



## Mikrowellensignalgenerator R&S® SMR

Leistungsstark, wirtschaftlich und zuverlässig bis 40 GHz

- ◆ Gerätefamilie mit vier Modellen
  - R&S SMR20 (10 MHz bis 20 GHz)
  - R&S SMR27 (10 MHz bis 27 GHz)
  - R&S SMR30 (10 MHz bis 30 GHz)
  - R&S SMR40 (10 MHz bis 40 GHz)
- ◆ Das Standardmodell:  
Pulsmodulierbarer CW-Generator mit digitalem Frequenz-Sweep
- ◆ Dank flexiblem Optionskonzept leicht ausbaubar zum AM/FM-Signalgenerator und Synthesized-Sweep-Generator mit analogem Rampen-Sweep
- ◆ Optionaler Pulsgenerator für Radar- und EMV-Anwendungen
- ◆ Option ZF-Eingang für Aufwärtsmischung digital modulierter ZF-Signale
- ◆ Klein, leicht und handlich – ideal für den Labor- und Feldeinsatz
- ◆ 3 Jahre Kalibrierzyklus



**ROHDE&SCHWARZ**

# Das Multitalent, zukunftssicher ausbaubar

## Leichte Bedienung

- ◆ Kontraststarkes LC-Display
- ◆ Online-Hilfe inklusive IEC-Bus-Befehle
- ◆ Einfache und selbsterklärende Einstellungen
- ◆ Freibelegbare Tasten
- ◆ Einhandbedienung mit Drehknopf EasyWheel

## Großer Frequenzbereich

- ◆ R&S SMR20 (1 GHz bis 20 GHz)
- ◆ R&S SMR27 (1 GHz bis 27 GHz)
- ◆ R&S SMR30 (1 GHz bis 30 GHz)
- ◆ R&S SMR40 (1 GHz bis 40 GHz)
- ◆ Untere Frequenzgrenze optional erweiterbar auf 10 MHz (R&S SMR-B11)
- ◆ Frequenzauflösung 1 kHz, optional 0,1 Hz (R&S SMR-B3)

## Hoher Ausgangspegel

- ◆ R&S SMR20  $>+10$  dBm (bei 20 GHz)
- ◆ R&S SMR27  $>+11$  dBm (bei 27 GHz)
- ◆ R&S SMR30/40  $>+9$  dBm (bei 30/40 GHz)

## Exakte Pegelregelung

- ◆ Hochgenaue Pegelregelung mit Frequenzkompensation
- ◆ Einstellbereich erweiterbar auf  $-130$  dBm mit der Option HF-Eichleitung R&S SMR-B15/-B17

## Drei Geräte in einem

- ◆ CW-Generator mit Pulsmodulation (Standardausstattung)
- ◆ Signalgenerator mit AM/FM- und LF-Generator (Option R&S SMR-B5)
- ◆ Synthesized-Sweep-Generator mit analogem Rampen-Sweep (Option R&S SMR-B4)

## Optionaler Pulsgenerator (R&S SMR-B14)

- ◆ Betriebsarten: Einzel- und Doppelpuls, extern getriggert, Gate-Mode
- ◆ Pulsperiodendauer 100 ns bis 85 s
- ◆ Pulsbreite 20 ns bis 1 s

## Sweep-Eigenschaften

- ◆ Digitaler HF- und Pegel-Sweep (Standardausstattung)
- ◆ Analoger Rampen-Sweep (HF-Sweep, Option R&S SMR-B4)
- ◆ Maximale Sweep-Geschwindigkeit bei Rampen-Sweep mindestens 600 MHz/ms (über 2 GHz)
- ◆ Digitaler Sweep des LF-Generators (mit Option R&S SMR-B5)
- ◆ 10 frei wählbare Frequenzmarken für den HF-Sweep
- ◆ Betriebsarten: automatisch, Einzelablauf, manuell, extern getriggert

## Option ZF-Eingang (R&S SMR-B23/-B24/-B25)

- ◆ Im R&S SMR integrierter Aufwärtsmischer für digital modulierte ZF-Signale (R&S SMR-B23/-B24: DC bis 700 MHz, R&S SMR-B25: 40 MHz bis 6 GHz nur für R&S SMR20)
- ◆ Ideal in Verbindung mit Vektor-Signalgenerator R&S SMIQ und I/Q-Modulationsgenerator R&S AMIQ



# CW-, Signal- oder Synthesized-Sweep-Generator

## Speicher

- ◆ 50 Speicherplätze für komplette Geräteeinstellungen

## Der CW-Generator

Die R&S SMR-Familie basiert auf vier Grundmodellen, die als pulsmulierbare CW-Generatoren konzipiert sind. Alle Grundmodelle haben eine untere Grenzfrequenz von 1 GHz und decken je nach Ausführung den Bereich bis 20 GHz (R&S SMR20), 27 GHz (R&S SMR27), 30 GHz (R&S SMR30) oder 40 GHz (R&S SMR40) ab. Mit der Option Frequenzerweiterung 0,01 GHz bis 1 GHz (R&S SMR-B11) kann die untere Bereichsgrenze auf 10 MHz ausgedehnt werden.

Dank des hervorragenden Preis/Leistungs-Verhältnisses eignen sich alle Grundmodelle vorzüglich für den ökonomischen Einstieg in die Mikrowellenmesstechnik. Mit steigenden Anforderungen an die Messaufgabe können die Grundmodelle jederzeit mit entsprechenden Optionen zum kompletten AM/FM-Signalgenerator oder zum Synthesized-Sweep-Generator mit einem schnellen, voll synthetisierten analogen Rampen-Sweep ausgebaut werden.

### Exzellente spektrale Reinheit

Der R&S SMR zeichnet sich durch eine hervorragende spektrale Reinheit aus. Eine moderne Frequenzsynthese mit Bruchteiler garantiert niedriges Einseitenband-Phasenrauschen und hohen Nebenwellenabstand; beides ist z.B. notwendig für verlässliche Empfänger-messungen. Moderne Mikrowellenfilter im Geräteausgang sorgen für einen ausgezeichneten Oberwellenabstand, der für aussagekräftige Messungen im Bereich der skalaren Netzwerkanalyse erforderlich ist.

### Exakter Ausgangspegel

Häufig werden Mikrowellensignalgeneratoren zur Pegelkalibrierung von Messempfängern eingesetzt. Diese Aufgabe erfordert einen exakten und stabilen Ausgangspegel, der mit hoher Auflösung einstellbar ist. Bei Pegeln größer  $-20$  dBm wird dies durch eine hochgenaue, frequenzgangkorrigierte Pegelregelung erreicht. Auf Wunsch kann der Einstellbereich mit den Optionen HF-Eichleitung R&S SMR-B15 oder R&S SMR-B17 auf  $-130$  dBm erweitert werden.

