

# Handheld- Spektrumanalysator R&S® FSH

R&S® FSH3 100 kHz bis 3 GHz

R&S® FSH6 100 kHz bis 6 GHz



Erste Auflage Mai 2004



**ROHDE & SCHWARZ**

# Spektrumanalyse, wo immer man sie benötigt – 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 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®FSH3 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 4 Stunden**

**Speicherung von bis zu 100 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)
- Leistungsmesser
- Antennenkorrekturfaktoren
- Grenzwertlinien
- Displaylinie

Auswahl folgender Funktionen:

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

- Speicherung von bis zu 100 Messkurven mit Geräteeinstellungen
- Direkter Ausdruck der Messergebnisse

Farbdisplay mit  $320 \times 240$  Pixeln  
umschaltbar auf monochrom, für  
kontrastreichere Darstellung bei  
Sonneneinstellung 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®FSH 3	R&S®FSH 6
Frequenzbereich	100 kHz bis 3 GHz	100 kHz bis 6 GHz
Auflösebandbreiten	1 kHz bis 1 MHz (Modell .13) 100 Hz bis 1 MHz (Modell .03 und .23)	100 Hz bis 1 MHz
Videobandbreiten	10 Hz bis 1 MHz	
Eigenrauschanzeige	typ. -114 dBm (1 kHz) (Modelle .13) typ. -135 dBm (100 Hz) (Modelle .03 und .23)	typ. -135 dBm (100 Hz)
IP3	typ. 13 dBm	
SSB-Phasenrauschen	<-100 dBc (1 Hz) bei 100 kHz Trägerabstand	
Detektoren	sample, max/min peak, auto peak, RMS	
Pegelmessunsicherheit	<1,5 dB, typ. 0,5 dB	
Referenzpegel	-80 dBm bis +20 dBm	
Abmessungen	170 mm x 120 mm x 270 mm	
Gewicht	2,5 kg	



# R&S®FSH – Optionen und Anwendungsgebiete

Der R&S®FSH ist in den Varianten mit 3 GHz oder 6 GHz, mit oder ohne internen Mitlaufgenerator lieferbar. Der Mitlaufgenerator erweitert das Einsatzgebiet des R&S®FSH auf Kabelfehlstellenortung (DTF = Distance-to-fault), skalare und vektorielle Netzwerkanalyse sowie 1-Tor-Kabeldämpfungsmessung. 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 nachfolgende Tabellen.

Produkt	Applikation	TDMA-Leistungsmessung	Kanal-Leistungsmessung	Feldstärkenmessung	Empfänger-Modus	Leistungsmessung bis 8 GHz/18 GHz	Durchgangsleistungs- und Reflexionsmessung bis 4 GHz	Messung an Kabeln (Distance-to-fault)	Skalare Transmissions-Messung	Vektorielle Transmissions-Messung <sup>1)</sup>	Skalare Reflexions-Messung	Vektorielle Reflexions-Messung <sup>1)</sup>	Fernsteuerung über die RS-232-C-Schnittstelle	1-Tor-Kabeldämpfungsmessung
R&S®FSH (Modell .03/.06) mit Vorverstärker	■	■	■	+R&S®FSH-K3	+R&S®FSH-Z1/-Z18	+R&S®FSH-Z44	–	–	–	–	+R&S®FSH-K1	–	–	–
R&S®FSH (Modell .13) mit Mitlaufgenerator	■	■	■	+R&S®FSH-K3	+R&S®FSH-Z1/-Z18	+R&S®FSH-Z44	+R&S®FSH-Z2 +R&S®FSH-B1	■	+R&S®FSH-Z2	+R&S®FSH-K1	+R&S®FSH-Z2 +R&S®FSH-K2	–	–	–
R&S®FSH (Modell .23/.26) mit Mitlaufgenerator und Vorverstärker	■	■	■	+R&S®FSH-K3	+R&S®FSH-Z1/-Z18	+R&S®FSH-Z44	+R&S®FSH-Z2 +R&S®FSH-B1	■	+R&S®FSH-Z2	+R&S®FSH-K1	+R&S®FSH-Z2 +R&S®FSH-K2	–	–	–

