Darstellung; Mode;CDP; Measurement;Code Domain Power; Digital Standard;WCDMA 3GPP REV; Center Freq;2117500000.000000;Hz; Freq Offset;0.000000;Hz; Ref. Level;-6.000000;dBm; Level Offset;0.000000;dB; RF Att;10.000000;dB; y per div;2;dB; Ref Value y-Axis;0;dB; Ref Value Position;100.000000;% Sweep Count;0; Spreading Factor;256; Reference Slot;0; Channel Slot;0; First Slot;0; Code Number;0; Scrambling Code;0000H; Scr Type;Long; Channel Threshold;-10; Invert Sideband;OFF; Normalize;OFF; Invert Q;OFF;	Gerätemodell Firmwareversion Speicherdatum des Datensatzes Frei wählbarer Kommentar Betriebsart des Gerätes Meßdarstellung (CDP, BITSTREAM ...) Digitaler Standard (3GPP REV, 3GPP FWD) Mittelfrequenz Frequenzoffset Referenzpegel Pegelloffset Eingangsdämpfung y-Achsen Skalierung, per Division y-Achsen Skalierung, Bezugswert y-Achsen Skalierung, Position des Bezugswerts Anzahl der Sweeps Spreading Factor Slot des Referenz-Kanals (Für die FSIQK73 stimmt dieser Eintrag mit „Channel Slot“ überein.) Channel Slot Erster Slot Code-Nummer: 0...255 Scrambling Code, 0000...1FFFH Scrambling Code Typ: Long, Short, N/A Channel Threshold Sideband normal, invertiert: OFF, ON Normalisierung ON, OFF Invertierung des Vorzeichens des Q-Anteils: ON, OFF, N/A
Datenteil der Datei (CDP abs / CDP rel / Channel Table)	Trace 1: Trace Mode;CLR/WRITE; Values;238; 4;0;-13.643795;-3.643795;0;8;1; 8;32;-41.409958;-31.409958;0;8;0; 8;33;-43.137810;-33.137810;0;8;0; 8;34;-35.651539;-25.651539;0;8;1; 8;35;-41.930389;-31.930389;0;8;1; 8;36;-38.120872;-28.120872;0;8;1; ...	Meßkurve Darstellart der Meßkurve: (CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD) Anzahl der nachfolg. Datenblöcke / Meßwerte <CodeClass>;<CodeNumber>;<yabs>;<yrel>; <TimingOffset>;<PilotLength>;<Mapping>; Die Einträge <TimingOffset> und <PilotLength> sind für die FSIQK73 nicht kanalrelevant.

	Inhalt der Datei	Beschreibung
Datenteil der Datei (Result Summary)	Trace 2: Trace Mode;CLR/WRITE; 3.135467;%; -52.303844;dB; -9.127991;Hz; -5.221600;ppm; -7.365761;dBm; -122.502686;ms; 5.236792;%; 2.605927;%; 0.010436;%; 0.938106;%; 8; 0; -2.310928; 0.000000; 0.000000; 8; Q;	Meßkurve Darstellart der Meßkurve: (CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD) Peakwert Modulation Accuracy Peakwert PCDE Frequenzfehler (Träger-Abweichung) Chip-Raten-Fehler Gesamt-Leistung des Signals Trigger-Offset bis zum Frame-Start Peakwert EVM RMS-Wert EVM IQ-Offset IQ-Imbalance CodeClass CodeNumber yabs yrel TimingOffset (in FSIQK73 immer „0“) PilotLength Mapping
Datenteil der Datei (Power versus Slot / Peak Code Domain Error / Modulation Accuracy)	TRACE 2: Trace Mode;CLR/WRITE; Values;15; 0;16.843128; 1;0.554786; 2;11.818155; 3;15.885643;	Meßkurve Darstellart der Meßkurve: (CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD) Anzahl der nachfolg. Datenblöcke / Meßwerte <Slot>; <Pegelwert>;
Datenteil der Datei (Symbol Constellation)	TRACE 2: Trace Mode;CLR/WRITE; Values;10; -0.293423;1.388842; 0.038587;-0.735293; 0.961711;-1.217144; 2.015055;-0.696284;	Meßkurve Darstellart der Meßkurve: (CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD) Anzahl der nachfolg. Datenblöcke / Meßwerte <Pegelwert Reell>;<Pegelwert Imag>;
Datenteil der Datei (Bitstream)	TRACE 2: Trace Mode;CLR/WRITE; Values;160; 1;0;1;0;0;1;1;0;1;0;0;0;1;1;1;1;1;1;0; 1;0;1;0;0;0;0;0;1;1; 0;1;1;0;1;1;1;1;0;1;	Meßkurve Darstellart der Meßkurve: (CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD) Anzahl der nachfolg. Datenblöcke / Meßwerte <Symbol>;

	Inhalt der Datei	Beschreibung
Datenteil der Datei (Symbol EVM)	TRACE 2: Trace Mode;CLR/WRITE; Values;10; 5.288429; 1.950043; 3.740749; 2.073324;	Meßkurve Darstellart der Meßkurve: (CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD) Anzahl der nachfolg. Datenblöcke / Meßwerte <Pegelwert>;