### Stabile Ausgangsfrequenz

Die standardmäßig eingebaute Quarzreferenz garantiert eine genaue und driftarme Ausgangsfrequenz. Für höchste Ansprüche bezüglich der Genauigkeit und Alterung lässt sich der R&S SMR mit der Option Referenzoszillator OCXO R&S SMR-B1 nachrüsten.

### Hoher Ausgangspegel spart bares Geld

Mikrowellen-Messaufbauten kranken stets an hohen Dämpfungen. Verluste in langen Kabeln, Leistungsteilern, Richtkopplern oder HF-Relais fordern ihren Tribut. Meist ist das einzige Mittel dagegen

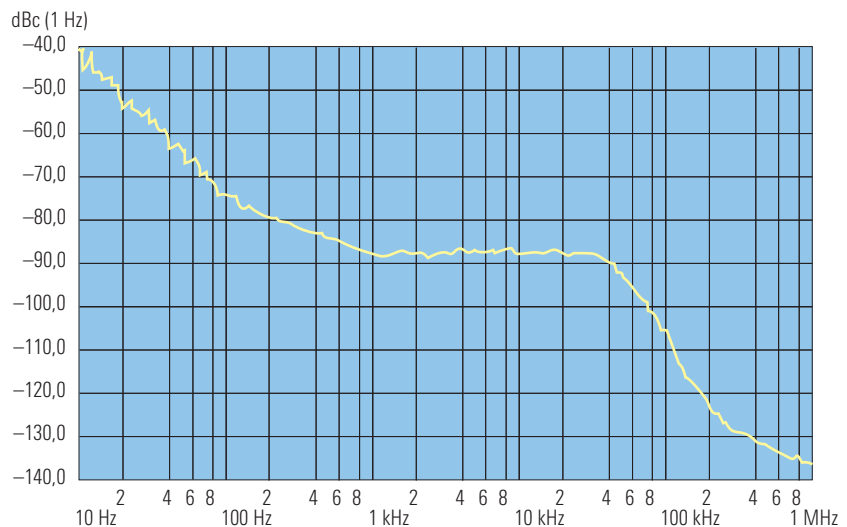
ein teurer Mikrowellenverstärker. Dank der hohen Ausgangsleistung aller R&S SMR-Modelle kann auf diese kostentreibende Komponente verzichtet werden.

### Applikationsgerechte Frequenzauflösung

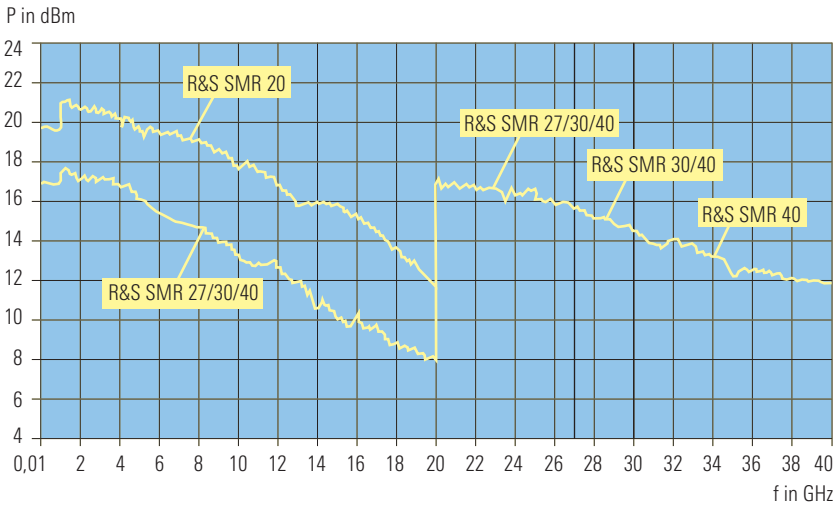
Für die meisten Anwendungen, z.B. für Frequenzgangmessungen in Labor, Produktion und Service, ist die standardmäßige Frequenzauflösung des R&S SMR von 1 kHz mehr als ausreichend. Für höhere Ansprüche aus Forschung und Wissenschaft kann die Frequenzauflösung mit der Option R&S SMR-B3 auf 0,1 Hz gesteigert werden.

### Pulsmodulator inbegriffen

Die Pulsmodulation ist nach wie vor die wichtigste Modulationsart im Mikrowellenbereich. Deshalb enthält jedes Grundgerät einen hochwertigen Pulsmodulator. Das Ein/Aus-Verhältnis überschreitet 80 dB, die Anstiegs- und Abfallzeit liegt unter 12 ns. Pulsbreiten bis 25 ns sind möglich.



Einseitenband-Phasenrauschen bei 10 GHz



**Typischer maximaler Ausgangspegel über der Frequenz (mit den Optionen R&S SMR-B15 und R&S SMR-B17)**

Der R&S SMR ist der ideale Generator für die Entwicklung, Fertigung und Wartung von Radargeräten, wie diese Garantiewerte zeigen.

#### Option Pulsgenerator

Die Option Pulsgenerator R&S SMR-B14 ist die ideale Ergänzung zum Pulsmodulator. Es können damit Einzel- und Doppelpulse mit Pulsfrequenzen bis zu 10 MHz erzeugt werden. Der Pulsgenerator kann extern getriggert und im externen Gate-Mode betrieben werden. In jedem Falle sind Pulsbreite und Verzögerung in weiten Bereichen frei einstellbar.

