

R&S® FSH4/FSH8

Handheld- Spektrumanalysator

Wo Mobilität zählt



75 Years of
Driving
Innovation


ROHDE & SCHWARZ

R&S®FSH4/FSH8 Handheld- Spektrumanalysator Auf einen Blick

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

Einfach zu wechselnder Akku.



Der R&S®FSH ist ein Spektrumanalysator und, je nach Modell und Optionierung, ein Leistungsmesser, ein Kabel- und Antennentester und ein vektorieller Zwei-Tor-Netzwerkanalysator. Er stellt die drei wichtigsten HF-Analysefunktionen zur Verfügung, die ein HF-Servicetechniker oder ein Installations- und Wartungsteam braucht, um die täglich anfallenden Messaufgaben zu lösen. Egal, ob es um die Wartung oder Installation von Sendeanlagen, die Überprüfung von Kabeln und Antennen, die Beurteilung der Signalqualität im Bereich Rundfunk, Betriebsfunk oder Service, die Erfassung der elektrischen Feldstärke oder um einfache Laboranwendungen geht, der Handheld-Spektrumanalysator R&S®FSH erledigt diese Aufgaben schnell, zuverlässig und mit hoher Messgenauigkeit.

Der R&S®FSH liegt mit 3 kg gut in der Hand. Alle häufig benutzten 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 Schwarzweiß-Modus für extreme Bedingungen.

Die Freude am Arbeiten mit dem R&S®FSH wird nur selten unterbrochen – eine Batterieladung reicht für bis zu 4,5 Stunden. Der Akku-Wechsel ist in Sekundenschnelle erledigt. Und wenn's mal regnet? Kein Problem: alle Anschlüsse sind spritzwassergeschützt.

Hauptmerkmale

- Frequenzbereich 9 kHz bis 3,6 GHz bzw. 8 GHz
- Hohe Empfindlichkeit (< -141 dBm (1 Hz), mit Vorverstärker < -161 dBm (1 Hz))
- Geringe Messunsicherheit (< 1 dB)
- Messfunktionen für alle wichtigen Messaufgaben zur Inbetriebnahme und Instandhaltung von Sendeanlagen
- Interner Mitlaufgenerator und VSWR-Messbrücke mit eingebauter Gleichspannungszuführung (BIAS)
- Zwei-Tor-Netzwerkanalysator
- Leicht wechselbarer Li-Ion-Akku für eine netzunabhängige Betriebszeit von bis zu 4,5 h
- Robustes, spritzwasser-geschütztes Gehäuse für den rauen Feldeinsatz
- Handlich durch geringes Gewicht (3 kg mit Akku) und leicht erreichbare Funktionstasten
- Abspeichern der Messergebnisse auf SD-Speicherkarte
- LAN- und USB-Schnittstelle für Fernbedienung und Messdatenübertragung
- Software R&S®FSH4View zur einfachen Dokumentation der Messergebnisse

R&S®FSH4/FSH8 Handheld- Spektrumanalysator

Wesentliche Merkmale und Vorteile

Installation und Wartung von Sendeanlagen

- ▮ Leistungsmessung an gepulsten Signalen
- ▮ Kanalleistungsmessung
- ▮ Analyse von 3GPP WCDMA-Sendesignalen
- ▮ Kabelfehlstellenortung (Distance-to-Fault)
- ▮ Vektorielle Zwei-Tor-Netzwerkanalyse
- ▮ Skalare Netzwerkanalyse
- ▮ Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung
- ▮ Vektor-Voltmeter
- ▮ Leistungsmessung bis 18 GHz
- ▮ Durchgangsleistungsmessung bis 4 GHz

▷ [Seite 4](#)

Messung elektromagnetischer Felder

- ▮ Feldstärkemessungen mit Richtantenne
- ▮ Feldstärkemessungen mit isotroper Antenne

▷ [Seite 7](#)

Diagnoseanwendungen im Labor oder im Service

- ▮ Allgemeine Spektrumanalyse
- ▮ Finden von EMV-Schwachstellen

▷ [Seite 8](#)

Dokumentation und Fernsteuerung

- ▮ R&S®FSH4View-Software zur Protokollierung der Messergebnisse
- ▮ Fernsteuerung über LAN oder USB

▷ [Seite 9](#)

Einfache Bedienung

- ▮ Schnelle Funktionsauswahl über Tastatur und Drehrad
- ▮ In jeder Situation optimales Ablesen der Messergebnisse
- ▮ Frequenzeinstellung über Kanaltabellen
- ▮ Leicht zugängliche, gut geschützte Anschlüsse

▷ [Seite 10](#)

R&S®FSH mit ausgeklapptem Standfuß für Tischbetrieb.