2) Format bei SPECTRUM EM MASK-Messung

	Inhalt der Datei	Beschreibung
Kopfteil der Datei	Type;FSIQ 7; Version;4.10 ; Date;26.Mar 2001; Comment;ASCII-Darstellung; Mode;SEM; Start;0.000000;Hz Stop;7000000000.000000;Hz Center Freq;2117500000.000000;Hz Span;7000000000.000000;Hz Freq Offset;0.000000;Hz x-Axis;LIN; y-Axis;LOG; Level Range;100.000000;dB Ref. Level;-20.000000;dBm Level Offset;0.000000;dBm Max. Level;-20.000000;dBm RF Att;10.000000;dB RBW;30000.000000;Hz VBW;300000.000000;Hz SWT;0.500000;s Detector;RMS; Sweep Count;0; Channel Power; 0; Limit Line; P>31;	Gerätemodell Firmwareversion Speicherdatum des Datensatzes Frei wählbarer Kommentar Betriebsart des Gerätes Anfang/Ende des Darstellbereichs. Einheit: Hz für Span > 0, s für Span = 0, Mittelfrequenz Frequenzbereich (0 Hz bei Zero Span) Frequenzoffset Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG) Skalierung der y-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG) Darstellbereich in y-Richtung. Einheit: dB bei x-Axis LOG, % bei x-Axis LIN Referenzpegel Pegelloffset Maximalpegel Eingangsdämpfung Auflösebandbreite Videobandbreite Ablaufzeit einer Messung Eingestellter Detektor: AUTOPEAK, MAXPEAK, MINPEAK, AVERAGE, RMS, SAMPLE Anzahl der Sweeps Kanalleistung Bezeichnung der LimitLine
Datenteil der Datei	TRACE 1: Trace Mode;CLR/WRITE; x-Unit;Hz; y-Unit;dBm; Values;500; 6487500000.000000;-90.754356; 6487550100.200400;-90.956367; 6487600200.400802;-90.655090; 6487650300.601202;-91.537399; ...	Meßkurve Darstellart der Meßkurve: (CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD) Einheit der x-Werte: Hz bei Span > 0; s bei Span = 0; Einheit der y-Werte: dB*/V/A/W abhängig von gewählter Unit bei y- Axis LOG oder % bei y-Axis LIN Anzahl der Meßpunkte <x-Wert>, <y1>, <y2> wobei <y2> nur bei Detektor AUTOPEAK vorhanden ist und in diesem Fall den kleineren der beiden Meßwerte eines Meßpunkts enthält.

3) Format bei CCDF-Messung

	Inhalt der Datei	Beschreibung
Kopfteil der Datei	Type;FSIQ 7; Version;4.10; Date;26.Mar 2001; Comment;ASCII-Darstellung; Mode;CCDF; Center Freq;2117500000.000000;Hz Freq Offset;0.000000;Hz x-Axis;LIN; Ref. Level;-20.000000;dBm Level Offset;0.000000;dBm RF Att;10.000000;dB RBW;10000000.000000;Hz SWT;0.074000;s Detector;AUTOPEAK; Sweep Count;0; Sample Count;0; y max;0; y min;0; Averaging;OFF;	Gerätemodell Firmwareversion Speicherdatum des Datensatzes Frei wählbarer Kommentar Betriebsart des Gerätes Mittelfrequenz Frequenzoffset Skalierung der x-Achse linear (LIN) oder logarithmisch (LOG) Referenzpegel Pegelloffset Eingangsdämpfung Auflösebandbreite Ablaufzeit Eingestellter Detektor: AUTOPEAK, MAXPEAK, MINPEAK, AVERAGE, RMS, SAMPLE Anzahl der Sweeps Anzahl der Samples max Pegel min Pegel Mittelwertbildung ON/OFF
Datenteil der Datei	TRACE 1: Trace Mode;CLR/WRITE; x-Unit;dB; Values;500; 0.000000;-12.450729;-106.249130 26052104.208417;-74.768776;-108.954018 52104208.416834;-74.841995;-107.017891 78156312.625251;-74.569473;-103.686615 ...	Meßkurve Darstellart der Meßkurve: (CLR/WRITE,AVERAGE,MAXHOLD,MINHOLD) Einheit der x-Werte: Mean Pwr + ... dB; Anzahl der Meßpunkte <x-Wert>, <y1>, <y2> wobei <y2> nur bei Detektor AUTOPEAK vorhanden ist und in diesem Fall den kleineren der beiden Meßwerte eines Meßpunkts enthält.

Überblick der weiteren Menüs

SYSTEM Tastengruppe

Die Menüs *PRESET*, *CAL* und *INFO* sind in der Betriebsart Code-Domain-Messungen identisch mit den entsprechenden Menüs im Grundgerät und sind im Bedienhandbuch zum FSIQ beschrieben.

Im Menü *DISPLAY* sind die grau unterlegten Parameter nicht verfügbar. Die Bildschirmanzeige ist in der Betriebsart Code-Domain-Messungen fest auf *SPLIT SCREEN* eingestellt. Die verbleibenden Softkeys sind identisch mit denen des Grundgeräts und sind im Bedienhandbuch zum FSIQ beschrieben.

CONFIGURATION Tastengruppe

Das Menü *MODE* erlaubt die Auswahl der Betriebsart. Der CDP-Modus wird im vorliegenden Bedienhandbuch beschrieben, die Beschreibung aller anderen Modi erfolgt im Bedienhandbuch des FSIQ-Grundgerätes bzw. in den Handbüchern zu den Optionen.

Das Menü *SETUP* ist identisch mit dem entsprechenden Menü im Grundgerät und ist im Bedienhandbuch zum FSIQ beschrieben.

FREQUENCY Tastengruppe

Im Menü *CENTER* kann die Mittenfrequenz zur Synchronisierung mit dem Meßobjekt eingestellt und ein Frequenzoffset eingegeben werden.

Die Tasten *SPAN*, *START* und *STOP* haben keine Funktion in der Betriebsart Code-Domain-Messungen.

LEVEL Tastengruppe, INPUT Taste

Die Menüs *REF*, *RANGE* und *INPUT* sind in der Betriebsart Code-Domain-Messungen identisch mit den entsprechenden Menüs im Grundgerät und sind im Bedienhandbuch zum FSIQ beschrieben.

MARKER Tastengruppe

Das Menü *NORMAL* ist in der Betriebsart Code-Domain-Messungen identisch mit dem Untermenü *CONFIGURATION MODE – 3GPP MS ANALYZER – CODE DOM POWER*.

Das Menü *DELTA* ist in der Betriebsart Code-Domain-Messungen identisch mit den entsprechenden Menü in der Betriebsart Vektoranalyse im Grundgerät.

Die Tasten *SEARCH*, *MKR* → haben keine Funktion in der Betriebsart Code-Domain-Messungen.

LINES Tastengruppe

Die Tasten *LIMIT LINES* und *D-LINES* haben keine Funktion in der Betriebsart Code-Domain-Messungen.

SWEEP Tastengruppe

Die Softkeys *FREE RUN*, *EXTERN*, *TRIGGER OFFSET* und *SLOPE POS/NEG* stehen im *TRIGGER* Menü zur Verfügung.

