

Handheld Spektrumanalysator R&S® FSH

R&S® FSH3 100 kHz bis 3 GHz
R&S® FSH6 100 kHz bis 6 GHz
R&S® FSH18 10 MHz bis 18 GHz



Vierte Auflage März 2007



ROHDE & SCHWARZ

Spektrumanalyse, wo immer sie benötigt wird – ob auf der Erde oder im Weltraum

Der R&S®FSH ist der ideale Spektrumanalysator, um schnell, kostengünstig und mit hoher Genauigkeit Signale zu charakterisieren. Egal ob bei Neuinstallation oder Wartung einer Mobilfunkbasisstation, Vorort-Untersuchung von Fehlerstellen in HF-Kabeln oder bei Anwendungen in der Entwicklung und im Service – der R&S®FSH bietet mit seinen zahlreichen Messfunktionen ein breites Anwendungsspektrum.



Aufgrund seiner exzellenten Eigenschaften wird der R&S®FSH auf der internationalen Raumstation ISS zur Kabelfehlerstellenortung an HF-Antennenkabeln eingesetzt

Handlich, robust und portabel

Der R&S®FSH ist als portabler, robuster, im Feld einsetzbarer Spektrumanalysator konzipiert.

- Trace
- Memory Trace
- Clear/Write
- Max/Min Hold
- Average
- View
- Detectors
 - Auto Peak
 - Sample
 - Max/Min Peak
 - RMS

Funktionstasten

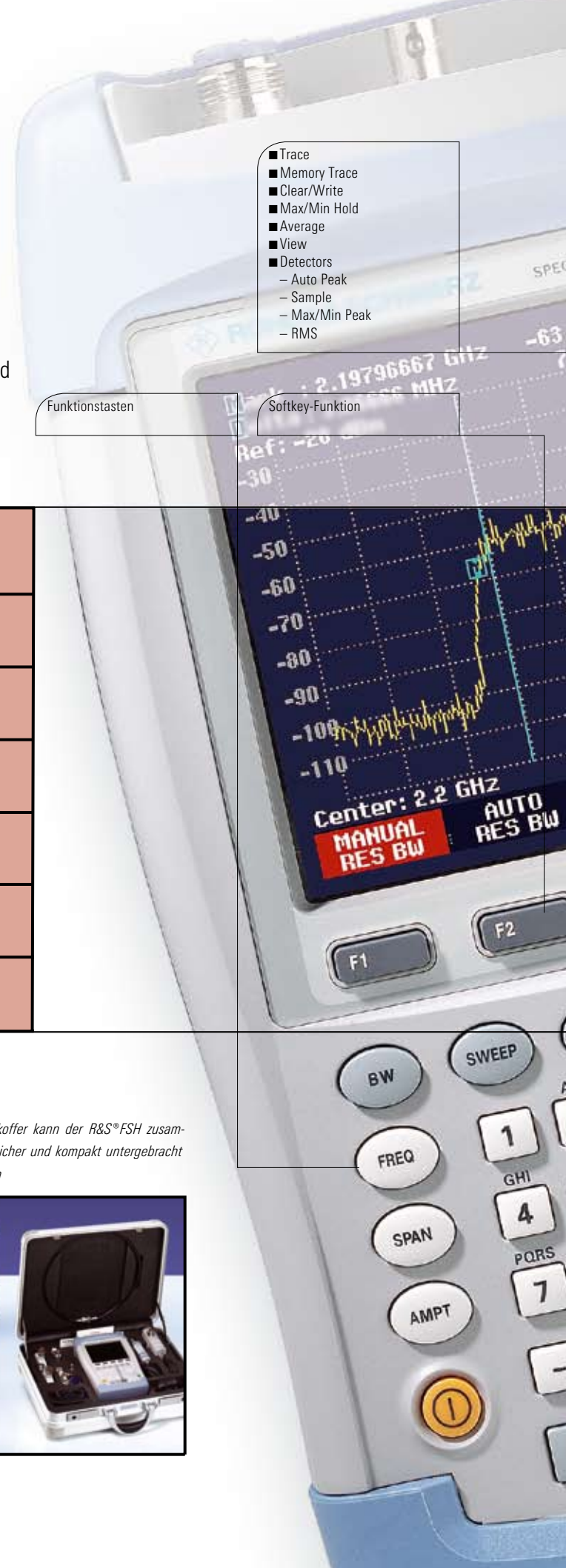
Softkey-Funktion

Robuster Kantenschutz, stabiler Tragegriff
Einfache Bedienung
Netzunabhängige Betriebszeit von bis zu 4 h
Speicherung von bis zu 256 Messkurven mit Geräteeinstellungen
Einfacher Datentransfer zum PC
Hohe Messgenauigkeit
Beste HF-Eigenschaften in dieser Klasse

Der R&S®FSH ist auch als Tischgerät im Labor verwendbar. Für einen optimalen Ablesewinkel kann das Gerät mit dem ausklappbaren Stellfuß auf den Arbeitstisch gestellt werden



Im robusten Aluminiumkoffer kann der R&S®FSH zusammen mit dem Zubehör sicher und kompakt untergebracht und transportiert werden



Auswahl der Messfunktionen:

- Spektralanalyse
- Skalare Netzwerkanalyse
- Vektorielle Netzwerkanalyse
- Empfänger-Modus
- Kanalleistung
- TDMA-Leistung
- Belegte Bandbreite
- Kabelfehlstellenortung (DTF)
- 3GPP Code Domain Power
- Isotrope Antenne
- C/N-Messung
- Leistungsmesser
- Antennenkorrekturfaktoren
- Grenzwertlinien
- Displaylinie

Auswahl folgender Funktionen:

- Marker
- Delta-Marker
- Rausch-Marker
- Frequenzzähler
- Multimarker

- Speicherung von bis zu 256 Messkurven mit Geräteeinstellungen
- Direkter Ausdruck der Messergebnisse

Transfektives Farbdisplay mit 320 x 240 Pixel, umschaltbar auf monochrom, für kontrastreichere Darstellung bei Sonneneinstrahlung im Feldeinsatz

Optische RS-232-C-Schnittstelle

Einfache Menüführung über Softkey-Tasten

Allgemeine Geräteeinstellungen

Aktuelle Geräteeinstellungen

Drehknopf

Geräte-Grundeinstellung

Cursor-Tasten

Netzteil-Anschluss

Generatorausgang N-Buchse

Anschluss Leistungsmesskopf

Trigger-Eingang/
Externer Referenzeingang

HF-Eingang N-Buchse



Kopfhörer-Anschluss

Daten in Kürze

	R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Frequenzbereich	100 kHz bis 3 GHz	100 kHz bis 6 GHz	10 MHz bis 18 GHz
Auflösebandbreiten	1 kHz bis 1 MHz (Modell .13) 100 Hz bis 1 MHz (Modelle .03 und .23)	100 Hz bis 1 MHz	
Videobandbreiten	10 Hz bis 1 MHz		
Eigenrauschanzeige	typ. -114 dBm (1 kHz) (Modell .13) typ. -135 dBm (100 Hz) (Modelle .03 und .23)	typ. -135 dBm (100 Hz)	typ. -128 dBm (100 Hz)
IP3	typ. 13 dBm		typ. 7 dBm
SSB-Phasenrauschen	<-100 dBc (1 Hz) bei 100 kHz Trägerabstand		-90 dBc (1 Hz)
Detektoren	sample, max/min peak, auto peak, RMS		
Pegelmessunsicherheit	<1,5 dB, typ. 0,5 dB		<1,5 dB bis 6 GHz <2,5 dB bis 16 GHz <3 dB bis 18 GHz
Referenzpegel	-80 dBm bis +20 dBm		
Abmessungen	170 mm × 120 mm × 270 mm		
Gewicht	2,5 kg		

R&S® FSH – Optionen und Anwendungsgebiete

Mit dem R&S® FSH sind Messungen bis zu einer Frequenzobergrenze von 3 GHz, 6 GHz und 18 GHz möglich. Die 3 GHz und 6 GHz Varianten sind mit oder ohne internen Mitlaufgenerator lieferbar. Der Mitlaufgenerator erweitert das Einsatzgebiet des R&S® FSH auf Kabelfehlstellenortung (DTF = Distance to Fault) sowie skalare und vektorielle Netzwerkanalyse. Nahezu alle Modelle sind standardmäßig mit einem schaltbaren Vorverstärker ausgestattet und damit zur Messung sehr kleiner Signale geeignet. Für hochgenaue Abschlussleistungsmessungen bis 8 GHz bzw. 18 GHz sowie zur Durchgangsleistungsmessung bis 4 GHz stehen Leistungsmessköpfe als Zubehör zur Verfügung. Mögliche Konfigurationen für verschiedene Anwendungsgebiete und eine Modellübersicht zeigen die nachfolgenden Tabellen.

