

# Spektrumanalysator R&S® FS 300/FS 315

9 kHz bis 3 GHz



R&S  
Smart Instruments™

Die neue Produktfamilie  
von  
Rohde & Schwarz

Vierte Auflage März 2006



**ROHDE & SCHWARZ**

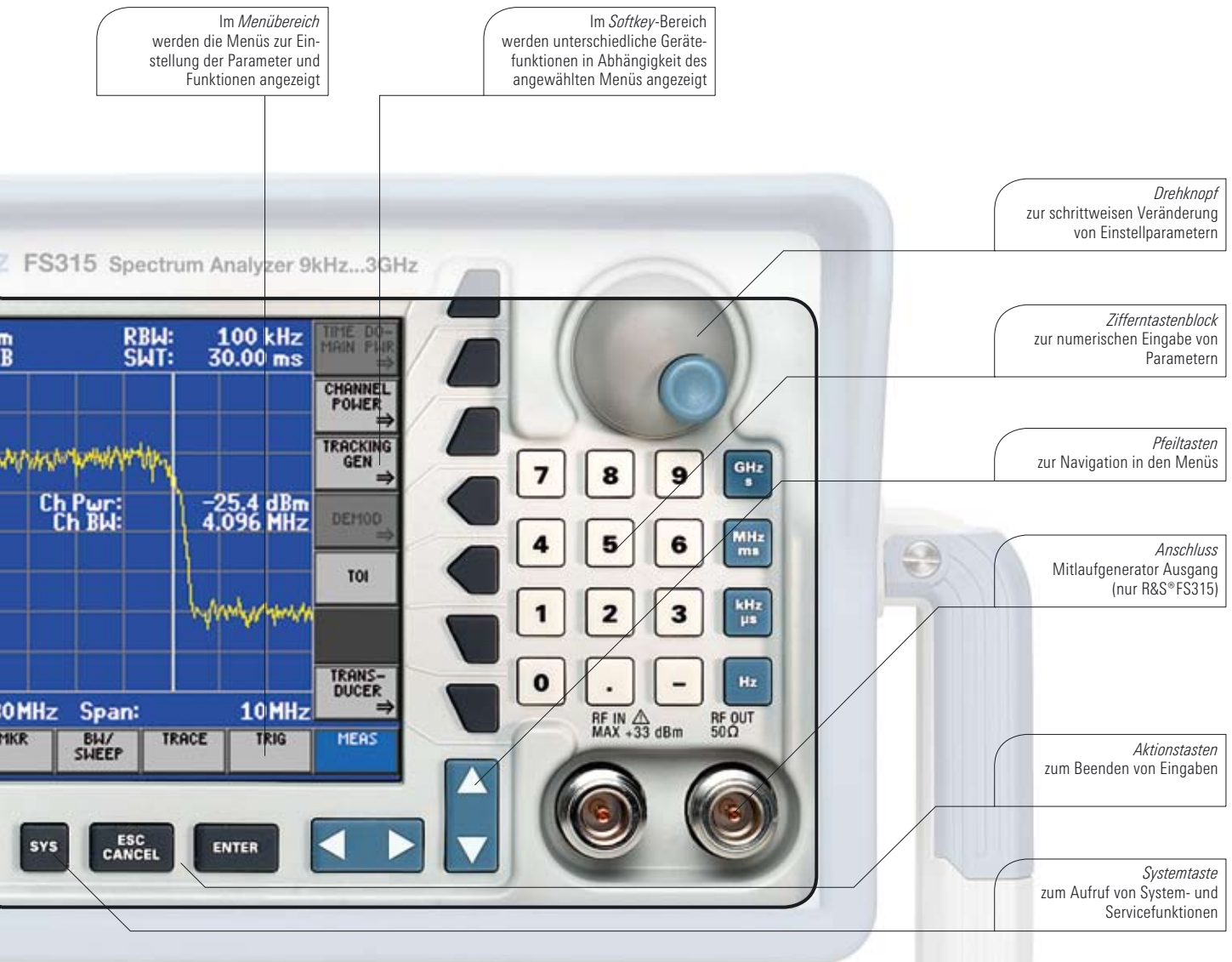
# Professionelle Messtechnik für Labor, Service und Produktion

