

R&S®SFE

Broadcast Tester

Die kompakte Lösung
für alle wesentlichen TV-
und Hörfunk-Standards



R&S®SFE

Broadcast Tester

Auf einen Blick

Der R&S®SFE ist ein Multistandard-Signalgenerator, der alle gängigen TV-Standards und eine Reihe von Hörfunkstandards unterstützt. Ob analoges oder digitales terrestrisches Fernsehen, Kabel-, Sat-, Mobil-TV oder Hörfunk – der R&S®SFE moduliert alle Signale in Echtzeit. Er vereint dazu einen hochwertigen HF-Modulator, einen universellen Echtzeit-Coder und Basisbandsignalquellen in einem Gerät.

Das modulare Konzept des R&S®SFE ermöglicht eine optimale Anpassung an die jeweiligen Einsatzbedingungen – z.B. durch einen integrierten Rauschgenerator oder einem BER-Tester. Darüber hinaus verfügt der R&S®SFE als erstes Gerät in seiner Klasse über einen leistungsfähigen integrierten Fadingsimulator. Auch nach dem Kauf kann der R&S®SFE durch Installation von Software-Optionen schnell und einfach auf neue Modulationsarten erweitert werden.

Die vielseitige Basisbandsignalquelle für digitale TV-Standards ermöglicht sowohl das Erzeugen von Testsignalen aus Bibliotheken von Rohde&Schwarz, als auch das Abspielen kundeneigener Transportströme. Für Analog-TV bietet der R&S®SFE einen integrierten Audio/Video-Testsignalgenerator. Alternativ dazu können sowohl Transportströme als auch analoge A/V-Signale externer Generatoren eingespeist werden. Der optionale Arbitrary-Waveformgenerator erzeugt beliebige Modulationssignale, unabhängig von den verwendeten Echtzeit-Codern. Der R&S®SFE ist kompakt und platzsparend aufgebaut. Er bietet dabei dieselbe komfortable grafische Benutzeroberfläche wie das High-End-Gerät R&S®SFU und umfangreiche Möglichkeiten zur Fernsteuerung.

Seine Multistandardfähigkeit und sein flexibles Optionskonzept machen den R&S®SFE zu einem äußerst vielseitigen Instrument für zahlreiche Laboranwendungen. Aber auch für den Einsatz in Service und Qualitätssicherung ist er aufgrund seines hervorragenden Preis/Leistungsverhältnisses interessant. Kurze Umschaltzeiten, der optionale ARB-Waveformgenerator und die kompakte Bauform machen den R&S®SFE darüber hinaus zu einer kostengünstigen Lösung für Produktionsanwendungen.

Hauptmerkmale

- Multistandard-Signalgenerator
- Frequenzbereich bis 2700 MHz
- Hochgenauer Modulator (MER typ. 43 dB)
- Integrierter 12-Pfad-Fadingsimulator
- Integrierte Rauschquelle, BER-Tester und Transportstromgenerator



Frontansicht des R&S®SFE.

R&S®SFE

Broadcast Tester

Wesentliche Merkmale und Vorteile

Vielseitiger Multistandard-Signalgenerator mit Echtzeit-Codierung

- ▮ Digitale und analoge TV-Standards für Kabel, Satellit und terrestrisches Fernsehen
- ▮ Digitale und analoge Hörfunkstandards
- ▮ Echtzeitsignalerzeugung mit einstellbaren Modulations- und Codierungsparametern
- ▮ Standards als Software-Optionen nachrüstbar

▷ [Seite 4](#)

Präzise Signalerzeugung über großen Frequenz- und Pegelbereich

- ▮ Frequenzbereich 100 kHz bis 2700 MHz
- ▮ Pegelbereich -110 dBm bis +15 dBm
- ▮ Sehr kurze Umschaltzeiten
- ▮ Geringes Phasenrauschen und hohes MER

▷ [Seite 6](#)

Integrierter Transportstromgenerator und Audio/Video-Generator

- ▮ Transportstromgenerator und Transportstrom-Player für endlose und nahtlose Wiedergabe
- ▮ Umfangreiche Testsignalbibliotheken von Rohde&Schwarz
- ▮ Audio/Video-Generator mit Testbildbibliothek für analoges Fernsehen
- ▮ Testsignale nach Kundenspezifikation

▷ [Seite 7](#)

Flexible Signalerzeugung mit ARB-Waveform-Generator

- ▮ Großer ARB-Speicher und hohe Samplerate
- ▮ Waveform-Bibliotheken von Rohde&Schwarz
- ▮ Kompatibel zu R&S®WinIQSIM™
- ▮ Digitaler I/Q-Eingang

▷ [Seite 9](#)

Simulation von Mehrwegeausbreitung und Gleichwellennetzen

- ▮ Integrierter Fadingsimulator
- ▮ Verschiedene Fadingprofile
- ▮ Vordefinierte Szenarien

▷ [Seite 10](#)

Empfängertests mit Rauschquelle und BER-Tester

- ▮ Integrierter breitbandiger AWGN-Generator
- ▮ BER-Messung auf Transportstrom- oder Bit-Ebene

▷ [Seite 12](#)

Kompakte Bauform mit komfortabler grafischer Benutzeroberfläche

- ▮ ½ 19" 3-HE-Gehäuse mit großem VGA-Farbdisplay
- ▮ Intuitive Benutzeroberfläche unter Windows XP Embedded
- ▮ Kontextsensitives Hilfesystem
- ▮ Frei definierbare Favoriten für schnellen Zugriff
- ▮ Fernsteuerung und Fernbedienung über LAN

▷ [Seite 13](#)

Vielseitiger Multistandard- Messender mit Echtzeit-Codierung

Der Broadcast Tester R&S®SFE ist ein Multistandard-Gerät, das alle gängigen Rundfunksysteme unterstützt. Ob Hörfunk oder Fernsehen, analog oder digital, terrestrisch, Satellit oder Kabel – all diese Standards lassen sich mit nur einem Gerät erzeugen. Das Umschalten zwischen verschiedenen Standards geht schnell und einfach – ein Tastendruck genügt. Zusätzliche und zukünftige Standards können jederzeit als Software-Update nachgerüstet werden.

Digitale und analoge TV-Standards für Kabel, Satellit und terrestrisches Fernsehen

Der R&S®SFE unterstützt folgende TV-Standards:

- Digitales terrestrisches Fernsehen: DVB-T2, DVB-T, ATSC/8VSB, ISDB-T, ISDB-T_B, DTMB
- Digitales Satellitenfernsehen: DVB-S, DVB-S2, DirecTV
- Digitales Kabelfernsehen: DVB-C, J.83/B, ISDB-C
- Digitales Mobil-TV: DVB-H, T-DMB, ISDB-T 1 Segment, CMMB, MediaFLO™, ATSC-M/H
- Analoges Fernsehen: Standard B/G, D/K, M/N, I, L

Digitale und analoge Hörfunkstandards

Der R&S®SFE unterstützt folgende Hörfunkstandards:

- Digitaler Hörfunk: DAB, DAB+, ISDB-T_{SB}, HD Radio™¹⁾, DRM¹⁾, DRM+^{1), 2)}
- Analoges Hörfunk: FM Stereo mit RDS, FM Mono, AM

¹⁾ ARB-Waveform-Bibliothek.