Im *SWEEP* Menü stehen nur die Parameter *SINGLE SWEEP* und *CONTINUOUS SWEEP* zur Verfügung.

Das *COUPLING* Menü hat keine Funktion in der Betriebsart Code-Domain-Messungen

HCOPY und MEMORY Tastengruppe

Die Menüs *SETTINGS*, *CONFIG* und *RECALL* sind in der Betriebsart Code-Domain Messungen identisch mit den entsprechenden Menüs im Grundgerät und sind im Bedienhandbuch zum FSIQ beschrieben.

Im Menü *SAVE* ist im Vergleich zum Grundgerät unter *ITEMS TO SAVE* ein neuer Eintrag für die Aufnahme der WCDMA-Kanaltabellen in den abgespeicherten Datensatz vorhanden.

Die zum Datensatz gehörige Datei hat die Endung *.ctm

7 Fernbedienbefehle für WCDMA-Code-Domain-Messungen

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 den Betriebsarten Signalanalyse und Vektorsignalanalyse gelten sowie die Systemeinstellungen sind im Bedienhandbuch des Analyzers beschrieben.

CALCulate -Subsystem

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

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

Parameter: <string>::= 'XPOW:CDP' |
'XPOW:CDP:RAT' |
'XPOW:CDP:OVERview' |
'XTIM:CDP:MACCuracy' |
'XTIM:CDP:PVSLOT' |
'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:DDEM:MEAS' (Vektorsignalanalyse)
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 (CALCulate<1>)
'XPOW:CDP:RAT'	Ergebnisdarstellung der Code-Domain-Power-Ratio im Balkendiagramm (CALCulate<1>)
'XPOW:CDP:OVERview'	Übersichtsdarstellung, im Screen A wird CDP Rel I, im Screen B CDP Q dargestellt
'XTIM:CDP:ERR:SUMM'	Tabellarische Darstellung der Ergebnisse (CALCulate2)
'XTIM:CDP:ERR:CTABLE'	Darstellung der Kanalbelegungstabelle (CALCulate<1>)
'XTIM:CDP:ERR:PCDomain'	Ergebnisdarstellung Peak Code Domain Error (CALCulate2)
'XTIM:CDP:MACCuracy'	Ergebnisdarstellung Modulation Accuracy (CALCulate2)
'XTIM:CDP:PVSLOT'	Ergebnisdarstellung Power versus Slot (CALCulate2)
'XTIM:CDP:BSTReam'	Ergebnisdarstellung Bitstream (CALCulate2)
'XTIM:CDP:SYMB:CONStellation'	Ergebnisdarstellung Symbol Constellation (CALCulate2)
'XTIM:CDP:SYMB:EVM'	Ergebnisdarstellung Error Vector Magnitude (CALCulate2)

:CALCulate:LIMit:ESpectrum:MODE AUTO | USER

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

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

Beispiel: " :CALC:LIM:ESP:MODE AUTO "

Eigenschaften: *RST-Wert: AUTO
SCPI: gerätespezifisch

:CALCulate<1|2>:MARKer<1>:FUNctiOn:DPCCh

Dieser Befehl stellt den Marker1 auf den Kanal 1.

Beispiel: " :CALC:MARK:FUNC:DPCC "

Eigenschaften: *RST-Wert: _
SCPI: gerätespezifisch

Betriebsart: WCDP, nur FSIQK73

Das numerische Suffix, das notwendig bzw. erlaubt ist, hängt von der ausgewählten Darstellart ab, für die der Marker gelten soll, und muß mit dieser übereinstimmen:

CALCulate<1> für CDP absolut/relativ
CALCulate2 für Modulation Accuracy, Peak Code Domain Error, Power vs Slot, Bitstream, Symbol Constellation und EVM

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

CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNctiOn:CRESt?

Dieser Befehl fragt das Ergebnis der Crest-Faktor Messung im Zeitbereich ab. Es ist nur das numerische Suffix 1 erlaubt.

Beispiel: " :CALC:MARK:FUNC:CRESt? "

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

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

PTOTal | FERRor | TFRAme | MACCuracy | PCDError | EVMRms | EVMPeak |
 CERRor | SRATe | CHANnel | CDPabsolute | CDPRelative | IQOFFset |
 IQIMbalance | CMAPping | PSYMBOL

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

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

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: gerätespezifisch

PTOTal	Total Power (Absolutleistung)
FERRor	Frequenzfehler des Trägers in Hz
TFRAme	Trigger to Frame
MACCuracy	Modulation Accuracy
PCDError	Peak Code Domain Error
EVMRms	Error Vector Magnitude RMS
EVMPeak	Error Vector Magnitude Peak
CERRor	Chip Rate Error
SRATe	Symbolrate
CHANnel	Kanalnummer (Channel Code)
CDPabsolute	Kanalleistung absolut
CDPRelative	Kanalleistung relativ
IQOFFset	IQ Offset
IQIMbalance	IQ Imbalance
CMAPping	Channel Mapping
PSYMBOL	Anzahl der Pilotsymbole

CALCulate:MARKer:Y:PERCent 0..100%

Dieser Befehl setzt den Marker 1 in der CCDF-Messung auf den angegebenen Prozentwert der Y-Achsenkalierung

Beispiel: " :CALC:MARK:Y:PERC 40 "

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

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

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:SCAL:Y:UPP 0.01"

Eigenschaften: *RST-Wert: 1.0
SCPI: gerätespezifisch

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

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

Beispiel: "CALC:STAT:SCAL:Y:LOW 0.001"

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

CONFigure:WCDPower Subsystem

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

CONFigure<1>:WCDPower:MS:MEASurement POWER | ACLR | ESPectrum | OBANdwith | OBWidth | WCDPower | FDOMain | TDOMain

Dieser Befehl wählt die Messung der Applikation FSIQK73, WCDMA Mobilstationstests. Die vordefinierten Einstellungen der einzelnen Messungen sind im Kapitel 6 im Detail beschrieben.