Der R&S®FS300 ist ein hochgenauer Spektrumanalysator mit einem Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz. Sein modernes, digitales Frequenzauflösungskonzept bietet hohe Messqualität zum günstigen Preis. Im R&S®FS315 ist darüber hinaus ein Mitlaufgenerator von 9 kHz bis 3 GHz für die skalare Netzwerkanalyse eingebaut, der auch zur Erzeugung von Festfrequenzsignalen geeignet ist. Dazu kommen verschiedene Detektoren zur Bewertung der Messergebnisse, sowie die Messung der elektrischen Feldstärke unter Berücksichtigung von Antennenfaktoren.

- Hochwertige Messeigenschaften**
- Auflösebandbreiten von 200 Hz bis 20 MHz (R&S® FS315)**
- Frequenzzähler mit 1 Hz Auflösung**
- Maximaler Eingangspegel 33 dBm**
- Ergonomische Benutzerschnittstelle**
- Fernsteuerung über USB-Schnittstelle**
- AM/FM-Mithördemodulationsausgang (R&S® FS315)**

## Daten in Kürze

	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



Im Menübereich werden die Menüs zur Einstellung der Parameter und Funktionen angezeigt

Im Softkey-Bereich werden unterschiedliche Gerätefunktionen in Abhängigkeit des angewählten Menüs angezeigt

Drehknopf zur schrittweisen Veränderung von Einstellparametern

Zifferntastenblock zur numerischen Eingabe von Parametern

Pfeiltasten zur Navigation in den Menüs

Anschluss Mitlaufgenerator Ausgang (nur R&S®FS315)

Aktionstasten zum Beenden von Eingaben

Systemtaste zum Aufruf von System- und Servicefunktionen

# Ergonomische Benutzerschnittstelle

Die Bedienung über Menü ist so gestaltet, dass auch ein ungeübter Benutzer schnell zu den richtigen Ergebnissen kommt. Klare und übersichtliche Strukturen erleichtern die Navigation innerhalb der verschiedenen Menüs. Das lichtstarke TFT-Farbdisplay ermöglicht das Ablesen der Messkurven selbst bei ungünstigen Blickwinkeln oder Lichtverhältnissen.

# Anwendungsbereiche

Der R&S® FS300/FS315 ist ein vielseitig einsetzbarer Spektrumanalysator, der umfangreiche Messungen im Labor-, Service und Produktionsbereich erlaubt.

**Messung des HF-Spektrums (Pegel und Frequenz)**

**Messung der Störausstrahlung (EMV)**

**Messungen im Zeitbereich**

**Funküberwachung im Fernsteuerbetrieb über USB**

**Skalare Netzwerkanalyse (nur R&S® FS315)**

## PC-Software

Zur Fernbedienung des R&S® FS300/FS315 über einen PC ist eine leistungsstarke Software im Lieferumfang enthalten. Die Software erweitert den Funktionsumfang des R&S® FS300/FS315 und ermöglicht die Protokollierung der Messungen auf dem PC.

