

R & S[®] ESSENTIALS

R&S[®] FSH HANDHELD-SPEKTRUMANALYSATOR

Die tragbare Universal-Plattform



Produktbroschüre
Version 22.01

3
year
warranty

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



AUF EINEN BLICK

Der R&S®FSH ist ein robuster, handlicher, für den Feldeinsatz konzipierter Spektrumanalysator. Sein geringes Gewicht, seine durchdachte einfache Bedienung und die Vielzahl von Messfunktionen machen ihn zum unentbehrlichen Begleiter für jeden, der im Außeneinsatz ein leistungsfähiges Messmittel benötigt.

Der R&S®FSH ist ein Spektrumanalysator und, je nach Modell und Optionen, ein Leistungsmesser, ein Kabel- und Antennentester und ein vektorieller Zwei-Tor-Netzwerkanalysator. Er stellt die wichtigsten HF-Analysefunktionen zur Verfügung, die ein Servicetechniker oder ein Installations- und Wartungsteam benötigt, um die täglich anfallenden Messaufgaben zu lösen. Egal, ob es gilt Sendeanlagen zu warten oder zu installieren, Kabel und Antennen zu überprüfen, die Signalqualität in Rundfunk, Betriebsfunk oder Service zu beurteilen, elektrische Feldstärke zu erfassen oder ob es um einfache Laboranwendungen geht, der R&S®FSH Spektrumanalysator erledigt diese Aufgaben schnell, zuverlässig und mit hoher Messgenauigkeit.

Der R&S®FSH wiegt nur 3 kg und liegt gut in der Hand. Häufig benutzte Funktionen liegen auf eigenen Funktionstasten und sind in Reichweite der Daumen. Das brillante Farbdisplay ist auch unter schwierigen Lichtverhältnissen gut ablesbar und verfügt über einen Schwarz-Weiß-Modus für extreme Bedingungen.

Die Arbeit mit dem R&S®FSH wird nur selten unterbrochen – eine Batterieladung reicht bis zu 4,5 Stunden. Der Akku-Wechsel ist in Sekundenschnelle erledigt und alle Anschlüsse sind spritzwassergeschützt.



Hauptmerkmale

- ▶ Frequenzbereich von 9 kHz bis 3,6/8/13,6/20 GHz
- ▶ Hohe Empfindlichkeit von < -141 dBm (1 Hz), mit Vorverstärker < -161 dBm (1 Hz)
- ▶ 20 MHz Demodulationsbandbreite für die Analyse von LTE-Signalen
- ▶ Geringe Messunsicherheit (< 1 dB) und hohe Empfindlichkeit
- ▶ Messfunktionen für alle wichtigen Messaufgaben zur Inbetriebnahme und Instandhaltung von Sendeanlagen
- ▶ Interner Mitlaufgenerator und VSWR-Messbrücke mit eingebauter Gleichspannungszuführung (BIAS)
- ▶ Zwei-Tor-Netzwerkanalysator
- ▶ Robustes, spritzwassergeschütztes Gehäuse für den rauen Feldeinsatz
- ▶ Handlich durch geringes Gewicht (3 kg mit Batterie) und leicht erreichbare Funktionstasten
- ▶ Einfache Bedienung dank benutzerdefinierbarer, automatischer Messabläufe (Wizard)

WESENTLICHE MERKMALE UND VORTEILE

Installation und Wartung von Sendeanlagen

- ▶ Leistungsmessung an gepulsten Signalen
- ▶ Kanalleistungsmessung
- ▶ Nachbarkanalleistungsmessung
- ▶ Messung von Nebenaussendungen (Frequenzausgabemaske)
- ▶ Messung des Modulationsspektrums an gepulsten Signalen mit Gated Sweep
- ▶ Analyse von Sendesignalen (über BTS oder OTA)
 - GSM/GPRS/EDGE
 - WCDMA/HSDPA/HSPA+
 - CDMA2000[®]
 - 1xEV-DO
 - LTE FDD/TDD
 - NB-IoT
 - TD-SCDMA/HSDPA
- ▶ Vektornetzwerkanalyse
- ▶ Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung
- ▶ Kabelfehlstellenortung
- ▶ Vektorvoltmeter
- ▶ Positionsbestimmung und Steigerung der Messgenauigkeit mit dem GPS-Empfänger
- ▶ Hochgenaue Leistungsmessung bis 110 GHz mit Abschluss-Leistungsmessköpfen
- ▶ Durchgangsleistungsmessung bis 4 GHz
- ▶ Kanalleistungsmesser
- ▶ Pulsanalyse mit Breitband-Leistungsmessköpfen
- ▶ Optische Leistungsmessung mit optischem Leistungsmesskopf
- ▶ [Seite 4](#)

Interferenzanalyse, Geotagging und Indoor Mapping

- ▶ Spektrogrammmessungen mit R&S[®]FSH-K14 und R&S[®]FSH-K15
- ▶ Interferenzanalyse mit R&S[®]FSH-K15 und Richtantenne
- ▶ Geotagging
- ▶ Indoor Mapping
- ▶ [Seite 15](#)

Text 1 Zeile Abstand zum Teaser

Messung elektromagnetischer Felder

- ▶ Leicht zugängliche, gut geschützte Anschlüsse
- ▶ Feldstärkemessungen mit isotropen Antennen
- ▶ EMVU-Messapplikation (Option R&S[®]FSH-K105)
- ▶ [Seite 18](#)

Diagnoseanwendungen in Labor und Service

- ▶ EMV-Precompliance-Messung und Kanalsuche
- ▶ AM-Modulationsgradmessung
- ▶ Signalverzerrungen durch Oberwellen messen
- ▶ EMV-Schwachstellen finden
- ▶ [Seite 20](#)

Dokumentation und Fernsteuerung

- ▶ Software R&S[®]InstrumentView zur Dokumentierung der Messergebnisse
- ▶ Fernsteuerung über LAN oder USB
- ▶ [Seite 22](#)

Einfache Bedienung

- ▶ Schnelle Funktionsauswahl über Tastatur und Drehrad
- ▶ Optimales Ablesen der Messergebnisse in jeder Situation
- ▶ Segmentierter Sweep
- ▶ Mit dem Wizard des R&S[®]FSH in wenigen Schritten zum Prüfprotokoll
- ▶ Frequenzeinstellung über Kanaltabellen
- ▶ Bedienung in verschiedenen Sprachen
- ▶ Leicht zugängliche, gut geschützte Anschlüsse
- ▶ [Seite 24](#)

Systemkonfiguration – Optionen und Anwendungsgebiete

- ▶ [Seite 28](#)

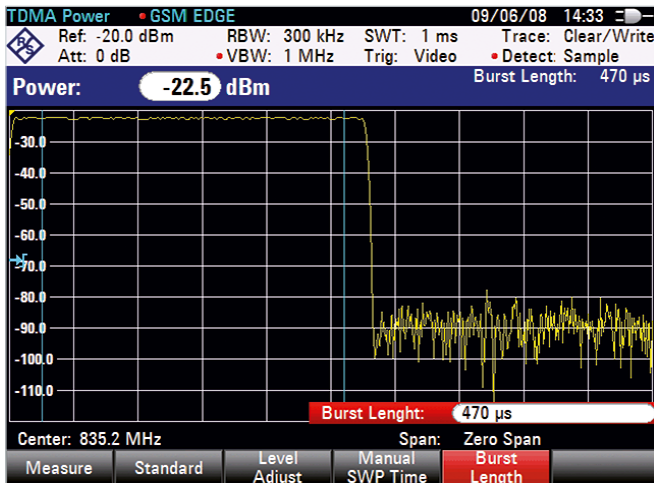
INSTALLATION UND WARTUNG VON SENDEANLAGEN

Der R&S®FSH ist für die Installation und Wartung von Sendeanlagen konzipiert. Dafür bietet er folgende Messfunktionen:

- ▶ Überprüfung der Signalqualität im Spektral- und Zeitbereich mit Kanalleistungsmessung und Messung an gepulsten Signalen
 - ▶ Analyse von GSM/GPRS/EDGE, WCDMA/HSDPA/HSPA+, LTE FDD/TDD, TD-SCDMA/HSDPA, CDMA2000® and 1xEV-DO-Sendesignalen
 - ▶ Alle Messungen an Sendesignalen können direkt an der Basisstation oder auch über Antenne (OTA) durchgeführt werden
- ▶ Analyse zeitweilig auftretender Störungen mit Spektrogramm
 - ▶ Messung an Kabeln mit Kabelfehlstellenortung und Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung
 - ▶ Messung der Antennenanpassung und Test von Leistungsverstärkern mit vektorieller Netzwerkanalyse
 - ▶ Bestimmung der Sendeleistung mit Leistungsmessköpfen

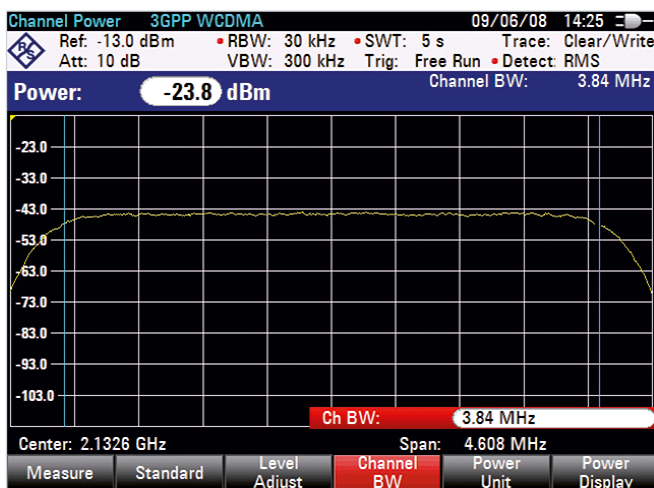


R&S®FSH im Einsatz bei der Installation und Wartung von Sendeanlagen



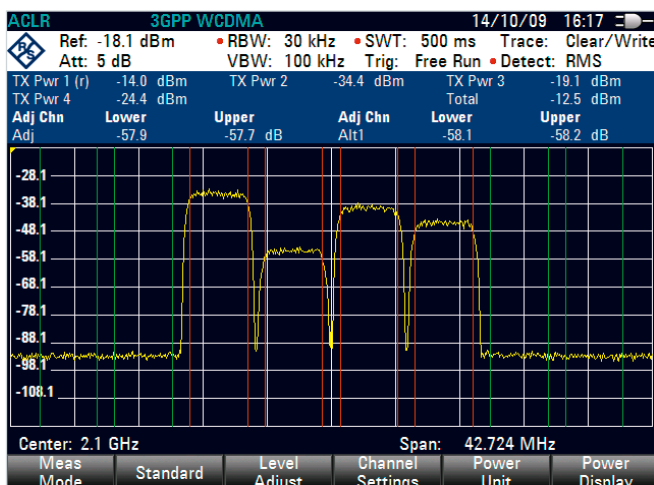
Leistungsmessung an gepulsten Signalen

Mit der Funktion TDMA Power misst der R&S®FSH die Leistung im Zeitbereich innerhalb eines Zeitabschnittes von TDMA-Übertragungsverfahren (Zeitmultiplexverfahren). Als Erleichterung für die Benutzer sind für die Standards GSM und EDGE alle notwendigen Geräteeinstellungen vordefiniert.



Kanalleistungsmessung

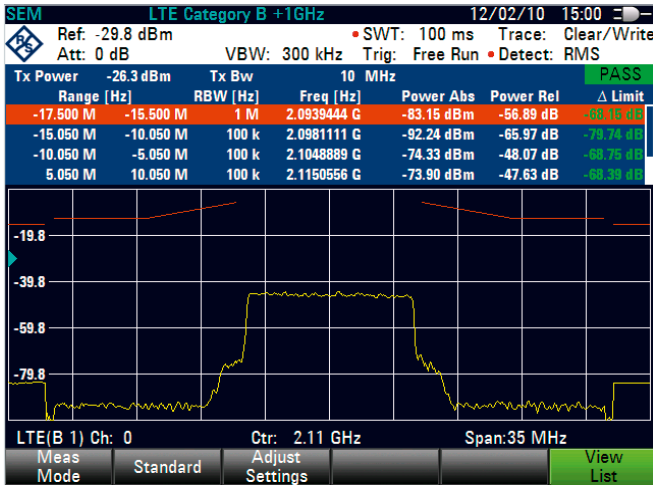
Mit der Kanalleistungsmessfunktion bestimmt der R&S®FSH die Leistung eines definierbaren Übertragungskanals. Auf Knopfdruck führt er eine Kanalleistungsmessung für die digitalen Mobilfunkstandards LTE, WCDMA, GSM, TD-SCDMA, cdmaOne, CDMA2000® und 1xEV-DO durch.



Nachbarkanalleistungsmessung

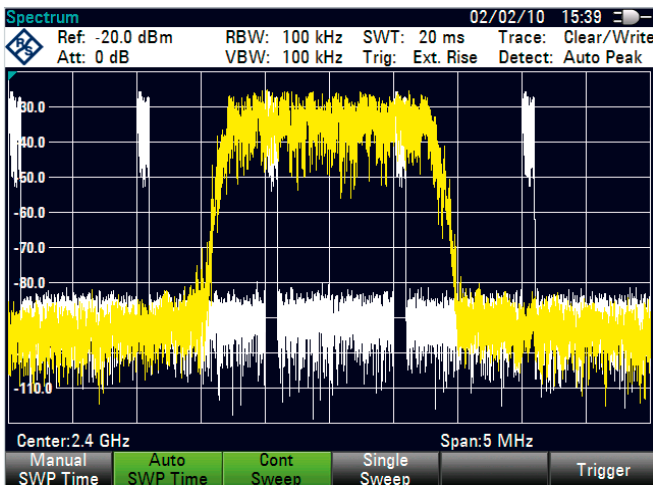
Mit der ACLR-Messfunktion wird geprüft, wie weit ein Basisstationsträgersignal in einen Nachbarkanal hineinreicht. Ein niedriger ACLR-Wert weist auf schlechte Signalqualität hin und kann zur Störung von benachbarten Nutzsignalen führen.

Die Nachbarkanalleistung kann absolut oder auf den Nutzträger bezogen dargestellt werden. Neben zahlreichen vordefinierten Einstellungen für Übertragungsstandards wie WCDMA, CDMA2000®, 1xEV-DO, TD-SCDMA oder LTE bietet der R&S®FSH auch die Möglichkeit der benutzerdefinierten Parameterfestlegung. So können unterschiedliche Kanalbreiten und -abstände für bis zu zwölf Kanäle und zwölf Nachbarkanäle zum Messen von Mehrträgersignalen eingegeben werden.



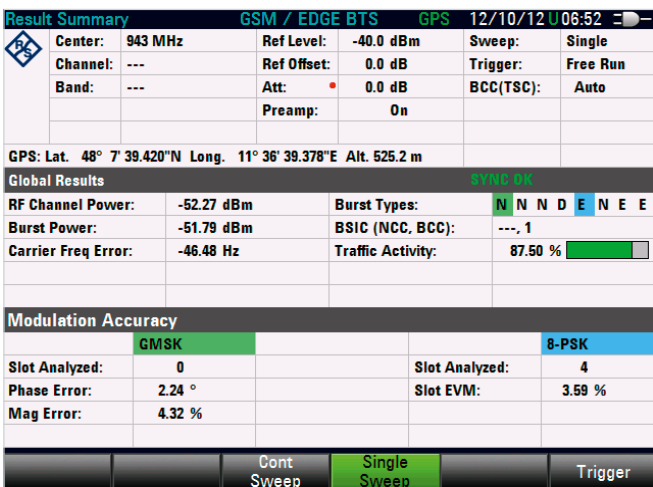
Messung von Nebenausstrahlungen (Frequenzausgabemaske)

Mit der Funktion „Spectrum Emission Mask“ (SEM) misst der R&S®FSH Nebenausstrahlungen (Spurious Emissions) einer Mobilfunk-Basisstation. Nebenausstrahlungen können benachbarte Sendesignale stören, was die Signalqualität senkt und die Datenraten reduziert. Mit der SEM-Funktion prüft der R&S®FSH, ob ein Signal innerhalb der in einem Mobilfunkstandard definierten Grenzen liegt. Der R&S®FSH bietet eine Vielzahl von vordefinierten Masken für 3GPP WCDMA, CDMA2000®, WiMAX™, LTE, TD-SCDMA, WLAN oder WiBro. Mit der R&S®InstrumentView-Software gelingt die Erstellung und Verwendung neuer benutzerdefinierter Masken schnell und einfach.



Messung des Modulationsspektrums an gepulsten Signalen mit Gated Sweep

Mit der Funktion „Gated Sweep“ wird ein gepulstes Signal nur gemessen, wenn der Puls aktiv ist. Damit kann das Modulationsspektrum eines GSM-Signals, WLAN-Signals oder (wie im Beispiel gezeigt) eines gepulsten WiMAX™-Signals dargestellt werden.



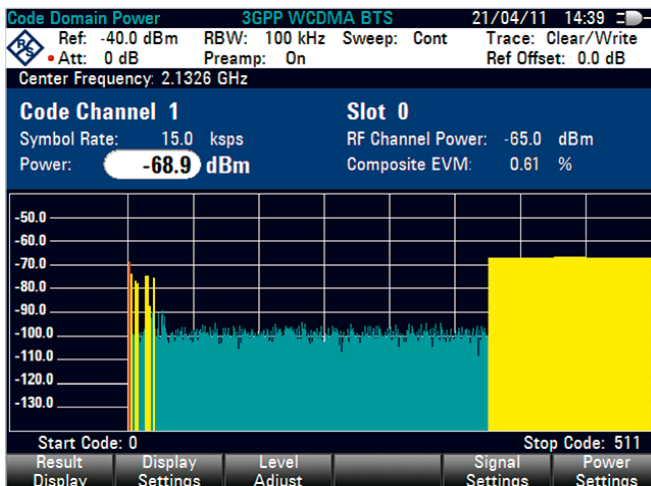
Analyse von GSM/GPRS/EDGE-Sendesignalen

Die Option R&S®FSH-K10 demoduliert GSM-, GPRS- und EDGE-Basisstationssignale. Mit der schnellen und genauen Signalanalyse kann der Benutzer Basisstationen einfach testen und Fehler beheben. Die Spektrumübersicht zeigt die HF-Kanalleistung und die belegte Bandbreite des Signals an. Liegt die empfangene Leistung unterhalb des spezifizierten Grenzwerts, zeigt sie eine schlechte Verbindungsleistung an. Ein zu hoher Wert würde dagegen andere Basisstationen stören.

Die Ergebnisanzeige bietet einen Überblick über die wichtigsten Signalparameter wie HF-Kanalleistung, Burst Power, Trägerfrequenzfehler, Modulation und Base Station Identity Code (BSIC). Die momentane Netzauslastung zeigt an, ob Kapazitätsprobleme oder niedrige Datenraten mit einer erhöhten Zellauslastung einhergehen. Modulationsgenauigkeitsmessungen an GMSK- und 8PSK-modulierten Bursts werden gemäß der Vorgaben des Standards durchgeführt.

Schlechte Modulationsgenauigkeit weist auf Schwachstellen in den BTS-Senderkomponenten hin.

Die Darstellung der Leistung über der Zeit zeigt die GSM/EDGE-Bursts im Zeitbereich an und kann bei der Prüfung helfen, ob Leistung und Timing des Frames den Vorgaben des Standards entsprechen. Mit den Messergebnissen des R&S®FSH und der Option R&S®FSH-K10 können Netzbetreiber BTS-Sendeleistung und Frequenz genau einstellen, um Signalqualität und Außerbandemissionen zu optimieren. Das Ergebnis sind ein geringeres Störpotential, höhere Datenraten und eine verbesserte Netzkapazität.



Result Summary 3GPP WCDMA BTS GPS 01/06/11 09:14			
Center:	891.6 MHz	Ref Level:	-10.0 dBm
Channel:	4458	Ref Offset:	0.0 dB
Band:	WCDMA(850)	Att:	10.0 dB
Transd:	---	Preamp:	Off
		Scr Code:	Auto
GPS: Lat. 48° 7' 38.736"N Long. 11° 36' 43.380"E Alt. 577.0 m			
Global Results for Frame 0 SYNC ON			
RF Channel Power:	-24.96 dBm	Active Channels:	68
Carrier Freq Error:	18.4 Hz	Scr Code Found:	0 / 0
I-Q Offset:	0.12 %	Peak CDE (15 kpsps):	-37.73 dB
Gain Imbalance:	0.01 %	Avg RCDE (64 QAM):	--- dB
Composite EVM:	--- %		
Channel Results			
P-CPICH (15 kpsps, Code 0)		P-CCPCH (15 kpsps, Code 1)	
Power:	-34.97 dBm	Power (Abs):	-34.98 dBm
Ec/Io:	1.46 dB	Ec/Io:	1.47 dB
Symbol EVM rms:	0.48 %	Symbol EVM rms:	0.54 %
P-SCH Power (Abs):	-37.94 dBm	S-SCH Power (Abs):	-37.40 dBm
Result Display	Display Settings	Level Adjust	Signal Settings Power Settings

Analyse von WCDMA/HSDPA/HSPA+ Sendesignalen

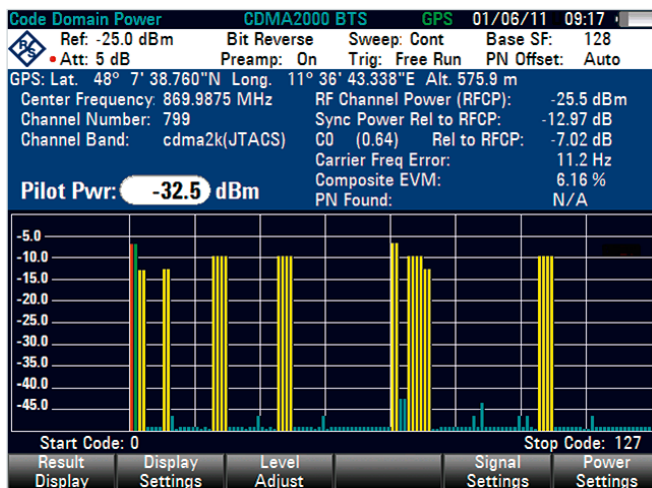
Bei der Inbetriebnahme und Wartung von Basisstationen ist ein schneller Überblick über Modulationseigenschaften, die Code-Kanalleistung und Signalqualität notwendig. Die Option R&S®FSH-K44 demoduliert 3GPP-WCDMA-Basisstationssignale für die detaillierte Analyse. Neben der Gesamtleistung misst sie die Leistung der wichtigsten Code-Kanäle wie Common Pilot Channel (CPICH), Primary Common Control Physical Channel (P-CCPCH) sowie Primary und Secondary Synchronisation Channel (P-SCH und S-SCH). Zusätzlich zeigt sie die Frequenzablage der Trägerfrequenz und den EVM-Wert (Error Vector Magnitude), der Rückschlüsse auf die Signalqualität zulässt. Der Wert von E_c/I_0 (Verhältnis Energie pro Chip zur Störung) gibt den Signalstörabstand an. Der Scrambling-Code lässt sich auf Knopfdruck ermitteln und automatisch für die Decodierung der Code-Kanäle verwenden. Für den raschen Überblick über benachbarte Basisstationen stellt der R&S®FSH bis zu acht Scrambling-Codes mit dazugehöriger CPICH-Leistung dar. Mit den isotropen Antennen des R&S®TS-EMF Messsystems kann mit der Option R&S®FSH-K44 außerdem die elektrische Feldstärke des WCDMA-Signals gemessen werden.

In der Praxis ist die Handhabung einfach. Bis zur Anzeige der Messwerte sind nur drei Bedienschritte auszuführen:

- ▶ 3GPP WCDMA-Funktion auswählen
- ▶ Mittenfrequenz einstellen
- ▶ Scrambling-Code-Suche starten

Die Option R&S®FSH-K44E bietet Code-Domain-Power-Messungen für tiefergehende WCDMA/HSDPA/HSPA+ Analysen. Dies ermöglicht die grafische Darstellung der Kanalleistung von belegten und unbelegten Code-Kanälen. Die daraus resultierende Zusammenfassung bietet einen Überblick über die wichtigsten Signalparameter wie HF-Kanalleistung, Code-Kanalleistung und zusammengesetzte EVM. Die Code-Domain-Kanalliste enthält zusätzliche Informationen wie Symbolrate, Kanalnummer mit zugehörigem Spreizfaktor und automatische Erkennung und Anzeige des zugehörigen Kanaltyps.

Result Summary		CDMA2000 BTS		18/01/11 11:27	
Center:	1.93 GHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	0	Ref Offset:	0.0 dB	Trigger:	Free Run
Band:	cdma2k(1900)	Att:	0.0 dB	Base SF:	128
		Preamp:	Off		
		PN Offset:	Auto		
GPS: Lat. 48° 7' 38.514"N Long. 11° 36' 43.296"E Alt. 584.8 m					
Global Results					
RF Channel Power:	-25.49 dBm	Peak to Average:	6.64 dB		
Rho:	.997	PN Found:	N/A		
Composite EVM:	5.81 %	Tau:	N/A		
Carrier Freq Error:	11.9 Hz	Active Channels:	9		
Channel Results					
	Absolute Pwr:	Rel to RF Chan Pwr:	Rel to Pilot Pwr:		
Pilot (Code 0):	-32.52 dBm	-7.03 dB	0.00 dB		
Sync (Code 32):	-38.41 dBm	-12.92 dB	-5.89 dB		
Result Display	Display Settings	Channel Select	Signal Settings	Power Settings	



Result Summary		1xEVDO BTS		19/08/10 10:46	
Center:	1.809 GHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	80	Att:	0.0 dB	Trigger:	Ext. Rise
Band:	cdma2k(1800)	Preamp:	Off		
		PN Offset:	Auto		
SYNC OK					
RF Power					
Total Power:	-23.71 dBm	Traffic Activity:	75.00 %		
Pilot Power:	-22.89 dBm	PN Found:	288		
MAC Power:	-21.83 dBm				
Data Power:	-22.89 dBm				
Signal Quality					
Rho Pilot:	.996	Tau:	147.52 ns		
EVM Pilot:	6.14 %	Carrier Freq Error:	233.0 Hz		
		Peak to Average:	10.36 dB		
Result Display	Display Settings	Signal Settings			

Analyse von CDMA2000®-Sendesignalen

Die Option R&S®FSH-K46 rüstet den R&S®FSH für Sendermessungen an CDMA2000®-Basisstationen. Neben der Gesamtleistung wird die Leistung der Code-Kanäle „Pilot Channel“ (F-PICH) und „Synchronisation Channel“ (F-SYNC) bestimmt. Die Frequenzablage der Trägerfrequenz, sowie der EVM-Wert und Rho werden ebenfalls gemessen und angezeigt. So lassen sich auch Senderstörgrößen wie Begrenzungen (Clipping) oder Intermodulationen erkennen, die im Spektrum nur schwer erkennbar sind.

Für eine weiterführende CDMA2000®-Analyse steht die Option R&S®FSH-K46E für Code-Domain-Power-Messungen zur Verfügung. Diese Option ermöglicht die grafische Darstellung der Kanalleistung für belegte und unbelegte Kanäle. Die daraus resultierende Zusammenfassung bietet einen Überblick über die wichtigsten Signalparameter, zum Beispiel HF-Kanalleistung, Kanalleistung, Rho und EVM. Die Anzeige der Kanalleistung erfolgt relativ zur Gesamtleistung oder Pilotkanalleistung.

Die Code-Domain-Kanalliste enthält zusätzliche Informationen wie Symbolrate und Kanalnummer mit zugehörigem Walsh-Code.