²⁾ In Vorbereitung.

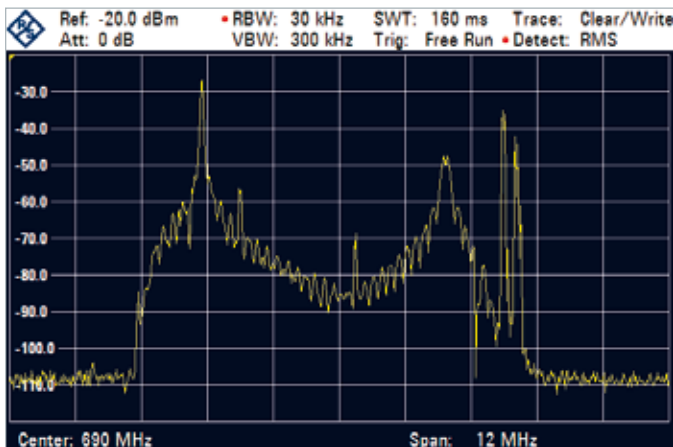
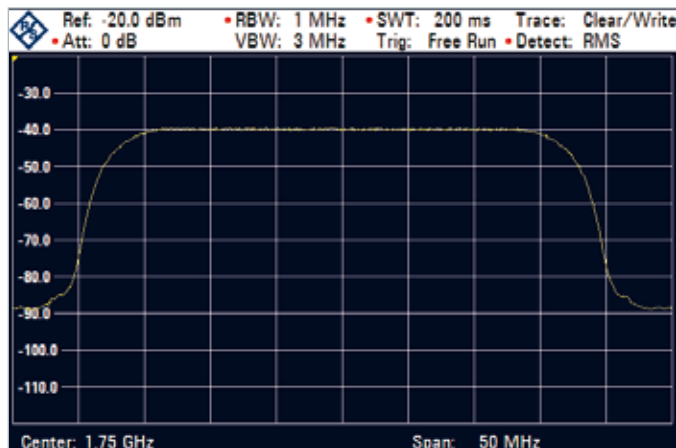
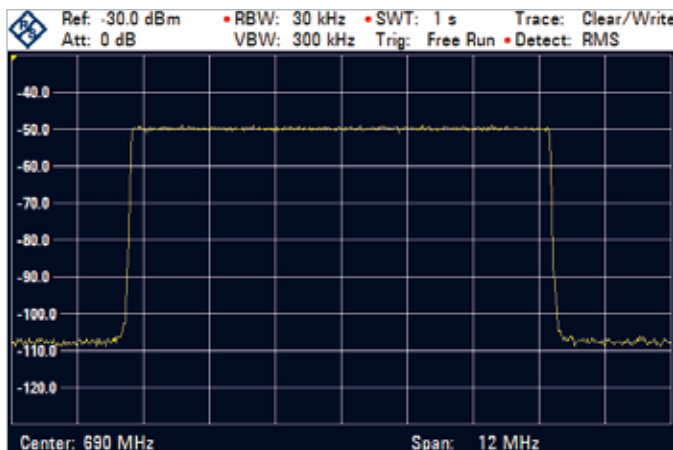
Übersicht über die weltweit verwendeten Rundfunksysteme.

Übertragung	Standard	Europa	Nordamerika	Südamerika	Asien	Australien	Afrika
Terrestrisches TV	DVB-T2	•					
	DVB-T	•			•	•	•
	ATSC/8VSB		•				
	ISDB-T			•	•		
	DTMB				•		
Kabel-TV	Analog	•	•	•	•	•	•
	DVB-C	•					
	J.83B		•				
Satelliten-TV	ISDB-C				•		
	DVB-S	•			•		
	DVB-S2	•	•		•		
Mobil-TV	DirecTV		•	•			
	DVB-H	•				•	•
	T-DMB	•			•		
	ISDB-T 1 seg			•	•		
	CMMB				•		
Hörfunk	MediaFLO™		•				
	ATSC-M/H		•				
	DAB	•				•	
	DRM	•					
	ISDB-T _{SB}			•	•		
	AM/FM	•	•	•	•	•	•

Echtzeitsignalerzeugung mit einstellbaren Modulations- und Codierungsparametern

Die Erzeugung modulierter Signale für verschiedene Übertragungsstandards in Echtzeit ist die wesentliche Funktion des R&S®SFE. Dazu verwendet er eine leistungsstarke universelle Hardware-Plattform zur Basisband-Signalverarbeitung, welche für den breitbandigen Vektormodulator die I- und Q-Bitströme liefert. Dadurch entsteht ein hochgenaues Spektrum für alle Modulationsarten. Das Umschalten zwischen den verschiedenen Übertragungsstandards erfolgt durch Umladen der FPGA-Firmware. Bei jedem Übertragungsstandard müssen verschiedene Modulationsparameter wie Konstellation, Code-Rate und FFT-Modus festgelegt werden. Diese lassen sich unabhängig vom zu übertragenden Transportstrom variieren (sofern der Standard dies zulässt; bei MediaFLO™ z.B. legt der Transportstrom die Codierungsparameter fest). Somit können alle denkbaren Ausprägungen eines Standards getestet werden. Der Echtzeit-Coder passt die entsprechenden Signalisierungsinformationen für den Empfänger automatisch an.

Signale für terrestrisches TV, Sat-TV und analoges TV.



Standards als Software-Optionen nachrüstbar

Die verschiedenen Modulationsarten für den Echtzeit-Coder des R&S®SFE sind vollständig als Firmware realisiert. Dadurch können weitere Übertragungsstandards schnell und einfach nachgerüstet werden. Die Standards sind bereits vorinstalliert und können durch Eingabe eines Keycodes freigeschaltet werden.

Präzise Signal- erzeugung über großen Frequenz- und Pegelbereich

Von ZF über VHF, UHF und L-Band bis hin zum S-Band – der Broadcast Tester R&S®SFE deckt den gesamten für Rundfunkanwendungen relevanten Frequenzbereich ab, mit einer in seiner Klasse hervorragenden Signalqualität.

Frequenzbereich 100 kHz bis 2700 MHz

Die Frequenz kann in Schritten von 1 Hz eingestellt werden. Die Eingabe erfolgt wahlweise als Kanalmittefrequenz bzw. Bildträgerfrequenz oder als Kanalnummer gemäß einer Kanaltabelle.

Pegelbereich -110 dBm bis +15 dBm

Der Ausgangspegel des R&S®SFE ist über einen großen Dynamikbereich von -110 dBm bis +15 dBm in 0,1-dB-Schritten einstellbar. Damit kann der gesamte Aussteuerbereich eines Tuners getestet werden, von der Empfindlichkeitsschwelle bis in die Sättigung. Die elektronische Eichleitung arbeitet verschleißfrei und ermöglicht dadurch eine praktisch unbegrenzte Anzahl von Schaltzyklen mit hervorragender Reproduzierbarkeit.

