



Version  
01.00

August  
2007

# Broadcast Tester R&S® SFE

Datenblatt



**ROHDE & SCHWARZ**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>3</b>
ÜBERBLICK .....	3
HAUPTEIGENSCHAFTEN .....	4
<b>TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>6</b>
HF-EIGENSCHAFTEN .....	6
<i>Frequenz</i> .....	6
<i>Referenzfrequenz</i> .....	6
<i>Pegel</i> .....	6
<i>Spektrale Reinheit</i> .....	7
I/Q-MODULATION .....	7
<i>I/Q-Modulator</i> .....	7
<i>Internal Baseband I/Q</i> .....	7
<i>Extended I/Q (Option R&amp;S® SFE-K80)</i> .....	7
DIGITALES BASISBAND .....	8
<i>Interne Testsignale</i> .....	8
<i>MPEG-2-Eingänge</i> .....	8
<i>TS-Generator (Option R&amp;S® SFE-K20)</i> .....	8
<i>TRP-Player (Option R&amp;S® SFE-K22)</i> .....	8
ANALOGES BASISBAND .....	9
<i>Analoger Video-/Audioeingang</i> .....	9
<i>Interner Audiosignalgenerator</i> .....	9
<i>Interner Videosignalgenerator (Option R&amp;S® SFE-K23)</i> .....	9
DIGITALE MODULATIONSSYSTEME .....	11
<i>DVB-T/H (Option R&amp;S® SFE-K1)</i> .....	11
<i>DVB-C/ISDB-C (Option R&amp;S® SFE-K2)</i> .....	11
<i>DVB-S/DVB-DSNG (Option R&amp;S® SFE-K3)<sup>6</sup></i> .....	11
<i>DVB-S2 (Option R&amp;S® SFE-K8)</i> .....	12
<i>T-DMB/DAB (Option R&amp;S® SFE-K11)</i> .....	12
<i>ATSC/8VSB (Option R&amp;S® SFE-K4)<sup>7</sup></i> .....	12
<i>J.83/B (Option R&amp;S® SFE-K5)</i> .....	13
<i>DIRECTV Legacy Modulation (Option R&amp;S® SFE-K9)<sup>10</sup></i> .....	13
<i>DTMB (Option R&amp;S® SFE-K12)<sup>10</sup></i> .....	13
<i>ISDB-T (Option R&amp;S® SFE-K6)</i> .....	14
<i>MediaFLO™ (Option R&amp;S® SFE-K10)<sup>11</sup></i> .....	14
ANALOGUE MODULATIONSSYSTEME .....	15
<i>Standard B/G (Option R&amp;S® SFE-K190)</i> .....	15
<i>Standard D/K (Option R&amp;S® SFE-K191)</i> .....	15
<i>Standard I (Option R&amp;S® SFE-K192)</i> .....	16
<i>Standard M/N (Option R&amp;S® SFE-K193)</i> .....	16
<i>Standard L (Option R&amp;S® SFE-K194)</i> .....	17
<i>Standard Multi-ATV (Option R&amp;S® SFE-K195)</i> .....	17
<i>Interner NICAM Encoder</i> .....	17
ARB/WAVEFORMS .....	18
<i>Arbitrary Waveform-Generator (Option R&amp;S® SFE-K35) (siehe Bestellangaben)</i> .....	18
SIMULATION .....	19
<i>AWGN-Generator (Option R&amp;S® SFE-K40)</i> .....	19
ANALYSE.....	19
<i>BER-Messungen (Option R&amp;S® SFE-K60)</i> .....	19
TRIGGER-EINGÄNGE/-AUSGÄNGE .....	19
<i>Trigger und Anschlüsse für zukünftige Anwendungen</i> .....	19
ALLGEMEINE DATEN .....	20
<i>Gerätedaten</i> .....	20
<i>Betriebsdaten</i> .....	20
<b>BESTELLANGABEN</b> .....	<b>21</b>

# Einleitung

Der R&S®SFE ist ein multistandardfähiger Broadcast-Signalgenerator, der alle gängigen TV-Standards und eine Reihe von Hörfunkstandards unterstützt. Ob analoges oder digitales terrestrisches Fernsehen, ob Kabel-, Sat-, MobileTV oder digitaler Hörfunk – all diese Signale können in Echtzeit erzeugt werden. Der R&S®SFE vereint dazu einen hochwertigen RF-Modulator, einen universellen Realtime Coder und eine Basisband-Signalquelle in einem Gerät.

Durch sein modulares Konzept kann der R&S®SFE optimal an die jeweiligen Einsatzbedingungen angepasst werden – zum Beispiel mit einem integrierten Rauschgenerator oder einem BER-Tester. Auch nach dem Kauf kann der R&S®SFE durch die Installation von Software-Optionen schnell und einfach – vor Ort und ohne Öffnen des Geräts – auf bis zu drei neue Modulationsarten erweitert werden.

Die vielseitige Basisband-Signalquelle für digitale TV-Standards erlaubt sowohl das Erzeugen von Testsignalen aus Rohde & Schwarz-Bibliotheken als auch das Abspielen von kundeneigenen Transportströmen. Für Analog-TV bietet der R&S®SFE einen integrierten Video/Audio-Testsignalgenerator. Alternativ können sowohl Transportströme als auch analoge A/V-Signale von externen Basisbandgeneratoren eingespeist werden. Unabhängig von den verwendeten Realtime Codern können mit Hilfe eines ARB Waveform-Generators beliebige Modulationssignale erzeugt und Waveform-Dateien des Kunden abgespielt werden.

Der R&S®SFE ist kompakt und platzsparend aufgebaut. Er bietet dieselbe komfortable grafische Benutzeroberfläche wie das High-End-Gerät R&S®SFU sowie umfangreiche Möglichkeiten zur Fernsteuerung.

