



## Signalanalysator R&S FSIQ

Analyse im Frequenz-, Zeit- und Modulationsbereich in einem Gerät

- ◆ Spektrumanalyse mit höchster Dynamik für anspruchsvolle ACPR-Messungen  $NF = 18 \text{ dB}$ / $IP3 = +20 \text{ dBm}$  (R&S FSIQ7)
- ◆ Integrierter Vektorsignalanalysator für universelle Analyse digital und analog modulierter Signale BPSK... 16QAM, (G)MSK, AM, FM,  $\phi M$
- ◆ Vektor-Signalanalysator für WCDMA/3GPP
- ◆ Symbolraten bis zu 6,4 MSymbol/s
- ◆ High-speed-Synthesizer mit 5 ms Sweep-Zeit für FULL SPAN (R&S FSIQ3/7)
- ◆ Hohe Display-Update-Rate bis zu 25 Sweep/s
- ◆ Großes Farb-Display mit hoher Auflösung (24 cm/9,5" TFT)
- ◆ 75 dB ACPR für WCDMA
- ◆ 82 dB ACPR-Dynamik im übernächsten Kanal bei WCDMA
- ◆ RMS-Detektor für präzise und reproduzierbare Leistungsmessungen unabhängig von der Signalform



**ROHDE & SCHWARZ**

# R&S FSIQ

## – der Signalanalysator für die 3. Mobilfunkgeneration

### Technik in Kürze

- ◆ 3 Modelle mit verschiedenen Bandbreiten:  
R&S FSIQ3: 20 Hz...3,5 GHz  
R&S FSIQ7: 20 Hz...7 GHz  
R&S FSIQ26: 20 Hz...26,5 GHz
- ◆ Auflöseseitenbreiten 1 Hz...10 MHz in 1/2/3/5-Schritten
- ◆ 5-polige Auflöseseitenfilter mit hoher Selektivität
- ◆ FFT-Filter mit 1 Hz...1 kHz RBW für schnelle Messungen
- ◆ Eigenrauschanzeige –150 dBm typ. bei 10 Hz Bandbreite
- ◆ Intercept-Punkt 3. Ordnung +20 dBm bei R&S FSIQ7 bzw. +22 dBm bei R&S FSIQ26
- ◆ Phasenrauschen –150 dBc(1 Hz) bei 5 MHz Offset
- ◆ 75 dB ACPR-Dynamik für WCDMA (4,096 MHz Integrations-Bandbreite)
- ◆ Gesamtmessfehler <1 dB bis 2,2 GHz; <1,5 dB bis 7 GHz
- ◆ Effektivwert-Detektor für präzise Leistungsmessungen unabhängig von der Signalform
- ◆ Schnelle Spektralanalyse mit 5 ms Sweep-Zeit für Full Span (R&S FSIQ3/7)
- ◆ Schnelle Zeitbereichsanalyse mit 1  $\mu$ s Zero-Span-Sweep-Zeit
- ◆ Integrierter breitbandiger Vektor-Signalanalysator für alle gängigen Standards und Modulationsverfahren mit vielfältiger Ergebnisdarstellung: I- und Q-Signal, Betrag und Phase, Vektor- und Constellation-Diagramm, Tabelle mit numerischer Auswertung der Modulationsfehler und demodulierter Bitsequenz

### R&S FSIQ – die „one box solution“ der Signalanalyse

In einem Messgerät bietet der R&S FSIQ umfangreiche und komfortabel zu bedienende Messfunktionen in:

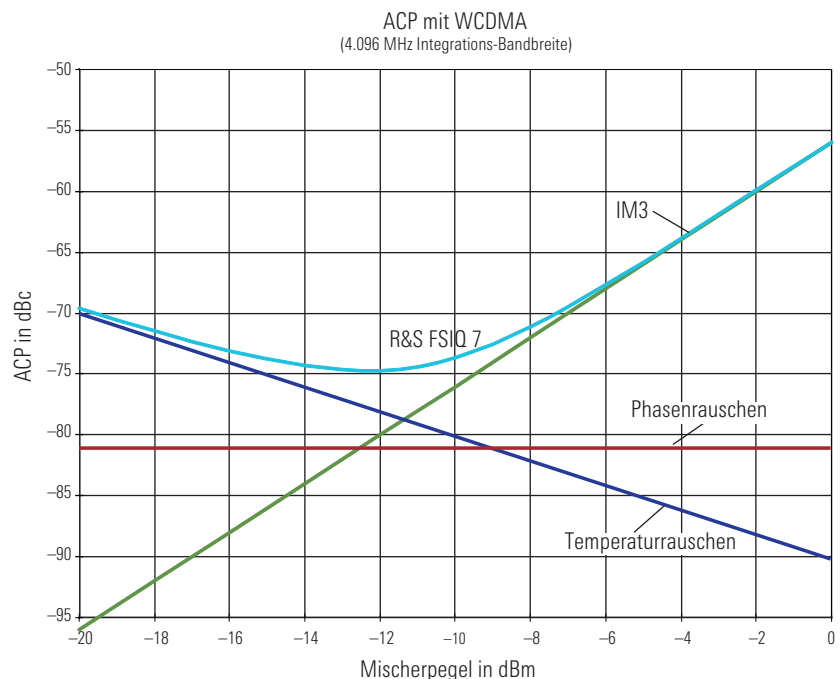
- ◆ Frequenzbereich
- ◆ Zeitbereich
- ◆ Modulationsbereich

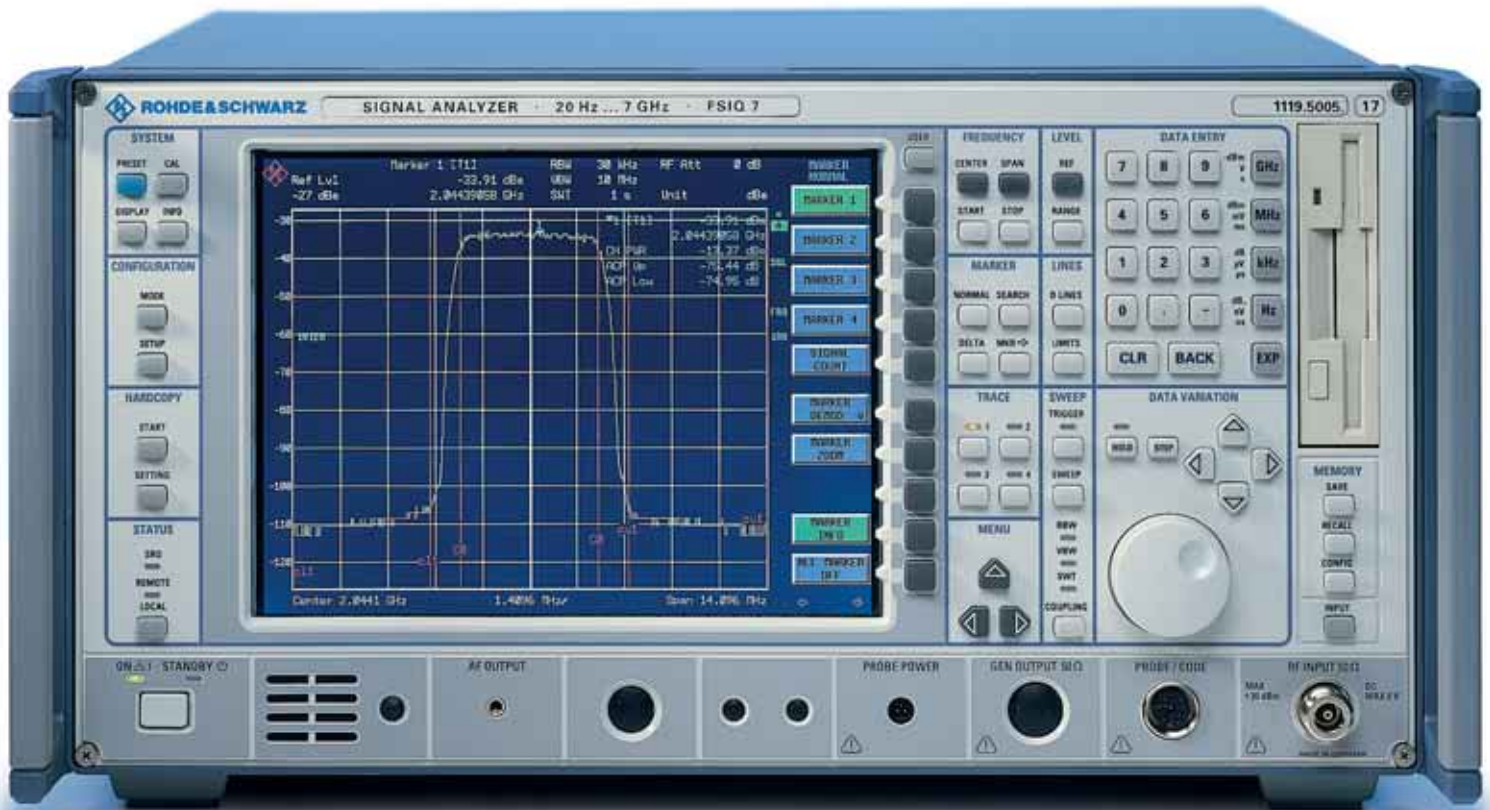
#### Frequenzbereich

Im Frequenzbereich misst der R&S FSIQ mit hoher Genauigkeit Intermodulations- und Oberwellenabstände. Der hohe Intercept-Punkt 3. Ordnung in Verbindung mit dem extrem niedrigen Eigenrauschen ergibt einen intermodulationsfreien Dynamikbereich von >110 dB und damit die Sicherheit, auch anspruchsvolle Messaufgaben fehlerfrei zu lösen. Die hervorragende Dynamik und die optimierten Phasenrauschwerte machen den R&S FSIQ zum idealen Messgerät für ACPR-Messungen bei allen Mobilfunksyste-

men, insbesondere bei WCDMA. Der maximale ACPR-Wert für WCDMA in 4,096 MHz Bandbreite beträgt 75 dB und wird schon bei –12 dBm Eingangspegel erreicht.

Der für alle Bandbreiten bis 10 MHz verfügbare RMS-Detektor ist das ideale Mittel für exakte Leistungsmessungen unabhängig von der Signalform. Damit werden Leistungen in Nutz- und Nachbarkanal frei von jeglicher Abhängigkeit der Signalstatistik genau gemessen und darge-





stellt. Typische Messprobleme wie der hohe und unbestimmte Crest-Faktor bei CDMA-Systemen, werden damit ausgeschaltet; es wird immer der systematisch richtige Effektiv- bzw. RMS-Wert angezeigt.