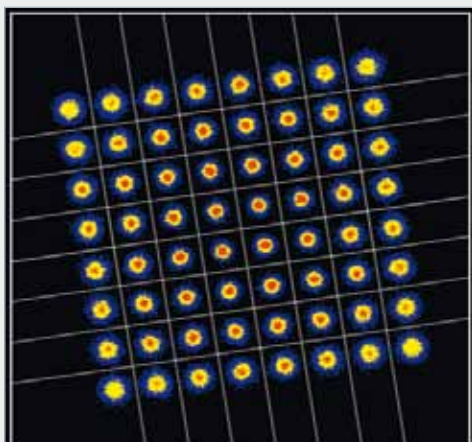
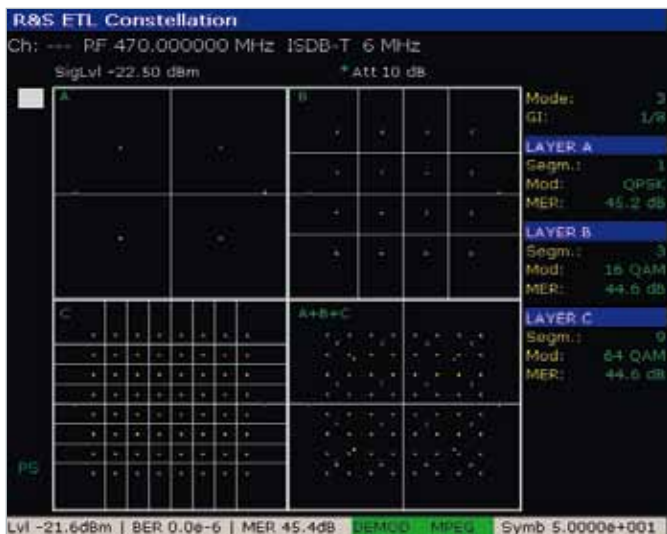
Sehr kurze Umschaltzeiten

Kurze Prüfzeiten erhöhen die Effizienz in der Fertigung von Consumer-Elektronikgeräten und senken die Kosten. Mit seinen sehr kurzen Umschaltzeiten leistet der R&S®SFE dazu einen wertvollen Beitrag. Pegel-, Frequenz- und Parameteränderungen erfolgen in weniger als 20 Millisekunden, sogar das Umschalten des Modulationsstandards dauert nur ca. 6 Sekunden.

Geringes Phasenrauschen und hohes MER

Moderne COFDM-Modulationsverfahren stellen hohe Anforderungen an die Stabilität und spektrale Reinheit des Oszillatorsignals. Mit einem SSB-Phasenrauschen von typ. < -115 dBc (bei 300 MHz und 20 kHz Trägerabstand) erreicht der R&S®SFE sehr hohe MER-Werte bis zu typ. 43 dB. Ferner zeichnet er sich durch niedriges Breitbandrauschen und gute Unterdrückung der Oberwellen aus.

Konstellationsdiagramm eines ISDB-T-Signals mit sehr gutem MER.



Gedrehte DVB-T2-Konstellation mit weißem Rauschen.

DVB-T2: Nächste Generation des terrestrischen Digitalfernsehens

DVB-T2 ist der neue europäische Standard für terrestrisches Digitalfernsehen. Er ermöglicht bisher unerreichte Datenraten und damit erstmals auch die effiziente Übertragung von HDTV-Programmen über terrestrische Kanäle. Mit 16k- und 32k-FFT-Modi, 256QAM und gedrehten Konstellationsdiagrammen stellt der neue Standard enorme Anforderungen an die Signalerzeugung. Der leistungsfähige FPGA-basierte Echtzeit-Coder des R&S®SFE unterstützt alle Modulations- und Codierungsparameter von DVB-T2¹⁾.

¹⁾ Single-PLP. Multi-PLP in Vorbereitung.

Integrierter Transportstromgenerator und Audio/Video-Generator

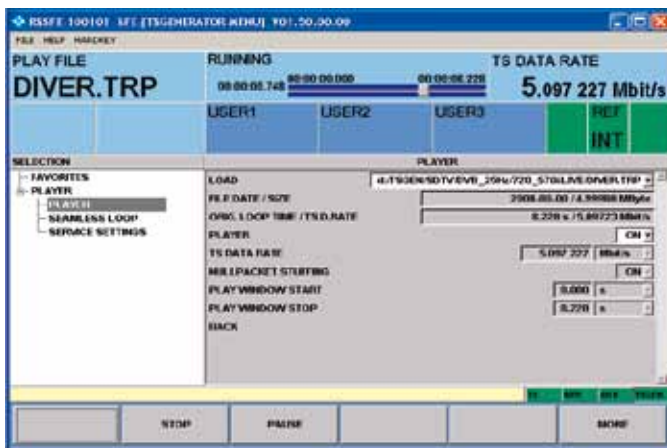
Digitale Übertragungsverfahren benötigen Transportströme als Basisbandsignal; Modulatoren für analoges Fernsehen benötigen CCVS-Signale. Diese können beim R&S®SFE über entsprechende Eingänge an der Geräterückseite zugeführt werden. Alternativ kann der R&S®SFE intern mit den zu den installierten Übertragungsstandards passenden Basisbandquellen ausgestattet werden – externe Transportstrom- oder Testbildgeneratoren entfallen. So wird der Umfang an Geräten deutlich reduziert.

Transportstromgenerator und Transportstrom-Player für endlose und nahtlose Wiedergabe

Der optionale interne Transportstromgenerator stellt Ströme für den Echtzeit-Coder im Basisband bereit. Er ermöglicht eine endlose und nahtlose Generierung hochbitratiger MPEG-2-Transportströme. Im Lieferumfang des Transportstromgenerators ist eine umfangreiche SDTV-Transportstrombibliothek¹⁾ enthalten.