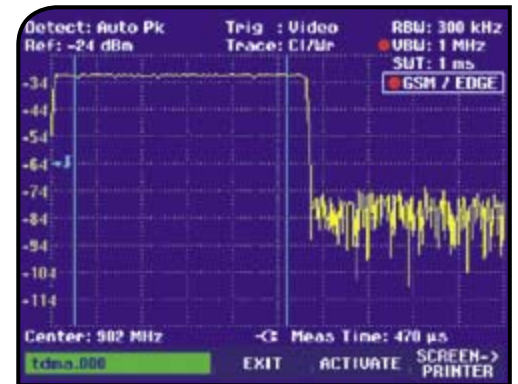
<sup>1)</sup> R&S®FSH-K2 notwendig  
 ■ R&S®FSH Standardfunktion  
 – nicht möglich

## 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

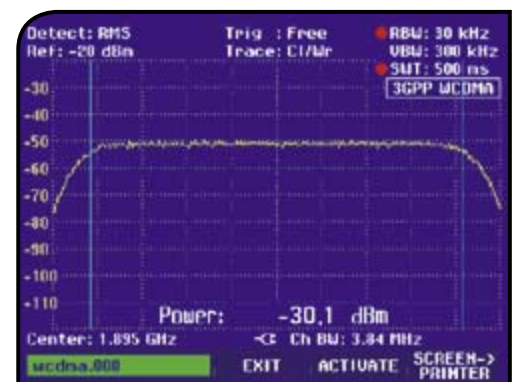
## TDMA-Leistungsmessung

Mit der TDMA POWER-Funktion 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.



## 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.



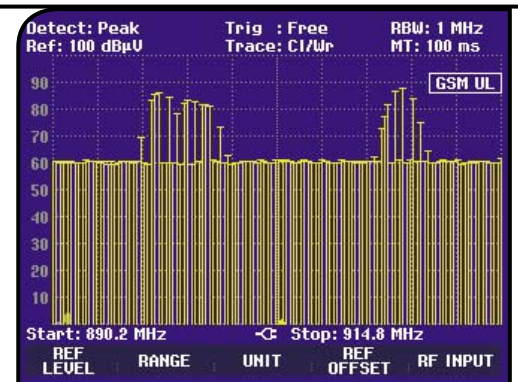
## Feldstärkemessungen

Der R&S®FSH berücksichtigt bei der Messung der elektrischen Feldstärke die spezifischen Antennenfaktoren der angeschlossenen Antenne. Die Anzeige der Feldstärke erfolgt direkt in dBµV/m. 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®HE 200 (optionales Zubehör)*

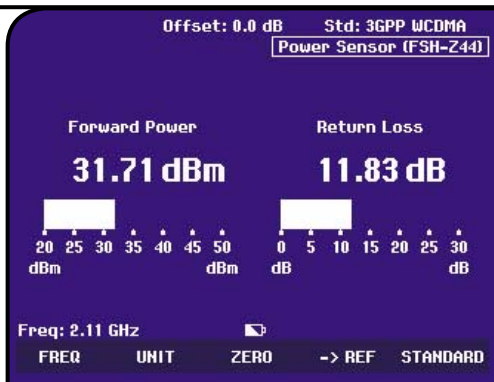
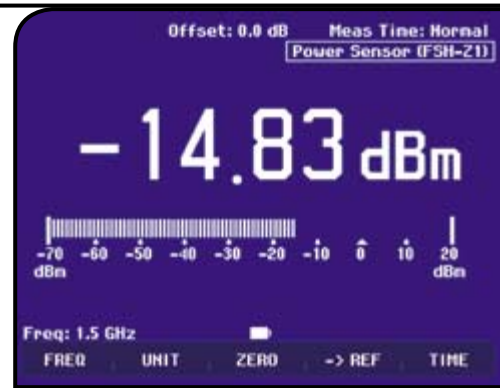
## Empfänger-Modus

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®FSH View 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, immer effektivwertrichtig erfasst. Besonders bei modulierten Signalen entstehen dadurch keine zusätzlichen Messfehler.



