



# Spektrumanalysatoren von Rohde & Schwarz

Produktübersicht

# Familienbande

## Funktionsausstattung

R&S® FSP, R&S® FSU oder R&S® FSQ und in weiten Teilen auch der FSL haben die gleiche Bedienoberfläche, sowie die gleichen Fernsteuer-Kommandos. Damit sind auch wichtige komplexe Messroutinen bei allen drei Familien gleich, ein Umstieg erfordert also kein Umlernen. Auch Programme sind in den meisten Fällen unverändert verwendbar.

Ein Auszug aus der Funktionsliste:

- ◆ Fast ACP-Mode und List-Mode
- ◆ CCDF-Messung
- ◆ Vielseitige Kanalleistungs- und Nachbarkanalleistungsmessfunktionen, auch für Mehrträgersignale mit bis zu 12 Nutzträgern
- ◆ 23 vordefinierte Standards für Nachbarkanalleistungsmessung
- ◆ Die wohl umfangreichste Auswahl an Filtercharakteristiken, von FFT über Kanalfilter bis hin zu RRC-Filtern
- ◆ Die umfangreichste Detektorausstattung inklusive RMS und Quasi-Peak
- ◆ Funktion zur Messung des Intercept-Punktes dritter Ordnung
- ◆ Schneller Frequenzzähler (1 Hz Auflösung bei 30 ms Messzeit)
- ◆ Belegte Bandbreite (Occupied Bandwidth)
- ◆ Split-Screen-Darstellung mit unabhängigen Einstellungen in beiden Fenstern und je drei aktiven Traces
- ◆ Automatische Ausgabe aller Signale des Spektrums als Liste, z.B. für Spurious-Messungen
- ◆ Rausch- und Phasenrauschmarker
- ◆ C/N- und C/N0-Messfunktion
- ◆ Befehlssatz kompatibel zu 8566/8586 A/B, 856x, 859x und Serie 70000

Diese Gemeinsamkeit gilt, soweit bandbreitenbedingt möglich, auch für die anwendungsspezifischen Applikations-Firmware-Pakete. Alle gängigen Mobilfunkstandards, ob 2G, 2,5G oder 3G werden abgedeckt, auch schon die Datenratenerhöhung für 3GPP (HSDPA) und der neue Standard TD-SCDMA. Darüber hinaus sind Pakete auch für allgemeine Messanwendungen, wie z.B. zur Messung von Rauschzahlen, des Phasenrauschens oder ein allgemeiner AM/FM/ϕM-Messdemodulator verfügbar.

## Frequenzbereiche

R&S® FSUP	R&S® FSUP 50	50 GHz	110 GHz
	R&S® FSUP 26	26,5 GHz	110 GHz
	R&S® FSUP 8	8 GHz	
R&S® FSMR	R&S® FSMR 50	50 GHz	
	R&S® FSMR 26	26,5 GHz	
	R&S® FSMR 3	3,6 GHz	
R&S® FSQ	R&S® FSQ 40	40 GHz	110 GHz
	R&S® FSQ 26	26,5 GHz	110 GHz
	R&S® FSQ 8	8 GHz	
	R&S® FSQ 3	3,6 GHz	
R&S® FSU	R&S® FSU 50	50 GHz	110 GHz
	R&S® FSU 46	46 GHz	110 GHz
	R&S® FSU 43	43 GHz	110 GHz
	R&S® FSU 26	26,5 GHz	110 GHz
	R&S® FSU 8	8 GHz	
	R&S® FSU 3	3,6 GHz	
R&S® FSP	R&S® FSP 40	40 GHz	110 GHz
	R&S® FSP 30	30 GHz	
	R&S® FSP 13	13,6 GHz	
	R&S® FSP 7	7 GHz	
R&S® FSL	R&S® FSL 6	6 GHz	
	R&S® FSL 3		
R&S® FSH	R&S® FSH 6	6 GHz	
	R&S® FSH 3	3 GHz	
R&S® FS300	3 GHz		
R&S® FS315	3 GHz		

# Smarte Spektrumanalyse

## Spektrumanalysator R&S®FS 300/R&S®FS 315

Der R&S®FS 300/315 ist ein kompakter, universeller Spektrumanalysator für wenig Geld, mit Eigenschaften, die bis jetzt nur in teureren Geräten zu finden waren.

- ◆ Frequenzbereich 3 GHz
- ◆ Auflösebandbreiten 200 Hz bis 1 MHz/20 MHz
- ◆ Maximaler Eingangspegel +33 dBm (2 W)
- ◆ Fernsteuerung über USB
- ◆ Frequenzzähler mit 1 Hz Auflösung
- ◆ Phasenrauschen –90 dBc (1 Hz) bei 10 kHz Trägerabstand
- ◆ Kompaktes, kleines Gehäuse, nur einen halben 19"-Schacht breit
- ◆ R&S®FS 315: eingebauter Mitlaufgenerator, auch als Festfrequenzgenerator verwendbar



### Kurzdaten

	R&S®FS300	R&S®FS315
Frequenzbereich	9 kHz bis 3 GHz	
Auflösebandbreiten (–3 dB)	200 Hz bis 1 MHz	200 Hz bis 20 MHz
Videobandbreiten	10 Hz bis 1 MHz	10 Hz bis 20 MHz
Angezeigter mittlerer Rauschpegel	< –110 dBm, typ. –115 dBm (300 Hz)	
Intermodulationsfreier Bereich	< –70 dBc bei –36 dBm Eingangspegel	
Einseitenband-Phasenrauschen, 10 kHz Offset	< –90 dBc (1 Hz)	
Pegelmessunsicherheit	< 1,5 dB, typ. 0,7 dB	
Detektor	Peak	Max/Min Peak, Sample, Average, RMS
Messfunktionen	TOI, TDMA-Power, Frequenzzähler, Rauschmarker	TOI, TDMA-Power, Frequenzzähler, Rauschmarker, belegte Bandbreite (OBW), Rückflussdämpfung, Transmission, Kanalleistung
Mitlaufgenerator	–	9 kHz bis 3 GHz
Mithördemodulator	–	AM / FM
Messung mit Antennenfaktoren	–	ja

# Spektrumanalyse handlich

## Handheld-Spektrumanalysator R&S®FSH

Der R&S®FSH ist ein robuster Handheld-Spektrumanalysator, der auf den Einsatz im Feld und die dabei anfallenden Messaufgaben zugeschnitten ist. Mit 6 GHz deckt er den WLAN-Frequenzbereich ab. Sein Funktionsumfang kann sich durchaus mit dem üblicher Laborgeräte messen.