### Zeitbereich

Im Zeitbereich bietet der R&S FS1Q alle modernen Möglichkeiten der Burst-Analyse an TDMA-Systemen; Gate-Funktionen, Trigger-Delay und integrierter HF-Trigger in Verbindung mit einer kürzesten Sweep-Zeit von 1  $\mu$ s messen präzise das Zeitverhalten von Signalen aller gängigen Mobilfunksysteme.

Der weite Bereich der verfügbaren Bandbreiten bis zu 10 MHz vermindert dabei den Einfluss des Messgerätes auf ein vernachlässigbares Maß – gerade auch bei Messungen an breitbandigen Systemen.

Umfangreiche Marker-Funktionen in Verbindung mit editierbaren Messbereichs-

toren lassen die Messung von Effektiv-, Mittel- und Spitzenwert über einen frei wählbaren Zeitbereich zu.

### Modulationsbereich

Der integrierte Vektor-Signalanalysator stellt im Modulationsbereich alle Messungen an digital oder analog modulierten Signalen zur Verfügung. Das Spektrum der auf einfachen Knopfdruck abrufbaren Einstellungen umfasst 18 Standards von GSM über NADC, IS95 bis hin zu WCDMA. Diese komfortable Voreinstellung befreit den Anwender vom zeitraubenden Studium der einschlägigen Vorschriften und erhöht die Messsicherheit. Die Ergebnisdarstellung lässt kaum Wünsche offen: Neben Vektor- und Constellation-Diagramm, I/Q-Signal und Augen-/Trellis-Diagramm ist besonders die tabellarische Aufstellung der Modulationsfehler inklusive der demodulierten Bit-Sequenz äußerst hilfreich. EVM, Phasen- und Frequenzfehler, Waveform-Faktor und I/Q-Offset werden eindeutig als

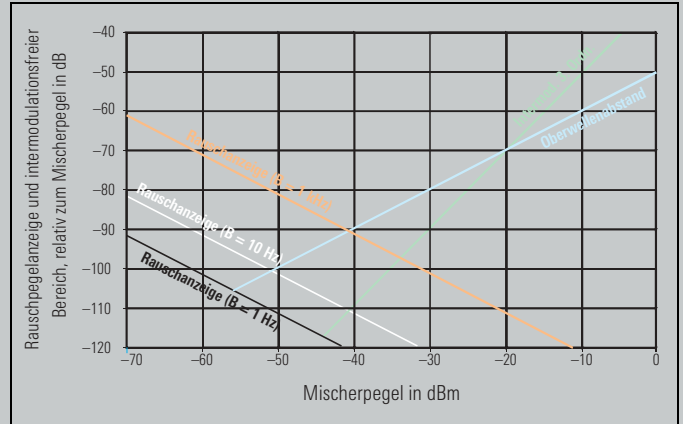
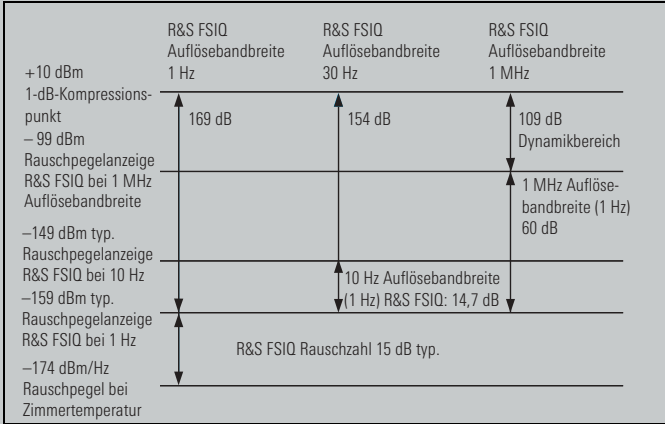
Zahlenwert ausgegeben, z.T. sogar getrennt nach Effektiv- und Spitzenwert.

Neben diesen Mobilfunkstandards kann der R&S FS1Q auch abseits aller genormten Verfahren als universeller Mess-Demodulator betrieben werden. Die Liste der 13 verfügbaren digitalen Demodulatoren reicht von BPSK über QPSK und (G)MSK bis hin zu 16QAM. In Verbindung mit der frei wählbaren Symbolrate bis zu 6,4 MSymbol/s und den einstellbaren Cosinus- und Wurzel-Cosinus-Filtern (Schrittweite 0,01) stellen auch anwenderspezifische Systeme kein Problem dar.

Die ebenfalls voll digital realisierten Analog-Demodulatoren bieten langzeit- und temperaturstabile Messungen wie Frequenz- und Amplitudeneinschwingen von Sendern oder die komfortable Messung synchroner Phasenmodulation (AM/ $\phi$ M-Konversion) zum Beispiel an Wanderfeldröhren.

# R&S FSIQ

## – der Signalanalysator für die 3. Mobilfunkgeneration



Dynamikbereich, Rauschen und 1-dB-Kompressionspunkt des R&S FSIQ

Dynamikbereich, Rauschen, Intercept-Punkt 3. Ordnung

### Hohe Messgeschwindigkeit für Entwicklung und Produktion

- Die minimale Sweep-Zeit für „FULL SPAN“ beträgt 5 ms (R&S FSIQ3/7). Der Sweep ist für alle Frequenzeinstellungen synthesizegesteuert und bietet dadurch eine hohe Frequenzgenauigkeit der dargestellten Spektren
- Die kürzeste Sweep-Zeit im ZERO SPAN ist mit 100 ns/div ideal für hochauflösende Zeitanalysen an Burst-Flanken
- Bis zu 25 Sweep/s bieten beste Voraussetzungen für den Einsatz in der Produktion oder für schnelle Abgleicharbeiten
- Hohe Durchsatzrate an der GPIB-Schnittstelle spart Zeit und Kosten in der Produktion

### Flexible Messroutinen – komfortables Messen

Der R&S FSIQ besticht durch seine Vielzahl von ausgeklügelten Messroutinen und Auswertehilfen, die eine erheblich gesteigerte Messsicherheit und Messgeschwindigkeit zur Folge haben:

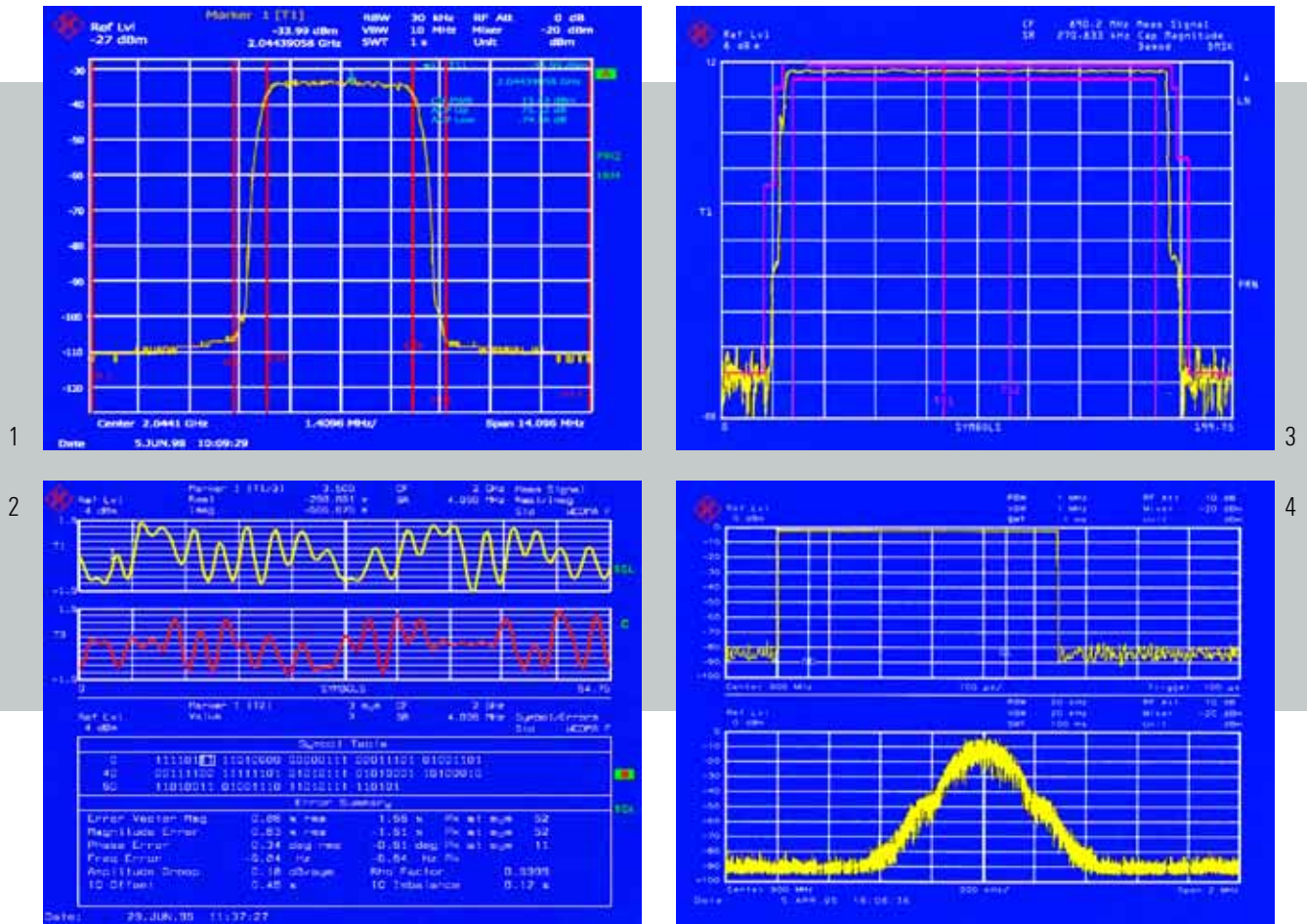
- automatische Messung von Kanalleistung, Nachbarkanalleistung (ACPR) und belegter Bandbreite bei freier Wahl von Kanalbandbreiten und eingesetztem Detektor. Für die ACPR-Messung ist die Verfügbarkeit des RMS-Detektors gerade bei modernen WCDMA-Verfahren von entscheidender Bedeutung
- Marker-Funktionen zur direkten Messung von:
  - Phasenrauschen
  - C/N, C/N0
  - PEAK/NEXT PEAK (LEFT/RIGHT)/MIN/NEXT MIN usw.
  - Bandbreite und Formfaktor

- Frequenzzähler mit wählbarer Auflösung
- bis zu 4 gleichzeitig aktive Traces
- Split Screen mit unabhängigen Messfenstern:
  - Zeitbereichsanalyse/Frequenzanalyse, Frequenzanalyse/Modulationsanalyse etc.
- Pegel-, Frequenz- und Threshold-Linien sowie frei definierbare Grenzwertlinien mit Pass-/Fail-Check
- Umfangreiche Dokumentationsmöglichkeiten mit Hardcopy (auf viele gängige Drucker), als WMF- oder BMP-Datei
- 24-cm-TFT-Farb-Display mit VGA-Auflösung und ergonomisch gestalteter Ausgabe aller wichtigen Geräteeinstellungen für sicheres und ermüdungsfreies Arbeiten



# Applikationen

## Mobilfunk digital und analog



### WCDMA (1, 2)

Moderne Breitbandkommunikationssysteme stellen enorme Anforderungen an die spektrale Reinheit aller Komponenten. Phasenrauschen, Intermodulation und Unterdrückung von Spuria schlagen sich nieder in der Messung der Nachbaranleistung ACPR (Adjacent Channel Power Ratio). Die höchsten Anforderungen werden traditionell an die Eigenschaften der Komponenten gestellt. Der R&S FSQ ist dieser Aufgabe in vorbildlicher Weise gewachsen; ohne zusätzliche Hilfsmittel wie Vorselektion erreicht er bei optimalem Mischerpegel einen ACPR-Wert von 75 dB bei Integration der Leistung über 4,096 MHz (1). Dieser Spitzenwert wird schon bei einem Mischerpegel von -12 dBm erreicht – ein zusätzlicher Vorteil bei Komponententests.