## Überblick

- Broadcast-Multistandard-Plattform
- Realtime-Signalerzeugung für digitale und analoge Übertragungsstandards
- Großer Frequenzbereich mit hervorragender Signalqualität
- Integrierter Transportstrom-Player und Video-/Audiogenerator
- Arbitrary Waveform-Generator
- Integrierter Rauschgenerator und BER-Tester
- Kompaktes Gehäuse mit komfortabler grafischer Benutzeroberfläche
- Digitaler I/Q-Eingang



# Haupteigenschaften

## Broadcast-Multistandard-Plattform

- Digitale terrestrische Fernsehstandards: DVB-T, ISDB-T, ATSC/8VSB, DTMB (GB20600-2006)
- Kabelfernsehstandards: DVB-C/ISDB-C, J.83/B (bis 1024QAM)
- Standards für Satellitenfernsehen: DVB-S, DVB-S2, DIRECTV
- MobileTV-Standards: DVB-H, T-DMB, MediaFLO™, ISDB-T 1 Segment (Partial Reception)
- Analoge TV-Standards: B/G, D/K, M, M1, N, I, I1 und L für die Farbsysteme PAL, SECAM und NTSC
- Hörfunkstandards: DAB, DRM, ISDB-Tsb
- Offen für zukünftige Standards

## Realtime-Signalerzeugung für digitale und analoge Übertragungsstandards

- Universal-Coder für Echtzeit-Signalerzeugung
- Einstellbare Modulationsparameter
- Übertragungsstandards als Software-Optionen nachrüstbar

## Großer Frequenzbereich mit hervorragender Signalqualität

- HF-Frequenzbereich 100 kHz bis 2,5 GHz
- SSB-Phasenrauschen  $f = 300 \text{ MHz typ. } -115 \text{ dBc bei } 20 \text{ kHz}$
- Signalpegel (PEP)  $-100 \text{ dBm bis } +15 \text{ dBm, } 100 \text{ dB Dynamik}$

## Integrierter Transportstrom-Player und Video-/Audiogenerator

- TS-Generator
- Transportstrombibliotheken von Rohde & Schwarz
- Kompatibel zu R&S® Advanced Stream Combiner™
- TRP-Player
- ATV-Video-Generator
- ATV-Videobibliothek von Rohde & Schwarz

## Arbitrary Waveform-Generator

- 128 Msample Speicher
- Samplerate bis zu 100 Msample/s
- Waveform-Bibliotheken von Rohde & Schwarz
- kompatibel zu R&S® WinIQSim™

## Integrierter Rauschgenerator und BER-Tester

- Breitbandiger AWGN-Generator
- BER-Messung auf Transportstrom- oder Bit-Ebene

## Kompaktes Gehäuse mit komfortabler grafischer Benutzeroberfläche

- Gehäuse ½ 19" × 3 HE
- Großes VGA-Farbdisplay mit 640 × 480 Pixel
- Intuitive Benutzeroberfläche unter WindowsXP Embedded
- Kontextsensitives Hilfesystem
- Frei definierbare Favoriten für schnellen Zugriff
- Einfache Software-Updates über LAN oder USB
- Fernbedienung mit Remote Desktop oder VNC
- Fernsteuerung über LAN
- Befehlssatz kompatibel zu R&S®SFU



# Technische Daten

Die Technischen Daten gelten unter den folgenden Bedingungen:  
 20 Minuten Aufwärmzeit bei Umgebungstemperatur, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt. Mit „Ovrange“ oder „Underrange“ gekennzeichnete Daten sowie Daten ohne Toleranzangaben sind nicht verbindlich.

## HF-Eigenschaften

### Frequenz

Bereich		100 kHz bis 2,5 GHz
Unsicherheit		abhängig von der Referenzfrequenz
Auflösung der Einstellung		1 Hz

### Referenzfrequenz

Unsicherheit		$<1 \cdot 10^{-6}$
Alterung	nach 14 Tagen ununterbrochenem Betrieb	$<2,7 \cdot 10^{-9}/\text{Tag}$
Temperatureinfluss	im Betriebstemperaturbereich 0 °C bis +50 °C	$<6 \cdot 10^{-8}$
Eingang für externes Referenzsignal	Frequenz (Kurvenform Sinus) maximale Abweichung Eingangspiegel empfohlene Grenzen Eingangswiderstand Anschluss	10 MHz $3 \cdot 10^{-6}$ $\geq -5 \text{ dBm bis } \leq 19 \text{ dBm}$ 0 dBm bis 19 dBm 50 $\Omega$ BNC-Buchse Rückseite
Ausgang für internes Referenzsignal	Frequenz (Kurvenform Sinus) Pegel Innenwiderstand Anschluss	10 MHz typ. 6 dBm, $\pm 3 \text{ dB}$ 50 $\Omega$ BNC-Buchse Rückseite, alternativ zu Trigger OUT

### Pegel

Anschluss HF-Ausgang	Ausgangswiderstand	N-Buchse Frontseite 50 $\Omega$
Maximaler Pegel	$f \leq 1 \text{ GHz}$ $1 \text{ GHz} < f \leq 2 \text{ GHz}$ $2 \text{ GHz} < f$	+15 dBm (PEP) <sup>1</sup> +12 dBm (PEP) +10 dBm (PEP)
Einstellbereich	Auflösung	-100 dBm bis +20 dBm 0,1 dB
Dynamik der Eichleitung		100 dB
Pegelunsicherheit	Eichleitungsbetriebsart "Auto", Temperaturbereich +18 °C bis +33 °C	$<\pm 1,0 \text{ dB}$
Ausgangs-VSWR im 50- $\Omega$ -System	bei Maximalpegel bei Maximalpegel -15 dB	$<1,8$ (typ. $<1,5$ ) $<1,5$ (typ. $<1,3$ )
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	Eichleitungsbetriebsart "Fixed", Einstellbereich	18 dB
Rückspeisung (aus $\geq 50\text{-}\Omega$ -Quelle)	maximal zulässige HF-Leistung im Ausgangsfrequenzbereich des HF-Pfads zulässige Gleichspannung	+30 dBm permanent $\pm 20 \text{ V}$

<sup>1</sup> PEP = Peak Envelope Power, Hüllkurvenspitzenleistung (CW), für andere Modulationsarten abhängig von Pegelreduktion.

## Spektrale Reinheit

Harmonische	Pegel $\leq 12$ dBm, CW	$< -30$ dBc
Nichtharmonische	Pegel $\geq -20$ dBm, CW, Trägerfrequenz, Offset $> 10$ kHz vom Träger 100 kHz bis 87 MHz $> 87$ MHz bis 1 GHz $> 1$ GHz bis 2,5 GHz	Referenz: Signalleistung $< -50$ dBc $< -60$ dBc $< -50$ dBc
Breitbandrauschen	Trägerabstand $> 10$ MHz, Messbandbreite 1 Hz $f > 87$ MHz $f \leq 87$ MHz	$< -135$ dBc $< -115$ dBc
Einseitenband-Phasenrauschen	Trägerabstand 20 kHz, Messbandbreite 1 Hz $f \leq 87$ MHz $87 \text{ MHz} < f < 375 \text{ MHz}$ $375 \text{ MHz} \leq f < 750 \text{ MHz}$ $750 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$ $f > 1 \text{ GHz}$ Trägerabstand 500 kHz, Messbandbreite 1 Hz $f \leq 87$ MHz $87 \text{ MHz} < f < 375 \text{ MHz}$ $375 \text{ MHz} \leq f < 750 \text{ MHz}$ $750 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$ $f > 1 \text{ GHz}$	$< -90$ dBc $< -110$ dBc $< -100$ dBc $< -100$ dBc $< -95$ dBc  $< -100$ dBc $< -130$ dBc $< -130$ dBc $< -120$ dBc $< -115$ dBc

