

Version
02.01Februar
2005

Signalanalysator R&S®FSQ

Signalanalyse mit der Dynamik eines High-End-Spektrumanalysators und einer Demodulationsbandbreite bis 120 MHz

- ◆ Bis 3,6 GHz, 8 GHz, 26,5 GHz und 40 GHz
- ◆ 28 MHz Demodulationsbandbreite
- ◆ 60/120 MHz Demodulationsbandbreite optional
- ◆ 16-Msample I- und Q-Speicher
- ◆ I/Q-Daten-Extraktion für z.B. MCPA-Abgleich
- ◆ Spektrum- und Code-Domain-Messungen für
 - 3GPP FDD/HSDPA
 - cdma2000
 - cdma2000 1xEV-DV
 - cdma2000 1xEV-DO
 - TD-SCDMA
- ◆ Spektrum und Modulationsmessungen für
 - GSM/EDGE
 - Bluetooth®
 - WLAN
- ◆ Allgemeine Vektorsignalanalyse
- ◆ Dynamik eines High-End-Spektrumanalysators
 - IP3: typ. +25 dBm
 - 1-dB-Kompression: +13 dBm
 - 84 dB ACLR/3GPP mit Rauschkorrektur
- ◆ Vielseitige Auflösungsfiter-Charakteristik: Gauß-, FFT-, Kanalfilter, RRC-Filter
- ◆ Komplette Detektorausstattung



ROHDE & SCHWARZ

Zukunftssichere Performance und Bandbreite

Spektrum- und Signalanalyse in einem Gerät

Zukünftige Übertragungsverfahren im Mobilfunk und verwandten Anwendungsgebieten erfordern immer größere Übertragungsbandbreiten für den zunehmenden Datendurchsatz. Daneben werden schon heute oft mehrere Träger einer GSM- oder 3GPP-Basisstation in gemeinsamen Leistungsendstufen verstärkt. Das reduziert den Aufwand und die Kosten, vergrößert aber die zu übertragende Bandbreite. In beiden Fällen werden für Entwicklung und Fertigung Analysebandbreiten benötigt, die über die heutiger Spektrumanalysatoren hinausgehen, bei gleichzeitig hohen Anforderungen an den Dynamikbereich.

Der R&S®FSQ verbindet die herausragenden Spektrumanalysatoreigenschaften und -funktionen des R&S®FSU mit einer auf 28 MHz erweiterten Demodulations- und Analysebandbreite. Damit ist der R&S®FSQ für Anwendungen in Entwicklung und Fertigung von beispielsweise:

- ◆ Wireless LAN (WLAN)
- ◆ 3GPP und GSM-MCPA

bestens ausgestattet.

Mit Applikationsfirmware wie

- ◆ R&S®FS-K5, GSM/EDGE
- ◆ R&S®FS-K72/-K73, 3GPP FDD
- ◆ R&S®FS-K74, HSDPA
- ◆ R&S®FS-K82/-K83/-K84/-K85, cdma2000
- ◆ R&S®FS-K76/-K77, TD-SCDMA

unterstützt der R&S®FSQ zusätzlich Messaufgaben bei 2G-, 2.5G- und 3G-Mobilfunksystemen. Die optionale Erweiterung der I/Q-Demodulationsbandbreite auf 60/120 MHz bereitet den R&S®FSQ

bereits heute auf zukünftige Verfahren mit hohem Bandbreitenbedarf vor.

Das Bedienkonzept des R&S®FSQ ist mit dem der Spektrumanalysatoren R&S®FSU und R&S®FSP identisch, einschließlich der GPIB/IEC-Bus-Befehle. Damit bilden diese Geräte eine durchgängige Plattform für unterschiedlichste Anwendungen.

Die R&S®FSQ-Familie

R&S®FSQ 3	20 Hz bis 3,6 GHz
R&S®FSQ 8	20 Hz bis 8 GHz
R&S®FSQ 26	20 Hz bis 26 GHz
R&S®FSQ 40	20 Hz bis 40 GHz

R&S®FSQ – Weltmeister in der Disziplin Spektrumanalyse

Der R&S®FSQ hat die herausragenden HF-Eigenschaften des Spektrumanalysators R&S®FSU

- ◆ 84 dB ACLR bei 3GPP mit Rauschkorrektur
- ◆ 77 dB ACLR bei 3GPP-Mehrträgersignalen (4 benachbarte Träger)
- ◆ IP3 >+20 dBm, typ. +25 dBm
- ◆ 1-dB-Kompressionspunkt +13 dBm
- ◆ Eigenrauschen –158 dBm (1 Hz Bandbreite)
- ◆ Phasenrauschen –160 dBc (1 Hz) in 10 MHz Trägerabstand
- ◆ Phasenrauschen –123 dBc (1 Hz) in 10 kHz Trägerabstand

Damit bietet der R&S®FSQ neben den breitbandigen Demodulationsmöglichkeiten die Dynamik, die für Mehrträgermessungen oder die Messung von Nebenausstrahlungen an Basisstationen (BTS) erforderlich ist.

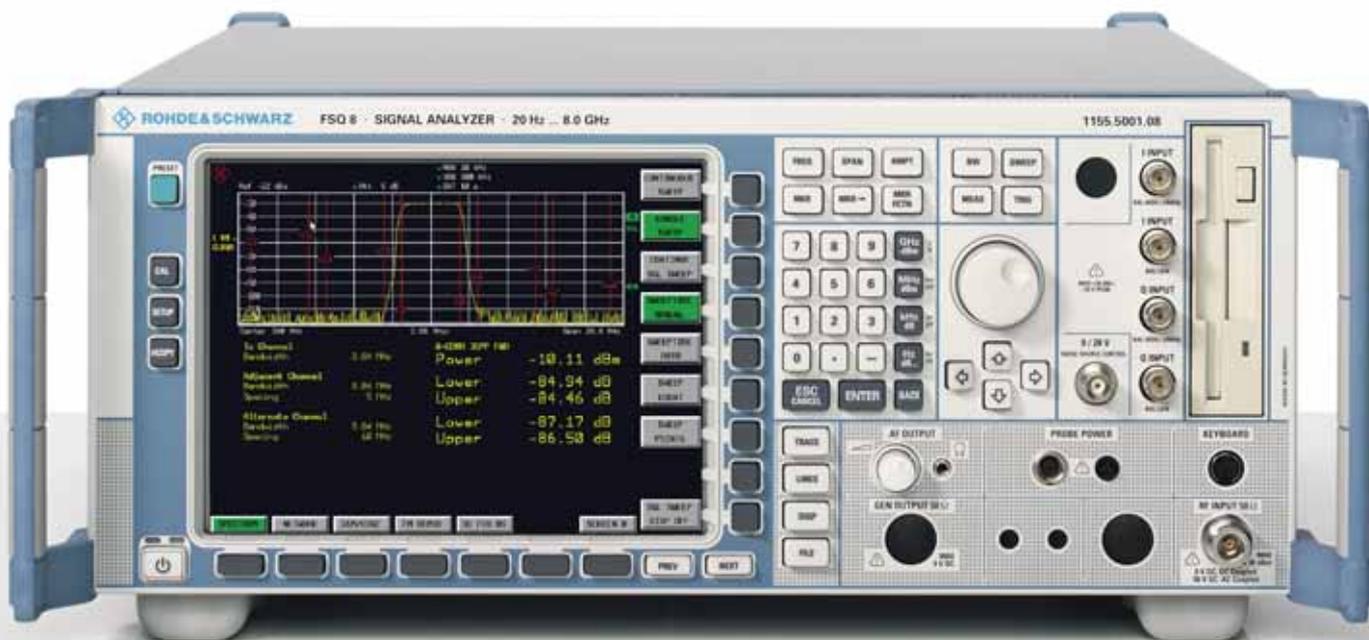
Funktionsumfang

Der R&S®FSQ ist mit seinem großen Funktionsumfang auf dem Spektrumanalysatormarkt nahezu ungeschlagen: alle wichtigen Funktionen sind schon im Grundgerät enthalten.