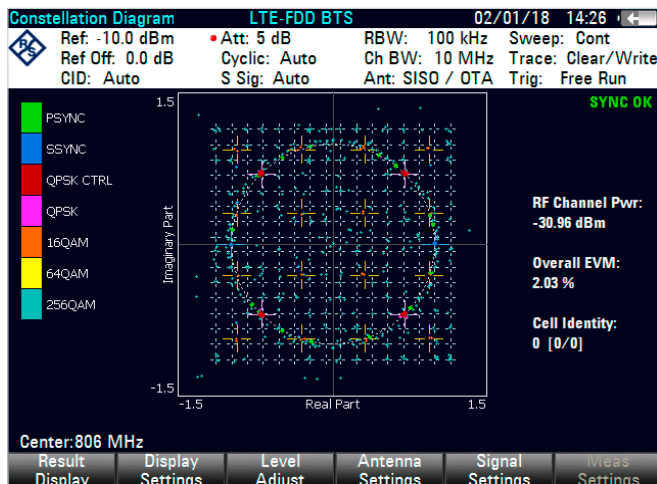
Analyse von 1xEV-DO-Sendesignalen

Mit der Option R&S®FSH-K47 ist der R&S®FSH für Sendermessungen an 1xEV-DO-Basisstationen ausgestattet. Gemessen werden alle wichtigen Parameter mit nützlichen Informationen über die Signalqualität und Leistungsverteilung für verschiedene Code-Kanäle. Neben der Gesamtleistung und dem Verhältnis von Spitzenleistung zur mittleren Leistung werden Pilotleistung, MAC und Daten bestimmt. Die Frequenzablage der Trägerfrequenz sowie der EVM-Wert und Rho werden ebenfalls gemessen und angezeigt. So lassen sich auch Senderstörgrößen wie Begrenzungen (Clipping) oder Intermodulationen erkennen, die im Spektrum nur schwer erkennbar sind. Außerdem wird die momentane Netzauslastung (Traffic Activity) dargestellt. Dieser Wert zeigt an, ob Verbindungsprobleme oder niedrige Datenraten durch eine hohe Netzauslastung verursacht werden.

Für weiterführende 1xEV-DO-Messungen steht die Option R&S®FSH-K47E zur Verfügung. Einen schnellen Überblick über benachbarte Basisstationen stellt der R&S®FSH mit bis zu acht PN-Offsets mit zugehöriger Leistung dar.

Mit der Burst-Power-Messung im Zeitbereich wird überprüft, ob die Leistung und das Timing des 1xEV-DO-Frames Standard-konform sind.

Result Summary		LTE-FDD BTS		13/05/11 14:15	
Center:	2.4 GHz	Ref Level:	5.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	---	Ref Offset:	0.0 dB	Cell [Grp/ID]	Auto
Band:	---	Att:	15.0 dB	Cyclic Prefix:	Auto
Ch BW:	10 MHz (50 RB)	Preamp:	Off	Antenna:	SISO / OTA
				Subframes:	1
Global Results		SYNC OK			
Channel Power:	-11.12 dBm	Cell Identity [Grp/ID]:	1 [0/1]		
Carrier Freq Error:	511.4 Hz	Cyclic Prefix:	Normal		
Sync Signal Power:	-42.82 dBm	Traffic Activity:	78.81 %		
IQ Offset:	-58.09 dB				
Allocation Summary					
	Power:	EVM:		Power:	EVM:
Ref Signal:	-38.15 dBm	0.55 %	PSYNC:	-42.82 dBm	0.94 %
QPSK:	-42.89 dBm	1.21 %	SSYNC:	-42.82 dBm	1.28 %
16 QAM:	--- dBm	--- %	PBCH:	-42.83 dBm	1.18 %
64 QAM:	-35.25 dBm	1.03 %	PCFICH:	-38.16 dBm	0.89 %
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Result Display Display Settings Level Adjust Antenna Settings Signal Settings Meas Settings </div>					



Analyse von LTE-FDD/TDD-Sendesignalen

Mit der Option R&S®FSH-K50/-K51¹⁾ ist der R&S®FSH für LTE-FDD- und LTE-TDD-eNodeB-Sendermessungen ausgestattet. Es können alle im LTE-Standard festgelegten Signalbandbreiten bis 20 MHz analysiert werden. Beide Optionen unterstützen alle wichtigen LTE-Messungen von SISO-Übertragungen (Single Input Single Output) bis hin zu 4x4-MIMO-Übertragungen (Multiple Input Multiple Output). Neben der Gesamtleistung werden die Leistung des Referenzsignals sowie die Leistung des Physical Control Format Indicator Channel (PCFICH), des Physical Broadcast Channel (PBCH) und der beiden Synchronisierungskanäle PSYNC und SSYNC gemessen.

Die Frequenzablage der Trägerfrequenz sowie der EVM-Wert des Referenzsignals und der Nutzdaten werden ebenfalls bestimmt und angezeigt. So lassen sich auch Senderstörrößen wie Begrenzungen (Clipping) oder Intermodulationen erkennen, die im Spektrum nur schwer erkennbar sind.

Des Weiteren unterstützt der R&S®FSH LTE-Advanced Carrier Aggregation. Die Messergebnisse von bis zu drei Trägern können gleichzeitig angezeigt werden. Eine einfache Pass/Fail-Anzeige erleichtert die Fehlersuche in der Antennen- und Kabelinstallation. Mit der Option R&S®FSH-K50/-K51 und den isotropen Antennen des R&S®TS-EMF Messsystems kann außerdem die elektrische Feldstärke des LTE-Signals gemessen werden. Für eine weiterführende LTE-Analyse steht die Option R&S®FSH-K50E/R&S®FSH-K51E zur Verfügung. Das darin enthaltene Konstellationsdiagramm stellt zusätzlich zum gemessenen EVM-Wert die LTE-Signalqualität grafisch dar. Die verschiedenen Modulationsarten und LTE-Signalanteile sind getrennt darstellbar. Bei Messung über die Luftschnittstelle steht ein LTE-BTS-Scanner zur Verfügung. Dieser misst die Leistung der acht stärksten LTE-Signale und bietet einen schnellen Überblick über alle LTE-Basisstationen in der Umgebung.

¹⁾ Verfügbar für R&S®FSH ab Seriennummer 105000.

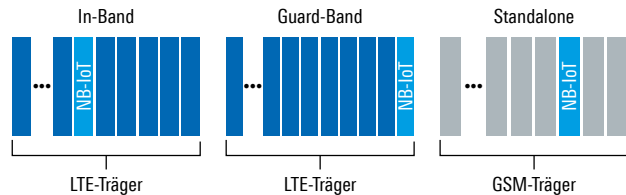
Result Summary		LTE-FDD NB-IoT		02/01/18 14:19	
Center:	806 MHz	Ref Level:	-20.0 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	6300	Ref Offset:	0.0 dB	Trigger:	Free Run
Band:	LTE(B 20)	Att:	10.0 dB +PA	SEQ / PRB:	19 / 4
Transd:	---	Antenna:	SISO / OTA	IoT Freq Offs:	-3.6975 MHz
LTE BW:	10 MHz (50 RB)	Deploymt:	In Band	Subframes:	10
Global Results SYNCH OK					
IoT Channel Power:	-50.86 dBm	Cell Identity [Grp/ID]:	0 [0/0] (Auto)		
Overall EVM:	1.76 %				
Carrier Freq Error:	130.62 Hz	Traffic Activity:	14.29 %		
Sync Signal Power:	-58.44 dBm	SINR:	35.68 dB		
OFTP:	-51.72 dBm	RSSI:	-52.16 dBm		
Frame Offset:	--- s				
Allocation Summary					
	Power:	EVM:	Power:	EVM:	
NRS:	-59.42 dBm	0.77 %	NPSS:	-58.44 dBm	1.54 %
QPSK:	-61.46 dBm	2.21 %	NSSS:	-58.45 dBm	1.64 %
			NPBCH:	-58.44 dBm	1.66 %
Result Display	Display Settings	Level Adjust	Antenna Settings	Signal Settings	Meas Settings

Analyse von NB-IoT-Sendesignalen

Die Option R&S®FSH-K56 ermöglicht die Messung von NB-IoT-Sendesignalen. NB-IoT belegt eine Bandbreite von 180 kHz oder einen Ressourcenblock in der LTE-Übertragung. Der EVM-Wert und Frequenzfehler werden auf der Gesamtergebnis-Seite angezeigt; dies sind wichtige Parameter zur Qualitätsbeurteilung des gesendeten Signals. Andere physikalische Signalparameter des NB-IoT-Downlinks (NPSS, NSSS und NPBCH) werden ebenso gemessen und angezeigt. Das Konstellationsdiagramm zeigt grafisch die Qualität des NB-IoT-Signals an.

Die Option R&S®FSH-K56 unterstützt die Analyse eines NB-IoT-Downlink-Signals in den drei Betriebsarten In-Band, Guard-Band und Standalone.

Betriebsarten für NB-IoT



Result Summary		TD-SCDMA BTS		25/09/12 16:39	
Center:	2.015 GHz	Ref Level:	10.2 dBm	Sweep:	Cont
Channel:	---	Ref Offset:	40.2 dB	Sw Pnt:	6
Band:	---	Att:	40.0 dB	Slot Number:	0
Transd:	---	Preamp:	0n	Max Users:	16
		Scr Code:	0		
Global Slot Results SYNCH OK					
RF Channel Power:	10.58 dBm	P-CCPCH Symbol EVM:	1.05 % rms (Slot 0)		
Carrier Freq Error:	-18.75 Hz				
Slot Power Results					
	Absolute Power:	Rel to RF Chan Pwr:			
Data Power:	10.58 dBm	0.00 dB			
Data 1 Power:	10.58 dBm	-0.00 dB			
Data 2 Power:	10.59 dBm	0.01 dB			
Midamble Power:	10.56 dBm	-0.02 dB			
Center Freq	CF Stepsize			Freq Mode	

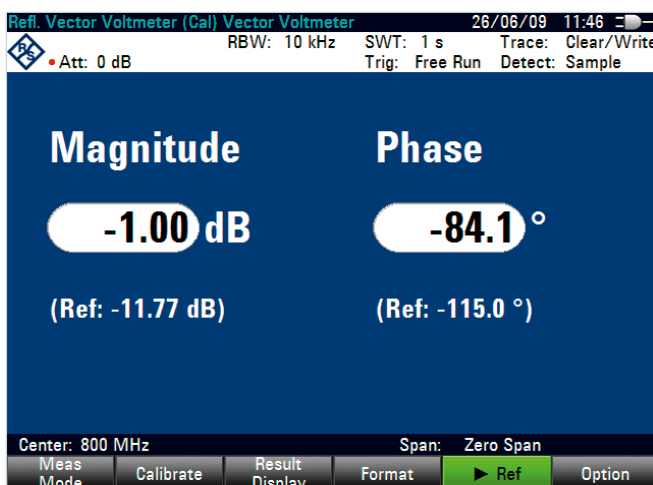
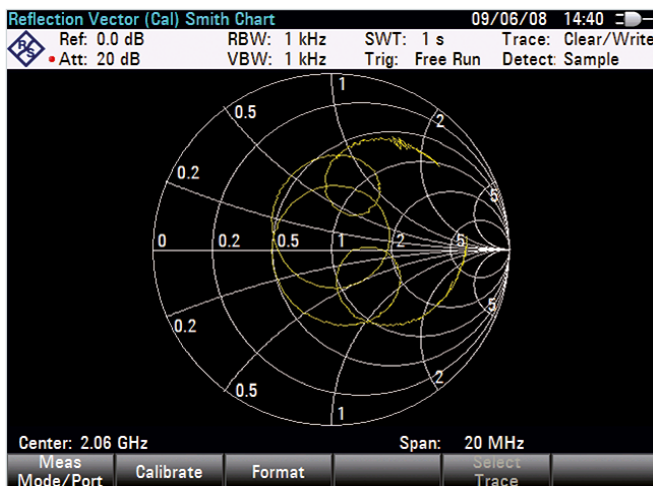
Analyse von TD-SCDMA/HSDPA-Sendesignalen

Mit der Option R&S®FSH-K48/-K48E ermöglicht der R&S®FSH einen schnellen Überblick über die nötigen Parameter für die Inbetriebnahme und Wartung von TD-SCDMA/HSDPA-Basisstationen. Die R&S®FSH-K48 Messapplikation zeigt eine Zusammenfassung der Ergebnisse an. Der Trägerfrequenzfehler (CFE) und die Symbol Error Vector Magnitude (EVM) des P-CCPCH werden ebenfalls bestimmt, um die Signalqualität auszudrücken. Weiterhin wird die Gesamtkanalleistung absolut und im Verhältnis zur Gesamtsignalleistung der Daten- und Midamble-Felder eines ausgewählten Zeitschlitzes gemessen, was Aufschluss über den Signalstörabstand gibt.

Die R&S®FSH-K48E Messapplikation ermöglicht eine schnelle und gründliche Analyse von TD-SCDMA/HSDPA-Signalen. Die Leistungsanzeige im Zeitbereich zeigt Empfangsleistung, C/I und die zusammengesetzte EVM jedes aktiven Slots innerhalb eines TD-SCDMA-Subframes. Die Ergebnisse werden gleichzeitig als Tabelle und Diagramm angezeigt. Mit Displaylinien and -nummerierung kann der Benutzer einfach ermitteln, ob Leistung und Timing der einzelnen Subframes die Spezifikation erfüllen.

Time Domain Power		TD-SCDMA BTS		02.10.0915 22/11/12 14:40	
Ref:	-10.0 dBm	Att:	0 dB	RBW:	30 kHz
Ref Off:	0.0 dB	Preamp:	Off	Sweep:	Single
				Trace:	Clear/Write
Slot	Power (dBm)	C/I (dB)	Comp.EVM (%)	Slot	Power (dBm)
0	-20.44	150.44	0.66	3	-26.95
DwPTS	-25.03	4.02	24.89	4	-29.96
UpPTS	-89.44	N/A	N/A	5	-23.19
1	-89.67	---	---	6	-29.96
2	-26.96	138.73	0.72		
Center: 100 MHz					
Time: 5.42 ms					
Cont Sweep	Single Sweep	Save IQ Data			

Die Code-Domain-Power-Anzeige zeigt aktive und inaktive TD-SCDMA-Codes im ausgewählten Frequenzkanal. In der Kanaltabellenanzeige werden die Hauptparameter der TD-SCDMA- und HSDPA-Kanäle dargestellt. Das Sync ID-Display zeigt Signale verschiedener Basisstationen an.



Vektornetzwerkanalyse

Mit der Option vektorielle Messung werden ein eingebauter Mitlaufgenerator und eine interne VSWR-Messbrücke hinzugefügt, sodass sich der R&S®FSH als vektorielle Zwei-Tor-Netzwerkanalysator einsetzen lässt. Mit nur einem Messaufbau können die Anpassung und das Übertragungsverhalten beispielsweise von Filtern oder Verstärkern in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung schnell und genau bestimmt werden. Die eingebaute Gleichspannungszuführung (BIAS) versorgt über das HF-Kabel aktive Messobjekte mit Strom, was besonders für am Mast montierte Verstärker von Basisstationen nützlich ist.

- ▶ Steigerung der Messgenauigkeit durch vektorielle Systemfehlerkorrektur
- ▶ Messung von Betrag und Phase der S-Parameter $S_{11}^{(2)}$, $S_{21}^{(2)}$, S_{12} und S_{22}
- ▶ Gleichzeitige Anzeige von Betrag und Phase im Split-Screen-Modus
- ▶ Gleichzeitige Darstellung von vier unterschiedlichen S-Parametern
- ▶ Smith-Diagramm mit Zoom-Funktion
- ▶ Unterstützung aller üblichen Markerformate
- ▶ Eingabe der Bezugsimpedanz für Messobjekte mit einer Impedanz $\neq 50 \Omega$
- ▶ Messung der elektrischen Länge
- ▶ Bestimmung der Gruppenlaufzeit
- ▶ Messung der Anpassungseigenschaften von Antennen (Rückflussdämpfung, Reflexionsfaktor oder Stehwellenverhältnis (VSWR))³⁾

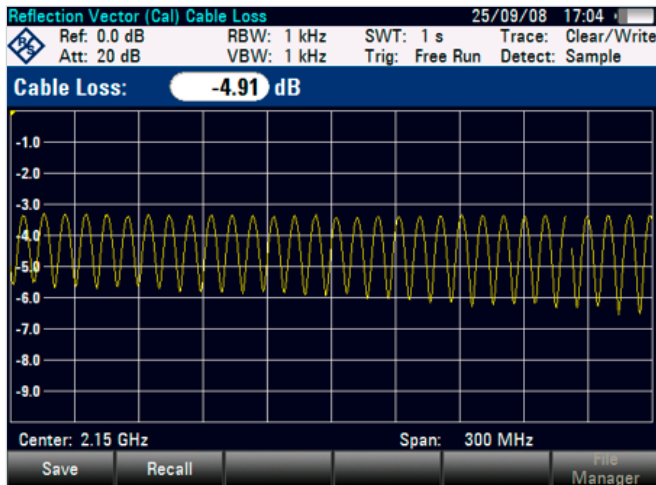
²⁾ Nicht für R&S®FSH13 und R&S®FSH20.

³⁾ Nur für R&S®FSH-Modelle mit eingebauter VSWR-Messbrücke (Modelle .23/.24/.28/.30).

Vektorvoltmeter

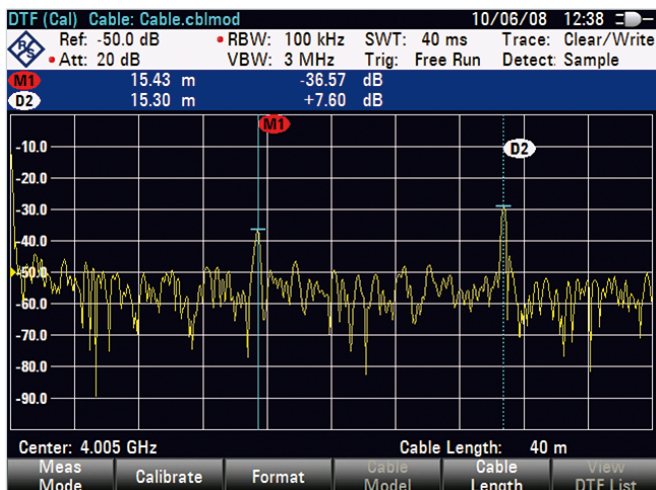
Die Option R&S®FSH-K45 Vektor-Voltmeter zeigt Betrag und Phase eines Messobjektes auf einer festen Frequenz. Der R&S®FSH (Modelle .23/.24/.28/.30) kann damit ein traditionelles Vektor-Voltmeter in vielen Anwendungen ersetzen. Die notwendige Signalquelle und Messbrücke sind im R&S®FSH enthalten. Neben der Kosteneinsparung wird der Messaufbau erheblich vereinfacht und ist daher ideal für den Feldeinsatz geeignet. Die Messwerte eines Referenzmessobjektes können auf Knopfdruck abgespeichert und später für eine relative Messung genutzt werden. Vergleichsmessungen, zum Beispiel zwischen verschiedenen HF-Kabeln und einem Referenzkabel (Golden Device), sind damit ohne großen Aufwand möglich. Typische Anwendungen sind:

- ▶ Abgleich der elektrischen Kabellänge
- ▶ Überprüfung von phasengesteuerten Antennen, wie sie bei der Flugsicherung mit dem Instrument Landing System (ILS) zum Einsatz kommen



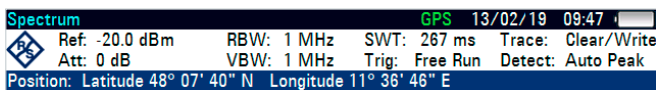
Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung

Der R&S®FSH kann die Kabeldämpfung von bereits installierten Kabeln ohne großen Aufwand bestimmen. Es ist ausreichend, ein Kabelende am R&S®FSH-Messtor anzuschließen. Das andere Kabelende wird entweder mit einem Kurzschluss abgeschlossen oder offen gelassen.



Kabelfehlstellenortung

Der Abstand zur Fehlstelle (verursacht durch Kabelquetschungen, lose oder durch Korrosion beschädigte Kabelverbindungen) wird schnell und präzise ermittelt. Mit der eingebauten Schwellenwert-Funktion werden nur die Kabelfehlstellen in einer Liste dargestellt, die einen nicht mehr tolerierbaren Wert überschreiten. Die Auswertung der Messung wird dadurch erheblich erleichtert.



Positionsbestimmung und Steigerung der Messgenauigkeit mit dem GPS-Empfänger

Mit dem R&S®HA-Z240 GPS-Empfänger dokumentiert der R&S®FSH, an welchem Ort eine Messung durchgeführt wird. Das Display zeigt den Längen- und Breitengrad sowie die Höhe des Standortes an. Bei Bedarf kann die Position mit den Messwerten abgespeichert werden. Zudem erhöht der GPS-Empfänger die Genauigkeit von Frequenzmessungen durch die Synchronisierung des internen Referenzoszillators auf die GPS-Frequenzreferenz. Die Frequenzgenauigkeit des R&S®FSH beträgt eine Minute nach der Positionserkennung 25 ppb (25×10^{-9}). Zur Befestigung auf einem Autodach, ist der GPS-Empfänger mit einem Magneten und einem 5 m langen Kabel ausgestattet.



R&S®FSH mit einem R&S®FSH-Z44 Durchgangsleistungsmesskopf

Durchgangsleistungsmessung bis 4 GHz

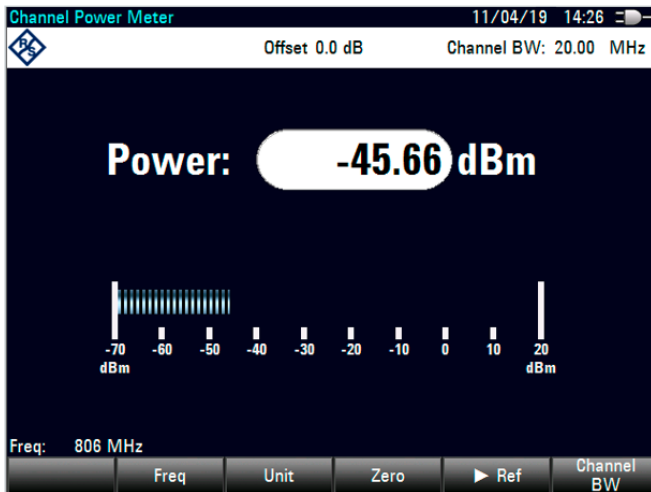
Die R&S®FSH-Z14 und R&S®FSH-Z44 Durchgangsleistungsmessköpfe erweitern den R&S®FSH zu einem vollwertigen Durchgangsleistungsmesser für die Frequenzbereiche 25 MHz bis 1 GHz beziehungsweise 200 MHz bis 4 GHz. Dies ermöglicht die gleichzeitige Messung der Ausgangsleistung und Anpassung einer Antenne in Sendeanlagen unter Betriebsbedingungen. Die Messköpfe messen die mittlere Leistung bis zu 120 W und machen in der Regel zusätzliche Dämpfungsglieder überflüssig. Sie sind kompatibel zu den gebräuchlichen Standards GSM/EDGE, 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000® 1x, DVB-T und DAB. Zusätzlich kann die maximale Hüllkurvenleistung (PEP) bis zu maximal 300 W bestimmt werden.

R&S®NRP Leistungsmessköpfe



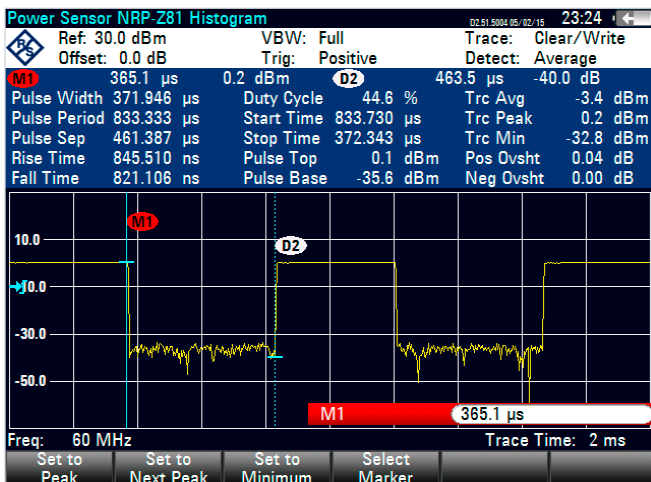
Hochgenaue Leistungsmessung bis 110 GHz mit Abschluss-Leistungsmessköpfen

Mit den R&S®NRP USB-Leistungsmessköpfen wird der R&S®FSH zu einem hochgenauen HF-Leistungsmesser bis zu 110 GHz mit einem Dynamikbereich von -70 dBm bis $+45$ dBm.



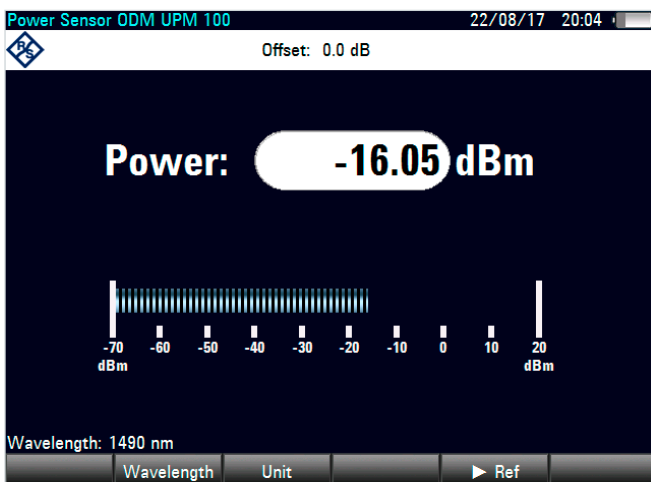
Kanalleistungsmesser

Diese Standardfunktion ermöglicht dem R&S®FSH HF-Leistungsmessungen ohne externe Leistungsmessköpfe mit derselben Pegelgenauigkeit wie im Spektrumanalysatormodus. Der Messbereich reicht bis +30 dBm, der Frequenzbereich hängt vom Analysatormodell und der gewählten Messbandbreite ab. Die maximale Kanalbandbreite beträgt 1 GHz und erlaubt die Messung der unterschiedlichsten Signale, einschließlich modulierter Signale wie LTE, WCDMA etc.



Pulsanalyse mit Breitband-Leistungsmessköpfen

Mit der Option R&S®FSH-K29 und einem R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86 Breitband-Leistungsmesskopf kann der R&S®FSH die Spitzenleistung und die wichtigsten Pulsparameter bis 44 GHz messen.



Optische Leistungsmessung mit optischem Leistungsmesskopf

Mit einem angeschlossenen R&S®HA-Z360/-Z361 Optischen Leistungsmesskopf zeigt die Leistungsmessfunktion des R&S®FSH die absolute optische Leistung in dBm ebenso an wie die relative Leistung in dB.

INTERFERENZANALYSE, GEOTAGGING UND INDOOR MAPPING

Interferenzen verursachen in Funksystemen niedrige Datenraten, abgebrochene Verbindungen und schlechte Sprachqualität – oft kann eine Verbindung nicht aufgebaut oder gehalten werden.

Für die Interferenzanalyse im Feld ist ein robuster, leichter Handheld-Spektrumanalysator wie der R&S®FSH das ideale Werkzeug.

Spektragrammmessungen mit R&S®FSH-K14 und R&S®FSH-K15

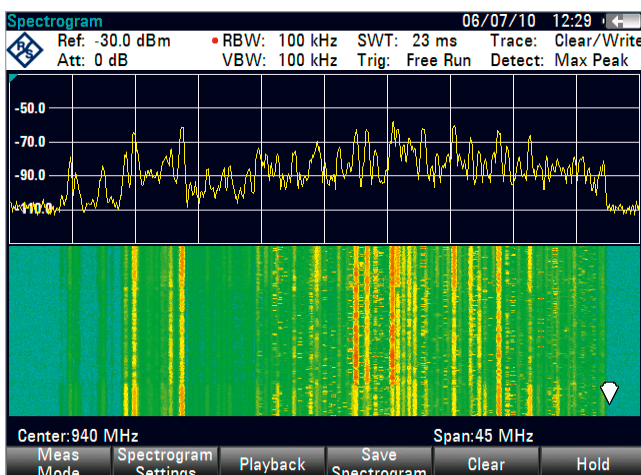
Mit der Applikation für Spektragrammmessungen liefert der R&S®FSH eine Historie des Spektrums. Er ermöglicht damit die Analyse zeitweilig auftretender Störungen oder Schwankungen bei Frequenz und Pegel in Abhängigkeit von der Zeit. Die erneute Wiedergabe von aufgezeichneten Daten sowie das Setzen von Zeitlinien und Markern ermöglichen eine gezielte Auswertung.

Der R&S®FSH kann Messungen bis zu 999 Stunden mit einstellbarem Aufnahmeintervall aufzeichnen. Ein kurzes Aufnahmeintervall erhöht die Erfassungsrate für die Aufnahme von sehr kurzen unterbrochenen Signalen.