Produkt	Applikation	TDMA-Leistungsmessung	Kanal-Leistungsmessung	Feldstärkenmessung/ Messung mit isotroper Antenne	C/N-Messung	Kanaltabellen	Empfänger-Modus	Code Domain Power Messungen an 3GPP-Basisstationen ¹⁾	Leistungsmessung bis 8 GHz/18 GHz	Durchgangsleistungs- und Reflexionsmessung bis 1 GHz/4 GHz	Messung an Kabeln (Distance-to-Fault)	Skalare Transmissions-Messung Vektorielle Reflexions-Messung ²⁾	Skalare Reflexions-Messung ²⁾ Fernsteuerung über die RS-232-C-Schnittstelle	Ein-Tor-Kabelämp- fungsmessung
R&S® FSH (Modell .03/.06) mit Vorverstärker	■	■	■	■	■	+R&S® FSH-K3	–	+R&S® FSH-Z1/ -Z18	+R&S® FSH-Z14 /-Z44	–	–	+R&S® FSH-K1	–	
R&S® FSH (Modell .13) mit Mitlaufgenerator	■	■	■	■	■	+R&S® FSH-K3	–	+R&S® FSH-Z1/ -Z18	+R&S® FSH-Z14 /-Z44	+R&S® FSH-Z2/Z3 +R&S® FSH-B1	■	+R&S® FSH-Z2	+R&S® FSH-K1 +R&S® FSH-Z2/Z3 +R&S® FSH-K2	
R&S® FSH (Modell .23/.26) mit Mitlaufgenerator und Vorverstärker	■	■	■	■	■	+R&S® FSH-K3	+R&S® FSH-K4	+R&S® FSH-Z1/ -Z18	+R&S® FSH-Z14 /-Z44	+R&S® FSH-Z2/Z3 +R&S® FSH-B1	■	+R&S® FSH-Z2/Z3	+R&S® FSH-K1 +R&S® FSH-Z2/Z3 +R&S® FSH-K2	
R&S® FSH18	■	■	■	■	■	+R&S® FSH-K3	–	+R&S® FSH-Z1/ -Z18	+R&S® FSH-Z14 /-Z44	–	–	+R&S® FSH-K1	–	

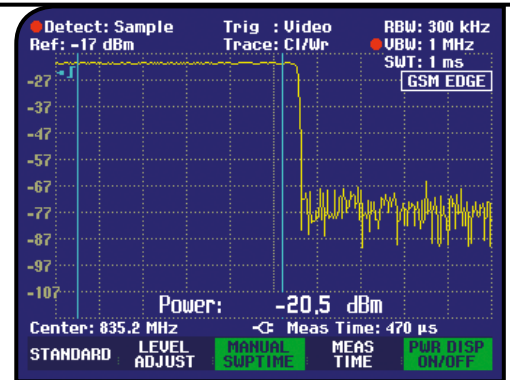
¹⁾ für R&S® FSH3 Modell .23 ab Seriennr. 103500 ■ R&S® FSH Standardfunktion
²⁾ R&S® FSH-K2 notwendig – nicht möglich

R&S® FSH – Modelle

	Frequenzbereich	Mitlaufgenerator	Ausgangsleistung Mitlaufgenerator	Vorverstärker	Auflösebandbreite
R&S® FSH3 Modell .03	100 kHz bis 3 GHz	–	–	■	100 Hz bis 1 MHz
R&S® FSH3 Modell .13	100 kHz bis 3 GHz	■	–20 dBm	–	1 kHz bis 1 MHz
R&S® FSH3 Modell .23	100 kHz bis 3 GHz	■	–20 dBm/0 dBm schaltbar	■	100 Hz bis 1 MHz
R&S® FSH6 Modell .06	100 kHz bis 6 GHz	–	–	■	100 Hz bis 1 MHz
R&S® FSH6 Modell .26	100 kHz bis 6 GHz	■	–10 dBm (f < 3 GHz) –20 dBm (f > 3 GHz)	■	100 Hz bis 1 MHz
R&S® FSH18	10 MHz bis 18 GHz	–	–	–	100 Hz bis 1 MHz

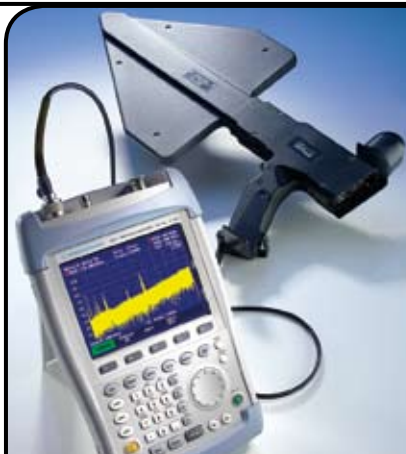
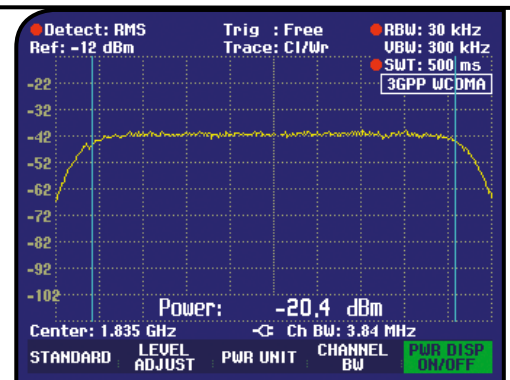
TDMA-Leistungsmessung

Mit der Funktion TDMA POWER misst der R&S®FSH die Leistung im Zeitbereich innerhalb eines Zeitabschnittes von TDMA-Übertragungsverfahren (Zeitmultiplexverfahren). Als Erleichterung für den Benutzer sind für die Standards GSM und EDGE alle notwendigen Geräteeinstellungen bereits vordefiniert. Außerdem können bis zu fünf benutzerdefinierbare Geräteeinstellungen mit Hilfe der Software R&S®FSHView in den R&S®FSH geladen werden.



Kanalleistungsmessung

Mit der Kanalleistungsmessfunktion bestimmt der R&S®FSH die Leistung eines definierbaren Übertragungskanal. Auf Knopfdruck wird eine Kanalleistungsmessung für die digitalen Mobilfunkstandards 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000® 1x mit allen richtigen Geräteeinstellungen durchgeführt. Weitere Standards kann der Anwender mit Hilfe der Software R&S®FSHView schnell und einfach definieren und in den R&S®FSH laden.



Feldstärkemessungen

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 z.B. eines Kabels oder Verstärkers korrigiert werden. Zur schnellen und einfachen Beurteilung der Messergebnisse bietet der R&S®FSH zwei frei definierbare Grenzwertlinien mit automatischer Grenzwertüberwachung.

R&S®FSH mit Antenne R&S®HE200 (optionales Zubehör)

Feldstärkemessungen mit isotroper Antenne

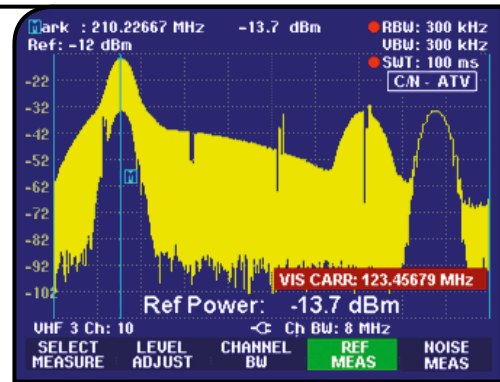
Mit der isotropen Antenne R&S®TS-EMF ist der R&S®FSH in der Lage die richtungsunabhängige Ersatzfeldstärke im Frequenzbereich von 30 MHz bis 3 GHz zu bestimmen. Für die Messung der Ersatzfeldstärke beinhaltet die Antenne drei zueinander orthogonal angeordnete Antennenelemente. Der R&S®FSH steuert die drei Antennenelemente nacheinander an und berechnet die Ersatzfeldstärke. Bei der Berechnung werden die Antennenfaktoren für jedes einzelne Antennenelement sowie der Kabelverlust des Anschlusskabels berücksichtigt.

R&S®FSH mit isotroper Antenne R&S®TS-EMF (optionales Zubehör)



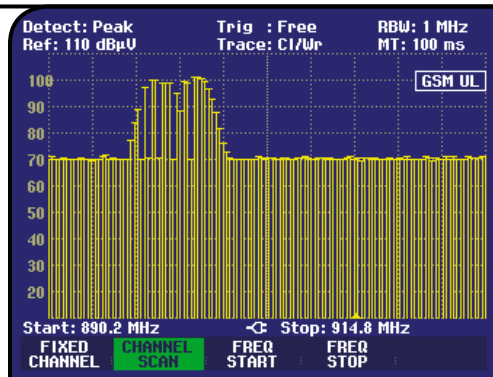
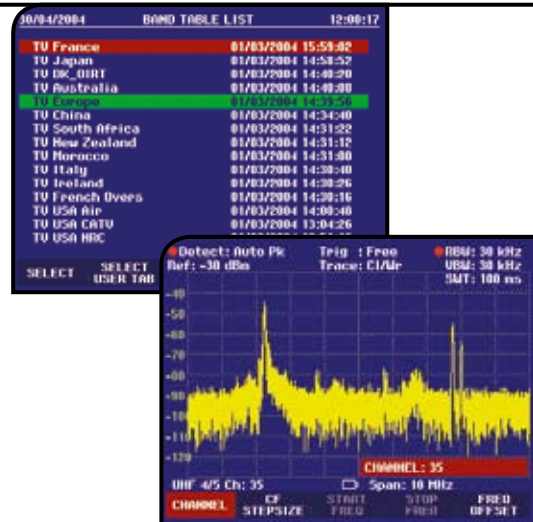
C/N-Messung

Für die Messung der Verhältnisse Trägerleistung zu Rauschleistung oder Trägerleistung zu Rauschleistungsdichte bietet der R&S®FSH die Messung C/N (Carrier/Noise) an. Der R&S®FSH unterstützt drei verschiedene Arten der Trägerleistungsmessung. Der CW-TX-Modus dient zur Bestimmung der Leistung eines unmodulierten Trägers. Im Digital-TX-Modus bestimmt der R&S®FSH die Kanalleistung eines Referenzkanals, wie es bei digital modulierten Trägern (z.B. den Standards DAB, DVB, DVB-T, DVB-H und J.83/A/B/C) gebräuchlich ist. Außerdem wird der ATSC-Standard für digital terrestrisches Fernsehen mit 8VSB-Modulation unterstützt. In der Betriebsart Analog-TV misst der R&S®FSH die Spitzenleistung des Bildträgers bei amplitudenmodulierten TV-Signalen.



Kanaltabellen

Alternativ zur Frequenzeingabe lässt sich der R&S®FSH über Kanalnummern abstimmen. Anstelle der Mittenfrequenz wird die Kanalnummer am Display angezeigt. Benutzer, die Kanalzuordnungen kennen, wie sie in TV- oder in Mobilfunkanwendungen üblich sind, können den R&S®FSH noch leichter bedienen. Die Kanaltabellen werden mit der Software R&S®FSHView erzeugt und in den R&S®FSH geladen. Für eine Vielzahl von Ländern werden TV-Kanaltabellen mitgeliefert.