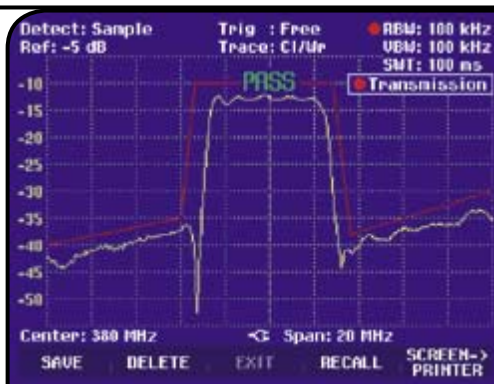
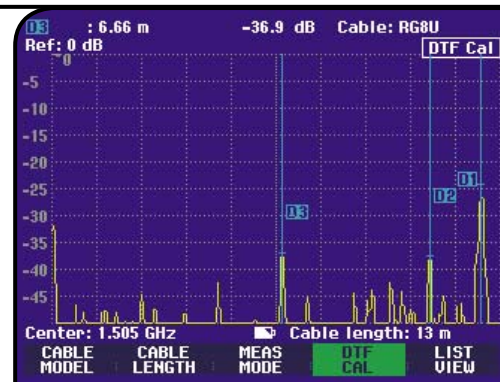
## Durchgangsleistungsmessung

Der Durchgangsleistungsmesskopf R&S®FSH-Z44 erweitert den R&S®FSH zu einem vollwertigen Durchgangsleistungsmesser von 200 MHz bis 4 GHz. Dies ermöglicht die gleichzeitige Messung der Ausgangsleistung und Anpassung einer Antenne von Senderanlagen unter Betriebsbedingungen. Der Messkopf misst Leistungen bis zu 120 W und macht in der Regel zusätzliche Dämpfungsglieder überflüssig. Er ist kompatibel zu den gebräuchlichen Standards GSM/EDGE, 3GPP WCDMA, cdmaOne, cdma2000 1x, DVB-T, DAB.

## 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-Z2. Distance-to-Fault-Messungen mit der VSWR-Brücke R&S®FSH-Z2 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 (VSWR-Messbrücke)



## Skalare Transmissions- und Reflexionsmessung mit VSWR-Messbrücke (Zubehör R&S®FSH-Z2)

Der R&S®FSH mit eingebautem Mitlaufgenerator bestimmt schnell und ohne großen Aufwand das Übertragungsverhalten von Kabeln, Filtern, Verstärkern usw. Mit der VSWR-Messbrücke R&S®FSH-Z2 (10 MHz bis 3 GHz) kann der R&S®FSH zusätzlich die Anpassung (Rückflussdämpfung 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.



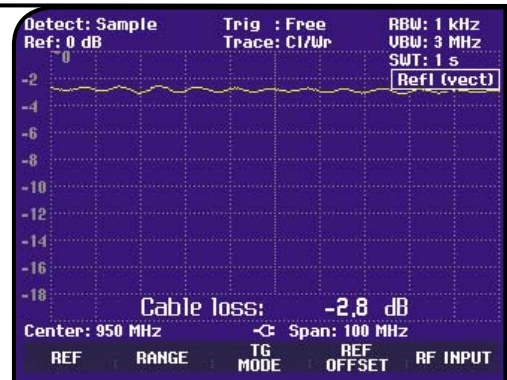


## Vektorielle Transmissions- und Reflexionsmessung

Die Option Vektorielle Messung R&S®FSH-K2 erhöht im Vergleich zur skalaren Messung die Messgenauigkeit und Dynamik für Transmissions- und Reflexionsmessungen deutlich. Ermöglicht wird dies durch die Auswertung des Empfangssignals nach Betrag und Phase. Somit kann der R&S®FSH die Messergebnisse nach der Kalibrierung mit komplexen Korrekturwerten phasenrichtig korrigieren. Zur detaillierten Untersuchung der Anpassungsverhältnisse von z.B. einer Antenne werden Betrag und Phase in einem Smith-Diagramm dargestellt. Eine frei definierbare Grenzwertlinie hilft bei der Beurteilung der Ergebnisse.

## I-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 1-Tor-Kabeldämpfungsmessung wird mit der Option R&S®FSH-K2 aktiviert.