Der integrierte Vektorsignalanalyzer demoduliert das WCDMA-Signal offline mit hoher Genauigkeit, so dass die vom Messobjekt herrührenden Signalverfälschungen sicher und schnell gemessen werden. Der Verlauf des I- und Q-Signals kann mit Marker-Funktionen präzise vermessen werden (2 oben). Die numerische Fehleranalyse (2 unten) bietet eine Zusammenfassung aller wichtigen Modulationsfehler wie EVM oder I/Q-Offset. Darüber hinaus wird die jeweils demodulierte Bitsequenz angezeigt. Gekoppelte Marker-Funktionen lassen eine Zuordnung der I/Q-Signale zu den jeweils demodulierten Dibits zu (2).

### Messung von Leistungsrampen (3)

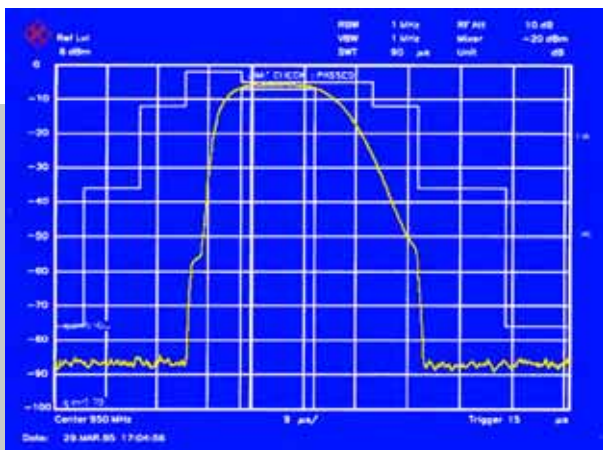
Die normgerechte Messung des Zeitverhaltens von Leistungsrampen (Power

Time Template) bei TDMA-Systemen wie GSM oder NADC erfordert den Bezug auf Synchronisationssequenzen, um den exakten Zeitbezug herzustellen (3). Der R&S FSQ unterstützt diese Aufgabe durch eine Vielzahl bereits programmierter, aber auch individuell editierbarer Bitsequenzen.

### GATED SWEEP (4)

Unentbehrlich für die Analyse von TDMA-Systemen ist der GATED SWEEP im Frequenzbereich. Das Modulationsspektrum von Burst-Signalen wird ohne den Einfluss der Störsignale des Schaltspektrums durch das Ein- und Ausschalten des HF-Trägers gemessen. Unsymmetrien des getesteten Modulators oder Nebenausstrahlungen werden so schnell und eindeutig erfasst.

5

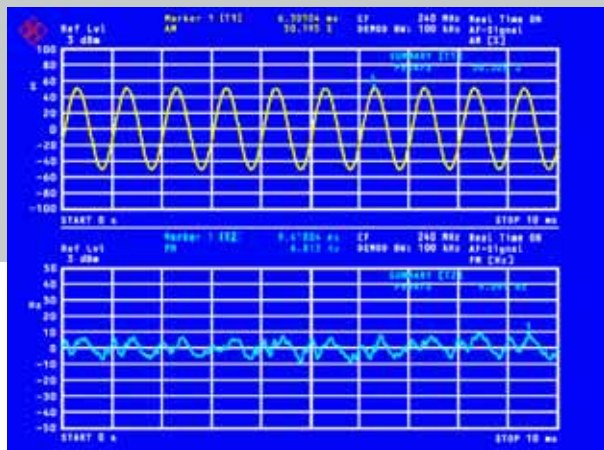
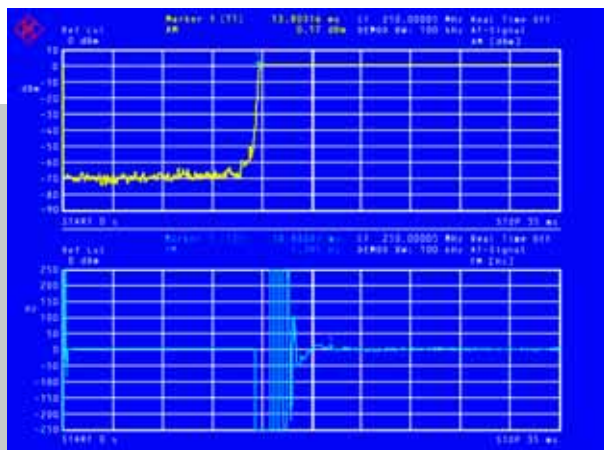


**5 GAP SWEEP:** gleichzeitige Messung von Pulsanstieg und -abfall mit hoher zeitlicher Auflösung

**6 Messung des Frequenzeinschwingsens eines Senders mit einem FM-Squelch von -30 dB**

**7 Messung synchroner Frequenz-/Phasenmodulation bzw. AM/ $\phi$ M-Konversion bei gleichzeitiger Darstellung des AM- und des FM-Anteils**

6



7

### GAP SWEEP (5): gleichzeitige Messung von Pulsanstieg und -abfall

Die schnelle Ablaufzeit von 100 ns/div sowie die Funktionen GAP SWEEP und Pretrigger des Signalanalysators R&S FSIQ bieten die Voraussetzung für die gleichzeitige Messung der Anstiegs- und Abfallzeit eines HF-Pulses mit hoher zeitlicher Auflösung. Die nicht interessierende Mitte des Pulses wird dabei ausgeblendet. Der R&S FSIQ bietet selbst noch mit 1 MHz Auflösungsbandbreite durch den hohen 1-dB-Kompressionspunkt von +10 dBm eine Messdynamik von mehr als 80 dB.

### Frequenzeinschwingsen von Sendern (6)

Die gleichzeitige Messung des Frequenz- und Pegelanschwingsens von Sendern wird durch DC-gekoppelte Demodulatoren und die hohe wählbare Auflösung der vertikalen Achsen (hier 100 Hz/div) wirksam unterstützt. Der SPLIT SCREEN Mode erfasst Pegel und Hub in getrennten Messfenstern mit unabhängig einstellbaren Parametern. Einstellbar sind Video-trigger, Trigger-Delay, Pre-Trigger und Squelch-Pegel, um das Aufrauschen bei fehlendem Signalpegel zu unterdrücken.

### Messung der synchronen Phasenmodulation, AM/ $\phi$ M-Konversion (7)

Bei vielen Übertragungssystemen werden Bauelemente wie Verstärker und/oder Modulatoren für einen besseren Wirkungsgrad nahe an der Sättigung

betrieben. Die dabei auftretende AM/ $\phi$ M-Konversion führt insbesondere bei digitalen, phasenmodulierten Systemen zu Fehlern.

Der geringe eigene synchrone Modulationsanteil erlaubt auch mit den Mikrowellenmodellen die Messung der AM/ $\phi$ M-Konversion bis hin zu hohen Frequenzen (mit dem R&S FSIQ 26 bis 26,5 GHz). Der R&S FSIQ zeigt gleichzeitig die AM-Komponente (7 oben) und die daraus entstandene FM- bzw.  $\phi$ M-Komponente (7 unten). Ein AM-Signal mit sehr niedriger synchroner FM/ $\phi$ M kann mittels I/Q-Modulation der Mitlaufgeneratoren R&S FSE-B9/-B11 erzeugt werden.

Name	Bezeichnung	Einsatz	Funktionen
Rauschzahlmesssoftware <sup>1)</sup>	R&S FS-K3	Rauschzahlmessungen	Messung von Rauschmaß oder -temperatur nach der Y-Faktor-Methode Umsetzende Messungen Frequenzbereich wie Grundgerät, ab 100 kHz Editor für ENR-Tabellen Läuft auf internem Controller (Option) oder auf einem externen PC
Phasenrauschmesssoftware <sup>1)</sup>	R&S FS-K4	Phasenrauschmessungen	Einfache Messung von Phasenrauschen Messung von Rest-FM und - $\phi$ M Logarithmische Darstellung über 8 Dekaden Läuft auf internem Controller (Option) oder unter Windows98/NT auf einem externen PC
Applikations-Firmware <sup>1)</sup>	R&S FSE-K10, Mobile, R&S FSE-K11, BTS	Mobilfunk-Sendermessungen nach GSM-Normen 11.10 und 11.20	Leistungsrampe und Signalform Modulations- und Transientenspektrum Nebenaussendungen Mittlere Trägerleistung Phasen- und Frequenzabweichung (mit Option R&S FSE-B7)
Applikations-Firmware <sup>1)2)</sup>	R&S FSE-K20, Mobile, R&S FSE-K21, BTS	EDGE-Ergänzung für Applikations-Firmware R&S FSE-K10 und R&S FSE-K11	Modulation Accuracy Messung mit – EVM-Messung mit ETSI konformen Bewertungsfiltern – 95:th percentile Messung – Messung der Origin Offset Suppression Grenzwertlinien gemäß ETSI 05.05 für EDGE
Applikations-Firmware <sup>1)3)</sup>	R&S FSE-K30, Mobile, R&S FSE-K31, BTS	850 MHz-Ergänzung für Appli- kations-Firmware R&S FSE-K10/-K11 und R&S FSE-K20/-K21	Frequenzbereichserweiterung auf das 850-MHz-Band für GSM und EDGE
Applikations-Firmware <sup>1)</sup>	FSIQ-K71 <sup>4)</sup> , BTS	cdmaOne-Code-Domain- Power-Messungen an Basis- stationen (BTS)	Einfache Messung von wichtigen Parametern, z. B. – Code Domain Power – Timing/Phase Offset – Pilot Channel Power
Applikations-Firmware <sup>1)</sup>	FSIQ-K72 <sup>4)</sup> , BTS FSIQ-K73 <sup>4)</sup> , Mobile (User Equipment UE)	3GPP/FDD-Sendermessungen nach TS 25.141 und TS 34.121	Einfache Messung von – Code Domain Power – EVM – Peak Code Domain Power – OBW – ACLR – Spectrum Emission Mask – CCDF

<sup>1)</sup> Siehe separate Datenblätter.