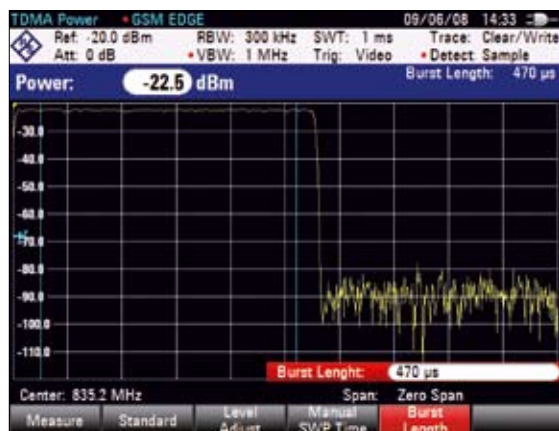


Installation und Wartung von Sendeanlagen

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

- Überprüfung der Signalqualität im Spektral- und Zeitbereich mit Kanalleistungsmessung und Messung an gepulsten Signalen
- Messung an Kabeln mit Kabelfehlstellenortung und Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung
- Messung der Antennenanpassung und Test von Leistungsverstärkern mit vektorieller Netzwerkanalyse
- Bestimmung der Sendeleistung mit Leistungsmessköpfen

TDMA-Leistungsmessung.



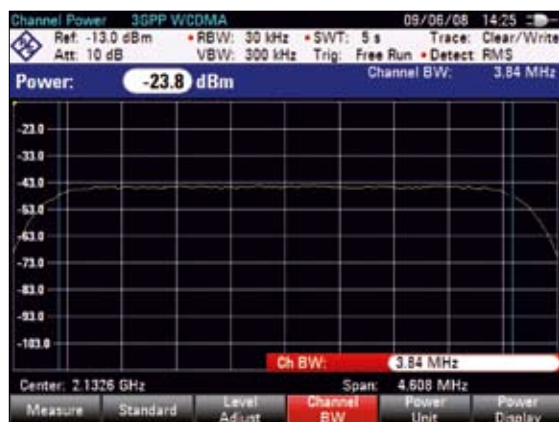
Leistungsmessung an gepulsten Signalen

Mit der Funktion TDMA POWER misst der R&S®FSH die Leistung im Zeitbereich innerhalb eines Zeitabschnittes von TDMA-Übertragungsverfahren (Zeitmultiplexverfahren). Als Erleichterung für 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 Übertragungskanals. Auf Knopfdruck führt er eine Kanalleistungsmessung für die digitalen Mobilfunkstandards LTE, 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000®¹⁾ 1x durch.

Kanalleistungsmessung.



Analyse von 3GPP WCDMA-Sendesignalen

Bei der Inbetriebnahme und Wartung von Basisstationen ist eine schneller Überblick über die Modulationseigenschaften, die Leistung der Code-Kanäle und die 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 dazu zeigt sie die Frequenzablage der Trägerfrequenz und den EVM-Wert (Error Vector Magnitude) an, der Rückschlüsse auf die Signalqualität zulässt. Der Wert von E_c/I_o (Verhältnis Energie pro Chip zur Störung) gibt Auskunft über den Signalstörabstand. 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.

Analyse eines 3GPP WCDMA-Sendesignals.



¹⁾ CDMA2000® ist eingetragenes Warenzeichen der Telecommunications Industry Association (TIA – USA).

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

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

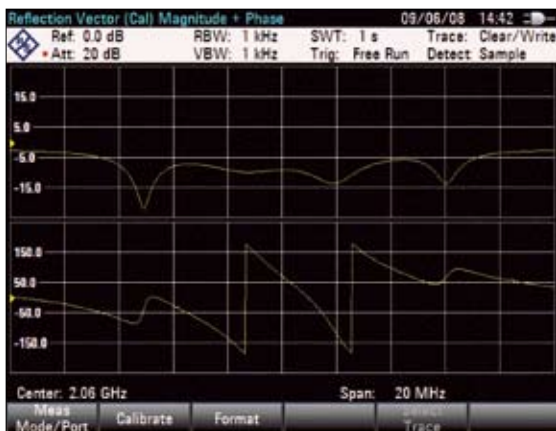
Kabelfehlstellenortung (DTF)

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

Kabelfehlstellenortung (DTF).



Vektorielle Netzwerkanalyse: Darstellung von Betrag und Phase.



Vektorielle Netzwerkanalyse: Messung mit Smith-Diagramm.



