



## WCDMA/3GPP Applikations-Firmware FS1Q-K72

Sendermessungen an 3GPP Basisstationen und Modulen mit dem Signal Analysator FS1Q

Erweiterung der Analysatoren der FS1Q-Familie um Messfunktionen gemäß 3GPP-Spezifikationen für den FDD-Mode

- Code Domain Power (Code Domain Analyzer)
- Code Domain Power über der Zeit
- Error Vector Magnitude (Vektorfehler)
- Peak Code Domain Error
- Timing Offset
- OBW
- ACLR

In Verbindung mit der hohen Dynamik für Nachbarkanalleistung und der hochgenauen RMS-Leistungsmessung ist der FS1Q das ideale Werkzeug für Basisstations-Sendermessungen in Entwicklung und Produktion.



**ROHDE & SCHWARZ**

Die Applikations-Firmware FSIQ-K72 erweitert das Anwendungsspektrum des Signalanalysators FSIQ um Code Domain Power- und Modulationsmessungen an 3GPP/FD-Basisstationssignalen.

Damit können mit nur einem Gerät alle gemäß der Vorschrift 3G TS 25.141 V3.2.0 notwendigen Sendermessungen durchgeführt werden.

Messung	25.1.41 chapter	FSIQ	FSIQ mit FSIQ-K72
Base station maximum output power	6.2.1	x	
CPICH power accuracy	6.2.2		x
Frequency error	6.3, 6.7.1	x <sup>2)</sup>	x
Power control dynamic range	6.4.3		x
Total power dynamic range	6.4.4		x
Occupied bandwidth	6.5.1	x	
Spectrum emission mask	6.5.2.1	x <sup>1)</sup>	
ACLR	6.5.2.2	x	
Spurious emissions	6.5.3	x <sup>1)</sup>	
Error Vector Magnitude	6.7.2	x <sup>2)</sup>	x
Peak Code Domain Error	6.7.3		x

1) Diese Messungen können mit Grundfunktionen des FSIQ durchgeführt werden, es gibt dafür keine 3GPP-spezifischen Einstellfunktionen.  
 2) Diese Messungen können an einem 3,84-MHz-QPSK-Signal (z.B. nur P-CCPCH ohne SCH) durchgeführt werden.

## Code Domain Power-Messungen

Die wichtigste Anwendung der FSIQ-K72 ist die Bestimmung der Leistung in den einzelnen Code-Kanälen, die „Code Domain Power“ Messung. Damit kann z.B. überprüft werden, ob die Leistungsverhältnisse der Kanäle untereinander den Sollwerten entsprechen. Diese Messung ist ein leistungsstarkes Hilfsmittel um Verzerrungen zu finden. Effekte, wie Clipping oder Intermodulationseffekte, die aus dem Spektrum alleine nicht ersichtlich sind, können somit erfasst werden.

Dazu wird die Leistung der verschiedenen Codes über der Code-Nummer dargestellt. Die Anzeige mittels Bargraphen gibt intuitiv durch die Balkenbreite Auskunft über den belegten Code-Raum bzw. den Spreizfaktor.

Darüberhinaus kann, um z.B. die Leistungsregelung untersuchen zu können, der Verlauf der Leistung in einem Code-Kanal über alle Slots eines Frames (10 ms) dargestellt werden.

### Messung der Modulationsqualität: Peak Code Domain Error und EVM

Zur Messung der Modulationsqualität sieht die Vorschrift 3G TS 25.141 zwei unterschiedliche Messungen vor:

- EVM (Error Vector Magnitude)
- Peak Code Domain Error

Die EVM-Messung kann für ein Signal mit z.B. nur einem P-CCPCH ohne SCH in der normalen Vektorsignalanalysefunktion des FSIQ bestimmt werden.

Eine weitergehende Analyse für ein WCDMA-Signal mit mehr aktiven Kanälen bietet die Code Domain Power-Messung. Die Messung „Modulation Accuracy“ liefert einen Wert des Modulationsfehlers für das Gesamtsignal, die Funktion Symbol EVM die Einzel-Vektorfehler der aktiven Kanäle.