<sup>2)</sup> R&S FSE-K10/-K11 erforderlich.

<sup>3)</sup> R&S FSE-K10/-K11 erforderlich, für EDGE zusätzlich FSE-K20/-K21 notwendig.

<sup>4)</sup> R&S FSIQ-B70 erforderlich.

## Qualitätssicherung bei Rohde & Schwarz

Unser vorrangiges Ziel ist die nachhaltige Kundenzufriedenheit.

Das Qualitätssicherungssystem von Rohde & Schwarz, das die Anforderungen nach ISO 9001 erfüllt, umfasst praktisch alle Bereiche des Unternehmens.

Certified Quality System  
**ISO 9001**  
DQS REG. NO 1954

Certified Environmental System  
**ISO 14001**  
REG. NO 1954

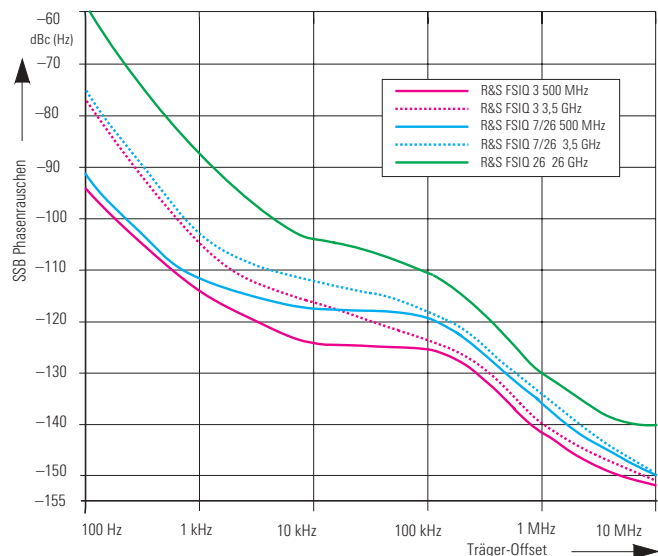


Die Rückseite des R&S FSIQ

## Technische Daten R&S FSIQ

	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
Die technischen Daten werden unter den folgenden Bedingungen gewährleistet: 30 Minuten Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten und eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Daten ohne Toleranz: typische Werte. Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert.			
<b>Frequenz</b>			
Frequenzbereich	20 Hz...3,5 GHz	20 Hz...7 GHz	20 Hz...26,5 GHz
Frequenzauflösung	0,01 Hz		
<b>Referenzfrequenz intern (nominal)</b>			
Alterung pro Tag <sup>1)</sup>	1 · 10 <sup>-9</sup>		
Alterung pro Jahr <sup>1)</sup>	2 · 10 <sup>-7</sup>		
Temperaturdrift (0°C...50°C)	8 · 10 <sup>-8</sup>		
Gesamtfehler (pro Jahr)	2,5 · 10 <sup>-7</sup>		
Referenzfrequenz extern	10 MHz oder n · 1 MHz, n=1...16		
Frequenzanzeige	mit Marker oder Frequenzzähler		
Auflösung	0,1 Hz...10 kHz (abhängig vom Span)		
Fehler (Sweep-Zeit >3 · Auto-Sweep-Zeit)	±(Markerfrequenz · Referenzfehler + 0,5% · Span + 10% · Auflösungsbreite + 1/2 (last digit))		
Frequenzzählerauflösung	0,1 Hz...10 kHz (wählbar)		
Zählgenauigkeit (S/N >25 dB)	±(Frequenz · Referenzfehler 1/2 (last digit))		
Darstellbereich der Frequenzachse	0 Hz, 10 Hz...3,5 GHz	0 Hz, 10 Hz...7 GHz	0 Hz, 10 Hz...27 GHz
Auflösung/Fehler des Darstellbereichs	0,1 Hz/1%		
<b>Darstellbereich bei digitaler Demodulation</b>			
Anzahl der dargestellten Symbole			
Symbolrate ≤1 MHz	max.1600 Symbole (4 Punkte pro Symbol)		
Symbolrate >1 MHz...<3,2 MHz	1/2 · Symbolrate / MHz · 1000 Symbole in Schritten von 100 Symbolen		
Symbolrate ≥3,2 MHz	max. 1600 Symbole (4 Punkte pro Symbol)		
Darstellbereich bei analoger Demodulation			
3500/(Demodulationsbandbreite/Hz) s			
<b>Spektrale Reinheit (dBc(1 Hz))</b> SSB-Phasenrauschen, f ≤500 MHz, für Träger-Offset >1 MHz siehe Diagramm unten			
Träger-Offset 100 Hz	<-87	<-81	<-81
1 kHz	<-107	<-100	<-100
10 kHz	<-120	<-114	<-114
100 kHz <sup>2)</sup>	<-119	<-113	<-113
1 MHz <sup>2)</sup>	<-138	<-132	<-132
<b>Sweep</b>			
Anzeigebereich 0 Hz	1 µs...2500 s in 5%-Schritten		
Anzeigebereich ≥10 Hz	5 ms...16000 s in Schritten von ≤10%		
Fehler	<1%		
Abtastrate	50 ns (20 MHz A/D-Wandler)		
Anzahl der Pixel (X-Achse)	500		
Zeitmessung	mit Marker und Cursor-Linien (Auflösung 50 ns)		

Typisches Phasenrauschen der R&S FSIQ-Modelle





	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
<b>Auflösebandbreiten bei Spektrumanzeige</b>			
<b>Analoge Filter</b>			
3-dB-Bandbreiten	1 Hz...10 MHz, Stufung 1/2/3/5		
Bandbreitenfehler			
≤3 MHz	<10%		
5 MHz	<15%		
10 MHz	+25%, -10%		
Formfaktor 60 dB:3 dB			
<1 kHz	<6		
1 kHz...2 MHz	<12		
>2 MHz	<7		
Videobandbreiten	1 Hz...10 MHz, Stufung 1/2/3/5		
<b>FFT-Filter</b>			
3-dB-Bandbreiten	1 Hz...1kHz, Stufung 1/2/3/5		
Bandbreitenfehler	2%, nominal		
Formfaktor 60 dB:3 dB	2,5 nominal		
Anzeigebereich der Frequenzachse	min. 25 · RBW, max. 100 000 · RBW oder 2 MHz (es gilt der niedrigere Wert)		
Zusätzlicher Pegelfehler (bez. auf RBW = 5 kHz)	<1 dB		
Max. Anzeigebereich	100 dB		
Eigenempfangsstellen	<-100 dBm		
<b>Pegel</b>			
Anzeigebereich	Rauschanzeige...30 dBm		
<b>Maximaler Eingangspegel</b>			
HF-Dämpfung 0 dB			
Gleichspannung	0 V		
HF-Dauerleistung	20 dBm (=100 mW)		
Spektrale Impulsdichte	97 dBμV/MHz		
HF-Dämpfung ≥10 dB			
Gleichspannung	0 V		
HF-Dauerleistung	30 dBm (=1 W)		
Max. Impulsspannung	150 V		
Max. Impulsenergie (10 μs)	1 mWs	0,5 mWs	
1-dB-Kompression des Eingangsmischers (0 dB HF-Dämpfung)	+10 dBm nominal		
Intermodulation			
Intercept-Punkt 3. Ordnung IP3 Intermodulationsfreier Bereich, Pegel 2 · -30 dBm, Δf >5 · RBW oder 10 kHz, wobei der größere Wert gilt	>64 dBc, für f >100 MHz (IP3 >12 dBm, 18 dBm typ.)	>70 dBc, für f >150 MHz (IP3 >15 dBm, 20 dBm typ.)	>74 dBc, für f >150 MHz (IP3 >17 dBm, 22 dBm typ.) >60 dBc für f >7 GHz (IP3 >10 dBm)
Intercept-Punkt K2	>25 dBm, >40 dBm typ. für f <50 MHz >45 dBm, >50 dBm typ. für f >50 MHz	>25 dBm, >35 dBm typ. für f <150 MHz >40 dBm, >45 dBm typ. für f >150 MHz	
<b>Eigenrauschen</b> (angezeigter mittlerer Rauschpegel, 0 dB HF-Dämpfung, RBW = 10 Hz, VBW = 1 Hz, 20 Mittelungen, Trace Average, Span 0 Hz, 50 Ω Abschluss)			
Frequenz 20 Hz	<-80 dBm	<-74 dBm	
1 kHz	<-110 dBm	<-104 dBm	
10 kHz	<-125 dBm	<-119 dBm	
100 kHz	<-135 dBm	<-129 dBm	
1 MHz	<-145 dBm, -150 dBm typ.	<-142 dBm, typ. -145 dBm	
10 MHz...6 GHz	<-145 dBm, -150 dBm typ.	<-142 dBm, -147 dBm typ.	<-138 dBm, -140 dBm typ.
6 GHz...7 GHz	-	<-139 dBm	<-135 dBm, -138 dBm typ.
7 GHz...18 GHz	-	-	<-138 dBm, -140 dBm typ.
18 GHz...26,5 GHz	-	-	<-135 dBm, -138 dBm typ.
<b>Max. Dynamikbereich</b> 1-dB-Kompression-Rauschanzeige (1Hz)	170 dB	165 dB	
<b>Störfestigkeit</b>			
Spiegelfrequenzfestigkeit	>80 dB, >90 dB typ.		
Zwischenfrequenz	>100 dB	>75 dB	