- ◆ Frequenzbereich 3 GHz und 6 GHz
- ◆ Einfache Bedienung, geringes Gewicht und Robustheit für den Feldeinsatz
- ◆ Kanalleistungsmessung, Burstleistungsmessung im Zeitbereich
- ◆ RMS-Detektor
- ◆ Quasi-Peak-Detektor
- ◆ AM/FM-Hördemodulator
- ◆ Mitlaufgenerator
- ◆ Kabelfehlstellenmessung
- ◆ VSWR-Messung und Smith-Diagramm
- ◆  $S_{11}$  und  $S_{21}$  Phasenmessungen
- ◆ Gruppenlaufzeitmessungen
- ◆ Empfängermodus
- ◆ Abschlussleistungsmessköpfe bis 18 GHz
- ◆ Durchgangsleistungsmessköpfe bis 4 GHz
- ◆ Messsystem für EMVU-Messungen (R&S®TS-EMF)
- ◆ Code Domain Power Messung an 3GPP Basisstationen



### Kurzdaten

	R&S®FSH3	R&S®FSH6
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, Average, Quasi-Peak	
Pegelmessunsicherheit	<1,5 dB, typ. 0,5 dB	
Abmessungen	170 mm × 120 mm × 270 mm	
Gewicht	2,5 kg	

Produkt	Applikation	TDMA-Leistungsmessung	Kanal-Leistungsmessung	Feldstärkenmessung/ Messung mit isotroper Antenne	C/N-Messung	Kanaltabellen	Empfänger-Modus	Code Domain Power Messungen an 3GPP-Basisstationen <sup>1)</sup>	Leistungsmessung bis 6 GHz/18 GHz	Durchgangsleistungs- und Reflexionsmessung bis 1 GHz/4 GHz	Messung an Kabeln (Distance-to-fault)	Skalare Transmissions-Messung Vektorielle Transmissions-Messung <sup>2)</sup>	Skalare Reflexions-Messung <sup>2)</sup> Vektorielle Reflexions-Messung <sup>2)</sup>	Fernsteuerung über die RS-232-C-Schnittstelle	1-Tor-Kabeldämpfungs- messung
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	

<sup>1)</sup> für R&S®FSH3 Modell.23 ab Seriennr. 103500

<sup>2)</sup> R&S®FSH-K2 notwendig

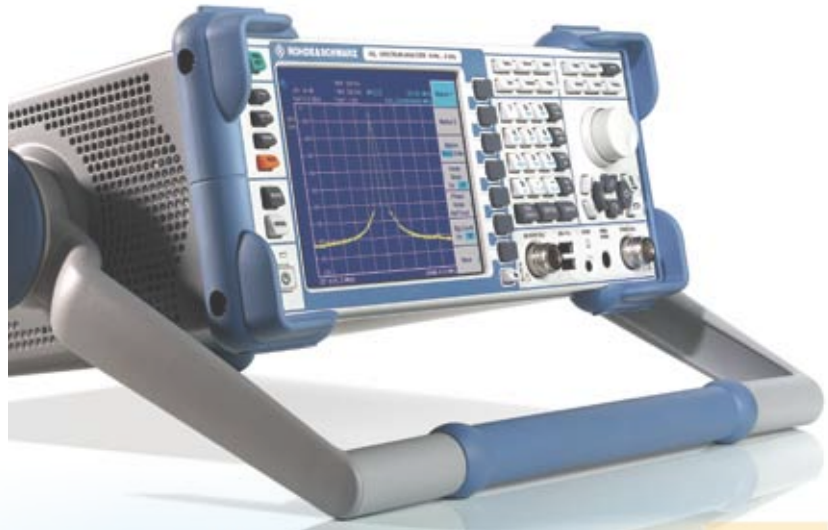
■ R&S®FSH Standardfunktion

- nicht möglich

# Spektrumanalyse kompakt

## Spektrumanalysator R&S®FSL

Der Spektrumanalysator R&S®FSL ist ideal für eine Vielzahl von Anwendungen in Entwicklung, Service und Produktion, wenn es mehr auf den Preis ankommt als auf HF-Performance. Das Einsatzspektrum reicht dabei von einfachen Spektrumsmessungen bis zur Modulationsanalyse an WLAN-Signalen. Die Kompaktheit, das geringe Gewicht und der optionale Batteriebetrieb sind ideal wenn Tragbarkeit und Mobilität unabdingbar sind. Geschwindigkeit, die verschleißfreie elektronische Eichleitung und schnelle Auswerteroutinen zeichnen den R&S®FSL im Produktionseinsatz aus.



### Highlights

- ◆ Beste HF-Eigenschaften in dieser Klasse
- ◆ Größte I/Q-Demodulationsbandbreite in dieser Klasse
- ◆ Hohe Messgenauigkeit
- ◆ Hohe Genauigkeit der Auflösefilter durch voll-digitale Implementierung
- ◆ Robust und kompakt
- ◆ Leicht zu tragen durch den integrierten Tragegriff und das geringe Gewicht (unter 8 kg)
- ◆ Batteriebetrieb optional
- ◆ Großer Funktionsumfang bei einfacher Bedienung
- ◆ Einfache Nachrüstbarkeit von Optionen vor Ort

### Kurzdaten

Frequenzbereiche	9 kHz bis 3 GHz/6 GHz
Phasenrauschen	-103 dBc (1 Hz), 10 kHz Trägerabstand
Auflösebandbreiten	300 Hz bis 10 MHz, zusätzlich 20 MHz im Zero Span, optional 1 Hz bis 100 Hz, Kanalfilter, EMI-Filter
Eigenrauschanzeige bei 1 GHz (300 Hz RBW)	-117 dBm
IP3	typ. +18 dBm
Gesamtmessunsicherheit	<0,5 dB (bis 3 GHz)
Gewicht	7 kg, mit Batterieoption unter 8 kg

# Spektrumanalyse von der Mittelklasse ...

## Spektrumanalysator R&S®FSP

Der R&S®FSP ist der richtige Analysator für allgemeine Anwendungen in Entwicklung, Service und für den Feldeinsatz. Er ist der zur Zeit schnellste HF-Spektrumanalysator am Markt, das macht den R&S®FSP besonders interessant für den Einsatz in Produktion und Fertigung.