## I/Q-Modulation

### I/Q-Modulator

Modulationsfrequenzbereich		DC bis 35 MHz
Modulationsfrequenzgang <sup>2</sup>	bis 35 MHz bis 5 MHz	$< \pm 2$ dB $< \pm 0,4$ dB
Trägerrest	ohne Eingangssignal, bezogen auf Vollaussteuerung <sup>3</sup>	$< -55$ dBc typ. $< -65$ dBc nach lokalem Abgleich
Seitenbandunterdrückung	Modulationsfrequenz $\leq 100$ kHz, bezogen auf Signalleistung	$< -50$ dBc typ. $< -60$ dBc nach lokalem Abgleich
I/Q-Swap	I- und Q-Signale vertauscht	ON, OFF

### Internal Baseband I/Q

Signaleigenschaften		siehe digitale Modulationssysteme
D/A-Wandler	Sample Rate Auflösung Abtastrate	100 MHz 16 bit 400 MHz (interne Interpolation $\times 4$ )
Aliasing-Filter	mit Amplituden, Gruppenverzögerung und Si-Entzerrung Bandbreite 0,1 dB	35 MHz

### Extended I/Q (Option R&S®SFE-K80)<sup>4</sup>

Mit der Option R&S®SFE-K80 können externe digitale Signale der Basisbandsignalverarbeitung des R&S®SFE zugeführt werden. Eingangssignale können mit Rauschsignalen überlagert werden, wenn die Option Noise installiert wurde.

Digital I/Q IN		
Digitaler I/Q-Eingang	Anschluss Pegel Wortbreite analoge Bandbreite Symbolrate	Mini-D-Ribbon, 26-polig, Rückseite LVDS 16 bit 0 Hz bis 35 MHz 3 ksymbol/s bis 100 Msymbol/s

<sup>2</sup> Dieser Frequenzgang überlagert jeweils alle in dieser Spezifikation angegebenen Frequenzgänge.

<sup>3</sup> Angabe gilt nach einer Aufwärmzeit von 1 h und Neukalibrierung für 4 h sowie Temperaturänderungen kleiner als  $\pm 5$  °C.

<sup>4</sup> In Vorbereitung.

# Digitales Basisband

## Interne Testsignale

MPEG-2-TS-Paket	Header + 184 Byte Nutzdaten PID = 1FFF(hex)	Nutzdaten: PRBS
MPEG-spezifisches TS-Paket	Sync Byte + 187 Byte Nutzdaten	Nutzdaten: PRBS
DIRECTV-TS-Paket	Header + 127 Byte Nutzdaten	Nutzdaten: PRBS
DIRECTV-TS-Paket ohne Header	130 Byte Nutzdaten	Nutzdaten: PRBS
PRBS	PRBS gemäß ITU-T O.151	$2^{23}-1$ , $2^{15}-1$ (wählbar)

## MPEG-2-Eingänge

Serieller Eingang ASI/SMPTE310M/ETI	Anschluss Eingangspegel ASI Eingangspegel SMPTE310M Eingangspegel ETI Eingangswiderstand Datenrate ASI Datenrate SMPTE310M Datenrate ETI	BNC-Buchse, Front- und Rückseite 200 mV bis 880 mV 400 mV bis 880 mV 0 V bis +2,37 V (HDB3) 75 $\Omega$ 270 Mbit/s 19,392658 Mbit/s 2048 kbit/s
Stuffing	ASI, SMPTE310M Stuffing-Pakete	ON/OFF siehe MPEG-2-TS-Paket unter Interne Testsignale
Anzeige	gemessene Werte	Paketlänge, Eingangs-Datenrate, Nutzdatenrate

## TS-Generator (Option R&S®SFE-K20)

Transportstrom	Files Fileformat Länge der Transportstropmpakete  Sequenzlänge  Datenrate  Nettodatenrate Datenmenge	Rohde & Schwarz-Datenströme GTS-Format ATSC: 188 DVB: 188 endlose und unterbrechungsfreie Generierung mit Wiederholung der Video-, Audio- und Dateninhalte 100 kbit/s bis 214 Mbit/s (einschließlich Nullpakete) max. 90 Mbit/s max. 80 MByte Nutzdaten
Signalvorrat		Bewegtbildsequenzen und Testbilder mit Testtönen, für 625 und 525 Zeilen; Systeme DVB/ATSC, zusätzliche Signale über Optionen

## TRP-Player (Option R&S®SFE-K22)

Wiedergabe	Datei-Format  Länge der Transportstropmpakete  Abspieldauer/Sequenzlänge  Datenrate  Datenmenge	TRP, T10, BIN, DAB/DAB_C (beliebig aufgenommene Datenströme) entsprechend extern anliegendem/ aufgenommenem Transportstrom endlose Wiedergabe mit nicht unterbrechungsfreiem Schnitt am Übergang Dateiende/Dateianfang entsprechend der Aufnahme und Einstellungen 100 kbit/s bis max.90 Mbit/s von der Festplatte durch Festplattengröße begrenzt
------------	---	--

## Analoges Basisband

### Analoger Video-/Audioeingang

Videoeingang	Anschluss Eingangspegel CCVS Eingangswiderstand Pegelhaltung	BNC-Buchse, Rückseite $U_{ss} = 1\text{ V}$ 75 $\Omega$ Klemmung hintere Schwarzschulter
Audioeingänge 1/2	Anschluss Eingangspegel Eingangswiderstand	9-polige Sub-D-Buchse, Rückseite 100 mV <sub>eff</sub> bis 1,55 V <sub>eff</sub> 600 $\Omega$ sym.
BTSC	Anschluss Eingangspegel Eingangswiderstand	9-polige Sub-D-Buchse, Rückseite 0,25 V <sub>eff</sub> bis 2 V <sub>eff</sub> 75 $\Omega$

### Interner Audiosignalgenerator

Audiosignale	Anzahl Signale Frequenz Pegel	2, getrennt einstellbar 30 Hz bis 15 KHz, in 1-Hz-Schritten -60 dBu bis +12 dBu, in 0,01-dB-Schritten, 6 dBu entspricht Normhub
--------------	-------------------------------------	--