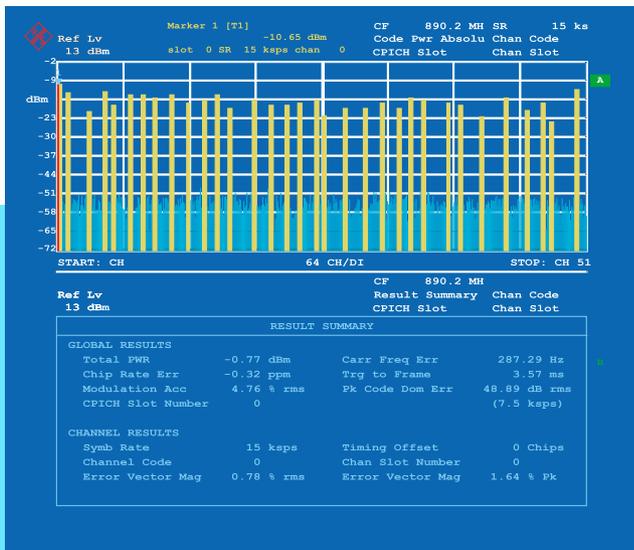
Für den Peak Code Domain Error (PCDE) wird der Vektorfehler zwischen dem gemessenen Signal und dem idealen Referenzsignal bestimmt und auf die Codes eines bestimmten Spreizfaktors projiziert. In der FSIQ-K72 ist der Spreizfaktor für die PCDE-Messung frei wählbar.

### Automatische Erkennung aktiver Kanäle und deren Datenrate

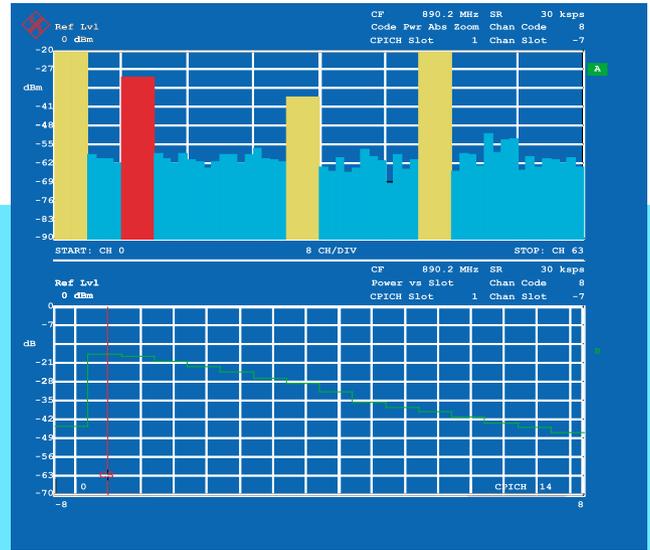
Zur Code Domain Power-Messung muss der Scrambling Code bekannt sein, dieser ist am FSIQ frei wählbar. 3GPP/FDD-Signale können in den unterschiedlichen Kanälen verschiedene Spreizfaktoren und damit verschiedene Datenraten verwenden. Diese werden von der Option FSIQ-K72 automatisch erkannt und müssen nicht vorher bekannt sein.

### Spektrum-Messungen mit hoher Dynamik

Bereits ohne die Applikations-Firmware FSIQ-K72 ist der FSIQ ein leistungsstarkes Gerät zur Analyse von WCDMA Signalen. Diese Eigenschaften bleiben auch mit der FSIQ-K72 verfügbar. Ein standardmäßig eingebauter RMS-Detektor ermöglicht, unabhängig von der Signalform, die Sendeleistung präzise zu messen. Über die Ablaufzeit kann man dabei die Wiederholbarkeit der Messung einfach an die Testerfordernisse anpassen. So wird z.B. mit den vorgegebenen Einstellungen zur Kanalleistungsmessung gemäß 3GPP-Standard und der damit verbundenen Ablaufzeit von 2 s eine Wiederholbarkeit der Kanalleistungsmessung von <0.01 dB erreicht. Mit 200 ms Ablaufzeit ist die Wiederholbarkeit (1- $\sigma$ -Wert) <0,1 dB. Dank der hohen Dynamik ist der FSIQ der ideale Analysator für „Out-of-Band Emissions“, wie man sie z.B. mit der Nachbar kanal-Leistungsmessung nachweisen kann. Mehr als 75 dB im Nachbar kanal und mehr als 82 dB im daran anschließenden Kanal sind die Werte, mit denen der FSIQ selbst aufwartet. Damit über-



1



2

steigt der FSQ die Anforderungen der Spezifikation bei weitem. Nicht nur Gesamtsysteme, sondern auch Einzelkomponenten wie Verstärker – an die wesentlich höhere Anforderungen gestellt werden – sind damit messbar.