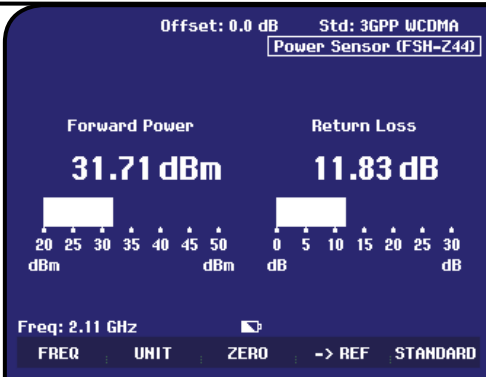
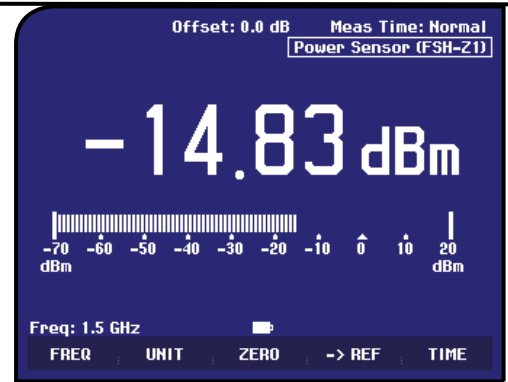


Empfänger-Modus

Mit der Option R&S®FSH-K3 kann der R&S®FSH als Empfänger für Monitoring- und Precompliance-EMV-Anwendungen betrieben werden. Die Messung erfolgt auf einer vorgegebenen Frequenz mit wählbarer Messzeit. Im 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®FSHView erstellt und in den R&S®FSH geladen. Für einige TV-Sender und Mobilfunkstandards sind die Tabellen vordefiniert. Zusätzlich stehen für Störemissionsmessungen 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.

Leistungsmessung

Mit den Leistungsmessköpfen R&S®FSH-Z1 und R&S®FSH-Z18 wird der R&S®FSH zu einem hochgenauen HF-Leistungsmesser bis 8 GHz bzw. 18 GHz. Wie bei einem thermischen Leistungsmesskopf werden Signale, unabhängig von der Signalform im gesamten Messbereich von -67 dBm bis +23 dBm, effektivwertrichtig erfasst. Besonders bei modulierten Signalen entstehen dadurch keine zusätzlichen Messfehler.

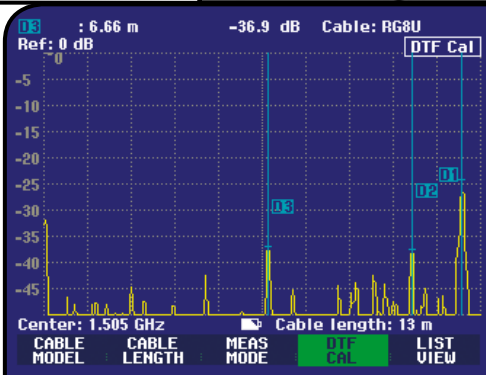


Durchgangsleistungsmessung

Die Durchgangsleistungsmessköpfe R&S®FSH-Z14 und R&S®FSH-Z44 erweitern den R&S®FSH zu einem vollwertigen Durchgangsleistungsmesser für die Frequenzbereiche 25 MHz bis 1 GHz bzw. 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, DAB. Zusätzlich kann die maximale Hüllkurvenleistung (PEP) bis zu maximal 300 W bestimmt werden.

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

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



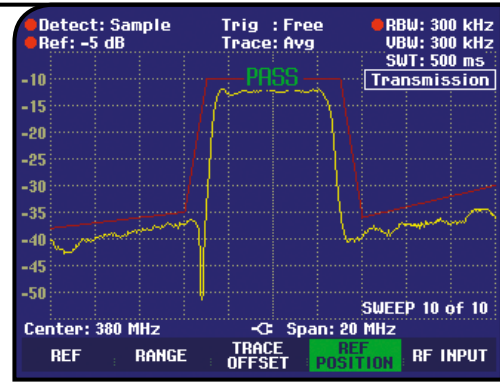
Messung an Kabeln (Distance-to-Fault)

Die schnelle und präzise Ermittlung der Entfernung zu einer möglichen Fehlerstelle in einem HF-Kabel ermöglicht die Option R&S®FSH-B1. Distance-to-Fault-Messungen mit der VSWR-Brücke R&S®FSH-Z2/-Z3 geben damit einen sofortigen Überblick über den Zustand des zu messenden Objektes (Return-Loss und Entfernung siehe Abbildung). Mit der Marker-Zoom-Funktion können Fehlstellen mit einer Auflösung von bis zu 1024 Punkten gezielt untersucht werden.

Nur für R&S®FSH mit Mitlaufgenerator, installierter Option R&S®FSH-B1 (Distance-to-Fault-Messung) und R&S®FSH-Z2/-Z3 (VSWR-Messbrücke)

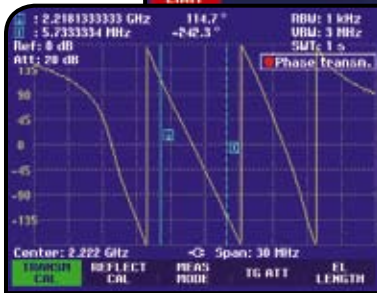
Skalare Transmissions- und Reflexionsmessung mit VSWR-Messbrücke

Der R&S®FSH mit eingebautem Mitlaufgenerator bestimmt schnell und einfach das Übertragungsverhalten von Kabeln, Filtern, Verstärkern usw. Mit der VSWR-Messbrücke R&S®FSH-Z2/-Z3 (10 MHz bis 3 GHz/6 GHz) kann der R&S®FSH zusätzlich die Anpassung (Rückflussdämpfung, Reflexionsfaktor oder VSWR), z.B. bei einer Antenne, messen. Die Messbrücke wird ohne zusätzliche, unhandliche Kabelverbindungen direkt auf den HF-Eingang und den Mitlaufgenerator-Ausgang des R&S®FSH geschraubt. Das innovative Design der VSWR-Messbrücke R&S®FSH-Z3 mit integriertem HF-Überbrückungsschalter ermöglicht eine Spektrums- und Transmissionsmessung auch mit aufgeschraubter Messbrücke. Über die zwei integrierten Gleichspannungszuführungen lassen sich aktive Komponenten, z.B. Verstärker, direkt über das HF-Kabel versorgen.



VSWR-Messbrücke R&S®FSH-Z3

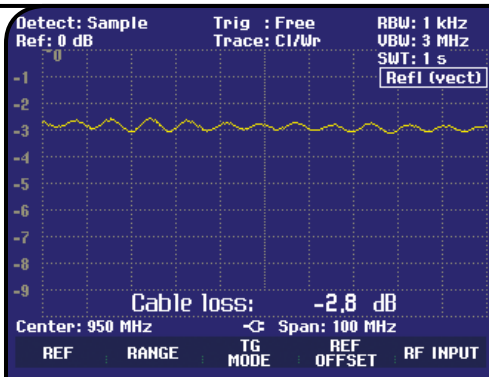
Messung von Betrag und Phase im Smith-Diagramm



Messung der Phase

Vektorielle Transmissions- und Reflexionsmessung

Die Option vektorielle Messung R&S®FSH-K2 bietet im Vergleich zur skalaren Transmissions- und Reflexionsmessung eine deutliche Erhöhung von Messgenauigkeit und Anzahl der Messfunktionen. Zusätzlich zum Betrag von S11 und S21 kann die Phase, Gruppenlaufzeit und elektrische Länge eines Messobjektes bestimmt werden. Das Smith-Diagramm erlaubt die gleichzeitige Anzeige von Betrag und Phase um z.B. die Anpassungsverhältnisse einer Antenne detailliert zu untersuchen. Eine frei definierbare Grenzwertlinie und eine Zoom-Funktion hilft bei der Beurteilung der Ergebnisse. Dank vieler unterschiedlicher Markerformate werden die Messwerte in nahezu allen in der Netzwerkanalyse üblichen Formaten dargestellt. Die Eingabe einer Bezugsimpedanz ermöglicht Messungen an Messobjekten, deren Impedanz nicht 50 Ω beträgt. Zur Steigerung der Messgenauigkeit werden die Messergebnisse nach der Kalibrierung mit komplexen Korrekturwerten phasenrichtig korrigiert.



Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung

Der R&S®FSH mit Mitlaufgenerator und VSWR-Messbrücke kann die Kabeldämpfung von bereits installierten langen Kabeln ohne großen Aufwand bestimmen. Ein Kabelende wird an die VSWR-Messbrücke angeschlossen, das andere Kabelende wird entweder mit einem Kurzschluss abgeschlossen oder einfach offen gelassen. Der errechnete Wert der Kabeldämpfung repräsentiert den Mittelwert innerhalb des dargestellten Frequenzbereichs. Die Dämpfung bei bestimmten Frequenzen wird per Marker ermittelt. Die Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung wird mit der Option R&S®FSH-K2 aktiviert.

3GPP-FDD Code-Domain-Power-Messung an Basisstationen

Die Option R&S®FSH-K4¹⁾ ermöglicht eine Code-Domain-Power-Messung an einer 3GPP-Basisstation. Erfasst werden die Gesamtleistung und die Leistung der wichtigsten Codekanäle, wie CPICH (Common Pilot Channel), P-CCPCH (Primary Common Control Physical Channel), P-SCH (Primary Synchronisation Channel) und S-SCH (Secondary Synchronisation Channel). Weiterhin wird die Frequenzablage der Trägerfrequenz, sowie der EVM-Wert (Error Vector Magnitude) gemessen und angezeigt. Auf Knopfdruck lässt sich der Scrambling-code bestimmen und automatisch für die Decodierung der Code-Kanäle verwenden. Auch ein rascher Überblick über benachbarte Basisstationen ist möglich. Bis zu acht Scrambling-Codes mit dazugehöriger CPICH-Leistung kann der R&S®FSH anzeigen. Zur schnellen und optimalen Einstellung des Referenzpegels bietet die R&S®FSH-K4 eine automatische Pegeleinstellung an. In der Praxis bedeutet dies eine sehr einfache Bedienung. Zur Anzeige der Code-Domain-Power-Messwerte sind nur vier Bedienschritte nötig:

- 3GPP CDP-Funktion auswählen
- Mittenfrequenz einstellen
- Pegeleinstellung mit „Level-Adjust“ optimieren
- Scrambling-Code-Suche starten

Für Basisstationen mit zwei Antennen kann ausgewählt werden, auf welche Antenne der R&S®FSH synchronisieren soll (Antenna Diversity).