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



Datentransfer zwischen R&S®FSH und PC  
(Schnittstellenkabel und Software sind im Lieferumfang enthalten)



R&S®FSH mit VSWR-Messbrücke R&S®FSH-Z2



# R&S® FSH View Software

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



## Eigenschaften

- R&S®FSH View 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 MS-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, Antennen-Korrekturfaktoren und Korrekturfaktoren zur Berücksichtigung externer Dämpfungsglieder oder Verstärker
- Erzeugung von Kanallisten und Upload zum R&S®FSH für den Empfänger-Modus (R&S®FSH-K3)
- Makrofunktion für Word zur schnellen und einfachen Dokumentation der Messergebnisse
- Verbindung PC zu R&S®FSH über 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
<b>Frequenz</b>			
Frequenzbereich		100 kHz bis 3 GHz	100 kHz bis 6 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)	
Frequenzdarstellungsbereich (Span)		0 Hz, 10 kHz bis 3 GHz	0 Hz, 10 kHz bis 6 GHz
<b>Spektrale Reinheit</b>			
SSB-Phasenrauschen	f = 500 MHz, 20 °C bis 30 °C		
30 kHz Trägerabstand		<85 dBc (1 Hz)	
100 kHz Trägerabstand		<100 dBc (1 Hz)	
1 MHz Trägerabstand		<120 dBc (1 Hz)	
Sweepzeit	Span = 0 Hz	1 ms bis 100 s	
	Span > 0 Hz	20 ms bis 1000 s, min 20 ms/600 MHz	
<b>Bandbreiten</b>			
Auflösebandbreiten (–3 dB)	1145.5850.13	1, 3, 10, 30, 100, 200, 300 kHz, 1 MHz	
	1145.5850.03/.23 1145.5850.06/.26	zusätzlich 100 Hz, 300 Hz	
Toleranz	≤300 kHz	±5 %, nominal	
	1 MHz	±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
<b>Amplitude</b>			
Anzeigebereich		mittlere Rauschanzeige bis +20 dBm	
Maximale zulässige Gleichspannungsfestigkeit am HF-Eingang		50 V/80 V <sup>1)</sup>	
Maximale Leistung		20 dBm, 30 dBm (1 W) für max. 3 min	
Intermodulationsfreier Bereich	IM-Produkte 3. Ordnung, 2 × –20 dBm, Referenzpegel = –10 dBm	typ. 66 dB (typ. +13 dBm Interceptpunkt dritter Ordnung IP3)	
Rauschanzeige	Mittelwert, Auflösebandbreite 1 kHz Videobandbreite 10 Hz, Referenzpegel ≤ –30 dBm		
10 MHz bis 3 GHz		<–105 dBm, typ. –114 dBm	<–105 dBm, typ. –112 dBm
3 GHz bis 5 GHz		–	<–103 dBm, typ. –108 dBm
5 GHz bis 6 GHz		–	<–96 dBm, typ. –102 dBm
mit Vorverstärker	nur Modelle 1145.5850.03 <sup>2)</sup> 1145.5850.23, 1145.5850.06 und 1145.5850.26		
10 MHz bis 2,5 GHz		<–120 dBm, typ. –125 dBm	<–120 dBm, typ. –125 dBm
2,5 GHz bis 3 GHz		<–115 dBm, typ. –120 dBm	<–115 dBm, typ. –120 dBm
3 GHz bis 5 GHz		–	<–115 dBm, typ. –120 dBm
5 GHz bis 6 GHz		–	<–105 dBm, typ. –110 dBm
Eigenempfang	Referenzpegel ≤ –20 dBm, f > 30 MHz, RBW ≤ 100 kHz	<–80 dBm	<–80 dBm
Nebenempfang	Mischerpegel –40 dBm Trägerabstand >1 MHz		
bis 3 GHz		<–70 dBc (nominal)	<–70 dBc (nominal)
3 GHz bis 6 GHz		–	<–64 dBc (nominal)
Signalfrequenz minus 2,0156 GHz für Signalfrequenzen 2 GHz bis 3,2 GHz		typ. <–55 dBc	typ. <–55 dBc
2. Harmonische	Mischerpegel –40 dBm	typ. <–60 dBc	typ. <–60 dBc
<b>Pegelanzeige</b>			
Referenzpegel		–80 dBm bis +20 dBm in 1-dB-Schritten	
Anzeigebereich		100 dB, 50 dB, 20 dB, 10 dB, linear	
Anzeigeinheiten			
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	
Messkurven		1 Trace und 1 Speicher-Trace	
Detektoren		Auto Peak, Maximum Peak, Minimum Peak, Sample, RMS	
	mit Option R&S®FSH-K3	zusätzlich Mittelwert und Quasi-Peak	
Fehler der Pegelanzeige	Frequenz >1 MHz, Ref. Pegel bis Ref. Pegel –50 dB, 20 °C bis 30 °C	<1,5 dB, typ. 0,5 dB	