#### Digitaler Frequenz- und Pegel-Sweep

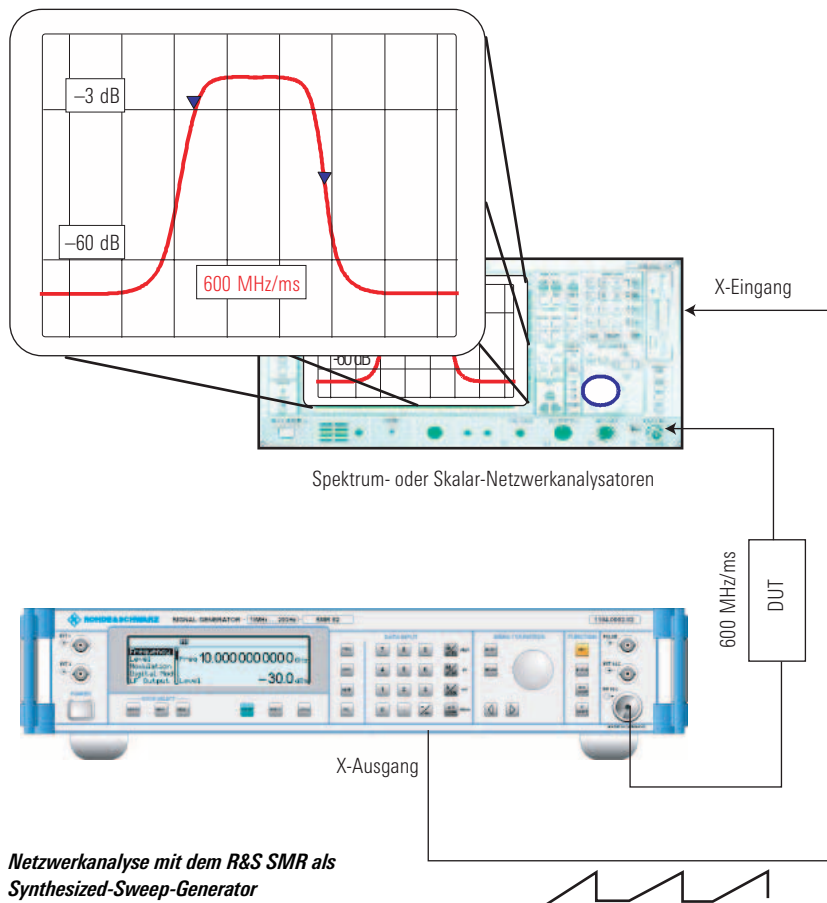
Der digitale Frequenz-Sweep mit Schrittzeiten ab 10 ms erlaubt die komfortable Frequenzgangmessung von Mikrowellenschaltungen. Start- und Stopp-Frequenz sind dabei frei wählbar. Ein Trigger-Eingang ermöglicht den Synchronbetrieb mit externen Geräten.

Der Pegel-Sweep über 20 dB ermöglicht beispielsweise die Aufnahme des Kompressionsverhaltens von Verstärkern oder Mischern.

### Der Signalgenerator

#### Option AM/FM/Scan-Modulator

Die Option AM/FM/Scan-Modulator R&S SMR-B5 ergänzt die Grundmodelle zu vollwertigen Signalgeneratoren mit AM und FM. Außerdem enthält die Erweiterung einen LF-Generator für Sinus- und Rechtecksignale von 0,1 Hz bis 10 MHz.



**Netzwerkanalyse mit dem R&S SMR als Synthesized-Sweep-Generator**

### FM und FSK

Der Frequenzmodulator hat eine Modulationsbandbreite von DC bis 5 MHz. Digitale Frequenzumtastung (FSK) ist mit Datenraten von 0 Hz bis 2 MHz möglich.

### Simultane Modulationen

Alle Modulationsarten des R&S SMR sind miteinander kombinierbar. So können komplexe Modulationssignale für moderne Kommunikations- und Ortungssysteme erzeugt werden. Die Kombination von Pulsmodulation und FM simuliert Dopplereffekte oder Chirp-Signale. Simultane AM- und Pulsmodulation bildet Signale nach, wie sie bei Pulsradargeräten mit rotierender Antenne auftreten. FM-Empfänger können mit der Kombination FM und AM auf ihr Fadingverhalten geprüft werden.

## Der Synthesized-Sweep-Generator

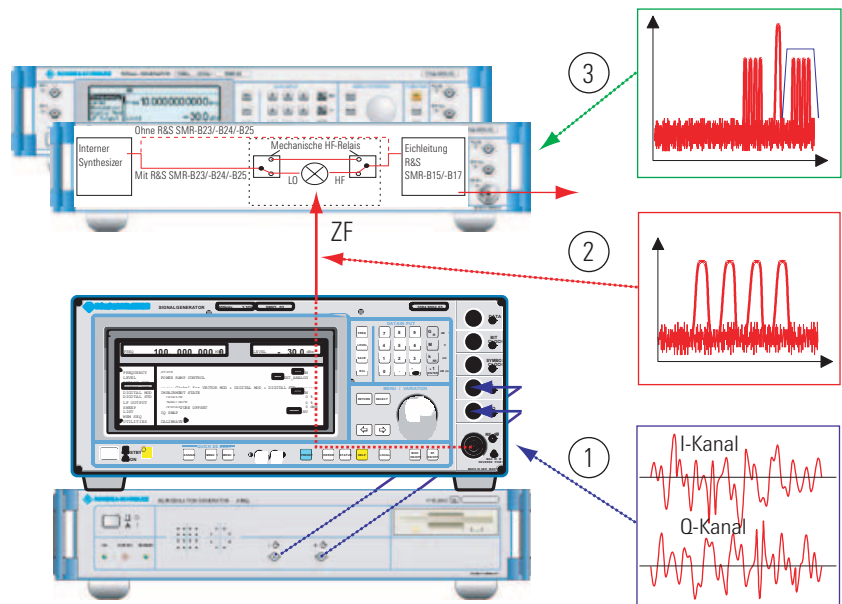
### Option Analoger Rampen-Sweep

Die Betriebsart „Analoger Rampen-Sweep“ entspricht dem analogen Wobbelbetrieb traditioneller Sweep-Generatoren, wobei hier der Sweep über den gesamten eingestellten Wobbelhub voll synchronisiert erfolgt. Dadurch wird im Wesentlichen die exzellente Frequenzgenauigkeit des digitalen Step-Sweeps erreicht, jedoch mit einer weit höheren Sweep-Geschwindigkeit von mindestens 600 MHz/ms ab 2 GHz.

In Verbindung mit skalaren Netzwerkanalysatoren oder geeigneten Spektrumanalysatoren sind so z.B. Abgleicharbeiten an Mikrowellenfiltern in Echtzeit möglich.

Um wichtige Frequenzbereiche wie Filterbandbreiten oder die Lage von Dämpfungspolen zu markieren, hat der R&S SMR zehn frei wählbare Frequenzmarken, die als Impulsmarken am Marker-Ausgang (TTL-Pegel) ausgegeben oder wahlweise als Pegelmarken dem HF-Pegel aufmoduliert werden können (Pegelabsenkung von 1 dB).

Wie der R&S SMR in Verbindung mit einem skalaren Netzwerk- oder Spektrumanalysator eingesetzt werden kann, ist auf Seite 4 unten dargestellt.



R&S SMR als Upconverter für digital modulierte Signale

## R&S SMR als Upconverter

### Option ZF-Eingang

Vektorsignalgeneratoren wie der R&S SMIQ erzeugen digital modulierte Signale aller Art bis hin zu 6,4 GHz. Zur Erzeugung bis 40 GHz bietet der R&S SMR die Möglichkeit der Aufwärtsmischung mit Hilfe der Option ZF-Eingang. Ein Anwendungsbeispiel zeigt das Bild oben. Der I/Q-Modulationsgenerator R&S AMIQ erzeugt die erforderlichen I- und Q-Signale (1), mit denen der Vektorsignalgenerator R&S SMIQ moduliert wird.