Integrierte komplexe Mess- und Auswerterroutinen wie z.B. der List Mode (Messung auf Frequenzlisten) oder die Fast ACP-Messung (ACP-Messung im Zeitbereich mit Kanalfiltern) beschleunigen den Messablauf erheblich, der R&S®FSP kann damit wie ein schneller selektiver Leistungsmesser eingesetzt werden. Hohe Messgeschwindigkeit und intelligente Auswerterroutinen sorgen für kürzere Testzeiten, höheren Durchsatz und steigern die Effizienz in der Produktion.



### Highlights

- ◆ Frequenzbereich bis 40 GHz
- ◆ Auflösebandbreiten bis 10 MHz
- ◆ Funktionsumfang eines Top-Geräts
- ◆ Vielzahl applikations- und standard-spezifischer Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen
- ◆ Geringes Gewicht
- ◆ Verschleißfreie elektronische Eichleitung für Produktionseinsatz
- ◆ Modulationsmessung an WLANSignalen (IEEE 802.11a)
- ◆ Optionale Batteriestromversorgung für netzunabhängigen Betrieb

### Kurzdaten

Frequenzbereiche	9 kHz bis 3 GHz/7 GHz/13 GHz/30 GHz/40 GHz
Phasenrauschen	typ. -113 dBc (1 Hz) in 10 kHz Trägerabstand
Auflösebandbreiten	10 Hz bis 10 MHz, FFT-Filter: 1 Hz bis 30 kHz, Kanalfilter, EMI-Bandbreiten
Eigenrauschanzeige bei 1 GHz (RBW 10 Hz)	typ. -145 dBm
IP3 (200 MHz bis 3 GHz)	typ. 10 dBm
Gesamtmessunsicherheit, $f < 3$ GHz	0,5 dB
Gewicht	R&S®FSP3: 10,5 kg, R&S®FSP7: 11,3 kg, R&S®FSP 13/30/40: 12 kg

# ... bis zum Highend-Analysator

## Spektrumanalysator R&S®FSU

Der R&S®FSU als Spitzenspektrumanalysator unterscheidet sich vom R&S®FSP vor allem durch seine erweiterte Dynamik und HF-Performance. Das zeigen die Daten für Phasenrauschen ebenso wie die Intermodulationseigenschaften oder der 1-dB-Kompressionspunkt. Mit einem 1-dB-Kompressionspunkt von +13 dBm kann man Signale mit bis zu +5 dBm Leistung mit einer HF-Dämpfungseinstellung von 0 dB messen.

In Verbindung mit den Applikations-firmware-Paketen für GSM/EDGE, 3GPP oder CDMA2000® ist der R&S®FSU der ideale Analysator für den Basisstationstest in der Entwicklung oder in der Fertigung.

Die Modelle R&S®FSU 26, R&S®FSU 46 und R&S®FSU 50 werden den speziellen Anforderungen im Mikrowellenfrequenzbereich gerecht.



Ein sehr niedriger Eigenrauschpegel von typ.  $-148$  dBm bezogen auf 1 Hz Bandbreite bei 26 GHz und  $-138$  dBm (1 Hz) bei 46 GHz unterstützt genaue und empfindliche Messungen.

### Highlights

- ◆ Frequenzbereich bis 50 GHz
- ◆ Auflösebandbreiten bis 50 MHz
- ◆ Höchste Messdynamik z.B. bis zu 84 dB Dynamik bei 3GPP ACLR-Messungen
- ◆ Geringes Phasenrauschen  $-128$  dBc (1 Hz) typ.  $-133$  dBc (1 Hz) bei 10 kHz Trägerabstand
- ◆ eine Vielzahl von applikations- und standardspezifischen Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen

### Kurzdaten

Frequenzbereiche	20 Hz bis 3,6 GHz/8 GHz/26,5 GHz/46 GHz/50 GHz
Phasenrauschen	typ. $-128$ dBc (1 Hz), typ. $-133$ dBc (1 Hz) in 10 kHz Trägerabstand
Auflösebandbreiten	10 Hz bis 50 MHz, FFT-Filter: 1 Hz bis 30 kHz, Kanalfilter, EMI-Bandbreiten
Eigenrauschanzeige bei 1 GHz (RBW 10 Hz)	R&S®FSU 3/8: typ. $-148$ dBm, R&S®FSU 26/46/50: typ. $-146$ dBm
IP3 (300 MHz bis 3,6 GHz)	typ. 27 dBm
Gesamtmessunsicherheit, $f < 3,6$ GHz	0,3 dB

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

# Signalgeneratorkalibrierung

## Measuring Receiver R&S®FSMR

Der Kalibrier-Mesempfänger R&S®FSMR wurde gezielt für die Messaufgaben bei der Kalibrierung von Signalgeneratoren und einstellbaren oder festen Dämpfungsgliedern entwickelt. Er vereint in einem Gerät:

- ◆ Einen hochgenauen Pegelkalibrator
- ◆ Einen Modulationsanalysator
- ◆ Einen Audioanalysator mit Klirrfaktor- und SINAD-Messer
- ◆ Einen Leistungsmesser zum Anschluss der Leistungsmessköpfe der R&S®NRP-Familie.
- ◆ Einen hochwertigen Spektrumanalysator