<sup>1)</sup> 80 V ab Seriennummer 100900 (Modell 1145.5850.03) bzw. 101600 (Modell 1145.5850.13); Modelle 1145.5850.23, 1145.5850.06 und .26 alle Seriennummern.

<sup>2)</sup> Ab Seriennummer 101362.

		R&S®FSH3		R&S®FSH6	
<b>Marker</b>					
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)			
<b>Trigger</b>		freilaufend, Video-Trigger, externer Trigger			
<b>Hördemodulation</b>		AM (ungeregelte Videospannung) und FM			
<b>Eingänge</b>					
HF-Eingang		N-Buchse			
Eingangsimpedanz		50 Ω			
VSWR	10 MHz bis 3 GHz 3 GHz bis 6 GHz	typ. 1,5 –	– typ. 1,5		
Trigger- /externer Referenzeingang		BNC-Buchse, umschaltbar			
Triggerspannung		TTL			
Referenzfrequenz		10 MHz			
Notwendiger Pegel	aus 50 Ω	10 dBm			
<b>Ausgänge</b>					
NF-Ausgang		3,5-mm-Mini-Jack-Buchse			
Ausgangsimpedanz Leerlaufspannung		100 Ω bis 1,5 V, einstellbar			
Mitlaufgenerator	nur Modelle 145.5850.13, 1145.5850.23 und 1145.5850.26				
Frequenzbereich		5 MHz bis 3 GHz	5 MHz bis 6 GHz		
Ausgangspegel	Modell 1145.5850.13 Modell 1145.5850.23 Modell 1145.5850.26 f < 3 GHz f > 3 GHz	–20 dBm (nominal) 0 dBm/–20 dBm, schaltbar	– 10 dBm (nominal) – 20 dBm (nominal)		
Ausgangsimpedanz		50 Ω, nominal			
<b>Schnittstellen</b>					
Optische RS-232-C-Schnittstelle					
Baudrate		1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 baud			
Leistungsmesskopf		7-polige Buchse (Typ Binder 712)			

		R&S®FSH3	R&S®FSH6
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 Spitzenleistung (<10 µs, 1 % Tastverhältnis)	400 mW (+26 dBm) 1 W (+30 dBm)	
Messbereich		200 pW bis 200 mW (–67 dBm bis +23 dBm)	
Signalbewertung		mittlere Leistung	
Einfluss der Harmonischen Einfluss der Modulation		<0,5 % (0,02 dB) bei 20 dB Harmonischenabstand <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-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		<1,07	
3 GHz bis 4 GHz		<1,12	
Belastbarkeit	abhängig von Temperatur und Anpassung (s. Diagramm)	120 W bis 1000 W	
Durchgangsdämpfung			
200 MHz bis 1,5 GHz		<0,06 dB	
1,5 GHz bis 4 GHz		<0,09 dB	
Richtverhältnis			
200 MHz bis 3 GHz		>30 dB	
3 GHz bis 4 GHz		>26 dB	
Signalbewertung		mittlere Leistung	
Messunsicherheit	Sinussignal, 18 °C bis 28 °C, ohne Nullpunktabweichung		
200 MHz bis 300 MHz		4 % (0,17 dB) des Messwerts	
300 MHz bis 4 GHz		3,2 % (0,14 dB) des Messwerts	