Das modulierte HF-Signal des R&S SMIQ (2) wird direkt auf den ZF-Eingang des R&S SMR gegeben. Am HF-Ausgang des R&S SMR erscheint das umgesetzte digital modulierte Signal des R&S SMIQ (3). Im oben dargestellten Beispiel trennen die Selektionsmittel des Prüflings das gewünschte Signal von den unerwünschten Anteilen, die bei der Aufwärtsmischung mit entstehen.

Alternativ können geeignete externe Bandpassfilter eingesetzt werden.



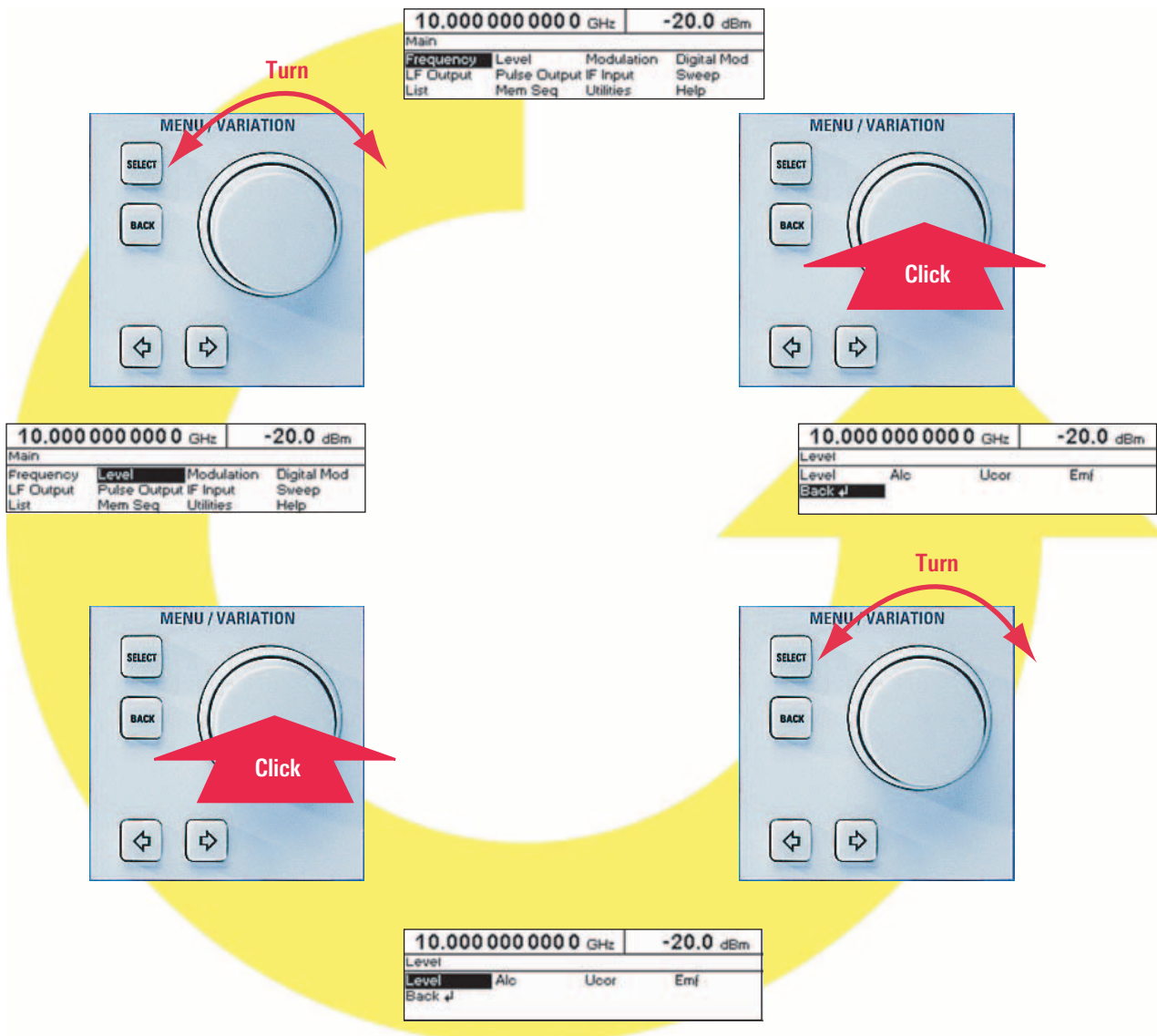
# EasyWheel – der Dreh mit dem Klick

## Übersichtliche Menütechnik

Mit dem Drehknopf EasyWheel lässt sich die Software-Oberfläche des R&S SMR einfach bedienen.

Durch das Drehen des Knopfes erscheint der nächste Menüpunkt; das Drücken des Knopfes bewirkt das Ausführen der Funktion.

Einfacher ist ein Messgerät nicht zu bedienen.



## Technische Daten

Die technischen Daten werden unter folgenden Bedingungen gewährleistet:  
30 Minuten Einlaufzeit, die spezifizierten Umgebungsbedingungen und der Kalibrierzyklus sind eingehalten, eine Eigenkalibrierung ist durchgeführt.  
Mit „nom.“ gekennzeichnete Daten sind Designparameter und werden nicht kontrolliert. Mit „overrange“ bzw. „underrange“ gekennzeichnete Daten werden nicht gewährleistet.

### Frequenzbereich

R&S SMR 20	
ohne Option R&S SMR-B11	1 GHz bis 20 GHz
mit Option R&S SMR-B11	10 MHz bis 20 GHz
R&S SMR 27	
ohne Option R&S SMR-B11	1 GHz bis 27 GHz
mit Option R&S SMR-B11	10 MHz bis 27 GHz
R&S SMR 30	
ohne Option R&S SMR-B11	1 GHz bis 30 GHz
mit Option R&S SMR-B11	10 MHz bis 30 GHz
R&S SMR 40	
ohne Option R&S SMR-B11	1 GHz bis 40 GHz
mit Option R&S SMR-B11	10 MHz bis 40 GHz
Auflösung	
ohne Option R&S SMR-B3	1 kHz
mit Option R&S SMR-B3	0,1 Hz
Einstellzeit (bis auf eine Ablage von $<1 \cdot 10^{-6}$ ) nach IEC-Bus-Schlusszeichen	$<10 \text{ ms} + 2 \text{ ms/GHz}$

### Referenzfrequenz

Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	Standard	Option R&S SMR-B1
Temperatureinfluss (0°C bis 55°C)	$1 \cdot 10^{-6}/\text{Jahr}$	$<1 \cdot 10^{-7}/\text{Jahr}$
Aufheizzeit	$2 \cdot 10^{-6}$	$<1 \cdot 10^{-10}/^\circ\text{C}$
	–	15 min