3GPP BTS CDP	
Synchronization Result	SYNC OK
Scrambling Code (prn/sec)	312 / 0
CPICH Slot Number	3
Center Frequency	2.1326 GHz
Carrier Frequency Error	172 Hz
Total Power	-32.6 dBm
CPICH (15 ksps, Code 0)	
Power	-42.7 dBm
Ec/Io	-10.1 dB
P-CCPCH (15 ksps, Code 1)	
Power	-43.0 dBm
Ec/Io	-10.4 dB
P-SCH Power	-48.2 dBm
S-SCH Power	-46.7 dBm

VIEW SCR LEVEL SCRAMB ANT DIU DISPLAY
CODES ADJUST CODE

¹⁾ Verfügbar für R&S®FSH3 (1145.5850.23) ab Seriennummer 103500.

Finden von EMV-Schwachstellen

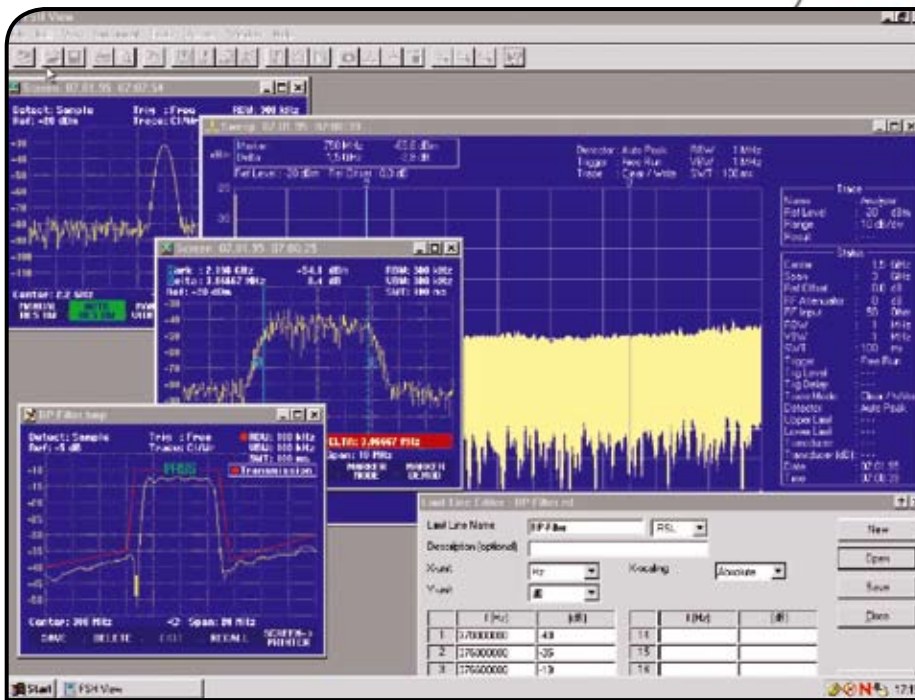
Die Nahfeldsonden R&S®HZ-15 werden als Diagnosewerkzeuge zum Finden von EMV-Schwachstellen auf Leiterplatten, integrierten Schaltungen, an Kabeln, Schirmungen und anderen Störstellen eingesetzt. Der Nahfeldsondensatz R&S®HZ-15 reicht für Emissionsmessungen von 30 MHz bis zu 3 GHz. Die Messempfindlichkeit verbessert der passende Vorverstärker R&S®HZ-16 bis 3 GHz mit ca. 20 dB Verstärkung 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

Software R&S® FSHView

Die leistungsstarke Software zur Protokollierung Ihrer Messungen wird mit jedem R&S®FSH ausgeliefert.



Eigenschaften

- R&S®FSHView Software kompatibel zu Windows 98/ME/NT/2000/XP
- Schneller und einfacher Transfer von Messungen vom R&S®FSH zum PC und umgekehrt
- Export der Daten im ASCII- oder Excel-Format
- Ausdruck aller relevanten Daten über Windows (Screenshot des R&S®FSH-Displays zur Dokumentation)
- Speicherung der Bilddaten in Standard-Bildformaten (.bmp, .pcx, .png, .wmf)
- Permanente und kontinuierliche Übertragung laufender Sweeps auf den PC mit Auswertungsmöglichkeit (Marker, Zoom etc.)
- Nur durch die Größe der Festplatte des steuernden PCs begrenzte Speicherkapazität für Messkurven und Messinformationen, Vergleich aktueller und älterer Messungen
- Automatische Speicherung der Messergebnisse in einstellbaren Intervallen
- Erzeugung von Kabeldaten mit einem integrierten Kabeleditor und Download zum R&S®FSH für die Distance-to-Fault-Messung (R&S®FSH-B1)
- Editor für die Erzeugung von Grenzwertlinien, benutzerdefinierbaren Standards (Messung der belegten Bandbreite, Kanalleistung und TDMA-Leistung), Antennen-Korrekturfaktoren und Korrekturfaktoren zur Berücksichtigung externer Dämpfungsglieder oder Verstärker sowie Kanallisten
- Makrofunktion für Word zur schnellen und einfachen Dokumentation der Messergebnisse
- Verbindung PC zu R&S®FSH über eine störsichere optische RS-232-C-Schnittstelle

Technische Daten

Die technischen Daten werden unter den folgenden Bedingungen spezifiziert: 15 Minuten Einlaufzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten. Daten ohne Toleranz sind typische Werte. Mit „nominal“ gekennzeichnete Daten sind Design-Parameter und werden nicht kontrolliert.

		R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Frequenz				
Frequenzbereich		100 kHz bis 3 GHz	100 kHz bis 6 GHz	10 MHz bis 18 GHz
Referenzfrequenz				
Alterung		1 ppm/Jahr		
Temperaturdrift	0 °C bis +30 °C +30 °C bis +50 °C	2 ppm zusätzlich 2 ppm/10 °C		
Frequenzzähler				
Auflösung		1 Hz		
Zählerunsicherheit	S/N > 25 dB	±(Frequenz × Referenzfrequenzfehler)		
Frequenzdarstellbereich (Span)	Modell .03/.23, Modell .06/.26 Modell .13 Modell .18	0 Hz, 100 Hz bis 3 GHz – 0 Hz, 1 kHz bis 3 GHz –	– 0 Hz, 100 Hz bis 6 GHz –	– – – 0 Hz, 100 Hz bis 18 GHz
Spektrale Reinheit				
SSB-Phasenrauschen	f = 500 MHz, +20 °C bis +30 °C			
30 kHz Trägerabstand		<–85 dBc (1 Hz)		<–85 dBc (1 Hz)
100 kHz Trägerabstand		<–100 dBc (1 Hz)		<–90 dBc (1 Hz)
1 MHz Trägerabstand		<–120 dBc (1 Hz)		<–98 dBc (1 Hz)
Sweepzeit	Span = 0 Hz Span > 0 Hz	1 ms bis 100 s 20 ms bis 1000 s, min 20 ms/600 MHz		
Bandbreiten				
Auflösebandbreiten (–3 dB)	Modell .13 Modell .03/.23 Modell .06/.26/.18	1, 3, 10, 30, 100, 200, 300 kHz, 1 MHz zusätzlich 100 Hz, 300 Hz		
Toleranz	≤300 kHz 1 MHz	±5 %, nominal ±10 %, nominal		
Auflösebandbreiten (–6 dB)	mit Option R&S®FSH-K3	zusätzlich 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz		
Videobandbreiten		10 Hz bis 1 MHz in 1er-, 3er-Schritten		

