

WCDMA-3GPP-Applikationsfirmware R&S FS-K72/-K73

3GPP-Sendermessungen an Basisstationen und Modulen mit dem Signalanalysator R&S FSQ und den Spektrumanalysatoren R&S FSU und R&S FSP

- ◆ Erweiterung der Analysator-Familien R&S FSU, R&S FSQ und R&S FSP um Messfunktionen gemäß 3GPP-Spezifikationen für den FDD-Mode
- ◆ R&S FS-K72/-K73 bietet Funktionen für Messungen an Basisstationen/Endgeräten:
 - Code Domain Power (Code Domain Analyzer)
 - Code Domain Power über der Zeit
 - Error Vector Magnitude (Vektorfehler)
 - Peak Code Domain Error
 - Timing Offset



ROHDE & SCHWARZ

Die Applikationsfirmware R&S FS-K72/-K73 kann auf allen Modellen des Signalanalyzers R&S FSQ sowie der Spektrumanalysatoren R&S FSU und R&S FSP installiert werden und erweitert den Anwendungsbereich um Code-Domain-Power- und Modulationsmessungen an 3GPP-FDD-Signalen.

Dank der hohen Dynamik für Nachbarkanalleistung sind der R&S FSU und der R&S FSQ ideal für WCDMA-Sendermessungen an Basisstationen in Entwicklung und Fertigung.

Einfach zu bedienende Messfunktionen in einem preisgünstigen Analysator kennzeichnen den R&S FSP als das ideale Werkzeug für die Entwicklung, besonders in der Mobilfunkentwicklung.

Code-Domain-Power-Messungen

Die Hauptanwendung der Firmware R&S FS-K72/-K73 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 zum Aufspüren von Verzerrungen. Effekte wie Clipping oder Intermodulationseffekte, die aus dem Spektrum allein nicht ersichtlich sind, können so erfasst werden. Dazu wird die Leistung der verschiedenen Codes über der Code-Nummer dargestellt.

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

Der R&S FSP benötigt die Option R&S FSP-B70, um Messungen über mehr als einen Slot im Code-Bereich durchzuführen.

Messung der Modulationsqualität: Peak Code Domain Error und EVM

In den 3GPP-Spezifikationen sind zwei verschiedene Messungen zur Bestimmung der Modulationsqualität spezifiziert:

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

Eine weitergehende Analyse für ein WCDMA-Signal mit mehreren aktiven Kanälen bietet die Code-Domain-Power-

Messung. Die Messung „Composite EVM“ liefert einen Wert des Modulationsfehlers für das Gesamtsignal, die Funktion „Symbol EVM“ die Einzelvektorfehler 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 Firmware R&S FS-K72 ist der Spreizfaktor für die PCDE-Messung frei wählbar.

Automatische Erkennung aktiver Kanäle mit deren Datenrate

Für die Code-Domain-Power-Messung muss der Scrambling-Code bekannt sein; dieser ist in der Applikationsfirmware frei wählbar. 3GPP-FDD-Signale können in den unterschiedlichen Kanälen verschiedene Spreizfaktoren und damit verschiedene Datenraten verwenden. Diese Datenraten werden von der Option R&S FS-K72/-K73 automatisch erkannt und müssen nicht vorher bekannt sein.

Spectrum Emission Mask

Für die Messung der Spectrum Emission Mask gemäß 3GPP-Spezifikationen bietet die Firmware R&S FS-K72/-K73 eine automatische Funktion mit Pass/Fail-Aussage.

Spektrum-Messungen mit hoher Dynamik

Ein standardmäßig eingebauter RMS-Detektor ermöglicht die präzise Messung der Sendeleistung unabhängig von der Signalform.

Dank der hohen Dynamik sind der R&S FSU und der R&S FSQ ideale Analysatoren für „Out-of-Band Emissions“, die sich z.B. mit der Nachbar kanal-Leistungsmessung nachweisen lassen. Durch Rauschkorrektur wird ein Dynamikbereich von 84 dB im Nachbar kanal erzielt. Damit übersteigt der R&S FSU die Anforderungen der Spezifikation bei weitem.

Messung	R&S FSU/ FSP	R&S FSU/ FSP mit R&S FS-K72	R&S FSU/ FSP mit R&S FS-K73
Maximale Ausgangsleistung	x		
CPICH-Leistungsunsicherheit		x	nicht zutreffend
Frequenzfehler		x	x ¹⁾
Leistungsregelungs-Dynamik		x	
Gesamtleistungs-Dynamik		x	nicht zutreffend
Belegte Bandbreite	x		
Spectrum Emission Mask	x	x	x
ACLR	x		
Nebenaussendungen	x		
Error Vector Magnitude		x	x
Peak Code Domain Error		x	x

¹⁾ Frequenz bezogen auf die von der Basisstation empfangene Frequenz.