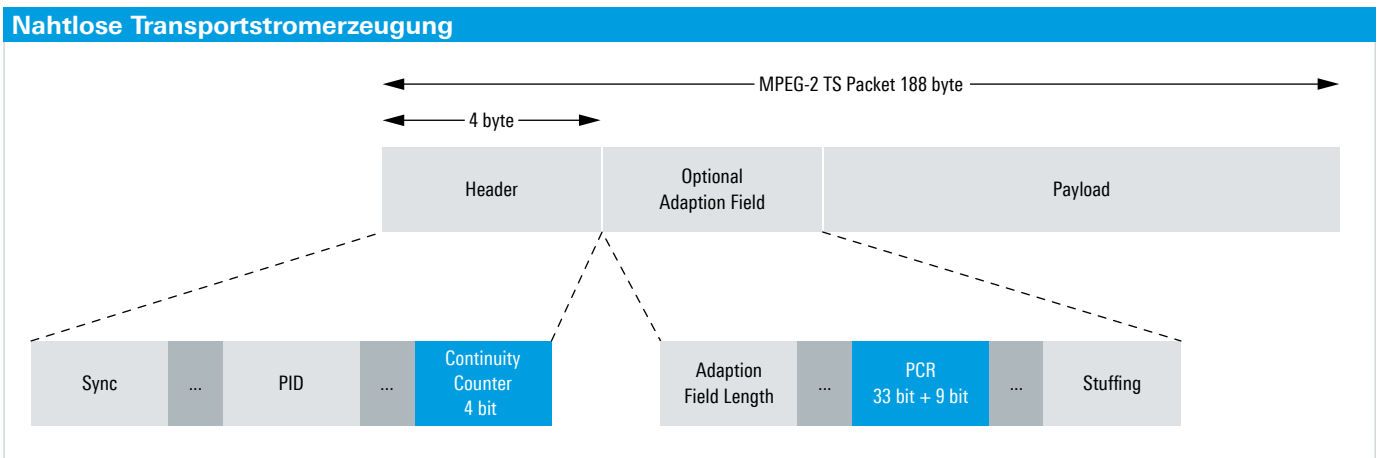
Als ideale Ergänzung zum Transportstromgenerator bietet der optionale Transportstrom-Player die Möglichkeit, kundeneigene Ströme im TRP-Format abzuspielen. Er wird auch zum Abspielen von ETI-Strömen für DAB, DAB+ und T-DMB, sowie MediaFLO™- und CMMB-Strömen genutzt. Ströme im MPEG-2-Format spielt er endlos und nahtlos ab. Dabei aktualisiert der Transportstrom-Player PCR, DTS, PTS und Continuity Counter kontinuierlich und überschreibt die Zeitangaben in TDT und TOT mit der Systemzeit des R&S®SFE²⁾.

Der integrierte Transportstrom-Player R&S®SFE-K22.



- 1) Standard Definition Television.
- 2) PCR: Program Clock Reference, DTS: Decode Time Stamp, PTS: Presentation Time Stamp, TDT: Time and Date Table, TOT: Time Offset Table.

Der Transportstrom-Player aktualisiert fortlaufend die blau hinterlegten Felder.



Umfangreiche Testsignalbibliotheken von Rohde & Schwarz

Rohde&Schwarz bietet eine große Auswahl an Transportstrombibliotheken für seine Rundfunk-Signalgeneratoren¹⁾. Für den Transportstromgenerator gibt es Bibliotheken für SDTV, HDTV, H.264, DVB-H, ISDB-T und TCM. Der Transportstrom-Player unterstützt Bibliotheken für DAB, DAB+, CMMB, ATSC-M/H, ISDB-T_B und MediaFLO™.

Audio/Video-Generator mit Testbibliothek für analoges Fernsehen

Der Audio/Video-Generators erzeugt Testbilder und Audio-signale für analoges Fernsehen. Er beinhaltet FuBK- und Farbbalken-Testbilder für PAL, SECAM und NTSC. Die zusätzliche ATV-Videobibliothek von Rohde&Schwarz stellt eine große Auswahl an Testbildern für analoges Fernsehen bereit, die weit über den Umfang der Grundausstattung des Audio/Video-Generators hinausgeht.

Testsignale nach Kundenspezifikation

Rohde&Schwarz erstellt kundenspezifische MPEG-2-Transportströme und analoge CCVS-Signale als Dienstleistung. Der Kunde kann dabei den Inhalt der Signale festlegen. Als Bildinhalt können sowohl Standbilder als auch Video-sequenzen verwendet werden. Kundenspezifische Transportströme können zusätzlich Systeminformationen für DVB, ATSC, ISDB und DTMB, sowie Audiosignale oder -sequenzen enthalten. Beim analogen Fernsehen wird der Ton direkt im Audiogenerator des R&S®SFE erzeugt. Deshalb enthalten analoge CCVS-Signale kein Audio.

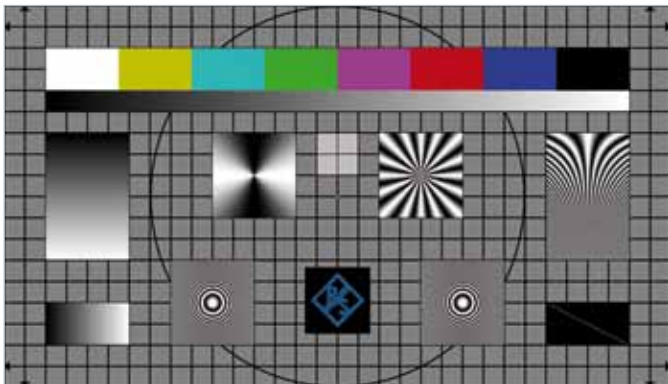
¹⁾ Siehe Datenblatt „Stream Libraries for broadcast T&M equipment from Rohde&Schwarz“, PD 5213.7202.32.

Testbilder aus den verschiedenen Testsignalbibliotheken von Rohde&Schwarz.

Testsignal: "Farbbalken".



Testsignal: "HDTV-Testbild".



Bewegtbildsequenz: Blumen.



Flexible Signalerzeugung mit ARB-Waveform-Generator

Der optionale integrierte Arbitrary-Waveform-Generator des R&S®SFE kann sowohl kundeneigene I/Q-Waveforms als auch Waveform-Bibliotheken von Rohde & Schwarz abspielen. Beliebige extern errechnete HF-Signale können so erzeugt werden. Modulationssignale lassen sich so unabhängig von den installierten Echtzeit-Codern erzeugen.

Großer ARB-Speicher und hohe Samplerate

Mit einem Speicher von 256 MSample und Samplerraten bis zu 100 MSample/s gehört der ARB-Generator des R&S®SFE zu den leistungsfähigsten seiner Klasse. Er kann z.B. Signale mit mehreren benachbarten analogen oder digitalen TV-Kanälen erzeugen, wie sie zur Simulation von Kabel-TV-Netzen eingesetzt werden.

Waveform-Bibliotheken von Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz bietet ARB-Waveform-Bibliotheken für die folgenden Rundfunkstandards an: HD Radio™, DRM, DRM+¹⁾, DVB-T2, MediaFLO™ und T-DMB/DAB. Das Angebot an Waveform-Bibliotheken wird ständig erweitert.

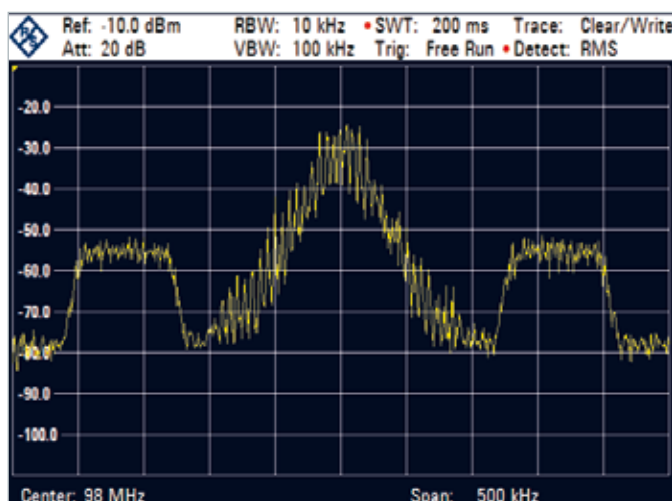
Kompatibel zu R&S®WinIQSIM™

Der R&S®SFE ermöglicht die Verwendung der Simulationssoftware R&S®WinIQSIM™. Hiermit erzeugte Waveforms können in den ARB-Waveform-Generator des R&S®SFE geladen und abgespielt werden.