Hochselektive digitale Filter von 10 Hz bis 100 Hz
Schnelle FFT-Filter von 1 Hz bis 30 kHz
Kanalfilter 100 Hz bis 5 MHz
RRC-Filter
1 Hz bis 50 MHz Auflösungsbreite
QP-Detektor & EMI-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz
2,5 ms Sweep-Zeit im Frequenzbereich
1 µs Sweep-Zeit im Zeitbereich
Messpunktanzahl/Trace wählbar von 155 bis 30001
Zeitselektive Spektrumanalyse mit Gating
GPIB-Schnittstelle, IEEE 488.2
RS-232-C Serial-Interface, 9-polig Sub-D
VGA-Ausgang, 15-polig Sub-D
PC-kompatible Screen-Shots auf Diskette oder Festplatte
Messgeschwindigkeit manuell bis 80 Messungen/s
Messgeschwindigkeit GPIB bis 50/70 Messungen/s
SCPI-kompatibler GPIB-Befehlssatz
R&S®FSE/R&S®FSIQ-kompatibler GPIB-Befehlssatz
Fast ACP-Messung im Zeitbereich
Statistische Messfunktionen CCDF
RMS-Detektor mit 100 dB Dynamikbereich
Transducer-Faktor zur Korrektur von Antennen- oder Kabelfrequenzgängen
2 Jahre Kalibrierintervall
Externe Referenz von 1 MHz bis 20 MHz in 1-Hz-Schritten
LAN-Schnittstelle 100BaseT
16-Msample I- und Q-Speicher

Kurzdaten

	R&S® FSQ 3	R&S® FSQ 8	R&S® FSQ 26	R&S® FSQ 40
Frequenzbereich	20 Hz bis 3,6 GHz	20 Hz bis 8 GHz	20 Hz bis 26,5 GHz	20 Hz bis 40 GHz
Referenzfrequenz	Alterung 1×10^{-7} /Jahr, mit Option R&S®FSU-B4: 2×10^{-8}			
Spektrale Reinheit				
Phasenrauschen	typ. -123 dBc (1 Hz) in 10 kHz Trägerabstand			
Störhub	1 Hz			
Sweep-Zeit				
Span >10 Hz	2,5 ms bis 16000 s			
Span 0 Hz (Zero Span)	1 μ s bis 16000 s			
Auflösebandbreiten	10 Hz bis 50 MHz, FFT-Filter: 1 Hz bis 30 kHz, Kanalfilter, EMI-Bandbreiten			
Videobandbreiten	1 Hz bis 10 MHz			
Anzeigebereich	Eigenrauschanzeige bis +30 dBm			
Eigenrauschanzeige (10 Hz RBW)				
1 GHz	typ. -148 dBm	typ. -145 dBm	typ. -146 dBm	typ. -145 dBm
7 GHz	–	typ. -144 dBm	typ. -145 dBm	typ. -143 dBm
13 GHz	–	–	typ. -141 dBm,	typ. -141 dBm,
26 GHz	–	–	typ. -136 dBm	typ. -137 dBm
40 GHz	–	–	–	typ. -131 dBm
Eigenrauschanzeige mit eingeschaltetem Vorverstärker (R&S®FSU-B25), 1 GHz, 10 Hz RBW	-152 dBm	-152 dBm	-152 dBm	-152 dBm
Eigenrauschanzeige mit eingeschaltetem Vorverstärker (R&S®FSU-B23), 26 GHz, 10 Hz RBW	–	–	-140 dBm	–
Trace-Detektoren	Max Peak, Min Peak, Auto Peak, Sample, RMS, Average, Quasi Peak			
Gesamtmessunsicherheit, $f < 3,6$ GHz	0,3 dB			
Linearität der Anzeige	0,1 dB (0 dB bis -70 dB)			

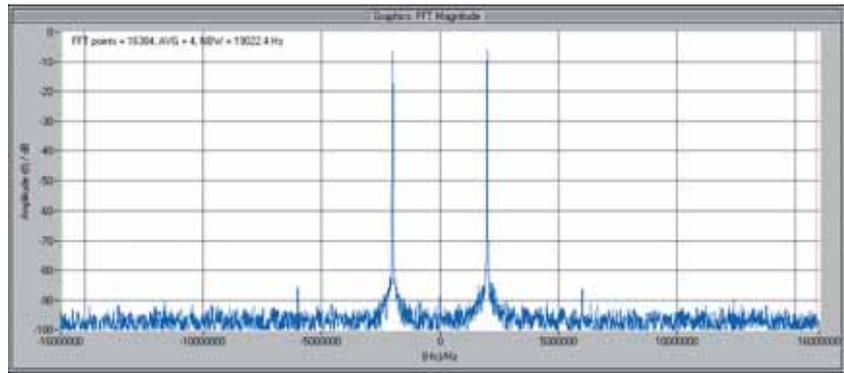


Zukunftssichere Performance und Bandbreite

Signalanalysator mit bis zu 120 MHz Bandbreite

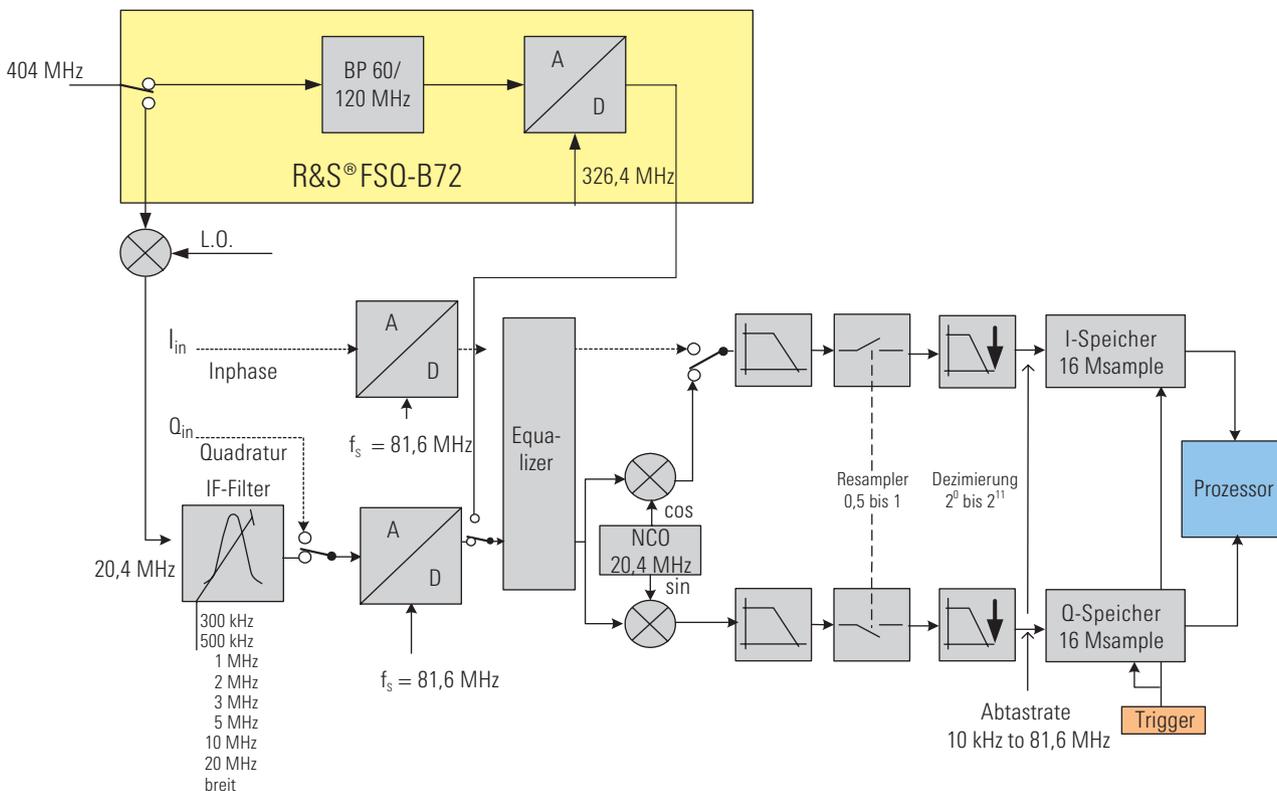
– Daten, die für sich sprechen

Der R&S®FSQ verfügt über ein neu entwickeltes digitales Back-End, das von den Fortschritten der ADC- und ASIC-Entwicklung profitiert hat. Zeitaufwändige Auswerte-Algorithmen sind direkt in Hardware realisierbar – eine Voraussetzung für schnelle Messungen und hohe Genauigkeit.