Parameter:	POWER	Kanalleistungsmessung (Standard 3GPP WCDMA Forward) mit vordefinierten Einstellungen
	ACLR	Nachbarkanleistungsmessungen (Standard 3GPP WCDMA Forward) mit vordefinierten Einstellungen
	ESPectrum	Überprüfung der Signalleistung (Spectrum Emission Mask)
	OBANdwith OBWidth	Messung der belegten Bandbreite
	WCDPower	Code-Domain-Power-Messung. Diese Auswahl hat die gleiche Auswirkung wie die Einstellung mit Befehl INSTRUMENT:SElect MWCDpower.
	FDOMain	Übersichtsmessung im Frequenzbereich mit vordefinierten Einstellungen
	TDOMain	Messung des Crest Faktors im Zeitbereich mit vordefinierten Einstellungen
	CCDF	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, unter dem Namen „RECENT“ abgespeichert und eingeschaltet wird. Nachdem die Kanaltabelle „RECENT“ eingeschaltet ist, kann mit dem Befehl CONF:WCDP:MS:CTABLE:SElect eine andere Kanaltabelle gewählt werden. Es muss immer zuerst mit dem Befehl CONF:WCDP:MS:CTABLE:STATE die Kanaltabelle „RECENT“ eingeschaltet werden und danach mit dem Befehl CONF:WCDP:MS:CTABLE: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:CTABLE ON eingeschaltet worden sein.

Beispiel: " :CONF:WCDP:MS:CTAB:SEL '3GB_1_32' "

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

:CONFigure<1>: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<1>:WCDPower:MS:CTABLE:DATA <numeric_value>,<numeric_value>...

Dieser Befehl definiert eine Kanaltabelle.

Es wird die gesamte Tabelle definiert.

<Pilot Länge>,<Code Klasse>,<Anzahl aktiver Kanäle>
Pilot Länge: Pilot Länge des Kanals DPCCH
Code Klasse: Code Klasse des Kanals 1, I mapping
Anzahl aktiver Kanäle: 0 ... 6

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

Bei einer Abfrage mit **:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:DATA?** erhält man folgende Werte zurück:

<Pilot Länge>,<Code Klasse>,<Anzahl aktiver Kanäle>,<CDP rel 1>,<CDP rel 2>,<CDP rel 3>,<CDP rel 4>,<CDP rel 5>,<CDP rel 6>
Pilot Länge: Pilot Länge des Kanals DPCCH
Code Klasse: Code Klasse des Kanals 1, I mapping
Anzahl aktiver Kanäle: 0 ... 6
CDP rel 1: gemessener Wert von Kanal 1, I-mapping
CDP rel 2: gemessener Wert von Kanal 1, Q-mapping
CDP rel 3: gemessener Wert von Kanal 3, I-mapping
CDP rel 4: gemessener Wert von Kanal 3, Q-mapping
CDP rel 5: gemessener Wert von Kanal 2, I-mapping
CDP rel 6: gemessener Wert von Kanal 2, Q-mapping

Beispiel: " :CONF:WCDP:MS:CTAB:DATA 8,4,1 "

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

:CONFigure<1>: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' "

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

:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:COpy <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<1>: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<1>: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 | DDEMod | ADEMod | BGSM | MSGM | CDPower |
BWCDpower|WCDPower | **MWCDpower**

Dieser Befehl schaltet zwischen den Betriebsarten über Textparameter um.

Die Auswahl MWCDpower setzt das Gerät in einen definierten Zustand. Die Preset-Werte sind in Kapitel 2, Abschnitt "Grundeinstellungen in der Betriebsart Code-Domain-Messung".

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.

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

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

Beispiel: "CDP:SFACTOR 16"

Eigenschaften: *RST-Wert: 256
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 30"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

:[SENSe:]CDPower:MAPPING I | Q

Dieser Befehl definiert das Mapping des CDP Signals.

Beispiel: "CDP:MAPP I"

Eigenschaften: *RST-Wert: I
SCPI: gerätespezifisch

:[SENSe:]CDPower:NORMALIZE ON | OFF

Dieser Befehl schaltet die Normalisierung des Einheitskreises mit dem IQ-Offset ein bzw. aus.

Beispiel: "CDP:NORM OFF"

Eigenschaften: *RST-Wert: OFF
SCPI: gerätespezifisch

:[SENSe:]CDPower:PRESet

Dieser Befehl setzt die Einstellungen der WCDMA-Messung auf vordefinierte Werte (siehe Beschreibung des Softkeys *CDP AUTO ADJUST* in Kapitel 6).

Beispiel: " :CDP:PRESet"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

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

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

Dieser Befehl definiert die Slot Nummer.

Beispiel: "CDP:SLOT 3"

Eigenschaften: *RST-Wert: 0
SCPI: gerätespezifisch

:[SENSe:]CDPower:LCODE[:VALue] #H0 ... #H1fff (Hex)

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:SBANd NORMal | INVers

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

Beispiel: ":CDP:CDP:SBAN INV"

Eigenschaften: *RST-Wert: INV
SCPI: gerätespezifisch

:[SENSe:]CDPower:ICTReshold -50 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: -10dB
SCPI: gerätespezifisch

:[SENSe:]CDPower:LEVel:ADJust

Dieser Befehl bewirkt eine automatische Einstellung der HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung auf den Pegel des angelegten Signals. Um HF-Dämpfung und ZF-Verstärkung unabhängig voneinander auf optimale Werte einzustellen wird das Gerät in den Modus *ATTEN MANUAL* versetzt. Dieser Modus bleibt auch nach Wechsel von der Betriebsart Code-Domain-Messungen zu den Betriebsarten Analyzer oder Vector Analyzer erhalten.

Beispiel: ":CDP:LEV:ADJ"

Eigenschaften: *RST-Wert: -
SCPI: gerätespezifisch

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

TRACe Subsystem

TRACe[:DATA] TRACE1 |TRACE2 | ABITstream

Dieser Befehl transferiert Tracedaten vom Controller zum Gerät, das Abfragekommando liest Tracedaten aus dem Gerät aus.

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

Eigenschaften: *RST-Wert: -
 SCPI: konform

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

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.

Die Trace-Daten sind bei den unterschiedlichen Darstellungen folgendermaßen formatiert:

CODE PWR ABSOLUTE / RELATIVE (TRACE1) , CHANNEL TABLE (TRACE2)

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 ksps), Klasse 2 dem niedrigsten zugelassenen Spreading-Faktor (4, Symbolrate 960 ksps).