Digitaler I/Q-Eingang

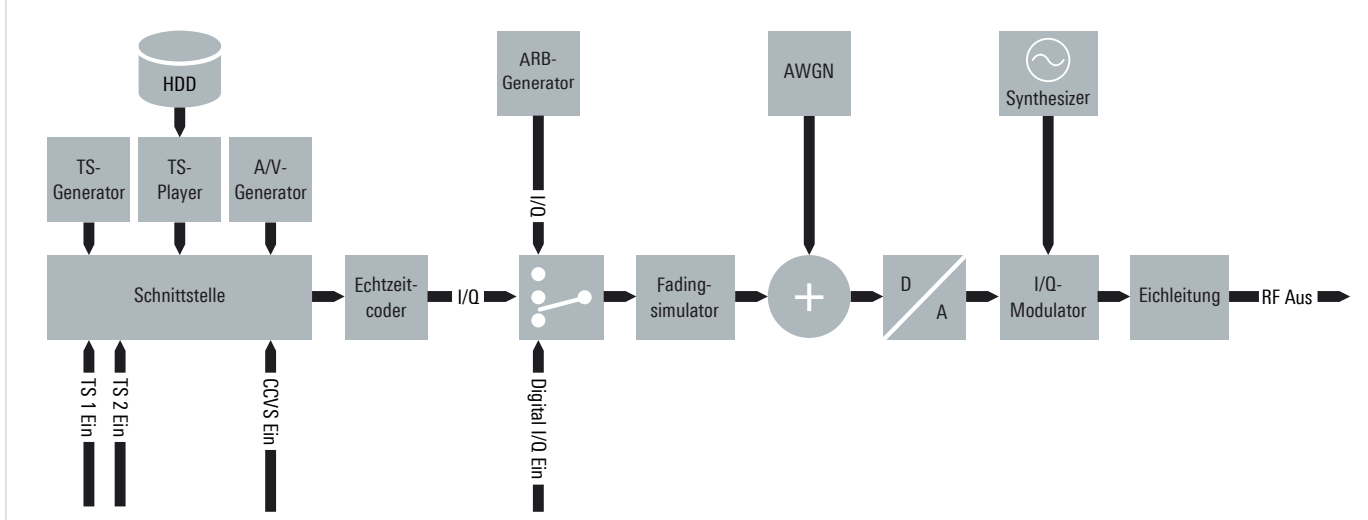
Die optionale digitale I/Q-Schnittstelle kann I/Q-Signale von anderen Geräten von Rohde & Schwarz direkt auf den Modulator des R&S®SFE geben. Damit lässt sich z.B. ein Broadcast Test System R&S®SFU zu einem zweikanaligen TV-Signalgenerator erweitern, mit dem Empfänger mit Antennen-Diversity getestet werden können.

Signalerzeugung für HD Radio™ mit dem ARB-Waveform-Generator R&S®SFE-K35.



¹⁾ In Vorbereitung.

Blockdiagramm des R&S®SFE mit Basisbandsignalquellen, Fadingsimulator und Rauschgenerator



Simulation von Mehrwegeausbreitung und Gleichwellennetzen

Der Fadingsimulator erschließt neue Anwendungsbereiche für den R&S®SFE in der Entwicklung und Zertifizierung von TV-Empfängern. Er bildet die Verhältnisse bei Mehrwegeempfang und bei mobilen Empfängern reproduzierbar nach. Auch spezielle Empfangssituationen in einem Gleichwellennetz wie Vorechos oder Echos außerhalb des Guard-Intervalls können simuliert werden.

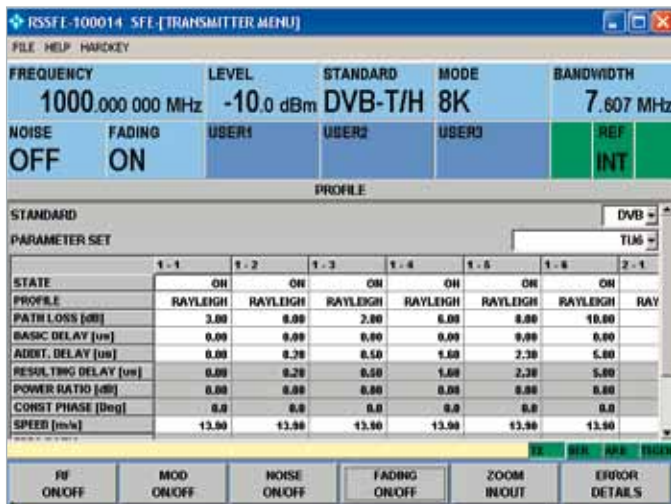
Integrierter Fadingsimulator

Der Fadingsimulator selbst ist eine Software-Option, er benötigt aber eine Hardware-Erweiterung für den R&S®SFE mit einem leistungsfähigen FPGA. Er kann maximal zwölf Pfade simulieren, die zwei Gruppen zu je sechs Pfaden zugeordnet sind. Für jeden Pfad können Dämpfung, Verzögerungszeit, Fadingprofil und Dopplerverschiebung individuell festgelegt werden. Die Pfade innerhalb einer Gruppe können bis zu 40 Mikrosekunden gegeneinander verschoben werden. Die maximale Verzögerungszeit der Pfade der zweiten Gruppe gegenüber der ersten beträgt 5,242 Millisekunden.