		R&S®FSH3	R&S®FSH6	
Nullpunktabweichung	nach Nullabgleich	±4 mW		
Bereich der typ. Messabweichung bei Modulation FM, PM, FSK, GMSK AM (80%) cdmaOne, DAB 3GPP WCDMA, cdma2000 DVB-T π/4-QPSK	wenn Standard am R&S®FSH eingegeben	0% vom Messwert (0 dB) ±3% vom Messwert (±0,13 dB) ±1% vom Messwert (±0,04 dB) ±2% vom Messwert (±0,09 dB) ±2% vom Messwert (±0,09 dB) ±2% vom Messwert (±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)		
Anpassungsmessbereich Rückflussdämpfung 200 MHz bis 3 GHz 3 GHz bis 4 GHz VSWR 200 MHz bis 3 GHz 3 GHz bis 4 GHz		0 dB bis 23 dB 0 dB bis 20 dB  >1,15 >1,22		
Minimale Vorlaufleistung	Daten erfüllt ab 0,2 W	0,03 W		

Vorlaufleistung

Frequenz

PEAK (max. 10 ms), SWR ≤ 3

AVG -10°C bis +35°C  
SWR ≤ 3

AVG +35°C bis +50°C  
SWR ≤ 3

AVG -10°C bis +35°C  
SWR ≤ 1,5

1000

800

600

400

200

100

0,2

0,4

0,7

1

23

4 GHz

Messabweichung

Rückflussdämpfung

6

4

2

0

-2

-4

0

5

10

15

20

25

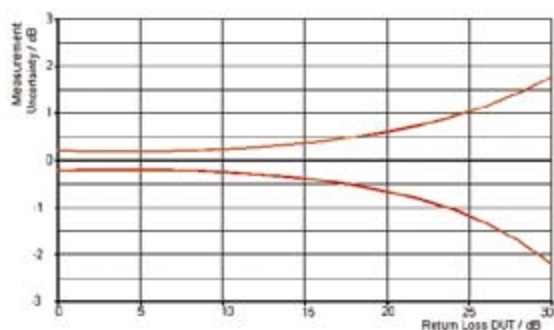
0,2 GHz bis 3 GHz

3 GHz bis 4 GHz

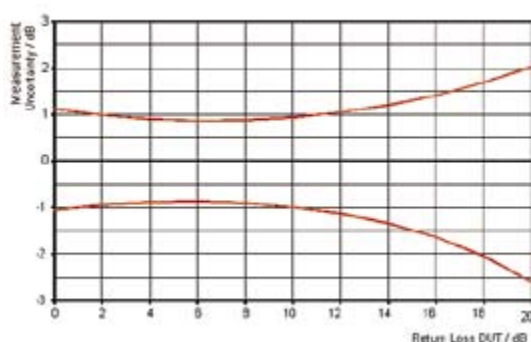
Abmessungen (B × H × T)	120 mm × 95 mm × 39 mm, Anschlusskabel 1,5 m	
Gewicht	0,65 kg	

		R&S®FSH3	R&S®FSH6	
VSWR-Messbrücke und Leistungsteiler R&S®FSH-Z2				
Frequenzbereich		10 MHz bis 3 GHz		
Impedanz		50 Ω		
VSWR Brücke				
Richtwirkung 10 MHz bis 1 GHz 1 GHz bis 3 GHz		typ. 30 dB typ. 25 dB		
Richtwirkung, korrigiert 10 MHz bis 3 GHz	Option R&S®FSH-K2	— typ. 43 dB		
Rückflusdämpfung am Test Port		typ. 20 dB		
Rückflusdämpfung korrigiert	Option R&S®FSH-K2	typ. 35 dB		
Einfügedämpfung		typ. 9 dB		
Leistungsteiler				
Rückflusdämpfung, Messtor		typ. 20 dB		
Anschlüsse				
Generator-Eingang / HF-Ausgang		N-Stecker		
Messtor		N-Buchse		
Steuer-Interface		7-poliger Stecker (Binder)		
Kalibrierstandards				
Kurzschluss/Leerlauf		N-Stecker		
50-Ω-Abschluss		N-Stecker		
Impedanz		50 Ω		
Rückflusdämpfung	bis 3 GHz	>43 dB		
Belastbarkeit		1 W		
Allgemeine Daten				
Leistungsaufnahme		500 mW (nominal)		
Abmessungen (B × H × T)		169 mm × 116 mm × 30 mm		
Gewicht		485 g		
Kabelfehlstellenmessung, Option R&S®FSH-B1, Distance-to-Fault, nur mit 1145.5850.13, 1145.5850.23 und 1145.5850.26				
Anzeige		301 Punkte		
Maximale Distanzauflösung	bei maximalem Zoom	Kabellänge/1023 Punkte		
Anzeigebereich Rückflusdämpfung VSWR		10, 5, 2, 1 dB/DIV, linear 1 bis 2 und 1 bis 6, mit Option R&S®FSH-K2 zusätzlich 1 bis 1,2 und 1 bis 1,5		
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		