	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
<b>Eigenempfang (f &gt; 1 MHz, ohne Eingangssignal, 0 dB Dämpfung)</b>			
Span < 30 MHz		< -110 dBm	
Span ≥ 30 MHz		< -100 dBm	
f <sub>e</sub> = 25,175 MHz, 25,060 MHz		< -100 dBm	
f <sub>e</sub> = 60 MHz, 5,7172 GHz	-		< -100 dBm
f <sub>e</sub> = 14,1894 GHz, 15,6722 GHz (Span > 10 MHz)		-	< -90 dBm
Andere Empfangsstellen (Mischerpegel < -10 dB)	< -80 dB		< -75 dB
<b>Pegelanzeige</b>			
Messergebnisanzeige	500 · 400 Pixel (ein Diagramm), max. 2 Diagramme mit voneinander unabhängigen Einstellungen		
Log. Pegelanzeigebereich	10 dB...200 dB in 10-dB-Schritten		
Linearer Pegelanzeigebereich	10% des Referenzpegels pro Pegelraster (10 Raster) oder logarithmische Skalierung		
Messkurven	max. 4 pro Diagramm (max. 2 bei Anzeige von 2 Diagrammen)		
Trace Detektor	Max Peak, Min Peak, Auto Peak (Normal), Sample, RMS, Average		
Trace Funktionen	Clear/Write, Max Hold, Min Hold, Average		
<b>Einstellbereich des Referenzpegels</b>			
Logarithmische Pegeldarstellung	-130 dBm...30 dBm, in 0,1-dB-Schritten		
Lineare Pegeldarstellung	7,0 nV...7,07 V in 1%-Schritten		
Einheit der Pegelachse	dBm, dBμV, dBmV, dBpW (log. Pegeldarstellung); V, A, W, dBμA (lineare Pegeldarstellung)		
<b>Pegelmessfehler</b> (-40 dBm, HF-Dämpfung 20 dB, Referenzpegel -15 dBm, RBW 5 kHz)		Die angegebenen Werte gelten für Bandbreiten 10 Hz...30 kHz und 100 kHz...10 MHz	
Absolutfehler bei 120 MHz	< 0,3 dB		
<b>Frequenzgang (10 dB HF-Dämpf.)</b>			
< 2,2 GHz	< 0,5 dB		
2,2 GHz...3,5/7 GHz	< 1 dB		
7 GHz...18 GHz	-		< 2 dB <sup>3)</sup>
18 GHz...26,5 GHz	-		< 2,5 dB <sup>3)</sup>
Fehler der Eichleitung	< 0,3 dB		
ZF-Verstärkungsfehler	< 0,2 dB, 0,1 dB typ.		
<b>Linearitätsfehler</b>			
Logarithmische Pegeldarstellung			
0 dB...-70 dB	< 0,2 dB (RBW ≤ 30 kHz), < 0,3 dB (RBW ≥ 100 kHz)		
-70 dB...-95 dB	< 1 dB (RBW ≤ 30 kHz)		
Lineare Pegeldarstellung			
5% des Referenzpegels			
<b>Fehler der Bandbreitenumschaltung</b>			
1 Hz...30 kHz/100 kHz...500 kHz	< 0,2 dB		
1 MHz...10 MHz	< 0,3 dB		
<b>Gesamtmessfehler</b>			
(Temperaturbereich 20°C...30°C, RBW 5 kHz...30 kHz/300 kHz/1 MHz, Stopp-Frequenz ≤ 2,2 GHz, Signalpegel 0 dB...70 dB unter Referenzpegel, Sweep-Zeit ≥ 3x Auto-Sweep-Zeit)			
10 MHz...2,2 GHz	≤ 0,5 dB (bei 10 dB HF-Dämpfung), ≤ 0,6 (bei 20 dB, 30 dB, 40 dB HF-Dämpfung)		
(0 dB...-50 dB, Span/RBW < 100) rss 95% Vertrauensbereich			
< 2,2 GHz	< 1 dB		
2,2 GHz...3,5/7 GHz	< 1,5 dB		
7 GHz...18 GHz	-		< 2,5 dB <sup>3)</sup>
18 GHz...26,5 GHz	-		< 3 dB <sup>3)</sup>
<b>Messung digital modulierter Signale</b>			
Modulationsformate	BPSK, QPSK, Offset-QPSK, DQPSK, π/4-DQPSK, 8PSK, D8PSK, 3π/8-8PSK, 16 QAM MSK, GMSK, 2FSK, 2GFSK, 4FSK, 4GFSK		
wählbare Standards	WCDMA, 3GPP, IS95 CDMA Forward/Reverse, GSM, EDGE, NADC, TETRA, PDC, PHS, CDPD, DECT, PWT, APCO25, CT2, ERMES, FLEX, MODACOM, TFTS		
<b>Filterung</b>			
Einstellbereich α/B · T	Cosinus, Wurzel-Cosinus, Gauß 0,14...1 in Stufen zu 0,01 (PSK > 1 MHz) 0,14...1 in Stufen zu 0,01 (FSK > 2 MHz)		

	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
Standard-spezifische Filter			
FLEX	Bessel B · T = 1,22 und 2,44		
ERMES	Bessel B · T = 1,25		
CDMA (IS 95)	Forward und Reverse Channel		
APCO 25 FM			
EDGE	90 kHz Wurzel-Cosinus (gemäß EDGE Spezifikation)		
<b>Messungen (FSK ausgenommen)</b>			
	I- und Q-Signale (gefiltert, synchronisiert auf Frequenz und Symboltakt)		
	I- und Q-Referenzsignale (aus den demodulierten Bits errechnet)		
	I- und Q-Fehler (Betrag und Phase), Vektorfehler		
	Bitstrom/Modulationsfehler (an den idealen Entscheidungspunkten demodulierte Bits und Tabelle aller Modulationsfehler)		
<b>Messungen bei FSK</b>			
	Frequenz-demodulierte Signale (gefiltert, auf Symboltakt synchronisiert)		
	FSK-Referenzsignal (aus demodulierten Daten berechnet)		
	FSK-Fehlersignal		
	Daten-/Bitstrom-/Modulationsfehler (bei den idealen Entscheidungspunkten demodulierte Symbole und Tabelle aller Modulationsfehler)		
<b>Darstellarten (FSK ausgenommen)</b>			
	Konstellationsdiagramm, Vektordiagramm		
	Inphase- und/oder Quadratursignal		
	Betrag und Phase (Pegel)		
	Augendiagramm, Trellis-Diagramm		
	Fehlervektor in% (EVM), Betrag, Phasen-/Frequenzfehler, I- und Q-Fehlersignal		
Numerische Fehleranzeige (*Effektiv- und Spitzenwert)	Fehlervektor*, Betragsfehler*, Phasenfehler*, Frequenzfehler, I/Q-Offset, I/Q-Verstimmung, Amplitude Droop, ρ-Faktor		
<b>Darstellarten bei FSK</b>			
	Betrag (Pegel), Frequenzhub, Augendiagramm (Frequenzsignal) Frequenzhubfehler, Betragsfehler		
Numerische Fehleranzeige (*Effektiv- und Spitzenwert)	Hubfehler*, Betragsfehler, FSK-Frequenzhub, Frequenzfehler, FSK-Referenzhub		
<b>Symbolrate</b>			
	320 Hz...6,4 MHz (Symbolrate · (1 + α)) < 8 MHz		
Messpunkte/Symbol <sup>4)</sup>			
Symbolrate ≤200 kHz	1, 2, 4, 8, 16		
200 kHz < Symbolrate ≤400 kHz	1, 2, 4, 8		
Symbolrate >400 kHz	1, 2, 4		
Synchronisation	intern auf Symboltakt und Frequenz/Phase		
Speichertiefe			
IS95 CDMA Forward /Reverse, DECT	600 Symbole		
WCDMA, 3GPP, GSM, EDGE, PDC, NADC, TETS, CT2, ERMES, MODACOM, Flex, APCO25, CDPD	1600 Symbole		
<b>Pegelmessung bei digitaler Demodulation</b>			
Spitzenleistung	-60 dBm...+30 dBm		
<b>Absoluter Pegelfehler</b>			
Mittlere Leistung (0 dB...10 dB unter Referenzpegel)			
f ≤2,2 GHz	<1 dB		
2,2 GHz...7 GHz	<1,5 dB		
7 GHz...18 GHz	-	<2,5 dB <sup>3)</sup>	
18 GHz...26,5 GHz	-	<3 dB <sup>3)</sup>	
<b>Relativer Pegelfehler</b>			
Mittlere Leistung, (0 dB...10 dB unter Referenzpegel)			
10 dB...50 dB unter Referenzpegel	(0,0325/dB – 0,125) dB		
<b>Dynamikbereich für Burst-Messung</b>			
(mittlere Leistung, Ref.-Pegel ≥-10 dBm, Spitzenleistung = Ref.-Pegel +1 dB, rauscharm, Punkte/Symbol <4	WCDMA 60 dB GSM 74 dB NADC 78 dB TETRA 79 dB		
<b>Zeitreferenz (nominal)</b>			
ohne Taktsynchronisation			
MSK/GMSK-Modulation,	<1/(2 · Symbolrate · Punkte/Symbol)		
PSK/QAM/FSK-Modulation	<1/(2 · Symbolrate)		
mit Taktsynchronisation	<0,001 · 1/(Symbolrate)		