### Highlights

- ◆ Frequenzbereich von 20 Hz bis 3/26,5/50 GHz
- ◆ Hohe Pegellinearität 0,005 dB/10 dB zur genauen Kalibrierung von Pegel und Dämpfung
- ◆ Großer Messbereich für Pegelmessungen: +30 dBm bis -130 dBm
- ◆ Direkter Anschluss von Leistungsmessköpfen zur genauen Leistungsmessung
- ◆ Messung von Modulationsgrad, Frequenz- und Phasenhub mit <1 % Messunsicherheit
- ◆ Audioanalyse mit automatischer Messung von Modulationsfrequenz, THD und SINAD
- ◆ Audiospektrums- und Zeitbereichsdarstellung
- ◆ Audioeingang zur Kalibrierung von Modulationsgeneratoren
- ◆ Schneller HF-Frequenzzähler, mit 0,001 Hz Auflösung
- ◆ Alle Funktionen inkl. Leistungsmesser von der Frontplatte bedienbar, fernsteuerbar über LAN/IEC-Bus
- ◆ Vollwertiger Spektrumanalysator
- ◆ Unterstützt die Leistungmessmodule R&S®NRP-Z27/-Z37 mit eingebautem Power Splitter

### Kurzdaten

Frequenzbereiche	100 kHz bis 3/26/50 GHz
Relative Pegelmessung, Linearität	0,01 dB + 0,005 dB pro 10-dB-Schritt
Messunsicherheit Pegelmessung	0,083 dB mit Messkopf R&S®NRP-Z27/37
Messunsicherheit Modulationsgrad	1 %
Messunsicherheit Frequenzhub	1 %
Daten Spektrumanalyse	siehe R&S®FSU



# Highend-Signalanalyse

## Signalanalysator R&S®FSQ

Der Signalanalysator R&S®FSQ basiert auf dem R&S®FSU und vereint dessen exzellente HF-Eigenschaften mit der Vielseitigkeit eines breitbandigen Signalanalysators. Der wesentliche Unterschied liegt in der digitalen Signalauswertung, mit hohen Demodulationsbandbreiten von 28 MHz bzw 120 MHz und zusätzlicher DSP-Rechenkapazität sowie einem I/Q-Speicher von 16 MSample.



Durch die große Demodulationsbandbreite ist der R&S®FSQ genau das richtige Gerät für Messungen an 3GPP-WCDMA-Mehrträgersignalen, ob zur Bestimmung der Amplitudenstatistik mit der CCDF-Messfunktion oder zur Code-Domain-Power-Messung.

- ◆ Frequenzbereich bis 40 GHz
- ◆ Spektrumanalysatoreigenschaften wie R&S®FSU
- ◆ Demodulationsbandbreite 28 MHz, optional 120 MHz
- ◆ eine Vielzahl applikations- und standardspezifischer Modulations- und Code-Domain-Power-Messungen
- ◆ 16 Msample I/Q-Speicher, erweiterbar bis 705 Msample

- ◆ 3GPP Code Domain Power Analyse über maximal 100 Frames
- ◆ Allgemeine Vektorsignalanalyse
- ◆ Modulationsmessungen für IEEE 802.11a/b/g/j (WLAN)
- ◆ Basisbandanalyse über symmetrische und unsymmetrische Basisbandeingänge mit 36 MHz Bandbreite
- ◆ Messungen für IEEE 802.16 und IEEE 802.16e (WiMAX, WiBro)

### Highlights Vektorsignalanalyse

- ◆ Symbolraten bis zu 25 MSymbol/s, bzw. 81,6 MSymbol/s optional
- ◆ Modulationsarten FSK, MSK, PSK, QPSK, QAM bis 256QAM, 8 VSB
- ◆ Frei definierbare Filter, Mappings und Konstellationsdiagramme
- ◆ AM/AM und AM/φM-Messung
- ◆ Histogramm und FFT-Analyse von Mess-, Fehler- und Referenzsignal
- ◆ Hohe Messgeschwindigkeit: 40 Messungen/s bei GSM/EDGE

## Kurzdaten

Frequenzbereiche	20 Hz bis 3,6 GHz/8 GHz/26,5 GHz/40 GHz
Phasenrauschen	typ. -133 dBc (1 Hz) in 10 kHz Trägerabstand
Auflösebandbreiten	10 Hz bis 50 MHz, FFT-Filter: 1 Hz bis 30 kHz, Kanalfilter, EMI-Bandbreiten
Eigenrauschanzeige bei 1 GHz (RBW 10 Hz)	R&S®FSQ 3/8: typ. -148 dBm, R&S®FSQ 26/40: typ. -146 dBm
IP3 (300 MHz bis 3,6 MHz)	typ. 27 dBm
Gesamtmessunsicherheit, f < 3,6 GHz	0,3 dB

# Signalquellenanalyse

## R&S®FSUP – Phasenrauschmessplatz und Spektrumanalysator in einem Gerät

Der R&S®FSUP ist der einzige Signalquellen-Analysator, der Messungen bis in den Mikrowellenbereich ohne Zusatzgerät erlaubt. Er vereint den Funktionsumfang des High-End-Spektrumanalysators R&S®FSU mit den Vorteilen eines reinen Phasenrauschmessplatzes mit sehr rauscharmen DC-Quellen. Damit stellt der R&S®FSUP dem Anwender eine Vielzahl von Messmöglichkeiten zur Verfügung, so dass nicht nur VCOs, sondern auch hochwertige XCOs gemessen oder Oberwellen und Nebenausendung bestimmt werden können.