Intermodulationsverzerrungen der I/Q-Daten: Bei Verstärkermessungen ist der verzerrungsfreie Übertragungsbereich besonders wichtig; das Bild zeigt das Intermodulationsverhalten der I/Q-Daten bei einem Zwei-Ton-Signal

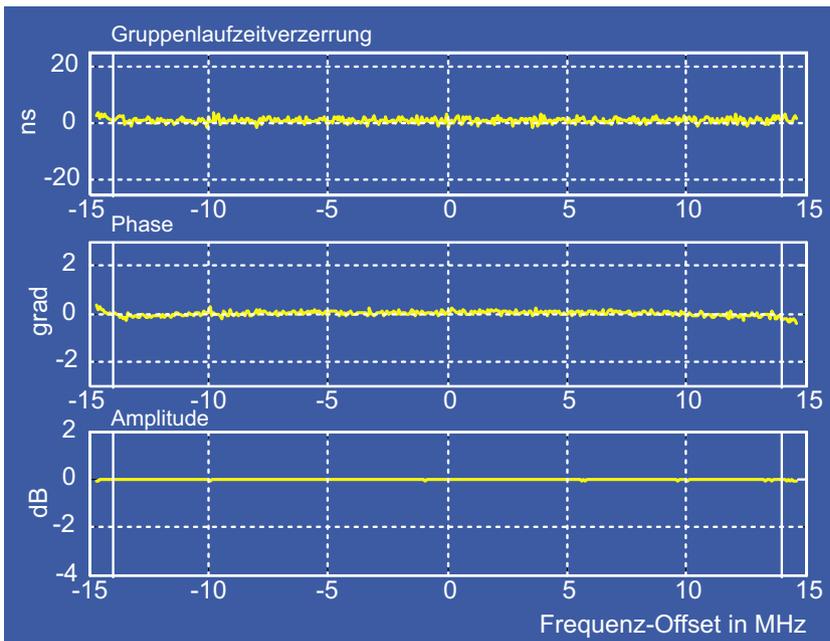
	Standard	mit R&S®FSQ-B72
Demodulationsbandbreite f < 3,6 GHz f > 3,6 GHz	28 MHz	60 MHz 120 MHz
Abtastrate, einstellbar	10 kHz bis 81,6 MHz	81,6 MHz bis 326,4 MHz
Third-order-intermodulation	80 dB	typ. 58 dB



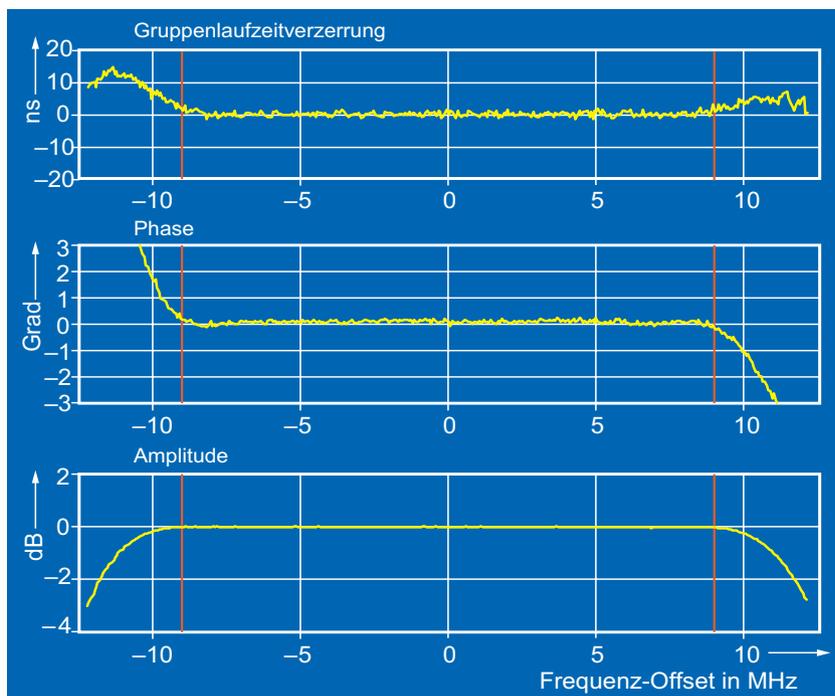
Prinzipieller Aufbau des Vektorsignalanalyseteils im R&S®FSQ

Der R&S®FSQ bestimmt die linearen Verzerrungen im HF- und ZF-Pfad mit einer eingebauten Kalibrierquelle und korrigiert diese on-line durch ein Kompensationsfilter. Im Mikrowellenbereich bei Trägerfrequenzen höher als 3,6 GHz kann darüber hinaus das Bandbreiten begrenzende YIG-Filter ausgeschaltet werden. Dadurch wird sichergestellt, dass selbst kleinste Modulationsfehler mit niedriger Messunsicherheit gemessen werden.

Die I/Q-Daten können über die IEC-Bus-Schnittstelle oder die serienmäßig eingebaute LAN-Schnittstelle an einen Steuerrechner übertragen und dort für weitere Analysen in Programme wie MatLab importiert werden.



Frequenzgang und Gruppenlaufverzerrungen am Beispiel des 50-MHz-Auflösefilters



Frequenzgang und Gruppenlaufverzerrungen am Beispiel des 20-MHz-Auflösefilters

Kürzere Entwicklungszeiten durch Funktionsvielfalt, ...

Die Messaufgaben in der Produktentwicklung sind vielfältig. Sie erfordern einen großen Funktionsumfang, wie auch beste Performance auf allen Gebieten, beides bietet der R&S®FSQ.

Umfangreiche Detektorauswahl (Bild 1) zur Anpassung an unterschiedlichste Signaltypen:

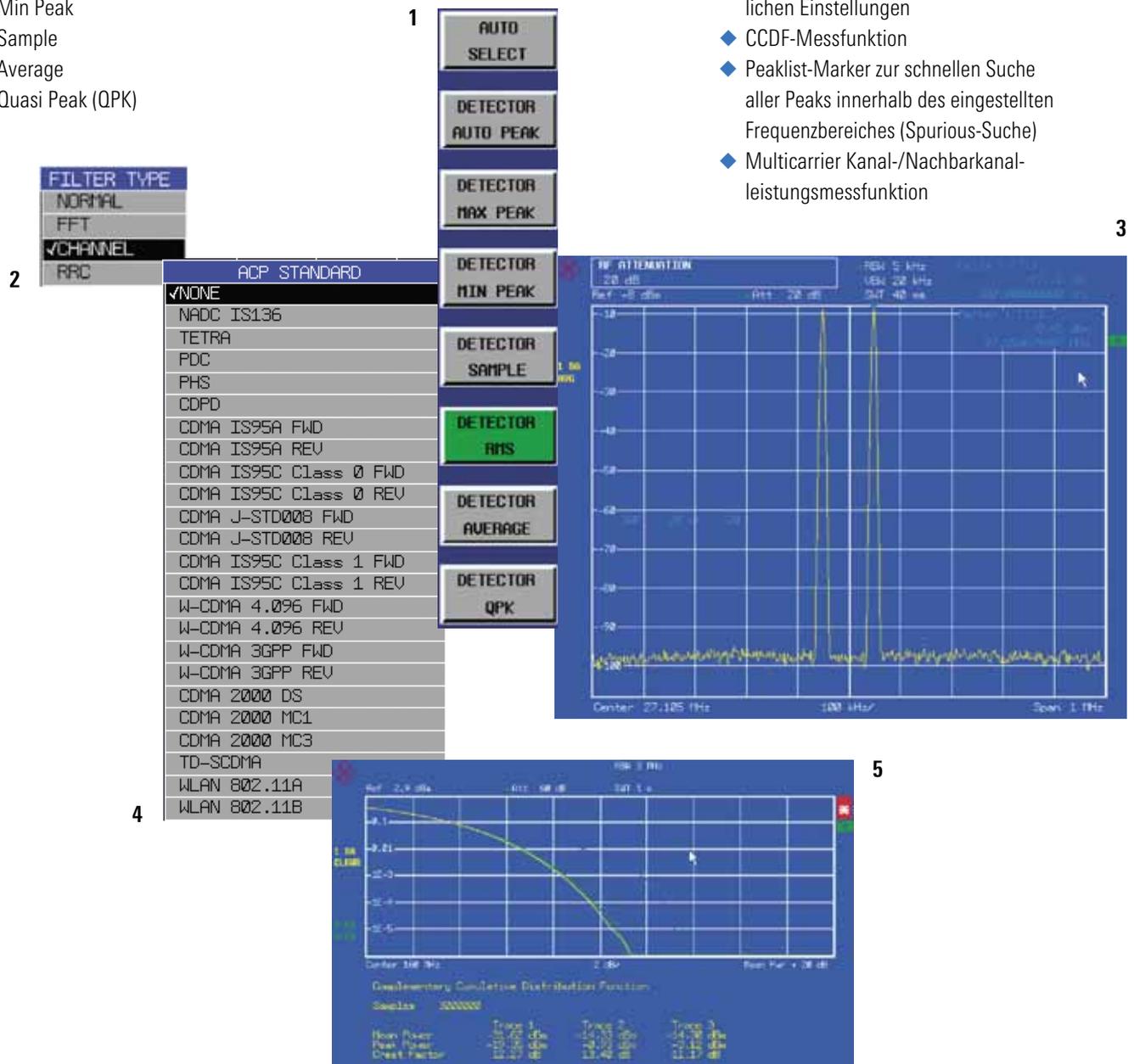
- ◆ RMS
- ◆ Auto Peak
- ◆ Max Peak
- ◆ Min Peak
- ◆ Sample
- ◆ Average
- ◆ Quasi Peak (QPK)