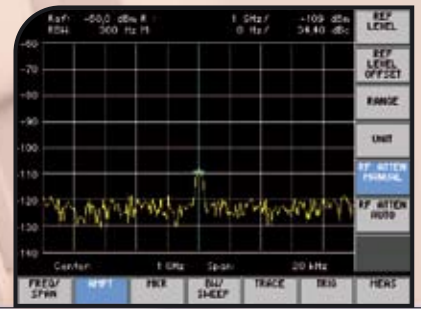
## Eigenschaften

- Windows 2000/XP-kompatibel
- Verbindung PC – R&S® FS300/FS315 über USB-Schnittstelle
- Schneller und einfacher Transfer von Messungen zwischen R&S® FS300/FS315 und PC
- Permanente Übertragung laufender Sweeps auf den PC mit Auswertungsmöglichkeit (Marker, Zoom etc.)
- Nahezu unbegrenzte Speicherkapazität für Messkurven und Messinformationen (Vergleich aktueller und älterer Messungen)
- Erweiterter Funktionsumfang (Limit Lines, Log File)
- Export der Kurvenpunkte (700 Punkte) in das txt-Format für den Import in MS-Excel
- Export der Bilddaten (Screen-Shots) im JPEG-Format
- Ausgabe der Ergebnisse auf Standard-Drucker

## Hochwertige Messeigenschaften

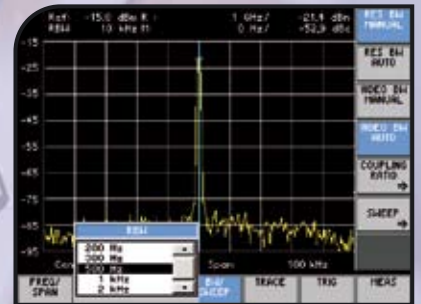
Der R&S®FS300/FS315 setzt in seinen HF-Eigenschaften neue Maßstäbe im unteren Preisbereich. Mit einem mittleren angezeigten Rauschpegel von typisch  $-115$  dBm (300 Hz) können selbst schwache Signale noch sicher detektiert werden. Aufgrund des weiten Dynamikbereichs ist dies auch noch in Anwesenheit starker Trägersignale möglich.

Die Punkte der dargestellten Messkurve werden mit einer in dieser Preisklasse bisher unerreichten Genauigkeit angezeigt, eine wichtige Voraussetzung für jede Messaufgabe.



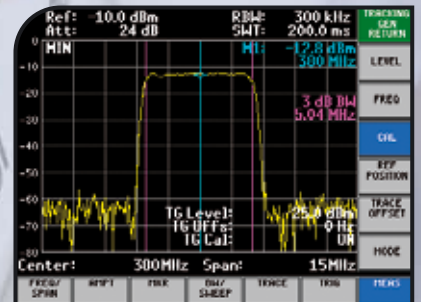
## Auflösebandbreiten von 200 Hz bis 20 MHz

Mit 16 digital realisierten Auflösebandbreiten, von 200 Hz bis 1 MHz, kann der R&S®FS300 optimal an die jeweilige Messaufgabe angepasst werden. Der R&S®FS315 deckt darüber hinaus den Bereich bis 20 MHz ab. Große Auflösebandbreiten für Überblicksmessungen erlauben kurze Sweep-Zeiten, während bei kleinen Bandbreiten hohe Frequenzauflösung und niedriger Rauschpegel im Vordergrund stehen. Dazwischen bleiben keine Wünsche offen!



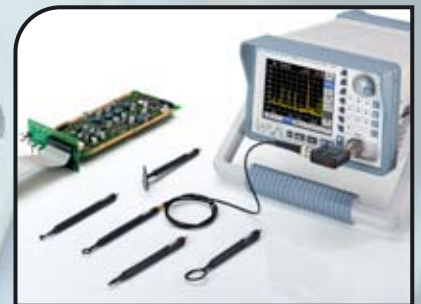
## Skalare Netzwerkanalyse

Der R&S®FS315 mit eingebautem Mitlaufgenerator ist die ideale Lösung, um kostengünstig das Übertragungsverhalten von Filtern, Kabeln, Verstärkern usw. zu testen. Mit einer zusätzlichen VSWR-Messbrücke sind Reflexionsmessungen möglich. Die Eingabe eines beliebigen Frequenzoffsets im Bereich von 0 Hz bis 3 GHz erlaubt auch Messungen an frequenzumsetzenden Objekten. Für einfache Anwendungen kann der Mitlaufgenerator als Signalgenerator mit einer fest eingestellten Frequenz verwendet werden.