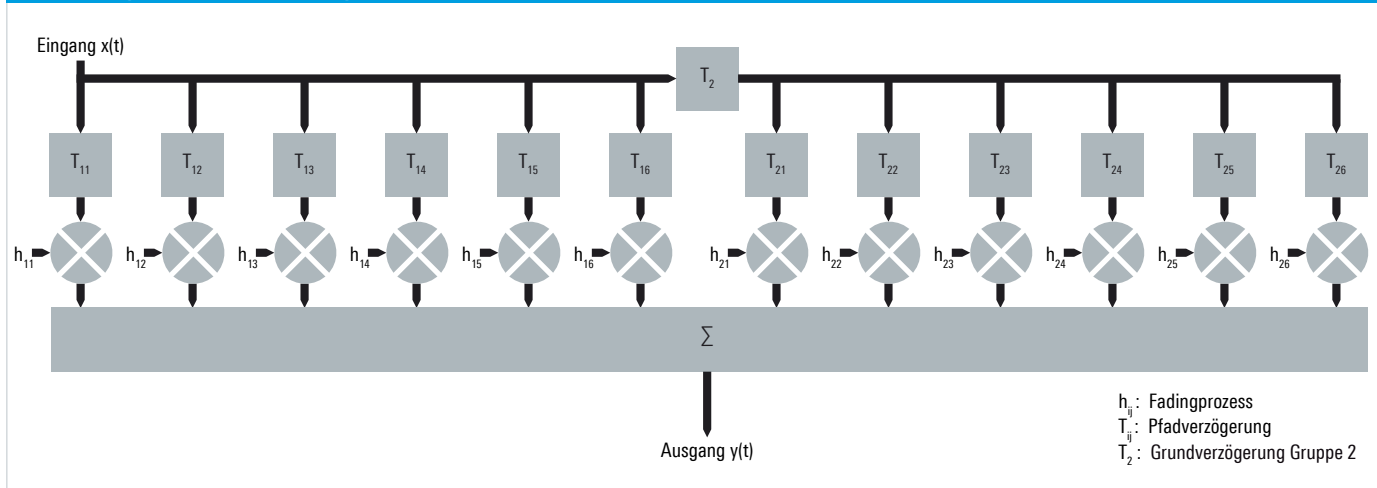
Vordefinierte Szenarien

Einige Standardisierungsorganisationen wie DVB, ATTC oder MediaFLO™ legen bestimmte Fadingzenarien für Compliance-Tests fest. Viele dieser Szenarien sind im Fadingsimulator des R&S®SFE bereits vordefiniert, darunter die bekannten Typical Urban TU6, Rural Area RA6, ATTC Static Multipath und Brazil A bis D.

Die Bedienung der Fadingsimulators erfolgt über die grafische Benutzeroberfläche des R&S®SFE.



Blockdiagramm des Fadingsimulators mit 12 Pfaden in zwei Gruppen



Verschiedene Fadingprofile

Der Fadingsimulator des R&S®SFE unterstützt verschiedene Fadingprofile, die unterschiedliche Kanalbedingungen nachbilden. Diese Profile können beliebig kombiniert werden.

- **Static Path**
ist das einfachste Kanalmodell. Es simuliert einen statischen Übertragungspfad mit einstellbarer Dämpfung und Verzögerung

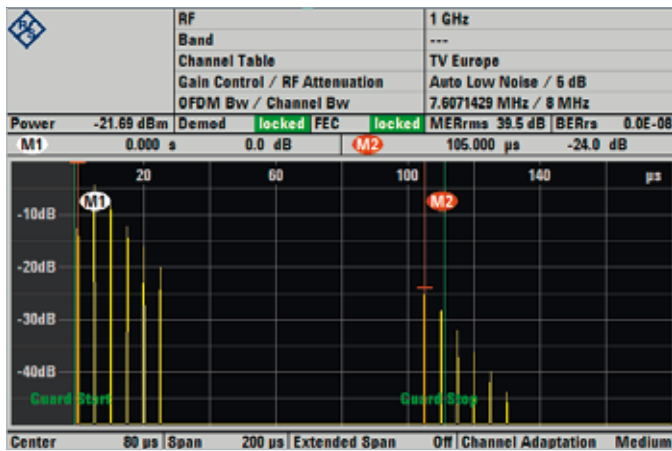
- **Constant Phase**
stellt ebenfalls einen statischen Übertragungspfad dar, das Signal erfährt aber zusätzlich eine einstellbare konstante Phasendrehung, wie sie bei der Reflexion an metallischen Gegenständen auftritt

- **Pure Doppler**
simuliert einen einzelnen Übertragungspfad vom Sender zu einem bewegten Empfänger. Die Frequenz des Empfangssignals ändert sich dabei proportional zur Geschwindigkeit

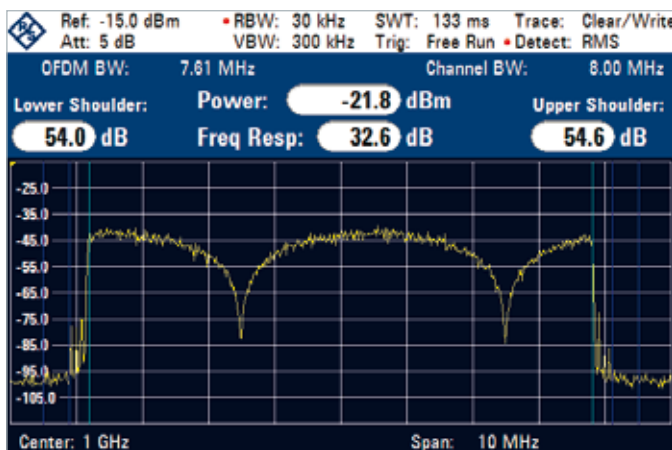
- **Rayleigh** (auch bekannt als Classical)
bildet die Signalausbreitung in dicht bebauten Stadtgebieten nach. Das Rayleigh-Fadingprofil simuliert ein Funkfeld, bei dem viele unterschiedliche Teilsignale an einem bewegten Empfänger ankommen. Die Teilsignale entstehen durch Reflexion, Brechung, Streuung und Beugung des ursprünglichen Signals. Die resultierende Empfangsfeldstärke ist zeitabhängig. Ihre Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion folgt einer Rayleigh-Verteilung.

- **Rice**
ist eine Kombination eines Rayleigh- und eines Pure-Doppler-Profiles. Am bewegten Empfänger kommen viele, stark gestreute Teilsignale an. Zudem besteht eine direkte Sichtlinie zum Sender. Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der Empfangsfeldstärke entspricht einer Rice-Verteilung

Kanalimpulsantwort mit zwölf Fading-Pfaden in zwei Gruppen.



DVB-T-Spektrum mit zwei tiefen Fading-Einbrüchen.



Typische Verzerrung des DVB-T-Spektrums durch das TU6-Fadingszenario.

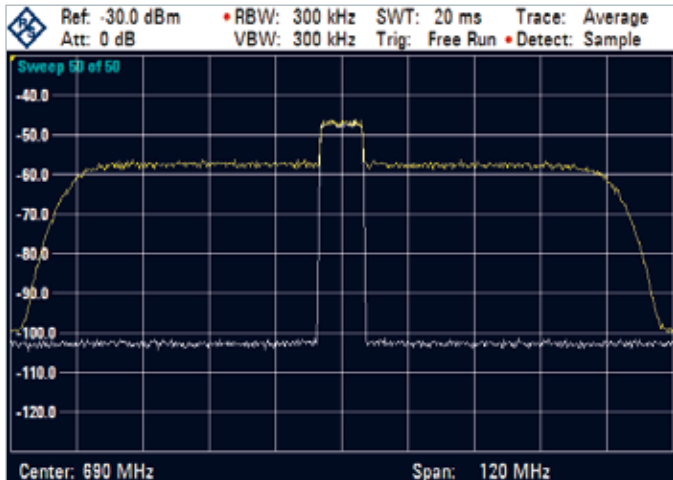


Empfängertests mit Rauschquelle und BER-Tester

Integrierter breitbandiger AWGN-Generator

Der optionale Rauschgenerator erzeugt ein weißes Rauschsignal mit gaußförmiger Amplitudenverteilung in der digitalen Basisbandsignalverarbeitung des R&S®SFE. Dieses überlagert das Nutzsignal oder es kann allein, das heißt als reines Rauschsignal, ausgegeben werden. Der Signal-Rauschabstand lässt sich über einen weiten Bereich einstellen. Der Rauschgenerator des R&S®SFE erzeugt ein breitbandiges weißes Rauschen mit einer 3-dB-Bandbreite von 96 MHz.