Die vielseitigste Auflösungfilter-Charakteristik mit dem weitesten Bandbreitenbereich eines Spektrumanalysators:

- ◆ Standardauflösefilter von 10 Hz bis 50 MHz in 1-, 2-, 3-, 5-er-Schritten
- ◆ FFT-Filter von 1 Hz bis 30 kHz
- ◆ 32 Kanalfilter mit Bandbreiten von 100 Hz bis 5 MHz
- ◆ RRC-Filter für NADC, TETRA und 3GPP
- ◆ EMI-Filter 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz

Umfangreiche Auswertemöglichkeiten:

- ◆ Time Domain Power, kombiniert mit den Kanal- oder RRC-Filtern machen aus dem R&S®FSQ einen echten Kanalleistungsmesser (Bild 2)
- ◆ IP3-Marker (Bild 3)
- ◆ Noise-/Phase-Noise-Marker
- ◆ Vielseitige Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessfunktion mit großer Auswahl an Standards und freier Konfigurierbarkeit (Bild 4)
- ◆ Split-Screen-Betrieb mit unterschiedlichen Einstellungen
- ◆ CCDF-Messfunktion
- ◆ Peaklist-Marker zur schnellen Suche aller Peaks innerhalb des eingestellten Frequenzbereiches (Spurious-Suche)
- ◆ Multicarrier Kanal-/Nachbarkanalleistungsmessfunktion

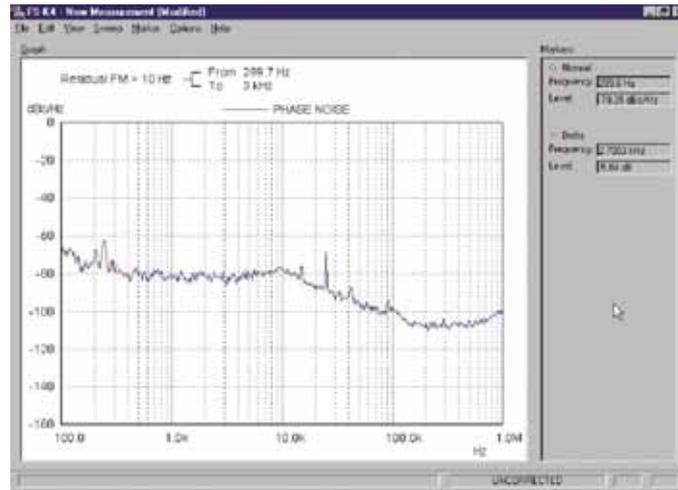


... Dynamik und zukunftssichere Performance

Ob in der Synthesizerentwicklung oder beim Design von Frontends, zusätzliche Applikationen machen den R&S®FSQ noch vielseitiger bei einfacher Handhabung.

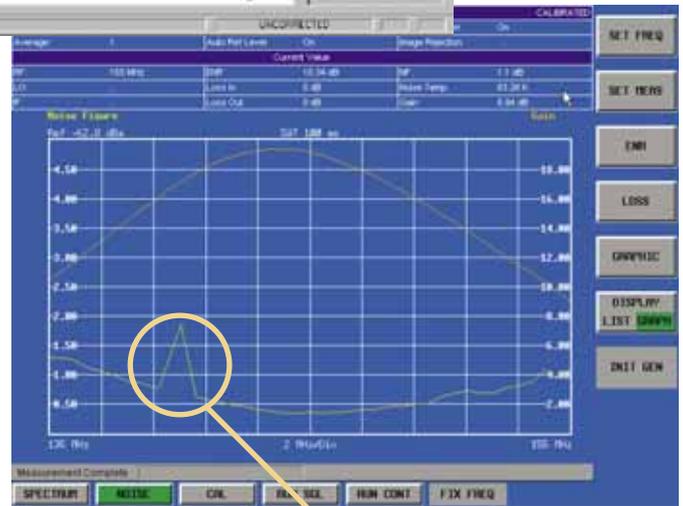
Die Phasenrauschmesssoftware **R&S®FS-K4** automatisiert nicht nur die Messung über einen kompletten Offset-Frequenzbereich, sondern errechnet aus dem Verlauf des Phasenrauschens auch den Störhub. Zusammen mit dem sehr niedrigen Eigenphasenrauschen des R&S®FSQ erübrigt sich in vielen Fällen die Anschaffung eines eigenen und meist umständlich zu bedienenden Phasenrauschmesssystems.

Mit der Applikationsfirmware **R&S®FS-K30** wird aus dem R&S®FSQ ein Rauschzahlmessplatz. Verstärker oder umsetzende Messobjekte können im gesamten Frequenzbereich des R&S®FSQ einfach vermessen und optimal dokumentiert werden. Die hohe Linearität und die genauen Leistungsmessroutinen sorgen für genaue und wiederholbare Messergebnisse – ein separater Rauschzahlmesser wird damit überflüssig.

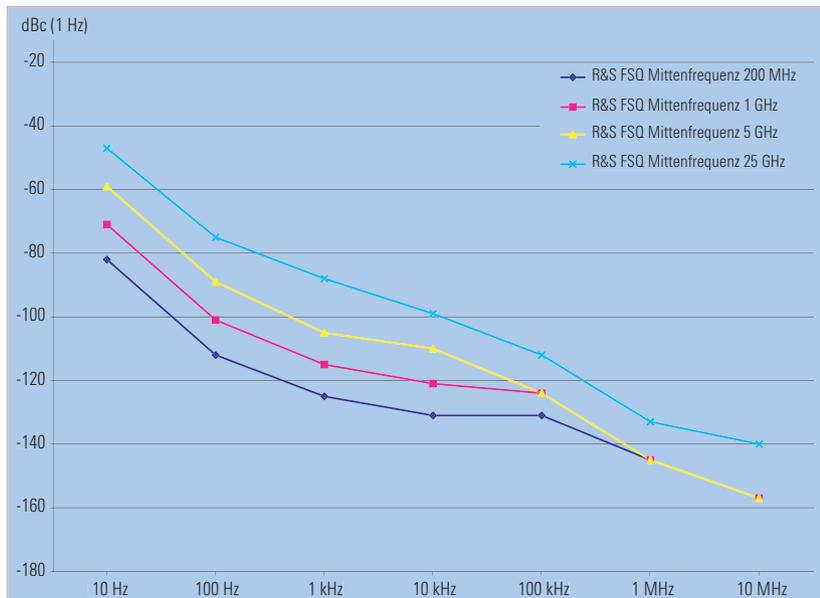


Phasenrauschmessung mit der Messsoftware R&S®FS-K4

Rauschzahlmessung mit der Applikationsfirmware R&S®FS-K30



Schnelle und einfache Analyse von Störungen. Mit der Spektrumanalysator-Grundfunktion kann die Ursache – ob Eigenschwingung oder Einstrahlung – ohne zusätzliche Messmittel gefunden werden

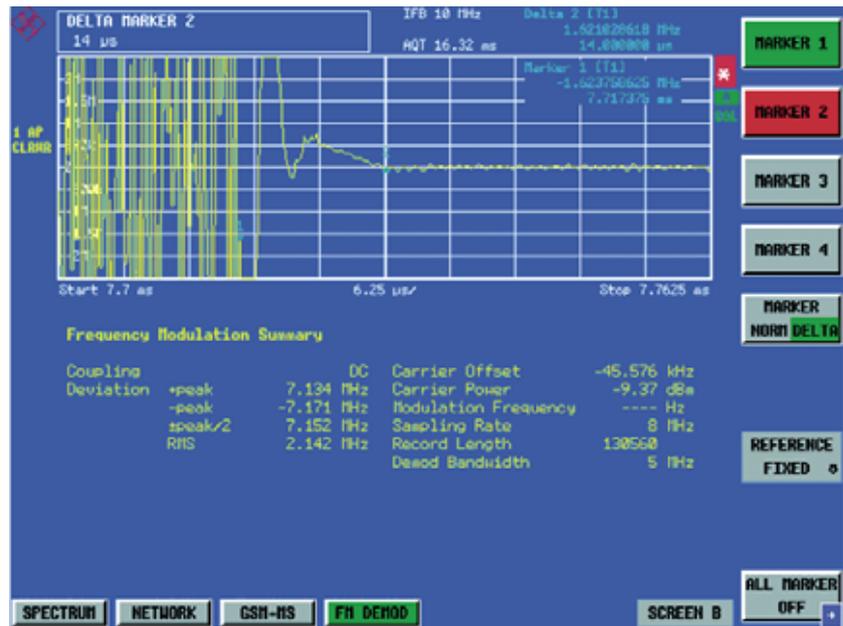


Phasenrauschen des R&S®FSQ bei verschiedenen Mittenfrequenzen

Kürzere Entwicklungszeiten durch Funktionsvielfalt, ...