Um die maximale Dynamik zu erreichen, kann mit der Option FSE-B13 (1-dB Eichleitung) der optimale Mischerpegel sehr genau eingestellt werden.

Zur leichteren Bedienung enthält die Applikations-Firmware FSQ-K72 die wichtigsten Spektrum-Messungen im Hauptmenü:

- Power
- ACLR
- Occupied Bandwidth
- Spectrum
- Time Domain

## Fernsteuerung

Über den IEC-Bus können alle Messungen ferngesteuert und Messergebnisse und demodulierte Daten übertragen werden. Die Einstellung vereinfacht sich durch die in der Applikations-Firmware bereits vorgegebenen Einstellungen sehr und ist somit ideal für den Produktionsinsatz.

## Weitere Standards

Zusammen mit den Applikations-Firmware-Paketen FSE-K11 (GSM-Sendermessungen), FSQ-K71 (Code Domain Power-Messungen für IS-95) sowie den Grundfunktionen der Vektorsignalanalyse des FSQ erweist sich dieser als eine universelle und multi-standardfähige Plattform für Basisstations-Sendermessungen.

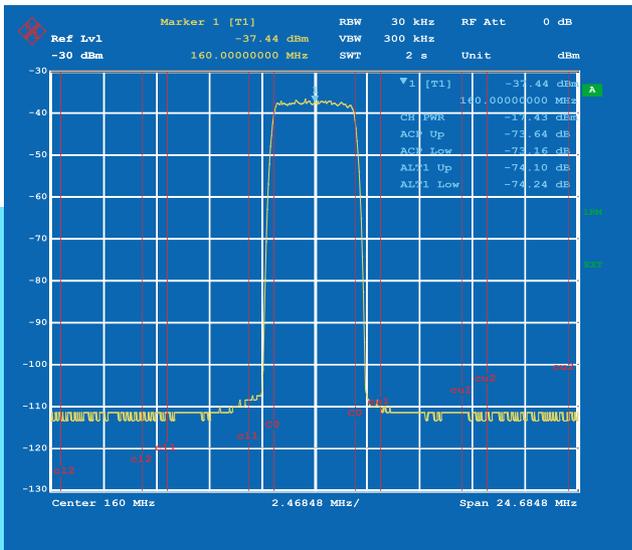
## Applikationen und Beispiele

### Code Domain Power-Messung an einem Signal mit 32 aktiven Kanälen (1)

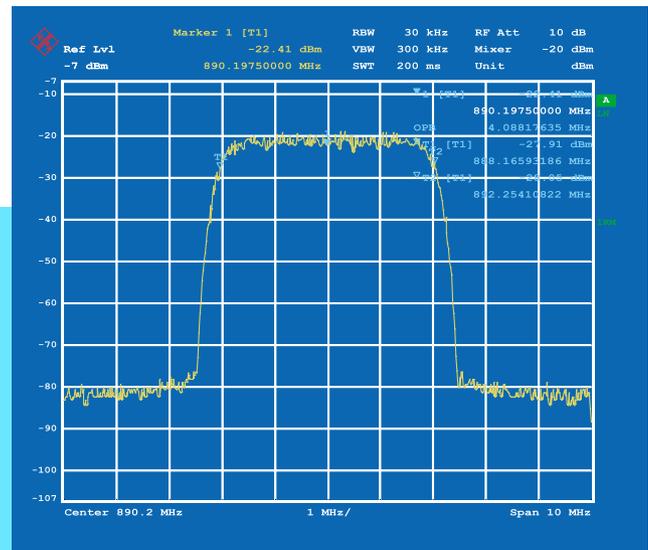
Unterschiedliche Farben markieren aktive und nicht aktive Kanäle. Nicht aktive Kanäle (Rauschen, Interferenzen) werden dabei mit dem höchsten Spreizfaktor abgebildet. Die Tabelle gibt zusätzlich eine schnelle Übersicht über die wichtigsten Parameter des Gesamtsignals wie z.B. Gesamtleistung, Frequenzfehler, Fehler der Chiprate sowie die Parameter des markierten Code-Kanals wie z.B. Timing Offset, Code-Leistung.