## Auffinden von EMV-Schwachstellen

Die Nahfeldsonden R&S®HZ-15 werden als Diagnosewerkzeuge zur Auffindung 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. Zur Empfindlichkeitssteigerung gibt es den passenden 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®FS300/FS315 ein kostengünstiges Hilfsmittel zur entwicklungsbegleitenden Analyse und Lokalisierung von Störquellen.





# Mit System in die Zukunft – die neue Gerätefamilie

R&S®FS300/FS315 gehören zu einer neuen Familie von Analysatoren und Generatoren für Anwendungen in Entwicklung, Service und Produktion. Die Plattform, auf der die Familie aufsetzt, bietet optimale Voraussetzungen für professionelle, kostengünstige Geräte. Dazu gehören die kompakte Bauweise, ein leistungsfähiges Prozessorsystem, eine schnelle interne Busarchitektur und eine ergonomische Benutzerschnittstelle.

## Kompaktes Gehäuse mit verstellbarem Griff

R&S®FS300/FS315 zeichnen sich durch eine kompakte, stabile Bauweise aus. Ob am Arbeitsplatz oder im Rack – es wird nur ein Minimum an Platz beansprucht. In einem 19“-Rack lassen sich sogar zwei Geräte der Baureihe problemlos nebeneinander einbauen. Der dreh- und verschiebbare Griff dient als Tragegriff zum Transport und als Aufstellfuß für einen optimalen Blickwinkel. Wo der Griff stört, kann er mit wenigen Handgriffen zur Seite umgelegt werden.

## Fernsteuerung über USB-Schnittstelle

Mit der USB-Fernsteuerschnittstelle lässt sich der R&S®FS300/FS315 mühelos vom PC bedienen. Einfach den PC über „Hot Plug and Play“ anstecken, mitgelieferte Software starten – fertig. Die Einbindung in Systemsoftware wird durch die mitgelieferten Treiber für Windows 2000/XP zum Kinderspiel.



# Technische Daten

Unsere Produkte werden ständig weiterentwickelt und verbessert.

Aktuelles über R&S®FS300 und R&S®FS315 erfahren Sie Internet unter [www.fs300.rohde-schwarz.com](http://www.fs300.rohde-schwarz.com)

Frequenz		R&S®FS300	R&S®FS315
		Frequenzbereich	9 kHz bis 3 GHz
Frequenzauflösung	0,1 Hz		
Referenzfrequenz	10 MHz, nominal		
Alterung	$2 \times 10^{-6}$ /Jahr		
Temperaturdrift	5 °C bis 30 °C	$1 \times 10^{-6}$	
Externe Referenz	10 MHz		
Frequenzzähler			
Auflösung	1 Hz, 10 Hz		
Zählgenauigkeit	S/N >25 dB	$\pm$ (Markerfrequenz $\times$ Referenzabweichung + ½ last digit)	
Darstellbereich der Frequenzachse	1 kHz bis 3 GHz, 0 Hz		
Max. Abweichung des Darstellbereichs	<1 %		
Spektrale Reinheit			
SSB-Phasenrauschen	$9 \text{ kHz} \leq f \leq 3 \text{ GHz}$		
	10 kHz Trägeroffset	<-90 dBc (1 Hz) typ. 95 dBc (1 Hz)	
	100 kHz Trägeroffset	typ. -100 dBc (1 Hz)	
	1 MHz Trägeroffset	typ. -110 dBc (1 Hz)	
FM-Störhub	1 kHz Auflösebandbreite, 1 kHz Videobandbreite $9 \text{ kHz} \leq f \leq 3 \text{ GHz}$ , Gewichtung gemäß CCITT	<100 Hz	
Sweep-Zeit			
Darstellbereich >1 kHz		100 ms bis 1000 s (Schrittgröße abhängig von Auflösebandbreite und Darstellbereich)	30 ms bis 1000 s
Max. Abweichung		5 %	1 %
Darstellbereich = 0 Hz		100 $\mu$ s bis 20 s	5 $\mu$ s bis 10 s
Auflösung		150 ns	20 ns