Vektorielle Zwei-Tor-Netzwerkanalyse

Die Option „vektorielle Messung“ erweitert die R&S®FSH-Modelle mit eingebautem Mitlaufgenerator und interner VSWR-Messbrücke zu einem vektoriellen Zwei-Tor-Netzwerkanalysator. Mit nur einem Messaufbau lassen sich die Anpassung und das Übertragungsverhalten von Filtern, Verstärkern etc. in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung schnell und mit hoher Genauigkeit bestimmen. Die eingebaute Gleichspannungszuführung (BIAS) versorgt über das HF-Kabel aktive Messobjekte, z.B. Verstärker, mit Strom. Besonders nützlich ist diese Funktion bei am Mast montierten Verstärkern einer Mobilfunk-Basisstation.

- ▀ Steigerung der Messgenauigkeit durch vektorielle Systemfehlerkorrektur
- ▀ Messung von Betrag und Phase der S-Parameter S_{11} , S_{21} , S_{12} und S_{22}
- ▀ Gleichzeitige Anzeige von Betrag und Phase im Split-Screen-Modus
- ▀ Smith-Diagramm mit Zoom-Funktion
- ▀ Unterstützung aller üblichen Markerformate
- ▀ Eingabe der Bezugsimpedanz für Messobjekte mit von 50 Ω verschiedener Impedanz
- ▀ Messung der elektrischen Länge
- ▀ Bestimmung der Gruppenlaufzeit

Skalare Netzwerkanalyse

Wer bei Reflexions- und Transmissionsmessungen nicht auf die Vorteile der vektoruellen Netzwerkanalyse angewiesen ist, findet mit den R&S®FSH-Modellen mit eingebautem Mitlaufgenerator eine kostengünstigere Lösung, um das Übertragungsverhalten von Kabeln, Filtern oder Verstärkern zu bestimmen. R&S®FSH-Modelle mit eingebauter VSWR-Messbrücke (Modelle .24 und .28) können zusätzlich die Anpassung (Rückflussdämpfung, Reflexionsfaktor oder VSWR), z.B. bei einer Antenne, messen.

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.

Vektor-Voltmeter

Die Option Vektor-Voltmeter R&S®FSH-K45 zeigt Betrag und Phase eines Messobjektes auf einer festen Frequenz. Der R&S®FSH (Modelle .24 und .28) kann damit für viele Anwendungen ein traditionelles Vektor-Voltmeter ersetzen. Die notwendige Signalquelle und Messbrücke sind bereits im R&S®FSH enthalten und müssen nicht zusätzlich beschafft werden. Neben der Kosteneinsparung wird der Messaufbau erheblich vereinfacht und ist daher besonders für den Feldeinsatz geeignet. Für relative Messungen werden die Messwerte eines Referenzmessobjektes auf Knopfdruck abgespeichert. Vergleichsmessungen, z.B. zwischen verschiedenen HF-Kabeln und einem Referenzkabel (Golden Device), sind damit ohne großen Aufwand möglich.

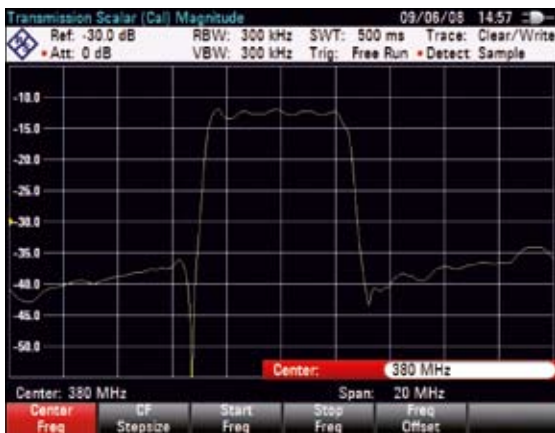
Typische Anwendungen sind:

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

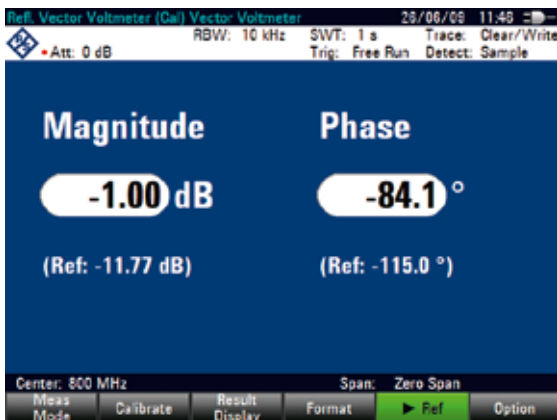
Positionsbestimmung und Steigerung der Messgenauigkeit mit dem GPS-Empfänger

Mit dem GPS-Empfänger R&S®HA-Z240 dokumentiert der R&S®FSH an welchem Ort eine Messung durchgeführt wird. Das Display zeigt den Längen- und Breitengrad 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. Eine Minute nach der Positionserkennung beträgt die Frequenzgenauigkeit des R&S®FSH 25 ppb ($25 \cdot 10^{-9}$). Zur Befestigung beispielsweise auf einem Autodach ist der GPS-Empfänger mit einem Magneten und einem 5 m langen Kabel ausgestattet.