### Highlights

- ◆ Frequenzbereich bis 8/26,5/50 GHz ohne externe Downconverter
- ◆ bis 110 GHz mit externen Harmonischen-Mischern
- ◆ Maximale Flexibilität bei Phasenrauschmessungen
  - Phasendetektor-Methode oder PLL-Methode
  - Spektrumanalysator-Methode
  - mit interner oder externer Referenz
  - mit zwei identischen Oszillatoren
  - zwei symmetrische Empfangspfade zur Verbesserung der Empfindlichkeit mit Kreuzkorrelation
- ◆ Komplett Charakterisierung von VCOs
- ◆ Phasenrauschen
- ◆ Abstimmbereich und –steilheit
- ◆ Hohe Empfindlichkeit mit interner Referenzquelle z.B. bei 1 GHz Eingangsfrequenz:
  - bei 10 kHz Offset –134 dBc
  - bei 10 MHz Offset –170 dBc
- ◆ Einschwing- und Schaltvorgänge
- ◆ Höhere Harmonische
- ◆ Verhalten der höheren Harmonischen über der Frequenz
- ◆ DC-Quellen zur Aufnahme von VCO-Kennlinien
- ◆ Ausgangsleistung über der Frequenz
- ◆ Einfluss der Versorgungsspannung (Pushing)
- ◆ High-End Spektrumanalysator mit
  - Nachbarkanalleistungsmessung
  - Spurious Emissions Messung

### Kurzdaten

Frequenzbereiche	Spektrumanalysatormodus: 20 Hz bis 8/26,5/50 GHz Phasenrauschmessplatz: 10 MHz bis 8/26,5/50 GHz
Phasenrauschen	–134 dBc bei 10 kHz Offset und 1 GHz Eingangsfrequenz –170 dBc bei 10 MHz Offset und 1 GHz Eingangsfrequenz
Regelbandbreiten	Kontrolle der externen Referenz oder DUT: 1 Hz bis 100 kHz
Kontrolle der internen Referenz	1 Hz bis 30 kHz
Messgenauigkeit	<1 dB
Verbesserung der Empfindlichkeit durch Kreuzkorrelation	100 Mittelungen: ~ 10 dB 1000 Mittelungen: ~ 20 dB
Spannungsversorgung	Spannung: 0 V bis 12 V max. Strom: 500 mA Rauschspannung <10 nV (1 Hz) bei 10 kHz
Abstimmspannung	Spannung: –10 V bis +28 V max. Strom: 20 mA Rauschspannung <1 nV (1 Hz) bei 10 kHz

# Analyse im Frequenzbereich über 50 GHz

Hohe GHz-Frequenzen sind auch heute noch das Anwendungsgebiet für externe Harmonischen-Mischer. Diese Mischer kann man an einem R&S®FSP 40, R&S®FSU26/46/50 oder R&S®FSQ 26/40 anschließen, wenn sie mit der Option LO/ZF-Anschlüsse für externe Mischer ausgestattet sind. Von Rohde & Schwarz erhältliche Mischer decken den Frequenzbereich bis 110 GHz ab. Werden andere geeignete Mischer verwendet, sind bis zu 1,1 THz möglich. Normalerweise ist die Bestimmung und Unterdrückung unerwünschter Mischprodukte sehr zeitaufwendig. Die Analysatoren der R&S®FSP/FSU/FSQ-Familien erledigen diese Aufgabe mit einem Software-Preselektor automatisch.



## Übersicht externe Mischer

	R&S®FS-Z60	R&S®FS-Z75	R&S®FS-Z90	R&S®FS-Z110
Frequenzbereich	40 GHz bis 60 GHz	50 GHz bis 75 GHz	60 GHz bis 90 GHz	75 GHz bis 110 GHz
Typ	symmetrische 2-Dioden Mischer, kein Vorstrom			
Umsetzdämpfung	typ. 18 dB	typ. 25 dB	typ. 34 dB	typ. 32 dB
LO Frequenzbereich	9,81 GHz bis 15,19 GHz	8,61 GHz bis 12,62 GHz	8,61 GHz bis 12,62 GHz	9,4 GHz bis 14 GHz
Harmonischennummer	4	6	6	8

## Option LO/ZF-Ein-/Ausgänge

	R&S®FSP 40 mit R&S®FSP-B21	R&S®FSU 26/46/50, R&S®FSQ 26/40 mit R&S®FSU-B21
LO-Frequenzbereich	7 GHz bis 13,2 GHz	7 GHz bis 15,5 GHz
LO-Pegel	+15 dBm	+15 dBm
ZF	404,4 MHz	404,4 MHz

# Applikationsspezifische Lösungen

Standard	Messungen an Mobilstationen	Messungen an Basisstationen
GSM/EDGE	R&S®FS-K5	R&S®FS-K5
WCDMA 3GPP UMTS	R&S®FS-K73	R&S®FS-K72
HSDPA für 3GPP	R&S®FS-K73	R&S®FS-K74
CDMA2000®	R&S®FS-K83	R&S®FS-K82
CDMA2000® 1xEV-DV	R&S®FS-K83	R&S®FS-K82
CDMA2000® 1xEV-DO	R&S®FS-K85	R&S®FS-K84
TD-SCDMA	R&S®FS-K77	R&S®FS-K76

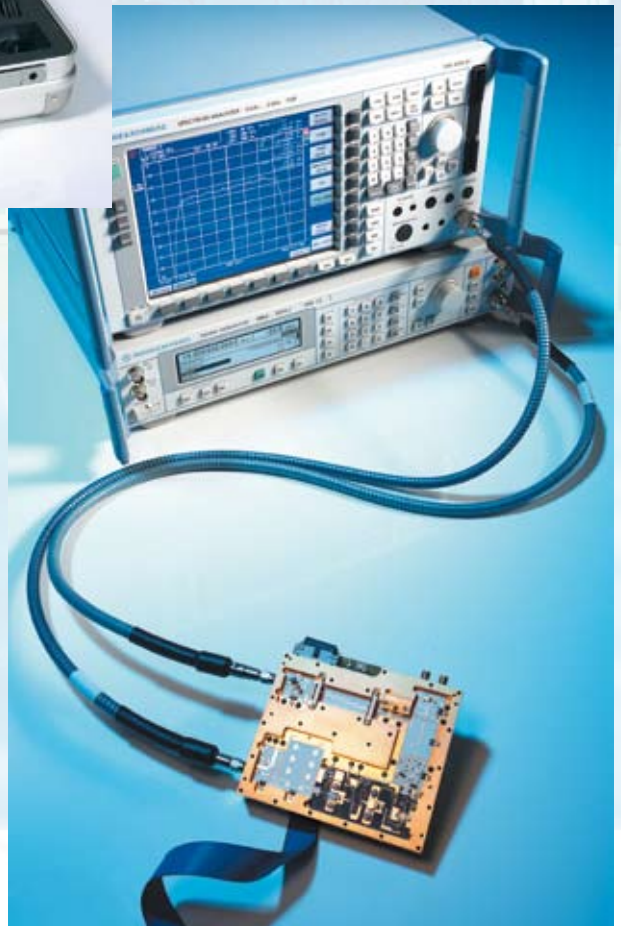
## Mobilfunkspezifische Applikationsfirmware-Pakete