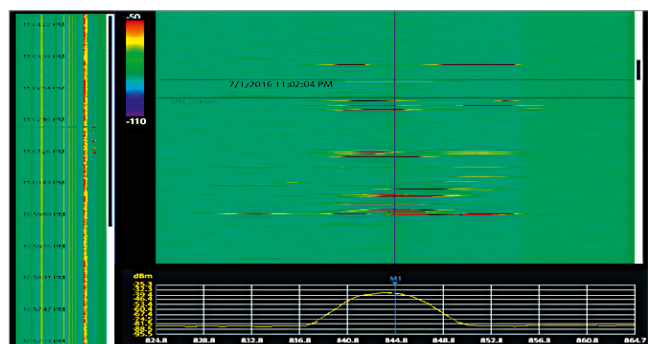
Eine Aufnahme lässt sich manuell, mit vordefinierter Start- und Stoppzeit und -datum starten oder kann von anderen Ereignissen getriggert werden. Mit der komprimierten Ansicht in der Software R&S®InstrumentView ist eine schnelle Suche von unklaren Signalen möglich. Die Spektrumanzeige rechts unten im Screenshot lässt sich für weitere Analysen vergrößern.

Zeit- und Frequenzmarker lassen sich bei der Analyse und zur Dokumentation hinzufügen. Die Langzeit-Spektragrammaufzeichnung ermöglicht Aufnahmen ohne Überwachung, die Langzeitaufzeichnung von Aktivitäten und erleichtert so die spätere Interferenzanalyse oder die Überwachung von Spektren.

Gleichzeitige Darstellung von Spektrum und Spektrogramm



Analyse einer Langzeit-Spektragrammaufzeichnung mit R&S®InstrumentView



Interferenzanalyse mit R&S®FSH-K15 und Richtantenne

In Verbindung mit der Option R&S®FSH-K15 und einer Richtantenne wie der R&S®HE400 hilft der R&S®FSH Netzwerkbetreibern und Regulierungsbehörden, Interferenzsignale und -quellen zu finden und einzustufen.

Zusätzlich zu den Spektrogramm- und Standardmessungen für Spektrumanalysatoren erleichtern spezielle Interferenzmessungen wie Carrier-to-Noise (C/N), Carrier-to-Interference (C/I) und Trace-Mathematik (Diff Mode) das Finden, Aufzeichnen und Einstufen von Interferenzsignalen.

Das Mapping Feature benutzt die Triangulationstechnik, um Störer zu lokalisieren. Mit dem R&S®OSM Wizard können Open Street Maps (OSM) einfach auf den R&S®FSH geladen werden.

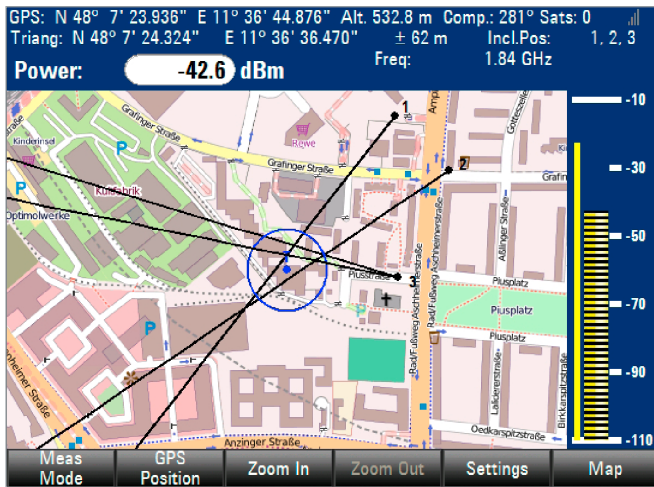
Durch ein akustisches Signal (Tone Feature) findet der Benutzer schneller die Richtung, aus der das Störsignal kommt, auch ohne dabei ständig die Landkarte oder die Signalpegel im Blick haben zu müssen.

Die tragbare Richtantenne R&S®HE400 eignet sich zusammen mit dem R&S®FSH hervorragend für die Störsignalsuche im Feld. Die Antennenmodule decken den Frequenzbereich von 8,3 kHz bis 8 GHz ab und sind mit GPS und einem elektronischen Kompass ausgestattet. Auf der Oberseite des Handgriffs hat die R&S®HE400 einen Schalter, mit dem der Vorverstärker des R&S®FSH eingeschaltet werden kann, sowie einen Triggerknopf, um einen Screenshot oder die Positionskoordinaten und Lageinformationen zu sichern. Die tragbare Richtantenne R&S®HE400 wiegt nicht einmal 1 kg, ist platzsparend und damit sehr handlich – ideal, um Störsignale zusammen mit dem R&S®FSH aufzuspüren.



R&S®FSH mit R&S®HE400 Antenne

Anzeige von Triangulationslinien mit Hilfe der Option R&S®FSH-K15



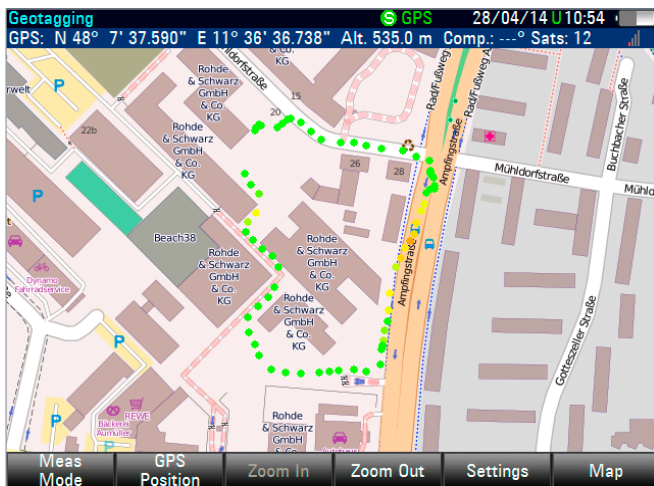
Geotagging

Mit der Option R&S®FSH-K16, dem R&S®HA-Z240 GPS-Empfänger und einer Antenne analysiert der R&S®FSH die geografische Verteilung der empfangenen Signalstärke und unterstützt Netzbetreiber bei der Auswertung der Netzbedingungen innerhalb des Versorgungsgebiets einer Basisstation.

Auch Wartungstechniker an Basisstationen können die Geotagging-Option R&S®FSH-K16 nutzen, um die Messstandorte auf der Landkarte zu dokumentieren.

Die Messdaten lassen sich zur weiteren Bearbeitung bei Google Earth anzeigen und erleichtern die Identifizierung von Gebieten mit schlechter Versorgung und hohem Störpotenzial.

Geotagging-Ergebnisanzeige mit der Option R&S®FSH-K16



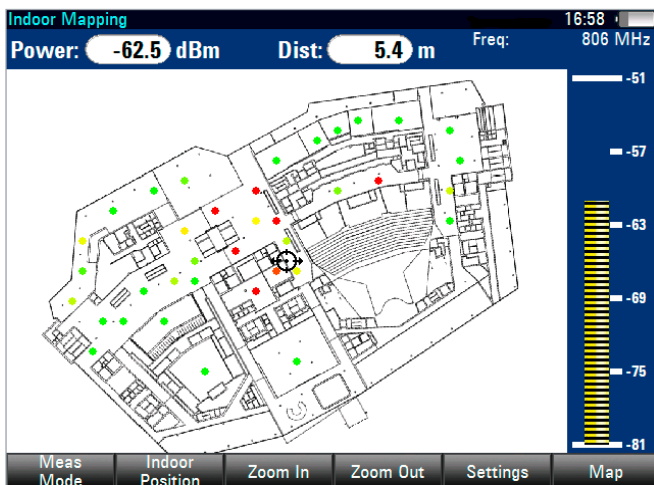
Indoor Mapping

Die R&S®FSH-K17 Indoor-Mapping-Option ermöglicht dem Benutzer die einfache und zuverlässige Messung der Innenraumabdeckung.

Damit lassen sich Innenraumkarten sehr einfach in den R&S®FSH importieren und die Signalstärke und -verteilung ohne GPS-Signal aufzeichnen, beispielsweise in Gebäuden und Tunnel. Die Information, wo die Messung vorgenommen wurde, bleibt erhalten.

Messdaten können zur Analyse in Microsoft Excel in das .csv-Format umgewandelt werden. Der Export in das .kmz-Format ermöglicht die Analyse in Google Earth und die Überlagerung der Google-Earth-Karten.

Indoor Mapping mit R&S®FSH-K17



OpenStreetMap (OSM)

OpenStreetMap (OSM) ist eine frei editierbare Weltkarte, die im Internet unter folgendem Link zu finden ist:
www.openstreetmap.org/

OpenStreetMap (OSM) ist ein Wiki-Projekt, das Anwendern das Hochladen und Editieren geografischer Informationen (z. B. GPS-Track-Daten, den Verlauf einer Straße oder eines Flusses) ermöglicht. Diese Weltkarte wächst täglich.

Über OpenStreetMap-Daten kann frei unter den Bedingungen der Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0 Lizenz verfügt werden.

MESSUNG ELEKTROMAGNETISCHER FELDER

Effekte elektromagnetischer Felder in der Umwelt (EMVU), verursacht von Sendeanlagen, lassen sich mit dem R&S®FSH zuverlässig bestimmen.

Aufgrund des großen Frequenzbereiches von bis zu 20 GHz deckt der R&S®FSH alle gängigen Funkdienste wie Mobilfunk (GSM, CDMA, WCDMA, LTE), DECT, Bluetooth®, WLAN (IEEE 802.11a/b/g/n), WiMAX™, Rundfunk und Fernsehen ab.

Der R&S®FSH ist für folgende Messungen geeignet:

- ▶ Bestimmung der maximalen Feldstärke mit Hilfe von Richtantennen
- ▶ Richtungsunabhängige Feldstärkemessungen mit isotroper Antenne
- ▶ Bestimmung der elektrischen Feldstärke in einem Übertragungskanal mit definierter Bandbreite (Kanalleistungsmessung)

Feldstärkemessungen mit Richtantenne

Der R&S®FSH berücksichtigt bei der Messung der elektrischen Feldstärke die spezifischen Antennenfaktoren der angeschlossenen Antenne. Die Anzeige der Feldstärke erfolgt direkt in $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$. Mit der Auswahl der Einheit W/m^2 wird die Leistungsflussdichte berechnet und angezeigt. Zusätzlich kann eine frequenzabhängige Dämpfung oder Verstärkung zum Beispiel eines Kabels oder Verstärkers korrigiert werden. Zur einfachen Beurteilung der Messergebnisse bietet der R&S®FSH zwei frei definierbare Grenzwertlinien mit automatischer Grenzwertüberwachung.

Feldstärkemessungen mit isotropen Antennen

Mit den isotropen Antennen des R&S®TS-EMF Messsystems ist der R&S®FSH in der Lage, die richtungsunabhängige Ersatzfeldstärke im Frequenzbereich von 9 kHz bis 6 GHz zu bestimmen. Für die Messung der Ersatzfeldstärke beinhaltet die Antenne drei zueinander orthogonal angeordnete Antennenelemente. Der R&S®FSH steuert die drei Antennenelemente nacheinander an und berechnet die Ersatzfeldstärke. Bei der Berechnung werden die Antennenfaktoren für jedes einzelne Antennenelement und der Kabelverlust des Anschlusskabels berücksichtigt.



R&S®FSH mit isotropen Antennen



R&S®FSH mit R&S®HE400 Antenne

Messabläufe in der R&S®FSH-K105 EMVU-Messapplikation

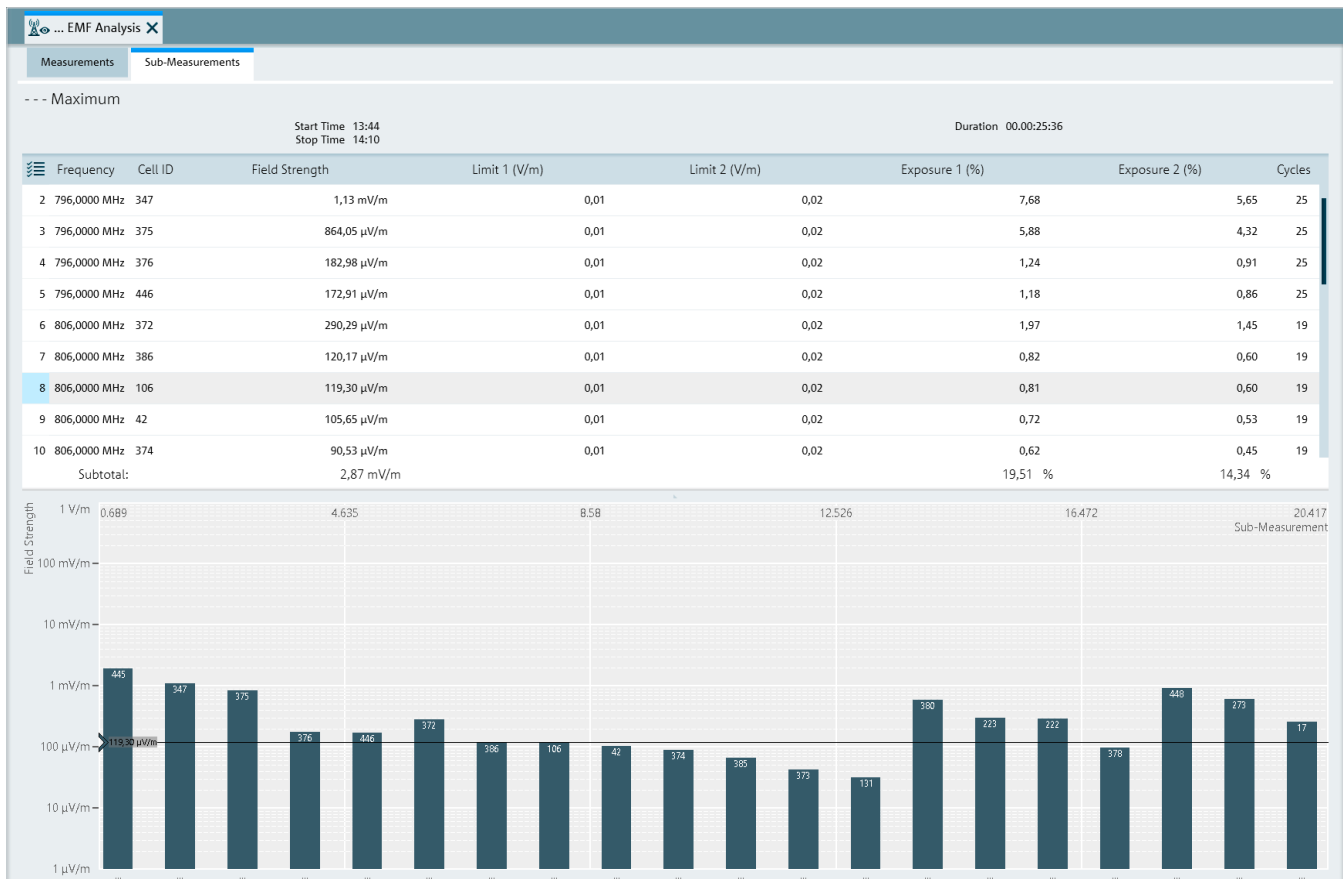
EMF			
Measurement Definition	EMF Measurement		
Description	New installation check		
User	NP		
Site			
Site Name	Munich-East		
Comments			
GPS Position [GPS: N 48° 7' 32.837" E 11° 36' 45.148" Alt. 570.9 m]			
Measurements	Duration	Instruction	Next Step
LTE_FDD_800_1800	00:24 h	No	Auto
UMTS_2100	00:18 h	No	Auto
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Load Meas Set Start Meas Set Exit EMF </div>			

EMVU-Messapplikation (Option R&S®FSH-K105)

Die Option R&S®FSH-K105 unterstützt automatisierte Testabläufe, um frequenzselektive Messungen durchzuführen. Mit der R&S®InstrumentView Software lässt sich die Messung komfortabel konfigurieren. Mit den Konfigurationseinstellungen werden eine oder mehrere Teilmessungen auf verschiedenen Frequenzen oder Kanälen abgedeckt. Teil davon kann die Einstellung der Grenzwerte für die EMVU-Emissionen gemäß nationaler und internationaler Standards während des Konfigurationsschritts oder nach der Messung sein. Dadurch gewinnt man einen schnellen Überblick darüber, ob das Sendersystem konform zu den einschlägigen, sicherheitsrelevanten Expositionsgrenzwerten ist.

Die Vorkonfiguration wird im Labor durchgeführt, sodass man Zeit spart und kein zusätzlicher Aufwand im Feld erforderlich ist. Sämtliche Messabläufe werden mit nur wenigen Klicks automatisch ausgeführt. Das Ergebnis lässt sich im Voraus am Analysator betrachten. Alternativ können die Ergebnisse mit der R&S®InstrumentView Software analysiert und dokumentiert werden.

Messergebnisse der R&S®FSH-K105 EMVU-Messapplikation



DIAGNOSEANWENDUNGEN IN LABOR UND SERVICE

Durch das Ausklappen des Standfußes wird aus dem R&S®FSH ein Gerät für den Tischbetrieb in Labor und Service.

Der R&S®FSH ist beispielsweise für folgende Anwendungen geeignet:

- ▶ Frequenz- und Pegelmessung
- ▶ Leistungsmessung mit der Genauigkeit eines Leistungsmessers bis 110 GHz
- ▶ Vermessung von Verstärkern, Filtern usw. mit Hilfe der vektoriiellen Netzwerkanalyse
- ▶ Automatisierte Erstellung von Messreihen mittels Fernsteuerung über LAN oder USB

R&S®FSH mit ausgeklapptem Standfuß für Tischbetrieb

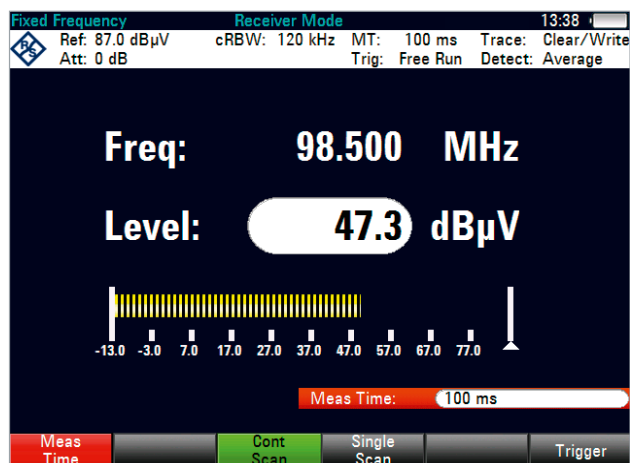


EMV-Precompliance-Messung und Kanalsuche

Mit der Option R&S®FSH-K43 wird der R&S®FSH als Empfänger für Precompliance-EMV-Anwendungen und Monitoring-Aufgaben betrieben. Die Messung erfolgt auf einer vorgegebenen Frequenz mit wählbarer Messzeit.

Im Channel-Scan-Modus misst der R&S®FSH nacheinander die Pegel auf verschiedenen, in einer Kanaltabelle definierten Frequenzen. Die Kanaltabellen werden mit der Software R&S®InstrumentView erstellt und in den R&S®FSH geladen. Für eine Vielzahl von Mobilfunkstandards und TV-Sendern sind bereits Tabellen vordefiniert. Für Störemissionsmessungen stehen die CISPR-Bandbreiten 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz und 1 MHz zur Verfügung. Als Detektoren bietet der R&S®FSH Peak, Average, RMS und Quasi-Peak an.

EMV-Precompliance-Messung auf einer festen Frequenz mit einstellbarer Messzeit



Kanal-Scan eines 3GPP-WCDMA-Frequenzbandes



AM-Modulationsgradmessung

Auf Knopfdruck wird die Modulationsgradmessung eines AM-modulierten Signals erledigt. Die Messfunktion „AM Modulation Depth“ platziert je einen Marker auf Träger, oberem und unterem Seitenband und errechnet aus dem Seitenbandabstand den Modulationsgrad. Die Modulationsfrequenz kann vorgegeben werden und damit bei einem Zwei-Ton-Signal den Modulationsgrad selektiv bestimmen (z.B. zuerst auf dem 90-Hz-Seitenband und dann auf dem 150-Hz-Seitenband eines ILS-Signals).

Signalverzerrungen durch Oberwellen messen

Mit der Messfunktion „Harmonic Distortion“ ermittelt der R&S®FSH die Harmonischen eines Messobjektes, zum Beispiel eines Verstärkers. Zusätzlich zur grafischen Anzeige der Oberwellen berechnet der R&S®FSH den Wert für den Klirrfaktor (Total Harmonic Distortion, THD) und zeigt diesen an.

EMV-Schwachstellen finden

Die R&S®HZ-15/HZ-17 Nahfeldsonden werden als Diagnosewerkzeuge zum Finden von EMV-Schwachstellen auf Leiterplatten, integrierten Schaltungen, an Kabeln und Schirmungen eingesetzt. Der R&S®HZ-15/HZ-17 Nahfeldsondensatz eignet sich ideal für Emissionsmessungen von 30 MHz bis 3 GHz. Der Vorverstärker R&S®HZ-16 erhöht die Messempfindlichkeit bis 3 GHz mit seiner Verstärkung von ca. 20 dB und einem Rauschmaß von 4,5 dB. Vorverstärker und Nahfeldsondensatz sind in Kombination mit dem R&S®FSH ein kostengünstiges Hilfsmittel zur entwicklungsbegleitenden Analyse und Lokalisierung von Störquellen.



R&S®FSH mit Nahfeldsonden und Messobjekt

DOKUMENTATION UND FERNSTEUERUNG

Die mitgelieferte R&S®InstrumentView Software ist einfach zu bedienen. Sie ermöglicht die Dokumentation der Messergebnisse und unterstützt bei der Verwaltung von Geräteeinstellungen.

Software R&S®InstrumentView zur Dokumentierung der Messergebnisse

- ▶ Schneller Datenaustausch über eine USB- oder LAN-Verbindung zwischen R&S®FSH und PC
- ▶ Einfache Weiterverarbeitung der Messergebnisse durch Datenexport im Excel-Format (.csv)
- ▶ Speicherung der Bilddaten als .jpg, .tiff, .png und .bmp
- ▶ Erzeugung von benutzerdefinierten Messabläufen (Wizard)
- ▶ Einfaches Erstellen von Testberichten in den Formaten .pdf, .html und .rtf
- ▶ Druck aller relevanten Daten über Windows-PC
- ▶ Signalfernüberwachung über USB/LAN durch Fernanzeige und Laboranzeige
- ▶ Einfacher Vergleich von Messergebnissen innerhalb des gleichen Arbeitsbereiches mit der "Add Trace"-Funktion
- ▶ Automatische Speicherung der Messergebnisse mit „Mehrfachübertragung“ (kontinuierlicher Sweep-Abwurf mit Intervall) in AutoSave-Session
- ▶ Nachträgliche Analyse der Messergebnisse durch das Bearbeiten von Markern und Grenzwertlinien
- ▶ Erzeugung von Kabeldaten mit einem integrierten Kabeleditor und Download zum R&S®FSH für die Kabelfehlstellenmessung

Der R&S®FSH mit Laptop



- ▶ R&S®InstrumentView unterstützt die folgenden Editoren:
 - Messwandler
 - Kabelmodelle
 - Kalibrierkits
 - Grenzwertlinien
 - Kanaltabellen
 - Standards
 - Quick Name-Tabellen
 - AM/FM-Grenzwerte
 - Wizard-Sets
 - (Indoor) Landkarten
- ▶ Kompatibel mit
 - Windows Vista (32/64 bit)
 - Windows 7 (32/64 bit)
 - Windows 8 (32/64 bit)
 - Windows 10 (32/64 bit)

Fernsteuerung über LAN oder USB

Der R&S®FSH ist über die LAN- oder USB-Schnittstelle fernsteuerbar und lässt sich in anwenderspezifische Programme einbinden. Die SCPI-kompatiblen Fernsteuerbefehle werden mit der Option R&S®FSH-K40 aktiviert. Die R&S®InstrumentView Software zeigt das Display des R&S®FSH in Echtzeit an und ermöglicht die Fernsteuerung über USB oder LAN, zu Schulungs- oder Präsentationszwecken.

Software R&S®InstrumentView

The screenshot displays the R&S InstrumentView software interface. The top menu bar includes options like Report Generator, Remote Display, Channel Table, Transducers, Limit Line, and FSH4 Wizard. The main window is divided into several sections:

- Left Panel:** Contains navigation icons for Print, Report Generator, Open, Save, Get Trace, Add Trace, Instrument, Preparation, Analysis, and Options.
- Center Panel:**
 - Datasets on PC:** A table listing datasets with columns for Name, Date, and Time.

Name	Date	Time
Dataset001.set	23/6/2016	4:11 PM
dvb1.set	2/10/2017	4:32 PM
Lisa-test1.set	1/6/2016	3:24 PM
 - Datasets in Report:** A list containing 'dvb1.set'.
- Right Panel:** Report Settings configuration.
 - Report Settings:**
 - Show General Information
 - Show Marker Data
 - Frontpage Logo: User logo (dropdown), with a 'Select' button and the Rohde & Schwarz logo.
 - Footer Logo: No logo (dropdown)
 - Report Language: English (dropdown)
 - Format: PDF (dropdown)
 - Measurement Settings:**
 - Show Measurement Results
 - Show Measurement Settings
 - Open after Generation
 - Generate** button

EINFACHE BEDIENUNG

Alle häufig benutzten Funktionen wie Referenzpegel, Bandbreiten und Frequenz sind über Tasten direkt einstellbar.

Schnelle Funktionsauswahl über Tastatur und Drehrad

Die Bedienung des R&S®FSH erfolgt über Tastatur und Drehrad. Die ausgewählte Funktion lässt sich mit einer im Drehrad integrierten Enter-Taste direkt aktivieren. Durch das im Hochformat ausgelegte Design sind alle Bedienelemente leicht erreichbar. Das Umschalten der verschiedenen Betriebsarten wie „Spektrumanalysator“, „Vektorieller Netzwerkanalysator“, „Digitale Modulationsanalyse“ oder „Leistungsmesser“ erfolgt über die MODE-Taste.

Alle Grundeinstellungen sind bequem in einer übersichtlichen Liste einstellbar. Die Messergebnisse inklusive Geräteeinstellungen werden im internen Speicher, auf der wechselbaren SD-Speicherkarte oder auf einem USB-Stick gespeichert. Vordefinierte Geräteeinstellungen können gegen unbeabsichtigtes Ändern gesperrt werden, was die Gefahr von Fehlmessungen mindert.

Alle Bedienelemente sind leicht erreichbar



Mit der USER-Taste lassen sich häufig benötigte Messungen in einem Menü zusammenfassen. Den Softkeys werden dazu benutzerdefinierte Geräteeinstellungen unter einem individuell wählbaren Namen zugewiesen. Zur Dokumentation lässt sich mit nur einem Tastendruck jeder beliebige Bildschirminhalt als Grafikdatei speichern.

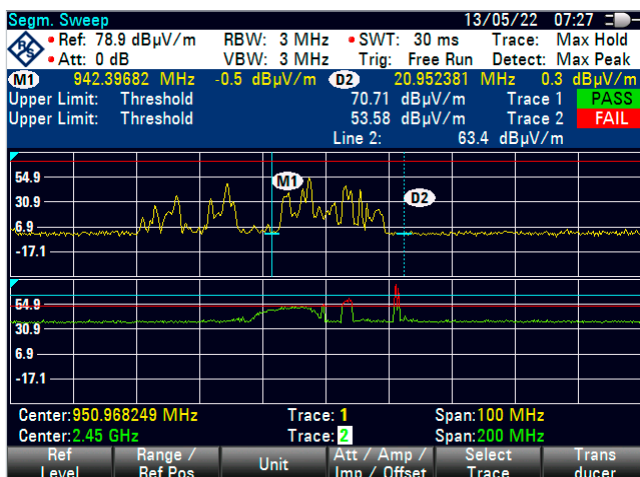
Optimales Ablesen der Messergebnisse in jeder Situation

Die Messergebnisse sind auf dem hellen und übersichtlichen 6,5"-VGA-Farbdisplay gut lesbar. Die Hintergrundbeleuchtung des Displays kann den Lichtverhältnissen angepasst werden. Für den Einsatz bei starkem Sonnenlicht ist ein spezieller Schwarz-Weiß-Modus für optimalen Kontrast wählbar.