		R&S®FSH3	R&S®FSH6
Transmissionsmessung (nur mit R&S®FSH3 1145.5850.13, 1145.5850.23 und R&S®FSH6 1145.5850.26)			
Frequenzbereich		5 MHz bis 3 GHz	5 MHz bis 6 GHz
Dynamikbereich			
10 MHz bis 2,2 GHz	skalare Messung vektorielle Messung, mit R&S®FSH-K2	typ. 60 dB	typ. 80 dB
2,2 GHz bis 3 GHz	skalare Messung vektorielle Messung, Option R&S®FSH-K2	typ. 80 dB typ. 50 dB	typ. 90 dB typ. 70 dB
3 GHz to 5 GHz	skalare Messung vektorielle Messung, Option R&S®FSH-K2	typ. 65 dB –	typ. 85 dB typ. 40 dB
5 GHz to 6 GHz	skalare Messung vektorielle Messung, Option R&S®FSH-K2	– – –	typ. 55 dB typ. 35 dB typ. 50 dB
Reflexionsmessung (nur mit R&S®FSH3 1145.5850.13 oder 1145.5850.23, R&S®FSH6 1145.5850.26 und R&S FSH-Z2)			
Frequenzbereich		10 MHz bis 3 GHz	10 MHz bis 3 GHz
Anzeigebereich Rückflussdämpfung		10, 20, 50, 100 dB, einstellbar	
Anzeigebereich VSWR		1 bis 2 und 1 bis 6, einstellbar, mit Option R&S®FSH-K2 zusätzlich 1 bis 1,2 und 1 bis 1,5	
Messunsicherheit		siehe Diagramme	



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



Messunsicherheit bei skalarer Messung



	<b>Allgemeine Daten</b>	
	Display	14-cm-(5,7")-Farb-LC-Display
	Auflösung	320 × 240 Pixel
	Speicher Einstellungen und Messkurven	CMOS-RAM 100
	<b>Umweltbedingungen</b>	
	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
	<b>Mechanische Belastbarkeit</b>	
	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 pro Achse
	Randomvibration	Erfüllt EN 60068-2-64 10 Hz bis 500 Hz, 1,9 g, 30 Minuten pro Achse
	Schock	Erfüllt EN 60068-2-27 40-g-Schockspektrum
	Funkentstörung	Erfüllt die EMV-Richtlinien der EU (89/336/EWG) und das deutsche EMV-Gesetz
	Einstrahlfestigkeit	10 V/m
	Pegelanzeige bei 10 V/m (Referenzpegel ≤ –10 dBm)	
	Eingangsfrequenz	< –75 dBm (nominal)
	Zwischenfrequenz	< –85 dBm (nominal)
	übrige Frequenzen	< Rauschanzeige
	<b>Spannungsversorgung</b>	
	Netzversorgung	Externes Netzteil (R&S®FSH-Z33) 100 V AC 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-Z22)
	Batteriespannung	6 V bis 9 V
	Betriebszeit bei vollgeladener Batterie	4 h ohne Mitlaufgenerator, 3 h mit Mitlaufgenerator
	Lebensdauer	300 bis 500 Ladezyklen
	Leistungsverbrauch	typ. 7 W
	Sicherheit	Gemäß 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