Die Messungen können nicht nur an Systemen durchgeführt werden, sondern auch an einzelnen Baugruppen wie Verstärkern, die strengere Anforderungen erfüllen müssen.

Fernbedienung

Alle Messungen sind fernbedienbar. Die Ergebnisse und die demodulierten Datenbits können über den IEC-Bus übertragen werden, was ideal für den Einsatz in der Fertigung ist.

Weitere Standards

Mit dem Applikationspaket R&S FS-K5 (GSM- und EDGE-Messungen) werden der R&S FSP/R&S FSU/R&S FSQ zu Multi-standard-Signalanalytoren für Basis- und Mobilstationen.

Anwendungen und Beispiele

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

Unterschiedliche Farben markieren die aktiven und nicht aktiven 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 Gesamtleistung, Frequenzfehler, Fehler der Chiprate und die Parameter des markierten Code-Kanals wie Timing Offset und Code-Leistung.

Peak-Code-Domain-Error-Messung (2)

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

Automatische Erkennung aktiver Kanäle und Decodierung der Nutzinformation (3)

Informationen über aktive Kanäle werden in Form einer Liste ausgegeben. Darüber hinaus können für jeden physikalischen Kanal die gesendeten Nutzdaten analysiert werden.



Code-Domain-Power-Messung über der Zeit (4)

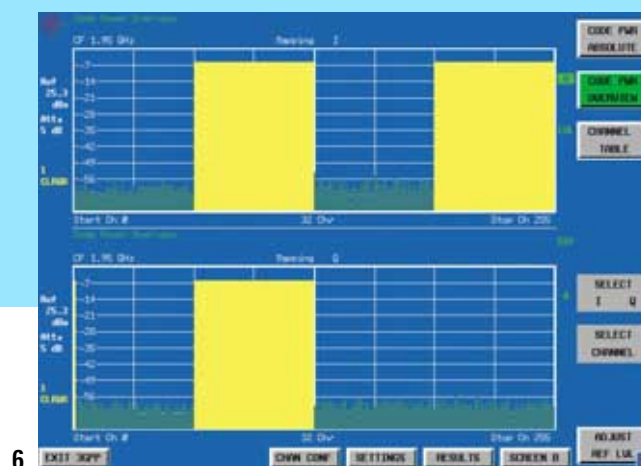
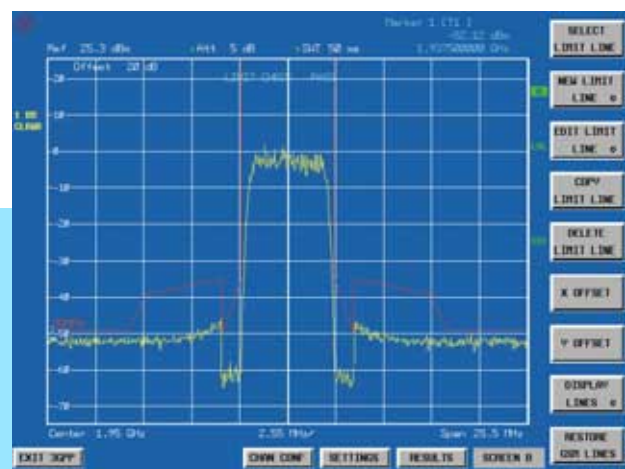
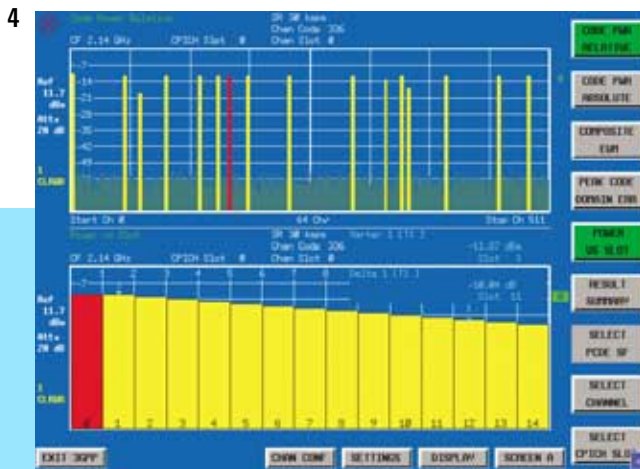
Die zusätzliche Darstellung der Code-Leistung über die 15 Slots eines kompletten Frames erlaubt es, die Genauigkeit der Leistungsregelung zu bestimmen.