	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
<b>Eigenfehler bei Modulationsmessungen</b>	(Daten gelten bei Pegel im Bereich Referenzpegel... Referenzpegel -6 dB, S/N >60 dB, $\alpha/B \times T = 0,3 \dots 0,7$ , Anzahl der demodulierten Symbole >100, Mittelung $\geq 10$ , Analogbandbreite >10 · Symbolrate, Eingangsfrequenz >15 · Symbolrate, Local Suppression bei 0 Hz Eingangsfrequenz)		
<b>Allgemeine Modulationsarten (FSK ausgenommen)</b>			
Fehlervektor (EVM) und Betragsfehler (f<1 GHz) <sup>4)</sup>			
Symbolrate $\leq 30$ kHz	0,5% eff.		0,7% eff.
Symbolrate 30 kHz...300 kHz	1% eff.		1,4% eff.
Symbolrate 300 kHz...1 MHz	2% eff.		2,8% eff.
Symbolrate 1 MHz...4,2 MHz	2% eff.		2% eff.
Symbolrate 4,2 MHz...6,4 MHz	2,4% eff.		2,4% eff.
Phasenfehler (f<1 GHz) <sup>5)</sup>			
Symbolrate $\leq 30$ kHz	0,3° eff.		0,4° eff.
Symbolrate 30 kHz...300 kHz	0,5° eff.		0,7° eff.
Symbolrate 300 kHz...1 MHz	1,5° eff.		2° eff.
Symbolrate 1 MHz...4,2 MHz	1,5° eff.		2° eff.
Symbolrate 4,2 MHz...6,4 MHz	2° eff.		2,8° eff.
Frequenzfehler	$\pm (\text{Symbolrate} \cdot 5 \cdot 10^{-6} + 0,1 \text{ Hz} + \text{Referenzfehler} \cdot \text{Trägerfrequenz})$		
I/Q-Offset-Fehler	0,2% (-54 dB)		
Fehler bei Modulationsstandard			
GSM, DCS1800, PCS1900	Phasenfehler $\leq 0,5^\circ$ eff., <1,5° Spitze typ.		
NADC, CDPD	EVM $\leq 0,5\%$ eff., <1,5% Spitze typ.		
TETRA, PDC, PHS	EVM $\leq 0,7\%$ eff., <2% Spitze typ.		
PWT	EVM $\leq 1\%$ eff., <3% Spitze typ.		
IS95 CDMA, Forward/Reverse Channel	$\rho$ -Faktor $\geq 0,9995$		
WCDMA	EVM $\leq 1,8\%$ eff., <5% Spitze typ.		
<b>Allgemeine FSK-Modulationsarten (Eingangspegel <math>\geq 10</math> dBm, Low Noise Mode, f<math>\leq 1</math> GHz)</b>			
Symbolrate <300 kHz Hubfehler FSK-Hub Betragsfehler Frequenz-Offset	1,5% eff. + $x_{\text{Hub}}^{4) 6)}$ 1,5% des Referenzhubs <sup>4)</sup> 1% eff. 0,5% des Referenzhubs + Fehler der Referenzfrequenz <sup>4)</sup>		2% eff. + $x_{\text{dev}}^{5) 6)}$ 2% des Referenzhubs <sup>5)</sup> 1,4% eff. 0,7% des Referenzhubs + Fehler der Referenzfrequenz <sup>5)</sup>
Symbolrate 300 kHz...2 MHz Hubfehler FSK-Hub Betragsfehler Frequenz-Offset	2% eff. + $x_{\text{dev}}^{4) 6)}$ 2% des Referenzhubs <sup>4)</sup> 2% eff. 0,5% des Referenzhubs + Fehler der Referenzfrequenz <sup>4)</sup>		2,8% eff. + $x_{\text{dev}}^{5) 6)}$ 2,8% des Frequenzhubs + Fehler der Referenzfrequenz <sup>5)</sup> 2,8% eff. 0,7% des Referenzhubs + Fehler der Referenzfrequenz <sup>5)</sup>
Symbolrate >2 MHz (innerhalb 8 MHz Demodulationsbandbreite) Hubfehler FSK-Hub Betragsfehler Frequenz-Offset	4% eff. + $x_{\text{dev}}^{4) 6)}$ 4% des Referenzhubs <sup>4)</sup> 2% eff. 0,5% des Referenzhubs + Fehler der Referenzfrequenz		5,6% eff. + $x_{\text{Hub}}^{5) 6)}$ 5,6% des Frequenzhubs + Fehler der Referenzfrequenz <sup>5)</sup> 2,8% eff. 0,7% des Referenzhubs + Fehler der Referenzfrequenz
FSK Standards	Eingangspegel $\geq 10$ dBm, Low Noise Mode, alle Standards, ausgenommen ERMES; FLEX: 4 Punkte/Symbol, ERMES und FLEX: 16 Punkte/Symbol		
DECT	$\leq 2\%$ eff., <6% Spitze typ.		
MODACOM, CT2	$\leq 1,5\%$ eff., <3% Spitze typ.		
ERMES, FLEX	$\leq 2\%$ eff., <6% Spitze typ.		
<b>Messung analog modulierter Signale</b>			
Demodulations-Bandbreite			
Echtzeit-Demodulation	5 kHz...200 kHz in Schritten von 1, 2, 3, 5		
Offline-Demodulation	5 kHz...5 MHz in Schritten von 1, 2, 3, 5		
Demodulations-Länge (max. Sweep-Zeit)	3500/(Demodulationsbandbreite/Hz) s		
Anzeige	Kurve mit NF-Signal, Trägerleistung (AM-DC-gekoppelt), oder Modulationsübersicht (Tabelle) mit numerischer Anzeige von Spitzen- und Effektivwerten des Modulationsgrads oder -hubs der Hauptdemodulation; SINAD-Wert 1 kHz (nur bei Echtzeit-Demodulation); NF-Frequenz; Trägerleistung; Spitzenwerte der Nebenmodulationen		



	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
Die folgenden Werte gelten bei einer Demodulationsbandbreite $\leq 2$ MHz, Auflösebandbreite $\geq 5 \cdot$ Demodulationsbandbreite, HF-Eingangsspiegel $\leq -10$ dBm, Referenzpegelinstellung = Spitzeneingangspegel +0 dB...+6 dB.			
<b>Amplitudendemodulation</b>			
Bereich	bis 100%		
NF			
Offline-Demodulation	$0,001 \dots 0,2 \cdot$ Demodulationsbandbreite		
Echtzeit-Demodulation	$30 \text{ Hz} \dots 0,2 \cdot$ Demodulationsbandbreite, max. 20 kHz		
Fehler	$\leq 5\%$ vom Messwert + Stör-AM		
Verzerrungen (Echtzeit-Demodulation)			
SINAD 1 kHz mit $m = 80\%$ , TP 3 kHz	$>46$ dB		
Stör-AM			
Demodulationsbandbreite $\leq 100$ kHz	0,2% eff.		
Demodulationsbandbreite $>100$ kHz	$0,2\% + \sqrt{\text{Demodulationsbandbreite}/100\text{kHz}}$ eff.		
Synchrone AM bei FM	$\leq 2\%$ + Stör-AM ( $\Delta f = 0,2 \cdot$ Demodulationsbandbreite, $f_{\text{mod}} = 1$ kHz, $10 \text{ kHz} \leq$ Demodulationsbandbreite $\leq 200$ kHz, Tiefpass 5% der Demodulationsbandbreite oder 3 kHz, Mittenfrequenzabstimmung)		
<b>Frequenzdemodulation</b>			
Hubbereich	max. $0,4 \cdot$ Demodulationsbandbreite		
NF			
Offline-Demodulation	$DC/0,001 \dots 0,2 \cdot$ Demodulationsbandbreite		
Echtzeit-Demodulation	$DC/30 \text{ Hz} \dots 0,2 \cdot$ Demodulationsbandbreite, max. 20 kHz		
Fehler (NF bis zu $0,1 \cdot$ Demodulationsbandbreite)	$\leq 5\%$ vom Messwert + Stör-FM		
Verzerrungen (Echtzeit-Demodulation) HF $\leq 1$ GHz, Demodulationsbandbreite $\geq 10$ kHz, SINAD 1 kHz bei $\Delta f = 0,2 \cdot$ Demodulationsbandbreite, TP 3 kHz	$>50$ dB		
Stör-FM (Demodulationsbandbreite $\leq 200$ kHz, Tiefpass 5% der Demodulationsbandbreite oder 3 kHz, eff.)			
$f < 1$ GHz	$\leq 10$ Hz	$\leq 20$ Hz	
$f \geq 1$ GHz	$\leq 10 \text{ Hz} \cdot \sqrt{f/1\text{GHz}}$	$\leq 20 \text{ Hz} \cdot \sqrt{f/1\text{GHz}}$	
Synchrone FM bei AM (Demodulationsbandbreite $\leq 200$ kHz, $m = 50\%$ , $f_{\text{mod}} = 1$ kHz, Tiefpass 5% der Demodulationsbandbreite oder 3 kHz)			
$f \leq 100$ MHz	$\leq 50 \text{ Hz} +$ Stör-FM	$\leq 100 \text{ Hz} +$ Stör-FM	
$f \geq 100$ MHz	$\leq 50 \text{ Hz} \cdot f / 100 \text{ MHz} +$ Stör-FM	$\leq 100 \text{ Hz} \cdot f / 100 \text{ MHz} +$ Stör-FM	
<b>Phasendemodulation</b>			
Hubbereich	bis zu 10 rad		
NF			
Offline-Demodulation	$DC/0,001 \cdot$ Demodulationsbandbreite... $0,1 \cdot$ Demodulationsbandbreite, max. $(0,4 \cdot \text{Demodulationsbandbreite})/(\text{Phasenhub}/\text{rad})$ , der kleinere Messwert gilt		
Echtzeit-Demodulation	$200 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$ , max. $0,1 \cdot$ Demodulationsbandbreite, max. $(0,4 \cdot \text{Demodulationsbandbreite})/(\text{Phasenhub}/\text{rad})$ , der kleinere Messwert gilt		
Fehler	$\leq 5\%$ vom Messwert + Stör- $\phi M$		
Verzerrungen <sup>4)</sup> (Echtzeit-Demod.) HF $\leq 1$ GHz, Demodulationsbandbreite $\geq 10$ kHz, SINAD 1 kHz bei Phasenhub/rad = $0,2 \cdot$ Demodulationsbandbreite/1 kHz, HP 300 Hz, TP 3 kHz	$>50$ dB		
Stör- $\phi M$ Demodulationsbandbreite $\leq 200$ kHz, Offline-Demodulation, Tiefpass 5% der Demodulationsbandbreite, $f < 100$ MHz eff.	$\leq 0,03$ rad	$\leq 0,03$ rad	
$f > 100$ MHz	$\leq 0,03 \text{ rad} \cdot f/100\text{MHz}$	$\leq 0,06 \text{ rad} \cdot f/100 \text{ MHz}$	
Echtzeit-Demodulation (HP 300 Hz, LP 3 kHz, eff.)			
$f < 1$ GHz	$\leq 0,01$ rad	$\leq 0,02$ rad	
$f > 1$ GHz	$\leq 0,01 \text{ rad} \cdot \sqrt{f/1\text{GHz}}$	$\leq 0,02 \text{ rad} \cdot \sqrt{f/1\text{GHz}}$	
Synchrone $\phi M$ bei AM Demodulationsbandbreite $\leq 200$ kHz, $m = 50\%$ , $f_{\text{mod}} = 1$ kHz, Tiefpass 5% der Demodulationsbandbreite oder 3 kHz	$\leq 0,05$ rad + Stör- $\phi M$		
<b>Messung der Leistung des unmodulierten Trägers</b>			
Messfehler, (Ref.-Pegel...Ref.-Pegel -30 dB)	1,5 dB		