DVB-T-Signal mit und ohne überlagertes breitbandiges weißes Rauschen.



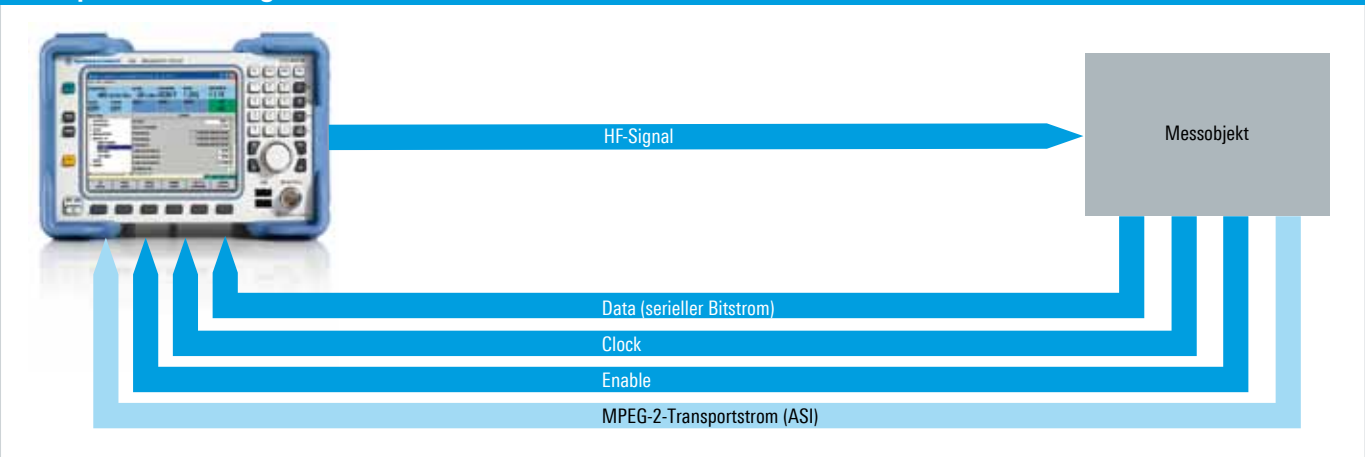
BER-Messung auf Transportstrom- oder Bit-Ebene

Viele Prüfpezifikationen legen ein bestimmtes Bitfehlerverhältnis als objektives Kriterium für die Empfangsqualität fest. Die Norm IEC 62002 (MBRAI) zum Beispiel erlaubt für DVB-T ein BER von höchstens 2×10^{-4} nach dem Viterbi-Decoder. Mit der BER-Messoption des R&S®SFE kann die Einhaltung dieses Grenzwertes sehr einfach nachgewiesen werden. Zur Messung des BER erzeugt der Echtzeit-Coder des R&S®SFE ein Signal mit PRBS als Inhalt. Das vom Messobjekt empfangene und decodierte Signal wird als Bitfolge und Bittakt oder als MPEG-2-Transportstrom zum R&S®SFE zurückgeführt. Die BER-Messoption vergleicht die gesendete und die empfangene PRBS und zeigt das Bitfehlerverhältnis an. Der Benutzer kann die Messzeit festlegen. Bei Langzeitmessungen erzeugt die BER-Messoption des R&S®SFE ein Log-File.

Integrierter Rauschgenerator und BER-Tester sind nützliche Werkzeuge für die Entwicklung von Empfängern.



Prinzip BER-Messung



Kompakte Bauform mit komfortabler grafischer Benutzeroberfläche

Kompakte Bauform und komfortable Bedienung müssen sich nicht gegenseitig ausschließen: Obwohl nur halb so breit wie das Broadcast Test System R&S®SFU unterstützt der Broadcast Tester R&S®SFE dieselben umfangreichen Bedienfunktionen – sowohl lokal an der Frontplatte als auch per Fernsteuerung.

½ 19" 3-HE-Gehäuse mit großem VGA-Farbdisplay

Das nur ½ 19" breite Gehäuse macht den R&S®SFE zum sehr kompakten Gerät. Das ist insbesondere bei Anwendungen in der Produktion von Vorteil, wenn viele Geräte auf engem Raum in Racks montiert werden müssen. Trotz seiner geringen Größe hat der R&S®SFE ein 5,7" großes, gut lesbares VGA-Farbdisplay, das mit der übersichtlichen grafischen Benutzeroberfläche eine einfache und zuverlässige Bedienung des Geräts ermöglicht. Die wichtigsten Betriebsparameter sind jederzeit deutlich sichtbar.

Intuitive Benutzeroberfläche unter Windows XP Embedded

Der R&S®SFE besitzt die gleiche grafische Benutzeroberfläche, die bereits erfolgreich beim Broadcast Test System R&S®SFU verwendet wird. Sie ist übersichtlich in einen Strukturbaum im linken und eine Arbeitsfläche im rechten Bereich gegliedert. Die Bedienung erfolgt über ein Tastenfeld und einen Drehknopf. Zusätzlich können Tastatur und Maus an die USB-Schnittstellen angeschlossen werden.

Kontextsensitives Hilfesystem

Auch während des laufenden Betriebs ermöglicht der R&S®SFE den Zugriff auf das umfangreiche Hilfesystem, das die gesamten Informationen des Benutzerhandbuchs enthält. Das Hilfesystem startet immer kontextsensitiv, mit Informationen zum aktuell gewählten Bedienparameter.

Frei definierbare Favoriten für schnellen Zugriff

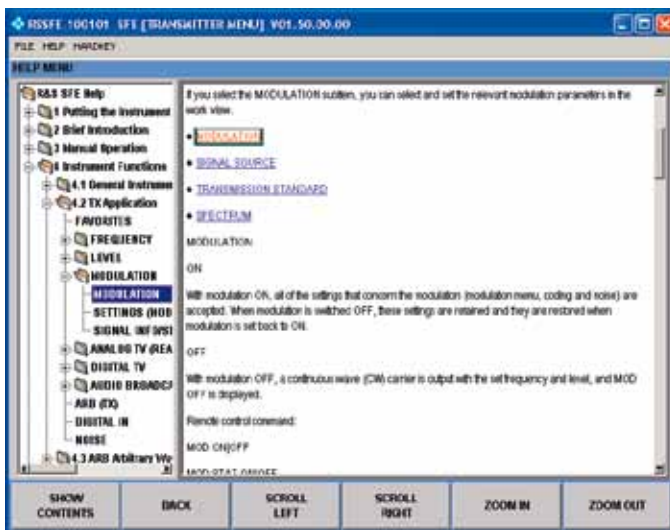
Oft verwendete Parameter kann der Benutzer in das Favoriten-Menü kopieren. Dadurch wird die Bedienung noch schneller und einfacher. Diese Funktion ist besonders hilfreich, wenn Parameter aus verschiedenen Untermenüs häufig verändert werden müssen.