Segmentierter Sweep

Die Option R&S®FSH-K20 Segmentierter Sweep aktiviert das zweite Anzeigesegment im Spektrummodus, womit der Benutzer quasi einen zweiten Spektrumanalysator erhält. Die Option unterstützt Messungen auf der zweiten Spektrumanzeige mit unabhängigen Einstellungen z. B. für Frequenzbereich, Detektoren, Dämpfung und Vorverstärker. Dank dieser Flexibilität sind Vergleiche des Signalverhaltens mit verschiedenen ausgewählten Detektoren möglich: Das interessierende Signal wird in der einen Anzeige beobachtet und gemessen, während die andere für die Prüfung auf Harmonische oder Störungen genutzt wird. Liegen die Signale weit auseinander, können zwei unterschiedliche Frequenzbereiche eingestellt werden, sodass die Signale nicht unübersichtlich in einer einzigen Anzeige mit entsprechend großem Frequenzbereich dargestellt werden müssen. In beiden Zielbereichen lässt sich die jeweilige Signalform so besser erkennen.

Option R&S®FSH-K20 Segmentierter Sweep



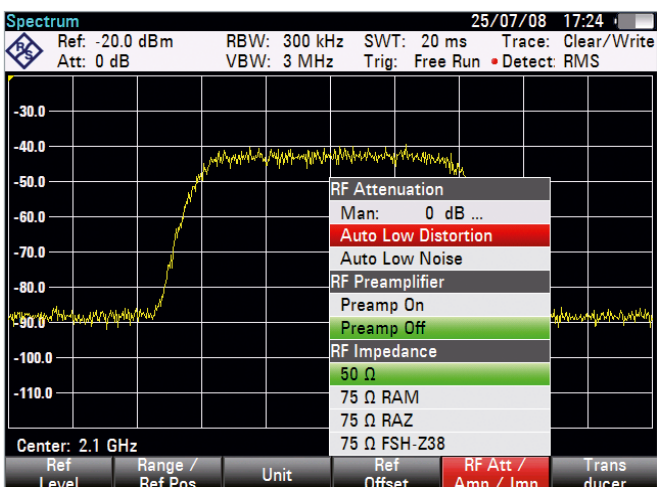
Einfache Konfiguration der Gerätegrundeinstellungen

Instrument Setup	
Date and Time	
Set Date	27/05/2008
Set Time	14:07:14
Display	
Display Backlight	70 %
Display Color Scheme	color
Power	
Auto Backlight Off	enabled
Backlight Timeout	15 min
Auto Power Off	enabled
Power Timeout	20 min
Current Power Source	battery
Battery Level	70 %
LAN Port	
DHCP	off
IP Address	172.76.68.24
Measure Setup	Instrument Setup
User Preference	HW / SW Info
Installed Options	EXIT

Auswahl der Kanaltabelle

Select Channel Table		10/06/08 09:48		
Stat	Name	Size	Date	Time
\Public\				
Screen Shots				
3GPP.chntab				
	GSM 900 DL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:15
	GSM 900 UL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:48
	PCS DL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:17
	PCS UL.chntab	1 kB	10/06/2008	09:18
	TV Australia.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12
	TV China.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12
	TV DK_OIRT.chntab	1 kB	10/06/2008	09:21
	TV Europe.chntab	1 kB	10/06/2008	09:22
	TV France.chntab	1 kB	10/06/2008	09:09
	TV French Overs.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14
	TV Ireland.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13
	TV Italy.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13
	TV Japan.chntab	1 kB	10/06/2008	09:10
	TV New Zealand.chntab	1 kB	10/06/2008	09:13
	TV South Africa.chntab	1 kB	10/06/2008	09:12
	TV USA Air.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14
	TV USA CATV.chntab	1 kB	10/06/2008	09:14
Free: 26 MB				
View	Select	Sort/Show	Internal/SD-Card	Exit
Edit/New				

Übersichtlich gestaltete Menüs erleichtern Funktionsauswahl



Mit dem Wizard des R&S®FSH in wenigen Schritten zum Prüfprotokoll

In der Regel wird bei der Installation einer Antenne oder bei der Inbetriebnahme einer Sendestation vom Auftraggeber ein Prüfprotokoll gefordert. Die dafür notwendigen Messungen sind in einer Testanweisung festgeschrieben. Der Wizard des R&S®FSH erleichtert dem Anwender diesen Ablauf und erspart ein Nachlesen in den Installationsanweisungen. Er führt dialoggesteuert durch die Messungen und speichert die Ergebnisse automatisch.

Die Vorteile für den Anwender sind:

- ▶ Einfache Erstellung von Messabläufen mit Hilfe des Wizard
- ▶ Vermeidung von Fehlmessungen durch einen fest vorgegebenen Messablauf
- ▶ Kein Nachlesen in den Testanweisungen
- ▶ Reproduzierbare Messergebnisse
- ▶ Zeitersparnis: schneller durch den Installationsprozess
- ▶ Alle Mitarbeiter eines Installationsteams arbeiten mit dem gleichen Messablauf
- ▶ Einheitliche Testberichte

Frequenzeinstellung über Kanaltabellen

Alternativ zur Frequenzeingabe lässt sich der R&S®FSH über Kanalnummern abstimmen. Anstelle der Mittenfrequenz wird die Kanalnummer am Display angezeigt. Benutzer, welche die Kanaluordnungen kennen, die im TV oder in Mobilfunkanwendungen üblich sind, können den R&S®FSH noch leichter bedienen. Für eine Vielzahl von Ländern werden TV-Kanaltabellen mitgeliefert.

Bedienung in verschiedenen Sprachen

Für viele Regionen der Welt lässt sich die Bedienoberfläche des R&S®FSH an die Landessprache anpassen. Fast alle Softkeys, Bedienanweisungen und Meldungen werden dann in der ausgewählten Landessprache angezeigt. Der R&S®FSH unterstützt die folgenden Sprachen: Englisch, Deutsch, Koreanisch, Japanisch, Chinesisch, Russisch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch, Französisch und Ungarisch.

Leicht zugängliche, gut geschützte Anschlüsse

Zusätzliche Ein-/Ausgänge wie die Gleichspannungszuführung (BIAS), LAN- und USB-Schnittstellen sowie die SD-Speicherkarte sind an der Seite des Gerätes unter Staubschutzkappen leicht erreichbar.

Zusätzliche, unter Abdeckkappen geschützte Anschlüsse, z. B. für LAN und USB



BEDIENELEMENTE

HF-Eingang

Anschluss für Leistungsmesskopf

Anschluss für Kopfhörer

Mitlaufgeneratorausgang

- ▶ Ext. Trigger-Eingang
- ▶ Ext. Referenz-Eingang
- ▶ ZF-Ausgang
- ▶ Bias-Eingang
- ▶ Anschluss für Zubehör

USB-Schnittstelle Typ A⁴⁾

SD-Speicherkarte

Farb-LC-Display mit 640 × 480 Pixel, umschaltbar auf kontrastreiche Monochrom-Darstellung bei extremer Sonneneinstrahlung

LAN-/USB-Schnittstelle

Umschalten zwischen verschiedenen Betriebsarten, z.B. „Spektrumanalysator“, „Vektor-Netzwerkanalysator“, „Leistungsmesser“ etc.

Einfache Menüführung über Softkey-Tasten

Funktionstasten

Auswahl der Messfunktion, z.B. Kanalleistung, belegte Bandbreite

Kensington-Schloss

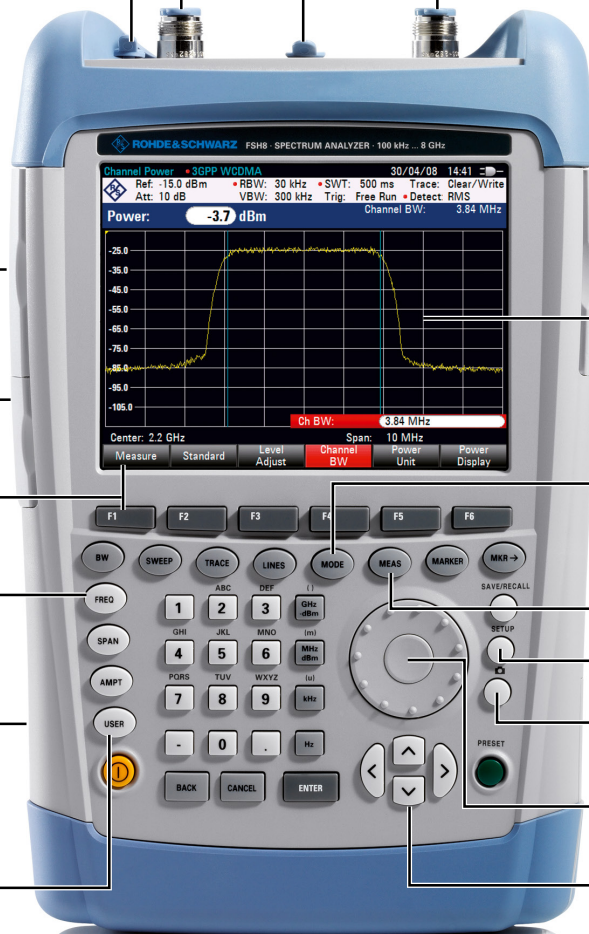
Allgemeine Geräteeinstellung

Aufruf von benutzerdefinierten Einstellungen

Erstellung einer Bildschirmkopie

Drehknopf mit Enter-Taste

Cursortasten



⁴⁾ Schnittstelle integriert bei Geräten mit Seriennummern ≥ 105000 .
Zum Anschluss von R&S®NRP-Zxx Leistungsmessköpfen und USB-Sticks.

SYSTEMKONFIGURATION – OPTIONEN UND ANWENDUNGSGEBIETE



Einfach zu ersetzender Lithium-Ionen-Akku für bis zu 4,5 h Betriebsdauer

Für verschiedene Anwendungsgebiete und Frequenzbereiche stehen insgesamt zehn R&S®FSH-Modelle zur Verfügung (Modell .04/.08/.14/.18/.24/.28/.13/.23/.20/.30). Mit dem R&S®FSH sind Messungen bis zu einer Frequenzobergrenze von 3,6 GHz, 8 GHz, 13,6 GHz oder 20 GHz möglich. Modelle mit eingebautem Mitlaufgenerator können zusätzlich das Übertragungsverhalten von Kabeln, Filtern, Verstärkern usw. bestimmen.

Für die Kabelfehlstellenortung (Distance-to-Fault, DTF), Anpassungsmessungen und die vektorielle Netzwerkanalyse stehen weitere Modelle mit eingebautem Mitlaufgenerator und interner VSWR-Messbrücke zur Verfügung.

Alle Modelle sind mit einem schaltbaren Vorverstärker ausgestattet und damit zur Messung sehr kleiner Signale geeignet. Für genaue Abschlussleistungsmessungen bis 110 GHz und zur Durchgangsleistungsmessung bis 4 GHz stehen Leistungsmessköpfe als Zubehör zur Verfügung.

Die Tabellen zeigen mögliche Konfigurationen für verschiedene Standardfunktionen, Anwendungsgebiete und eine Modellübersicht.

Modelle

	Frequenzbereich	Vorverstärker	Trackinggenerator	Eingebaute VSWR-Messbrücke	DC-Stromversorgung (BIAS) für Port 1/2
R&S®FSH4, Modell .04	9 kHz bis 3,6 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH4, Modell .14	9 kHz bis 3,6 GHz	•	•	–	–
R&S®FSH4, Modell .24	100 kHz bis 3,6 GHz	•	•	•	•
R&S®FSH8, Modell .08	9 kHz bis 8 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH8, Modell .18	9 kHz bis 8 GHz	•	•	–	–
R&S®FSH8, Modell .28	100 kHz bis 8 GHz	•	•	•	•
R&S®FSH13, Modell .13	9 kHz bis 13,6 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH13, Modell .23	9 kHz bis 13,6 GHz	•	•	•	–
R&S®FSH20, Modell .20	9 kHz bis 20 GHz	•	–	–	–
R&S®FSH20, Modell .30	9 kHz bis 20 GHz	•	•	•	–

Standardfunktionen

Modelle	.04/08/13/20	.14/18	.24/28	.23/30
TDMA-Leistungsmessung	•	•	•	•
Kanalleistungsmessung	•	•	•	•
Feldstärkemessung/Messung mit isotroper Antenne	•	•	•	•
Messung der belegten Bandbreite	•	•	•	•
Frequenzeinstellung über Kanaltabelle	•	•	•	•
Skalare Transmissionsmessung	–	•	•	–
Skalare Reflexionsmessung	–	–	•	–
Vektorielle Transmissions- (S_{12}) und Reflexions- (S_{22}) Messung	–	–	–	•
Eintor-Kabelämpfungsmessung	–	–	–	•
Kanalleistungsmesser	•	•	•	•

Optionen

Modelle	.04/08/13/20	.14/18	.24/28	.23/30
Spektrogramm-Messungen	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14	R&S®FSH-K14
Störsignalanalyse	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15	R&S®FSH-K15
Geotagging	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16	R&S®FSH-K16
Indoor Mapping	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17	R&S®FSH-K17
Messem Empfänger und Channel-Scan	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43	R&S®FSH-K43
Analyse von GSM/GPRS/EDGE-Sendesignalen	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10	R&S®FSH-K10
Analyse von WCDMA/HSDPA/HSPA+ Sendesignalen	R&S®FSH-K44 R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44 R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44 R&S®FSH-K44E	R&S®FSH-K44 R&S®FSH-K44E
Analyse von CDMA2000®-Signalen	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E	R&S®FSH-K46, R&S®FSH-K46E
Analyse von 1xEV-DO-Signalen	R&S®FSH-K47, R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47, R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47, R&S®FSH-K47E	R&S®FSH-K47, R&S®FSH-K47E
Analyse von TD-SCDMA/HSDPA-Signalen	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E	R&S®FSH-K48, R&S®FSH-K48E
Analyse von LTE-FDD-Signalen	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ , R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ , R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ , R&S®FSH-K50E	R&S®FSH-K50 ⁵⁾ , R&S®FSH-K50E
Analyse von LTE-TDD-Signalen	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ , R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ , R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ , R&S®FSH-K51E	R&S®FSH-K51 ⁵⁾ , R&S®FSH-K51E
Analyse von NB-IoT-Downlink-Signalen	R&S®FSH-K56 ⁵⁾	R&S®FSH-K56 ⁵⁾	R&S®FSH-K56 ⁵⁾	R&S®FSH-K56 ⁵⁾
Kabelstellenmessung (Distance-to-Fault, DTF)	–	–	R&S®FSH-K41	R&S®FSH-K41
Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessung (S_{11} , S_{22} , S_{21} , S_{12})	–	–	R&S®FSH-K42	• (nur S_{12} , S_{22})
Eintor-Kabelämpfungsmessung	–	–	R&S®FSH-K42	•
Vektor-Voltmeter	–	–	R&S®FSH-K45	R&S®FSH-K45
Leistungsmessung bis 110 GHz	siehe Leistungsmessköpfe aus dem Zubehör auf Seite 33			
Durchgangsleistungsmessung bis 1 GHz	R&S®FSH-Z14	R&S®FSH-Z14	R&S®FSH-Z14	R&S®FSH-Z14
Durchgangsleistungsmessung bis 4 GHz	R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z44
Segmentierter Sweep	R&S®FSH-K20	R&S®FSH-K20	R&S®FSH-K20	R&S®FSH-K20
Pulsmessungen mit Leistungssensoren ⁶⁾	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29	R&S®FSH-K29
Fernsteuerung über LAN oder USB	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40	R&S®FSH-K40
EMVU-Messapplikation	R&S®FSH-K105	R&S®FSH-K105	R&S®FSH-K105	R&S®FSH-K105

⁵⁾ Verfügbar für R&S®FSH ab Seriennummer 105000.

⁶⁾ R&S®FSH-Z129 erforderlich für R&S®FSH4/8/13/20 mit im Datenblatt angegebenen Seriennummern.

TECHNISCHE KURZDATEN

Spektrumanalyse					
		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13	R&S®FSH20
Frequenzbereich	Modell .04/.14/.08/.18/ .13/.23/.20/.30	9 kHz bis 3,6 GHz	9 kHz bis 8 GHz	9 kHz bis 13,6 GHz	9 kHz bis 20 GHz
	Modell .24/.28	100 kHz bis 3,6 GHz	100 kHz bis 8 GHz	–	–
Auflösebandbreiten		1 Hz bis 3 MHz			
Eigenrauschanzeige	ohne Vorverstärker, RBW = 1 Hz (normalisiert)				
	9 kHz bis 100 kHz (nur Modelle .04/.14/.08/.18)	< –108 dBm, –118 dBm (typ.)		< –96 dBm, –106 dBm (typ.)	
	100 kHz bis 1 MHz	< –115 dBm, –125 dBm (typ.)			
	1 MHz bis 10 MHz	< –136 dBm, –144 dBm (typ.)			
	10 MHz bis 2 GHz	< –141 dBm, –146 dBm (typ.)			
	2 GHz bis 3,6 GHz	< –138 dBm, –143 dBm (typ.)			
	3,6 GHz bis 5 GHz	–	< –142 dBm, –146 dBm (typ.)		
	5 GHz bis 6,5 GHz	–	< –140 dBm, –144 dBm (typ.)		
	6,5 GHz bis 13,6 GHz	–	< –136 dBm, –141 dBm (typ.)		
	13,6 GHz bis 18 GHz	–	–	–	< –134 dBm, –139 dBm (typ.)
	18 GHz bis 20 GHz	–	–	–	< –130 dBm, –135 dBm (typ.)
	mit Vorverstärker, RBW = 1 Hz (normalisiert)				
	100 kHz bis 1 MHz	< –133 dBm, –143 dBm (typ.)		–	
	1 MHz bis 10 MHz	< –157 dBm, –161 dBm (typ.)		< –155 dBm, –160 dBm (typ.)	
	10 MHz bis 2 GHz	< –161 dBm, –165 dBm (typ.)		–	
	2 GHz bis 3,6 GHz	< –159 dBm, –163 dBm (typ.)		–	
	3,6 GHz bis 5 GHz	–	< –155 dBm, –159 dBm (typ.)		
	5 GHz bis 6,5 GHz	–	< –151 dBm, –155 dBm (typ.)		
	6,5 GHz bis 8 GHz	–	< –147 dBm, –150 dBm (typ.)		
	8 GHz bis 13,6 GHz	–	–	< –158 dBm, –162 dBm (typ.)	
	13,6 GHz bis 18 GHz	–	–	< –155 dBm, –160 dBm (typ.)	
	18 GHz bis 20 GHz	–	–	–	< –150 dBm, –155 dBm (typ.)
Interceptpunkt 3. Ordnung (IP3)	300 MHz bis 3,6 GHz	> 10 dBm, +15 dBm (typ.)			
	3,6 GHz bis 20 GHz	–	> 3 dBm, +10 dBm (typ.)		
Phasenrauschen	Frequenz 500 MHz				
	30 kHz Trägerabstand	< –95 dBc (1 Hz), –105 dBc (1 Hz) (typ.)			
	100 kHz Trägerabstand	< –100 dBc (1 Hz), –110 dBc (1 Hz) (typ.)			
	1 MHz Trägerabstand	< –120 dBc (1 Hz), –127 dBc (1 Hz) (typ.)			
Detektoren	Sample, Max. Peak, Min. Peak, Auto Peak, RMS				
Pegelmessunsicherheit	10 MHz < f ≤ 3,6 GHz	< 1 dB, 0,5 dB (typ.)			
	3,6 GHz < f ≤ 20 GHz	– < 1,5 dB, 1 dB (typ.)			
Anzeige	6,5"-Farb-LC-Display mit VGA-Auflösung				
Batterielaufzeit (ohne Mitlaufgenerator)	R&S®HA-Z204, 4,2 Ah	bis zu 3 h			
	R&S®HA-Z206, 6,3 Ah	bis zu 4,5 h			
Abmessungen	B × H × T	194 mm × 300 mm × 69 mm (144 mm) ¹⁾			
Gewicht	3 kg				

¹⁾ Mit Tragegriff.

Vektorielle Netzwerkanalyse ²⁾ /Vektorvoltmeter ³⁾		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13/20
Frequenzbereich	Modell .24/.28/.23/.30	300 kHz bis 3,6 GHz	300 kHz bis 8 GHz	100 kHz bis 8 GHz
Ausgangsleistung Port 1		0 dBm bis -40 dBm		-
Ausgangsleistung Port 2		0 dBm bis -40 dBm		0 dBm bis -40 dBm
Reflexionsmessungen				
Richtverhältnis	300 kHz bis 3 GHz	> 43 dB (nom.)	> 43 dB (nom.)	> 43 dB (nom.) ⁴⁾
	3 GHz bis 3,6 GHz	> 37 dB (nom.)	> 37 dB (nom.)	> 37 dB (nom.) ⁴⁾
	3,6 GHz bis 6 GHz	-	> 37 dB (nom.)	> 37 dB (nom.) ⁴⁾
	6 GHz bis 8 GHz	-	> 31 dB (nom.)	> 31 dB (nom.) ⁴⁾
Darstellungsarten	Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessung (R&S®FSH-K42)	Betrag, Phase, Betrag + Phase, Smith-Diagramm, VSWR, Reflexionsfaktor, mp, Ein-Tor-Kabeldämpfung, elektrische Länge, Gruppenlaufzeit		
	Vektorvoltmeter (R&S®FSH-K45)	Betrag + Phase, VSWR + Reflexion		
	S-Parameter	S_{11}, S_{22}	S_{11}, S_{22}	S_{22}
Übertragungsmessung				
Dynamikbereich (S_{21})	100 kHz bis 300 kHz	70 dB (typ.)	70 dB (typ.)	-
	300 kHz bis 3,6 GHz	> 70 dB, 90 dB (typ.)	> 70 dB, 90 dB (typ.)	-
	3,6 GHz bis 6 GHz	-	> 70 dB, 90 dB (typ.)	-
	6 GHz bis 8 GHz	-	50 dB (typ.)	-
Dynamikbereich (S_{12})	100 kHz bis 300 kHz	80 dB (typ.)	80 dB (typ.)	80 dB (typ.)
	300 kHz bis 3,6 GHz	> 80 dB, 100 dB (typ.)	> 80 dB, 100 dB (typ.)	> 80 dB, 100 dB (typ.)
	3,6 GHz bis 6 GHz	-	> 80 dB, 100 dB (typ.)	> 80 dB, 100 dB (typ.)
	6 GHz bis 8 GHz	-	60 dB (typ.)	60 dB (typ.)
Darstellungsarten	Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessung (R&S®FSH-K42)	Betrag (Dämpfung, Verstärkung), Phase, Betrag + Phase, elektrische Länge, Gruppenlaufzeit		
	Vektorvoltmeter (R&S®FSH-K45)	Betrag + Phase		
	S-Parameter	S_{12}, S_{21}	S_{12}, S_{21}	S_{12}

²⁾ Erhältlich für die Modelle .24/.28/.23/.30; die Modelle .24/.28 benötigen zusätzlich RS®FSH-K42.

³⁾ Nur für Modelle .24/.28/.23/.30, R&S®FSH-K45 erforderlich.

⁴⁾ Nur S_{22} -Messungen.

BESTELLANGABEN

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Grundgerät		
Handheld-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 3,6 GHz, mit Vorverstärker	R&S®FSH4	1309.6000.04
Handheld-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 3,6 GHz, mit Vorverstärker und Mitlaufgenerator	R&S®FSH4	1309.6000.14
Handheld-Spektrumanalysator, 100 kHz bis 3,6 GHz, mit Vorverstärker, Mitlaufgenerator und interner VSWR-Messbrücke	R&S®FSH4	1309.6000.24
Handheld-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 8 GHz, mit Vorverstärker	R&S®FSH8	1309.6000.08
Handheld-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 8 GHz, mit Vorverstärker und Mitlaufgenerator	R&S®FSH8	1309.6000.18
Handheld-Spektrumanalysator, 100 kHz bis 8 GHz, mit Vorverstärker, Mitlaufgenerator und interner VSWR-Messbrücke	R&S®FSH8	1309.6000.28
Handheld-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 13,6 GHz, mit Vorverstärker	R&S®FSH13	1314.2000.13
Handheld-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 13,6 GHz, mit Vorverstärker, Mitlaufgenerator 300 kHz bis 8 GHz und interner VSWR-Messbrücke	R&S®FSH13	1314.2000.23
Handheld-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 20 GHz, mit Vorverstärker	R&S®FSH20	1314.2000.20
Handheld-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 20 GHz, mit Vorverstärker, Mitlaufgenerator 300 kHz bis 8 GHz und interner VSWR-Messbrücke	R&S®FSH20	1314.2000.30
Mitgeliefertes Zubehör		
Lithium-Ionen-Akku, USB-Kabel, LAN-Kabel, Steckernetzteil, CD-ROM mit R&S®InstrumentView Software und Dokumentation, Quick Start Guide		
Hardwareoptionen		
Lithium-Ionen-Akku, 6,3 Ah (werkseitig installiert; Upgrade der Batterie von 4,2 Ah auf 6,3 Ah)	R&S®FSH-B106	1304.5958.02
Präzisions-Frequenzreferenz, Alterung: < 3,6 × 10 ⁻⁹ /Jahr	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02
Softwareoptionen (in der Regel Firmware)		
Messapplikation für GSM, EDGE	R&S®FSH-K10	1304.5864.02
Applikation für Spektrogramm-Messungen	R&S®FSH-K14	1304.5770.02
Applikation für Interferenz-Analyse-Messungen (Softwarelizenz)	R&S®FSH-K15	1309.7488.02
Applikation für Geotagging-Messungen (Softwarelizenz)	R&S®FSH-K16	1309.7494.02
Applikation für Indoor-Mapping-Messungen (Softwarelizenz)	R&S®FSH-K17	1304.5893.02
Segmentierter Sweep	R&S®FSH-K20	1318.6660.02
Pulsmessungen mit Leistungsmessköpfen (Softwarelizenz), (R&S®FSH-Z129 erforderlich für R&S®FSH4/8/13/20 mit Seriennummern < 121000)	R&S®FSH-K29	1304.5993.02
Fernsteuerung über LAN oder USB	R&S®FSH-K40	1304.5606.02
Kabelstellenmessung (nur für Modelle .24/.28/.23/.30, R&S®FSH-Z320 oder R&S®FSH-Z321 und R&S®FSH-Z28 oder R&S®FSH-Z29 empfohlen)	R&S®FSH-K41	1304.5612.02
Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessungen (nur für Modelle .24/.28, erfordert R&S®FSH-Z28 oder R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K42	1304.5629.02
Vektorvoltmeter (nur für Modelle .24/.28/.23/.30, erfordert R&S®FSH-Z28 oder R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K45	1304.5658.02
Receiver-Mode und Channel-Scan-Messungen	R&S®FSH-K43	1304.5635.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB-Applikation für Pilotkanäle und EVM-Messungen	R&S®FSH-K44	1304.5641.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB-Applikation für Code-Domain-Power-Messungen (erfordert R&S®FSH-K44)	R&S®FSH-K44E	1304.5758.02
CDMA2000° BTS-Applikation für Pilotkanal- und EVM-Messungen	R&S®FSH-K46	1304.5729.02
CDMA2000° BTS-Applikation für Code-Domain-Power-Messungen (erfordert R&S®FSH-K46)	R&S®FSH-K46E	1304.5764.02
1xEV-DO BTS-Applikation für Pilotkanal- und EVM-Messungen	R&S®FSH-K47	1304.5787.02
1xEV-DO BTS-Applikation für PN-Scanner- und Time-Domain-Power-Messungen (erfordert R&S®FSH-K47)	R&S®FSH-K47E	1304.5806.02
TD-SCDMA BTS-Applikation für Leistungs- und EVM-Messungen	R&S®FSH-K48	1304.5841.02
TD-SCDMA/HSDPA BTS-Applikation für Leistungs- und EVM-Messungen (erfordert R&S®FSH-K48)	R&S®FSH-K48E	1304.5858.02
LTE-FDD-Downlink-Applikation für Pilotkanal- und EVM-Messungen ¹⁾	R&S®FSH-K50	1304.5735.02
LTE-FDD-Downlink-Applikation für erweiterte Kanal- und Modulationsmessungen ¹⁾ (erfordert R&S®FSH-K50)	R&S®FSH-K50E	1304.5793.02
LTE-TDD-Downlink-Applikation für Pilotkanal- und EVM-Messungen ¹⁾	R&S®FSH-K51	1304.5812.02
LTE-TDD-Downlink-Applikation für erweiterte Kanal- und Modulationsmessungen ¹⁾ (erfordert R&S®FSH-K51)	R&S®FSH-K51E	1304.5829.02
NB-IoT-Messapplikation ¹⁾	R&S®FSH-K56	1318.6100.02
EMVU-Messapplikation	R&S®FSH-K105	1318.6200.02