	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
<b>SINAD-Messungen</b>			
Echtzeit-Demodulation, $NF = 1 \text{ kHz} \pm 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Demodulationsbandbreite}$ .			
Fehler bei 6 dB...54 dB SINAD	$\pm 1 \text{ dB}$ + Fehler aufgrund des Demodulator-SINAD		
<b>Anzeige der NF-Frequenzen</b>			
Bereich			
Offline-Demodulation	0,001...0,3 · Demodulationsbandbreite		
Echtzeit-Demodulation	30 Hz...0,3 · Demodulationsbandbreite, max. 20 kHz		
Auflösung	1 mHz...1 Hz		
Fehler ( $S/N \geq 40 \text{ dB}$ )	$1 \cdot 10^{-6} \cdot \text{Demodulationsbandbreite} + \text{Fehler der Referenzfrequenz} + 1 \text{ mHz} \pm 1 \text{ digit}$		
<b>NF-Filter</b>			
Echtzeit-Demodulation			
Tiefpass	3 kHz, 15 kHz (Butterworth, 12 dB/Okt.)		
Hochpass	30 Hz, 300 Hz (6 dB/Okt.)		
Bewertungsfilter	CCITT P.53, C-Message		
Offline-Demodulation			
Tiefpass	5%, 10%, 25% der Demodulationsbandbreite, (12 dB/Okt.)		
<b>Audiodemodulation</b>			
Modulationsarten	AM und FM		
Audio-Ausgang	Lautsprecher- und Kopfhörerausgang		
Marker-Stoppzeit bei Spektrumdarstellung	100 ms...60 s		
<b>Triggerfunktionen</b>			
Trigger			
Span $\geq 10 \text{ Hz}$	freilaufend, Netzfrequenz, Video, HF-Pegel, extern		
Span = 0 Hz	zusätzlich Pretrigger, Posttrigger, Trigger Delay		
bei digitaler Demodulation	zusätzlich Burst Trigger und Synchronisation auf Bitfolge (max. 32 Symbole)		
bei analoger Demodulation	zusätzlich Trigger auf demodulierte NF		
Delayed Sweep			
Trigger-Quelle	freilaufend, Netzfrequenz, Video, extern		
Delay Time	100 ns...10 s, Auflösung min. 1 $\mu\text{s}$ oder 1% der Delay Time		
Fehler der Delay Time	$\pm(1 \mu\text{s} + (0,05\% \cdot \text{Delay Time}))$		
Delayed Sweep Time	2 $\mu\text{s}$ ...1000 s		
Gated Sweep			
Trigger-Quelle	extern, HF-Pegel		
Gate Delay	1 $\mu\text{s}$ ...100 s		
Gate-Länge	1 $\mu\text{s}$ ...100 s, Auflösung min. 1 $\mu\text{s}$ oder 1% der Gate-Länge		
Fehler der Gate-Länge	$\pm(1 \mu\text{s} + (0,05\% \cdot \text{Gate-Länge}))$		
Gap sweep (Span = 0 Hz)			
Trigger-Quelle	berechnet		
Pretrigger	1 $\mu\text{s}$ ...100 s, Auflösung 50 ns, abhängig von der Sweep-Zeit		
Trigger to Gap Time	1 $\mu\text{s}$ ...100 s, Auflösung 50 ns, abhängig von der Sweep-Zeit		
Gap-Länge	1 $\mu\text{s}$ ...100 s, Auflösung 50 ns		
Ein- und Ausgänge (Frontplatte)			
HF-Eingang	N-Buchse, 50 $\Omega$	N-Buchse, 50 $\Omega$	Wechseladaptersystem, 50 $\Omega$ , N-Stecker und -Buchse 3,5-mm-Stecker und Buchse
<b>VSWR (HF-Dämpfung <math>\geq 10 \text{ dB}</math>)</b>			
f < 3,5 GHz	<1,5		
f < 7 GHz	–	<2,0	
f < 26,5 GHz	–	<3	
Eichleitung	0 dB...70 dB, schaltbar in 10-dB-Schritten		
Messkopfversorgung	+15 V DC, –12,6 V DC und Masse, max. 150 mA		
Versorgungs- und Codieranschluss für Antennen, usw. (Antenna Code)	12-polige Tuchelbuchse		
Versorgungsspannungen	$\pm 10 \text{ V}$ , max. 100 mA, Masse		
NF-Ausgang	$R_i = 10 \Omega$ , Klinkebuchse		
Leerlaufspannung	bis 1,5 V einstellbar		

	R&S FSIQ3	R&S FSIQ7	R&S FSIQ26
<b>Ein- und Ausgänge (Rückwand)</b>			
ZF 21,4 MHz	$R_i = 50 \Omega$ , BNC-Buchse, Bandbreite >1 kHz oder Auflösebandbreite		
Pegel	0 dBm bei Ref.-Pegel, Mischerpegel >-60 dBm		
Video-Ausgang	$R_i = 50 \Omega$ , BNC-Buchse		
Spannung (Auflösebandbreite $\geq 1$ kHz)	0 V...1 V, Skalenendwert (Leerlaufspannung); logarithmische Skalierung		
<b>Referenzfrequenz</b>			
Ausgang, umschaltbar auf Eingang	BNC-Buchse		
Ausgangsfrequenz	10 MHz		
Pegel	10 dBm nominal		
Eingang	1 MHz...16 MHz, ganzzahlige MHz		
Erforderlicher Pegel	>0 dBm aus 50 $\Omega$		
<b>Sonstige Daten</b>			
Sweep-Ausgang	BNC-Buchse, 0 V...+10 V, proportional zur angezeigten Frequenz		
Versorgungsanschluss für Rauschquelle	BNC-Buchse, 0 V und 28 V, schaltbar		
Ext. Trigger-/Gate-Eingang	BNC-Buchse, >10 k $\Omega$		
Spannung	-5 V...+5 V, einstellbar		
GPIB-Fernsteuerung	Schnittstelle nach IEC 625-2 (IEEE 488.2)		
Befehlssatz	SCPI 1994.0		
Anschluss	24-polige Amphenol-Buchsenleiste		
Schnittstellenfunktionen	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, C11		
Serielle Schnittstelle	RS-232-C (COM1 und COM2), 9-polige Buchsen		
Maus-Schnittstelle	PS/2-kompatibel		
Drucker-Schnittstelle	Parallelschnittstelle (Centronics-kompatibel) oder serielle Schnittstelle (RS-232-C)		
Tastaturanschluss	5-polige DIN-Buchse für MF2-Tastatur		
User Interface	25-polige Canon-Buchse		
Anschluss für externen Monitor (VGA)	15-polige Buchse		
<b>Allgemeine Daten</b>			
Display	24-cm-TFT-Farbdisplay (9,5")		
Auflösung	640 · 480 Pixel (VGA-Auflösung)		
Massenspeicher	3½"-Diskettenlaufwerk mit 1,44 Mbyte, Festplatte		
<b>Betriebstemperaturbereich</b>			
Nenntemperaturbereich	+5°C...+40°C		
Grenztemperaturbereich	0°C...+50°C		
Lagertemperaturbereich	-40°C...+70°C		
Feuchtigkeit	+40°C bei 95% rel. Luftfeuchte (IEC 68-2-3)		
<b>Mechanische Belastbarkeit</b>			
Sinusvibration	5 Hz...150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz; 0,5 g von 55 Hz...150 Hz; erfüllt IEC 60686, IEC 601010, MIL-T-28800D, Class 5		
Randomvibration	10 Hz...300 Hz, Beschleunigung 1,2 g <sub>eff</sub>		
Schock	40 g Schockspektrum, erfüllt MIL-STD-810 D und MIL-T-28800D, Class 3 und 5		
Empfohlenes Kalibrierintervall	1 Jahr (2 Jahre bei Betrieb mit externer Referenz)		
Funkentstörung	erfüllt EMV-Richtlinie der EU (89/336/EWG) und das deutsche EMV-Gesetz		
<b>Stromversorgung</b>			
Netz	200 V...240 V: 50 Hz...60 Hz, 100 V...120 V: 50 Hz...400 Hz, Geräteschutzklasse I nach VDE 411		
Leistungsaufnahme	195 VA	210 VA	245 VA
Sicherheit	erfüllt EN 61010-1, UL 3111-1, CDA C22.2 Nr. 1010-1, IEC 601010		
Prüfzeichen	VDE, GS, UL, cUL		
Abmessungen in mm (B x H x T)	435 x 236 x 460		435 x 236 x 570
Gewicht	24 kg	24,5 kg	26,5 kg

1) Nach 30 Tagen Einlaufzeit.

2) Werte gelten für Span >100 kHz.

3) Für Frequenzen >7 GHz: Fehler nach Aufruf der Peaking-Funktion. Für Sweepzeiten <10 ms/GHz: zusätzlicher Fehler 1,5 dB.

4) Für Frequenzen >1 GHz sind die spezifizierten Werte mit dem Faktor  $10^{0,552 \cdot \lg(f/\text{GHz} / 1 \text{ GHz})}$  zu multiplizieren.

5) Für Frequenzen >1 GHz sind die spezifizierten Werte mit dem Faktor  $10^{0,354 \cdot \lg(f/\text{GHz} / 1 \text{ GHz})}$  zu multiplizieren.

6)  $X_{\text{Hub}} = 2 \cdot 10^{-4} \cdot f_{\text{Symb}} \cdot (\text{Messpunkte/Symbol}) \text{ Hz}$ .

## Technische Daten Optionen

Option	
<b>1-dB-Eichleitung R&amp;S FSE-B13</b>	
Frequenzbereich	0 GHz...7 GHz (Stopp-Frequenz ≤7 GHz)
Einstellbereich der HF-Dämpfung	0 dB...70 dB
Schrittweite	1 dB
zusätzlicher Eichleitungsfehler	<0,1 dB
<b>Externer Mischer Ein-/Ausgang R&amp;S FSE-B21</b>	
LO-Ausgang/ZF-Eingang (frontseitig)	SMA-Buchse, 50 Ω
LO-Signal	7,5 GHz...15,2 GHz
Amplitude	+15,5 dBm ±3 dB
ZF-Signal	741,4 MHz
Pegel für Vollaussteuerung	-20 dBm
ZF-Eingang (frontseitig)	SMA-Buchse, 50 Ω
ZF-Signal	741,4 MHz
Pegel für Vollaussteuerung	-20 dBm
Pegelmessfehler an den ZF-Eingängen, (ZF-Pegel -30 dBm, Referenzpegel -20 dBm, RBW 30 kHz)	<1 dB

## Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Bestell-Nummer
Signalanalysator 20 Hz...3,5 GHz	R&S FSQ3	1119.5005.13
Signalanalysator 20 Hz...7 GHz	R&S FSQ7	1119.5005.17
Signalanalysator 20 Hz...26,5 GHz	R&S FSQ26	1119.6001.27
Mitgeliefertes Zubehör		
Tastatur, Maus, Netzkabel, Betriebshandbuch, Ersatzsicherungen	R&S FSQ3/7/26	
<b>Bei R&amp;S FSQ26:</b>		
Testport-Adapter N-Buchse		1021.0512.00
3,5-mm-Buchse		1021.0535.00