### Ausgang für interne Referenz

Frequenz	10 MHz
Pegel, $U_{\text{eff}}$ (EMK, Sinus)	1 V
Innenwiderstand	$50 \Omega$

### Eingang für externe Referenz

Frequenz	10 MHz
zulässige Frequenzabweichung	$3 \cdot 10^{-6}$
Eingangsspegel, $U_{\text{eff}}$	0,1 V bis 2 V
Eingangswiderstand	$50 \Omega$

### Spektrale Reinheit

Störsignale	
Harmonische <sup>1)</sup>	
f $\leq 20$ GHz	$<-55 \text{ dBc}$
f $> 20$ GHz <sup>2)</sup>	$<-40 \text{ dBc}$
Subharmonische	
f $\leq 20$ GHz	$<-65 \text{ dBc}$
f $> 20$ GHz	$<-30 \text{ dBc}$
Nichtharmonische ( $>50$ kHz vom Träger)	
f $\leq 20$ GHz	$<-60 \text{ dBc}$
f $> 20$ GHz	$<-54 \text{ dBc}$
Einseitenband-Phasenrauschen (f = 10 GHz, Trägerabstand 10 kHz, 1 Hz Bandbreite, CW, FM aus)	$<-83 \text{ dBc}$
Störhub, effektiv (f = 10 GHz, FM aus)	
0,3 kHz bis 3 kHz	$<20 \text{ Hz}$
0,03 kHz bis 20 kHz	$<200 \text{ Hz}$

### Pegel

#### Maximalpegel ohne Option R&S SMR-B23/-B24/-B25<sup>3)</sup>

Frequenzbereich	R&S SMR20		R&S SMR27/30/40	
	ohne Option R&S SMR-B15	mit Option R&S SMR-B15	ohne Option R&S SMR-B15/-B17	mit Option R&S SMR-B15/-B17
0,01 GHz bis $<1$ GHz	$>+13 \text{ dBm}$		$>+12 \text{ dBm}$	
1 GHz bis $<18$ GHz	$>+11 \text{ dBm}$	$>+10 \text{ dBm}$	$>+8 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$
18 GHz bis 20 GHz	$>+10 \text{ dBm}$	$>+8 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$	$>+5 \text{ dBm}$
$>20$ GHz bis 27 GHz	–	–	$>+11 \text{ dBm}$	$>+9 \text{ dBm}$
$>27$ GHz bis 30 GHz	–	–	$>+9 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$
$>30$ GHz bis 40 GHz	–	–	$>+9 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$

#### Maximalpegel mit Option R&S SMR-B23/-B24/-B25, Normalbetrieb (ZF-Eingang ausgeschaltet)<sup>3)</sup>

Frequenzbereich	R&S SMR20		R&S SMR27/30/40	
	ohne Option R&S SMR-B15	mit Option R&S SMR-B15	ohne Option R&S SMR-B15/-B17	mit Option R&S SMR-B15/-B17
0,01 GHz bis $<1$ GHz	$>+13 \text{ dBm}$		$>+12 \text{ dBm}$	
1 GHz bis $<18$ GHz	$>+10 \text{ dBm}$	$>+9 \text{ dBm}$	$>+7 \text{ dBm}$	$>+6 \text{ dBm}$
18 GHz bis 20 GHz	$>+8 \text{ dBm}$	$>+6 \text{ dBm}$	$>+5 \text{ dBm}$	$>+3 \text{ dBm}$
$>20$ GHz bis 27 GHz	–	–	$>+8 \text{ dBm}$	$>+6 \text{ dBm}$
$>27$ GHz bis 30 GHz	–	–	$>+6 \text{ dBm}$	$>+4 \text{ dBm}$
$>30$ GHz bis 40 GHz	–	–	$>+6 \text{ dBm}$	$>+4 \text{ dBm}$

### Minimalpegel aller Modelle

ohne Option R&S SMR-B15/-B17	$-20 \text{ dBm}$ (underrange $<-20 \text{ dBm}$ )
mit Option R&S SMR-B15/-B17	$-130 \text{ dBm}$
Auflösung	0,1 dB oder 0,01 dB wählbar
Gesamtabweichung (Pegel = 0 dBm)	
f $\leq 20$ GHz <sup>4)</sup>	$<1 \text{ dB}$
f $> 20$ GHz	$<1,4 \text{ dB}$
Frequenzgang (Pegel = 0 dBm)	
f $\leq 20$ GHz <sup>5)</sup>	$<0,5 \text{ dB}$ , $<0,3 \text{ dB typ.}$
f $> 20$ GHz	$<0,7 \text{ dB}$ , $<0,4 \text{ dB typ.}$
Wellenwiderstand	$50 \Omega$
SWR	$<2$
Einstellzeit nach IEC-Bus-Schlusszeichen mit Option R&S SMR-B15/-B17, bei Schaltvorgang in der Eichleitung	$<25 \text{ ms}$
Einstellbereich für unterbrechungsfreie Pegelinstellung	20 dB (overrange $>20 \text{ dB}$ )
Restpegel <sup>6)</sup> bei Abschaltung mit RF off	
ohne Option R&S SMR-B15/-B17	nom. $<-70 \text{ dBm}$
mit Option R&S SMR-B15/-B17	nom. $<-140 \text{ dBm}$

### Lineare Amplitudenmodulation mit Option R&S SMR-B5

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Modulationsgrad <sup>7)</sup>	0% bis 100%
Auflösung	0,1%
Einstellabweichung (NF = 1 kHz, m $<80\%$ ) <sup>8)</sup>	$<4\%$ der Anzeige + 1%
AM-Klirrfaktor <sup>8)</sup>	
(f $>50$ MHz, NF = 1 kHz, m = 60%)	
f $<1$ GHz	$<3\%$
f $\geq 1$ GHz	$<1\%$
Modulationsfrequenzgang (m = 60%) <sup>9)</sup>	
f $<1$ GHz	
DC bis 50 kHz	$<3 \text{ dB}$
f $\geq 1$ GHz	
20 Hz bis 20 kHz	$<1 \text{ dB}$
DC bis 50 kHz	$<3 \text{ dB}$
Stör- $\phi$ M bei AM, Spitzenwert (NF = 1 kHz, m = 30%)	$<0,4 \text{ rad}$
Modulationseingang EXT1, EXT2	
Eingangswiderstand	$50 \Omega/600 \Omega^9)$ oder $100 \text{ k}\Omega$
Eingangsspannung $U_s$ für den eingestellten Modulationsgrad	1 V (bei Abweichung $>3\%$ : High/Low-Anzeige)