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Empfohlenes Zubehör: Leistungsmessköpfe		
Durchgangsmesskopf, 25 MHz bis 1 GHz	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Durchgangsmesskopf, 200 MHz bis 4 GHz	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Universalleistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 10 MHz bis 8 GHz ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z211	1417.0409.02
Universalleistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 10 MHz bis 18 GHz ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z221	1417.0309.02
Breitband-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 50 MHz bis 18 GHz ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02
Breitband-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 50 MHz bis 40 GHz (2,92 mm) ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z85	1411.7501.02
Breitband-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 50 MHz bis 40 GHz (2,40 mm) ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z86	1417.0109.40
Breitband-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 50 MHz bis 44 GHz (2,40 mm) ^{1), 2)}	R&S®NRP-Z86	1417.0109.44
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 8 GHz	R&S®NRP8S	1419.0006.02
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 18 GHz	R&S®NRP18S	1419.0029.02
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 33 GHz	R&S®NRP33S	1419.0064.02
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 50 MHz bis 40 GHz	R&S®NRP40S	1419.0041.02
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 50 MHz bis 50 GHz	R&S®NRP50S	1419.0087.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 18 GHz	R&S®NRP18T	1424.6115.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 33 GHz	R&S®NRP33T	1424.6138.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 40 GHz	R&S®NRP40T	1424.6150.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 50 GHz	R&S®NRP50T	1424.6173.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 67 GHz	R&S®NRP67T	1424.6196.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 110 GHz	R&S®NRP110T	1424.6215.02
Leistungsmittelwert-Messkopf, 100 pW bis 200 mW, 8 kHz bis 6 GHz	R&S®NRP6A	1424.6796.02
Leistungsmittelwert-Messkopf, 100 pW bis 200 mW, 8 kHz bis 18 GHz	R&S®NRP18A	1424.6815.02
Empfohlenes Zubehör: Adapterkabel für Leistungsmessköpfe		
USB-Adapter (passiv), zum Anschluss von R&S®NRP-Zxx Leistungsmessköpfen an den R&S®FSH	R&S-NRP-Z4	1146.8001.02
USB-Schnittstellenkabel, Länge: 1,5 m, zum Anschluss von R&S®NRP Leistungsmessköpfen an den R&S®FSH	R&S®NRP-ZKU	1419.0658.03
Adapterkabel für R&S®NRP-Z8x-Leistungsmessköpfe mit der Option R&S®FSH-Z29	R&S®FSH-Z129	1304.5887.00
USB-Adapterkabel für R&S®FSH-Z14/-Z44, Länge: 1,8 m	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02
Optische Leistungsmessköpfe und Zubehör		
Optischer OEM-USB-Leistungsmesser (Germanium)	R&S®HA-Z360	1334.5162.00
Optischer OEM-USB-Leistungsmesser (gefiltertes InGaAs)	R&S®HA-Z361	1334.5179.00
SC-Adapter für optischen Leistungsmesser	R&S®HA-Z362	1334.5185.00
LC-Adapter für optischen Leistungsmesser	R&S®HA-Z363	1334.5191.00
2,5-mm-Universal-Adapter für optischen Leistungsmesser	R&S®HA-Z364	1334.5204.00
1,25-mm-Universal-Adapter für optischen Leistungsmesser	R&S®HA-Z365	1334.5210.00
Patchkabel SC-LC SM, SX, Länge: 1 m	R&S®HA-Z366	1334.5227.00
Patchkabel SC-SC SM, SX, Länge: 1 m	R&S®HA-Z367	1334.5233.00
Erforderliches Zubehör zur Kalibrierung (für R&S®FSH-Modelle .23/.24/.28/.30)		
Kalibrierstandards Leerlauf/Kurzschluss/50-Ω-Abschluss kombiniert, zur Kalibrierung der VSWR- und DTF-Messung, DC bis 3,6 GHz	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Kalibrierstandards Leerlauf/Kurzschluss/50-Ω-Abschluss kombiniert, zur Kalibrierung der VSWR- und DTF-Messung, DC bis 8 GHz	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
Kalibriereinheit, 2 MHz bis 4 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Kalibriereinheit, 1 MHz bis 6 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.12
Kalibrierkit, 3,5-mm-Stecker, Open/Short/50 Ω Load/Through-Kombination, 0 Hz bis 15 GHz	R&S®ZV-Z135	1317.7677.02
Kalibrierkit, 3,5-mm-Buchse, Open/Short/50 Ω Load/Through-Kombination, 0 Hz bis 15 GHz	R&S®ZV-Z135	1317.7677.03
Kalibrierkit, N-Stecker, Open/Short/50 Ω Load/Through-Kombination, 0 Hz bis 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1164.0496.02
Kalibrierkit, N-Buchse, Open/Short/50 Ω Load/Through-Kombination, 0 Hz bis 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1164.0496.03

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Empfohlenes Messzubehör		
Anpassglied 50 Ω /75 Ω bidirektional, 0 Hz bis 2,7 GHz, N-Buchse/N-Stecker, Belastbarkeit 2 W	R&S®RAZ	0358.5714.02
Anpassglied 50 Ω /75 Ω bidirektional, 0 Hz bis 2,7 GHz, N-Buchse/N-Stecker, Belastbarkeit 2 W	R&S®RAM	0358.5414.02
Anpassglied 50 Ω /75 Ω bidirektional, 0 Hz bis 1 GHz, BNC-Buchse/N-Stecker, Belastbarkeit 1 W	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Adapter N (m) – BNC (f)		0118.2812.00
Adapter N (m) – N (m)		0092.6581.00
Adapter N (m) – SMA (f)		4012.5837.00
Adapter N (m) – 7/16 (f)		3530.6646.00
Adapter N (m) – 7/16 (m)		3530.6630.00
Adapter N (m) – FME (f)		4048.9790.00
Adapter BNC (m) – Banane (f)		0017.6742.00
Leistungsdämpfungsglied, 50 W, 20 dB, 50 Ω , DC bis 6 GHz, N(f) – N(m)	R&S®RDL50	1035.1700.52
Leistungsdämpfungsglied, 100 W, 20 dB, 50 Ω , DC bis 2 GHz, N(f) – N(m)	R&S®RBU100	1073.8495.20
Leistungsdämpfungsglied, 100 W, 30 dB, 50 Ω , DC bis 2 GHz, N(f) – N(m)	R&S®RBU100	1073.8495.30
HF-Kabel, Länge: 1 m, N-Stecker/N-Buchse, für Option R&S®FSH-K41, DC bis 8 GHz	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
HF-Kabel, Länge: 3 m, N-Stecker/N-Buchse, für Option R&S®FSH-K41, DC bis 8 GHz	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Empfohlenes Zubehör: Mobilfunk-Testantenne und EMV-Messzubehör		
GSM/UMTS/CDMA-Antenne, Magnetfuß, 850/900/1800/1900/2100-Band, N-Anschluss	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Isotrope Antenne, 30 MHz bis 3 GHz, für R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B1	1074.5719.02
Isotrope Antenne, 700 MHz bis 6 GHz, für R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B2	1074.5702.02
Isotrope Antenne, 9 kHz bis 200 MHz, für R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B3	1074.5690.02
Kompakter Sondensatz für E- und H-Nahfeldmessungen, 30 MHz bis 3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
3 GHz, 20-dB-Vorverstärker, 100 V bis 230 V, für R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Empfohlenes Zubehör: Richtantenne und Zubehör		
Tragbare Richtantenne (Antennengriff)	R&S®HE400	4104.6000.02
Tragbare Mikrowellen-Richtantenne (Antennengriff)	R&S®HE400MW	4104.6000.03
Kabelsatz, für R&S®HE400 und R&S®HE400MW	R&S®HE400-K	4104.7770.02
Tragbare Basis-Richtantenne (Antennengriff)	R&S®HE400BC	4104.6000.04
Kabelsatz, für R&S®HE400BC	R&S®HE400-KB	4104.7770.04
HF-Antennenmodul, 8,3 kHz bis 30 MHz	R&S®HE400HF	4104.8002.02
VHF-Antennenmodul, 20 MHz bis 200 MHz	R&S®HE400VHF	4104.8202.02
UBB-Antennenmodul, 30 MHz bis 6 GHz	R&S®HE400UWB	4104.6900.02
Logarithmisch-periodisches Antennenmodul, 450 MHz bis 8 GHz	R&S®HE400LP	4104.8402.02
Mobilfunk-Antennenmodul, 700 MHz bis 2500 MHz	R&S®HE400CEL	4104.7306.02
SHF-Antennenmodul, 5 GHz bis 20 GHz	R&S®HE400SHF	4104.8602.02
S/C-Band-Antennenmodul, 1,7 GHz bis 6 GHz	R&S®HE400SCB	4104.7606.02
Transportkoffer, für R&S®HE400	R&S®HE400Z1	4104.9009.02
Tragetasche (klein), für R&S®HE400 (erforderlich für ein oder zwei Antennenmodule)	R&S®HE400Z2	4104.9050.02
Tragetasche (groß), für R&S®HE400 (erforderlich für drei oder vier Antennenmodule)	R&S®HE400Z3	4104.9080.02
Stativ, für R&S®HE400	R&S®HE400Z4	4104.9109.02
Empfohlenes Zubehör zur Stromversorgung		
Lithium-Ionen-Batteriepack, 4,2 Ah	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
Lithium-Ionen-Batteriepack, 6,3 Ah	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Ladegerät für Lithium-Ionen-Akku 4,2 Ah/6,3 Ah ³⁾	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
12-V-Kfz-Adapter	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Erforderliches Zubehör zum Transport des R&S®FSH Handheld-Spektrumanalysators		
Tragetasche (B x H x T: 260 mm x 360 mm x 280 mm)	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Transportkoffer	R&S®HA-Z321	1321.1357.02
Trageholster, inklusive Brustgurt und Regenschutz	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
Schultergurt für Trageholster	R&S®HA-Z223	1309.6075.00
Empfohlenes Zubehör: Sonstiges		
SD-Speicherkarte, 8 GByte ⁴⁾	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
GPS-Empfänger	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
Kopfhörer	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Ersatzteile		
USB-Ersatzkabel	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Ersatz-LAN-Kabel	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Ersatz-Steckernetzteil extern	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
Ersatz CD-ROM mit R&S®InstrumentView Software und R&S®FSH Dokumentation	R&S®FSH-Z45	1309.6246.00
Gedrucktes Quick Start Manual für R&S®FSH, Englisch	R&S®FSH-Z46	1309.6269.12
Gedrucktes Quick Start Manual für R&S®FSH, Deutsch	R&S®FSH-Z47	1309.6269.11

¹⁾ Nur für R&S®FSH mit Seriennummer ≥ 105000 .

²⁾ Für die R&S®NRP-Zxx Leistungsmessköpfe ist zusätzlich der R&S®NRP-Z4 USB-Adapter erforderlich.

³⁾ Wird zum Laden des Batteriepacks außerhalb des R&S®FSH benötigt.

⁴⁾ Für R&S®FSH mit Seriennummer ≤ 105000 wird eine SD-Speicherkarte für ein Firmware-Update benötigt.

Gewährleistung		
Grundgerät		3 Jahre
Alle anderen Produkte		1 Jahr
Optionen		
Gewährleistungsverlängerung, ein Jahr	R&S®WE1	Bitte wenden Sie sich an Ihren Rohde & Schwarz-Vertriebspartner vor Ort.
Gewährleistungsverlängerung, zwei Jahre	R&S®WE2	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®CW1	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®CW2	
Gewährleistungsverlängerung mit Abdeckung für akkreditierte Kalibrierung, ein Jahr	R&S®AW1	
Gewährleistungsverlängerung mit Abdeckung für akkreditierte Kalibrierung, zwei Jahre	R&S®AW2	

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

CDMA2000® ist eingetragenes Warenzeichen der Telecommunications Industry Association (TIA-USA).

WiMAX Forum ist ein eingetragenes Warenzeichen des WiMAX-Forums. WiMAX, das WiMAX-Forum-Logo, WiMAX Forum Certified sowie das WiMAX-Forum-Certified-Logo sind Warenzeichen des WiMAX-Forums.

Service bei Rohde & Schwarz
You're in great hands

- ▶ Weltweit
- ▶ Lokal und persönlich
- ▶ Flexibel und maßgeschneidert
- ▶ Kompromisslose Qualität
- ▶ Langfristige Sicherheit

MAKE IDEAS REAL
und werden Sie Teil
unseres Experten-Teams!



Rohde & Schwarz

Der Technologiekonzern Rohde & Schwarz zählt mit seinen führenden Lösungen aus den Bereichen Test & Measurement, Technology Systems sowie Networks & Cybersecurity zu den Wegbereitern einer sicheren und vernetzten Welt. Vor mehr als 85 Jahren gegründet, ist der Konzern für seine Kunden aus Wirtschaft und hoheitlichem Sektor ein verlässlicher Partner rund um den Globus. Das selbstständige Unternehmen mit Firmensitz in München ist in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

www.rohde-schwarz.com

Nachhaltige Produktgestaltung

- ▶ Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- ▶ Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- ▶ Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management
ISO 9001

Certified Environmental Management
ISO 14001

Rohde & Schwarz Training

www.training.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz Customer Support

www.rohde-schwarz.com/support



R&S® FSH HANDHELD SPECTRUM ANALYZER

Specifications

3
year
warranty



Data Sheet
Version 32.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



Version 32.00, August 2022

CONTENTS

Definitions	4
Specifications	5
Frequency	5
Sweep time	6
Bandwidths	6
Level	6
Trigger functions	8
Inputs and outputs	9
Vector network analysis/vector voltmeter	11
<i>R&S®FSH4/R&S®FSH8, models .24/.28 with R&S®FSH-K42/R&S®FSH-K45 options</i>	11
<i>R&S®FSH13/R&S®FSH20, models .23/.30 with or without option R&S®FSH-K45 option</i>	13
Scalar network analysis	15
<i>R&S®FSH4/R&S®FSH8, models .24/.28 without R&S®FSH-K42 option</i>	15
Distance-to-fault analysis	16
<i>R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, models .24/.28/.23/.30 with R&S®FSH-K41 option</i>	16
R&S®FSH-K29 pulse measurements with power sensor	16
R&S®FSH-K10 GSM EDGE measurement application	17
R&S®FSH-K44 3GPP WCDMA BTS/NodeB pilot channel and pilot EVM measurement application; R&S®FSH-K44E 3GPP WCDMA BTS/NodeB code domain power and EVM measurement application with HSDPA/HSPA+ analyzer	18
R&S®FSH-K46 CDMA2000® BTS pilot channel and EVM measurement application; R&S®FSH-K46E CDMA2000® BTS code domain power measurement application	20
R&S®FSH-K47 1xEV-DO® BTS pilot channel and EVM measurement application; R&S®FSH-K47E 1xEV-DO® BTS PN scanner and time domain power measurement application	22
R&S®FSH-K48 3GPP TD-SCDMA BTS power and P-CCPCH EVM measurement application; R&S®FSH-K48E 3GPP TD-SCDMA/HSDPA BTS code domain power and EVM measurement application	23
R&S®FSH-K50/R&S®FSH-K51 LTE FDD/TDD downlink pilot channel and EVM measurement application; R&S®FSH-K50E/R&S®FSH-K51E LTE FDD/TDD downlink extended channel and modulation measurement application	25
R&S®FSH-K56 NB-IoT measurement application (for FDD LTE)	26
R&S®FSH-K105 EMF measurement application	27
R&S®FSH-K43 receiver mode and channel scan measurement application	28
General data	29
Equivalence of specifications for different R&S®FSH part numbers	30
Accessories	31
<i>R&S®FSH-Z14 directional power sensor</i>	31
<i>R&S®FSH-Z44 directional power sensor</i>	33
<i>R&S®HA-Z240 GPS receiver</i>	34
<i>R&S®FSH-Z114 precision frequency reference</i>	34

Ordering information	35
Options.....	35
Accessories	37
<i>R&S®NRP power sensors supported by the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20</i>	<i>38</i>
<i>Thermal power sensors.....</i>	<i>38</i>
<i>Optical power sensors and accessories</i>	<i>39</i>
<i>Directional antenna and accessories.....</i>	<i>39</i>
<i>Warranty.....</i>	<i>39</i>

Version 32.00, August 2022

Definitions

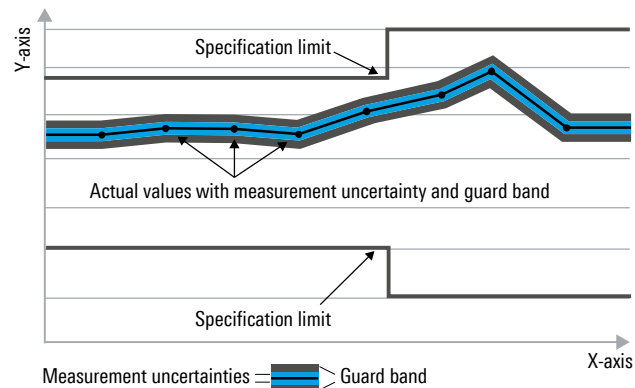
General

Product data applies under the following conditions:

- Three hours storage at ambient temperature followed by 30 minutes warm-up operation
- Specified environmental conditions met
- Recommended calibration interval adhered to
- All internal automatic adjustments performed, if applicable

Specifications with limits

Represent warranted product performance by means of a range of values for the specified parameter. These specifications are marked with limiting symbols such as $<$, \leq , $>$, \geq , \pm , or descriptions such as maximum, limit of, minimum. Compliance is ensured by testing or is derived from the design. Test limits are narrowed by guard bands to take into account measurement uncertainties, drift and aging, if applicable.



Non-traceable specifications with limits (n. trc.)

Represent product performance that is specified and tested as described under “Specifications with limits” above. However, product performance in this case cannot be warranted due to the lack of measuring equipment traceable to national metrology standards. In this case, measurements are referenced to standards used in the Rohde & Schwarz laboratories.

Specifications without limits

Represent warranted product performance for the specified parameter. These specifications are not specially marked and represent values with no or negligible deviations from the given value (e.g. dimensions or resolution of a setting parameter). Compliance is ensured by design.

Typical data (typ.)

Characterizes product performance by means of representative information for the given parameter. When marked with $<$, $>$ or as a range, it represents the performance met by approximately 80 % of the instruments at production time. Otherwise, it represents the mean value.

Nominal values (nom.)

Characterize product performance by means of a representative value for the given parameter (e.g. nominal impedance). In contrast to typical data, a statistical evaluation does not take place and the parameter is not tested during production.

Measured values (meas.)

Characterize expected product performance by means of measurement results gained from individual samples.

Uncertainties

Represent limits of measurement uncertainty for a given measurand. Uncertainty is defined with a coverage factor of 2 and has been calculated in line with the rules of the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM), taking into account environmental conditions, aging, wear and tear.

Device settings and GUI parameters are designated with the format “parameter: value”.

Non-traceable specifications with limits, typical data as well as nominal and measured values are not warranted by Rohde & Schwarz.

In line with the 3GPP/3GPP2 standard, chip rates are specified in million chips per second (Mcps), whereas bit rates and symbol rates are specified in billion bit per second (Gbps), million bit per second (Mbps), thousand bit per second (kbps), million symbols per second (Msps) or thousand symbols per second (ksps), and sample rates are specified in million samples per second (Msample/s). Gbps, Mcps, Mbps, Msps, kbps, ksps and Msample/s are not SI units.

Specifications

Specifications apply under the following conditions:

15 minutes warm-up time at ambient temperature, specified environmental conditions met, calibration cycle adhered to.

Data without tolerances: typical values only. Data designated as "nominal" applies to design parameters and is not tested.

Data without tolerance limits is not binding.

Frequency

Frequency range	R&S®FSH4, models .04/.14	9 kHz to 3.6 GHz
	R&S®FSH8, models .08/.18	9 kHz to 8 GHz
	R&S®FSH4, model .24	100 kHz to 3.6 GHz
	R&S®FSH8, model .28	100 kHz to 8 GHz
	R&S®FSH13, models .13/.23	9 kHz to 13.6 GHz
	R&S®FSH20, models .20/.30	9 kHz to 20 GHz
Frequency resolution		1 Hz

Reference frequency, internal		
Aging per year		1×10^{-6}
Temperature drift	0 °C to +50 °C ¹	1×10^{-6}
Achievable initial calibration accuracy		5×10^{-7}
Total reference uncertainty		(time since last adjustment × aging rate) + temperature drift + calibration accuracy
Reference uncertainty	+20 °C to +30 °C	$< 2 \times 10^{-6}$ + aging, typ. 1×10^{-6} + aging
Reference frequency, with R&S®HA-Z240 GPS receiver option		
Frequency uncertainty	GPS on, ≥ 1 min after satellite lock	$\pm 2.5 \times 10^{-8}$
	up to 30 min after losing satellite lock	$\pm 5 \times 10^{-8}$
Reference frequency, with R&S®FSH-Z114 precision frequency reference option		
Aging per year		3.6×10^{-9}
Temperature drift	0 °C to +50 °C	4×10^{-10}
Achievable initial calibration accuracy		1×10^{-9}
Total reference uncertainty	R&S®FSH-Z114 connected ≥ 30 s after oscillator lock	(time since last adjustment × aging rate) + temperature drift + 3 × calibration accuracy (nominal)
	≥ 2 min after oscillator lock	(time since last adjustment × aging rate) + temperature drift + calibration accuracy

Frequency readout		
Marker resolution		0.1 Hz
Uncertainty		$\pm(\text{marker frequency} \times \text{reference uncertainty} + 10 \% \times \text{resolution bandwidth} + \frac{1}{2}(\text{span} / (\text{sweep points} - 1) + 1 \text{ Hz}))$
Number of sweep (trace) points		631
Marker tuning frequency step size		span / 630
Frequency counter resolution	selectable	0.1 Hz (low), 0.1 mHz (high)
Count uncertainty	SNR > 25 dB	$\pm(\text{frequency} \times \text{reference uncertainty} + \frac{1}{2} \times (\text{last digit}))$
Frequency span		0 Hz, 10 Hz to 3.6/8/13.6/20 GHz
Span uncertainty		nom. 1 %

Spectral purity SSB phase noise		
Carrier offset	30 kHz	$f = 500 \text{ MHz}$ $< -95 \text{ dBc (1 Hz), typ. } -105 \text{ dBc (1 Hz)}$
	100 kHz	$< -100 \text{ dBc (1 Hz), typ. } -110 \text{ dBc (1 Hz)}$
	1 MHz	$< -120 \text{ dBc (1 Hz), typ. } -127 \text{ dBc (1 Hz)}$

¹ Temperature drift for serial number < 115000: +30 °C to +50 °C: 3×10^{-6} .

Version 32.00, August 2022

Sweep time

Sweep time	span = 0 Hz	100 μ s to 1000 s
	10 Hz \leq span \leq 600 MHz	20 ms to 1000 s
	span > 600 MHz	(20 ms \times span / 600 MHz) to 1000 s
Uncertainty	span = 0 Hz	nom. 1 %
	span \geq 10 Hz	nom. 3 %

Bandwidths

Resolution bandwidths		
Range	-3 dB bandwidth	1 Hz to 5 MHz in 1/3 sequence ²
	zero span ³	10 MHz, 20 MHz additionally
Bandwidth accuracy	1 Hz \leq RBW \leq 300 kHz	nom. < 5 %
	RBW > 300 kHz	nom. < 10 %
Selectivity 60 dB:3 dB	Gaussian type filters	nom. < 5
Video filters		
Range	-3 dB bandwidth	1 Hz to 3 MHz in 1/3 sequence
	zero span ³	10 MHz additionally

Level

Display range		displayed noise floor to +30 dBm
Maximum rated input level with RF attenuation \geq 10 dB		
DC voltage	R&S [®] FSH4/R&S [®] FSH 8, models .04/.08/.14/.18	80 V
	R&S [®] FSH4/R&S [®] FSH 8, models .24/.28, R&S [®] FSH13, R&S [®] FSH 20	50 V
CW RF power		30 dBm (= 1 W)
Peak RF power	duration < 3 s	33 dBm (= 2 W)
Maximum pulse voltage		150 V
Maximum pulse energy	pulse width 10 μ s	10 mWs
Maximum rated input level with RF attenuation < 10 dB		
DC voltage		50 V
CW RF power		20 dBm (= 100 mW)
Peak RF power	duration < 3 s	23 dBm (= 200 mW)
Maximum pulse voltage		50 V
Maximum pulse energy	pulse width 10 μ s	1 mWs
Intermodulation		
Third order intercept (TOI), nominal values	intermodulation-free dynamic range, signal level: -20 dBm (both), RF attenuation = 0 dB, RF preamplifier = off	
	$f_{in} < 300$ MHz	> 54 dBc (TOI > +7 dBm, typ. +11 dBm)
	300 MHz $\leq f_{in} < 3.6$ GHz	> 60 dBc (TOI > +10 dBm, typ. +15 dBm)
	3.6 GHz $\leq f_{in} \leq 20$ GHz	> 46 dBc (TOI > +3 dBm, typ. +10 dBm)
	intermodulation-free dynamic range, signal level: -40 dBm (both), RF attenuation = 0 dB, RF preamplifier = on	
	$f_{in} < 300$ MHz	> 50 dBc (TOI > -15 dBm)
	300 MHz $\leq f_{in} \leq 20$ GHz	> 56 dBc (TOI > -12 dBm)
Second harmonic intercept (SHI), nominal values	RF attenuation = 0 dB, RF preamplifier = off	
	$f_{in} = 20$ MHz to 1.5 GHz	+40 dBm
	$f_{in} = 1.5$ GHz to 3 GHz	+30 dBm
	$f_{in} = 3$ GHz to 4 GHz	+20 dBm
	$f_{in} = 4$ GHz to 10 GHz	+60 dBm
	RF attenuation 0 dB, RF preamplifier = on	
	$f_{in} = 100$ MHz to 4 GHz	0 dBm

² Only for R&S[®]FSH4/R&S[®]FSH8 with serial number \geq 105000, R&S[®]FSH13/R&S[®]FSH20.

³ Requires instrument with serial number > 105000.