### Code Domain Power-Messung über der Zeit (2)

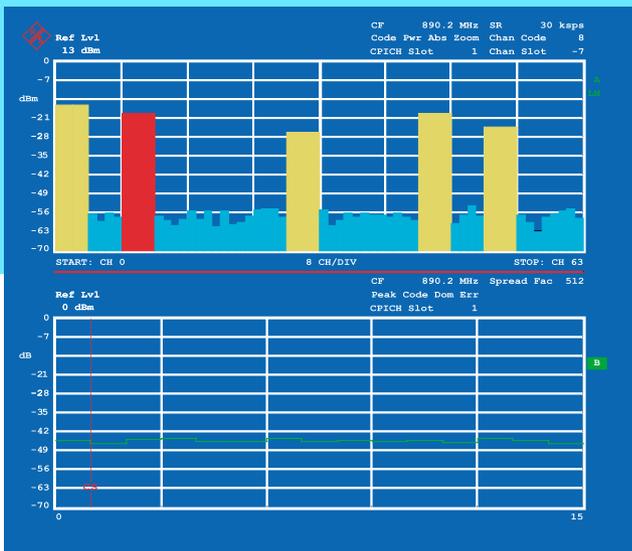
Die zusätzliche Darstellung der Code-Leistung über die 15 Slots eines kompletten Frames erlaubt, die Genauigkeit der Leistungsregelung zu bestimmen.



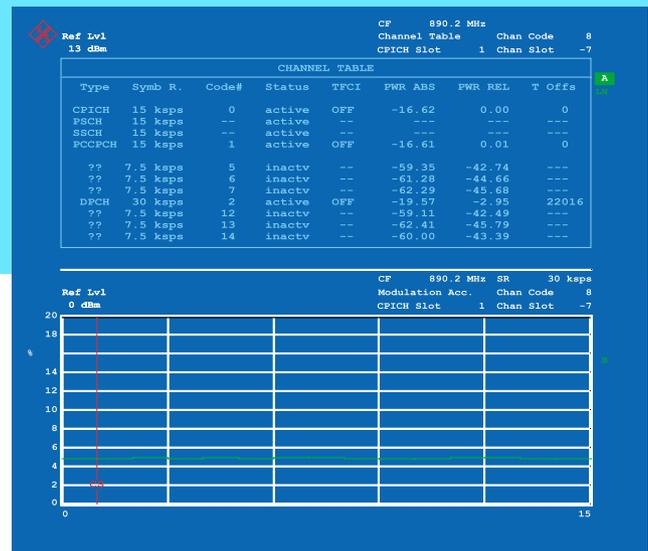
3



4



5



6

### ACLR – Messung mit höchster Dynamik und sehr gut reproduzierbarer RMS-Leistungsmessung (3)

Besonders bei Messungen an Komponenten sind die Anforderungen meist sehr viel höher als die Grenzwerte der Vorschrift. Mit seiner geringen Rauschzahl von 18 dB und einem Intercept-Punkt 3. Ordnung von 20 dBm (FSIQ7) liegen die Begrenzungen durch den FSIQ bei 75 dB Nachbarkanal-Leistungsabstand.

### Belegte Bandbreite (Occupied Bandwidth) (4)

Die Messung der belegten Bandbreite bestimmt, innerhalb welcher Bandbreite 99% der Leistung des Signals ausgesendet werden. Der Grenzwert gemäß 3GPP ist dabei 5 MHz.

### Peak Code Domain Error-Messung (5)

Peak Code Domain Error projiziert auf die Codes der höchsten Spreizfaktoren. Dabei wird der höchste Wert aller Codes pro Slot angezeigt.