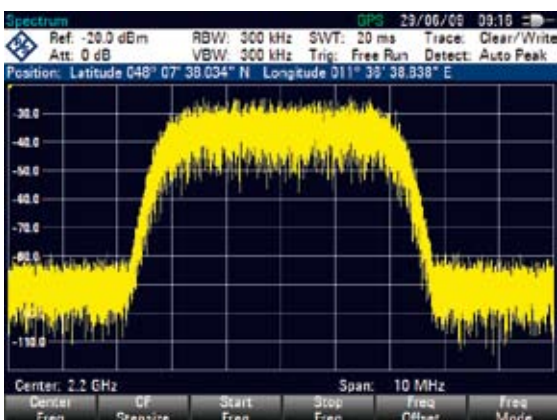
Skalare Transmissionsmessung.



Vektor-Voltmeter-Anzeige .



Anzeige des aktuellen Standortes bei angeschlossenem GPS-Empfänger R&S®HA-Z240.



Leistungsmessung bis 18 GHz

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 mit einem Messbereich von -67 dBm bis +23 dBm.

Durchgangsleistungsmessung bis 4 GHz unter Betriebsbedingungen

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 und DAB. Zusätzlich dazu kann die maximale Hüllkurvenleistung (PEP) bis zu maximal 300 W bestimmt werden.



R&S®FSH und R&S®FSH-Z1-Abschlussleistungsmesskopf.



R&S®FSH und R&S®FSH-Z44-Durchgangsleistungsmesskopf.

Messung elektromagnetischer Felder

Elektromagnetische Felder in der Umwelt (EMVU), verursacht von Sendeanlagen, lassen sich mit dem R&S®FSH zuverlässig bestimmen. Aufgrund seines großen Frequenzbereiches von bis zu 8 GHz deckt der R&S®FSH alle gängigen Funkdienste wie Mobilfunk (GSM, CDMA, WCDMA, LTE), DECT, Bluetooth®²⁾, WLAN (IEEE 802.11a, b, g, n), WiMAX®³⁾, Rundfunk, Fernsehen ab.

²⁾ Die Bluetooth® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen und Eigentum von Bluetooth SIG, Inc., ihre Verwendung ist für Rohde&Schwarz lizenziert.

³⁾ "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.

- 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 dB μ V/m. Mit der Auswahl der Einheit W/m² wird die Leistungsflussdichte berechnet und angezeigt. Zusätzlich dazu kann eine frequenzabhängige Dämpfung oder Verstärkung z.B. 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 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.



R&S®FSH mit Antenne R&S®HE300.

Diagnose- anwendungen im Labor oder Service

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

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

- Frequenz- und Pegelmessung
- Leistungsmessung mit der Genauigkeit eines Leistungsmessers bis 18 GHz
- Vermessung von Verstärkern, Filtern usw. mit Hilfe der vektoriellen Netzwerkanalyse
- Automatisierte Erstellung von Messreihen mittels Fernsteuerung über LAN oder USB

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.



R&S®FSH mit Laptop.