### Interner Videosignalgenerator (Option R&S® SFE-K23)

Interner Videogenerator		
Videosignale	ATV-Video-Basic-Testsignale	COLORBARS_75 (PAL) COLORBARS_75 (PAL M) COLORBARS_75 (PAL N) COLORBARS_75 (NTSC) COLORBARS_75 (SECAM) FUBK (PAL)
Prüfzeilenbelegung	gemäß Länderstandards	
PAL – Farbbalken 75 %	erstes Halbbild Zeilen 8, 10 Zeile 16 Zeilen 17, 18 Zeile 19 Zeilen 20, 21 zweites Halbbild Zeile 323 Zeile 329 Zeilen 330, 331 Zeile 332 Zeile 333 Zeilen 334, 335	2T-Impuls Datenzeile 1 CCIR17 CCIR18/2 Teletext-Testzeile  Teletext-Testzeile Datenzeile 2 CCIR330/5 CCIR331/1 Sinx/x Teletext-Testzeile
PAL M – Farbbalken 75 %	Erstes Halbbild Zeile 17 Zeile 18 Zweites Halbbild Zeile 17 Zeile 18	NTC7 Composite FCC Composite  NTC7 Combined sinx/x
PAL N – Farbbalken 75 %	Erstes Halbbild Zeile 8, 10 Zeile 16 Zeile 17 Zeile 18 Zeile 19 Zeile 20, 21 Zweites Halbbild Zeile 323 Zeile 330, 331 Zeile 332 Zeile 333 Zeile 334, 335	2T-Impulse Datenzeile 1 CCIR17 CCIR18/1 CCIR18/2 Teletext-Testzeile  Teletext-Testzeile CCIR330/5 CCIR331/1 sinx/x Teletext-Testzeile

NTSC – Farbbalken 75 %	erstes Halbbild Zeile 17 Zeile 18 zweites Halbbild Zeile 17 Zeile 18	NTC7 Composite FCC Composite  NTC7 Combined Sinx/x
SECAM – Farbbalken 75 %	erstes Halbbild Zeilen 7 bis 14 Zeile 15 Zeile 17 Zeile 18 zweites Halbbild Zeilen 320 bis 328 Zeile 330 Zeilen 331,332 Zeile 333	Discriminating Signal Teletext-Testzeile CCIR17 CCIR18, 6 Multiburst-Pakete  Discriminating Signal CCIR330 CCIR331 CCIR331/1
PAL – FuBK	erstes Halbbild Zeilen 8, 10 Zeile 16 Zeilen 17, 18 Zeile 19 Zeilen 20, 21 zweites Halbbild Zeile 323 Zeile 329 Zeilen 330, 331 Zeile 332 Zeile 333 Zeilen 334, 335	2T-Impuls Datenzeile 1 CCIR17 CCIR18/2 Teletext-Testzeile  Teletext-Testzeile Datenzeile 2 CCIR330/5 CCIR331/1 Sinx/x Teletext-Testzeile
Weitere Videosignale		Siehe ATV-Video-Option

# Digitale Modulationssysteme

## DVB-T/H (Option R&S<sup>®</sup>SFE-K1)

DVB-T/H	gemäß DIN EN 300744/DIN EN 302304	
Modulation	Modulation Bandbreite MER Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	COFDM 5 MHz, 6 MHz, 7 MHz, 8 MHz >40 dB <sup>5</sup> <±0,2 dB >48 dB 13,5 dB
Coding	Konstellation  Coderate Guard-Intervall FFT-Mode Interleaver TPS	QPSK, 16QAM, 64QAM, hierarchische Codierung 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 1/4, 1/8, 1/16, 1/32 2K-, 4K- und 8K-COFDM Native und In-Depth gemäß DVB-T/H
Besondere Funktionen	Reed-Solomon Encoder	abschaltbar
Testsignale		TS-Testpaket (siehe Interne Testsignale) PRBS nach Convolutional Encoder

## DVB-C/ISDB-C(Option R&S<sup>®</sup>SFE-K2)<sup>6</sup>

DVB-C ISDB-C	gemäß DIN EN 300429 (ITU-T J.83/A) gemäß ITU-T J.83/C	
Modulation	Modulation  Symbolrate Pulsfilterung  MER Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM 1 Msymbol/s bis 8 Msymbol/s einstellbar Wurzel-Cosinus Roll-off, alpha = 0,13; 0,15 >40 dB ±0,25 dB >48 dB 9 dB
Besondere Funktionen	Reed-Solomon Encoder	abschaltbar
Testsignale		TS-Testpaket (siehe Interne Testsignale) PRBS vor Mapper

## DVB-S/DVB-DSNG (Option R&S<sup>®</sup>SFE-K3)<sup>6</sup>

DVB-S/DVB-DSNG	gemäß DIN EN 300421/DIN EN 301210	
Modulation	Modulation Symbolrate Pulsfilterung  MER Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	QPSK, 8PSK, 16QAM 1 Msymbol/s bis 45 Msymbol/s einstellbar Wurzel-Cosinus Roll-off, alpha = 0,35 variabler Roll-off (0,25; 0,35) 38 dB (27,5 Msymbol/s) ±0,25 dB >45 dB 9 dB
Coding	Coderate	QPSK: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 8PSK: 2/3, 5/6, 8/9 16QAM: 3/4, 7/8
Besondere Funktionen	Reed-Solomon Encoder	abschaltbar
Testsignale		TS-Testpaket (siehe Interne Testsignale) PRBS vor Convolutional Encoder

<sup>5</sup> Mit internen Testsignalen.

<sup>6</sup> In Vorbereitung.

## DVB-S2 (Option R&S® SFE-K8)<sup>7</sup>

DVB-S2	gemäß EN 302307, Broadcast Services	
Modulation	Modulation Symbolrate QPSK, 8PSK  16APSK 32APSK Pulsfilterung  MER Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK  1 Msymbol/s bis 35 Msymbol/s (Overrange 40 Msymbol/s) 2 Msymbol/s bis 30 Msymbol/s 2 Msymbol/s bis 25 Msymbol/s Wurzel-Cosinus Roll-off, alpha = 0,20, variabler Roll-off (0,15, 0,20, 0,25, 0,35) 38 dB (20 Msymbol/s) ±0,25 dB >45 dB 12 dB
Coding	Coderate   FEC-Rahmen Piloteneinfügung	QPSK: 1/4, 1/3, 2/5, 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10 8PSK: 3/5, 2/3, 3/4, 5/6, 8/9, 9/10 16APSK: 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10 32APSK: 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10 normal (64800 bits)/short (16200 bits) abschaltbar
Besondere Funktion	Fehlereinfügung	nach CRC-8, BCH oder LDPC
Testsignale		TS-Testpaket (siehe Interne Testsignale)

## T-DMB/DAB (Option R&S® SFE-K11)

T-DMB/DAB	gemäß T-DMB/EN 300401	Korea/Europa
Modulation	Modulation Mode Bandbreite Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	COFDM I, II, III, IV 1,536 MHz <0,2 dB >45 dB 13 dB
Gleichwellennetz	Netzwerk-Betriebsart Steuerung	MFN MID, manuell
Besondere Funktion	PRBS	einfügbar in Subchannel <sup>8</sup>

## ATSC/8VSB (Option R&S® SFE-K4)<sup>7</sup>

ATSC/8VSB	gemäß ATSC Doc. A/53 (8VSB)	
Modulation	Modulation Bandbreite Symbolrate Bereich Pilot Bereich Pulsfilterung MER Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	8VSB 6 MHz 10,762 Msymbol/s einstellbar ±5 % 1,25 (abschaltbar) einstellbar (0 bis 5 in Schritten von 0,001) Wurzel-Cosinus = 0,115 Roll-off >40 dB <sup>9</sup> <±0,25 dB >45 dB 9 dB
Coding	Eingangsdatenrate	19,392658 Mbit/s
Besondere Funktionen	Randomizer, Interleaver	abschaltbar
Testsignale		TS-Testpaket (siehe Interne Testsignale) PRBS vor Convolutional Encoder PRBS nach Convolutional Encoder PRBS vor Mapper

<sup>7</sup> In Vorbereitung.