Für alle Kanäle werden somit fünf Werte übertragen:

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

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

Die Angabe 1 für das I/Q-Mapping bedeutet I-Mapping, die Angabe 0 Q-Mapping

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

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

Ergebnis der Abfrage: 8,0,-40,-20,0,0,2,1,-40,-20,0,1,2,1,-40,-20,0,0

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.

RESULT SUMMARY (TRACE2)

Die Ergebnisse der RESULT SUMMARY werden in folgender Reihenfolge ausgegeben:

<Modulation Accuracy>,<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>,<Anzahl
der Pilotsymbole>,<IQ-Offset>,<IQ-Imbalance>

EVM Peak Kanal, EVM mean Kanal und Modulation Accuracy 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 des Signals.

Der Wert Trg to Frame wird in µs angegeben.

Die Angabe 1 für das I/Q-Mapping bedeutet I-Mapping, die Angabe 0 Q-Mapping

Die Anzahl der Pilot-Symbole wird absolut ausgegeben.

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

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 MODULATION ACCURACY (TRACE2)

Es werden immer 15 Wertepaare von Slot und Pegelwert übertragen:

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

MODULATION ACCURACY: <Slotnummer>, <Pegelwert in %>,;

SYMBOL CONST (TRACE2)

Es wird Real- und Imaginärteil als Wertepar übergeben. Je nach Mapping des Kanals (I- oder Q-Zweig) ist dabei der Real- oder der Imaginärteil Null.

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

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 Symbol wird ein Wert ausgegeben (Wertebereich 0,1). Die Anzahl der Symbole ist nicht konstant und kann bei jedem Sweep unterschiedlich sein. Im Bitstream können für unbelegte Kanäle Symbole ungültig sein. Diese ungültigen Symbole sind durch „9“ gekennzeichnet.

Beispiel für Bitstream Trace: 0,1,0,0,1,1,0,... für belegte Kanäle und 9,9,9,9,9,9,9,9,9 für unbelegte Codes.

Alphabetische Liste der Befehle

Command	Parameter	Page
:CALCulate<1 2>:FEED	'XPOW:CDP' 'XPOW:CDP:RAT' 'XPOW:CDP:OVERview' 'XTIM:CDP:MACCuracy' 'XTIM:CDP:PVSLot' 'XTIM:CDP:BSTReam' 'XTIM:CDP:ERR:CTABLE' 'XTIM:CDP:ERR:SUMM' 'XTIM:CDP:ERR:PCDomain' 'XTIM:CDP:SYMB:CONStellation' 'XTIM:CDP:SYMB:EVM'	61
:CALCulate:LIMit:ESpectrum:MODE	AUTO USER	62
CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNCTION:CRESt?		62
:CALCulate<1 2>:MARKer<1..>:FUNCTION:DPCCh		62
:CALCulate<1 2>:MARKer<1>:FUNCTION:WCDPower:MS:RESult?	PTOTal FERRor TFRame MACCuracy PCDError EVMRms EVMPeak CERRor SRATe CHANNel CDPabsolute CDPRelative IQOFset IQIMbalance CMAPing PSYMBOL	63
:CALCulate:MARKer:Y:PERCent	0 ... 100%	63
CALCulate:STATistics:SCALE:Y:LOWer	-1E-6 ... 0.1	64
CALCulate:STATistics:MS:CCDF[:STATe]	ON OFF	64
CALCulate:STATistics:NSAMples	10032768	64
CALCulate:STATistics:SCALE:Y:UPPer	-1E-5 ... 1.0	64
:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:CATAlog?		67
:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:COMMent	<string>	66
:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:COPIY	<file_name>	67
:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:DATA	<numeric_value>, <numeric_value>....	66
:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:DELeTe		67
:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:NAME	<file_name>	66
:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE:SELeCt	<string>	65
:CONFigure<1>:WCDPower:MS:CTABLE[:STATe]	ON OFF	65
:CONFigure<1>:WCDPower:MS:MEASurement	POWer ACLR OBANdwidth OBWidth WCDPower FDOMain TDOMain	65
:INSTrument[:SELeCt]	MWCDpower	67
:[SENSe:]CDPower:CODE	0 ... 255	68
:[SENSe:]CDPower:ICTReshold	-50 ... +10 dB	69
:[SENSe:]CDPower:LCODE:TYPE	LONG SHORt	69
:[SENSe:]CDPower:LCODE[:VALue]	#H0 ... #H1fff (Hex)	69
:[SENSe:]CDPower:LEVel:ADJust		69
:[SENSe:]CDPower:NORMalize	ON OFF	68
:[SENSe:]CDPower:PRESet		68
:[SENSe:]CDPower:SBANd	NORMal INVers	69
:[SENSe:]CDPower:SFACTOR	4 8 16 32 64 128 256	68
:[SENSe:]CDPower:SLOT	1... 14	69
:[SENSe>:]CDPower:MAPPING	I Q	68
:TRACe[:DATA]	TRACE1 TRACE2 ABITstream	70

Tabelle der Softkey mit Zuordnung der IEC-Bus-Befehle

Tastengruppe CONFIGURATION

MODE	
3GPP MS ANALYZER	:INSTRument:SElect MWCDpower
POWER	:CONFigure<1>:WCDPower:MS:MEASurement POWER Ergebnisabfrage :CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNction:POWER:RESult? CPower
ACLR	:CONFigure<1>:WCDPower:MS:MEASurement ACLR Ergebnisabfrage: :CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNction:POWER:RESult? ACPower
SPECTRUM EM MASK	:CONFigure:WCDPower:MS:MEASurement ESpectrum Ergebnisabfrage: :CALCulate<1>:LIMit<1>:FAIL?
LIMIT LINE AUTO	:CALCulate<1>:LIMit<1>:ESpectrum:MODE AUTO
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
	Hinweise: - 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 der Grenzwertlinie, die mit AUTO ausgewählt wurde.
OCCUPIED BANDWIDTH	:CONFigure<1>:WCDPower:MS:MEASurement OBANdwidth Ergebnisabfrage: :CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNction:POWER:RESult? OBANdwidth
SPECTRUM	:CONFigure<1>:WCDPower:MS:MEASurement FDOMain Ergebnisabfrage: -- (visuelle Auswertung)
TIME DOMAIN	:CONFigure<1>:WCDPower:MS:MEASurement TDOMain Ergebnisabfrage: :CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNction:CRESt? :CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNction:SUMMery:RMS:RESult? :CALCulate<1>:MARKer<1>:FUNction:SUMMery[:STATe] ON
CCDF	:CONFigure:WCDPower:MS:MEASurement CCDF oder :CALCulate:STATistics:MS:CCDF[:STATe] ON Ergebnisabfrage: CALCulate:MARKer:X?
PERCENT MARKER	:CALCulate:MARKer:Y:PERCent 0...100%