		R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Amplitude				
Anzeigebereich		mittlere Rauschanzeige bis +20 dBm		
Maximale zulässige Gleichspannungsfestigkeit am HF-Eingang		50 V/80 V ¹⁾		50 V
Maximale Leistung		20 dBm, 30 dBm (1 W) für max. 3 min		20 dBm
Intermodulationsfreier Bereich	IM-Produkte 3. Ordnung, 2 × -20 dBm, Referenzpegel = -10 dBm	typ. 66 dB (typ. +13 dBm IP3)		typ. 54 dBc (typ. +7 dBm IP3)
	bei Signalabstand ≤2 MHz	60 dB (nominal, +10 dBm IP3)		50 dB (nominal, +5 dBm IP3)
	bei Signalabstand >2 MHz	66 dB (nominal, typ. +13 dBm IP3)		50 dB (nominal, +5 dBm IP3)
DANL				
Rauschanzeige	Mittelwert, Auflösebandbreite 1 kHz Videobandbreite 10 Hz, Referenzpegel ≤-30 dBm	<-105 dBm, typ. -114 dBm	<-105 dBm, typ. -112 dBm	<-90 dBm, typ. -98 dBm
10 MHz bis 50 MHz		<-105 dBm, typ. -114 dBm	<-105 dBm, typ. -112 dBm	<-110 dBm, typ. -118 dBm
50 MHz bis 3 GHz		-	<-103 dBm, typ. -108 dBm	<-110 dBm, typ. -118 dBm
3 GHz bis 5 GHz		-	<-96 dBm, typ. -102 dBm	<-110 dBm, typ. -118 dBm
5 GHz bis 6 GHz		-	-	<-108 dBm, typ. -113 dBm
6 GHz bis 8 GHz		-	-	<-105 dBm, typ. -113 dBm
8 GHz bis 12 GHz		-	-	<-100 dBm, typ. -108 dBm
12 GHz bis 16 GHz		-	-	<-90 dBm, typ. -102 dBm
16 GHz bis 18 GHz		-	-	-
mit Vorverstärker	nur Modelle .03 ²⁾ , .23, .06 und .26	<-120 dBm, typ. -125 dBm	<-120 dBm, typ. -125 dBm	-
10 MHz bis 2,5 GHz		<-115 dBm, typ. -120 dBm	<-115 dBm, typ. -120 dBm	-
2,5 GHz bis 3 GHz		-	<-115 dBm, typ. -120 dBm	-
3 GHz bis 5 GHz		-	<-105 dBm, typ. -110 dBm	-
5 GHz bis 6 GHz		-	-	-
Eigenempfang	Referenzpegel ≤-20 dBm, f > 30 MHz, RBW≤100 kHz	<-80 dBm		
Nebenempfang	R&S®FSH3/6: Mischerpegel ≤-40 dBm Trägerabstand >1 MHz	-70 dBc (nominal)	-70 dBc (nominal)	-
Empfangsfrequenz bis 3 GHz		-	-64 dBc (nominal)	-
3 GHz bis 6 GHz		-	-	-
Empfangsfrequenz = Signalfrequenz - 2,0156 GHz	für Signalfrequenzen von 2 GHz bis 3,2 GHz	-55 dBc (nominal)	-55 dBc (nominal)	-
Nebenempfang	R&S®FSH18: Mischerpegel ≤-20 dBm Trägerabstand >1 MHz			
Empfangsfrequenz				
10 MHz bis 14 GHz	10 MHz bis 7,6 GHz	-	-	-60 dBc (nominal)
	7,6 GHz bis 18 GHz	-	-	-50 dBc (nominal)
14 GHz bis 18 GHz	10 MHz bis 2,8 GHz	-	-	-50 dBc (nominal)
	2,8 GHz bis 7,6 GHz	-	-	-30 dBc (nominal)
	7,6 GHz bis 18 GHz	-	-	-50 dBc (nominal)
Empfangsfrequenz = Signalfrequenz - 3,9 GHz	für Signalfrequenzen von: 3,9 GHz bis 18 GHz	-	-	-40 dBc (nominal)
Signalfrequenz +0,6 GHz bis +1 GHz	7,4 GHz bis 7,7 GHz	-	-	-45 dBc (nominal)
Signalfrequenz -0,6 GHz bis -1 GHz	7,8 GHz bis 8,5 GHz	-	-	-45 dBc (nominal)
2. Harmonische	Mischerpegel -40 dBm			
Empfangsfrequenz bis 6 GHz		-60 dBc (nominal)	-60 dBc (nominal)	-60 dBc (nominal)
6 GHz bis 9 GHz		-	-	-50 dBc (nominal)
Pegelanzeige				
Referenzpegel		-80 dBm bis +20 dBm in 1-dB-Schritten		
Anzeigebereich		100 dB, 50 dB, 20 dB, 10 dB, linear		
Anzeigeeinheiten				
Logarithmische Anzeigenskalierung		dBm, dBμV, dBmV, mit Transducer zusätzlich dBμV/m und dBμA/m		
Lineare Anzeigenskalierung		μV, mV, V, nW, μW, mW, W, mit Transducer zusätzlich V/m, mV/m und μV/m, W/m ²		
Messkurven		1 Trace und 1 Speicher-Trace		
Trace-Mathematik		A-B und B-A (Trace-Speichertrace und Speichertrace-Trace)		
Detektoren		Auto Peak, Maximum Peak, Minimum Peak, Sample, RMS		
	mit Option R&S®FSH-K3	zusätzlich Mittelwert und Quasi-Peak		

¹⁾ 80 V ab Seriennummer 100900 (Modell .03) bzw. 101600 (Modell .13); Modelle .23, .06 und .26 alle Seriennummern.

²⁾ Ab Seriennummer 101362.

		R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Fehler der Pegelanzeige	Ref. Pegel bis Ref. Pegel -50 dB, +20 °C bis +30 °C			
	1 MHz bis 10 MHz	<1,5 dB, typ. 0,5 dB		–
	10 MHz bis 20 MHz	<1,5 dB, typ. 0,5 dB		2 dB
	20 MHz bis 6 GHz	<1,5 dB, typ. 0,5 dB		<1,5 dB
	6 GHz bis 14 GHz	–		<2,5 dB
	14 GHz bis 18 GHz	–		<3 dB
Marker				
Anzahl der Marker und Deltamarker	maximal 6			
Markerfunktionen	Peak, Next Peak, Minimum, Center = Marker Frequenz, Referenzpegel = Markerpegel, alle Marker auf Peak			
Markeranzeigen	Normal (Pegel), Rauschmarker, Frequenzzähler (Count)			
Trigger	freilaufend, Video-Trigger, externer Trigger			
Hördemodulation	AM (ungeregelte Videospannung) und FM			
Eingänge				
HF-Eingang	N-Buchse			
Eingangsimpedanz	50 Ω			
VSWR	10 MHz bis 3 GHz	<1,5 (nominal)	<1,5 (nominal)	<1,5 (nominal)
	3 GHz bis 6 GHz	–	<1,5 (nominal)	<1,5 (nominal)
	6 GHz bis 10 GHz	–	–	<2 (nominal)
	10 GHz bis 18 GHz	–	–	<3 (nominal)
Trigger- /externer Referenzeingang	BNC-Buchse, umschaltbar			
Triggerspannung	TTL			
Referenzfrequenz	10 MHz			
Notwendiger Pegel	aus 50 Ω	10 dBm		
Ausgänge				
NF-Ausgang	3,5-mm-Mini-Jack-Buchse			
Ausgangsimpedanz	100 Ω			
Leerlaufspannung	bis 1,5 V, einstellbar			
Mitlaufgenerator	nur Modelle .13, .23 und .26			
Frequenzbereich		5 MHz bis 3 GHz	5 MHz bis 6 GHz	–
Ausgangspegel	Modell .13 Modell .23 Modell .26 f < 3 GHz f > 3 GHz	–20 dBm (nominal)		–
		0 dBm/–20 dBm, schaltbar		–
			– 10 dBm (nominal)	–
			– 20 dBm (nominal)	–
Stufenteiler	Modell .26 ⁹⁾ Modell .23 ⁹⁾	20 dB in 1 dB Schritten einstellbar		–
Ausgangsimpedanz	50 Ω, nominal			–
Schnittstellen				
Optische RS-232-C-Schnittstelle ⁸⁾				
Baudrate	1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 baud			
Leistungsmesskopf	7-polige Buchse (Typ Binder 712)			

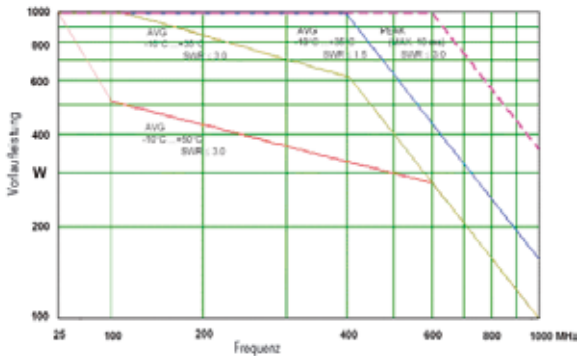
⁸⁾ Ab Seriennummer 100500.

⁸⁾ Ab Seriennummer 102314.

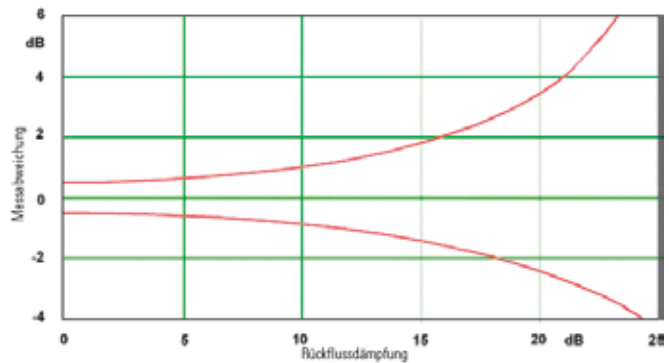
⁹⁾ Serienmäßiges Zubehör: optisches USB-Kabel.

	R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Zubehör			
Leistungsmessköpfe R&S®FSH-Z1 und R&S®FSH-Z18			
Frequenzbereich			
R&S®FSH-Z1		10 MHz bis 8 GHz	
R&S®FSH-Z18		10 MHz bis 18 GHz	
VSWR			
10 MHz bis 30 MHz		<1,15	
30 MHz bis 2,4 GHz		<1,13	
2,4 GHz bis 8 GHz		<1,20	
8 GHz bis 18 GHz		<1,25	
Maximale Eingangsleistung		mittlere Leistung	400 mW (+26 dBm)
		Spitzenleistung (<10 µs, 1% Tastverhältnis)	1 W (+30 dBm)
Messbereich		200 pW bis 200 mW (-67 dBm bis +23 dBm)	
Signalbewertung		mittlere Leistung	
Einfluss der Harmonischen		<0,5% (0,02 dB) bei 20 dB Harmonischenabstand	
Einfluss der Modulation		<1,5% (0,07 dB) für kontinuierliche digitale Modulationen	
Absolute Messunsicherheit		Sinussignale, ohne Nullablage	
10 MHz bis 8 GHz	+15 °C bis +35 °C	<2,5% (0,11 dB)	
	0 °C bis +50 °C	<4,5% (0,19 dB)	
8 GHz bis 18 GHz	+15 °C bis +35 °C	<3,5% (0,15 dB)	
	0 °C bis +50 °C	<5,2% (0,22 dB)	
Nullpunktabweichung nach Nullabgleich		<150 pW	
Abmessungen		48 mm × 31 mm × 170 mm, Anschlusskabel 1,5 m	
Gewicht		<0,3 kg	
Leistungs- und Reflexionsmesskopf R&S®FSH-Z14			
Frequenzbereich		25 MHz bis 1 GHz	
Leistungsmessbereich		30 mW bis 300 W	
VSWR bezogen auf 50 Ω		<1,06	
Belastbarkeit		abhängig von Temperatur und Anpassung (s. Diagramm)	100 W bis 1000 W
Durchgangsdämpfung		<0,06 dB	
Richtverhältnis		>30 dB	
Mittlere Leistung			
Leistungsmessbereich CW, FM, PM, FSK, GMSK Modulierte Signale		CF : Verhältnis von max. Hüllkurvenleistung zu mittlerer Leistung	30 mW bis 300 W 30 mW bis 300 W/CF
Messunsicherheit 25 MHz bis 40 MHz 40 MHz bis 1 GHz		Sinussignal, +18 °C bis +28 °C, ohne Nullpunktabweichung	4,0% (0,17 dB) des Messwerts 3,2% (0,14 dB) des Messwerts
Nullpunktabweichung		nach Nullabgleich	± 4 mW
Bereich der typ. Messabweichung bei Modulation FM, PM, FSK, GMSK AM (80%) 2 CW Träger gleicher Leistung EDGE, TETRA		Wenn Standard am R&S®FSH eingegeben	0% des Messwerts (0 dB) ±3% des Messwerts (±0,13 dB) ±2% des Messwerts (±0,09 dB) ±0,5% des Messwerts (±0,02 dB)