<sup>8</sup> Bei anliegendem gültigen ETI-Datenstrom in einen vorhandenen und frei wählbaren Subchannel einfügbar.

<sup>9</sup> Mit internen Testsignalen.

### J.83/B (Option R&S®SFE-K5)<sup>10</sup>

J.83/B	gemäß ITU-T J.83/B	
Modulation	Modulation Bandbreite Symbolrate 64QAM 256QAM 1024QAM Pulsfilterung  MER Modulationsfrequenzgang Schulterabstand 64QAM 256QAM 1024QAM Pegelreduktion	64QAM, 256QAM, 1024QAM 6 MHz  5,0569 Msymbol/s 5,3605 Msymbol/s 5,3605 Msymbol/s Wurzel-Cosinus Roll-off, alpha = 0,18 (64QAM), 0,12 (256/1024QAM) >40 dB ±0,25 dB  >50 dB >45 dB >45 dB 9 dB
Coding	Eingangsdatenrate 64QAM 256QAM 1024QAM Data Interleaver	26,97035 Mbit/s 38,81070 Mbit/s 49,02525 Mbit/s abschaltbar, Level 1 und Level 2
Besondere Funktionen	Randomizer, Reed-Solomon Encoder, Interleaver, Checksum	abschaltbar
Testsignale		TS-Testpaket (siehe Interne Testsignale), PRBS vor Mapper

### DIRECTV Legacy Modulation (Option R&S®SFE-K9)<sup>10</sup>

DIRECTV Legacy Modulation	gemäß DIRECTV Transmission Spec.	
Modulation	Modulation Symbolrate Overrange Pulsfilterung  MER Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	QPSK 20 Msymbol/s 1 Msymbol/s bis 30 Msymbol/s Wurzel-Cosinus Roll-off, alpha = 0,20, variabler Roll-off (0,15, 0,20, 0,25, 0,35) 38 dB (20 Msymbol/s) <±0,25 dB >45 dB 11,5 dB
Coding	Coderate	1/2, 2/3, 6/7
Besondere Funktionen	Kundeneigene DIRECTV-Ströme  Fehlereinfügung	abspielbar im 188-Byte-Format mit Option R&S®SFE-K22 nach Convolutional Encoder
Testsignale		TS-Testpaket (siehe Interne Testsignale)

### DTMB (Option R&S®SFE-K12)<sup>10</sup>

DTMB	gemäß GB20600-2006	
Modulation	Modulation Bandbreite Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	COFDM/Single Carrier 6 MHz, 7 MHz, 8 MHz <0,2 dB >50 dB 12 dB
Coding	Konstellation  Coderate Guard Intervall Time Interleaver FFT-Mode	4QAM(QPSK), 4QAM-NR, 16QAM, 32QAM, 64QAM 0,4, 0,6, 0,8 420, 595, 945 Symbole 240, 720 Symbole 4K COFDM/Single Carrier
Gleichwellennetz	Netzwerk-Betriebsart	MFN/SFN
Besondere Funktionen	Betriebsart DMB-TH	zuschaltbar
Testsignale		TS-Testpaket (siehe Interne Testsignale)

<sup>10</sup> In Vorbereitung.

**ISDB-T (Option R&S® SFE-K6)<sup>11</sup>**

ISDB-T	gemäß ARIB STD-B31 Version 1.5 gemäß ARIB STD-B29 ISDB-T <sub>SB</sub>	
Modulation	Modulation Bandbreite Anzahl Segmente STD-B31 STD-B29 MER Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	OFDM 6 MHz (variabel: ±1000 ppm)  13 1, 3 >40 dB <0,2 dB >48 dB 13 dB
Coding	FFT Mode Anzahl Layer Konstellation Coderate Guard Intervall Time Interleaver	2K, 4K und 8K 1 bis 3 (1 oder 2 bei ISDB-T <sub>SB</sub> ) QPSK, DQPSK, 16QAM, 64QAM 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 1/4, 1/8, 1/16, 1/32 0, 1, 2, 4, 8, 16 (zusätzl. 32 bei ISDB-T <sub>SB</sub> )
Besondere Funktion	Reed-Solomon, OFDM-Segmente AC Information	abschaltbar PRBS, alle „1“
Testsignale		TS-Testpaket (siehe Interne Testsignale)

**MediaFLO™ (Option R&S® SFE-K10)<sup>11</sup>**

MediaFLO™	gemäß QUALCOMM 80-T0455-1 Rev. E	
Modulation	Modulation Bandbreite Modulationsfrequenzgang Schulterabstand Pegelreduktion	COFDM 5 MHz, 6 MHz <0,2 dB 40 dB 15,5 dB
Coding	FFT-Mode	4K-COFDM
Testsignale		PRBS

---

<sup>11</sup> In Vorbereitung.

## Analoge Modulationssysteme<sup>12</sup>

### Standard B/G (Option R&S<sup>®</sup>SFE-K190)

Standard B/G	gemäß Länderstandard	
Bildmodulation	Modulation Gruppenlaufzeit Vorentzerrung Frequenzgang Restseitenband Filterung Amplitudenfrequenzgang  Störabstand Video Pegelreduktion	B/G  CCIR – B/G General half (abschaltbar) <20 ns (mit/ohne Restseitenbandfilterung)  B/G, abschaltbar <0,5 dB (–0,6 MHz bis +4,8 MHz) (mit/ohne Restseitenbandfilterung)  >60 dB bewertet 6 dB
Tonmodulation	Betriebsart Modulation Tonträger 1, 2 Modulationsart Frequenzhub Preemphasis Bild-/Tonträger-Frequenzabstand Bild-/Tonträger-Pegelabstand Pilotton Störabstand Ton	Mono, Stereo, Zweiton, Mono/NICAM  FM 30 KHz (einstellbar) 50 µs/75 µs (abschaltbar) 5,5 MHz/5,74 MHz (einstellbar) 13 dB/20 dB (einstellbar) in Tonträger 2 (abschaltbar)  >60 dB bewertet (CCIR)
Videosignale	Interner Videosignalgenerator Externer Videoeingang	siehe R&S <sup>®</sup> SFE-K23 siehe Videoeingang
Audiosignale	Interner Audiogenerator Externer Audioeingang	siehe R&S <sup>®</sup> SFE-K23 siehe Audioeingang