### Vektorfehler (Error Vector Magnitude Messung) (6)

Bei einem Signal mit einer Vielzahl aktiver Kanäle kann mit üblichen Vektorsignalanalysefunktionen keine Analyse mehr durchgeführt werden. Deshalb bietet die FSIQ-K72 mit der Modulation Accuracy-Messung eine Funktion, den EVM des Gesamtsignals auch für ein solches Signal zu messen. Dies ist wesentlich näher an der Realität als die EVM-Messung mit nur einem aktiven Kanal (P-CCPCH).

## Technische Daten

Die technischen Daten gelten für FSIQ3, FSIQ7, FSIQ26 und FSIQ40, die mit der Option FSIQ-B70 und FSIQ-K72 ausgestattet sind. Sie ergeben sich aus den in den Datenblättern zum Signal Analyser FSIQ und werden nicht separat kontrolliert. Sie gelten unter folgenden Bedingungen: 15 min Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten und eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Die mit Toleranz angegebenen Werte sind Messunsicherheiten mit einem Confidence Level von 95%. Ohne Toleranz angegebene Werte sind typische Werte. Die angegebenen Pegelmessfehler berücksichtigen nicht systematische Fehler durch reduziertes S/N.

Messung	Messvorschrift und zulässige Messunsicherheit nach 3G TS 25.141 V3.2.0
<b>Code Domain Power</b> (gilt für Code Domain Power und Code Domain Power vs. Slot)	

Gesamte Signalleistung, Messunsicherheit	<0.6 dB	6.2.1
CPICH Leistung, Messunsicherheit	<0.7 dB	6.2.2
Code Leistung; Messunsicherheit		
Absolut	<0.7 dB	
Relativ	<0.1 dB	
Frequency error		6.3, 6.7.1
Messbereich	<1 kHz	
Unsicherheit (S/N >40 dB)	<1.5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	<0.05 ppm

### Modulation Accuracy (Composite EVM)

Messbereich	1.5% bis 25%
Grundanzeige EVM	<1.5%
Messunsicherheit	<0.5%

### Peak Code Domain Error 6.7.3

Messbereich	0 dB bis –60 dB	–33 dB
Grundanzeige PCDE	–60 dB	
Messunsicherheit	<1 dB (0 dB bis –40 dB)	

### Ausgangsleistung 6.2.1

Absolute Messunsicherheit	<0.6 dB	1 dB
Relative Messunsicherheit	<0.2 dB	0.7 dB

### Occupied Bandwidth (99%) 6.5.1

Messunsicherheit	<85 kHz
------------------	---------

### ACLR (Adjacent channel leakage ratio) (3.84 MHz BW) 6.5.2.2

5-MHz-Offset		45 dB
Dynamikbereich	75 dB	
Messunsicherheit	<0.5 dB (ACLR <60 dB)	
10-MHz-Offset		50 dB
Dynamikbereich	82 dB	
Messunsicherheit	<0.5 dB (ACLR <60 dB)	

### Spurious Emissions

Pegelunsicherheit		
<2.2 GHz	<1dB	
2.2 GHz to 4 GHz	<1.5 dB	
>4 GHz	<2.5 dB	

## Bestellangaben

Die Applikations-Firmware FSIQ-K72 kann in jedem Modell der FSIQ Familie eingesetzt werden. Voraussetzung ist der Einbau der Option FSIQ-B70, Speichererweiterung und DSP. Beim nachträglichen Einbau der Option FSIQ-B70 können zusätzliche Modifikationen erforderlich sein.

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Applikations-Firmware 3GPP BTS Code Domain Power-Messungen für FSIQ	FSIQ-K72	1126.4746.02
Option DSP und IQ-Speichererweiterung 2 x 512 k	FSIQ-B70	1119.6747.02

## Empfohlene Ergänzungen

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
1-dB-Eichleitung für FSE/FSIQ	FSE-B13	1126.4746.02
Leistungs-Dämpfungsglied 20 dB, 50 W, 0 GHz – 6 GHz	RDL50	1035.1700.52





**ROHDE & SCHWARZ**

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Mühlendorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 80 14 69 · 81614 München · Tel. (089) 41 29-0  
www.rohde-schwarz.com · CustomerSupport: Tel. +49 1805124242, Fax +49 89 41 29-13777, E-mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com