NO OF SAMPLES	CALCulate:STATistics:NSAMamples 1...32768
AVERAGE ON OFF	:DISPlay[:WINDow]:TRACe1:MODE AVERAge VIEW
SWEEP COUNT	:[SENSe:]:SWEep:COUNT 6
Y MAX	CALCulate:STATistics:SCALE:Y:UPPer 1E-5 ... 1
Y MIN	CALCulate:STATistics:SCALE:Y:LOWer 1E-6 ... 0.1
CODE DOM POWER	:INSTRument<1>[:SElect] MWCDpower oder :CONFIgure:WCDPower:MS:MEASurement WCDPower Ergebnisabfrage: :TRACe:DATA? TRACE1 TRACE2 ABITstream oder :CALCulate<1 2>:MARKer<1>:FUNCTion:WCDPower:MS:RESult? PTOTal FERRor TFRame MACCuracy PCDerror VMRms EVMPeak CERRor SRATe CHANnel CDPabsolute CDPRelative IQOffset IQIMbalance CMAPPING PSYMBOL oder Markerfunktionen (siehe Untermenü Marker)
CONTINUOUS SWEEP	:INITiate<1>:CONTInuous ON; INITiate<1>[:IMMediate]
SINGLE SWEEP	:INITiate<1>:CONTInuous OFF; INITiate<1>[:IMMediate]
RESULT DISPLAY	--
CODE PWR RELATIVE	:CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP:RAT`
CODE PWR ABSOLUTE	:CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP`
CODE PWR OVERVIEW	:CALCulate<1>:FEED `XPOW:CDP:OVERview`
CODE PWR ZOOM	--
MODULATION ACCURACY	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:MACCuracy"
PEAK CODE DOMAIN ERR	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:ERR:PCDomain"
SELECT PCDE SF	:[SENSe:]CDPower:SFACTOR 4 8 16 32 64 128 256
SELECT I Q	:[SENSe:]CDPower:MAPPING I Q
SELECT CODE NO.	:[SENSe:]CDPower:CODE 0...255
SELECT SLOT	:[SENSe:]CDPower:SLOT 0 ... 14

CHANNEL TABLE	:CALCulate<1>:FEED "XTIM:CDP:ERR:CTable"
SYMBOL CONST DIAG	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:CONStellation"
SYMBOL EVM	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:EVM"
BITSTREAM	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:SYMB:BITStream"
POWER VS SLOT	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:PVSLot"
RESULT SUMMARY	:CALCulate2:FEED "XTIM:CDP:ERR:SUMM"
CODE CHAN CONFIG	--
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 TAB	--
CHAN TABLE HEADER	:CONFigure:WCDPower:MS:CTable:NAME "channel table name" :CONFigure:WCDPower:MS:CTable:COMMENT "Comment for new table"
CHAN TABLE VALUES	:CONFigure:WCDPower:MS:CTable:NAME "channel table name" :CONFigure:WCDPower:MS:CTable:DATA <numeric_value>
SAVE TABLE	-- (erfolgt bei Fernbedienung automatisch mit Befehl CONFigure:WCDPower:CTable:DATA)
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"
MARKER	--
MARKER	:CALCulate<1 2>:MARKer<1>[:STATE] ON OFF; :CALCulate<1 2>:MARKer<1>:X <channel_number>; :CALCulate<1 2>:MARKer<1>:Y?
MARKER -> DPCCH	:CALCulate<1 2>:MARKer<1>:FUNction:DPCCh; :CALCulate<1 2>:MARKer<1>:Y?
MEAS SETTINGS	--
SCRAMBLING CODE	:[SENSe:]CDPower:LcODE #H0 ... #H1fff (hex)
SCR TYPE LONG SHRT	:[SENSe:]CDPower:LcODE:TYPE LONG SHort
INACT CHAN THRESH	:[SENSe:]CDPower:ICTReshold -50 dB ... +10 dB
TRIGGER INT EXT	:TRIGger[:SEquence]:SOURce IMMEDIATE EXTernal

EXT TRG OFFSET	:TRIGger<1>[:SEquence]:HOLDOff <num_value>
SIDE BAND NORM INV	:[SENSe:]CDPower:SBAND NORMAL INVerse
NORMALIZE ON OFF	:[SENSe:]CDPower:NORMALize ON OFF
CENTER FREQUENCY	:[SENSe:]FREquency:CENTer <num_value>
REF LEVEL	--
REF LEVEL	:DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1 2>:Y[:SCALe]:RLEVel <num_value>
REF LEVEL OFFSET	:DISPlay[:WINDow<1 2>]:TRACe<1 2>:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet <num_value>
RF ATTEN MANUAL	:INPut<1 2>:ATTenuation <num_value>
ATTEN AUTO NORMAL	:INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE NORMAL; :INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW NOISE	:INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LNOise; :INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
ATTEN AUTO LOW DIST	:INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO:MODE LDISTortion; :INPut<1 2>:ATTenuation:AUTO ON
MIXER LEVEL	:INPut<1 2>:MIXer <num_value>
LEVEL AUTO ADJUST	:[SENSe:]CDPower:LEVel:ADJust
CDP AUTO ADJUST	:[SENSe:]CDPower:PRESet

STATUS-QUESTIONABLE:SYNC-Register

Dieses Register enthält Informationen über die Fehlersituation in der Code-Domain-Power-Analyse der Option FSIQK73.