Displayed average noise level	0 dB RF attenuation, termination 50 Ω, RBW = 100 Hz, VBW = 10 Hz, sample detector, log scaling, tracking generator off, normalized to 1 Hz	
	preamplifier = off	
	R&S®FSH4, R&S®FSH8 (models .04/.14/.08/.18 only)	
	9 kHz to 100 kHz	< -108 dBm, typ. -118 dBm
	R&S®FSH13/R&S®FSH20	
	9 kHz to 100 kHz	< -96 dBm, typ. -106 dBm
	R&S®FSH4, R&S®FSH8, R&S®FSH13/R&S®FSH20	
	100 kHz to 1 MHz	< -115 dBm, typ. -125 dBm
	1 MHz to 10 MHz	< -136 dBm, typ. -144 dBm
	10 MHz to 2 GHz	< -141 dBm, typ. -146 dBm
	2 GHz to 3.6 GHz	< -138 dBm, typ. -143 dBm
	3.6 GHz to 5 GHz	< -142 dBm, typ. -146 dBm
	5 GHz to 6.5 GHz	< -140 dBm, typ. -144 dBm
	6.5 GHz to 13.6 GHz	< -136 dBm, typ. -141 dBm
	13.6 GHz to 18 GHz	< -134 dBm, typ. -139 dBm
	18 GHz to 20 GHz	< -130 dBm, typ. -135 dBm
	preamplifier = on	
	R&S®FSH4, R&S®FSH8, R&S®FSH13/R&S®FSH20	
	100 kHz to 1 MHz	< -133 dBm, typ. -143 dBm
	R&S®FSH4, R&S®FSH8	
	1 MHz to 10 MHz	< -157 dBm, typ. -161 dBm
	R&S®FSH13/R&S®FSH20	
	1 MHz to 10 MHz	< -155 dBm, typ. -159 dBm
	R&S®FSH4, R&S®FSH8, R&S®FSH13/R&S®FSH20	
	10 MHz to 1 GHz	< -161 dBm, typ. -165 dBm
	1 GHz to 2 GHz	< -159 dBm, typ. -163 dBm
	2 GHz to 5 GHz	< -155 dBm, typ. -159 dBm
5 GHz to 6.5 GHz	< -151 dBm, typ. -155 dBm	
6.5 GHz to 8 GHz	< -147 dBm, typ. -150 dBm	
8 GHz to 13.6 GHz	< -158 dBm, typ. -162 dBm	
13.6 GHz to 18 GHz	< -155 dBm, typ. -160 dBm	
18 GHz to 20 GHz	< -150 dBm, typ. -155 dBm	
Adjacent channel leakage power ratio (ACLR)		
Dynamic range	frequency < 3.6 GHz, total power > -20 dBm	
	3GPP WCDMA	
	adjacent channel	nom. > 55 dB
	alternate channel	nom. > 58 dB
	CDMA2000®	
	adjacent channel	nom. > 58 dB
alternate channel	nom. > 61 dB	
Immunity to interference		
Image frequencies, nominal values	R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number < 105000	
	$f_{in} - 2 \times 21.4$ MHz	< -70 dBc, typ. -80 dBc
	$f_{in} - 2 \times 831.4$ MHz	< -70 dBc, typ. -90 dBc
	$f_{in} - 2 \times 4881$ MHz	-60 dBc
	R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number ≥ 105000 , R&S®FSH13/R&S®FSH20	
	$f_{in} - 2 \times 54.4$ MHz	< -70 dBc, typ. -80 dBc
	$f_{in} - 2 \times 860.8$ MHz	< -70 dBc, typ. -90 dBc
	$f_{in} - 2 \times 4892.8$ MHz	-60 dBc
	R&S®FSH13/R&S®FSH20	
	$f_{in} + 2 \times 6342.4$ MHz	-60 dBc
$f_{in} - 2 \times 6342.4$ MHz	-60 dBc	
Intermediate frequencies, nominal values	R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number < 105000	
	21.4 MHz, 831.4 MHz, 4881.4 MHz	< -60 dBc, typ. -80 dBc
	8931.4 MHz	-50 dBc
	R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number ≥ 105000 , R&S®FSH13/R&S®FSH20	
	54.4 MHz, 860.8 MHz, 4892.8 MHz	< -60 dBc, typ. -80 dBc
	8924.8 MHz	-50 dBc
	R&S®FSH13/R&S®FSH20	
3171.2 MHz	-50 dBc	

Version 32.00, August 2022

Other interfering signals, signal level – RF attenuation < –20 dBm, nominal values	R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number < 105000	
	$f \leq 3.6$ GHz, spurious at $f_{in} - 2440.7$ MHz	< –60 dBc
	3.6 GHz < $f \leq 8$ GHz, spurious at $f_{in} - 4465.7$ MHz	< –60 dBc
	R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number ≥ 105000 , R&S®FSH1/R&S®FSH20	
	$f \leq 3.6$ GHz, spurious at $f_{in} - 2446.4$ MHz	< –60 dBc
	3.6 GHz < $f \leq 8$ GHz, spurious at $f_{in} - 4462.4$ MHz	< –60 dBc
Other interfering signals, related to local oscillators, nominal values	$f \leq 3.6$ GHz	
	$\Delta f < 300$ kHz	typ. –60 dBc
	$\Delta f \geq 300$ kHz	< –60 dBc
	$f > 3.6$ GHz	
	$\Delta f < 300$ kHz	typ. –54 dBc
	$\Delta f \geq 300$ kHz	< –54 dBc
Residual spurious response, nominal values	$f =$ receive frequency	
	input matched with 50Ω , without input signal, RBW ≤ 30 kHz, $f \geq 3$ MHz, RF attenuation = 0 dB, tracking generator off	< –90 dBm
Level display		
Logarithmic level axis		1/2/5/10/20/50/100/150 dB, 10 divisions
Linear level axis		0 % to 100 %, 10 divisions
Number of traces		2
Trace detectors		max. peak, min. peak, auto peak, sample, RMS
Trace functions		clear/write, max. hold, min. hold, average, view
Setting range of reference level		–200 dBm to +30 dBm
Units of level axis		dBm, dBmV, dB μ V, V, W
Level measurement uncertainty		
Absolute level uncertainty at 100 MHz	+20 °C to +30 °C	< 0.3 dB
Frequency response (+20 °C to +30 °C)	9 kHz $\leq f < 100$ kHz (models .04/.14/.08/.18 only)	nom. < 1.5 dB
	100 kHz $\leq f < 10$ MHz	nom. < 1.5 dB
	10 MHz $\leq f \leq 3.6$ GHz	< 1 dB
	3.6 GHz < $f \leq 20$ GHz	< 1.5 dB
Attenuator uncertainty		< 0.3 dB
Uncertainty of reference level setting		nom. < 0.1 dB
Display nonlinearity	SNR > 16 dB, 0 dB to –50 dB, logarithmic level display	< 0.2 dB
Bandwidth switching uncertainty	reference: RBW = 10 kHz	nom. < 0.1 dB
Total measurement uncertainty	95 % confidence level, +20 °C to +30 °C, SNR > 16 dB, 0 dB to –50 dB below reference level, RF attenuation: auto	
	10 MHz $\leq f \leq 3.6$ GHz	0.72 dB
	3.6 GHz < $f \leq 20$ GHz	1.03 dB

Trigger functions

Trigger		
Trigger source		free run, video, external
	serial number > 121000	internal periodic trigger additionally
Internal periodic trigger, cycle frequency	serial number > 121000	1 Hz to 1 MHz, min. resolution 1 Hz
External trigger level threshold	low → high transition	2.4 V
	high → low transition	0.7 V
Gated trigger		
Gate source		external
Gate delay		10 μ s to 100 s, min. resolution 10 μ s (or 1 % of delay)
Gate length		10 μ s to 100 s, min. resolution 10 μ s (or 1 % of gate length)

Inputs and outputs

RF input		
Impedance		50 Ω
Connector		N female
VSWR	100 kHz \leq f \leq 1 GHz	nom. < 1.5
	1 GHz < f \leq 6 GHz	nom. < 2
	6 GHz < f \leq 20 GHz	nom. < 3
Input attenuator	RF input only	0 dB to 40 dB in 5 dB steps
AF output		
AF demodulation types		AM and FM
Connector		3.5 mm mini jack
Output impedance		nom. 32 Ω
Voltage (open circuit)		adjustable from 0 V to > 100 mV (RMS)
Power sensor		
Connector		7-contact female (type Binder 712)
Power sensors supported		see accessories
Tracking generator (only models .14/.18/.23/.24/.28/.30)		
Frequency range	models .14/.24	100 kHz to 3.6 GHz
	models .18/.23/.28/.30	100 kHz to 8 GHz
Connector		N female, 50 Ω
VSWR	100 kHz \leq f \leq 1 GHz	nom. < 1.5
	1 GHz < f \leq 6 GHz	nom. < 2
	6 GHz < f \leq 8 GHz, models .18 and .28	nom. < 3
Output level	tracking generator attenuation = 0 dB	nom. 0 dBm
Tracking generator attenuator		0 dB to 40 dB in 1 dB steps
Dynamic range for isolation measurements	RF attenuation = 0 dB, tracking generator attenuation = 10 dB, RBW = 1 kHz	
	100 kHz \leq f < 300 kHz	> 60 dB, typ. 80 dB
	300 kHz \leq f < 6 GHz	> 70 dB, typ. 90 dB
Reverse power	6 GHz \leq f < 8 GHz, models .18 and .28	typ. > 50 dB
DC voltage		50 V
CW RF power		+20 dBm (= 0.1 W)
Maximum pulse voltage		50 V
Maximum pulse energy (10 μ s)		1 mWs
External reference, external trigger, DC bias port 2 (BNC 1)		
Connector		BNC, 50 Ω
Mode	selectable, R&S [®] FSH4/R&S [®] FSH8, models .24/.28	external reference, external trigger, DC bias port 2
	selectable, R&S [®] FSH4/R&S [®] FSH8, other models; R&S [®] FSH13/R&S [®] FSH20	external reference, external trigger
External reference	required level	0 dBm
	frequency	10 MHz
External trigger threshold	low \rightarrow high transition	2.4 V
	high \rightarrow low transition	0.7 V
DC bias port 2	maximum rated input voltage	50 V
	maximum rated input current	600 mA

Version 32.00, August 2022

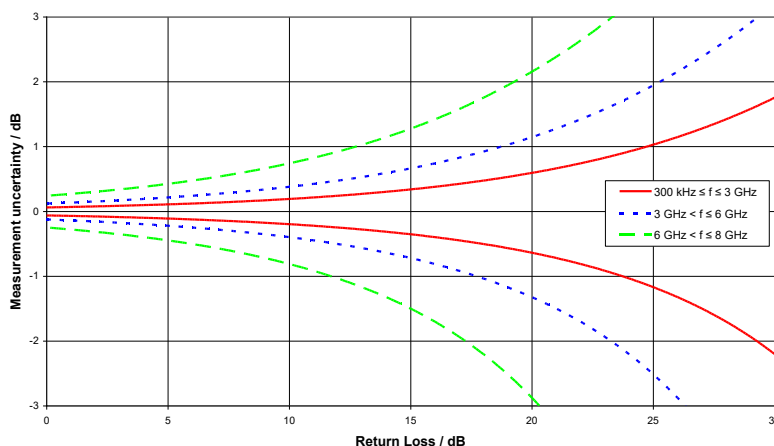
IF out, DC bias port 1 (BNC 2)		
Connector		BNC, 50 Ω
Mode	selectable, R&S®FSH4/R&S®FSH8, models .24/.28	IF out, DC bias port 1
	R&S®FSH4/R&S®FSH8, models .04/.14/.08/.18, R&S®FSH13/R&S®FSH20	IF out
IF out frequency	R&S®FSH4/R&S®FSH8, serial number < 105000	21.4 MHz
	R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number \geq 105000, R&S®FSH13/R&S®FSH20	54.4 MHz
DC bias port 1	maximum rated input voltage	50 V
	maximum rated input current	600 mA
Internal DC bias ⁴		
Output port	selectable	port 1 or 2
Output voltage		+12 V to +32 V in 1 V steps
Maximum output power	operated with battery	4 W
	operated with AC mains	10 W
Maximum continuous output current	mode: internal	500 mA

⁴ Internal DC bias is available by instruments with serial number \geq 106292 (model .24) or serial number \geq 106623 (model .28).

Vector network analysis/vector voltmeter

R&S®FSH4/R&S®FSH8, models .24/.28 with R&S®FSH-K42/R&S®FSH-K45 options

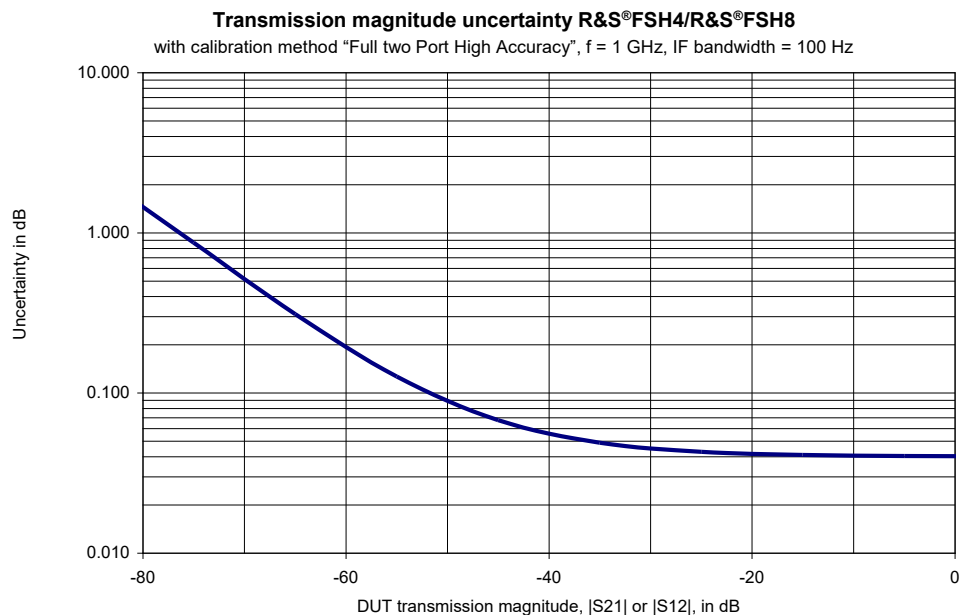
Frequency range	R&S®FSH4, model .24 R&S®FSH8, model .28	300 kHz to 3.6 GHz 300 kHz to 8 GHz
Frequency resolution		1 Hz
Data points		631
Port power	controlled via tracking generator attenuation	nom. 0 dBm to -40 dBm in 1 dB steps
Reflection measurement		
Result formats	measurement mode: vector	magnitude, phase, magnitude + phase, VSWR, reflection coefficient, Smith chart, cable loss, group delay, electrical length
	measurement mode: vector voltmeter	magnitude + phase, VSWR + reflection
	S-parameters	S_{22} , S_{11}
Return loss		
Range	selectable	1/2/5/10/20/50/100 dB, linear 100 %
Resolution		0.01 dB
Measurement uncertainty		see figure below
One-port phase		
Range	selectable	90/180/360/1000° to 10000° in 1/2/5 steps
Resolution		0.01°
Measurement uncertainty	specifications are based on a matched DUT, RBW = 100 Hz, RF attenuation = 10 dB, nominal source power = 0 dBm, +20 °C to +30 °C	
	300 kHz ≤ f ≤ 3.6 GHz	
	0 dB ≤ return loss < 15 dB	nom. < 3°
	15 dB ≤ return loss < 25 dB	nom. < 6°
	25 dB ≤ return loss < 35 dB	nom. < 20°
	3.6 GHz < f ≤ 8 GHz (R&S®FSH8 only)	
	0 dB ≤ return loss < 15 dB	nom. < 3°
15 dB ≤ return loss < 25 dB	nom. < 6°	
25 dB ≤ return loss < 35 dB	nom. < 20°	
VSWR		
Range	selectable	1 to 1.1, 1.5, 2, 6, 11, 21 or 71
Smith chart		
Range		1, zoom: × 2, × 4, × 8
Reflection coefficient		
mRho	range	1 to 1000 in 1/2/5 steps
Corrected directivity	300 kHz ≤ f ≤ 3 GHz	typ. 46 dB
	3 GHz < f ≤ 6 GHz	typ. 43 dB
	6 GHz < f ≤ 8 GHz	typ. 36 dB
Corrected test port match	300 kHz ≤ f ≤ 3 GHz	typ. 30 dB
	3 GHz < f ≤ 6 GHz	typ. 25 dB
	6 GHz < f ≤ 8 GHz	typ. 21 dB



Uncertainty of reflection measurement, R&S®FSH4/R&S®FSH8 with the R&S®FSH-K42/R&S®FSH-K45 option

Version 32.00, August 2022

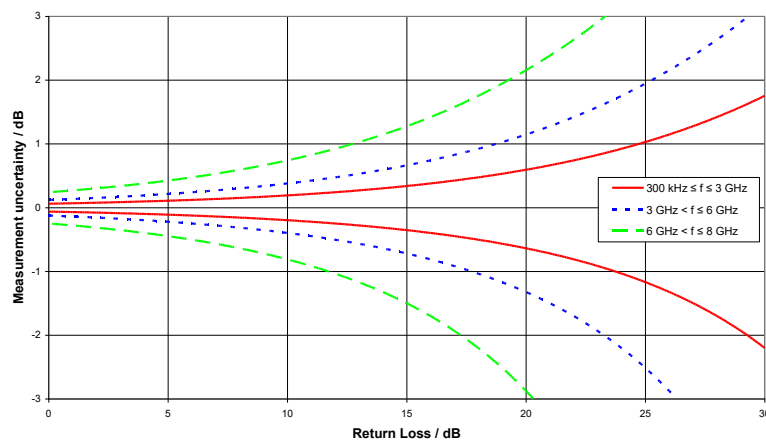
Transmission measurement		
Result formats	measurement mode: vector	magnitude, phase, magnitude + phase, group delay, electrical length
	measurement mode = vector voltmeter (requires R&S®FSH-K45)	magnitude + phase
	S-parameters	S ₁₂ , S ₂₁
Gain		
Measurement range		-120 dB to +80 dB
Display range	selectable	1/2/5/10/20/50/100 dB, linear 100 %
Resolution		0.01 dB
Measurement uncertainty	calibration method: full two port high accuracy	see figure below
Phase		
Range	selectable	90/180/360/1000° to 10000° in 1/2/5 steps
Resolution		0.01°
Measurement uncertainty	specifications are based on a matched DUT, RBW = 100 Hz, RF attenuation = 10 dB, nominal source power = 0 dBm, +20 °C to +30 °C	
	300 kHz ≤ f ≤ 50 MHz	
	0 dB ≤ insertion loss < 40 dB	nom. < 2°
	50 MHz < f ≤ 3.6 GHz	
	0 dB ≤ insertion loss < 50 dB	nom. < 2°
	50 dB ≤ insertion loss < 70 dB	nom. < 3°
	3.6 GHz < f < 6 GHz (R&S®FSH8 only)	
	0 dB ≤ insertion loss < 50 dB	nom. < 2°
	50 dB ≤ insertion loss < 70 dB	nom. < 3°
	6 GHz ≤ f < 8 GHz (R&S®FSH8 only)	
0 dB ≤ insertion loss < 50 dB	nom. < 3°	
50 dB ≤ insertion loss < 70 dB	nom. < 5°	
Dynamic range from port 1 to port 2	RF attenuation = 0 dB, tracking generator attenuation = 10 dB, RBW = 1 kHz	
	100 kHz ≤ f < 300 kHz	typ. 70 dB
	300 kHz ≤ f < 6 GHz	> 70 dB, typ. 90 dB
	6 GHz ≤ f < 8 GHz	typ. > 50 dB
Dynamic range from port 2 to port 1	RF attenuation = 0 dB, tracking generator attenuation = 10 dB, RBW = 1 kHz	
	100 kHz ≤ f < 300 kHz	typ. 80 dB
	300 kHz ≤ f < 6 GHz	> 80 dB, typ. 100 dB
	6 GHz ≤ f < 8 GHz	typ. > 60 dB
Test port match		as specified for tracking generator output/RF input



Transmission magnitude uncertainty, R&S®FSH4/R&S®FSH8 with the R&S®FSH-K42/R&S®FSH-K45 option

R&S®FSH13/R&S®FSH20, models .23/.30 with or without option R&S®FSH-K45 option ⁵

Frequency range		100 kHz to 8 GHz
Frequency resolution		1 Hz
Data points		631
Port power	controlled via tracking generator attenuation	nom. 0 dBm to -40 dBm, in 1 dB steps
Reflection measurement		
Result formats	measurement mode: vector	magnitude, phase, magnitude + phase, VSWR, reflection coefficient, Smith chart, cable loss, group delay, electrical length
	measurement mode: vector voltmeter (requires R&S®FSH-K45)	magnitude + phase, VSWR + reflection
	S-parameter	S ₂₂
Return loss		
Input		RF port 2
Range	selectable	1/2/5/10/20/50/100 dB, linear 100 %
Resolution		0.01 dB
Measurement uncertainty		see figure below
One-port phase		
Range	selectable	90/180/360/1000° to 10000° in 1/2/5 steps
Resolution		0.01°
Measurement uncertainty	specifications are based on a matched DUT, RBW = 100 Hz, RF attenuation = 10 dB, nominal source power = 0 dBm, +20 °C to +30 °C	
	300 kHz ≤ f ≤ 3.6 GHz	
	0 dB ≤ return loss < 15 dB	nom. < 3°
	15 dB ≤ return loss < 25 dB	nom. < 6°
	25 dB ≤ return loss < 35 dB	nom. < 20°
	3.6 GHz < f ≤ 8 GHz (R&S®FSH8 only)	
	0 dB ≤ return loss < 15 dB	nom. < 3°
15 dB ≤ return loss < 25 dB	nom. < 6°	
25 dB ≤ return loss < 35 dB	nom. < 20°	
VSWR		
Range	selectable	1 to 1.1, 1.5, 2, 6, 11, 21 or 71
Smith chart		
Range		1, zoom: × 2, × 4, × 8
Reflection coefficient		
mRho	range	1 to 1000 in 1/2/5 steps
Corrected directivity	300 kHz ≤ f ≤ 3 GHz	typ. 46 dB
	3 GHz < f ≤ 6 GHz	typ. 43 dB
	6 GHz < f ≤ 8 GHz	typ. 36 dB
Corrected test port match	300 kHz ≤ f ≤ 3 GHz	typ. 30 dB
	3 GHz < f ≤ 6 GHz	typ. 25 dB
	6 GHz < f ≤ 8 GHz	typ. 21 dB



Uncertainty of reflection measurement with the R&S®FSH13, model .23/R&S®FSH20, model .30.

⁵ R&S®FSH13, model .23 and R&S®FSH20, model .30, support one port reflection and transmission measurements as standard. For vector voltmeter support the R&S®FSH-K45 option is required.

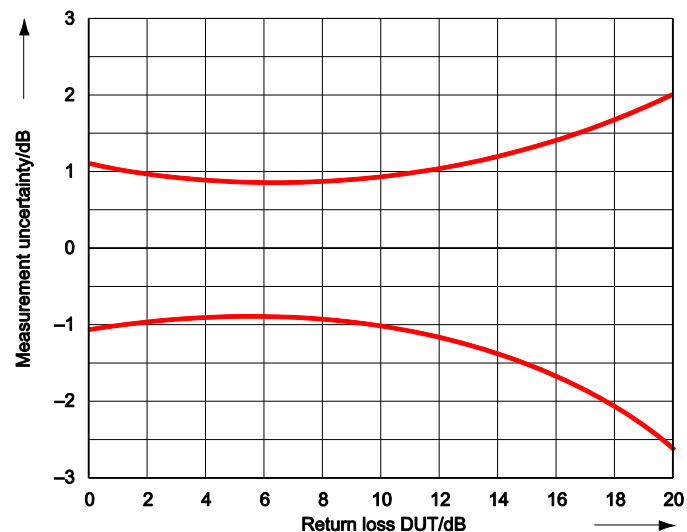
Version 32.00, August 2022

Transmission measurement		
Result formats	measurement mode: vector	magnitude, phase, magnitude + phase, group delay, electrical length
	measurement mode: vector voltmeter (requires R&S®FSH-K45)	magnitude + phase
	S-parameter	S ₁₂
Gain		
Measurement range		-120 dB to +80 dB
Display range	selectable	1/2/5/10/20/50/100 dB, linear 100 %
Resolution		0.01 dB
Phase		
Range	selectable	90/180/360/1000° to 10000° in 1/2/5 steps
Resolution		0.01°
Dynamic range from port 2 to port 1	RF attenuation = 0 dB, tracking generator attenuation = 10 dB, RBW = 1 kHz	
	100 kHz ≤ f < 300 kHz	typ. 80 dB
	300 kHz ≤ f < 6 GHz	> 80 dB, typ. 100 dB
	6 GHz ≤ f < 8 GHz	typ. > 60 dB
Test port match		as specified for tracking generator output/RF input

Scalar network analysis

R&S®FSH4/R&S®FSH8, models .24/.28 without R&S®FSH-K42 option ⁶

Frequency range	R&S®FSH4, model .24 R&S®FSH8, model .28	300 kHz to 3.6 GHz 300 kHz to 8 GHz
Frequency resolution		1 Hz
Data points		631
Port power	controlled via tracking generator attenuation	nom. 0 dBm to -40 dBm, in 1 dB steps
Reflection measurement		
Result formats		magnitude, VSWR, reflection coefficient
Return loss	range	1/2/5/10/20/50/100 dB, linear 100 %
	resolution	0.01 dB
VSWR	range	1 to 2, 6, 11, 21 or 71, selectable
Corrected directivity (20° to 30°)	300 kHz ≤ f ≤ 6 GHz	nom. > 25 dB
	6 GHz < f ≤ 8 GHz	nom. > 20 dB
Corrected test port match (20° to 30°)	300 kHz ≤ f ≤ 6 GHz	nom. > 20 dB
	6 GHz < f ≤ 8 GHz	nom. > 15 dB
Transmission measurement		
Result formats		magnitude
Dynamic range, from port 1 to port 2	RF attenuation = 0 dB, tracking generator attenuation = 0 dB, RBW = 1 kHz	
	300 kHz ≤ f < 6 GHz	> 60 dB, typ. 80 dB
	6 GHz ≤ f < 8 GHz	typ. > 40 dB
Dynamic range, from port 2 to port 1	RF attenuation = 0 dB, tracking generator attenuation = 0 dB, RBW = 1 kHz	
	300 kHz ≤ f < 6 GHz	> 70 dB, typ. 90 dB
	6 GHz ≤ f < 8 GHz	typ. > 50 dB
Test port match		as specified for tracking generator output/RF input



Uncertainty of reflection measurement without the R&S®FSH-K42 option

⁶ R&S®FSH13, model .23/R&S®FSH20, model .30 support vector network analysis only.

Version 32.00, August 2022

Distance-to-fault analysis

R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, models .24/.28/.23/.30 with R&S®FSH-K41 option

Return loss	range	1/2/5/10/20/50/100 dB, linear 100 %
	resolution	0.01 dB
VSWR	range	1 to 1.1, 1.5, 2, 6, 11, 21 or 71
	resolution	0.01
Reflection coefficient		
mRho	range	1 to 1000 in 1/2/5 steps
Fault resolution in m		$(1.5 \times 10^8 \times \text{velocity factor} / \text{span})$
Maximum permissible spurious signal	RF attenuation = 0 dB	nom. 0 dBm
Input	models .24/.28: selectable	RF port 1 or 2
	models .23/.30	RF port 2
Maximum cable length	depending on cable loss	1500 m
Cable type		coaxial, waveguide

R&S®FSH-K29 pulse measurements with power sensor

In combination with one of the power sensors R&S®NRP-Z81, R&S®NRP-Z85 or R&S®NRP-Z86, the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20 support measurements on pulsed signals ⁷. The achievable RF performance is documented in the data sheet specifications of the R&S®NRP-Z81/R&S®NRP-Z85/R&S®NRP-Z86 power sensors. The list below shows which measurements are supported by the R&S®FSH-K29.

Measurements	R&S®FSH-K29
Pulse power parameters	•
Peak power	•
Pulse top power	•
Average power	•
Base power	•
Minimum power	•
Positive overshoot	•
Negative overshoot	•
Pulse timing parameters	•
Pulse duration	•
Pulse period	•
Pulse start/stop time	•
Rise/fall time	•
Duty cycle	•

⁷ The R&S®NRP-Z8x power sensors are supported by instruments with serial number ≥ 105000 .

For instruments with serial number < 121000 , the R&S®FSH-Z129 adapter cable is required in addition.

R&S®FSH-K10 GSM EDGE measurement application

The specifications below apply to the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20. They are based on the data sheet specifications of the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, have not been checked separately and are not verified during instrument calibration. Measurement uncertainties are indicated as 95 % confidence intervals. The specified level measurement errors do not take into account systematic errors due to reduced signal-to-noise ratio (SNR).

Measurements	R&S®FSH-K10
Spectrum overview	•
RF channel power	•
Occupied bandwidth	•
Power within span	•
Result summary	•
RF channel power	•
Burst power	•
Carrier frequency error	•
Burst type identification	•
BCC (TSC) identification	•
GMSK phase error	•
GMSK magnitude error	•
8PSK EVM	•
Traffic activity	•
Burst power	•
RF channel power	•
Burst power	•
BCC (TSC) identification	•
Burst display (8 bursts)	•
Burst type identification	•

All specifications are given for GMSK and 8PSK modulations, SNR > 30 dB.

Frequency range		15 MHz to 3.0 GHz
Carrier frequency uncertainty, nominal values		
Lock range		±8 kHz
Measurement uncertainty	SNR > 30 dB, Δf_{ref} = uncertainty of reference frequency	< 15 Hz + Δf_{ref}
RF channel power		
Measurement range	frequency > 15 MHz	
	preamplifier = off	-60 dBm < P_{total} < 20 dBm
	preamplifier = on	-75 dBm < P_{total} < 20 dBm
Measurement uncertainty	-75 dBm < P_{total} < 20 dBm, $P_{REF_LEV} - 30\text{ dB} < P_{total} < P_{REF_LEV} + 3\text{ dB}$	1 dB, typ. 0.5 dB
Burst power		
	SNR > 30 dB, nominal	
Measurement range	-40 dBm < P_{total} < 20 dBm	$P_{total} - 20\text{ dB} < P_{burst} < P_{total}$
Measurement uncertainty	$P_{total} - 20\text{ dB} < P_{burst} < P_{total}$	1 dB, typ. 0.5 dB
GMSK modulation quality		
	SNR > 30 dB, nominal	
Residual phase error		typ. 0.3°
Residual magnitude error		typ. 0.4 %
8PSK modulation quality		
	SNR > 30 dB, nominal	
Residual EVM		typ. 0.5 %

Version 32.00, August 2022

R&S®FSH-K44 3GPP WCDMA BTS/NodeB pilot channel and pilot EVM measurement application; R&S®FSH-K44E 3GPP WCDMA BTS/NodeB code domain power and EVM measurement application with HSDPA/HSPA+ analyzer

The specifications below apply to the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20. They are based on the data sheet specifications of the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, have not been checked separately and are not verified during instrument calibration. Measurement uncertainties are indicated as 95 % confidence intervals. The specified level measurement errors do not take into account systematic errors due to reduced signal-to-noise ratio (SNR).