		R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Temperaturkoeffizient 25 MHz bis 40 MHz 40 MHz bis 1 GHz		0,40%/K (0,017 dB/K) 0,25%/K (0,011 dB/K)		
Max. Hüllkurvenleistung				
Leistungsmessbereich Videobandbreite 4 kHz 200 kHz 600 kHz		0,4 W bis 300 W 1 W bis 300 W 2 W bis 300 W		
Messunsicherheit	+18 °C bis +28 °C	wie für mittlere Leistung plus Einfluss der Spitzenhalteschaltung		
Fehlergrenzen der Spitzenhalteschaltung für Burstsignale Tastverhältnis $\geq 0,1$ und Wiederholrate $\geq 100/s$ 20/s \leq Wiederholrate $< 100/s$ 0,001 \leq Tastverhältnis $< 0,1$	Videobandbreite 4 kHz 200 kHz 600 kHz	$\pm(3\%$ des Messwerts $+ 0,05$ W) ab 200 μ s Burstbreite $\pm(3\%$ des Messwerts $+ 0,20$ W) ab 4 μ s Burstbreite $\pm(7\%$ des Messwerts $+ 0,40$ W) ab 2 μ s Burstbreite zuzüglich $\pm(1,6\%$ des Messwerts $+ 0,15$ W) zuzüglich $\pm 0,10$ W		
Temperaturkoeffizient 25 MHz bis 40 MHz 40 MHz bis 1 GHz		0,50%/K (0,022 dB/K) 0,35%/K (0,015 dB/K)		
Lastanpassung				
Anpassungsmessbereich Rückflussdämpfung VSWR		0 dB bis 23 dB >1,15		
Minimale Vorlaufleistung	Daten erfüllt ab 0,4 W	0,06 W		



Belastbarkeit

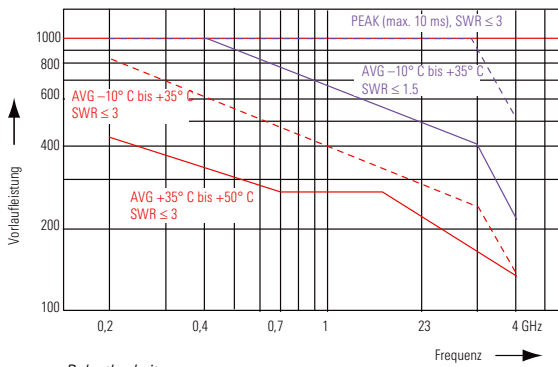


Grenzen der Messabweichung bei Anpassungsmessungen

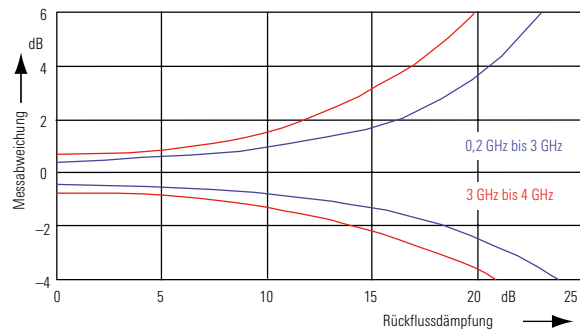
Abmessungen		120 mm × 95 mm × 39 mm, Anschlusskabel 1,5 m
Gewicht		0,65 kg

		R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Leistungs- und Reflexionsmesskopf R&S®FSH-Z44				
Frequenzbereich		200 MHz bis 4 GHz		
Leistungsmessbereich		30 mW bis 120 W (300 W bei unmodulierter Hüllkurve)		
VSWR bezogen auf 50 Ω 200 MHz bis 3 GHz 3 GHz bis 4 GHz		<1,07 <1,12		
Belastbarkeit	abhängig von Temperatur und Anpassung (s. Diagramm)	120 W bis 1000 W		
Durchgangsdämpfung 200 MHz bis 1,5 GHz 1,5 GHz bis 4 GHz		<0,06 dB <0,09 dB		
Richtverhältnis 200 MHz bis 3 GHz 3 GHz bis 4 GHz		>30 dB >26 dB		
Signalbewertung		mittlere Leistung		
Messunsicherheit 200 MHz bis 300 MHz 300 MHz bis 4 GHz	Sinussignal, +18 °C bis +28 °C, ohne Nullpunktabweichung	4 % (0,17 dB) des Messwerts 3,2 % (0,14 dB) des Messwerts		
Nullpunktabweichung	nach Nullabgleich	±4 mW		
Bereich der typ. Messabweichung bei Modulation FM, PM, FSK, GMSK AM (80 %) cdmaOne, DAB 3GPP WCDMA, CDMA2000® 1x DVB-T π/4-QPSK	wenn Standard am R&S®FSH eingegeben	0 % des Messwerts (0 dB) ±3 % des Messwerts (±0,13 dB) ±1 % des Messwerts (±0,04 dB) ±2 % des Messwerts (±0,09 dB) ±2 % des Messwerts (±0,09 dB) ±2 % des Messwerts (±0,09 dB)		
Temperaturkoeffizient 200 MHz bis 300 MHz 300 MHz bis 4 GHz		0,40 %/K (0,017 dB/K) 0,25 %/K (0,011 dB/K)		
Max. Hüllkurvenleistung				
Leistungsmessbereich DAB, DVB-T, cdmaOne, CDMA2000® 1x, 3GPP WCDMA Sonstige Signale bei Video-Bandbreite 4 kHz 200 kHz 4 MHz		4 W bis 300 W 0,4 W bis 300 W 1 W bis 300 W 2 W bis 300 W		
Messunsicherheit	+18 °C bis +28 °C	wie für mittlere Leistung zuzüglich des Einflusses der Spitzenhalteschaltung		
Fehlergrenzen der Spitzenhalteschaltung für Burstsignale Tastverhältnis ≥ 0,1 und Wiederholrate ≥ 100/s 20/s ≤ Wiederholrate <100/s 0,001 ≤ Tastverhältnis <0,1 Burstbreite ≥ 0,5 µs Burstbreite ≥ 0,2 µs	Video-Bandbreite 4 kHz 200 kHz 4 MHz	±(3 % des Messwerts + 0,05 W) ab 100 µs Burstbreite ±(3 % des Messwerts + 0,20 W) ab 4 µs Burstbreite ±(7 % des Messwerts + 0,40 W) ab 1 µs Burstbreite zuzüglich ±(1,6 % vom Messwert + 0,15 W) zuzüglich ± 0,10 W zuzüglich ± 5 % des Messwerts zuzüglich ± 10 % des Messwerts		
Bereich der typ. Messabweichung der Spitzenhalteschaltung für cdmaOne, DAB DVB-T, CDMA2000® 1x, 3GPP WCDMA	Video-Bandbreite 4 MHz und Standard am R&S®FSH eingegeben	±(5 % vom Messwert + 0,4 W) ±(15 % vom Messwert + 0,4 W)		
Temperaturkoeffizient 200 MHz bis 300 MHz 300 MHz bis 4 GHz		0,50 %/K (0,022 dB/K) 0,35 %/K (0,015 dB/K)		

		R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Lastanpassung				
Anpassungsbereich				
Rückflussdämpfung				
200 MHz bis 3 GHz		0 dB bis 23 dB		
3 GHz bis 4 GHz		0 dB bis 20 dB		
VSWR				
200 MHz bis 3 GHz		>1,15		
3 GHz bis 4 GHz		>1,22		
Minimale Vorlaufleistung		Daten erfüllt ab 0,2 W	0,03 W	



Belastbarkeit



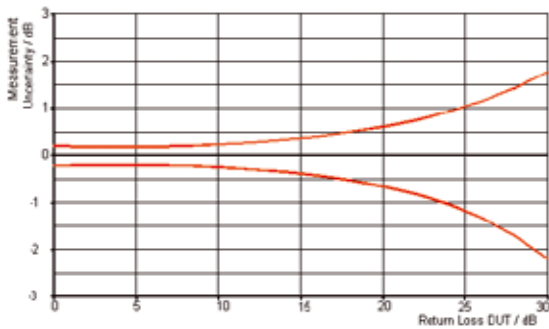
Grenzen der Messabweichung bei Anpassungsmessungen

Abmessungen (B × H × T)	120 mm × 95 mm × 39 mm, Anschlusskabel 1,5 m
Gewicht	0,65 kg