<b>Frequenz</b>		<b>R&amp;S®FS300</b>	<b>R&amp;S®FS315</b>
Bandbreiten			
Auflösebandbreiten (-3 dB)	Stufung 1, 2, 3, 5	200 Hz bis 1 MHz	200 Hz bis 20 MHz
Bandbreitenabweichung	Auflösebandbreite ≤ 1 MHz	5 %	<1 %
	2 MHz ≤ Auflösebandbreite ≤ 10 MHz	—	<5 %
	Auflösebandbreite 10 MHz, 20 MHz	—	<10 %
Formfaktor 60 dB/3 dB	Auflösebandbreite ≤ 1 MHz	<4,6:1	
Videobandbreiten	Stufung 1, 2, 3, 5	10 Hz bis 1 MHz	10 Hz bis 20 MHz

<b>Amplitude</b>		<b>R&amp;S®FS300</b>	<b>R&amp;S®FS315</b>
Anzeigebereich		Eigenrauschanzeige bis + 33 dBm	
Anzeigeskalierung		80 dB, 40 dB, 16 dB, 8 dB, linear	
Anzeigeeinheiten			
logarithmisch		dBm, dBμV, dBmV	
linear		V, W	
<b>Maximaler Eingangspegel</b>			
Gleichspannung		30 V	
	Sprung von -30 V auf +30 V	1200 V/μs	
HF-Dauerleistung	HF-Dämpfung <20 dB	+13 dBm	
	HF-Dämpfung ≥20 dB		
	50 MHz bis 3 GHz	+33 dBm	
	20 MHz bis 50 MHz	+26 dBm	
	9 kHz bis 20 MHz	+20 dBm	
<b>1-dB-Kompression des ersten Mixers</b>			
	f >100 kHz, HF-Dämpfung 0 dB	-10 dBm nominal	
<b>Linearität</b>			
Harmonische	Eingangspegel -40 dBm, HF-Dämpfung 0 dB	<-60 dBc	
Intermodulationsfreier Dynamikbereich für Intermodulationsprodukte 3. Ordnung	Zweitonsignal mit 2 × -30 dBm, HF-Dämpfung 6 dB	<-70 dBc	
<b>Eigenrauschen</b>			
	9 kHz bis 3 GHz, HF-Dämpfung 0 dB, 300 Hz Auflösebandbreite, 10 Hz Videobandbreite	<-110 dBm, typ. -115 dBm	