Spectrum-Emission-Mask-Messung (5)

Für die Messung wird eine Messbandbreite von 30 kHz im Abstand von 2,5 MHz bis 3,5 MHz vom Träger definiert. Von 3,5 MHz bis 12,5 MHz wird die Messung mit einer Messbandbreite von 1 MHz durchgeführt. Die Grenzwerte entsprechen den 3GPP-Spezifikationen TS 34.121.

Multicode-Endgeräte-Übertragung (6)

Die Abbildung der aktiven Kanäle auf dem I- und Q-Zweig wird automatisch erfasst und dargestellt.



Technische Daten R&S FS-K72

Die technischen Daten gelten für R&S FSQx (R&S FSQ3/8/26), R&S FSUx (R&S FSU3/8/26) und R&S FSPx (R&S FSP3/7/13/30/40). Sie ergeben sich aus den in den Datenblättern zum Signalanalysator R&S FSQ und den Spektrumanalysatoren R&S FSU und R&S FSP enthaltenen technischen Daten und werden nicht separat kontrolliert. Sie gelten unter folgenden Bedingungen: 15 min Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Die mit Toleranz angegebenen Werte sind Messunsicherheiten mit einem Confidence Level von 95%. Die angegebenen Pegelmessfehler berücksichtigen nicht systematische Fehler durch reduziertes S/N. Der Analysator R&S FSPx muss mit den Optionen R&S FSP-B15 und R&S FSP-B70 bestückt sein.

Messung	R&S FSP	R&S FSQ/R&S FSU	Messvorschrift und zulässige Messunsicherheit nach 3GPP TS 25.141
Code Domain Power (gilt für Code Domain Power und Code Domain Power versus Slot)			
Gesamte Signalleistung, Messunsicherheit	<0,5 dB	<0,3 dB	6.2.1 <0,7 dB
CPICH-Leistung, Messunsicherheit	<0,6 dB	<0,4 dB	6.2.2 <0,8 dB
Code-Leistung, Messunsicherheit absolut relativ	<0,6 dB <0,1 dB	<0,4 dB <0,1 dB	<0,1 dB
Frequenzfehler Messbereich Messunsicherheit (S/N >40 dB)	<1 kHz <1,5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	<1 kHz <1,5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	6.3, 6.7.1 <12 Hz
Composite EVM			
Messbereich	2%...25%	1,5%...25%	12,5%...25%
Grundanzeige EVM	<2%	<1,5%	
Messunsicherheit	<1%	<0,5%	<2,5%
Peak Code Domain Error			
Messbereich	0 dB... -55 dB	0 dB... -60 dB	-33 dB
Grundanzeige PCDE	-55 dB	-60 dB	
Messunsicherheit	<1 dB (0 dB...40 dB)	<1 dB (0 dB...40 dB)	<1 dB
Ausgangsleistung			
Messunsicherheit absolut relativ	<0,5 dB <0,2 dB	<0,3 dB <0,1 dB	<0,7 dB
Belegte Bandbreite (99 %)			
Messunsicherheit	<85 kHz	<85 kHz	<100 kHz
ACLR (Adjacent Channel Leakage Ratio) (3,84 MHz Bandbreite)			
5-MHz-Offset			45 dB
Dynamikbereich Ohne Rauschkorrektur	65 dB	77 dB	
Messunsicherheit	<0,3 dB + Fehler durch S/N	<0,2 dB + Fehler durch S/N	<0,8 dB
Nebenaussendungen			
Pegelunsicherheit <3,6 GHz 3,6 GHz...13 GHz	<0,5 dB <2,5 dB	<0,5 dB <2,5 dB	
Spectrum Emission Mask	<1,5 dB	<1 dB	<1,5 dB

Technische Daten R&S FS-K73

Die technischen Daten gelten für R&S FSQx (R&S FSQ3/8/26), R&S FSUx (R&S FSU3/8/26) und R&S FSPx (R&S FSP3/7/13/30/40). Sie ergeben sich aus den in den Datenblättern zum Signalanalysator R&S FSQ und den Spektrumanalysatoren R&S FSU und R&S FSP enthaltenen technischen Daten und werden nicht separat kontrolliert. Sie gelten unter folgenden Bedingungen: 15 min Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Die mit Toleranz angegebenen Werte sind Messunsicherheiten mit einem Confidence Level von 95%. Die angegebenen Pegelmessfehler berücksichtigen nicht systematische Fehler durch reduziertes S/N. Der Analysator R&S FSPx muss mit der Option R&S FSP-B15 bestückt sein.