### Logarithmische Amplitudenmodulation mit Option R&S SMR-B5 (SCAN AM)

Betriebsarten	intern, extern
Dynamikbereich	30 dB (overrange $>30 \text{ dB}$ )
Empfindlichkeit	$\pm 0,1 \text{ dB/V}$ bis $\pm 10 \text{ dB/V}$
Auflösung	0,01 dB
Anstiegs-/Abfallzeit (10%/90%)	$<10 \mu\text{s}$
Modulationseingang EXT1, EXT2	
Eingangswiderstand	$50 \Omega/600 \Omega^9)$ oder $100 \text{ k}\Omega$
Eingangsspannungsbereich	$-6 \text{ V}$ bis $+6 \text{ V}$

### Frequenzmodulation mit Option R&S SMR-B5

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Maximalhub	
≤15,625 MHz	39,0625 kHz
>15,625 MHz bis 31,25 MHz	78,125 kHz
>31,25 MHz bis 62,5 MHz	156,25 kHz
>62,5 MHz bis 125 MHz	312,5 kHz
>125 MHz bis 250 MHz	625 kHz
>250 MHz bis 500 MHz	1,25 MHz
>500 MHz bis <1 GHz	2,5 MHz
1 GHz bis <2 GHz	5 MHz
2 GHz bis 10 GHz	10 MHz
>10 GHz bis 20 GHz	20 MHz
>20 GHz	40 MHz
Auflösung	<1%, minimal 10 Hz
Einstellabweichung (NF = 1 kHz)	<5% der Anzeige + 20 Hz
FM-Klirrfaktor (NF = 1 kHz, halber Maximalhub)	<0,5%
Modulationsfrequenzbereich	DC bis 5 MHz
Modulationsfrequenzgang	<3 dB
Trägerfrequenzabweichung bei FM	
≤15,625 MHz	0,39063 Hz + 1% des Hubes
>15,625 MHz bis 31,25 MHz	0,78125 Hz + 1% des Hubes
>31,25 MHz bis 62,5 MHz	1,5625 Hz + 1% des Hubes
>62,5 MHz bis 125 MHz	3,125 Hz + 1% des Hubes
>125 MHz bis 250 MHz	6,25 Hz + 1% des Hubes
>250 MHz bis 500 MHz	12,5 Hz + 1% des Hubes
>500 MHz bis <1 GHz	25 Hz + 1% des Hubes
1 GHz bis <2 GHz	50 Hz + 1% des Hubes
2 GHz bis 10 GHz	100 Hz + 1% des Hubes
>10 GHz bis 20 GHz	200 Hz + 1% des Hubes
>20 GHz	400 Hz + 1% des Hubes
Modulationseingang EXT1, EXT2	
Eingangswiderstand	50 Ω/600 Ω <sup>9)</sup> oder 100 kΩ
Eingangsspannung U <sub>s</sub> für den eingestellten Hub	1 V (bei Abweichung >3%: High/Low-Anzeige)

### ASK-Modulation mit Option R&S SMR-B5

Betriebsarten	extern
Maximaler Modulationsgrad	90%
Auflösung	0,1%
Datenrate	0 Hz bis 200 kHz
Anstiegs-/Abfallzeit (10%/90%)	<10 μs
Modulationseingang EXT1	
Eingangswiderstand	50 Ω/600 Ω <sup>9)</sup> oder 100 kΩ
Eingangspegel	TTL/HCT-Signal, Polarität wählbar

### FSK-Modulation mit Option R&S SMR-B5

Betriebsarten	extern
Maximalhub	
≤15,625 MHz	39,0625 kHz
>15,625 MHz bis 31,25 MHz	78,125 kHz
>31,25 MHz bis 62,5 MHz	156,25 kHz
>62,5 MHz bis 125 MHz	312,5 kHz
>125 MHz bis 250 MHz	625 kHz
>250 MHz bis 500 MHz	1,25 MHz
>500 MHz bis <1 GHz	2,5 MHz
1 GHz bis <2 GHz	5 MHz
2 GHz bis 10 GHz	10 MHz
>10 GHz bis 20 GHz	20 MHz
>20 GHz	40 MHz
Datenrate	0 Hz bis 2 MHz
Anstiegs-/Abfallzeit (10%/90%)	<10 μs
Modulationseingang EXT1	
Eingangswiderstand	50 Ω/600 Ω <sup>9)</sup> oder 100 kΩ
Eingangspegel	TTL/HCT-Signal, Polarität wählbar

### Pulsmodulation

Betriebsarten	extern, intern mit Option R&S SMR-B14
Ein/Aus-Verhältnis <sup>8)</sup>	>80 dB

Anstiegs-/Abfallzeit (10%/90%)		
62,5 MHz bis 125 MHz <sup>10)</sup>		<50 ns <sup>11)</sup>
>125 MHz bis 450 MHz		<20 ns <sup>11)</sup>
>450 MHz		<12 ns <sup>11)</sup>
Minimale Pulsbreite		
mit eingeschalteter Pegelregelung (ALC ON)		500 ns
mit ausgeschalteter Pegelregelung (ALC OFF)		25 ns
Maximale Pulspause		
mit eingeschalteter Pegelregelung (ALC ON)		40 ms
mit ausgeschalteter Pegelregelung (ALC OFF)		beliebig
Minimales Puls-/Pausenverhältnis		
mit eingeschalteter Pegelregelung (ALC ON)		1/100
mit ausgeschalteter Pegelregelung (ALC OFF)		beliebig
Maximale Pulswiederholfrequenz		
62,5 MHz bis 125 MHz		1 MHz
>125 MHz bis 450 MHz		2 MHz
>450 MHz		10 MHz
Pulsverzögerung		50 ns typ.
Videoübersprechen U <sub>ss</sub>		<20 mV
Modulationseingang PULSE		
Eingangspegel		TTL/HCT-Signal bzw. wählbare Schaltschwellen
Eingangswiderstand		bei +0,5 V oder -2,5 V 50 Ω (max. 2 W, Überlastschutz) oder 10 kΩ

### Simultane Modulation

FM (FSK) ist unabhängig von AM (SCAN AM, ASK) und Pulsmodulation. Reduzierte AM-Bandbreite bei gleichzeitigem Betrieb von AM (SCAN AM, ASK) und Pulsmodulation.