### Standard D/K (Option R&S<sup>®</sup>SFE-K191)

Standard D/K	gemäß Länderstandard	
Bildmodulation	Modulation Gruppenlaufzeit Vorentzerrung Frequenzgang Restseitenband Filterung Amplitudenfrequenzgang  Störabstand Video Pegelreduktion	D/K  OIRT – D/K half (abschaltbar) <20 ns (mit/ohne Restseitenbandfilterung)  DK, DK-FM2, DK-NICAM, abschaltbar <0,5 dB (–1 MHz bis +5,8 MHz) (mit/ohne Restseitenbandfilterung)  >60 dB bewertet 6 dB
Tonmodulation	Betriebsart Modulation Tonträger 1, 2 Modulationsart Frequenzhub Preemphasis Bild-/Tonträger-Frequenzabstand Bild-/Tonträger-Pegelabstand Pilotton Störabstand Ton	Mono, Stereo, Zweiton, NICAM, Mono/NICAM  FM 30 kHz (einstellbar) 50 µs/75 µs (abschaltbar) 6,5 MHz/6,74 MHz (einstellbar) 13 dB / 20 dB (einstellbar) in Tonträger 2 (abschaltbar)  >60 dB bewertet (CCIR)
Videosignale	Interner Videosignalgenerator Externer Videoeingang	siehe R&S <sup>®</sup> SFE-K23 siehe Videoeingang
Audiosignale	Interner Audiogenerator Externer Audioeingang	siehe R&S <sup>®</sup> SFE-K23 siehe Audioeingang

<sup>12</sup> In Vorbereitung.

### Standard I (Option R&S® SFE-K192)

Standard I	gemäß Länderstandard	
Bildmodulation	Modulation Gruppenlaufzeit Vorentzerrung Frequenzgang Restseitenband Filterung Amplitudenfrequenzgang  Störabstand Video Pegelreduktion	I  UK – I (abschaltbar) <20 ns (mit/ohne Restseitenbandfilterung)  I, I1, abschaltbar <0,5 dB (–1 MHz bis +4,8 MHz) (mit/ohne Restseitenbandfilterung)  >60 dB bewertet 6 dB
Tonmodulation	Betriebsart Modulation Tonträger 1 Modulationsart Frequenzhub Preemphasis Bild-/Tonträger-Frequenzabstand Bild-/Tonträger-Pegelabstand Modulation Tonträger 2 Modulationsart Bild-/Tonträger-Frequenzabstand Bild-/Tonträger-Pegelabstand Störabstand Ton	Mono, Mono/Nicam, Nicam  FM 30 kHz (einstellbar) 50 µs/75 µs (abschaltbar) 6 MHz (einstellbar) 13 dB (einstellbar)  NICAM 6,552 MHz (einstellbar) 20 dB (einstellbar)  >60 dB bewertet (CCIR)
Videosignale	interner Videosignalgenerator externer Videoeingang	siehe R&S® SFE-K23 siehe Videoeingang
Audiosignale	interner Audiogenerator externer Audioeingang	siehe R&S® SFE-K23 siehe Audioeingang

### Standard M/N (Option R&S® SFE-K193)

Standard M/N	gemäß Länderstandard	
Bildmodulation	Modulation Gruppenlaufzeit Vorentzerrung Frequenzgang Restseitenband Filterung Amplitudenfrequenzgang  Störabstand Video Pegelreduktion	M/N  FCC – M/N (abschaltbar) <20 ns (mit/ohne Restseitenbandfilterung)  M, M1, N, abschaltbar <0,5 dB (–0,6 MHz bis +4 MHz) (mit/ohne Restseitenbandfilterung)  >60 dB bewertet 6 dB
Tonmodulation	Betriebsart Modulation Tonträger 1, 2 Modulationsart Frequenzhub Preemphasis Bild-/Tonträger-Frequenzabstand Bild-/Tonträger-Pegelabstand Störabstand Ton	BTSC Mono  BTSC 25 kHz (einstellbar) 50 µs/75 µs (abschaltbar) 4,5 MHz (einstellbar) 7 dB (einstellbar)  >60 dB bewertet (CCIR)
Videosignale	interner Videosignalgenerator externer Videoeingang	siehe R&S® SFE-K23 siehe Videoeingang
Audiosignale	interner Audiogenerator externer Audioeingang	siehe R&S® SFE-K23 siehe Audioeingang

### Standard L (Option R&S®SFE-K194)

Standard L	gemäß Länderstandard	
Bildmodulation	Modulation Gruppenlaufzeit Vorentzerrung Frequenzgang Restseitenband Filterung Amplitudenfrequenzgang  Pegelreduktion	L  TDF - L (abschaltbar) <20 ns (mit/ohne Restseitenbandfilterung)  L, L NICAM, abschaltbar <0,5 dB (-1 MHz bis +5,8 MHz) (mit/ohne Restseitenbandfilterung) 6 dB
Tonmodulation	Betriebsart Modulation Tonträger 1 Modulationsart Bild-/Tonträger-Frequenzabstand Bild-/Tonträger-Pegelabstand Modulation Tonträger 2 Modulationsart Frequenzhub Bild-/Tonträger-Frequenzabstand Bild-/Tonträger-Pegelabstand	Mono, Mono/Nicam, Nicam  NICAM 5,85 MHz (einstellbar) 27 dB (einstellbar)  AM Modulationstiefe 54 % (einstellbar) 6,5 MHz (einstellbar) 10 dB (einstellbar)
Videosignale	interner Videosignalgenerator externer Videoeingang	siehe R&S®SFE-K23 siehe Videoeingang
Audiosignale	interner Audiogenerator externer Audioeingang	siehe Audiogenerator siehe Audioeingang

### Standard Multi-ATV (Option R&S®SFE-K195)

Standard B/G		siehe R&S®SFE-K190
Standard D/K		siehe R&S®SFE-K191
Standard I		siehe R&S®SFE-K192
Standard M/N		siehe R&S®SFE-K193
Standard L		siehe R&S®SFE-K194

### Interner NICAM Encoder

Enthalten in Option R&S®SFE-K190, R&S®SFE-K191, R&S®SFE-K192, R&S®SFE-K194 und R&S®SFE-K195.