Anwendung		R&S®FSP	R&S®FSU	R&S®FSMR	R&S®FSQ	R&S®FSL
<b>Mobilfunk</b>						
<b>GSM/EDGE</b>	Modulations- und Spektrumsmessungen an Mobil- und Basisstationen	●	●	●	●	
<b>3GPP</b>	Modulations-, Code-Domain- und Spektrumsmessungen an Basisstationen	●	●	●	●	
<b>HSDPA</b>	Erweiterung für R&S®FS-K72	●	●	●	●	
<b>3GPP</b>	Modulations-, Code-Domain- und Spektrumsmessungen an Mobilstationen	●	●	●	●	
<b>TD-SCDMA</b>	Modulations-, Code-Domain- und Spektrumsmessungen an Basisstationen	●	●	●	●	
<b>TD-SCDMA</b>	Modulations-, Code-Domain- und Spektrumsmessungen an Mobilstationen	●	●	●	●	
<b>CDMA2000® einschl. 1xEV-DV und IS-95/cdmaOne</b>	Modulations-, Code-Domain- und Spektrumsmessungen an Basisstationen	●	●	●	●	
<b>CDMA2000® einschl. 1xEV-DV</b>	Modulations-, Code-Domain- und Spektrumsmessungen an Mobilstationen	●	●	●	●	
<b>CDMA2000® 1xEV-DO/RevA</b>	Modulations-, Code-Domain- und Spektrumsmessungen an Basisstationen	●	●	●	●	
<b>CDMA2000® 1xEV-DO</b>	Modulations-, Code-Domain- und Spektrumsmessungen an Mobilstationen	●	●	●	●	
<b>Andere Wireless-Anwendungen</b>						
Bluetooth®		●	●	●	●	R&S®FSL-K8 <sup>1)</sup>
WLAN 802.11a/b/g/j		–	–	–	●	R&S®FSL-K91
WLAN 802.11a		●	–	–		
WiMAX 802.16 OFDM		–	–	–	●	R&S®FSL-K92
WiMAX 802.16 OFDM, OFDMA, 802.16e, WiBro		–	–	–	●	
<b>Allgemeine Messanwendungen</b>						
AM- / φM- / FM-Demodulator einschließlich THD- und SINAD-Messung		●	●	●	●	R&S®FSL-K7
Messungen mit Leistungsmessköpfen		●	●	●	●	R&S®FSL-K9
Rauschzahl- und Verstärkungsmessungen		●	●	●	●	
Phasenrauschmessungen		●	●	●	●	
Allgemeine Vektorsignalanalyse		–	–	–	●	
Kabel-TV-Messungen, analog und digital		–	–	–	–	R&S®FSL-K20

## Übersicht anwendungsspezifischer Optionen für R&S®FSP/FSU/FSQ/FSL

<sup>1)</sup> Incl. EDR.

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



## Vergleich der wichtigsten technischen Daten und Funktionen

	R&S®FS300/315	R&S®FSH
	Preisgünstiger Spektrumanalysator für universelle Anwendungen in Service und Produktion	3 GHz/6 GHz Handheld Spektrumanalysator für den m Service und Installation
<b>Frequenzbereich</b>	9 kHz bis 3 GHz	100 kHz bis 6 GHz
mit externer Mischung	–	–
Frequenzgenauigkeit bei 1 GHz	2000 Hz	2000 Hz
optional	–	–
<b>Auflösebandbreiten</b>		
Standardfilter	200 Hz bis 1 MHz R&S®FS 315: 200 Hz bis 20 MHz	100 Hz bis 1 MHz, 1 kHz bis 1 MHz (Model
FFT-Filter	–	–
Kanalfilter	–	–
RRC-Filter		
EMI-Filter	–	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz
<b>Pegel</b>		
Pegelbereich	+33 dBm bis zum Eigenrauschen	
Einstellbereich der HF-Dämpfung	0 dB bis 70 dB, 2-dB-Stufen	0 dB bis 30 dB, 10-dB-Stufen,
Anzeigebereich	80 dB, 40 dB, 16 dB, 8 dB	100 dB, 50 dB, 20 dB, 10 dB
<b>Eigenrauschanzeige</b>		
bei 1 GHz	–115 dBm (300 Hz)	–114 dBm (1 kHz)
bei 26 GHz	–	–
bei 40 GHz	–	–
bei 50 GHz	–	–
Interceptpunkt 3. Ordnung (IP3)	5 dBm	13 dBm
Messdynamik für 3 GPP ACLR im Nachbarkanal	–	–
<b>Phasenrauschen</b>		
(10 kHz offset)	–90 dBc (1 Hz),	–85 dBc (1 Hz), 30 kHz offset
Gesamtmessunsicherheit	1,5 dB	1,5 dB
Linearität der Anzeige	–	–
<b>Display und Traces</b>		
Display-Art	Farb-TFT	transflekatives Farb-LCD
Größe und Auflösung	13,7 cm, 320 x 240 Punkte	14 cm, 320 x 240 Punkte
Anzahl Traces	1 aktiv, 1 gespeichert	1 aktiv, 1 gespeichert
Anzahl Sweep Points	900	301 DTF (R&S®FSH-B1): 1024
Detektoren	Max Peak R&S®FS 315: Max/min Peak, Sample, Average, RMS	Max Peak, Min Peak, Auto Peak, Sample, RMS Quas (R&S®FSH-K3, Receiver Mode)
<b>I/Q-Demodulation</b>		
Bandbreite der I/Q-Demodulation	–	–
I/Q-Speicher	–	–
I/Q-Basisbandeingänge	–	–
<b>Geschwindigkeit</b>		
Ablaufzeit, Span >10 Hz	100 ms bis 1000 s R&S®FS 315: 30 ms bis 1000 s	100 ms bis 1000 s