### ZF-Eingang Option R&S SMR-B23/-B24/-B25

	R&S SMR-B23	R&S SMR-B24	R&S SMR-B25
ZF Eingang			
Frequenzbereich	DC bis 700 MHz	DC bis 700 MHz	40 MHz bis 6 GHz
Pegel	<0 dBm	<0 dBm	<0 dBm
Frequenzgang	<5 dB typ.	<7 dB typ.	<7 dB typ.
SWR	<2	<2	<2
HF-Ausgang			
Frequenzbereich	1 GHz bis 20 GHz	2 bis 27/30/40 GHz	1 GHz bis 20 GHz
LO-Pegel	<-6 dBm	<-3 dBm	<0 dBm
SWR	<2	<2	<2
Konversionsdämpfung (ZF-Eingang/HF-Ausgang)			
mit Option R&S SMR-B15/-B17 <sup>12)</sup>	3 dB bis 18 dB	3 dB bis 23 dB	3 dB bis 23 dB
ohne Option			
R&S SMR-B15/-B17	3 dB bis 16 dB	3 dB bis 19 dB	3 dB bis 19 dB

### LF-Generator mit Option R&S SMR-B5

Frequenzbereich	0,1 Hz bis 10 MHz
Auflösung	0,1 Hz
Kurvenform	Sinus, Rechteck
Frequenzabweichung	<1 · 10 <sup>-4</sup>
Frequenzgang (bis 500 kHz)	<0,5 dB
Klirrfaktor (bis 100 kHz)	<0,5% (R <sub>L</sub> >200 Ω, Pegel = 0,5 V)
Leerlaufspannung U <sub>s</sub> (Buchse LF)	40 mV bis 4 V
Auflösung	1 mV
Einstellabweichung (bei 1 kHz, U <sub>s</sub> = 1 V)	1,5%
Ausgangswiderstand	ca. 10 Ω
Frequenzeinstellzeit (nach Empfang des letzten IEC-Bus-Zeichens)	<10 ms



## Pulsgenerator Option R&S SMR-B14

Betriebsarten	Einzel- oder Doppelpuls (automatisch oder extern getriggert), verzögerter Puls (extern getriggert), Gate-Mode (extern)
Wirksame Trigger-Flanke	positiv oder negativ
Pulsperiode	100 ns bis 85 s
Auflösung	5 digit, min. 20 ns
Abweichung	$<1 \cdot 10^{-4}$
Pulsbreite	20 ns bis 1 s
Auflösung	4 digit, min. 20 ns
Abweichung	$<1 \cdot 10^{-4} + 3$ ns
Pulsverzögerung	20 ns bis 1 s
Auflösung	4 digit, min. 20 ns
Abweichung	$<1 \cdot 10^{-4} + 3$ ns
Doppelpulsabstand	60 ns bis 1 s
Auflösung	4 digit, min. 20 ns
Abweichung	$<1 \cdot 10^{-4} + 3$ ns
Triggerverzögerung	50 ns typ.
Jitter	$<10$ ns
Modulationseingang PULSE	
Eingangsspegel	TTL/HCT-Signal bzw. wählbare Schaltschwellen
Eingangswiderstand	bei +0,5 V oder -2,5 V 50 $\Omega$ (max. 2 W, Überlastschutz) oder 10 k $\Omega$
SYNC-Ausgang	TTL/ACT-Signal, ( $R_L \geq 50 \Omega$ ), 40 ns Pulsbreite
PULSE/VIDEO-Ausgang	TTL/ACT-Signal ( $R_L \geq 50 \Omega$ )

## Digitaler Sweep, Sweep in diskreten Schritten

HF-Sweep, NF-Sweep	
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, linear oder logarithmisch
Sweep-Bereich	frei wählbar
Schrittweite (lin)	frei wählbar
Schrittweite (log)	0,01% bis 100%
Pegel-Sweep	
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, logarithmisch
Sweep-Bereich	0 dB bis 20 dB
Schrittweite	0,01 dB bis 20 dB
Schrittzeit	
Frequenz-Sweep	10 ms bis 5 s
Pegel-Sweep	1 ms bis 5 s
Auflösung	0,1 ms
Marken	10, frei wählbar
MARKER-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar
X-Ausgang	0 V bis 10 V
BLANK-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar

## Rampen-Sweep Option R&S SMR-B4

HF-Sweep <sup>13)</sup>	
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, Start/Stopp, Mittenfrequenz/Hub
Sweep-Bereich	frei wählbar
Auflösung	1 kHz
Abweichung	(0,005% des Hubes)/(Sweep-Zeit/s) + Referenzabweichung

Sweep-Zeit	10 ms bis 100 s ( $\leq 30$ ms Umschaltzeit bei 1 GHz, 2 GHz, 10 GHz und 20 GHz)
Max. Sweep-Geschwindigkeit	$\leq 15,625$ MHz 2,34375 MHz/ms >15,625 MHz bis 31,25 MHz 4,6875 MHz/ms >31,25 MHz bis 62,5 MHz 9,375 MHz/ms >62,5 MHz bis 125 MHz 18,75 MHz/ms >125 MHz bis 250 MHz 37,5 MHz/ms >250 MHz bis 500 MHz 75 MHz/ms >500 MHz bis <1 GHz 150 MHz/ms 1 GHz bis <2 GHz 300 MHz/ms 2 GHz bis 10 GHz 600 MHz/ms >10 GHz bis 20 GHz 1200 MHz/ms >20 GHz 2400 MHz/ms
MARKER-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar
X-Ausgang	0 V bis 10 V
BLANK-Ausgangssignal	TTL-Pegel, Polarität wählbar

## List Mode

	Frequenz- und Pegelwerte können in einer Liste abgeleitet und schnell eingestellt werden
Pegelvariationsbereich	20 dB
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert
Maximale Kanalzahl	2003
Schrittzeit	10 ms bis 5 s
Auflösung	0,1 ms

## Speicher für Geräteeinstellungen

Speicherbare Einstellungen	50
----------------------------	----

## Fernsteuerung

System	IEC60625 (IEEE488), Stand 2003
Befehlssatz	SCPI 1995.0
Anschluss	Amphenol 24-polig
IEC-Bus-Adresse	0 bis 30
Schnittstellenfunktionen	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, CO