Messung	R&S FSP	R&S FSQ/R&S FSU	Messvorschrift und zulässige Messunsicherheit nach 3GPP TS 25.141
Code Domain Power (gilt für Code Domain Power und Code Domain Power versus Slot)			
Maximale Ausgangsleistung	<0,5 dB	<0,3 dB	5.2 <0,7 dB
Minimale Ausgangsleistung	<0,5 dB	<0,4 dB	5.4.3 <1 dB
Code-Leistung, Messunsicherheit absolut relativ	<0,6 dB <0,1 dB <0,3 dB	<0,4 dB <0,1 dB <0,3 dB	<0,1 dB über einen Bereich von 1,5 dB <0,3 dB über einen Bereich von 12 dB
Frequenzfehler Messbereich Messunsicherheit (S/N >40 dB)	<1 kHz <1,5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	<1 kHz <1,5 Hz + Fehler der Referenzfrequenz	5.3 <10 Hz
Composite EVM			
Messbereich	2%...25%	1,5%...25%	12,5%...25%
Grundanzeige EVM	<2%	<1,5%	
Messunsicherheit	<1%	<0,5%	0%
Peak Code Domain Error			5.13
Messbereich	0 dB...-55 dB	0 dB...-60 dB	-15 dB
Grundanzeige PCDE	-55 dB	-60 dB	
Messunsicherheit	<1 dB (0 dB...40 dB)	<1 dB (0 dB...40 dB)	<1 dB
Ausgangsleistung			5.2
Messunsicherheit absolut relativ	<0,5 <0,2	<0,3 dB <0,1 dB	<0,7 dB
Belegte Bandbreite (99%)			5.8
Messunsicherheit	<85 kHz	<85 kHz	<100 kHz
ACLR (Adjacent Channel Leakage Ratio) (3,84 MHz Bandbreite), Testmodell 1 mit 32 DPCH			6.5.2.2
5-MHz-Offset			32,2 dB
Dynamikbereich ohne Rauschkorrektur	65 dB	77 dB	
Messunsicherheit	<0,3 dB + Fehler durch S/N	<0,2 dB + Fehler durch S/N	<0,8 dB
Nebenaussendungen			
Pegelunsicherheit <3,6 GHz 3,6 GHz...13 GHz	<0,5 dB <2,5 dB	<0,5 dB <2,5 dB	
Spectrum Emission Mask	<1,5 dB	<1 dB	<1,5 dB

Übersicht Konfiguration

	Basisstation		Endgerät	
	R&S FSQ/R&S FSU	R&S FSP	R&S FSQ/R&S FSU	R&S FSP
R&S FS-K72	●	●		
R&S FS-K73			●	●
R&S FSP-B15		●		●
R&S FSP-B70		●		○ ¹⁾

¹⁾ Erweitert den Messbereich von einem Slot auf einen Frame.

Bestellangaben

R&S FS-K72

Die Applikationsfirmware R&S FS-K72 kann in jedem Modell der R&S FSU- bzw. R&S FSQ-Familie eingesetzt werden. Die Optionen R&S FSP-B70 und R&S FSP-B15 sind Voraussetzung für den Einsatz der Applikationsfirmware in einem Modell der Spektrumanalysator-Familie R&S FSP.

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
WCDMA-3GPP-Applikationsfirmware	R&S FS-K72	1154.7000.02
Impulskalibrator für R&S FSP	R&S FSP-B15	1155.1006.02
Demodulator-Hardware für R&S FSP	R&S FSP-B70	1157.0559.02

R&S FS-K73

Die Applikationsfirmware R&S FS-K73 kann in jedem Modell der R&S FSU- bzw. R&S FSQ-Familie eingesetzt werden. Die Option R&S FSP-B15 ist Voraussetzung für den Einsatz der Applikationsfirmware in einem Modell der Spektrumanalysator-Familie R&S FSP.

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
WCDMA-3GPP-Applikationsfirmware	R&S FS-K73	1154.7252.02
Impulskalibrator für R&S FSP	R&S FSP-B15	1155.1006.02

Empfohlene Ergänzung

Die Demodulator-Hardware R&S FSP-B70 erweitert den Messbereich der Applikationsfirmware R&S FS-K73 für den Spektrumanalysator R&S FSP von einem Slot auf einen Frame.

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Demodulator-Hardware für R&S FSP	R&S FSP-B70	1157.0559.02





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 · Customer Support: Tel. +49 180 512 42 42, Fax +(089) 41 29-13 77 7, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com