Dokumentation und Fernsteuerung

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

R&S®FSH4View-Software zur Protokollierung der Messergebnisse

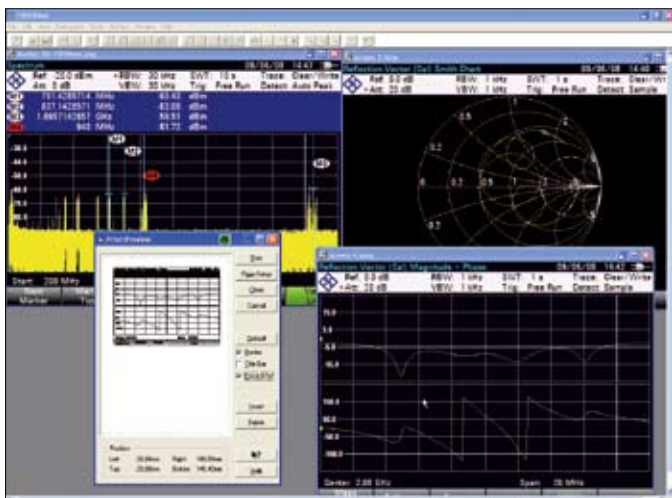
- ▀ Schneller Datenaustausch über eine USB- oder LAN-Verbindung zwischen R&S®FSH und PC
- ▀ Einfache Weiterverarbeitung der Messergebnisse durch Datenexport im ASCII- oder Excel-Format
- ▀ Speicherung der Bilddaten in .bmp, .pcx, .png und .wmf
- ▀ Ausdruck aller relevanten Daten über Windows-PC
- ▀ Signal-Fernüberwachung über LAN durch permanente und kontinuierliche Übertragung laufender Sweeps
- ▀ Einfacher Vergleich von Messergebnissen
- ▀ Automatische Speicherung der Messergebnisse in einstellbaren Intervallen
- ▀ Nachträgliche Analyse der Messergebnisse durch Ein-/Ausblenden und Verschieben von Markern
- ▀ Nachtägliches Einblenden von Grenzwertlinien
- ▀ Erzeugung von Kabeldaten mit einem integrierten Kabeleditor und Download zum R&S®FSH für die Kabelstellenmessung
- ▀ Editor für die Erzeugung von Grenzwertlinien, Antennen-Korrekturfaktoren und Korrekturfaktoren zur Berücksichtigung externer Dämpfungsglieder oder Verstärker sowie Kanallisten
- ▀ Kompatibel zu Windows XP und Vista (jeweils 32-bit-Version)

Fernsteuerung über LAN oder USB

Der R&S®FSH ist über die USB- oder LAN-Schnittstelle fernsteuerbar und lässt sich in anwenderspezifische Programme einbinden.

Die SCPI-kompatiblen Fernsteuerbefehle werden mit der Option R&S®FSH-K40 aktiviert.

R&S®FSH4View-Software.



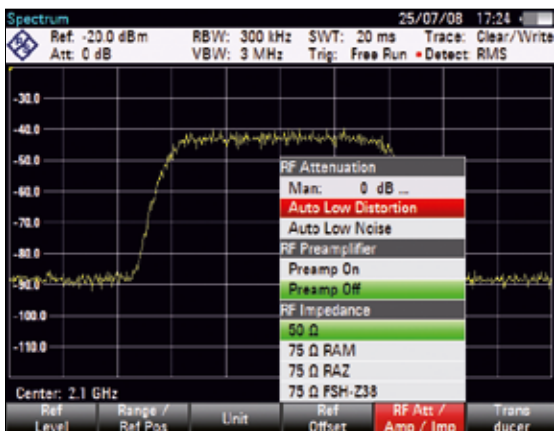
Einfache Bedienung

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

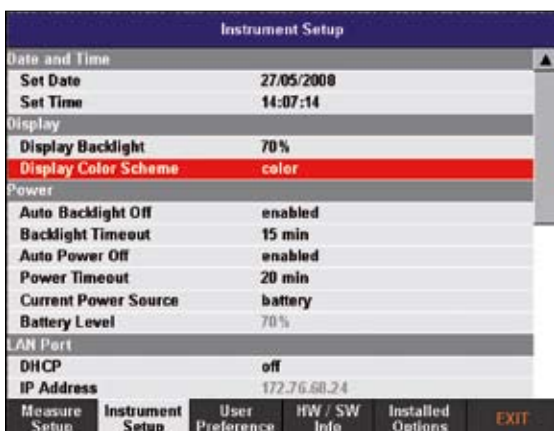
Auswahl der Kanaltabelle.



Übersichtlich gestaltete Menüs erleichtern Funktionsauswahl.



Einfache Konfiguration der Gerätegrundeinstellungen.



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. Dank des hochformatigen Designs sind alle Bedienelemente mit den Fingern erreichbar. Das Umschalten der verschiedenen Betriebsarten wie „Spektrum Analysator“, „Vektorieller Netzwerk Analysator“ oder „Leistungsmesser“ erfolgt über die MODE-Taste.

Alle Grundeinstellungen sind bequem in einer übersichtlichen Liste einstellbar. Messergebnisse inklusive Geräteeinstellungen werden im internen Speicher oder auf der wechselbaren SD-Speicherkarte abgespeichert. Vordefinierte Geräteeinstellungen können gegen unbeabsichtigtes Ändern gesperrt werden. Die Gefahr von Fehlmessungen wird dadurch gemindert.

Mit der USER-Taste lassen sich häufig benötigte Messungen in einem Menü zusammenfassen. Dazu werden benutzerdefinierte Geräteeinstellungen den Softkeys unter einem individuell wählbaren Namen zugewiesen.

Für Dokumentationszwecke lässt sich mit nur einem Tastendruck jeder beliebige Bildschirminhalt als Grafikdatei speichern.