Fernsteuerung und Fernbedienung über LAN

Der R&S®SFE lässt sich über eine Ethernet-Verbindung oder in einem LAN über IP fernbedienen und ist für DHCP-Nutzung vorkonfiguriert. Die Windows Remote-Desktop-Software oder die mitgelieferte Software VNC erlaubt dies auf einfachste Weise.

Die Fernsteuerung erfolgt über SCPI-Steuerbefehle per LAN (VXI11). Der R&S®SFE lässt sich auf diese Weise in bereits bestehende Testprogramme einfach einbinden. Die Fernsteuerbefehle sind kompatibel zum R&S®SFU und R&S®SFE100. Rohde & Schwarz stellt außerdem Treiber für LabWindows/CVI, LabView und VXIplug & play zur Verfügung.

Kontextsensitives Hilfesystem.



Großes Display mit übersichtlicher grafischer Benutzeroberfläche.



Technische Kurzdaten

Technische Kurzdaten		
HF-Signal		
Frequenzbereich		100 kHz bis 2,7 GHz
Frequenzauflösung		1 Hz
Pegel		-110 dBm bis +15 dBm
Pegelgenauigkeit		< 1,0 dB
Spektrale Reinheit		
SSB-Phasenrauschen	bei 300 MHz und 20 kHz Offset	< -115 dBc (1 Hz)
Breitbandrauschen	> 10 MHz	< -135 dBc (1 Hz)
Digitale Echtzeit-Modulationssysteme		
Terrestrisches TV		DVB-T2, DVB-T, DTMB, ISDB-T, ISDB-T _B , ASTC/8VSB
Kabel-TV		DVB-C, J.83/B, ISDB-C
Satelliten-TV		DVB-S, DVB-S2, DirecTV
Mobil-TV		DVB-H, T-DMB, ISDB-T 1 seg., MediaFLO™, CMMB, ATSC-M/H
Digitaler Hörfunk		DAB, DAB+, ISDB-T _{SB}
Analoge Echtzeit-Modulationssysteme		
Analoges TV		B/G, D/K, I, M/N, L
Analoger Hörfunk		AM, FM Mono, FM Stereo mit RDS
ARB-basierte Modulationssysteme		
Digitaler Hörfunk		HD Radio™, DRM, DRM+ ¹⁾
Digitales TV		DVB-T2, CMMB, MediaFLO™
Basisband-Signalquellen		
Transportstromgenerator	Fileformat	GTS Rohde & Schwarz proprietär
	Datenrate (inkl. Null-Packets)	100 kbit/s bis 214 Mbit/s
Transportstrom-Player	Fileformat	TRP, T10, ETI, FLO, MFS, PMS, BIN
	Datenrate	100 kbit/s bis 90 Mbit/s
ARB-Waveform-Generator	Speicher	256 MSample
	Samplerate	bis 100 MSample/s
Simulations- und Analysefunktionen		
AWGN-Generator	Signal-Rauschabstand	-30 dB bis +60 dB
Fadingsimulator	Anzahl Pfade	12
	Fadingprofile	Static, Constant Phase, Pure Doppler, Rayleigh, Rice
BER-Messung	PRBS-Messung	Eingang Clock, Data, Enable
	MPEG-2-TS-Messung	Eingang ASI
Allgemeine Angaben		
Betriebstemperaturbereich		+5° C bis +45° C
Stromversorgung		90 V bis 240 V AC, 50 Hz bis 60 Hz
Abmessungen		235 mm × 155 mm × 465 mm
Gewicht		6 kg

¹⁾ In Vorbereitung.

Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Bestellnummer
Broadcast Tester	R&S®SFE	2112.4300.02
Optionen		
Digitale Modulationssysteme		
Coder DVB-T/H	R&S®SFE-K1	2113.4010.02
Coder DVB-T2	R&S®SFE-K16	2113.4290.02
Coder ISDB-T/ISDB-T _{SB} /ISDB-T _B	R&S®SFE-K6	2113.4110.02
Coder DTMB	R&S®SFE-K12	2113.4210.02
Coder ATSC/8VSB	R&S®SFE-K4	2113.4078.02
Coder ATSC-M/H	R&S®SFE-K18	2113.4332.02
Coder MediaFLO™	R&S®SFE-K10	2113.4178.02
Coder T-DMB/DAB	R&S®SFE-K11	2113.4190.02
Coder CMMB	R&S®SFE-K15	2113.4278.02
Coder DVB-C/ISDB-C	R&S®SFE-K2	2113.4032.02
Coder J.83/B	R&S®SFE-K5	2113.4090.02
Coder DVB-S/DVB-DSNG	R&S®SFE-K3	2113.4055.02
Coder DVB-S2	R&S®SFE-K8	2113.4132.02
Coder DirecTV Legacy Modulation	R&S®SFE-K9	2113.4155.02
Analoge Modulationssysteme		
Coder AM/FM/RDS	R&S®SFE-K170	2113.4423.02
Coder ATV Standard B/G	R&S®SFE-K190	2113.4655.02
Coder ATV Standard D/K	R&S®SFE-K191	2113.4678.02
Coder ATV Standard I	R&S®SFE-K192	2113.4690.02
Coder ATV Standard M/N	R&S®SFE-K193	2113.4710.02
Coder ATV Standard L	R&S®SFE-K194	2113.4732.02
Coder ATV Multistandard	R&S®SFE-K195	2113.4755.02
ARB-Waveformgenerator		
ARB-Waveformgenerator	R&S®SFE-K35	2113.4932.02
ARB-Speichererweiterung	R&S®SFE-B3	2112.4500.02
Simulationssoftware R&S®WinIQSIM™	R&S®SFE-K350	2113.4955.02
Digitales Basisband		
TS-Generator inkl. SDTV-Ströme	R&S®SFE-K20	2113.4878.02
TRP-Player	R&S®SFE-K22	2113.5274.02
TS-Generator/Player	R&S®SFE-PK20	2113.6035.02
Analoges Basisband		
Video-Generator	R&S®SFE-K23	2113.4890.02
Simulations- und Analysefunktionen und sonstige Ergänzungen		
Fadingsimulator	R&S®SFE-K30	2113.5074.02
Rauschgenerator	R&S®SFE-K40	2113.4910.02
BER-Messung	R&S®SFE-K60	2113.5151.02
Digitaler I/Q-Eingang	R&S®SFE-K80	2113.5251.02
Zweite Festplatte (Compact Flash)	R&S®SFE-B6	2112.4522.02
Coder Extension Board 15	R&S®SFE-B15	2112.4200.02

Datenblatt siehe PD 5213.8596.21 und www.rohde-schwarz.com.

Ihr Rohde&Schwarz-Vertriebspartner hilft Ihnen gerne, die optimale Lösung für Sie zu finden.

Ihren Ansprechpartner vor Ort finden Sie unter

www.sales.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 mehr als 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).

Der Umwelt verpflichtet

- ▮ Energie-effiziente Produkte
- ▮ Kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltiger Umweltkonzepte
- ▮ ISO 14001-zertifiziertes Umweltmanagementsystem

Certified Quality System
ISO 9001

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

www.rohde-schwarz.com

Kontakt

- ▮ Europa, Afrika, Mittlerer Osten
+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