Messung des Frequenzhubs nach dem Einschwingen

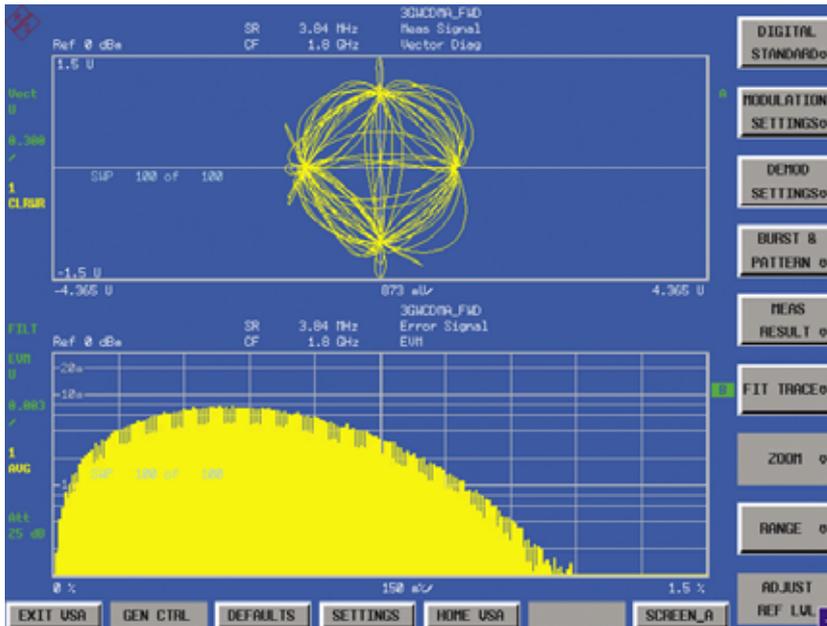
Die Option **R&S®FS-K7** ergänzt den R&S®FSQ um einen universellen Messdemodulator für analoge Modulation AM, FM und ϕ M. Damit kann neben dem Frequenzhub z. B. auch das Frequenzeinschwingen von Oszillatoren bestimmt werden. Die Analyse des demodulierten Signals ist mit FFT möglich. Zusätzlich werden noch THD und SINAD gemessen.



Software-Optionen und Funktionserweiterungen für allgemeine Anwendungen

R&S®FS-K4	Phasenrauschmessungen (Windows-Software)
R&S®FS-K7	AM/FM/ ϕ M-Messdemodulator mit Messung der Modulationsfrequenz, THD, SINAD, Spektrum (FFT) des demodulierten Signals
R&S®FS-K9	Messungen mit Leistungsmesskopf (unterstützt R&S®NRP-Z11/-Z21 mit R&S®NRP-Z4-USB-Adapter)
R&S®FS-K30	Rauschzahlmessungen (Applikationsfirmware) fernsteuerbar
R&S®FSQ-K70	Allgemeine Vektorsignalanalyse, FSK, MSK, BPSK, bis 256 QAM, Symbolraten bis 25 Msymbol/s (bis zu 81,6 Msymbol/s mit R&S®FSQ-B72)

... Dynamik und zukunftsichere Performance



Komfortable Analyse mit dem Vektordiagramm. Der obere Teil des Bildschirms zeigt das gesamte Konstellationsdiagramm, der untere Teil die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Vektorfehlers.

Universelle Analyse von digitalen Funksignalen

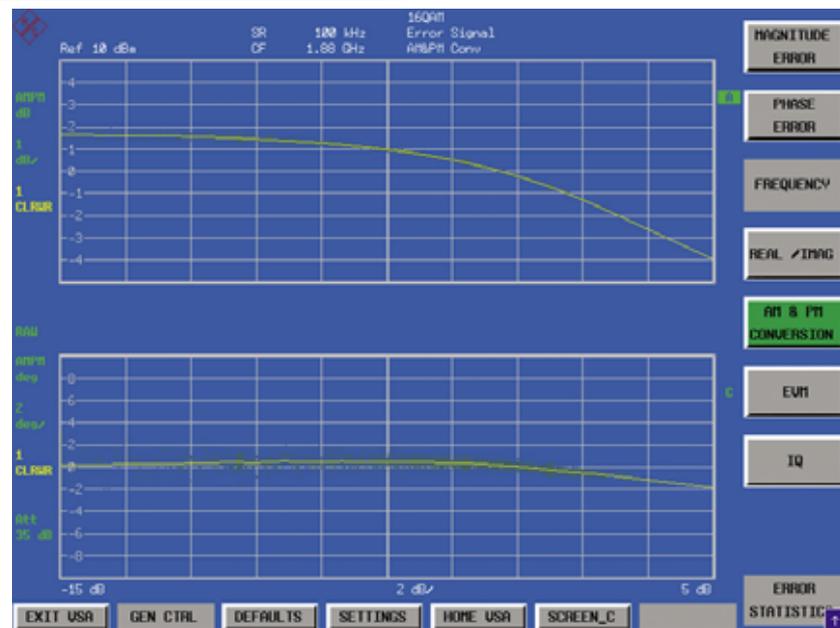
Die Option Allgemeine Vektorsignalanalyse **R&S®FSQ-K70** erweitert den R&S®FSQ um universelle Demodulations- und Analysefunktionen für digitale Funksignale bis auf Bitstromebene.

Unterstützte Mobilfunkstandards

- ◆ GSM und EDGE
- ◆ WCDMA-QPSK
- ◆ cdma2000-QPSK
- ◆ Bluetooth®
- ◆ TETRA
- ◆ PDC
- ◆ PHS
- ◆ DECT
- ◆ NADC

Unterstützte digitale Modulationsverfahren

- ◆ BPSK, QPSK, OQPSK
- ◆ $\pi/4$ DQPSK
- ◆ 8PSK, D8PSK, $3\pi/8$ 8PSK
- ◆ (G)MSK
- ◆ 2, 4, (G)FSK
- ◆ 16, 32, 64, 128, 256 (D)QAM



Beispiel einer AM/φM und AM/AM-Verzerrung mit 16QAM-Signal. Das Bild zeigt die AM/AM- und die AM/φM-Konversionskurve des gleichen Signals.

Optimale Ergebnisdarstellung

- ◆ Inphase- und Quadratursignale über der Zeit
- ◆ Betrag und Phase über der Zeit
- ◆ Augendiagramm
- ◆ Vektordiagramm
- ◆ Konstellationsdiagramm
- ◆ Tabelle mit Modulationsfehlern
- ◆ Demodulierter Bitstrom

- ◆ Statistische Auswertung der Modulationsparameter
- ◆ Verstärkerverzerrungsmessungen

Symbolrate 25 Msymbol/s

- ◆ mit R&S®FSQ-B72 81,6 Msymbol/s

I/Q-Demodulationsbandbreite 28 MHz

- ◆ mit R&S®FSQ-B72 60 MHz bzw. 120 MHz

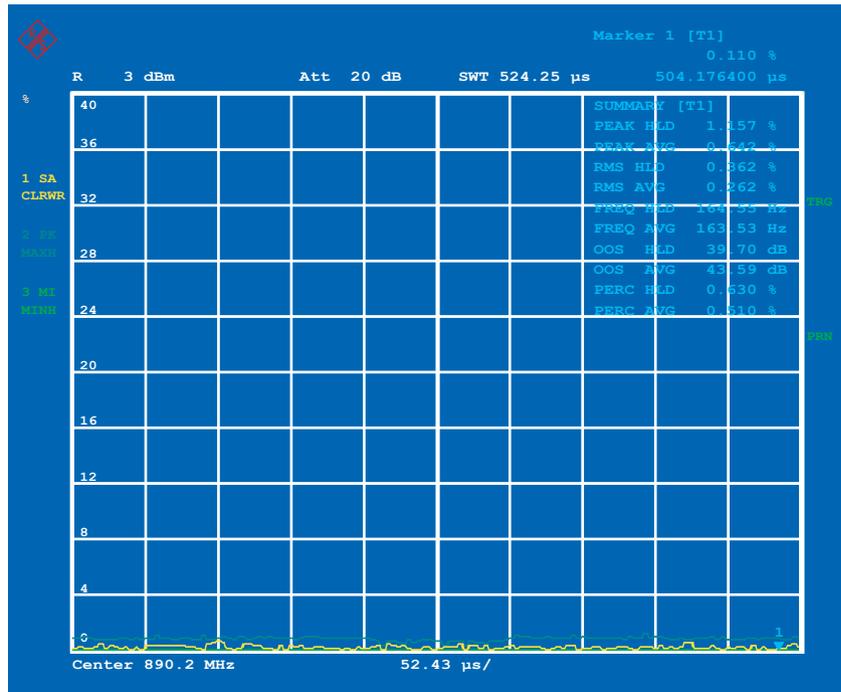
Von GSM zu UMTS ...