Measurements	R&S®FSH-K44	R&S®FSH-K44E
Spectrum overview	•	•
Scrambling code search	•	•
Isotropic antenna	•	•
Limits screen	•	•
Result summary	•	•
RF channel power	•	•
Carrier frequency error	•	•
Active channels	• (2 channels)	•
Scrambling code found	•	•
Composite EVM	–	•
Peak code domain error	–	•
Average RCDE	–	•
I/Q offset	–	•
Gain imbalance	–	•
P-CPICH power	•	•
P-CPICH E_c/I_0	•	•
P-CPICH symbol EVM	•	•
Sync channel power	•	•
Code domain power	–	•
Code channel power	–	•
Code channel symbol rate	–	•
Channel power	–	•
EVM	–	•
Code domain channel table	–	•
Code channel type	–	•
Channel number/spreading factor	–	•
Code channel symbol rate	–	•
Timing offset	–	•
Pilot bits	–	•
Status	–	•
Power, absolute	–	•
Power, relative to CPICH	–	•
HSDPA channel support	–	•
HSPA+ channel support	–	•

Frequency range		15 MHz to 3.0 GHz
Carrier frequency uncertainty	test case 6.3, in line with 3GPP TS 25.141	
Lock range		±1 kHz
Measurement uncertainty	SNR > 30 dB, Δf_{ref} = uncertainty of reference frequency	< 10 Hz + Δf_{ref}
RF channel power	test case 6.2.1, in line with 3GPP TS 25.141, SNR > 30 dB	
Measurement range	frequency > 15 MHz	
	preamplifier = off	-60 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
	preamplifier = on	-80 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
Measurement uncertainty	-80 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm, $P_{REF_LEV} - 30\ dB < P_{RF\ channel} < P_{REF_LEV} + 3\ dB$	< 1 dB, typ. 0.5 dB
CPICH power	test case 6.2.2, in line with 3GPP TS 25.141, SNR > 30 dB	
Measurement range	-40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	$P_{RF\ channel} - 20\ dB < P_{CPICH} < P_{RF\ channel}$
Measurement uncertainty	$P_{RF\ channel} - 20\ dBm < P_{CPICH} < P_{RF\ channel}$	< 1 dB, typ. 0.5 dB
P-CCPCH power	test model 2, in line with 3GPP TS 25.141, SNR > 30 dB	
Measurement range	-40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	$P_{RF\ channel} - 20\ dB < P_{P-CCPCH} < P_{RF\ channel}$
Measurement uncertainty	$P_{RF\ channel} - 20\ dBm < P_{P-CCPCH} < P_{RF\ channel}$	< 1 dB, typ. 0.5 dB
PSCH/SSCH power	test model 2, in line with 3GPP TS 25.141, SNR > 30 dB	
Measurement range	-40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	$P_{RF\ channel} - 20\ dB < P_{SCH} < P_{RF\ channel}$
Measurement uncertainty	$P_{RF\ channel} - 20\ dBm < P_{SCH} < P_{RF\ channel}$	< 2.5 dB, typ. 1.5 dB
Symbol EVM	SNR > 30 dB	
Measurement range	-40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm single channel EVM	1.5 % < EVM < 25 %
Measurement uncertainty	1.5 % < EVM ≤ 10 % 10 % < EVM < 25 %	0.5 % 2.5 %
Residual EVM		typ. 1.5 %
Composite EVM ⁸	test case 6.7.1, in line with 3GPP TS 25.141, test model 4, with P-CPICH, SNR > 30 dB	
Measurement range	-40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	1.5 % < EVM < 25 %
Measurement uncertainty	1.5 % < EVM ≤ 10 % 10 % < EVM < 25 %	typ. 2.0 % typ. 2.5 %
Residual EVM		typ. 2.5 %
Scrambling code detection	test model 1.16, in line with 3GPP TS 25.141	
Lock range		±1 kHz
Calculation time		2.5 s
CPICH E_c/I_0		> -21 dB

⁸ Requires instrument with serial number ≥ 105000.

Version 32.00, August 2022

R&S®FSH-K46 CDMA2000® BTS pilot channel and EVM measurement application;

R&S®FSH-K46E CDMA2000® BTS code domain power measurement application

The specifications below apply to the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20. They are based on the data sheet specifications of the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, have not been checked separately and are not verified during instrument calibration. Measurement uncertainties are indicated as 95 % confidence intervals. The specified level measurement errors do not take into account systematic errors due to reduced signal-to-noise ratio (SNR).

Measurements	R&S®FSH-K46	R&S®FSH-K46E
Spectrum overview	•	•
Result summary	•	•
RF channel power	•	•
Rho	•	•
Carrier frequency error	•	•
Active channels	•	•
Composite EVM	•	•
Peak to average	•	•
Pilot channel power (Cd 0)	•	•
Sync channel power (Cd 32)	•	•
Code domain power	–	•
RF channel power	–	•
Pilot power	–	•
Sync power (rel. to RF ch. pwr./pilot)	–	•
Code power (rel. to RF ch. pwr./pilot)	–	•
Carrier frequency error	–	•
Rho	–	•
Composite EVM	–	•
PN offset found	–	•
Code domain channel table	–	•
Channel type	–	•
Walsh code/spreading factor	–	•
Symbol rate (ksps)	–	•
RC	–	•
Status	–	•
Power absolute (dBm)	–	•
Power relative (rel. to RF ch. pwr./pilot)	–	•
PN scanner	–	•
Detected PN offset	–	•
Power per detected PN offset	–	•

All specifications are valid for RC3, one traffic channel, SNR > 30 dB.

Frequency range	15 MHz to 3.0 GHz	
Carrier frequency uncertainty, nominal values		
Lock range	±10 kHz	
Measurement uncertainty	SNR > 30 dB, Δf_{ref} = uncertainty of reference frequency	< 10 Hz + Δf_{ref}
RF channel power		
Measurement range	frequency > 15 MHz	
	preamplifier = off	–60 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
	preamplifier = on	–75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
Measurement uncertainty	–75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm, ref. level adjusted to RF channel power	< 1 dB, typ. 0.5 dB
PICH power		
	SNR > 30 dB	
Measurement range	–40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	$P_{RF\ channel} - 20\ dB < P_{PICH} < P_{RF\ channel}$
Measurement uncertainty	$P_{RF\ channel} - 20\ dBm < P_{CPICH} < P_{RF\ channel}$	< 1 dB, typ. 0.5 dB
F-SYNC power		
	SNR > 30 dB	
Measurement range	–40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	$P_{RF\ channel} - 20\ dB < P_{SYNC} < P_{RF\ channel}$
Measurement uncertainty	$P_{RF\ channel} - 20\ dBm < P_{SYNC} < P_{RF\ channel}$	< 1 dB, typ. 0.5 dB

Composite EVM	SNR > 30 dB	
Measurement range	$-40 \text{ dBm} < P_{\text{RF channel}} < 20 \text{ dBm}$	$1.5 \% < \text{EVM} < 25 \%$
Measurement uncertainty	$1.5 \% < \text{EVM} \leq 10\%$	typ. 2.0 %
	$10 \% < \text{EVM} < 25 \%$	typ. 2.5 %
Residual EVM		typ. 2.5 %
Rho	SNR > 30 dB	
Measurement range	$-40 \text{ dBm} < P_{\text{RF channel}} < 20 \text{ dBm}$	$0.9 < \rho < 1$
Measurement uncertainty	$0.97 < \rho \leq 1.0$	typ. 0.005
	$0.90 < \rho \leq 0.97$	typ. 0.02

Version 32.00, August 2022

R&S®FSH-K47 1xEV-DO® BTS pilot channel and EVM measurement application;

R&S®FSH-K47E 1xEV-DO® BTS PN scanner and time domain power measurement application

The specifications below apply to the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20. They are based on the data sheet specifications of the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, have not been checked separately and are not verified during instrument calibration. Measurement uncertainties are indicated as 95 % confidence intervals. The specified level measurement errors do not take into account systematic errors due to reduced signal-to-noise ratio (SNR).

Measurements	R&S®FSH-K47	R&S®FSH-K47E
Spectrum overview	•	•
Result summary	•	•
RF channel power	•	•
Pilot Rho	•	•
Carrier frequency error	•	•
Traffic activity	•	•
Pilot EVM	•	•
PN timing (tau)	•	•
Peak to average	•	•
Pilot power	•	•
MAC power	•	•
Data power	•	•
PN scanner	–	•
Detected PN offset	–	•
Power per detected PN offset	–	•
Burst power	–	•
RF channel power	–	•
Pilot power	–	•

All specifications are valid for RC3, one traffic channel, SNR > 30 dB.

Frequency range	15 MHz to 3.0 GHz	
Carrier frequency uncertainty, nominal values		
Lock range	±5 kHz	
Measurement uncertainty	SNR > 30 dB, Δf_{ref} = uncertainty of reference frequency	< 100 Hz + Δf_{ref}
RF channel power		
Measurement range	frequency > 15 MHz preamplifier = off preamplifier = on	–60 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm –75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
Measurement uncertainty	–75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm, ref. level, adjusted to RF channel power	< 1 dB, typ. 0.5 dB
Pilot power		
Measurement range	–40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	$P_{RF\ channel} - 20\ dB < P_{PICH} < P_{RF\ channel}$
Measurement uncertainty	$P_{RF\ channel} - 20\ dBm < P_{CPICH} < P_{RF\ channel}$	< 1 dB, typ. 0.5 dB
MAC power		
Measurement range	–40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	$P_{RF\ channel} - 20\ dB < P_{SYNC} < P_{RF\ channel}$
Measurement uncertainty	$P_{RF\ channel} - 20\ dBm < P_{SYNC} < P_{RF\ channel}$	< 1 dB, typ. 0.5 dB
Data power		
Measurement range	–40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	$P_{RF\ channel} - 20\ dB < P_{SYNC} < P_{RF\ channel}$
Measurement uncertainty	$P_{RF\ channel} - 20\ dBm < P_{SYNC} < P_{RF\ channel}$	< 1 dB, typ. 0.5 dB
Pilot EVM		
Measurement range	–40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	1.5 % < EVM < 25 %
Measurement uncertainty	1.5 % < EVM ≤ 10 %	typ. 2.0 %
	10 % < EVM < 25 %	typ. 2.5 %
Residual EVM		typ. 2.5 %
Pilot Rho		
Measurement range	–40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	0.9 < rho < 1
Measurement uncertainty	0.97 < rho ≤ 1.0	typ. 0.005
	0.90 < rho ≤ 0.97	typ. 0.02

R&S®FSH-K48 3GPP TD-SCDMA BTS power and P-CCPCH EVM measurement application;

R&S®FSH-K48E 3GPP TD-SCDMA/HSDPA BTS code domain power and EVM measurement application

The specifications below apply to the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20. They are based on the data sheet specifications of the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, have not been checked separately and are not verified during instrument calibration. Measurement uncertainties are indicated as 95 % confidence intervals. The specified level measurement errors do not take into account systematic errors due to reduced signal-to-noise ratio (SNR).

Measurements	R&S®FSH-K48	R&S®FSH-K48E
Spectrum overview	•	•
Time domain power	–	•
Slot 0 to 6 power	–	•
DwPTS power	–	•
UpPTS power	–	•
Slot 0 to 6 composite EVM	–	•
Slot 0 to 6 C/I	–	•
Sync ID	–	•
Sync ID #	–	•
Sync ID power	–	•
Sync ID delay	–	•
Code domain power	–	•
Code #/SF (spreading factor)	–	•
Modulation type (QPSK, 8PSK, 16QAM, 64QAM)	–	•
Symbol EVM	–	•
Code power	–	•
RF channel power	–	•
Composite EVM	–	•
Code domain channel table	–	•
Code #/SF (spreading factor)	–	•
Modulation type (QPSK, 8PSK, 16QAM, 64QAM)	–	•
Symbol EVM	–	•
Code power abs/rel	–	•
Limits screen	–	•
Result summary	•	•
RF channel power	•	•
Carrier frequency error	•	•
Composite EVM	–	•
Peak code domain error	–	•
Average RCDE	–	•
I-Q offset	–	•
Gain imbalance	–	•
Active channels	–	•
Scrambling code found	•	•
P-CCPCH symbol EVM	•	•
P-CCPCH Ec/Io	•	•
Data power abs/rel	•	•
Data 1/2 power abs/rel	•	•
Midamble power abs/rel	•	•

Version 32.00, August 2022

Frequency range		15 MHz to 3.0 GHz
Carrier frequency uncertainty	test case 6.3, in line with 3GPP TS 25.142	
Lock range		±5 kHz
Measurement uncertainty	SNR > 30 dB, Δf_{ref} = uncertainty of reference frequency	< 10 Hz + Δf_{ref}
RF channel power	test case 6.2 in line with 3GPP TS 25.142, SNR > 30 dB	
Measurement range	frequency > 15 MHz	
	preamplifier = off	-60 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
	preamplifier = on	-75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
Measurement uncertainty	-75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm, $P_{REF_LEV} - 30\ dB < P_{RF\ channel} < P_{REF_LEV} + 3\ dB$	< 1 dB, typ. 0.5 dB
P-CCPCH symbol EVM	SNR > 30 dB	
Measurement range	-40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm single channel EVM	1.5 % < EVM < 25 %
Measurement uncertainty	1.5 % < EVM ≤ 10 %	typ. 0.5 %
	10 % < EVM < 25 %	typ. 2.5 %
Residual EVM		typ. 0.8 %
Data power, data 1/2 power, midamble power	SNR > 30 dB	
Measurement range		-60 dBm < $P_{data, midamble}$ < 20 dBm
Measurement uncertainty	-40 dBm < $P_{data, midamble}$ < 20 dBm	< 1 dB, typ. 0.5 dB
Composite EVM	test case 6.8.1, in line with 3GPP TS 25.142, SNR > 30 dB	
Measurement range	-40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	1.5 % < EVM < 25 %
Measurement uncertainty	1.5 % < EVM ≤ 10 %	typ. 1.0 %
	10 % < EVM < 25 %	typ. 2.5 %
Residual EVM		typ. 1.0 %
Code domain power	SNR > 30 dB	
Measurement range	-40 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm	$P_{RF\ channel} - 20\ dB < P_{code} < P_{RF\ channel}$
Measurement uncertainty	$P_{RF\ channel} - 20\ dBm < P_{Code} < P_{RF\ channel}$	< 1 dB, typ. 0.5 dB
Sync ID detection		
Lock range		±5 kHz

R&S®FSH-K50/R&S®FSH-K51 LTE FDD/TDD downlink pilot channel and EVM measurement application ⁹; R&S®FSH-K50E/R&S®FSH-K51E LTE FDD/TDD downlink extended channel and modulation measurement application ⁹

The specifications below apply to the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20. They are based on the data sheet specifications of the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, have not been checked separately and are not verified during instrument calibration. Measurement uncertainties are indicated as 95 % confidence intervals. The specified level measurement errors do not take into account systematic errors due to reduced signal-to-noise ratio (SNR).

Measurements	R&S®FSH-K50/R&S®FSH-K51	R&S®FSH-K50E/R&S®FSH-K51E
Spectrum overview	•	•
Result summary	•	•
RF channel power	•	•
Carrier frequency error	•	•
I/Q offset	•	•
Cell identity	•	•
Cyclic prefix	•	•
Reference signal power	•	•
PSYNC power	•	•
SSYNC power	•	•
PBCH power	•	•
PCFICH power	•	•
PDSCH power	•	•
Reference signal EVM	•	•
PSYNC EVM	•	•
SSYNC EVM	•	•
PBCH EVM	•	•
PCFICH EVM	•	•
PDSCH EVM	•	•
Isotropic antenna	•	•
Limits screen	•	•
Constellation diagram	–	•
PSYNC	–	•
SSYNC	–	•
QPSK	–	•
16QAM	–	•
64QAM	–	•
256QAM	–	•
BTS scanner	–	•
Cell identity	–	•
PSYNC power	–	•
SSYNC power	–	•
Resource allocations	–	•

All specifications are valid for SNR > 30 dB.

Frequency range		15 MHz to 4.0 GHz
Supported channel bandwidths		1.4/3/5/10/15/20 MHz
Carrier frequency uncertainty		
Lock range		±10 kHz
Measurement uncertainty	SNR > 30 dB, Δf_{ref} = uncertainty of reference frequency	< 10 Hz + Δf_{ref}
RF channel power		
Measurement range	frequency > 15 MHz preamplifier = off	–60 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
	preamplifier = on	–75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
Measurement uncertainty	–75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm, ref. level adjusted to RF channel power	< 1 dB, typ. 0.5 dB
EVM		
Measurement range	–50 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 10 dBm, 860 MHz < frequency < 4.0 GHz, E-UTRA test model 3.1, bandwidth 10 MHz, reference signal and PDSCH	
Residual EVM		< 2.5 %, typ. 2.0 %

⁹ R&S®FSH-K50/-K51/-K50E/-K51E/-K56 options require instruments with serial number \geq 105000.

Version 32.00, August 2022

R&S®FSH-K56 NB-IoT measurement application (for FDD LTE) ⁹

The specifications below apply to the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20. They are based on the data sheet specifications of the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, have not been checked separately and are not verified during instrument calibration. Measurement uncertainties are indicated as 95 % confidence intervals. The specified level measurement errors do not take into account systematic errors due to reduced signal-to-noise ratio (SNR).

Measurements	R&S®FSH-K56
Spectrum overview	•
Result summary	•
NB-IoT channel power	•
NB-IoT carrier frequency error	•
NB-IoT cell identity	•
NB-IoT reference signal power	•
NPSYNC power	•
NSSYNC power	•
NPBCH power	•
Reference signal EVM	•
NPSYNC EVM	•
NSSYNC EVM	•
NPBCH EVM	•
Constellation diagram	•
NPSYNC	•
NSSYNC	•
QPSK	•

All specifications are valid for SNR > 30 dB.

Frequency range		15 MHz to 4.0 GHz
Supported channel bandwidths		3/5/10/15/20 MHz
Carrier frequency uncertainty		
Lock range		±10 kHz
Measurement uncertainty	SNR > 30 dB, Δf_{ref} = uncertainty of reference frequency	< 10 Hz + Δf_{ref}
RF channel power		
Measurement range	frequency > 15 MHz	
	preamplifier = off	-60 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
	preamplifier = on	-75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm
Measurement uncertainty	-75 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 20 dBm, ref. level adjusted to RF channel power	< 1 dB, typ. 0.5 dB
EVM		
Measurement range	-50 dBm < $P_{RF\ channel}$ < 10 dBm, 860 MHz < frequency < 4.0 GHz,	
Residual EVM ¹⁰	E-UTRA test model 3.1, bandwidth 10 MHz, reference signal and PDSCH, embedded NB-IoT signal, NCellID = 1, CRS = 19, punctuate LTE at NB-IoT carriers	< 2.5 %, typ. 2.0 %
Deployment		in-band, guard band, standalone
NB-IoT sequence info		CRS sequence info, PRB index
NB-IoT filter	dedicated for standalone mode with adjacent channels	on/off

¹⁰ For deployment in-band: NB-IoT cell identity must be identical to LTE cell identity.

R&S®FSH-K105 EMF measurement application

The specifications below apply to the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20. They are based on the data sheet specifications of the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, have not been checked separately and are not verified during instrument calibration.

EMF measurements	R&S®FSH-K105
Sequence of measurements	•
Fixed frequency	•
Set of frequencies	•
Digital networks	
3GPP WCDMA BTS	• ¹¹
LTE FDD BTS	• ¹¹
LTE TDD BTS	• ¹¹
Spectrum measurements	
LTE channel power (10 MHz)	•
Spectrum overview (10 MHz)	•
Results	
Extrapolation factor (LTE, WCDMA)	•
Table of field strengths	•
Total field strength	•
Calculation of exposition	•
EMF limit check	•
ISO antenna measurement	•

Frequency range, measurement range		see definitions in the basic instrument and the digital network options
EMF measurement modes		
LTE	BTS scanner	SSYNC, RSRP, RSPWR ¹²
3GPP WCDMA	scrambling code	P-CPICH
Spectrum		LTE channel power (10 MHz)

The setup of the EMF measurement sequence and the detailed result evaluation is carried out with the PC application R&S®InstrumentView.

Required options for digital network measurements

Designation	Required option	Remarks
3GPP WCDMA BTS	R&S®FSH-K44	
LTE FDD BTS	R&S®FSH-K50 and R&S®FSH-K50E	only for R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number ≥ 105000 , R&S®FSH13/R&S®FSH20
LTE TDD BTS	R&S®FSH-K51 and R&S®FSH-K51E	only for R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number ≥ 105000 , R&S®FSH13/R&S®FSH20

¹¹ See required options.

¹² RSPWR is the sum of the detected power of the BTS antenna 1 and/or 2 (dependent on the instrument configuration).

Version 32.00, August 2022

R&S®FSH-K43 receiver mode and channel scan measurement application

The specifications below apply to the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20. They are based on the data sheet specifications of the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, have not been checked separately and are not verified during instrument calibration.

Measurements	R&S®FSH-K43
Fixed frequency	•
Frequency scan	•
Channel scan	•
User defined channel list	•
EMI precompliance	•
CISPR bandwidths	•
CISPR detectors	•

Frequency range		see basic instrument
Measurement modes		fixed frequency, frequency scan, channel scan
Frequency scan stepsize		
Scan stepsize		100 Hz to max. frequency
Maximum number of steps		10000
Channel scan		
Channel spacing		user definable
Maximum number of channels		10000
Resolution bandwidths		
Range	-3 dB bandwidths	1 Hz to 3 MHz in 1/3 sequence
	CISPR bandwidths (-6 dB)	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz
Detectors		max. peak, average, RMS, quasi-peak
Level		see basic instrument

General data

Manual operation		
Languages		Chinese, English, French, German, Italian, Hungarian, Japanese, Korean, Portuguese, Russian, Spanish
Remote control (R&S®FSH-K40 option)		
Command set		SCPI 1997.0
LAN interface		10BASE-T/100BASE-T, RJ-45
USB		mini B plug, version 1.1
Display		
Resolution		640 × 480 pixel
Audio		
Speaker		internal
USB interface	R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number ≥ 105000, R&S®FSH13/R&S®FSH20	type A plug, version 1.1
Memory		
Mass memory		flash memory (internal), SD card (not supplied), size ≤ 32 Gbyte
	R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number ≥ 105000, R&S®FSH13/R&S®FSH20	memory stick (not supplied), USB version 1.1 or 2.0
Data storage	internal	> 256 instrument settings and traces
	on SD card/memory stick, ≥ 1 Gbyte	> 5000 instrument settings and traces
Temperature	operating temperature range	-10 °C to +55 °C
	storage temperature range	-20 °C to +50 °C
	battery charging mode	+10 °C to +45 °C
Climatic loading	relative humidity	+25 °C/+40 °C at 85 % relative humidity, in line with EN 60068-2-30
	protection class	IP51
	with R&S®HA-Z222 carrying holster and rain cap	IP54
Mechanical resistance		
Vibration	sinusoidal	in line with EN 60068-2-6, MIL-PRF-28800F class 2
	random	in line with EN 60068-2-64, MIL-PRF-28800F class 2
Shock		40 g shock spectrum, in line with MIL-STD-810F, method 516.4, procedure 1, EN 60068-2-27, MIL-PRF-28800F class 2

Version 32.00, August 2022

Power supply		
R&S®HA-Z201 plug-in AC power supply	input specifications	100 V to 240 V AC, 50 Hz to 60 Hz, 700 mA
	output specifications	15 V DC, 2 A
	operating temperature range	0 °C to +40 °C
	storage temperature range	-40 °C to +70 °C
	test marks	VDE or SIQ, CE, UL, PSE
External DC voltage		14 V to 16 V
Internal battery		Lithium-ion battery
Capacity	R&S®HA-Z204 (standard)	4.2 Ah
	R&S®HA-Z206 (option)	6.3 Ah
Voltage		nom. 7.2 V
Operating time with new, fully charged battery	R&S®HA-Z204 (standard)	3 h
	R&S®HA-Z206 (option)	4.5 h
Charging time	instrument switched off or R&S®HA-Z203 battery charger	
	R&S®HA-Z204 (standard)	2.5 h
	R&S®HA-Z206 (option)	3.5 h
	instrument switched on	
	R&S®HA-Z204 (standard)	3.5 h
	R&S®HA-Z206 (option)	4.5 h
Life time	charging cycles	> 500
Power consumption		typ. 12 W
Safety		IEC 61010-1, EN 61010-1, UL 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1-04
Test mark		VDE or SIQ, GS, CSA, CSA-NRTL
EMC	in line with EMC directive 2014/30/EU	EN 61326 class B (emission)
		CISPR 11/EN 55011/group 1 class B (emission)
		EN 61326 table 2 (immunity, industrial), field strength: 30 V/m: 30 MHz to 2 GHz, 3 V/m: 2 GHz to 2.7 GHz
Dimensions (W × H × D)	with handle	194 mm × 300 mm × 144 mm (7.6 in × 11.8 in × 5.7 in)
	without handle	194 mm × 300 mm × 69 mm (7.6 in × 11.8 in × 2.7 in)
Weight		< 3 kg (< 6.6 lb)
Recommended calibration interval		1 year

Equivalence of specifications for different R&S®FSH part numbers

The specifications for part number 1309.6000.54 are equivalent to part number 1309.6000.04.

The specifications for part number 1309.6000.64 are equivalent to part number 1309.6000.14.

The specifications for part number 1309.6000.74 are equivalent to part number 1309.6000.24.

The specifications for part number 1309.6000.58 are equivalent to part number 1309.6000.08.

The specifications for part number 1309.6000.68 are equivalent to part number 1309.6000.18.

The specifications for part number 1309.6000.78 are equivalent to part number 1309.6000.28.

The specifications for part number 1314.2000.63 are equivalent to part number 1314.2000.13.

The specifications for part number 1314.2000.70 are equivalent to part number 1314.2000.20.

The specifications for part number 1314.2000.73 are equivalent to part number 1314.2000.23.

The specifications for part number 1314.2000.80 are equivalent to part number 1314.2000.30.

Accessories

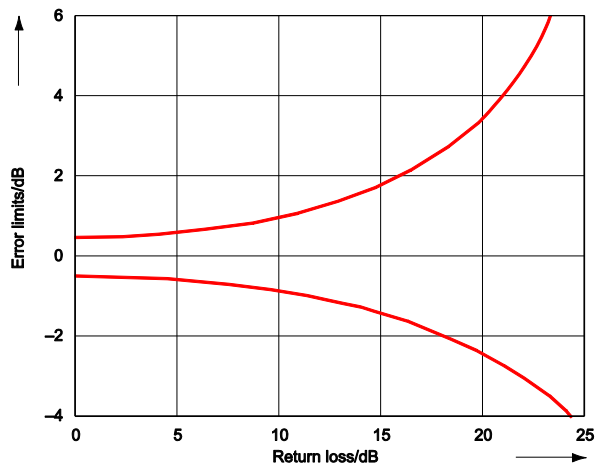
R&S®FSH-Z14 directional power sensor

Frequency range		25 MHz to 1 GHz
Power measurement range		30 mW to 300 W
VSWR	referenced to 50 Ω	< 1.06
Power-handling capacity	depending on temperature and matching (see diagram on page 32)	100 W to 1000 W
Insertion loss		≤ 0.06 dB, typ. ≤ 0.04 dB
Directivity		> 30 dB
Average power		
Power measurement range		
CW, FM, PM, FSK, GMSK	CF: ratio of peak envelope	30 mW to 300 W
Modulated signals	power to average power	30 mW to 300 W/CF
Measurement uncertainty		
25 MHz to 40 MHz	sine signal	4.0 % of measured value (0.17 dB)
40 MHz to 1 GHz	+18 °C to +28 °C, no zero offset	3.2 % of measured value (0.14 dB)
Zero offset	after zeroing	± 4 mW
Range of typical measurement error with modulation	FM, PM, FSK, GMSK	0 % of measured value (0 dB)
	AM (80 %)	± 3 % of measured value (± 0.13 dB)
	two CW carriers with identical power	± 2 % of measured value (± 0.09 dB)
	EDGE, TETRA	± 0.5 % of measured value (± 0.02 dB) ¹³
Temperature coefficient	25 MHz to 40 MHz	0.40 %/K (0.017 dB/K)
	40 MHz to 1 GHz	0.25 %/K (0.011 dB/K)

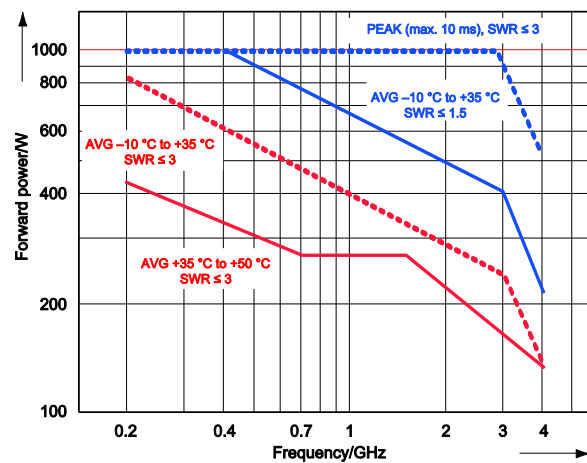
¹³ If standard is selected on the R&S®FSH4/R&S®FSH8.