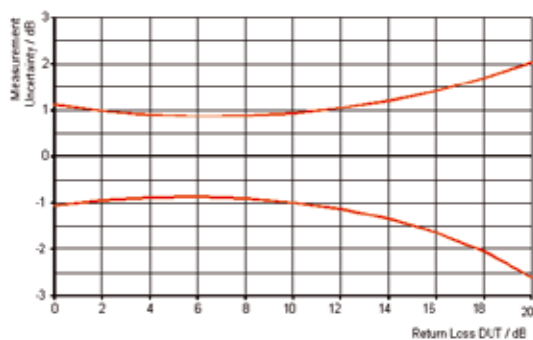
		R&S® FSH-Z2	R&S® FSH-Z3
VSWR-Messbrücke und Leistungsteiler R&S® FSH-Z2/R&S® FSH-Z3			
Frequenzbereich		10 MHz bis 3 GHz	10 MHz bis 6 GHz
Impedanz		50 Ω	
VSWR-Brücke			
Richtwirkung 10 MHz bis 30 MHz 30 MHz bis 1 GHz 1 GHz bis 3 GHz 3 GHz bis 6 GHz		typ. 30 dB typ. 30 dB typ. 25 dB –	typ. 16 dB >20 dB, typ. 28 dB >20 dB, typ. 28 dB >16 dB, typ. 25 dB
Richtwirkung, korrigiert 2 MHz bis 10 MHz 10 MHz bis 3 GHz 3 GHz bis 6 GHz	Option R&S® FSH-K2	typ. 40 dB typ. 43 dB –	typ. 40 dB typ. 40 dB typ. 37 dB
Rückflussdämpfung am Test Port 10 MHz bis 50 MHz 50 MHz bis 3 GHz 3 GHz bis 6 GHz		typ. 20 dB typ. 20 dB –	>12 dB, typ. 18 dB >16 dB, typ. 22 dB >16 dB, typ. 22 dB
Rückflussdämpfung am Test Port korrigiert 2 MHz bis 3 GHz 3 GHz bis 6 GHz	Option R&S® FSH-K2	typ. 35 dB –	typ. 40 dB typ. 37 dB
Einfügedämpfung Messbrücke Bypass		typ. 9 dB –	typ. 9 dB typ. 4 dB
DC Spannung			
Max. Eingangsspannung		–	50 V
Max. Eingangsstrom		–	300 mA, 600 mA ⁶⁾
Steckertyp		–	BNC-Buchse
Anschlüsse			
Generator-Eingang/HF-Ausgang		N-Stecker	
Messtor		N-Buchse	
Steuer-Interface		7-poliger Stecker (Binder)	
Kalibrierstandards		R&S® FSH-Z29/-Z30/-Z31	R&S® FSH-Z28
Kurzschluss/Leerlauf		N-Stecker	
50-Ω-Abschluss		N-Stecker	
Impedanz		50 Ω	
Rückflussdämpfung	DC bis 3 GHz	>43 dB	>40 dB, typ. 46 dB
	3 GHz bis 6 GHz	–	>37 dB, typ. 43 dB
Belastbarkeit		1 W	
Allgemeine Daten			
Leistungsaufnahme		–	3 mW (nominal)
Abmessungen (B × H × T)		169 mm × 116 mm × 30 mm	149 mm × 144 mm × 45 mm
Gewicht		485 g	620 g
Kabelfehlstellenmessung		Option R&S® FSH-B1, Distance-to-Fault, nur mit Modellen .13/.23/.26 und VSWR-Messbrücken R&S® FSH-Z2/-Z3	
Anzeige		301 Punkte	
Maximale Distanzauflösung	bei maximalem Zoom	Kabellänge/1023 Punkte	
Anzeigebereich Rückflussdämpfung VSWR		10, 5, 2, 1, 0,1 dB/DIV, linear 1 bis 2 und 1 bis 6, 1 bis 10, 1 bis 20 mit Option R&S® FSH-K2 zusätzlich 1 bis 1,2 und 1 bis 1,5	
Reflexionsfaktor (ρ) MilliRHO (mp)		0 bis 1, 0 bis 0,1, 0 bis 0,01, 0 bis 0,001 0 bis 1000, 0 bis 100, 0 bis 10, 0 bis 1	
Kabellänge	abhängig von der Kabeldämpfung	3 m bis max. 1000 m	
Maximal zulässiges Störsignal		1-dB-Kompressionspunkt des 1. Mischers typ. +10 dBm, Übersteuerung bei Referenzpegel typ. +8 dB	

⁶⁾ Ab Seriennummer 100500.

		R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Transmissionsmessung (nur mit R&S®FSH3 Modell .13/.23 und R&S®FSH6 Modell .26)				
Frequenzbereich		5 MHz bis 3 GHz	5 MHz bis 6 GHz	–
Dynamikbereich				
10 MHz bis 2,2 GHz	skalare Messung vektorielle Messung, mit Option R&S®FSH-K2	typ. 60 dB typ. 80 dB	typ. 80 dB typ. 90 dB	–
2,2 GHz bis 3 GHz	skalare Messung vektorielle Messung, mit Option R&S®FSH-K2	typ. 50 dB typ. 65 dB	typ. 70 dB typ. 85 dB	
3 GHz bis 5 GHz	skalare Messung vektorielle Messung, mit Option R&S®FSH-K2	– –	typ. 40 dB typ. 55 dB	
5 GHz bis 6 GHz	skalare Messung vektorielle Messung, mit Option R&S®FSH-K2	– –	typ. 35 dB typ. 50 dB	
Reflexionsmessung (nur mit R&S®FSH3 Modell .13/.23 oder R&S®FSH6 Modell .26 und R&S®FSH-Z2/-Z3)				
Frequenzbereich		10 MHz bis 3 GHz	10 MHz bis 6 GHz	–
Anzeigebereich Rückflussdämpfung		10, 20, 50, 100 dB, einstellbar		–
Anzeigebereich VSWR		1 bis 2 und 1 bis 6, 1 bis 10, 1 bis 20 einstellbar, mit Option R&S®FSH-K2 zusätzlich 1 bis 1,2 und 1 bis 1,5		–
Anzeigebereich Reflexionsfaktor (ρ)		0 bis 1, 0 bis 0,1, 0 bis 0,01, 0 bis 0,001		–
Anzeigebereich milliRHO (mp)		0 bis 1000, 0 bis 100, 0 bis 10, 0 bis 1		–
Messunsicherheit		siehe Diagramme		
Smith Diagramm	nur mit Option R&S®FSH-K2			–
Markerformate				
Reflexion		dB mag und phase, lin mag und phase, real und imag		–
Impedanz		$R+jX, (R+jX)/Z_0$		
Admittanz		$G+jB, (G+jB)/Z_0$		
Bezugsimpedanz Z_0		10 m Ω bis 10 k Ω		–
Zoomfunktion		Vergrößerungsfaktor 2, 4, 8		–



Messunsicherheit bei vektorieller Messung (mit R&S®FSH-K2)



Messunsicherheit bei skalarer Messung

		R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Phasenmessung (Transmission, Reflexion) (nur mit R&S®FSH3 .13 oder .23, R&S®FSH6 .26 und R&S®FSH-K2)				
Frequenzbereich Reflexion Transmission	mit R&S®FSH-ZZ/-Z3	10 MHz bis 3 GHz 5 MHz bis 3 GHz	10 MHz bis 6 GHz 5 MHz bis 6 GHz	–
Anzeigebereich		±180° (wrap), 0° bis 54360° (unwrap)		–
Gruppenlaufzeitmessungen (nur mit R&S®FSH3 Modell.13 oder .23, R&S®FSH6 Modell.26 und R&S®FSH-K2)				
Frequenzbereich Reflexion Transmission	mit R&S®FSH-ZZ/-Z3	10 MHz bis 3 GHz 5 MHz bis 3 GHz	10 MHz bis 6 GHz 5 MHz bis 6 GHz	–
Aperturstufen		1 bis 300		–
Anzeigebereich		10 ns, 20 ns, 50 ns, 100 ns, 200 ns, 500 ns, 1000 ns, einstellbar		–
3GPP-FDD-Code-Domain-Power BTS/NodeB-Messung (nur mit R&S®FSH-K4 1300.7633.02 und R&S®FSH3 Modell .23)⁷⁾				
Frequenzbereich		10 MHz bis 3 GHz	–	–
Frequenzfehler		(Testfall 6.3 nach 3GPP 25.141)	–	–
Messbereich		±1 kHz	–	–
Messungengenauigkeit	SNR > 30 dB	< 50 Hz + $\Delta f_{ref}^{8)}$ ($\sigma = 20$ Hz)	–	–
Gesamtleistung	SNR > 30 dB	(Testfall 6.2.1 nach 3GPP 25.141)	–	–
Messbereich	Frequenz > 1 MHz +20 °C bis +30 °C	–60 dBm < P_{total} < 20 dBm	–	–
Messungengenauigkeit	–40 dBm < P_{total} < 20 dBm $P_{REF_LEV} - 30$ dB < P_{total} < $P_{REF_LEV} + 3$ dB	±1,5 dB, typ. 0,5 dB	–	–
CPICH-Leistung	SNR > 30 dB	(Testfall 6.2.2 nach 3GPP 25.141)	–	–
Messbereich	–40 dBm < P_{total} < 20 dBm	$P_{total} - 20$ dB < P_{CPICH} < P_{total}	–	–
Messungengenauigkeit	– $P_{total} - 20$ dBm < P_{CPICH} < P_{total}	±1,5 dB, typ. 0,5 dB	–	–
P-CCPCH-Leistung	SNR > 30 dB		–	–
Messbereich	–40 dBm < P_{total} < 20 dBm	$P_{total} - 40$ dB < P_{PCCPCH} < P_{total}	–	–
Messungengenauigkeit	$P_{total} - 20$ dBm < P_{PCCPCH} < P_{total}	±1,5 dB, typ. 0,5 dB	–	–
PSCH/SSCH-Leistung	SNR > 30 dB		–	–
Messbereich	–40 dBm < P_{total} < 20 dBm	$P_{total} - 30$ dB < P_{SCH} < P_{total}	–	–
Messungengenauigkeit	$P_{total} - 20$ dBm < P_{PSCH} < P_{total}	±2,5 dB, typ. 1,5 dB	–	–
Symbol-EVM				
Messbereich		3% < EVM _{symbol} < 25%	–	–
Messungengenauigkeit	3% < EVM _{symbol} < 10%	typ. ±2,5%	–	–
	10% < EVM _{symbol} < 20%	typ. ±3%	–	–
Verbleibendes EVM _{symbol}		typ. 3%	–	–
3GPP-FDD Scrambling-Code-Erkennung				
Frequenz	±1 kHz	10 MHz bis 30 MHz	–	–
Single-Scrambling-Code-Erkennung				
Berechnungszeit		24 s	–	–
CPICH E_c/I_0		> –18 dB ⁹⁾	–	–
Multiple-Scrambling-Code-Erkennung				
Max. Anzahl der Scrambling-Codes		8	–	–
Berechnungszeit		57 s	–	–
CPICH E_c/I_0		> –21 dB ⁹⁾	–	–
CPICH-Leistung	–40 dBm < P_{total} < 20 dBm	±2,5 dB	–	–

⁷⁾ Ab Seriennummer 103500.

⁸⁾ Δf_{ref} = Ungenauigkeit der Referenzfrequenzquelle.

⁹⁾ Erkennungswahrscheinlichkeit >50% mit Testmodell 1.16 in Übereinstimmung mit den Testspezifikationen nach 3GPP TS 25.141.