	R&S®FSL	R&S®FSP	R&S®FSU/R
mobilen Einsatz in	3 GHz/6 GHz General Purpose Spektrumanalysator für Service und Fertigung	General Purpose Spektrumanalysator bis 40 GHz für die meisten Laboranwendungen, Service und Messaufgaben in der Produktion	Spektrumanalysator mit höchster Dynamik für Fertigung mit hoher Genauigkeit R&S®FSMR: zusätzlich Kalibrationsfunktion Dämpfung
	9 kHz bis 3/6 GHz	9 kHz bis 40 GHz	20 Hz bis 100 MHz
		untere Grenze 20 Hz optional (R&S®FSP-B29)	
	–	bis 1,12 THz (R&S®FSP-B21, nur für R&S®FSP40)	bis 1,12 THz (R&S®FSU-B21, nur für R&S®FSU43)
	1000 Hz	1000 Hz	180 Hz bis 100 MHz
	180 Hz (R&S®FSL-B4)	180 Hz (R&S®FSP-B4)	
l. 13)	300 Hz bis 10 MHz 10 Hz bis 10 MHz (optional) Zero Span: zusätzlich 20 MHz	10 Hz bis 10 MHz	10 Hz bis 100 MHz R&S®FSU 43: 10 Hz bis 100 MHz
	300 Hz bis 30 kHz 1 Hz bis 30 kHz (optional)	1 Hz bis 30 kHz	
			100/200/300 Hz 1/1,5/2/2,4/2,7/3/3,4/4/4,5/5/6/8,5/9/10/12,5/14/15/18 kHz 1/1,2288/1,5/3 kHz
		18 kHz, 24,3 kHz, 1,28 MHz, 3,84 MHz, 4,096 MHz	
	200 Hz (optional), 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz		
+20 dBm bis zum Eigenrauschen			
	0 dB bis 30 dB, 5 dB Stufen	0 dB bis 70 dB, 10-dB-Stufen	
	100 dB bis 10 dB		
	–117 dBm (300 Hz) –152 dBm (1 Hz, Vorverstärker)	–155 dBm (1 Hz)	–158 dBm (1 Hz)
	–	–138 dBm (1 Hz)	–148 dBm (1 Hz)
	–	–130 dBm (1 Hz)	–143 dBm (1 Hz)
	–	–	–131 dBm (1 Hz)
	15 dBm	15 dBm	27 dBm
	55 dB	66 dB	84 dBm
	typ. –103 dBc (1 Hz)	–113 dBc (1 Hz)	–128 dBc (1 Hz)
	0,5 dB (bis 3 GHz)	0,5 dB (bis 3 GHz)	0,3 dB (bis 3 GHz)
	0,2 dB	0,2 dB	0,1 dB
	Farb-TFT LCD	Farb-TFT-LCD	
	VGA	21 cm, VGA	
	max 4 aktiv		
	501, 101 bis 32001	501, 101 bis 8001	625, 151 bis 32001
Max Peak, Average			Max Peak, Min Peak, Auto Peak, Span
	20 MHz	8 MHz	8 MHz
	512 ksample	128 ksample, optional 512 ksample	512 ksample
	–	–	–
	2.5 ms bis 16000 s		

R&S® FSMR	R&S® FSQ	R&S® FSUP
Dynamik bis 50 GHz für Laboranwendungen Ansprüchen an die Dynamik. Generator für Signalgeneratoren und Messglieder	Signalanalysator mit integriertem Spektrumanalysator bis 40 GHz und bis zu 120 MHz Demodulationsbandbreite	Signalquellenanalysator bis 50 GHz, Phasenrauschmessplatz mit integriertem High-End-Spektrumanalysator
50 GHz	20 Hz bis 40 GHz	20 Hz bis 50 GHz
nur für R&S® FSU26/46/50)	bis 1,12 THz (R&S® FSU-B21, nur für R&S® FSQ26/40)	bis 1,12 THz (R&S® FSU-B21, nur für R&S® FSQ26/40)
Hz	180 Hz	180 Hz
	50 Hz (R&S® FSU-B4)	
50 MHz Hz bis 10 MHz	10 Hz bis 50 MHz	10 Hz bis 50 MHz
	1 Hz bis 30 kHz	
10/500 Hz/ /16/20/21/25/30/50/100/150/192/300/300/500 kHz /2/3/5 MHz		
	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz	
+30 dBm bis zum Eigenrauschen	0 dB bis 75 dB, 5-dB-Stufen	
	200 dB bis 1 dB	
m (1 Hz)	-158 dBm (1 Hz)	-158 dBm (1 Hz)
m (1 Hz)	-146 dBm (1 Hz)	-148 dBm (1 Hz)
m (1 Hz)	-138 dBm (1 Hz)	-143 dBm (1 Hz)
m (1 Hz)	-	-131 dBm (1 Hz)
Bm	27 dBm	27 dBm
dB	84 dB	84 dB
c (1 Hz)	-128 dBc (1 Hz)	-134 dBc (1 Hz)
3,6 GHz)	0,3 dB (bis 3,6 GHz)	0,3 dB (bis 3,6 GHz)
dB	0,1 dB	0,1 dB
	Farb-TFT-LCD	
	21 cm, SVGA	
	max. 6 aktiv	
bis 10001	625, 151 bis 30001	625, 151 bis 10001
sample, RMS, Average, Quasi Peak		
Hz	28 MHz, 120 MHz optional (R&S® FSQ-B72)	8 MHz
sample	16 Msample	512 ksamples
	optional (R&S® FSQ-B71)	-
	2,5 ms bis 16000 s	