Version 32.00, August 2022

Maximum peak envelope power		
Power measurement range		
Video bandwidth	4 kHz	0.4 W to 300 W
	200 kHz	1 W to 300 W
	600 kHz	2 W to 300 W
Measurement uncertainty	same as for average power plus effect of peak hold circuit	+18 °C to +28 °C
Error limits of peak hold circuit for burst signals	duty cycle ≥ 0.1 and repetition rate $\geq 100/s$	
	video bandwidth 4 kHz	$\pm(3\%$ of measured value + 0.05 W), starting from a burst width of 200 μs
	video bandwidth 200 kHz	$\pm(7\%$ of measured value + 0.20 W), starting from a burst width of 4 μs
	video bandwidth 600 kHz	$\pm(7\%$ of measured value + 0.40 W), starting from a burst width of 2 μs
Temperature coefficient	25 MHz to 40 MHz	0.50 %/K (0.022 dB/K)
	40 MHz to 1 GHz	0.35 %/K (0.015 dB/K)
Load matching		
Matching measurement range		
Return loss		0 dB to 23 dB
VSWR		> 1.15
Minimum forward power	specifications complied with ≥ 0.4 W	0.06 W
Dimensions (W x H x D)		120 mm x 95 mm x 39 mm (4.72 in x 3.74 in x 1.53 in)
	connecting cable	1.5 m (59 in)
Weight		0.65 kg (1.43 lb)



Error limits for matching measurements



Power-handling capacity

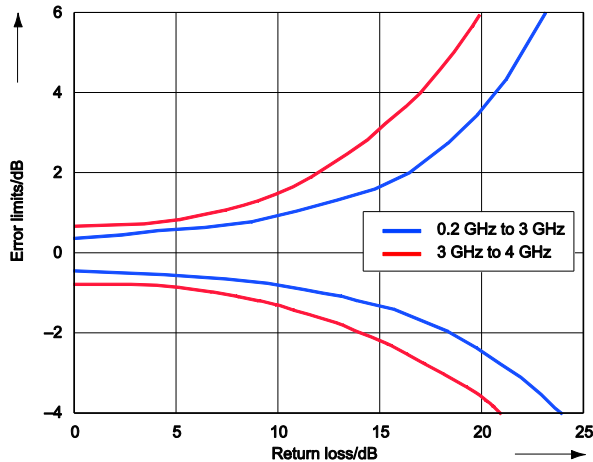
R&S®FSH-Z44 directional power sensor

Frequency range		200 MHz to 4 GHz
Power measurement range		30 mW to 300 W
VSWR referenced to 50 Ω	200 MHz to 3 GHz	< 1.07
	3 GHz to 4 GHz	< 1.12
Power-handling capacity	depending on temperature and matching (see diagram on page 34)	120 W to 1000 W
Insertion loss	200 MHz to 1.5 GHz	≤ 0.06 dB, typ. ≤ 0.04 dB
	1.5 GHz to 4 GHz	≤ 0.10 dB, typ. ≤ 0.07 dB
Directivity	200 MHz to 3 GHz	> 30 dB
	3 GHz to 4 GHz	> 26 dB
Average power		
Power measurement range	CF: ratio of peak envelope power to average power	
	CW, FM, PM, FSK, GMSK	30 mW to 300 W
	LTE, 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000®, DAB, DVB-T	30 mW to 120 W
	other modulated signals	30 mW to 300 W/CF
Measurement uncertainty	sine signal, +18 °C to +28 °C, no zero offset	
	200 MHz to 300 MHz	4.0 % of measured value (0.17 dB)
	300 MHz to 4 GHz	3.2 % of measured value (0.14 dB)
Zero offset	after zeroing	±4 mW
Range of typical measurement error with modulation	FM, PM, FSK, GMSK	0 % of measured value (0 dB)
	AM (80 %)	±3 % of measured value (±0.13 dB)
	two CW carriers with identical power	±2 % of measured value (±0.09 dB)
	π/4-DQPSK	±2 % of measured value (±0.09 dB)
	EDGE	±0.5 % of measured value (±0.02 dB) ¹⁴
	cdmaOne, DAB	±1 % of measured value (±0.04 dB) ¹⁴
	3GPP WCDMA, CDMA2000®, DVB-T	±2 % of measured value (±0.09 dB) ¹⁴
Temperature coefficient	200 MHz to 300 MHz	0.40 %/K (0.017 dB/K)
	300 MHz to 4 GHz	0.25 %/K (0.011 dB/K)
Maximum peak envelope power		
Power measurement range		
DAB, DVB-T, cdmaOne, CDMA2000®, 3GPP WCDMA		4 W to 300 W
Other signals at video bandwidth	4 kHz	0.4 W to 300 W
	200 kHz	1 W to 300 W
	4 MHz	2 W to 300 W
Measurement uncertainty	+18 °C to +28 °C	same as for average power plus effect of peak hold circuit
Error limits of peak hold circuit for burst signals	duty cycle ≥ 0.1 and repetition rate ≥ 100/s	
	video bandwidth 4 kHz	±(3 % of measured value + 0.05 W), starting from a burst width of 100 μs
	video bandwidth 200 kHz	±(3 % of measured value + 0.20 W), starting from a burst width of 4 μs
	video bandwidth 4 MHz	±(7 % of measured value + 0.40 W), starting from a burst width of 1 μs
	20/s ≤ repetition rate < 100/s	plus ±(1.6 % of measured value + 0.15 W)
	0.001 ≤ duty cycle < 0.1	plus ±0.10 W
	burst width ≥ 0.5 μs	plus ±5 % of measured value
burst width ≥ 0.2 μs	plus ±10 % of measured value	
Range of typical measurement error of peak hold circuit	video bandwidth 4 MHz and standard selected on the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20	
	cdmaOne, DAB	±(5 % of measured value + 0.4 W)
	DVB-T, CDMA2000®, 3GPP WCDMA	±(15 % of measured value + 0.4 W)
Temperature coefficient	200 MHz to 300 MHz	0.50 %/K (0.022 dB/K)
	300 MHz to 4 GHz	0.35 %/K (0.015 dB/K)

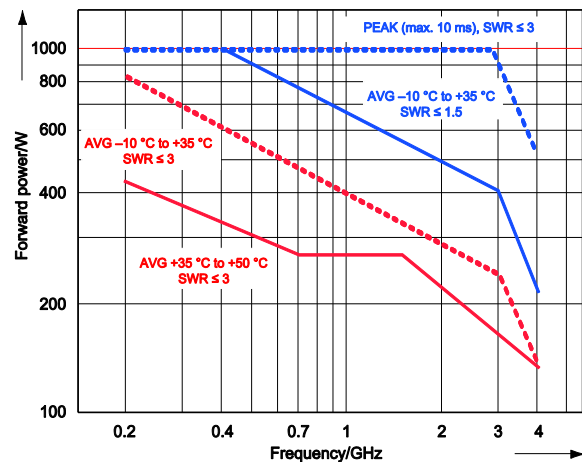
¹⁴ If standard is selected on the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20.

Version 32.00, August 2022

Load matching		
Matching measurement range		
Return loss	200 MHz to 3 GHz	0 dB to +23 dB
VSWR	3 GHz to 4 GHz	0 dB to +20 dB
VSWR	200 MHz to 3 GHz	> 1.15
	3 GHz to 4 GHz	> 1.22
Minimum forward power	specifications complied with ≥ 0.2 W	0.03 W
Dimensions (W × H × D)		120 mm × 95 mm × 39 mm (4.72 in × 3.74 in × 1.53 in)
	connecting cable	1.5 m (59 in)
Weight		0.65 kg (1.43 lb)



Error limits for matching measurements



Power-handling capacity

R&S®HA-Z240 GPS receiver

GPS location indication		latitude, longitude
Reference frequency uncertainty	GPS on, ≥ 1 min after satellite lock	$\pm 2.5 \times 10^{-8}$
	up to 30 min after losing satellite lock	$\pm 5 \times 10^{-8}$
Temperature	operating temperature range	-20 °C to +55 °C
	storage temperature range	-40 °C to +70 °C
Climatic loading	GPS receiver module	IPX7 level, in line with IEC 60529
Connector		7-contact male (type: Binder 712)
Power consumption		0.45 W
Test marks		FCC, CE
Dimensions	diameter × height	61 mm × 19.5 mm (2.4 in × 0.8 in)
	cable length	5 m (16.4 ft)
Weight		200 g (0.4 lb)

R&S®FSH-Z114 precision frequency reference

Temperature	operating temperature range	-10 °C to +55 °C
	storage temperature range	-55 °C to +90 °C
Climatic loading	relative humidity	+25 °C/+55 °C at 95 % relative humidity, in line with EN 60068-2-30
	protection class	IP51
Connector		7-contact male (type: Binder 712)
Power consumption		0.20 W
Dimensions	diameter × height	88 mm × 94 mm × 26 mm (3.5 in × 3.5 in × 0.8 in)
	cable length	0.25 m (0.82 ft)
Weight		250 g (0.6 lb)

Ordering information

Designation	Type	Order No.
Spectrum analyzer, 9 kHz to 3.6 GHz, with preamplifier	R&S®FSH4	1309.6000.04
Spectrum analyzer, 9 kHz to 3.6 GHz, with preamplifier and tracking generator	R&S®FSH4	1309.6000.14
Spectrum analyzer, 100 kHz to 3.6 GHz, with preamplifier, tracking generator and internal VSWR bridge	R&S®FSH4	1309.6000.24
Spectrum analyzer, 9 kHz to 8 GHz, with preamplifier	R&S®FSH8	1309.6000.08
Spectrum analyzer, 9 kHz to 8 GHz, with preamplifier and tracking generator	R&S®FSH8	1309.6000.18
Spectrum analyzer, 100 kHz to 8 GHz, with preamplifier, tracking generator and internal VSWR bridge	R&S®FSH8	1309.6000.28
Spectrum analyzer, 9 kHz to 13.6 GHz, with preamplifier	R&S®FSH13	1314.2000.13
Spectrum analyzer, 9 kHz to 20 GHz, with preamplifier	R&S®FSH20	1314.2000.20
Spectrum analyzer, 9 kHz to 13.6 GHz, with preamplifier, tracking generator and internal VSWR bridge	R&S®FSH13	1314.2000.23
Spectrum analyzer, 9 kHz to 20 GHz, with preamplifier, tracking generator and internal VSWR bridge	R&S®FSH20	1314.2000.30
Accessories supplied		
Lithium-ion battery pack, USB cable, LAN cable, AC power supply, CD-ROM with R&S®FSH4View software and documentation, quick start guide		

Options

Designation	Type	Order No.	Remarks
Hardware option			
Lithium-ion battery pack, 6.3 Ah installed in factory	R&S®FSH-B106	1304.5958.02	upgrade the battery (from 4.2 Ah to 6.3 Ah) that comes with the device
Precision frequency reference	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02	
Software options			
GSM edge measurement application	R&S®FSH-K10	1304.5864.02	
Spectrogram measurement application	R&S®FSH-K14	1304.5770.02	
Interference analysis measurement application	R&S®FSH-K15	1309.7488.02	
Geotagging measurement application	R&S®FSH-K16	1309.7494.02	
Indoor mapping measurement application	R&S®FSH-K17	1304.5893.02	
Segmented sweep	R&S®FSH-K20	1318.6600.02	
Pulse measurements with power sensor	R&S®FSH-K29	1304.5993.02	requires a power sensor R&S®NRP-Z81, R&S®NRP-Z85 or R&S®NRP-Z86 ¹⁵
Remote control via LAN or USB	R&S®FSH-K40	1304.5606.02	
Distance-to-fault analysis	R&S®FSH-K41	1304.5612.02	for models .23/.24/.28/.30 only, R&S®FSH-Z320 or R&S®FSH-Z321 and R&S®FSH-Z28 or R&S®FSH-Z29 recommended
Vector network analysis	R&S®FSH-K42	1304.5629.02	for models .24/.28 only, standard for models .23/.30
Vector voltmeter	R&S®FSH-K45	1304.5658.02	for models .23/.24/.28/.30 only
Receiver mode and channel scan measurement application	R&S®FSH-K43	1304.5635.02	
3GPP WCDMA BTS/NodeB pilot channel and EVM measurement application	R&S®FSH-K44	1304.5641.02	
3GPP WCDMA BTS/NodeB code domain power and EVM measurement application	R&S®FSH-K44E	1304.5758.02	R&S®FSH-K44 required
CDMA2000® BTS pilot channel and EVM measurement application	R&S®FSH-K46	1304.5729.02	
CDMA2000® BTS code domain power measurement application	R&S®FSH-K46E	1304.5764.02	R&S®FSH-K46 required
1xEV-DO BTS pilot channel and EVM measurement application	R&S®FSH-K47	1304.5787.02	
1xEV-DO BTS PN scanner and time domain power measurement application	R&S®FSH-K47E	1304.5806.02	R&S®FSH-K47 required

¹⁵ The R&S®NRP-Z8x power sensors are supported by instruments with serial number ≥ 105000 .
For instruments with serial number < 121000 , the R&S®FSH-Z129 adapter cable is required in addition.

Version 32.00, August 2022

Designation	Type	Order No.	Remarks
3GPP TD-SCDMA BTS power and P-CCPCH EVM measurement application	R&S®FSH-K48	1304.5841.02	
3GPP TD-SCDMA/HSDPA BTS code domain power and EVM measurement application	R&S®FSH-K48E	1304.5858.02	R&S®FSH-K48 required
LTE FDD downlink pilot channel and EVM measurement application	R&S®FSH-K50	1304.5735.02	only for R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number \geq 105000, R&S®FSH13/R&S®FSH20
LTE FDD downlink extended channel and modulation measurement application	R&S®FSH-K50E	1304.5793.02	only for R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number \geq 105000, R&S®FSH13/R&S®FSH20, R&S®FSH-K50 required
LTE TDD downlink pilot channel and EVM measurement application	R&S®FSH-K51	1304.5812.02	only for R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number \geq 105000, R&S®FSH13/R&S®FSH20
LTE TDD downlink extended channel and modulation measurement application	R&S®FSH-K51E	1304.5829.02	only for R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number \geq 105000, R&S®FSH13/R&S®FSH20, R&S®FSH-K51 required
NB-IoT measurement application	R&S®FSH-K56	1318.6100.02	only for R&S®FSH4/R&S®FSH8 with serial number \geq 105000, R&S®FSH13/R&S®FSH20
EMF measurement application	R&S®FSH-K105	1318.6200.02	see required options according to page 27

Accessories

Designation	Type	Order No.
RF cable, DC to 8 GHz, armored, N (m)/N (f) connectors, length: 1 m	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
RF cable, DC to 8 GHz, armored, N (m)/N (f) connectors, length: 3 m	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Combined open/short/50 Ω load calibration standard, DC to 3.6 GHz	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Combined open/short/50 Ω load calibration standard, DC to 8 GHz	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
Combined open/short/50 Ω load/through calibration standard, DC to 15 GHz, 3.5 mm male	R&S®ZV-Z135	1317.7677.02
Combined open/short/50 Ω load/through calibration standard, DC to 15 GHz, 3.5 mm female	R&S®ZV-Z135	1317.7677.03
Combined open/short/50 Ω load/through calibration standard, DC to 9 GHz, N male	R&S®ZV-Z170	1317.7683.02
Combined open/short/50 Ω load/through calibration standard, DC to 9 GHz, N female	R&S®ZV-Z170	1317.7683.03
Matching pad, 50 Ω/75 Ω, L section	R&S®RAM	0358.5414.02
Matching pad, 50 Ω/75 Ω, series resistor 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
Matching pad, 50 Ω/75 Ω, L section, N to BNC	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Adapter, N (m) to BNC (f)		0118.2812.00
Adapter, N (m) to N (m)		0092.6581.00
Adapter, N (m) to SMA (f)		4012.5837.00
Adapter, N (m) to 7/16 (f)		3530.6646.00
Adapter, N (m) to 7/16 (m)		3530.6630.00
Adapter, N (m) to FME (f)		4048.9790.00
Adapter, BNC (m) – banana (f)		0017.6742.00
Attenuator, 50 W, 20 dB, 50 Ω, DC to 6 GHz, N (f) to N (m)	R&S®RDL50	1035.1700.52
Attenuator, 100 W, 20 dB, 50 Ω, DC to 2 GHz, N (f) to N (m)	R&S®RBU100	1073.8495.20
Attenuator, 100 W, 30 dB, 50 Ω, DC to 2 GHz, N (f) to N (m)	R&S®RBU100	1073.8495.30
12 V car adapter for cigarette lighter ¹⁶	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Lithium-ion battery pack, 4.2 Ah	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
Lithium-ion battery pack, 6.3 Ah	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Battery charger for R&S®HA-Z204 and R&S®HA-Z206 lithium-ion battery pack ¹⁷	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
Soft carrying bag	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Hard case for handhelds	R&S®HA-Z321	1321.1357.02
Carrying holster, including chest harness and rain cover	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
Shoulder strap for R&S®HA-Z222 carrying holster	R&S®HA-Z223	1309.6075.00
SD memory card, 4 Gbyte ¹⁸	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
Headphones	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
GSM/UMTS/CDMA antenna magnetic mount 850/900/1800/1900/2100 band, N connector	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Near-field probe set	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Preamplifier for R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Spare USB cable	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Spare Ethernet cable	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Spare power supply, incl. mains plug for EU, GB, US	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
Power cord + adapter for R&S®HA-Z201 power supply (changes the power supply to laptop style)		
Power cord EU	R&S®HA-Z209	1309.7465.02
Power cord GB	R&S®HA-Z209	1309.7465.03
Power cord US/JP	R&S®HA-Z209	1309.7465.04
Power cord AUS	R&S®HA-Z209	1309.7465.05
GPS receiver	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
Spare CD-ROM, including R&S®FSH4View software and operating manual for R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20	R&S®FSH-Z45	1309.6246.00

¹⁶ The car adapter is suitable for both the instrument and the R&S®HA-Z203 external battery charger.

¹⁷ The battery charger is dedicated for charging an additional battery outside the instrument. The internal battery is charged by the instrument itself.

¹⁸ Firmware update is installed from SD memory card.

Version 32.00, August 2022

Designation	Type	Order No.
Spare printed quick start guide for R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, English	R&S®FSH-Z46	1318.5332.02
Spare printed quick start guide for R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20, German	R&S®FSH-Z47	1318.5332.03
Portable system for EMVU measurements		
Hard case	R&S®TS-EMF	1158.9295.05
Isotropic antenna, 30 MHz to 3 GHz, for R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B1	1074.5719.02
Isotropic antenna, 700 MHz to 6 GHz, for R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B2	1074.5702.02
Isotropic antenna, 9 kHz to 200 MHz, for R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-B3	1074.5690.02
Calibration unit, 2 MHz to 4 GHz, for R&S®FSH .23/.24/.28/.30 models	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Calibration unit, 1 MHz to 6 GHz, for R&S®FSH .23/.24/.28/.30 models	R&S®ZN-Z103	1321.1828.12

R&S®NRP power sensors supported by the R&S®FSH4/R&S®FSH8/R&S®FSH13/R&S®FSH20 ^{19, 20, 21}

Designation	Type	Order No.
Directional power sensor, 25 MHz to 1 GHz	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Directional power sensor, 200 MHz to 4 GHz	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Universal power sensor, 10 MHz to 8 GHz, 100 mW, 2-path	R&S®NRP-Z211	1417.0409.02
Universal power sensor, 10 MHz to 18 GHz, 100 mW, 2-path	R&S®NRP-Z221	1417.0309.02
Wideband power sensor, 50 MHz to 18 GHz, 100 mW	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02
Wideband power sensor, 50 MHz to 40 GHz, 100 mW (2.92 mm)	R&S®NRP-Z85	1411.7501.02
Wideband power sensor, 50 MHz to 40 GHz, 100 mW (2.40 mm)	R&S®NRP-Z86	1417.0109.40
Wideband power sensor, 50 MHz to 44 GHz, 100 mW (2.40 mm)	R&S®NRP-Z86	1417.0109.44
Three-path diode power sensors, 100 pW to 200 mW, 10 MHz to 8 GHz	R&S®NRP8S	1419.0006.02
Three-path diode power sensors, 100 pW to 200 mW, 10 MHz to 18 GHz	R&S®NRP18S	1419.0029.02
Three-path diode power sensors, 100 pW to 200 mW, 10 MHz to 33 GHz	R&S®NRP33S	1419.0064.02
Three-path diode power sensors, 100 pW to 200 mW, 50 MHz to 40 GHz	R&S®NRP40S	1419.0041.02
Three-path diode power sensors, 100 pW to 200 mW, 50 MHz to 50 GHz	R&S®NRP50S	1419.0087.02
Average power sensors, 100 pW to 200 mW, 8 kHz to 6 GHz	R&S®NRP6A	1424.6796.02
Average power sensors, 100 pW to 200 mW, 8 kHz to 18 GHz	R&S®NRP18A	1424.6815.02

R&S®NRP power sensors require the following adapter cable for operation on the R&S®FSH

Passive USB adapter to connect R&S®NRP power sensors to the R&S®FSH	R&S®NRP-Z4	1146.8001.02
---	------------	--------------

R&S®FSH power sensors require the following adapter cable for connection to a PC

USB adapter cable for R&S®FSH-Z14/R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02
---	--------------	--------------

R&S®NRP-Z8x power sensors require the following adapter cable for operation on the R&S®FSH

Adapter cable for R&S®NRP-Z8x	R&S®FSH-Z129	1304.5887.00
-------------------------------	--------------	--------------

R&S®NRP power sensors require the following adapter cable for operation on the R&S®FSH

USB interface cable, length: 1.5 m, to connect R&S®NRP power sensors to the R&S®FSH	R&S®NRP-ZKU	1419.0658.03
---	-------------	--------------

Thermal power sensors

Designation	Type	Order No.
Thermal power sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 18 GHz	R&S®NRP18T	1424.6115.02
Thermal power sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 33 GHz	R&S®NRP33T	1424.6138.02
Thermal power sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 40 GHz	R&S®NRP40T	1424.6150.02
Thermal power sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 50 GHz	R&S®NRP50T	1424.6173.02
Thermal power sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 67 GHz	R&S®NRP67T	1424.6196.02
Thermal power sensor, 300 nW to 100 mW, DC to 110 GHz	R&S®NRP110T	1424.6215.02

¹⁹ For average power measurements only.

²⁰ R&S®NRP power sensors are supported by instruments with serial number ≥ 105000 .

²¹ Wideband power sensors require the R&S®FSH-Z129 adapter cable for instruments with serial number < 121000 . Otherwise, R&S®NRP-Z4 is suitable.

Optical power sensors and accessories

Designation	Type	Order No.
OEM USB optical power meter (Germanium)	R&S®HA-Z360	1334.5162.00
OEM USB optical power meter (filtered InGaAs)	R&S®HA-Z361	1334.5179.00
SC adapter, for optical power meter	R&S®HA-Z362	1334.5185.00
LC adapter, for optical power meter	R&S®HA-Z363	1334.5191.00
2.5 mm universal adapter, for optical power meter	R&S®HA-Z364	1334.5204.00
1.25 mm universal adapter, for optical power meter	R&S®HA-Z365	1334.5210.00
Patch cord SC-LC SM, SX, length: 1 m	R&S®HA-Z366	1334.5227.00
Patch cord SC-SC SM, SX, length: 1 m	R&S®HA-Z367	1334.5233.00

Directional antenna and accessories

Designation	Type	Order No.
Handheld directional antenna (antenna handle)	R&S®HE400	4104.6000.02
HF antenna module, 8.3 kHz to 30 MHz	R&S®HE400HF	4104.8002.02
VHF antenna module, 20 MHz to 200 MHz	R&S®HE400VHF	4104.8202.02
UWB antenna module, 30 MHz to 6 GHz	R&S®HE400UWB	4104.6900.02
Log-periodic antenna module, 450 MHz to 8 GHz	R&S®HE400LP	4104.8402.02
Cellular antenna module, 700 MHz to 2500 MHz	R&S®HE400CEL	4104.7306.02
Cable set for R&S®HE400 and R&S®PR100 or R&S®FSH	R&S®HE400-K	4104.7770.02
Transport case for R&S®HE400	R&S®HE400Z1	4104.9009.02
Transport bag (small) for R&S®HE400 (recommended for one or two antenna modules)	R&S®HE400Z2	4104.9050.02
Transport bag (large) for R&S®HE400 (recommended for three or four antenna modules)	R&S®HE400Z3	4104.9080.02
Tripod for R&S®HE400	R&S®HE400Z4	4104.9109.02

Warranty

Base unit		3 years
All other items ²²		1 year
Service options		
Extended warranty, one year	R&S®WE1	Please contact your local Rohde & Schwarz sales office.
Extended warranty, two years	R&S®WE2	
Extended warranty with calibration coverage, one year	R&S®CW1	
Extended warranty with calibration coverage, two years	R&S®CW2	
Extended warranty with accredited calibration coverage, one year	R&S®AW1	
Extended warranty with accredited calibration coverage, two years	R&S®AW2	

Extended warranty with a term of one and two years (WE1 and WE2)

Repairs carried out during the contract term are free of charge ²³. Necessary calibration and adjustments carried out during repairs are also covered.

Extended warranty with calibration coverage (CW1 and CW2)

Enhance your extended warranty by adding calibration coverage at a package price. This package ensures that your Rohde & Schwarz product is regularly calibrated, inspected and maintained during the term of the contract. It includes all repairs ²³ and calibration at the recommended intervals as well as any calibration carried out during repairs or option upgrades.

Extended warranty with accredited calibration (AW1 and AW2)

Enhance your extended warranty by adding accredited calibration coverage at a package price. This package ensures that your Rohde & Schwarz product is regularly calibrated under accreditation, inspected and maintained during the term of the contract. It includes all repairs ²³ and accredited calibration at the recommended intervals as well as any accredited calibration carried out during repairs or option upgrades.

CDMA2000® is a registered trademark of the Telecommunications Industry Association (TIA-USA).

²² For options that are installed, the remaining base unit warranty applies if longer than 1 year. Exception: all batteries have a 1 year warranty.

²³ Excluding defects caused by incorrect operation or handling and force majeure. Wear-and-tear parts are not included.

Service that adds value

Worldwide
Local and personalized
Customized and flexible
Uncompromising quality
Long-term dependability

Rohde & Schwarz

The Rohde & Schwarz technology group is among the trailblazers when it comes to paving the way for a safer and connected world with its leading solutions in test & measurement, technology systems and networks & cybersecurity. Founded more than 85 years ago, the group is a reliable partner for industry and government customers around the globe. The independent company is headquartered in Munich, Germany and has an extensive sales and service network with locations in more than 70 countries.

www.rohde-schwarz.com

Sustainable product design

- ▶ Environmental compatibility and eco-footprint
- ▶ Energy efficiency and low emissions
- ▶ Longevity and optimized total cost of ownership



Rohde & Schwarz training

www.training.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz customer support

www.rohde-schwarz.com/support