	R&S®FSH3	R&S®FSH6	R&S®FSH18
Allgemeine Daten			
Display	transflekatives 14-cm-(5,7")-Farb-LC-Display		
Auflösung	320 × 240 Pixel		
Speicher Einstellungen und Messkurven	CMOS-RAM bis zu 256		
Umweltbedingungen			
Temperatur			
Betriebstemperaturbereich bei Batteriebetrieb bei Betrieb mit Netzteil	0 °C bis +50 °C 0 °C bis +40 °C		
Lagertemperaturbereich	-20 °C bis +60 °C		
Batterieladebetrieb	0 °C bis +40 °C		
Klimabelastung			
Relative Luftfeuchtigkeit	95 % bei +40 °C (IEC 60068)		
IP-Schutzart	51		
Mechanische Belastbarkeit			
Sinusvibration	erfüllt EN 60068-2-1, EN 61010-1, 5 Hz bis 55 Hz: max 2 g, 55 Hz bis 150 Hz: 0,5 g konstant, 12 Minuten/Achse		
Randomvibration	erfüllt EN 60068-2-64, 10 Hz bis 500 Hz, 1,9 g, 30 Minuten/Achse		
Schock	erfüllt EN 60068-2-27, 40-g-Schockspektrum		
Funktentstörung	erfüllt die EMV-Richtlinien der EU (89/336/EWG) und das deutsche EMV-Gesetz		
Einstrahlungsfestigkeit	10 V/m		
Pegelanzeige bei 10 V/m (Referenzpegel ≤ -10 dBm) Eingangsfrequenz Zwischenfrequenz übrige Frequenzen	<-75 dBm (nominal) <-85 dBm (nominal) <Rauschanzeige		
Spannungsversorgung			
Netzversorgung	externes Netzteil (R&S®FSH-Z33), 100 V bis 240 V AC, 50 Hz bis 60 Hz, 400 mA		
Externe Gleichspannung	15 V bis 20 V		
Interne Batterie	NiMH-Akku (Typ Fluke BP190, R&S®FSH-Z32)		
Batteriespannung	6 V bis 9 V		
Betriebszeit bei vollgeladener Batterie	typ. 4 h ohne Mitlaufgenerator, typ. 3 h mit Mitlaufgenerator		typ. 3 h
Leistungsverbrauch	typ. 7 W		
Sicherheit	erfüllt EN 61010-1, UL 3111-1, CSA C22.2 No. 1010-1		
Sicherheitszeichen	VDE, GS, CSA, CSA-NRTL		
Abmessungen (B × H × T)	170 mm × 120 mm × 270 mm		
Gewicht	2,5 kg		

Bestellangaben

Bestellinformationen

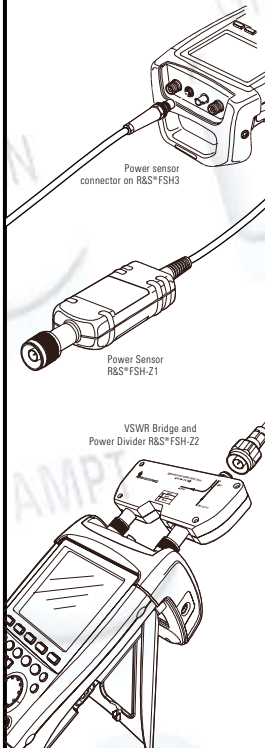
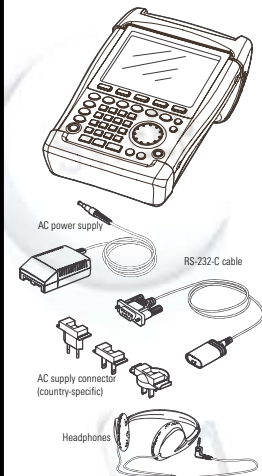
Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Handheld Spektrumanalysator 100 kHz bis 3 GHz, mit Vorverstärker	R&S®FSH3	1145.5850.03
Handheld Spektrumanalysator 100 kHz bis 3 GHz, mit Mitlaufgenerator	R&S®FSH3	1145.5850.13
Handheld Spektrumanalysator 100 kHz bis 3 GHz, mit Mitlaufgenerator und Vorverstärker	R&S®FSH3	1145.5850.23
Handheld Spektrumanalysator 100 kHz bis 6 GHz, mit Vorverstärker	R&S®FSH6	1145.5850.06
Handheld Spektrumanalysator 100 kHz bis 6 GHz, mit Mitlaufgenerator und Vorverstärker	R&S®FSH6	1145.5850.26
Handheld Spektrumanalysator 10 MHz bis 18 GHz	R&S®FSH18	1145.5850.18

Mitgeliefertes Zubehör

Externes Netzteil, Batteriepack (eingebaut), Optisches USB-Kabel, Kopfhörer, Quick-Start-Bedienhandbuch, CD-ROM mit Software R&S®FSHView und Dokumentation

Optionen

Benennung	Typ	Bestellnummer
Distance-to-Fault-Messung, enthält 1 m Kabel, R&S®FSH-Z2 notwendig	R&S®FSH-B1	1145.5750.02
Fernsteuerung über RS-232-C	R&S®FSH-K1	1157.3458.02
Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessung	R&S®FSH-K2	1157.3387.02
Empfängermodus	R&S®FSH-K3	1157.3429.02
3GPP-FDD-Code-Domain-Power-BTS/NodeB-Messung für R&S®FSH3 (Modell .23)	R&S®FSH-K4 ¹⁰⁾	1300.7633.02

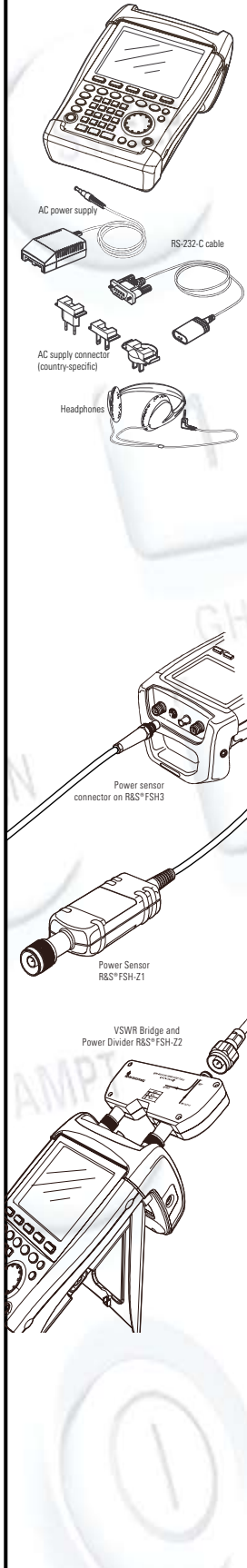


¹⁰⁾ Nur für R&S®FSH3 (Modell .23) ab Seriennummer 103500.

Bestellangaben

Optionales Zubehör

Bestellinformationen	Typ	Bestellnummer
Leistungsmesskopf 10 MHz bis 8 GHz	R&S®FSH-Z1	1155.4505.02
VSWR-Messbrücke und Leistungsteiler, 10 MHz bis 3 GHz, enthält Kurzschluss, Leerlauf und Abschluss zur Kalibrierung (R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-Z2	1145.5767.02
VSWR-Messbrücke mit DC-Bias und Bypass-Schalter zum R&S®FSH, 10 MHz bis 6 GHz, enthält Kurzschluss, Leerlauf und Abschluss zur Kalibrierung (R&S®FSH-Z28)	R&S®FSH-Z3	1300.7756.02
Durchgangsleistungsmesskopf 25 MHz bis 1 GHz	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Leistungsmesskopf 10 MHz bis 18 GHz	R&S®FSH-Z18	1165.1909.02
Durchgangsleistungsmesskopf 200 MHz bis 4 GHz	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Anpassglied 50/75 Ω, 0 Hz bis 2700 MHz	R&S®RAZ	0358.5714.02
Ersatz-HF-Kabel, 1 m, N-Stecker/N-Buchse zur Option R&S®FSH-B1	R&S®FSH-Z20	1145.5867.02
12-V-KFZ-Adapter	R&S®FSH-Z21	1300.7579.02
Seriell/Parallel-Wandler	R&S®FSH-Z22	1145.5880.02
Tragetasche	R&S®FSH-Z25	1145.5896.02
Koffer	R&S®FSH-Z26	1300.7627.02
Ersatz-Kurzschluss, Leerlauf und 50-Ω-Abschluss kombiniert zur Kalibrierung der VSWR und DTF-Messung, DC bis 6 GHz	R&S®FSH-Z28	1300.7804.02
Ersatz-Kurzschluss, Leerlauf und 50-Ω-Abschluss kombiniert zur Kalibrierung der VSWR- und DTF-Messung, DC bis 3 GHz	R&S®FSH-Z29	1300.7504.02
Ersatz-Kurzschluss/Leerlauf zur Kalibrierung der VSWR-Messung, DC bis 3 GHz	R&S®FSH-Z30	1145.5773.02
Ersatz-50-Ω-Abschluss zur Kalibrierung der VSWR- und DTF-Messung, DC bis 3 GHz	R&S®FSH-Z31	1145.5780.02
Ersatz-Netzteil	R&S®FSH-Z33	1145.5809.02
Optisches RS-232-C-Kabel	R&S®FSH-Z34	1145.5815.02
Ersatz-CD-ROM mit Steuersoftware R&S®FSHView und Dokumentation	R&S®FSH-Z35	1145.5821.02
Ersatz-Kopfhörer	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
Optisches USB-Kabel, 1,5 m	R&S®FSH-Z37	1300.7733.02
75-Ω-Anpassglied N auf BNC-Buchse	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Antenne zur Feldstärkemessung	R&S®HE200	4050.3509.02
Isotrope Antenne, 30 MHz bis 3 GHz für Handheld Spektrumanalysator R&S®FSH	R&S®TS-EMF	1158.9295.13
Sondensatz E- und H-Feld	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Vorverstärker für R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02





Weitere Informationen unter
www.fsh.rohde-schwarz.com
Rohde & Schwarz direct: Tel. (+49 2203) 807-800
Fax (+49 2203) 807-66
E-Mail: Direct@rohde-schwarz.com



www.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG - Mühltdorfstraße 15 - 81671 München - Postfach 801469 - 81614 München - Tel. (089) 4129-0
CustomerSupport: Tel. +491805124242, Fax +(089) 4129-13777, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com