- <sup>1)</sup> R&S SMR 20: Pegel  $<+5$  dBm ohne bzw.  $<+3$  dBm mit Option R&S SMR-B23 oder R&S SMR-B25; R&S SMR 27/30/40: Pegel  $<+2$  dBm ohne bzw.  $<+0$  dBm mit Option R&S SMR-B24.
- <sup>2)</sup> Angaben für Harmonische über 20 GHz (R&S SMR 20), 27 GHz (R&S SMR 27), 30 GHz (R&S SMR 30) und 40 GHz (R&S SMR 40) nur typisch.
- <sup>3)</sup> Mit Option R&S SMR-B19/-B20 ist ein um bis zu 0,1 dB/GHz reduzierter Maximalpegel zu erwarten. Im Temperaturbereich 35 °C bis 55 °C reduziert sich der maximal verfügbare Pegel um bis zu -2 dB.
- <sup>4)</sup> Im Frequenzbereich 10 MHz bis 50 MHz gilt die angegebene Gesamtabweichung nur im Temperaturbereich 15 °C bis 35 °C. Außerhalb dieses Temperaturbereiches ist eine um max. 0,7 dB größere Abweichung zu erwarten.
- <sup>5)</sup> Im Frequenzbereich 10 MHz bis 50 MHz gilt der angegebene Frequenzgang nur im Temperaturbereich 15 °C bis 35 °C.
- <sup>6)</sup> Restpegel auf eingestellter RF.
- <sup>7)</sup> Der unter Einhaltung der AM-Spezifikationen einstellbare Modulationsgrad nimmt von 6 dB unterhalb des Maximalpegels bis zum Maximalpegel stetig ab.
- <sup>8)</sup> Angabe gilt nicht
  - a) mit Option R&S SMR-B15/-B17 bei unterbrechungsfreier PegelEinstellung (ATTENUATOR MODE FIXED),
  - b) ohne Option R&S SMR-B15/-B17 bei Pegel unter -7 dBm,
  - c) bei Betrieb mit externer Pegelregelung (EXT ALC).
- <sup>9)</sup> 50  $\Omega$  oder 600  $\Omega$  wählbar mit internen Steckbrücken.
- <sup>10)</sup> Unterhalb 62,5 MHz ist Pulsmodulation nicht spezifiziert.
- <sup>11)</sup> Angaben gelten bei ausgeschalteter Pegelregelung (ALC OFF).
- <sup>12)</sup> Option R&S SMR-B15/-B17 in 0-dB-Stellung. Die Konversionsdämpfung kann mit der Option R&S SMR-B15/-B17 um 10 dB bis 110 dB in 10-dB-Schritten erhöht werden. Mit der Option R&S SMR-B19/-B20 erhöht sich die Konversionsdämpfung um bis zu 0,1 dB/GHz.
- <sup>13)</sup> Nicht mit Frequenzmodulation kombinierbar. Pulsmodulation möglich, aber nicht spezifiziert.

## Allgemeine Daten

Temperaturbelastbarkeit Nenntemperaturbereich	0°C bis +55°C; erfüllt DIN EN 60068-2-1, Stand 1998 und DIN EN 60068-2-2, Stand 1998
Lagertemperaturbereich	-40°C bis +70°C
Klimabelastbarkeit Feuchte Wärme	95% relative Luftfeuchte bei +25°C/+40°C zyklisch, erfüllt DIN EN 60068-2-30, Stand 1998
Mechanische Belastbarkeit Sinusvibration	5 Hz bis 150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz, max. 0,5 g im Bereich 55 Hz bis 150 Hz; erfüllt DIN EN 60068-2-6, Stand 1998, DIN EN 61010-1 und MIL-T-28800D Klasse 5
Random	10 Hz bis 300 Hz, Beschleunigung 1,2 g (eff.)
Schock	40-g-Schockspektrum, erfüllt MIL-STD-810E, MIL-T-28800D, Klasse 3/5
Elektromagnetische Verträglichkeit	erfüllt EN 61326-1, Stand 1997 + A1, Stand 1998 und EN 55011, Stand 1998 + A1, Stand 1999 (EMV-Richtlinie der EU)
Dichtigkeit (Trägerfrequenz <1 GHz)	<0,1 µV (induziert in einer Spule mit 2 Windungen und 2,5 cm Durchmesser in 2,5 cm Abstand von jedem Punkt des Gehäuses)
Störfestigkeit gegen Störfelder Stromversorgung	10 V/m 100 V bis 120 V (AC), 50 Hz bis 400 Hz 200 V bis 240 V (AC), 50 Hz bis 60 Hz, automatische Bereichswahl, max. 200 VA
Sicherheitsstandards	DIN EN61010-1, Stand 1994, IEC 61010-1, Stand 1995, UL3111-1, CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-B97
Prüfzeichen	VDE-GS, CSA, NRTL/C
Abmessungen (B × H × T)	427 mm × 88 mm × 450 mm
Gewicht	<12 kg bei voller Ausstattung

## Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Bestellnummer
Mikrowellensignalgenerator		
1 GHz bis 20 GHz	R&S SMR20	1104.0002.20
1 GHz bis 27 GHz	R&S SMR27	1104.0002.27
1 GHz bis 30 GHz	R&S SMR30	1104.0002.30
1 GHz bis 40 GHz	R&S SMR40	1104.0002.40

### Mittelgeliefertes Zubehör

Netz kabel, Bedienhandbuch		
Wechseladapter		
3,5 mm, female	R&S SMR20	
2,9 mm, female	R&S SMR27/30/40	

### Optionen

Referenzoszillator OCXO	R&S SMR-B1	1104.5485.02
Frequenzauflösung 0,1 Hz	R&S SMR-B3	1104.5585.02
Rampen-Sweep	R&S SMR-B4	1104.5685.02
AM/FM/Scan-Modulator	R&S SMR-B5	1104.3501.02
Frequenzerweiterung 0,01 GHz bis 1 GHz <sup>1)</sup>	R&S SMR-B11	1104.4250.02
Puls generator	R&S SMR-B14	1104.3982.02
HF-Eichleitung 20 GHz (R&S SMR20/27) <sup>1)</sup>	R&S SMR-B15	1104.4989.02
HF-Eichleitung 40 GHz (R&S SMR30/40) <sup>1)</sup>	R&S SMR-B17	1104.5233.02
Rückseitenanschlüsse für HF, NF (R&S SMR20) <sup>1)</sup>	R&S SMR-B19	1104.6281.02
Rückseitenanschlüsse für HF, NF (R&S SMR27/30/40) <sup>1)</sup>	R&S SMR-B20	1104.6381.02
ZF-Eingang DC bis 700 MHz (R&S SMR20) <sup>1)</sup>	R&S SMR-B23	1104.5804.02
ZF-Eingang DC bis 700 MHz (R&S SMR27/30/40) <sup>1)</sup>	R&S SMR-B24	1104.6100.02
ZF-Eingang 0,04 GHz bis 6 GHz (R&S SMR20) <sup>1)</sup>	R&S SMR-B25	1135.1998.02

### Empfohlene Ergänzungen

Service-Kit	R&S SMR-Z1	1103.9506.02
19"-Gestelladapter	R&S ZZA-211	1096.3260.00
Wechseladapter (R&S SMR20)		
3,5 mm, female		1021.0512.00
3,5 mm, male		1021.0529.00
N, female		1021.0535.00
N, male		1021.0541.00
Wechseladapter (R&S SMR27/30/40)		
2,9 mm, female		1036.4790.00
2,9 mm, male		1036.4802.00
N, female		1036.4777.00
N, male		1036.4783.00

<sup>1)</sup> Option nur im Werk einbaubar.



# ROHDE & SCHWARZ