Von GSM zu UMTS – zukunftsicher für die 3. Mobilfunkgeneration

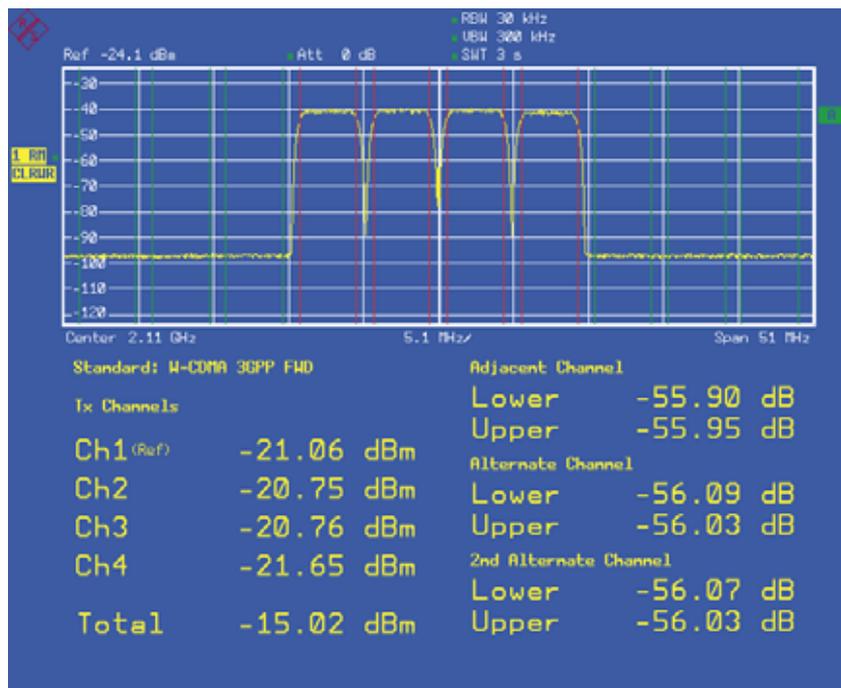
In Verbindung mit dem hohen Dynamikbereich ist der R&S®FSQ das optimale Hilfsmittel, um Basisstationen zu entwickeln und zu testen. Serienmäßige Eigenschaften wie eine Messunsicherheit von <0,3 dB, Gated-Sweep-Funktion oder der IF-Power-Trigger unterstreichen dies.

Schon im Grundgerät sind darüber hinaus die Funktionen und Eigenschaften enthalten, die für Entwicklung, Verifikation und Fertigung von Mobilfunksystemen der 3. Generation notwendig sind:

- ◆ RMS-Detektor, den es bei Analysatoren von Rohde&Schwarz seit Jahren serienmäßig gibt und der genaue Leistungsmessung unabhängig von der Signalform ermöglicht. RMS-Leistungsmessung ist in den meisten Messungen gemäß 3GPP-Spezifikationen vorgeschrieben
- ◆ ACP-Messfunktion für 3GPP mit RRC-Filter mit 3,84 MHz Bandbreite zur normgerechten Nachbarkanalleistungsmessung, mit einer Eigengrenze bei 77 dB bzw. 84 dB
- ◆ Dedizierte CCDF-Messfunktion, die die Wahrscheinlichkeit misst, mit der die momentane Leistung eines Signals die mittlere Leistung überschreitet. CCDF-Messung ist ein unverzichtbares Hilfsmittel zur Ermittlung der optimalen Sendeleistung bei CDMA-Signalen unter der Annahme, dass Clipping in bekannten kurzen Zeitintervallen tolerierbar ist



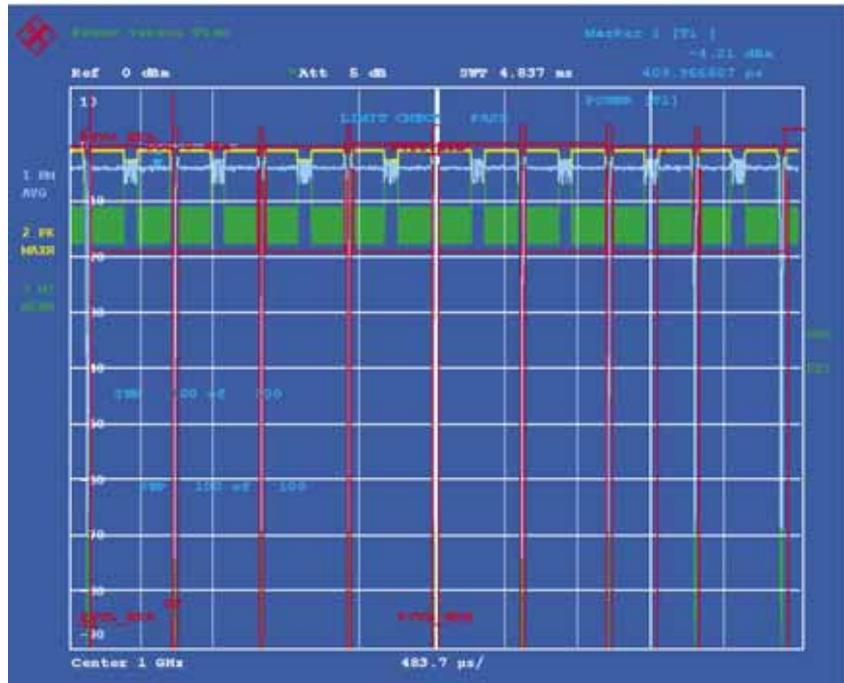
Messung von Modulation Accuracy an einem EDGE-Burst



ACP Messung mit 4 Kanälen

Mit der GSM/EDGE-Applikationsfirmware **R&S®FS-K5** bietet der R&S®FSQ alle notwendigen Funktionen, um HF- und Modulationsmessungen an GSM-Systemen durchzuführen – EDGE, die Generation 2.5, ist in der Option R&S®FS-K5 bereits enthalten.

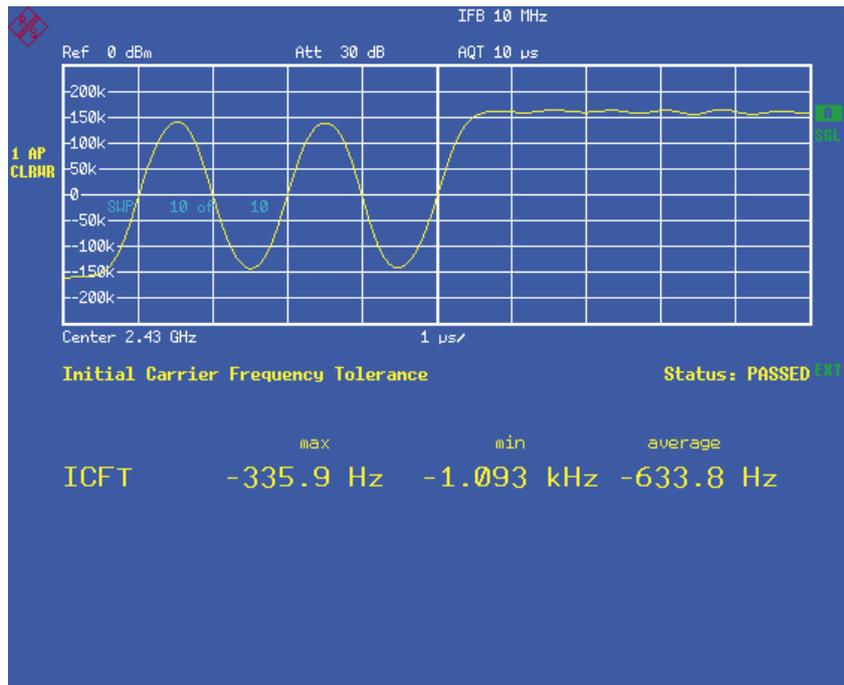
- ◆ Phasen-/Frequenzfehler für GSM
- ◆ Modulationsgenauigkeit für EDGE mit:
 - EVM und ETSI-konformen Bewertungsfiltern
 - OOS
 - 95th percentile
 - Power vs. Time mit Synchronisation zur Midamble
 - Modulationsspektrum
 - Transientenspektrum