# Zubehör und Bestelldaten

## Bestellinformationen

Benennung	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

### Mitgeliefertes Zubehör

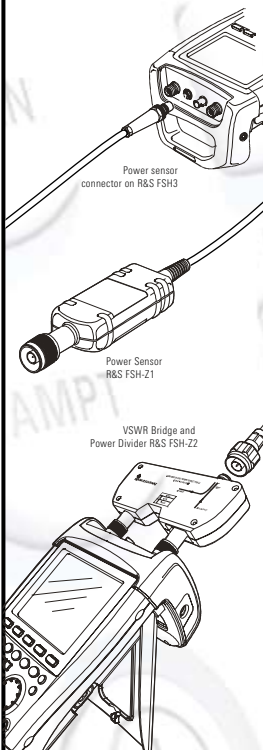
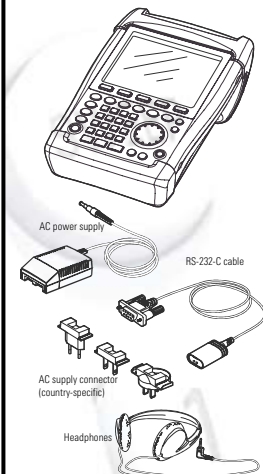
Externes Netzteil, Batteriepack (eingebaut), Optisches RS-232-C-Kabel, Kopfhörer, Quick-Start-Bedienhandbuch, CD-ROM mit Software R&S®FSH View und Dokumentation

## Optionen

Benennung	Typ	Bestellnummer
Distance-to-Fault-Messung zum R&S®FSH, enthält 1 m Kabel, R&S®FSH-Z2 notwendig	R&S®FSH-B1	1145.5750.02
Fernsteuerung über RS-232-C zum R&S®FSH	R&S®FSH-K1	1157.3458.02
Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessung zum R&S®FSH	R&S®FSH-K2	1157.3387.02
Empfänger-Modus zum R&S®FSH	R&S®FSH-K3	1157.3429.02

## Optionales Zubehör

Benennung	Typ	Bestellnummer
Leistungsmesskopf 10 MHz bis 8 GHz zum R&S®FSH	R&S®FSH-Z1	1155.4505.02
VSWR-Messbrücke und Leistungsteiler, 10 MHz bis 3 GHz, zum R&S®FSH, enthält Kurzschluss, Leerlauf und Abschluss zur Kalibrierung	R&S®FSH-Z2	1145.5767.02
Leistungsmesskopf 10 MHz bis 18 GHz zum R&S®FSH	R&S®FSH-Z18	1165.1909.02
Durchgangsleistungsmesskopf 200 MHz bis 4 GHz zum R&S®FSH	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Anpassglied 50/75 $\Omega$ , 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-Autoadapter zum R&S®FSH	R&S®FSH-Z21	1300.7579.02
Seriell/Parallel-Wandler zum R&S®FSH	R&S®FSH-Z22	1145.5880.02
Tragetasche zum R&S®FSH	R&S®FSH-Z25	1145.5896.02
Koffer zum R&S®FSH	R&S®FSH-Z26	1300.7627.02
Kurzschluss, Leerlauf und 50- $\Omega$ -Abschluss kombiniert zur Kalibrierung der VSWR- und DTF-Messung.	R&S®FSH-Z29	1300.7504.02
Ersatz-Kurzschluss/Leerlauf zur Option R&S®FSH-Z2 zur Kalibrierung der VSWR-Messung	R&S®FSH-Z30	1145.5773.02
Ersatz-50- $\Omega$ -Abschluss zur Option R&S®FSH-Z2 zur Kalibrierung der VSWR- und DTF-Messung	R&S®FSH-Z31	1145.5780.02
Ersatz-Batteriepack zum R&S®FSH	R&S®FSH-Z32	1145.5796.02
Ersatz-Netzteil zum R&S®FSH	R&S®FSH-Z33	1145.5809.02
Ersatz: Optisches RS-232-C-Kabel	R&S®FSH-Z34	1145.5815.02
Ersatz-CD-ROM mit Steuersoftware R&S®FSH View und Dokumentation	R&S®FSH-Z35	1145.5821.02
Ersatz-Kopfhörer	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02





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