	R&S® FS 300/315	R&S® FSH
Zero Span	100 µs bis 20 s R&S® FS 315: 10µs bis 10 s	1 ms bis 100 s
Messrate am IEC-Bus	–	–
Messrate Vektorsignalanalyse, GSM-Signal	–	–
<b>Messfunktionen</b>		
AM/FM Mithördemodulator	R&S® FS 315	
AM/FM/ϕM Messdemodulator	–	–
Time domain power	R&S® FS 315	
Gated Sweep	–	–
Pre/Posttrigger	–	–
TOI	Standard	–
Kanalleistungsmessung	R&S® FS 315	Standard, vordefiniert für CDMA2000®, WCDMA
ACP	–	–
Multi-carrier-ACP	–	–
Fast ACP	–	–
CCDF	–	–
Modulationsgradmarker	–	–
Limit Lines	–	–
Split Screen mit unabhängigen Einstellungen	–	–
Transducer Faktor	R&S® FS 315	2 sets
Logarithmischer Sweep	–	–
Trigger	Video, extern, Line	Video, extern
<b>Schnittstellen</b>		
Fernsteuerung	USB (R&S® FS300-K1)	RS-232-C (R&S® FSH-K1)
Befehlssatz	ASCII Befehlssatz	
	–	–
IVI-Com-Treiber	–	–
VXI-Plug&Play-Treiber		
LabView/LabWindows-Treiber		
externer Monitor	–	–
LAN	–	–
<b>Weitere Optionen</b>		
Vorverstärker	–	Modell .03 und .23, .06 und .26
Verschleißfreie elektronische Eichleitung	–	
<b>Mitlaufgenerator</b>		
intern	R&S® FS 315: 9 kHz bis 3 GHz	Modell .13 und .23: bis 3 GHz Standard Modell .26 bis 6 GHz Standard
Modulation	–	–
Pegelbereich	0 dBm bis –50 dBm	Modell .23: –20 dBm, 0 dBm Modell .26: –10 dBm bei f < 3 GHz –20 dBm bei f > 3 GHz
extern	–	–
Batteriebetrieb	–	Standard
Anschlussmöglichkeit für Leistungsmesskopf	–	Standard
Verwendbare Leistungsmessköpfe	–	R&S® FSH-Z1, R&S® FSH-Z18, R&S® FSH-Z19
Distance-to-fault-Messung	–	R&S® FSH-B1
Empfängermodus	–	R&S® FSH-K3

	R&S®FSL	R&S®FSP	R&S®FSU/R
	1 µs bis 16000 s		
	80/s	80/sec	70/
		–	–
Standard		optional (R&S®FSP-B3)	Stand
	optional (R&S®FSL-K7)	optional (R&S®FS-K7)	optional (R&
Standard			
	optional (R&S®FSL-B8)		
	Standard		
	Standard		
CDMA			Standard, 23 vordefinierte S
			Standard, 23 vordefinierte S
			Standard, 23 vordefinierte S
			Stand
			Stand
			Stand
			Standard
	–		
			Stand
	–		
	Video, extern, power, TV (optional)	Video, extern, IF/RF power, TV (optional)	
	IEC-Bus optional, LAN		
			SCPI-ko
	–		
			Standard, verfügbar im Intern
		Standard, verfügbar im Internet: <a href="http://www.rohde-schwarz.com">www.rohde-schwarz.com</a>	
		Standard, verfügbar im Internet: <a href="http://www.rohde-schwarz.com">www.rohde-schwarz.com</a>	
	–	VGA	
	Standard	optional (R&S®FSP-B16)	
	R&S®FSL-B22	bis 7 GHz	
Standard		für R&S®FSP3/7 (R&S®FSP-B25)	bis 8 GHz (R&
	Modell .13 und .16	bis 3 GHz (R&S®FSP-B9)	bis 3,6 GHz (R&
	–	I/Q, FM, AM	I/Q, FM
	0 dBm bis –20 dBm	0 dBm bis – 20 dBm	+5 dBm bis optional +5 dBm
	–	–	–
		mit R&S®FSP-B30, R&S®FSP-B31	–
	mit R&S®FSL-K9	mit R&S®FS-K9	mit R&S®
Z44		R&S®NRP-Z11/-Z21/-Z22/-Z23/-Z24, R&S®NRP-Z51/-Z55, R&S®NRP-Z91 mit R&S®NRP-Z3/4-Adapter (R&S®FSL mit NRP	
		–	–
		–	–

R&S®FSMR	R&S®FSQ	R&S®FSUP
1 µs bis 16000 s		
	70/s	70/s
	40/s	–
Standard	Standard	Standard
R&S®FS-K7)	optional (R&S®FS-K7)	optional (R&S®FS-K7)
	Standard	
	Standard	
	Standard	
	Standard	
Standards, frei definierbar		
Standards, frei definierbar		
Standards, frei definierbar		
Standard		
Standard		
Standard		
	Standard	
Standard		
	Standard	
	Video, extern, IF/RF power	
	IEC-Bus, LAN, RS 232-C	
Inform		
	kompatibel zu 8566/8586 A/B, 856x, 859x und Serie 70000	
	et: <a href="http://www.rohde-schwarz.com">www.rohde-schwarz.com</a>	
	SVGA	
	Standard	
	bis 26 GHz	
R&S®FSU-B25)	bis 8 GHz (R&S®FSU-B25)	bis 8 GHz (R&S®FSU-B25)
R&S®FSU-B9)	bis 3,6 GHz (R&S®FSU-B9)	bis 3,6 GHz (R&S®FSU-B9)
I, AM	I/Q, FM, AM	I/Q, FM, AM
– 30 dBm bis –100 dBm	0 dBm bis – 20 dBm optional +5 dBm bis –100 dBm	0 dBm bis – 20 dBm optional +5 dBm bis –100 dBm
	mit R&S®FSP-B10, externe Generatorsteuerung und Signalgeneratoren wie R&S®SMR, R&S®SMP, R&S®SMIQ und R&S®SMU	–
	–	–
R&S®FS-K9	mit R&S®FS-K9	mit R&S®FS-K9
-Z3/-Z4-Adapter oder Option R&S®FSL-B5)		
	–	
	–	



Weitere Informationen unter  
[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
(Suchbegriff: Spektrumanalyse)



[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

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