## Optionen

Bestellbezeichnung	Typ	Bestell-Nummer
<b>Hardware</b>		
Frequenzbereichserweiterung auf 7 GHz für R&S FSQ3	R&S FSE-B2	1073.5044.02
Mitlaufgenerator 3,5 GHz für R&S FSQ3	R&S FSE-B8 <sup>1)</sup>	1066.4469.02
Mitlaufgenerator 3,5 GHz mit I/Q-Modulator für R&S FSQ3	R&S FSE-B9 <sup>1)</sup>	1066.4617.02
Mitlaufgenerator 7 GHz für R&S FSQ7/26	R&S FSE-B10 <sup>1)</sup>	1066.4769.02
Mitlaufgenerator 7 GHz mit I/Q-Modulator R&S FSQ7/26	R&S FSE-B11 <sup>1)</sup>	1066.4917.02
Schaltbares Dämpfungsglied zum Mitlaufgenerator	R&S FSE-B12 <sup>2)</sup>	1066.5065.02
1-dB-Eichleitung	R&S FSE-B13 <sup>2)</sup>	1119.6499.02
Ethernet Schnittstelle, AUI-Anschluss, 15-polig	R&S FSE-B16	1073.5973.02
Ethernet Schnittstelle, Thin-wire-Anschluss, BNC	R&S FSE-B16	1073.5973.03
Ethernet Schnittstelle, RJ-45 (Twisted Pair)	R&S FSE-B16	1073.5973.04
Zweite IEC-Bus-Schnittstelle	R&S FSE-B17	1066.4017.02
Wechselfestplatte	R&S FSE-B18 <sup>3)</sup>	1088.6993.02
Zweite Festplatte zu R&S FSE-B18	R&S FSE-B19	1088.7248.02
Externer Mischer Ein-/Ausgang für R&S FSQ26	R&S FSE-B21	1084.7243.02
Option DSP und I/Q-Speichererweiterung 2 x 512 k	R&S FSQ-B70	1119.6747.02
Oberwellenmischer 40 GHz bis 60 GHz	R&S FS-Z60 <sup>1)</sup>	1089.0799.02
Oberwellenmischer 50 GHz bis 75 GHz	R&S FS-Z75 <sup>1)</sup>	1089.0847.02
Oberwellenmischer 60 GHz bis 90 GHz	R&S FS-Z90 <sup>1)</sup>	1089.0899.02
Oberwellenmischer 75 GHz bis 110 GHz	R&S FS-Z110 <sup>1)</sup>	1089.0947.02



Bestellbezeichnung	Typ	Bestell-Nummer
<b>Software</b>		
Rauschzahlmesssoftware	R&S FS-K3 <sup>1)</sup>	1057.3028.02
Software für Phasenrauschmessungen	R&S FS-K4 <sup>1)</sup>	1108.0088.02
GSM-Applikations-Firmware, Mobilstation	R&S FSE-K10 <sup>1)</sup>	1057.3092.02
GSM-Applikations-Firmware, Basisstation	R&S FSE-K11 <sup>1)</sup>	1057.3392.02
EDGE-Applikations-Firmware, Erweiterung Mobilstation	R&S FSE-K20 <sup>14)</sup>	1106.4086.02
EDGE-Applikations-Firmware, Erweiterung Basisstation	R&S FSE-K21 <sup>15)</sup>	1106.4186.02
850-MHz-Applikations-Firmware, Erweiterung GSM Mobile Test	R&S FSE-K30 <sup>6)</sup>	1140.5098.02
850-MHz-Applikations-Firmware, Erweiterung GSM BTS Test	R&S FSE-K31 <sup>7)</sup>	1140.5198.02
cdmaOne-Applikations-Firmware, Basisstationstest	R&S FSIO-K71 <sup>18)</sup>	1126.4498.02
3GPP-BTS-Applikations-Firmware, Code Domain Power Messungen für FSIO	R&S FSE-K72 <sup>18)</sup>	1126.4746.02
3GPP-UE-Applikations-Firmware, Code Domain Power Messungen für FSIO	R&S FSE-K73 <sup>18)</sup>	1153.1009.02

<sup>1)</sup> Siehe separate Datenblätter.

<sup>2)</sup> R&S FSE-B12 und R&S FSE-B13 nicht gleichzeitig einbaubar.

<sup>3)</sup> Nicht nachrüstbar, nur werksseitig einbaubar.

<sup>4)</sup> R&S FSE-K10 erforderlich.

<sup>5)</sup> R&S FSE-K11 erforderlich.

<sup>6)</sup> R&S FSE-K10 erforderlich, für EDGE zusätzlich FSE-K20 notwendig.

<sup>7)</sup> R&S FSE-K11 erforderlich, für EDGE zusätzlich FSE-K21 notwendig.

<sup>8)</sup> R&S FSIO-B70 erforderlich. Beim nachträglichen Einbau der Option R&S FSIO-B70 können zusätzliche Modifikationen erforderlich sein.

## Empfohlene Ergänzungen

Bestellbezeichnung	Typ	Bestell-Nummer
Service-Kit	R&S FSE-Z1	1066.3862.02
DC-Block, 5 MHz...7000 MHz	R&S FSE-Z3	4010.3895.00
DC-Block, 10 kHz...18 GHz, N-Stecker	R&S FSE-Z4	1084.7443.02
Mikrowellenmesskabel- und Wechseladapter-Set zum R&S FSIO26	R&S FSE-Z15	1046.2002.02
Kopfhörer	–	0708.9010.00
IEC-Bus-Verbindungskabel, 1 m	R&S PCK	0292.2013.10
IEC-Bus-Verbindungskabel, 2 m	R&S PCK	0292.2013.20
19"-Gestelladapter mit Frontgriffen	R&S ZZA-95	0396.4911.00
Stecker für Probe Power 3 pol.	–	1065.9480.00
<b>Anpassglieder, 75 Ω</b>		
L-Glied	R&S RAM	0358.5414.02
Längswiderstand, 25 Ω	R&S RAZ	0358.5714.02
VSWR-Messbrücke, 5 MHz...3000 MHz	R&S ZRB2	0373.9017.52
VSWR-Messbrücke, 40 kHz...4 GHz	R&S ZRC	1039.9492.52
<b>Leistungsdämpfungsglieder, 100 W</b>		
3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 100	1073.8495.XX (XX=03/06/10/20/ 30)
<b>Leistungsdämpfungsglieder, 50 W</b>		
3/6/10/20/30 dB	R&S RBU 50	1073.8895.XX (XX=03/06/10/20/ 30)
Vorverstärker, 20 MHz...1000 MHz	R&S ESV-Z3	0397.7014.52
<b>Nur für R&amp;S FSIO26:</b>		
Testport-Adapter, N-Stecker	–	1021.0541.00
Testport-Adapter, 3,5-mm-Stecker	–	1021.0529.00

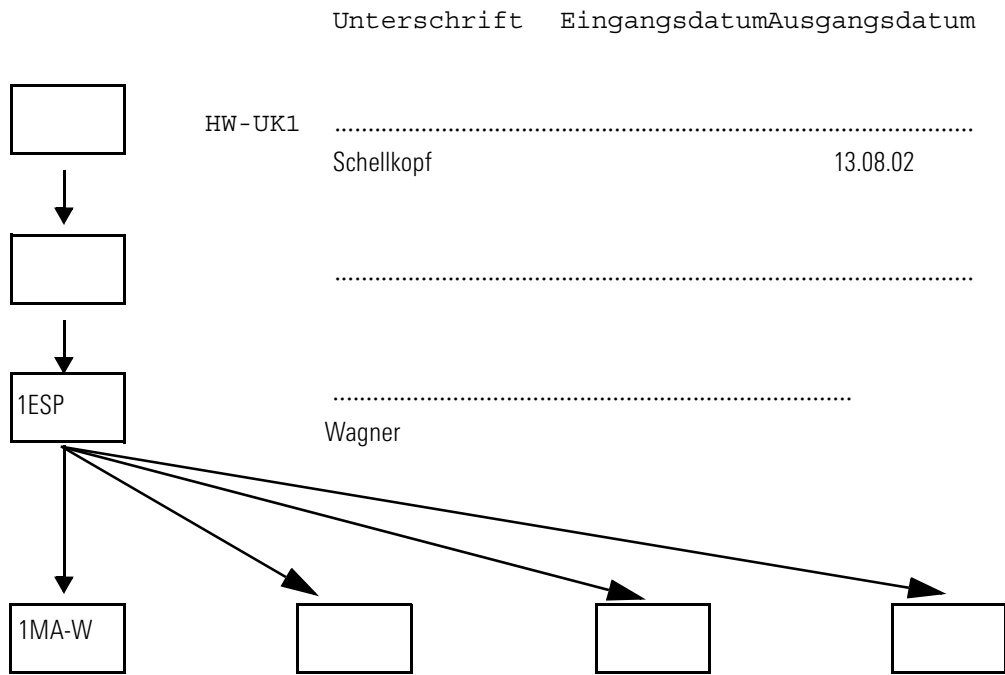


**ROHDE & SCHWARZ**

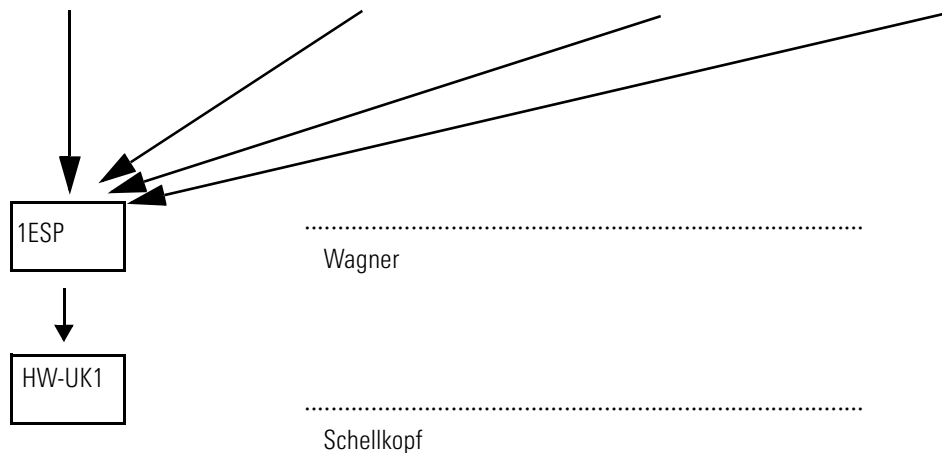
ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Mühlendorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 80 14 69 · 81614 München · Tel. (089) 41 29-0  
www.rohde-schwarz.com · CustomerSupport: Tel. +49 180 5124242, Fax +(089) 41 29-137 77, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com

# Datenblatt-Umlauf Signalanalysator R&S FSIQ

**Bitte beachten Sie Ihre GB-internen Umlaufmodalitäten  
Bildinhalte prüfen!!!**



Blankenburg



**Redaktionsschluss:**

**Bemerkungen:**