Es kann mit den Befehlen "STATUS:QUESTIONABLE:SYNC:CONDITION?" bzw. "STATUS:QUESTIONABLE:SYNC[:EVENT]?" abgefragt werden.

Tabelle 7-1 Bedeutung der Bits im STATUS:QUESTIONABLE:SYNC-Register

Bit-Nr	Bedeutung
0 bis 6	nicht verwendet in der Applikation FSIQK73
7	K73 Invalid trigger offset Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Triggerung so eingestellt worden ist, daß kein vollständiger Frame verarbeitet werden kann.
8	K73 Evaluation Error Dieses Bit ist gesetzt, wenn bei der Datenauswertung für die Code-Domain-Power-Analyse ein nicht durch die folgenden Bits näher bezeichneter Fehler auftritt.
9	nicht verwendet in der Applikation FSIQK73
10	K73 Frame sync failed Dieses Bit ist gesetzt, wenn die Synchronisation auf einen Frame nicht möglich ist.
11 bis 14	nicht verwendet in der Applikation FSIQK73
15	Dieses Bit ist immer 0.

8 Prüfen der Solleigenschaften

- Vor dem Herausziehen oder Einstecken von Baugruppen den FSIQ 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 FSIQ 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 FSIQ 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.	Anwen- dung
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 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
        POWER
      STATE: ON
  
```

Trigger-Ausgang: RADIO FRAME

Die Kanalliste des SMIQ sollte folgende Einträge enthalten :

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 FSIQ:

```

[PRESET]
[CENTER:         2.1175 GHz]
[REF:            10 dBm]
[MODE:           3GPP MS ANALYZER: CODE DOM POWER
MEAS SETTINGS      SCRAMBLING CODE      0
                   SCR TYPE              LONG
                   TRIGGER EXT
RESULT DISPLAY     CHANNEL TABLE
  
```

Meßaufbau und weitere Einstellungen ➤ Externen Triggereingang des FSIQ mit dem SMIQ verbinden

```

[TRIGGER:          TRIGGER OFFSET: 0µs]
  
```

➤ Externen Referenz Ausgang des FSIQ mit dem SMIQ verbinden

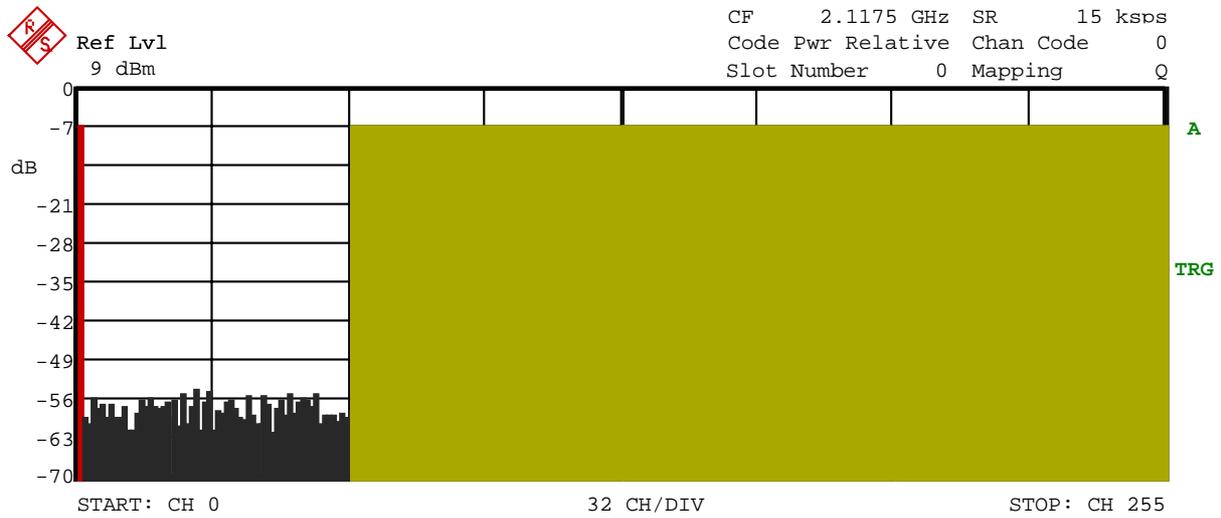
```