Gleichzeitige Messung von Power versus Time an einem EDGE-Signal mit acht Slots

Messungen an Bluetooth®-Signalen (R&S®FS-K8)

- ◆ Messfunktionserweiterung gemäß *Bluetooth*-HF-Test-Spezifikation (*Bluetooth* SIG) Rev. 0.91.
- ◆ Messfunktionen
 - Ausgangsleistung
 - Nachbarkanalleistung (ACP)
 - Modulationseigenschaften
 - Initial Carrier Frequency Tolerance (ICFT)
 - Trägerfrequenzabweichung
- ◆ Gleichzeitige Darstellung von Messkurven und allen numerischen Messergebnissen
- ◆ Automatische Grenzwertüberwachung
- ◆ Ideal für Produktion und Entwicklung von *Bluetooth*-Modulen



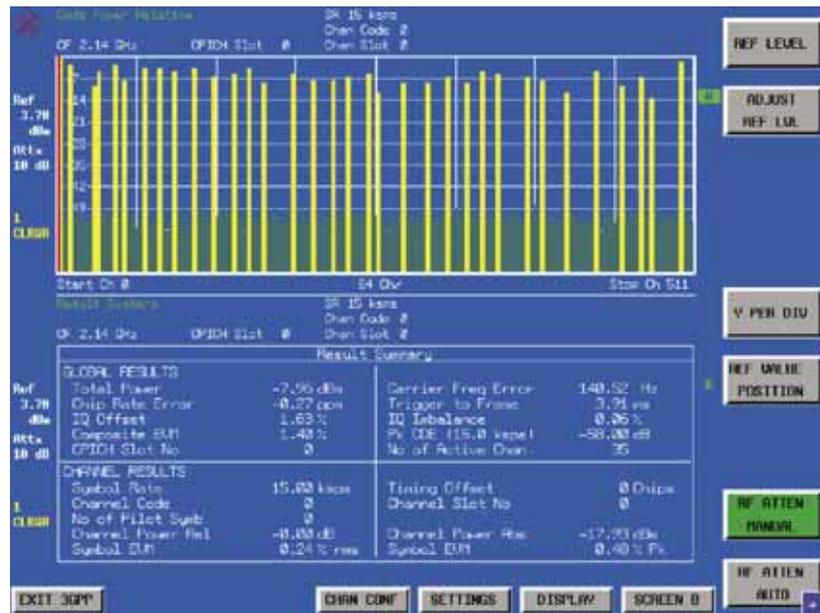
Messung der Initial Carrier Frequency Tolerance an einem Bluetooth-Signal mit R&S®FS-K8

Die Bluetooth-Wortmarke und -Logos sind Eigentum von Bluetooth SIG, Inc., und ihre Verwendung ist für Rohde & Schwarz lizenziert.

... zukunftssicher für die 3. Mobilfunkgeneration

Normgerechte 3GPP-Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen

- ◆ Erweiterung um Messfunktionen gemäß 3GPP-Spezifikationen für den FDD- und TDD-LCR-Modus
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit von 4 s/Messung für 3 GPP-BTS-Signale
- ◆ Code Domain Power und CPICH-Leistung
- ◆ Code Domain Power und rho (CDMA2000/3GPP2)
- ◆ EVM und PCDE
- ◆ Code Domain Power vs. Slot
- ◆ EVM/Code-Kanal
- ◆ Spectrum Emission Mask
- ◆ Constellation (Symbol, Composite)

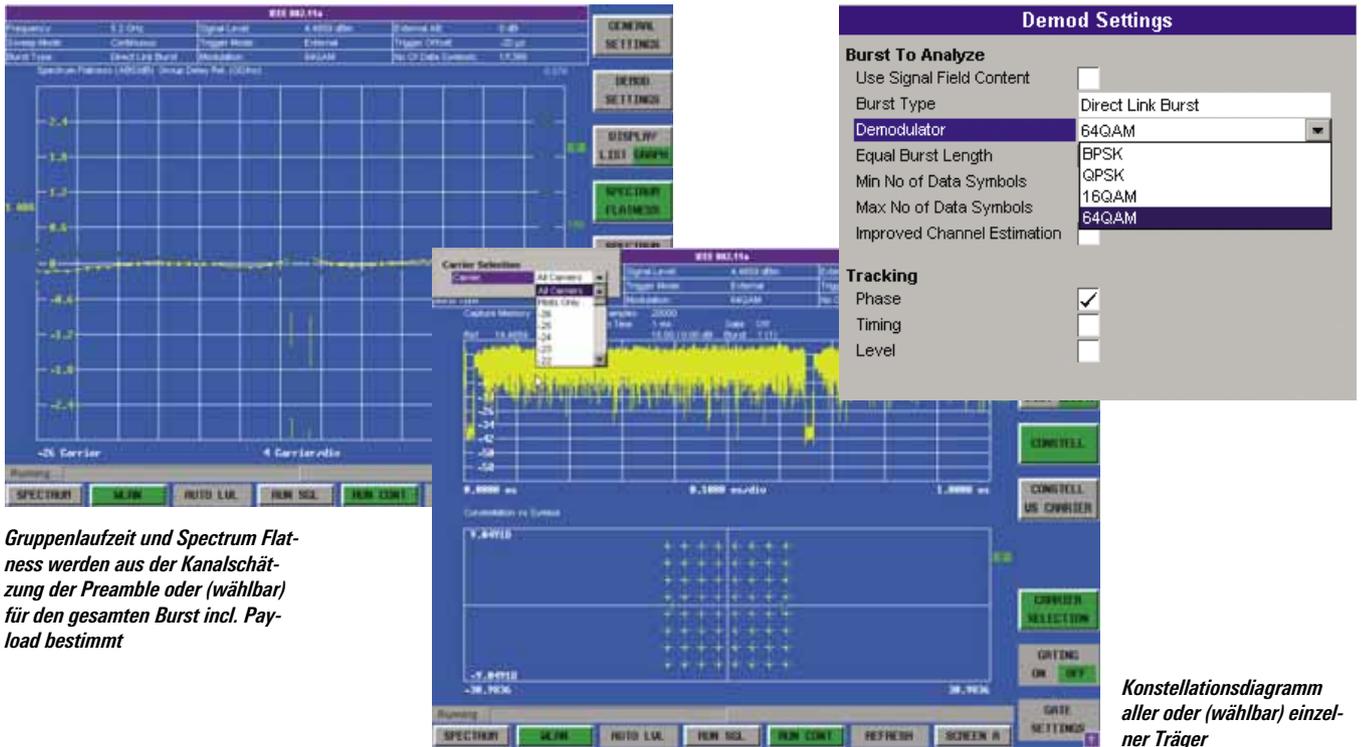


WCDMA-Code-Domain-Power-Messung mit R&S®FSQ und R&S®FS-K72

Firmware-Optionen für Mobilfunkanwendungen

Typ	Bezeichnung und Anwendung
R&S®FS-K5	Modulations- und Spektrummessungen an GSM/EDGE-Basisstations- und Mobile-Signalen
R&S®FS-K8	Sendermessungen gemäß <i>Bluetooth</i> -Standard
R&S®FS-K9	Messungen mit Leistungsmesskopf (unterstützt R&S®NRP-Z11/-Z21 mit R&S®NRP-Z4-USB-Adapter)
R&S®FS-K30	Rauschzahlmessungen (Applikationsfirmware) wie R&S®FS-K3, aber zusätzlich fernsteuerbar
R&S®FS-K72	Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen nach 3 GPP TS 24.141 an Basisstationssignalen (NodeB)
R&S®FS-K73	Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen nach 3 GPP TS 25.121 an Mobilstationssignalen (UE)
R&S®FS-K74	HSDPA-Erweiterung für R&S®FS-K72
R&S®FS-K76	Modulations- und Code Domain Power Messungen an TD-SCDMA Basisstationssignalen
R&S®FS-K77	Modulations- und Code Domain Power Messungen an TD-SCDMA Mobilstationssignalen (UE)
R&S®FS-K82	Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen an Basisstationssignalen nach CDMA2000/3 GPP2 (auch für Messungen an IS-95/cdmaOne Signalen einsetzbar)
R&S®FS-K83	Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen an CDMA2000/1xEV-DO Mobilstationssignalen (UE)
R&S®FS-K84	Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen an Basisstationssignalen nach 1xEV-DO
R&S®FS-K85	Modulations- und Code Domain Power Messungen an Mobilstationssignalen nach cdma2000-1xEV-DO (UE)
R&S®FSQ-K91	Modulations- und Spektrummessungen an WLAN-Signalen nach 802.11 a/b/g/j