In jeder Situation optimales Ablesen der Messergebnisse

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

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, die Kanalzuordnungen kennen, wie sie 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 der Landessprache

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 folgende Sprachen: Englisch, Koreanisch, Japanisch, Chinesisch, Russisch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch, Französisch, Ungarisch und Deutsch.

Leicht zugängliche, gut geschützte Anschlüsse

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

Zusätzliche Anschlüsse, z.B. für LAN und USB, sind unter einer Abdeckkappe geschützt.

Frontansicht



System- konfiguration Optionen und Anwendungs- gebiete

Für verschiedene Anwendungsgebiete und Frequenzbereiche stehen insgesamt sechs R&S®FSH-Modelle zur Verfügung. Mit dem R&S®FSH4 und R&S®FSH8 sind Messungen bis zu einer Frequenzobergrenze von 3,6 GHz bzw. 8 GHz möglich. Modelle mit eingebautem Mitlaufgenerator können zusätzlich das Übertragungsverhalten von Kabeln, Filtern, Verstärkern usw. bestimmen.

Für die Kabelfehlstellenortung (DTF = Distance-to-Fault), 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 18 GHz und zur Durchgangsleistungsmessung bis 4 GHz stehen Leistungsmessköpfe als Zubehör zur Verfügung. Mögliche Konfigurationen für verschiedene Standardfunktionen, Anwendungsgebiete und eine Modellübersicht zeigen die nachfolgenden Tabellen.

Standardfunktionen							
Anwendung	TDMA-Leistungsmessung	Kanalleistungsmessung	Feldstärkemessung/Messung mit isotroper Antenne	Messung der belegten Bandbreite	Frequenzeinstellung über Kanaltabelle	Skalare Transmissionsmessung	Skalare Reflexionsmessung
R&S®FSH4/8-Modell							
.04/.08	●	●	●	●	●	-	-
.14/.18	●	●	●	●	●	●	-
.24/.28	●	●	●	●	●	●	●

Optionsübersicht								
Anwendung	Analyse von 3GPP WCDMA-Sendesignalen	Kabelfehlstellenmessung (Distance-to-Fault)	Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessung	Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung	Vektor-Voltmeter	Leistungsmessung bis 8 GHz/18 GHz	Durchgangsleistungsmessung bis 1 GHz/4 GHz	Fernsteuerung über LAN oder USB
R&S®FSH4/8-Modell								
.04/.08	R&S®FSH-K44	-	-	-	-	R&S®FSH-Z1/-Z18	R&S®FSH-Z14/-Z44	R&S®FSH-K40
.14/.18	R&S®FSH-K44	-	-	-	-	R&S®FSH-Z1/-Z18	R&S®FSH-Z14/-Z44	R&S®FSH-K40
.24/.28	R&S®FSH-K44	R&S®FSH-K41	R&S®FSH-K42	R&S®FSH-K42	R&S®FSH-K45	R&S®FSH-Z1/-Z18	R&S®FSH-Z14/-Z44	R&S®FSH-K40

Modellübersicht				
R&S®FSH-Modell	Frequenzbereich	Vorverstärker	Mitlaufgenerator	Eingebaute VSWR-Messbrücke
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	●	●	●