Amplitude		R&S® FS300	R&S® FS315
		<b>Nebenausendungen</b>	
Eigenempfang	HF-Dämpfung 0 dB, Eingang abgeschlossen		<-85 dBm
Sonstige Störsignale	10 MHz bis 3 GHz, Pegel -35 dBm am ersten Mischer		<-60 dBc
<b>Pegeleinstellungen</b>			
Einstellbereich des Referenzpegels			-110 dBm bis +36 dBm
Auflösung			0,1 dB
HF-Dämpfungsbereich	manuell wählbar oder automatisch gekoppelt an Referenzpegel		0 dB bis 70 dB
Auflösung			2 dB
<b>Messkurven</b>			1 aktive Kurve und 1 gespeicherte Kurve
Trace-Detektoren		Max Peak	Max Peak, Min Peak, Sample, Average, RMS,
Trace-Funktionen		Clear/Write, Max Hold, Min Hold, Average	
<b>Max. Abweichung der Pegelmessung</b>			
Frequenzgang	9 kHz bis 3 GHz, HF-Dämpfung 0 dB bis 70 dB	-	<1,0 dB
Abweichung des Referenzpegels		-	<0,3 dB
Linearität der Anzeige	0 dB bis -60 dB	-	<0,3 dB
	-60 dB bis -70 dB	-	<1 dB
Abweichung der Bandbreitenumschaltung		<0,2 dB	<0,3 dB
<b>Gesamtmessunsicherheit</b>	0 dB bis -60 dB unterhalb des Referenzpegels, Auflösebandbreite ≤5 MHz	<1,5 dB	1,5 dB, typ. 0,7 dB
<b>Marker</b>			
Anzahl der Marker und Deltamarker			1 Marker und 1 Deltamarker
Marker-Funktionen		Peak, Next Peak Left, Next Peak Right, Mittenfrequenz = Markerfrequenz, Referenzpegel = Markerpegel	
Marker-Anzeige		Normal (Pegel), Rausch-Marker, Frequenzzähler, n dB down (Bandbreite)	
Mithördemodulation	nur Darstellungsbereich 0 Hz (Zero Span), Auflösebandbreite ≤1 MHz	-	AM und FM

<b>Trigger</b>		<b>R&amp;S®FS300</b>	<b>R&amp;S®FS315</b>
Darstellbereich $\geq 1$ kHz			
Trigger-Quelle		freilaufend, extern	
Trigger-Offset	Sweep-Zeit $> 100$ ms	$0 \leq \text{Trigger-Offset} \leq 100$ ms, Auflösung 25 ns	
Darstellbereich = 0 Hz			
Trigger-Quelle		freilaufend, extern, Video	
Trigger Offset	negativer Offset begrenzt durch Sweepzeit	$-100 \text{ ms} \leq \text{Trigger-Offset} \leq 100 \text{ ms}$	$-100 \text{ ms} \leq \text{Trigger-Offset} \leq 10 \text{ s}$

<b>Mitlaufgenerator</b>		<b>nur R&amp;S®FS315</b>	
<b>Frequenz</b>			
Frequenzbereich		9 kHz bis 3 GHz	
Frequenz-Offset			
Einstellbereich		0 Hz bis 3 GHz	
Auflösung		0,1 Hz	
<b>Spektrale Reinheit</b>			
SSB Phasenrauschen	Trägeroffset 10 kHz $9 \text{ kHz} \leq f \leq 3 \text{ GHz}$	$< -90$ dBc (1Hz)	
<b>Pegel</b>			
Pegeleinstellbereich		0 dBm bis $-50$ dBm	
Auflösung		0,1 dB	
Max. Abweichung des Ausgangspegels	9 kHz bis 3 GHz, $20^\circ\text{C}$ bis $30^\circ\text{C}$ $50 \text{ kHz} \leq \text{Auflösebandbreite} \leq 1 \text{ MHz}$	$< 1$ dB	
Nebenausstrahlungen			
Harmonische	Ausgangspegel $-10$ dBm	$< -20$ dBc	
Nichtharmonische	Ausgangspegel 0 dBm	$< -30$ dBm	

<b>Schnittstellen</b>		<b>R&amp;S®FS300</b>	<b>R&amp;S®FS315</b>
USB-Host	Gerätespezifischer Befehlsatz, Fernsteuerung mit mitgeliefertem Windows-Treiber (Windows XP/2000)	Steckertyp „A Plug“, Protokoll-Version 1.1	
USB-Gerät		Steckertyp „B Plug“, Protokoll-Version 1.1	
VGA-Monitorausgang		15-polige Sub-D-Buchse	
Tastatur		PS/2-Buchse	