WLAN-Messungen



ODFM (802.11a/g/j)	DSSS (802.11b)
Modulationsformate	
ODFM mit BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM	DBPSK, DQPSK, CCK, short PLCP, long PLCP
Modulationsmessungen	
Konstellationsdiagramm	Konstellationsdiagramm
Konstellationsdiagramm pro OFDM-Träger	–
I/Q-Offset und I/Q-Imbalance	I/Q-Offset und I/Q-Imbalance
Träger- und Symbolfrequenzfehler	Träger- und Symbolfrequenzfehler
Modulationsfehler (EVM) pro OFDM-Träger oder -Symbol	Modulationsfehler (EVM)
Amplitudengang und Gruppenlaufzeitverzerrung (Spectral Flatness)	–
Amplitudenstatistik (CCDF) und Crest-Faktor	CCDF und Crest-Faktor
Spektrumsmaske (Transmit spectrum mask)	Spektrumsmaske (IEEE und ETSI)
FFT, auch über einen ausgewählten Teil des Signals wie z.B Preamble	FFT
Payload-Bitinformation	Payload-Bitinformation Header
Aufzeichnungslänge einstellbar bis 50 ms	Aufzeichnungslänge einstellbar bis 50 ms
Trigger	
Free Run	Free Run
extern	extern
IF Power	IF Power
Typische Eigenfehler für 802.11a-Messungen	Typische Eigenfehler für 802.11b-Messungen
EVM –45 dB	EVM 0,7% (RF = 2,4 GHz)
Spectral flatness 0,5 dB	–

Die Applikationsfirmware R&S® FSQ-K91 erweitert den R&S® FSQ um Modulations- und Spektrumsmessungen an WLAN-Signalen nach den 802.11 a/b/g/j

Im Netz

Vielseitige Dokumentations- und Vernetzungsmöglichkeiten

Das serienmäßig eingebaute Disketten-Laufwerk ermöglicht, Messergebnisse einfach in die Dokumentation einzubinden – den Bildschirminhalt als BMP- oder WMF-Datei zu speichern und in die Textverarbeitung zu importieren. Um die Trace-Daten weiterzuverarbeiten, werden diese als ASCII-Dateien (CSV-Format) gespeichert, die nicht nur die Trace-Daten, sondern auch die wichtigsten Geräteeinstellungen dokumentieren.

Moderne Vernetzung

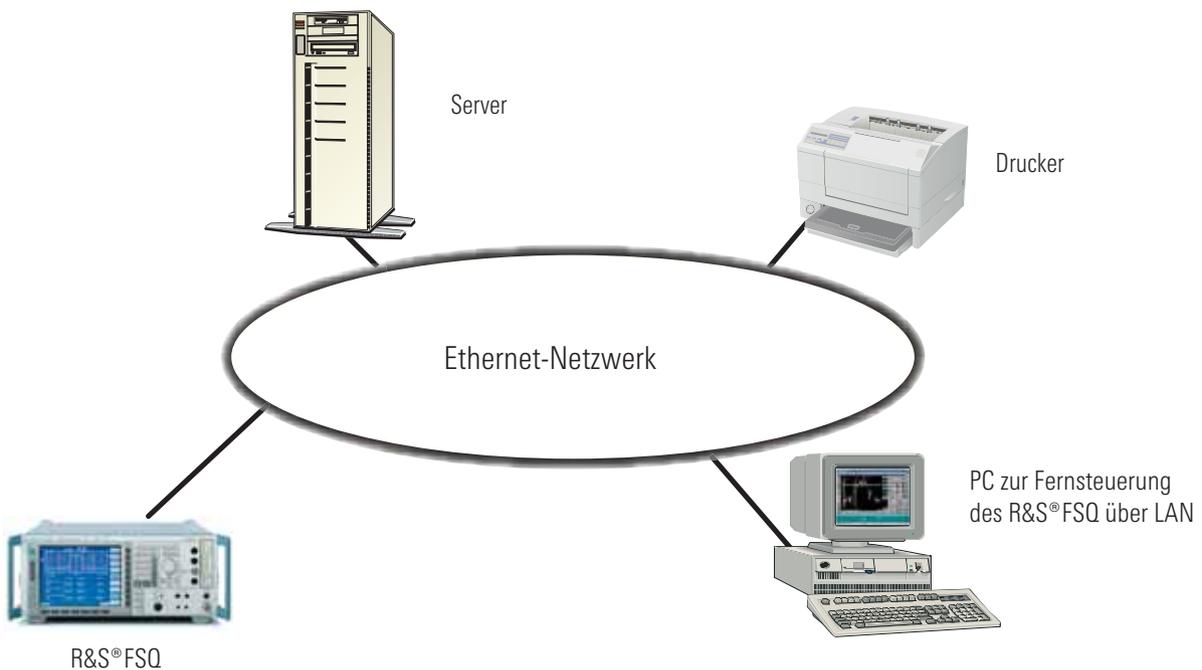
Die serienmäßig enthaltene LAN-Schnittstelle eröffnet vielseitige Möglichkeiten durch Vernetzung:

- ◆ Standard-Netzwerk (Ethernet 10/100 BaseT)
- ◆ Mit WindowsXP (embedded) als Betriebssystem lässt sich der R&S®FSQ wie ein Netzwerkarbeitsplatz konfigurieren. Drucken auf einem zentralen Netzwerkdrucker oder Speichern von Ergebnisdateien auf einem zentralen Server lassen sich damit einfach realisieren. Der R&S®FSQ kann optimal in die

Arbeitsumgebung eingebunden werden

- ◆ Screenshots können direkt in MS Word oder mit einem MS Excel-Makro in die Dokumentationsprogramme eingebunden werden; so lassen sich schnell aussagekräftige Datenblätter von Produkten oder Unterlagen zur Qualitätssicherung erstellen

Die Fernsteuerung über ein Ethernet-Netzwerk ist noch einfacher, die spezielle RSIB-Software verbindet Ihre Anwendung mit dem TCP/IP-Protokoll und wird verwendet wie ein IEC-Bus-Treiber. Die RSIB-Software ist für Windows und UNIX erhältlich. Der R&S®FSQ lässt sich damit wie vom IEC/IEEE-Bus gewohnt über LAN programmieren.



Der R&S®FSQ im Netz

Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Bestell-Nummer
Signalanalysator 20 Hz bis 3,6 GHz	R&S®FSQ 3	1155.5001.03
Signalanalysator 20 Hz bis 8 GHz	R&S®FSQ 8	1155.5001.08
Signalanalysator 20 Hz bis 26,5 GHz	R&S®FSQ 26	1155.5001.26
Signalanalysator 20 Hz bis 40 GHz	R&S®FSQ 40	1155.5001.40

Optionen

Bestellbezeichnung	Typ	Bestell-Nummer
Hochgenaue Frequenzreferenz	R&S®FSU-B4	1144.9000.02
Mitlaufgenerator 100 kHz bis 3,6 GHz, I/Q-modulierbar, für alle R&S®FSU-Modelle	R&S®FSU-B9	1142.8994.02
Externe Generatorsteuerung	R&S®FSP-B10	1129.7246.02
Eichleitung zum Mitlaufgenerator R&S®FSU-B9	R&S®FSU-B12	1142.9349.02
Wechselfestplatte	R&S®FSU-B18	1145.0242.05
Zweite Festplatte zur Option Wechselfestplatte	R&S®FSU-B19	1145.0394.05
LO/IF-Schnittstellen für externe Mixer	R&S®FSU-B21	1157.1090.02
Vorverstärker 3,6 GHz bis 26 GHz für R&S®FSQ	R&S®FSQ-B23	1157.0907.03
Elektronische Eichleitung, 0 dB bis 30 dB und 20-dB-Vorverstärker	R&S®FSU-B25	1144.9298.02
I/Q-Basisbandeingänge	R&S®FSQ-B71	1157.0113.02
I/Q-Bandbreitenerweiterung auf 60 MHz/120 MHz	R&S®FSQ-B72	1157.0336.02



Technische Daten siehe PD 0758.0945.21
und unter www.rohde-schwarz.com
(Suchbegriff: FSQ)



ROHDE & SCHWARZ

www.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG - Mühlendorfstraße 15 - 81671 München - Postfach 801469 - 81614 München - Tel. (089) 4129-0

CustomerSupport: Tel. +491805124242, Fax +(089) 4129-13777, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com