Technische Kurzdaten

Spektrumanalyse			
		R&S®FSH4	R&S®FSH8
Frequenzbereich	Modell .04/.14 bzw. Modell .08/.18	9 kHz bis 3,6 GHz	9 kHz bis 8 GHz
	Modell .24/.28	100 kHz bis 3,6 GHz	100 kHz bis 8 GHz
Auflösebandbreiten		10 Hz bis 3 MHz	
Eigenrauschanzeige	ohne Vorverstärker, RBW = 1 Hz (normalisiert)		
	9 kHz bis 100 kHz (nur Modelle .04/.14/.08/.18)	< -108 dBm, typ. -118 dBm	< -108 dBm, typ. -118 dBm
	100 kHz bis 1 MHz	< -115 dBm, typ. -125 dBm	< -115 dBm, typ. -125 dBm
	1 MHz bis 10 MHz	< -136 dBm, typ. -144 dBm	< -136 dBm, typ. -144 dBm
	10 MHz bis 2 GHz	< -141 dBm, typ. -146 dBm	< -141 dBm, typ. -146 dBm
	2 GHz bis 3,6 GHz	< -138 dBm, typ. -143 dBm	< -138 dBm, typ. -143 dBm
	3,6 GHz bis 5 GHz	–	< -142 dBm, typ. -146 dBm
	5 GHz bis 6,5 GHz	–	< -140 dBm, typ. -144 dBm
	6,5 GHz bis 8 GHz	–	< -136 dBm, typ. -141 dBm
	mit Vorverstärker, RBW = 1 Hz (normalisiert)		
	100 kHz bis 1 MHz	< -133 dBm, typ. -143 dBm	< -133 dBm, typ. -143 dBm
	1 MHz bis 10 MHz	< -157 dBm, typ. -161 dBm	< -157 dBm, typ. -161 dBm
	10 MHz bis 2 GHz	< -161 dBm, typ. -165 dBm	< -161 dBm, typ. -165 dBm
	2 GHz bis 3,6 GHz	< -159 dBm, typ. -163 dBm	< -159 dBm, typ. -163 dBm
	3,6 GHz bis 5 GHz	–	< -155 dBm, typ. -159 dBm
	5 GHz bis 6,5 GHz	–	< -151 dBm, typ. -155 dBm
	6,5 GHz bis 8 GHz	–	< -147 dBm, typ. -150 dBm
Interceptpunkt 3. Ordnung (IP3)	300 MHz bis 3,6 GHz	> 10 dBm, typ. +15 dBm	> 10 dBm, typ. +15 dBm
	3,6 GHz bis 8 GHz	–	> 3 dBm, typ. +10 dBm
Phasenrauschen	Frequenz 500 MHz		
	30 kHz Trägerabstand	< -95 dBc (1 Hz), typ. -105 dBc (1 Hz)	
	100 kHz Trägerabstand	< -100 dBc (1 Hz), typ. -110 dBc (1 Hz)	
	1 MHz Trägerabstand	< -120 dBc (1 Hz), typ. -127 dBc (1 Hz)	
Detektoren	sample, max/min peak, auto peak, RMS		
Pegelmessunsicherheit	10 MHz < f ≤ 3,6 GHz	< 1 dB, typ. 0,5 dB	< 1 dB, typ. 0,5 dB
	3,6 MHz < f ≤ 8 GHz	–	< 1,5 dB, typ. 1 dB
Display	6,5"-Farb-LC-Display mit VGA-Auflösung		
Batterielaufzeit (ohne Mitlaufgenerator)	R&S®HA-Z204, 4.5 Ah	bis zu 3 h	
	R&S®HA-Z206, 6.75 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/Vektor-Voltmeter (nur Modell .24/.28 mit R&S®FSH-K42/R&S®FSH-K45)

		R&S®FSH4	R&S®FSH8
Frequenzbereich	Modell .24 bzw. Modell .28	300 kHz bis 3,6 GHz	300 kHz bis 8 GHz
Ausgangsleistung (Port 1, Port 2)		0 dBm bis -50 dBm	
Reflexionsmessung (S_{11} , S_{22})			
Richtverhältnis	300 kHz bis 3 GHz	nominal > 43 dB	nominal > 43 dB
	3 GHz bis 3,6 GHz	nominal > 37 dB	nominal > 37 dB
	3,6 GHz bis 6 GHz	–	nominal > 37 dB
	6 GHz bis 8 GHz	–	nominal > 31 dB
Darstellungsarten	Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessung (R&S®FSH-K42)	Betrag, Phase, Betrag + Phase, Smith-Diagramm, VSWR, Reflexionsfaktor, m_p , Ein-Tor-Kabeldämpfung, elektrische Länge, Gruppenlaufzeit	
	Vektor-Voltmeter (R&S®FSH-K45)	Betrag + Phase, Smith-Diagramm	
Transmissionsmessung			
Dynamikbereich (S_{21})	100 kHz bis 300 kHz	typ. 70 dB	typ. 70 dB
	300 kHz bis 3,6 GHz	> 70 dB, typ. 90 dB	> 70 dB, typ. 90 dB
	3,6 GHz bis 6 GHz	–	> 70 dB, typ. 90 dB
	6 GHz bis 8 GHz	–	typ. 50 dB
Dynamikbereich (S_{12})	100 kHz bis 300 kHz	typ. 80 dB	typ. 80 dB
	300 kHz bis 3,6 GHz	> 80 dB, typ. 100 dB	> 80 dB, typ. 100 dB
	3,6 GHz bis 6 GHz	–	> 80 dB, typ. 100 dB
	6 GHz bis 8 GHz	–	typ. 60 dB
Darstellungsarten	Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessung (R&S®FSH-K42)	Betrag (Dämpfung, Verstärkung), Phase, Betrag + Phase, elektrische Länge, Gruppenlaufzeit	
	Vektor-Voltmeter (R&S®FSH-K45)	Betrag + Phase	