Toncodierung	Eingang Betriebsart Preemphasis Headroom (400 Hz)	siehe analoge Audioeingänge 1/2 Mono, Stereo, Zweiton, Daten J17, abschaltbar 16,5 dB
Encoder	Daten  Control Bits C3 und C4 Additional Data Pulsfilterung	Toncodierung, NICAM728-Dateneingang, PRBS einstellbar einstellbar Wurzel-Cosinus Roll-off, alpha = 0,40 (Std. B/G, D/K, L) alpha = 1,00 (Std. I)
NICAM728-Dateneingang	Anschluss Eingangspegel Eingangswiderstand	9-polige Sub-D-Buchse, Rückseite 1 V <sub>ss</sub> bis 10 V <sub>ss</sub> 50 Ω

## ARB/Waveforms

### Arbitrary Waveform-Generator (Option R&S®SFE-K35) (siehe Bestellangaben)

Waveform-Speicher	Länge Auflösung Ladezeit für 10 Msample Speicherort für Daten	512 sample bis 128 Msample in 1-sample-Schritten 2 × 16 bit 3 s Hard Disk
Taktgenerierung	Taktrate Unsicherheit Betriebsart Frequenzgenauigkeit (intern)	400 Hz bis 100 MHz 0,001 Hz intern Genauigkeit der Referenzfrequenz
Interpolation	Bandbreite bei Taktrate = 100 MHz (keine Interpolation), Bandbreite 0,1 dB bei Taktrate <100 MHz, Bandbreite 0,1 dB Abtastrate	40 MHz 0,31 × Taktrate automatisch interpoliert auf die interne 100-MHz-Datenrate
Triggering	Modi  Quelle  Delay Inhibit	Auto Retrigger Armed Auto Armed Retrigger intern extern 0 bis $2^{32}-1$ sample einstellbar 0 bis $2^{32}-1$ sample einstellbar
Marker	Position Delay	Restart Waveform 0 bis Waveform-Länge in sample einstellbar
Besondere Funktion		zusammen mit R&S®WinIQSIM™ nutzbar <sup>13</sup>

R&S®SFE-K35 unterstützt dieselben Waveform-Bibliotheken wie der ARB-Generator des R&S®SFU.

T-DMB/DAB-Waveforms (Option R&S®SFU-K351)

Technische Daten siehe R&S®SFU.

DVB-H-Waveforms (Option R&S®SFU-K352)

Technische Daten siehe R&S®SFU.

DRM-Waveforms (Option R&S®SFU-K353)

Technische Daten siehe R&S®SFU.

DTV Interferers (Option R&S®SFU-K354)<sup>14</sup>

Technische Daten siehe R&S®SFU.

MediaFlo™-Waveforms (Option R&S®SFU-K355)

Technische Daten siehe R&S®SFU.

Cable Interferers (Option R&S®SFU-K356)<sup>14</sup>

Technische Daten siehe R&S®SFU.

<sup>13</sup> Mit R&S®WinIQSIM™: Ab Version 4.24 unterstützt die Software den Download von I/Q-Daten und die Steuerung des R&S®SFE-K35.

<sup>14</sup> Realtime-Signale und Interferer-Signale können nicht gleichzeitig genutzt werden.

## Simulation

### AWGN-Generator (Option R&S®SFE-K40)

HF-Bandbreite	3-dB-Spektrum (AWGN)	96 MHz
Rauschen	Verteilungsdichtefunktion Scheitelfaktor	Gauß, statistisch, für I und Q getrennt 18 dB
C/N	Einstellbereich Auflösung Unsicherheit für Systembandbreite = Symbolrate und C/N <20 dB	-6 dB bis +60 dB 0,1 dB <0,2 dB
Systembandbreite	(Bandbreite zur Berechnung der Rauschleistung) Bereich	100 kHz bis 96 MHz

## Analyse

### BER-Messungen (Option R&S®SFE-K60)<sup>15</sup>

Die BER-Messung ist nur bedingt bzw. nicht anwendbar für DVB-S2, DIRECTV, DTMB und MediaFLO™.

BER-Messungen	für alle digitalen Modulationsarten	
Anzeige	Messwert	BER Fehlerzähler Messzeit
Start/Neustart		manuell
<b>PRBS-Messungen</b>		
Eingang BER-Takt, BER-Daten, BER Enable	Anschluss Eingangswiderstand Eingangsspegel	BNC-Buchsen an Rückseite 50 Ω TTL/LVTTL
BER-Daten	Eingangsdatenrate PRBS	bis 90 Mbit/s 2 <sup>23</sup> -1, 2 <sup>15</sup> -1 (gemäß ITU-T O.151)
BER-Takt, BER-Daten	Polarität	normal, invertiert
BER Enable	Polarität	Always, Active High, Active Low
Ausgang-BER-Fehler	Anschluss Ausgangswiderstand Ausgangsspegel	BNC-Buchse an Rückseite 10 Ω LVTTTL
<b>MPEG-2-TS-Messungen</b>		
Eingang	Eingangsschnittstellen  Eingangssignal Nutzdaten (PRBS gemäß ITU-T O.151) PID	ASI, SMPTE310M (siehe MPEG-2- Eingänge) TS-Paket (siehe Interne Testsignale) 2 <sup>23</sup> -1, 2 <sup>15</sup> -1 NULL (1FFF (hex))/variabel

## Trigger-Eingänge/-Ausgänge

### Trigger und Anschlüsse für zukünftige Anwendungen

Trigger IN	Anschluss Eingangswiderstand Eingangsspegel	BNC-Buchse Rückseite hochohmig LVTTTL
Trigger OUT	Anschluss  Lastwiderstand Ausgangsspegel	BNC-Buchse Rückseite, alternativ zu Referenz OUT > 200 Ω LVTTTL
1PPS-Eingang	Anschluss Eingangswiderstand Eingangsspegel	BNC-Buchse Rückseite hochohmig LVTTTL

<sup>15</sup> In Vorbereitung.