SMIQ  UTILITIES
      REF OSC
      SOURCE: EXT
  
```

```

FSIQ  [SETUP:          REFERENCE INT]
  
```

Das auf dem Bildschirm des FSIQ dargestellte Meßergebnis sollte folgendes Aussehen haben:



Ref Lvl 9 dBm

CF 2.1175 GHz SR 15 ksps
Channel Table Chan Code 0
Slot Number 0 Mapping Q

CHANNEL TABLE						
Type	Symb R.	Code #	Status	Mapping	PWR ABS	PWR REL
DPCCH	15 ksps	0	active	Q	-13.32	-6.99
DPDCH	960 ksps	1	active	Q	-13.32	-6.99
DPDCH	960 ksps	1	active	I	-13.33	-7.00
DPDCH	960 ksps	2	active	Q	-13.32	-7.00
DPDCH	960 ksps	2	active	I	-13.32	-6.99
DPDCH	960 ksps	3	active	Q	-13.31	-6.98
DPDCH	960 ksps	3	active	I	-13.32	-6.99
???	15 ksps	0	inactv	I	-66.68	-60.35
???	15 ksps	1	inactv	Q	-65.60	-59.27
???	15 ksps	1	inactv	I	-66.55	-60.22
???	15 ksps	2	inactv	Q	-66.98	-60.66

Date: 5.JUL.2001 10:56:56

Die Meßwerte der Channel Table sind ins Performance-Test-Protokoll einzutragen.

Performance-Test-Protokoll

Tabelle 8-2 Performance-Test-Protokoll

Anzahl Pilotsymbole: 8

Kanal-Nr.	Typ	Symbol-Rate	Kanal-Nr.	Mapping
1	DPCCH	15	0	Q
2	DPDCH	960	1	I
3	DPDCH	960	1	Q
4	DPDCH	960	3	I
5	DPDCH	960	3	Q
6	DPDCH	960	2	I
7	DPDCH	960	2	Q

9 Glossar

Crest-Faktor	Verhältnis von Spitzen- zu Mittelwert des Signals
DPCCH	Dedicated Physical Control Channel, Kontrollkanal. Der Kanal wird innerhalb der FSIQK73 für die Synchronisation des Signals genutzt.
DPDCH	Dedicated Physical Data Channel, Datenkanal. Die Datenkanäle, die mit unterschiedlichen Übertragungsraten gesendet werden können, werden bei der Messung automatisch erkannt.
Inactive Channel Threshold	Minimale Leistung, die ein Einzelkanal im Vergleich zum Gesamtsignal haben muß, um als aktiver Kanal erkannt zu werden
Modulation Accuracy	Entsprechend den 3GPP-Spezifikationen wird bei Modulation Accuracy-Messung die Quadratwurzel der quadrierten Fehler zwischen den Real- und Imaginärteilen des Meßsignals und eines ideal erzeugten Referenzsignals ermittelt (EVM bezogen auf das Gesamtsignal).
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

Abtastwerte	
CCDF	25
ACLR	17
Automatische Einstellung	
CDP-Messung	52
HF-Dämpfung	51

B

Befehle	
Beschreibung	61
Liste	72
Zuordnung zu Softkey	73
Bitstream	41

C

Carr Freq Err	37
CCDF	
Contributive Culmulative Distribution Function	24
Channel Code	38
Channel, active	82
Chip Rate Err	37
Code #	39
Code-Domain-Power	30
Crest-Faktor	22

D

Darstellungsbereich	
der CCDF	25
Dedicated Physical Common Control Channel	47

E

Error Vector Mag Pk / rms	38
---------------------------------	----

F

Frequenz	50
----------------	----

G

Grundeinstellung	3
------------------------	---

H

HF-Dämpfung	51
-------------------	----

K

Kanal, aktiver	49
Kanalbelegungstabelle	39
Kanalleistung	16

M

Menü-Übersicht	13
Meßaufbau	10
Mittelfrequenz	50
Modulation Acc	38
Modulation Accuracy	34

N

Nachbarkanalleistung	17
----------------------------	----

P

Peak Code Dom Err	38
Peak Code Domain Error	35
Performance Test	78
Preset	3
Prüfen der Solleigenschaften	78
PWR ABS / PWR REL	39

R

Rechenzeit	49
------------------	----

S

Scrambling-Code	48
Signalamplituden, Verteilungsfunktion	24
Signalstatistik	24
Slot	38, 42
Softkey	
3GPP MS ANALYZER	15, 67
ACLR	17, 65
APPEND NEW	54
ASCII COMMENT	54
ASCII CONFIG	53
ASCII EXPORT	54
AVERAGE ON / OFF	25
BITSTREAM	41, 61, 70
CCDF	24, 64, 65
CDP AUTO ADJUST	52, 68
CENTER FREQUENCY	50
CHAN TABLE HEADER	45, 66
CHAN TABLE VALUES	45, 66
CHANNEL TABLE	39, 61, 70
CODE CHAN AUTOSEARCH	43, 65
CODE CHAN PREDEFINED	44, 65
CODE DOM POWER	27
CODE PWR ABSOLUTE	31, 61, 70
CODE PWR OVERVIEW	32, 61
CODE PWR RELATIVE	30, 61, 70
CODE PWR ZOOM	33
CONTINUOUS SWEEP	27
COPY CHAN CONF TABLE	46, 67
DECIM SEP	53
DEL CHAN CONF TABLE	46, 67
EDIT CHAN CONF TABLE	44, 66
EDIT PATH	53
ENABLE OPTION	1
EXT TRG OFFSET	50
FREQUENCY	59
FREQUENCY OFFSET	59
HEADER ON/OFF	54
INACT CHAN THRESH	49, 69
LEVEL AUTO ADJUST	51, 69
LIMIT LINE AUTO	19, 62
LIMIT LINE USER	19, 62
MARKER	43, 47
MARKER->DPCCH	47, 62
MEAS SETTINGS	48
MODULATION ACCURACY	34, 61, 65, 70
NO OF SAMPLES	25, 64
NORMALIZE ON/OFF	50, 68
OCCUPIED BANDWIDTH	20, 65

PEAK CODE DOM ERROR	35, 61, 70
PERCENT MARKER.....	25, 63
POWER	16, 65
POWER VS SLOT.....	36, 61, 70
REF LEVEL.....	51
RESULT DISPLAY.....	28, 61, 70
RESULT SUMMARY.....	37, 61, 70
SAVE TABLE	46
SCR TYPE LONG/SHRT.....	48, 69
SCRAMBLING CODE	48, 69
SELECT CODE NO.....	42, 68
SELECT I/Q	42, 68
SELECT PCDE SF.....	42, 68
SELECT SLOT.....	42, 69
SIDEBAND NORM / INV	50, 69
SINGLE SWEEP	27
SPECTRUM.....	21, 65
SPECTRUM EM MASK.....	18, 65
SWEEP COUNT.....	25
SYMBOL CONST.....	61, 70
SYMBOL CONST DIAG	40
SYMBOL EVM	41, 61, 70
TIME DOMAIN	22, 62, 65
TRIGGER INT EXT	49
Y MAX.....	25, 64
Y MIN.....	25, 64
Solleigenschaften	78
Spreading-Code.....	38
Spreading-Faktor.....	42, 68
Status	39
STATus-QUEStionable-Register	
SYNC-Register.....	77
Symb Rate.....	38
Symbol Constellation	40
Symbol Error Vector Magnitude	41
Symbol Rate.....	39

T

Taste

CAL	59
CENTER.....	59
CONFIG	60
COUPLING.....	60
DELTA	59
DISPLAY	59
DLINES	59
INFO.....	59
INPUT.....	59
LIMITS.....	59
MKR TO	59
NORMAL	59
PRESET	59
RANGE.....	59
RECALL	60
REF	59
SAVE.....	60
SEARCH.....	59
SETTINGS.....	60
SETUP	59
SPAN.....	59
START.....	59
STOP.....	59
SWEEP	60
TRACE	53
TRIGGER.....	60
Total PWR.....	37
Trg to Frame	37
Trigger	49

V

Verteilungsfunktion der Signalamplituden.....	24
---	----

Z

ZF-Verstärkung.....	51
---------------------	----