Bestellangaben

Produktbezeichnung	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
Mitgeliefertes Zubehör		
Li-Ion-Batteriepack (4,5 Ah), USB-Kabel, LAN-Kabel, Steckernetzteil, CD-ROM mit R&S®FSH4View-Software und Dokumentation, QuickStart-Handbuch		
Softwareoptionen (in der Regel Firmware)		
Fernsteuerung über LAN oder USB	R&S®FSH-K40	1304.5606.02
Distance-to-Fault-Messung (nur für Modelle .24 und .28, erfordert R&S®FSH-Z320 oder R&S®FSH-Z321 und R&S®FSH-Z28 oder R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K41	1304.5612.02
Vektorielle Reflexions- und Transmissionsmessung (nur für Modelle .24 und .28, erfordert R&S®FSH-Z28 oder R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K42	1304.5629.02
Applikation für 3GPP WCDMA, BTS/NodeB-Pilotkanäle und EVM-Messungen	R&S®FSH-K44	1304.5641.02
Vektor-Voltmeter (nur für Modelle .24 und .28, erfordert R&S®FSH-Z28 oder R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K45	1304.5658.02
Zubehör		
Leistungsmesskopf, 10 MHz bis 8 GHz	R&S®FSH-Z1	1155.4505.02
Leistungsmesskopf, 10 MHz bis 18 GHz	R&S®FSH-Z18	1165.1909.02
Durchgangsleistungsmesskopf, 25 MHz bis 1 GHz	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Durchgangsleistungsmesskopf, 200 MHz bis 4 GHz	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
HF-Kabel, Länge 1 m, N-Stecker/N-Buchse für Option R&S®FSH-K41, 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, bis 8 GHz	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
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
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
Li-Ion-Batteriepack, 4,5 Ah	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
Li-Ion-Batteriepack, 6,75 Ah	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Ladegerät für Li-Ion-Batteriepack 4,5 Ah/6,75 Ah ¹⁾	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
12-V-Kfz-Adapter	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Tragetasche (B × H × T: 260 mm × 360 mm × 280 mm)	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Transportkoffer	R&S®HA-Z221	1309.6181.00
Trageholster inklusive Brustgurt und Regenschutz	R&S®HA-Z222	1309.6198.00

Produktbezeichnung	Typ	Bestellnummer
SD-Speicherkarte, 1 GByte ²⁾	R&S®HA-Z231	1309.6217.00
SD-Speicherkarte, 2 GByte ²⁾	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
GPS-Empfänger	R&S®HA-Z240	1309.6700.02
Kopfhörer	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
Aktive Richtantenne, 20 MHz bis 7,5 GHz	R&S®HE300	4067.5900.02
Rahmenantenne für R&S®HE300, 9 kHz bis 20 MHz	R&S®HE300-HF	4067.6806.02
Isotrope Antenne, 30 MHz bis 3 GHz	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
Ersatz-USB-Kabel	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Ersatz-LAN-Kabel	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Ersatz-Externes Steckernetzteil	R&S®HA-Z201	1309.6100.00

¹⁾ Wird zum Laden des Batteriepacks außerhalb des R&S®FSH4/R&S®FSH8 benötigt.

²⁾ SD-Speicherkarte wird für ein Firmware-Update benötigt.

Datenblatt siehe PD 5214.0482.22 und unter www.rohde-schwarz.com

Service Ihres Vertrauens

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

Rohde & Schwarz

Der Elektronikkonzern Rohde&Schwarz ist ein führender Lösungsanbieter in den Arbeitsgebieten Messtechnik, Rundfunk, Funküberwachung und -ortung sowie sichere Kommunikation. Vor 75 Jahren gegründet ist das selbstständige Unternehmen mit seinen Dienstleistungen und einem engmaschigen Servicenetz in über 70 Ländern der Welt präsent. Der Firmensitz ist in Deutschland (München).

Kontakt

Europa, Afrika, Mittlerer Osten
+49 1805 12 42 42* oder +49 89 4129 137 74
customersupport@rohde-schwarz.com

Nordamerika
1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com

Lateinamerika
+1 410 910 79 88
customersupport.la@rohde-schwarz.com

Asien/Pazifik
+65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com

Certified Quality System
ISO 9001

Certified Environmental System
ISO 14001

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühdorfstraße 15 | 81671 München
Telefon +498941290 | Fax +4989412912164

www.rohde-schwarz.com

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG
Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer
PD 5214.0482.11 | Version 02.00 | Juli 2009 | R&S®FSH4/FSH8
Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten | Printed in Germany (sk)

*0,14 €/Min aus dem dt. Festnetz, abweichende Preise aus dem Mobilfunk und aus anderen Ländern