## Allgemeine Daten

### Gerätedaten

System	Betriebssystem	PC-Plattform WindowsXP Embedded interne Festplatte 40 GB
Lokale Bedienung	Display Bedienung	VGA 640 × 480 Drehknopf, Hardkeys und Softkeys
Externe Bedienung	Bedienung	externe Maus und Tastatur via USB
Fernbedienung	Befehlssatz Ethernet USB	SCPI 1999.5 10/100BaseT 2.0
Anschlüsse	Ethernet USB Netzeingang	RJ-45, Rückseite USB, Front- und Rückseite IEC 60320 C14, Rückseite

### Betriebsdaten

Stromversorgung	Eingangsspannungsbereich, Wechselstromnetzfrequenz	100 V bis 240 V ± 10 % 50 Hz bis 60 Hz ± 5 % 1,8 bis 0,8 A
Elektromagnetische Verträglichkeit	Leistungskorrekturfaktor	gemäß EN 55011 Klasse B, EN 61326 gemäß EN 61000-3-2
Störfestigkeit gegen HF-Felder		bis 10 V/m
Umgebungsbedingungen	Betriebstemperaturbereich  Lagertemperaturbereich Klimabelastung, +25 °C/+40 °C zyklisch	+5 °C bis +45 °C <sup>16</sup> erfüllt DIN EN 60068-2-1, DIN EN 60068-2-2 -20 °C bis +60 °C 85 % rel. Feuchte
Mechanische Belastung	Sinus-Vibration  Random-Vibration  Schock	5 Hz bis 150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz, 55 Hz bis 150 Hz, 0,5 g konstant, erfüllt DIN EN 60068-2-6 10 Hz bis 300 Hz, Beschleunigung 1,2 g (effektiv), erfüllt DIN EN 60068-2-64 40-g-Schock-Spektrum, erfüllt DIN EN 60068-2-27, MIL-STD-810E
Elektrische Sicherheit		erfüllt IEC 61010-1, EN 61010-1 und UL 61010-1, CSA C22.2 Nr. 61010-1
Abmessungen	B × H × T	235 mm × 155 mm × 465 mm (3 HE)
Gewicht	voll ausgestattet	6 kg
Empfohlenes Kalibrierintervall		3 Jahre
Standardgewährleistungszeitraum		1 Jahr

<sup>16</sup> Geringere LCD-Helligkeit bei höheren Betriebstemperaturen.

# Bestellangaben

Optionskennung: R&S®SFE-Bxy = Hardware-Option, R&S®SFE-Kxy = Software-Option.

Lieferung des Grundgeräts R&S®SFE nur mit mindestens einem freigeschalteten Modulationssystem (max. 3).

Bestellbezeichnung	Typ	Bestellnummer
<b>Broadcast Tester</b> inkl. Netzkabel, Quick-Start-Anleitung, CD-ROM (mit Bedienhandbüchern)	<b>R&amp;S®SFE</b>	<b>2112.4300.02</b>
<b>Optionen</b>		
<b>Digitale Modulationssysteme</b>		
Coder DVB-T/H	R&S®SFE-K1	2113.4010.02
Coder DVB-C/ISDB-C <sup>17</sup>	R&S®SFE-K2	2113.4032.02
Coder DVB-S/DVB-DSNG <sup>17</sup>	R&S®SFE-K3	2113.4055.02
Coder DVB-S2 <sup>17</sup>	R&S®SFE-K8	2113.4132.02
Coder ATSC/8VSB <sup>17</sup>	R&S®SFE-K4	2113.4078.02
Coder J.83/B <sup>17</sup>	R&S®SFE-K5	2113.4090.02
Coder ISDB-T <sup>17</sup>	R&S®SFE-K6	2113.4110.02
Coder MediaFLO™ <sup>17</sup>	R&S®SFE-K10	2113.4178.02
Coder T-DMB/DAB	R&S®SFE-K11	2113.4190.02
Coder DTMB/DMB-TH <sup>17</sup>	R&S®SFE-K12	2113.4210.02
Coder DIRECTV Legacy Modulation <sup>17</sup>	R&S®SFE-K9	2113.4155.02
<b>Analoge Modulationssysteme<sup>17</sup></b>		
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
ATV Multistandard	R&S®SFE-K195	2113.4755.02
<b>ARB/Waveforms</b>		
ARB Waveform-Generator erfordert Einbau der Option R&S®SFE-B3	R&S®SFE-K35	2113.4932.02
Memory Extension	R&S®SFE-B3	2112.4500.02
T-DMB/DAB Waveforms nutzbar mit Option R&S®SFE-K35	R&S®SFU-K351	2110.4277.02
DVB-H Waveforms nutzbar mit Option R&S®SFE-K35	R&S®SFU-K352	2110.4425.02
DRM Waveforms nutzbar mit Option R&S®SFE-K35	R&S®SFU-K353	2110.4554.02
DTV Waveforms nutzbar mit Option R&S®SFE-K35	R&S®SFU-K354	2110.4690.02
MediaFLO™ Waveforms nutzbar mit Option R&S®SFE-K35	R&S®SFU-K355	2110.2974.02
Cable Interferers nutzbar mit Option R&S®SFE-K35	R&S®SFU-K356	2110.3212.02
<b>Simulation</b>		
Noise AWGN	R&S®SFE-K40	2113.4910.02

<b>Basisband-Eingänge/-Ausgänge</b>		
Digitaler I/Q-Eingang <sup>17</sup>	R&S®SFE-K80	2113.5251.02
<b>Digitales Basisband</b>		
TS-Generator inkl. SDTV Streams	R&S®SFE-K20	2113.4878.02
DVB-H Stream Library erfordert Option R&S®SFE-K20	R&S®DV-DVBH	2085.8704.02
Test Card M-Streams erfordert Option R&S®SFE-K20	R&S®DV-TCM	2085.7708.02
HDTV Sequences erfordert Option R&S®SFE-K20	R&S®DV-HDTV	2085.7650.02

<sup>17</sup> In Vorbereitung.

H.264 Stream Library erfordert Option R&S®SFE-K20	R&S®DV-H264	2085.9052.02
ISDB-T Stream Library erfordert Option R&S®SFE-K20	R&S®DV-ISDBT	2085.9146.02
TRP Player erfordert Einbau der Optionen R&S®SFE-B6 (zweite Festplatte)	R&S®SFE-K22	2113.5274.02
Zweite Festplatte (Compact Flash) <sup>18</sup>	R&S®SFE-B6	2112.4522.02
T-DMB/DAB Streams erfordert Option R&S®SFE-K22	R&S®SFU-K221	2113.4348.02
<b>Analoges Basisband</b>		
Video-Generator	R&S®SFE-K23	2113.4890.02
ATV-Videosignale	R&S®ATV Video	2110.4831.02
<b>Messung und Analyse</b>		
BER-Messungen <sup>18</sup> nur bedingt bzw. nicht anwendbar für DVB-S2, DIRECTV, DTMB und MediaFLO™	R&S®SFE-K60	2113.5151.02
<b>Empfohlene Ergänzungen</b>		
Bedienhandbücher; mit Quick-Start-Anleitung (englisch)		2112.4322.12
Tastatur mit USB-Schnittstelle (US-Tastatur)	R&S®PSL-Z2	1157.6870.03
Maus mit USB-Schnittstelle, optisch	R&S®PSL-Z10	1157.7060.02
Externes USB-CD-RW-Laufwerk	R&S®PSP-B6	1134.8201.12

---

<sup>18</sup> In Vorbereitung.





Datenblatt siehe PD 5213.8596.11  
und unter [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
(Suchbegriff: SFE)



**ROHDE & SCHWARZ**

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

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG · Mühldorfstraße 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)