Eingänge		R&S®FS300	R&S®FS315
<b>HF-Eingang</b>			
Anschluss			N-Buchse (Frontplatte)
Impedanz			50 Ω
VSWR	HF-Dämpfung 20 dB		<1,5
<b>Externer Trigger-Eingang</b>			
Anschluss			BNC-Buchse (Rückwand)
Spannungspegel			TTL
<b>Referenzfrequenzeingang</b>			
Anschluss			BNC-Buchse (Rückwand)
Referenzfrequenz			10 MHz ± 50 Hz
Impedanz			50 Ω
Eingangspegel			0 dBm bis 20 dBm

Ausgänge		R&S®FS300	R&S®FS315
<b>HF-Ausgang (Mitlaufgenerator)</b>			
Anschluss		–	N-Buchse (Frontplatte)
Impedanz		–	50 Ω
VSWR			<1,6
<b>Referenzfrequenzausgang</b>			
Anschluss			BNC-Buchse (Rückwand)
Referenzfrequenz			10 MHz
Impedanz			50 Ω
Ausgangspegel			7 dBm nominal
<b>NF-Ausgang</b>			
Anschluss		–	3,5-mm-Klinkenbuchse für Kopfhörer (Rückwand)
Impedanz		–	15 Ω nominal

## Allgemeine Daten

		R&S®FS300	R&S®FS315
<b>Anzeige</b>			
Typ		5,4"-aktives TFT Farb-Display	
Auflösung		320 × 240 pixel	
Bildwiederholfrequenz		10 Bilder/s, nominal	
<b>Stromversorgung</b>			
Eingangsspannungsbereich	automatische Bereichseinstellung	100 V bis 240 V (AC), 50 Hz bis 60 Hz	
Leistungsaufnahme		<45 W	<60 W
<b>Umgebungsbedingungen</b>			
Betriebstemperaturbereich	erfüllt EN 60068-2-1/2	+5°C bis +45°C	
Lagertemperaturbereich		-20°C bis +70°C	
Relative Feuchte	erfüllt EN 60068-2-78	95% bei +40°C	
<b>Mechanische Belastbarkeit</b>			
Sinus-Vibration	erfüllt EN 60068-2-6, EN 61010-1 und MIL-T-28800D Klasse 5	5 Hz bis 150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz, 55 Hz bis 150 Hz: 0,5 g konstant	
Random-Vibration	erfüllt EN 60068-2-64	10 Hz bis 500 Hz: 1,9 g	
Schock	nach EN 60068-2-27 und MIL-STD-810	Schock-Spektrum	
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>			
Störfeldstärke		10 V/m	
Schutzklasse		EN 61010-1/IEC61010-1, UL3111-1, CSA C22.2 Nr. 1010.1	
Abmessungen (B × H × T)		219 mm × 147 mm × 350 mm	
Gewicht		8,5 kg	9 kg

# Bestellinformation

Spektrumanalysator R&S® FS300/FS315		
Beschreibung	Bezeichnung	Bestellnummer
Spektrumanalysator	R&S® FS300	1147.0991.03
Spektrumanalysator mit Mitlaufgenerator	R&S® FS315	1147.1000.03
Rack-Adapter	R&S® ZZA-300	1147.1281.00
Tragekoffer	R&S® ZZK-300	1147.2542.02
<b>Mitgeliefertes Zubehör zum R&amp;S® FS300/FS315:</b>		
Bedienhandbuch (deutsch/englisch), CD-ROM mit PC-Software und Dokumentation, USB-Schnittstellenkabel für den Anschluss an einen PC, Netzkabel		
<b>Empfohlenes Zubehör zum R&amp;S® FS300/FS315:</b>		
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
VSWR-Messbrücke 5 MHz bis 3 GHz	R&S® ZRB2	0373.9017.52
VSWR-Messbrücke 5 MHz bis 2,5 GHz	R&S® ZRB2	0373.9017.53
Leerlauf/Kurzschluss für die Kalibrierung der VSWR-Messung	R&S® FSH-Z30	1145.5773.02



Weitere Informationen unter  
[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
 (Suchbegriff: Smart Instruments, FS300, FS315)



[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](mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com)