



## Signal Generator SME

Für digitale Kommunikation  
5 kHz...1,5/2,2/3/6 GHz

**Neu: 6 GHz**

- Alle Modulationsarten des Mobilfunks von heute und morgen
- Generierung der Rahmenstruktur von TDMA-Systemen
- Erweiterter Anwendungsbereich durch optionelle FM- und Pulsmodulation
- Interne Modulationsquellen:  
Datengenerator, LF-Generator,  
Pulsgenerator



**ROHDE & SCHWARZ**

# Signal Generator SME

## Gerüstet fürs Digitalzeitalter

Der SME liefert die komplexen Signale, die für die Entwicklung und Prüfung von Empfängern des digitalen Mobilfunks benötigt werden. Er kann sämtliche nach Modulationsart, Datenformat, TDMA-Struktur und Frequenzsprungschema normgerechten Signale der bedeutenden digitalen Mobilfunknetze erzeugen.

Daneben beherrscht der SME auch die analoge Signalwelt herkömmlicher Meßsender. Dafür ist er mit AM, FM,  $\phi M$  und Pulsmodulation ausgestattet (FM/ $\phi M$ , Pulsmodulation optional).

Die drei Modelle SME02, SME03 und SME06 unterscheiden sich im wesentlichen im HF-Bereich. Eine besonders ökonomische Lösung für Anwendungen mit digital modulierten Signalen ist der Economy-Signalgenerator SME03E. Modell SME03A enthält bereits die Option Schneller Rechner SM-B50.

## Anwendungsgerecht konfigurierbar

Durch ein breitgefächertes Optionenangebot kann die SME-Ausstattung anwendungsbezogen zusammengestellt werden. Das Optionenkonzept wurde so gewählt, daß der SME sowohl in Richtung digitale Modulation wie auch in Richtung analoge Anwendung bis hin zum Universalgerät ausgebaut werden kann.

## Übersicht der digitalen Modulationsarten

### GMSK

Bitrate	Filter	Bemerkung
2,4/3,6/4,4,8/7,2/8/9,6/14,4/16/19,2/28,8/32/38,4/64/76,8/270,833 kbit/s	B-T = 0,3/0,5	GSM, CDPD, DCS1800 (PCN), DSRR, MOBITEK
2,5/3/5/6/10/12/20/24/40/48/80/160/512 kbit/s	B-T = 0,5	
8 kbit/s	B-T = 0,25	
270,833 kbit/s	B-T = 0,2	
1000 kbit/s *)	B-T = 0,4	

### GFSK

Bitrate	Hub	Filter	Bemerkung
10,0 ... 585 kbit/s	14,4 kHz	B-T = 0,7	
640 ... 1170 kbit/s	18/20 kHz	B-T = 0,5	CT2
	25,2 kHz	B-T = 0,4	
	160/180/202/259/288/317/403 kHz *)	B-T = 0,5	CT3, DECT

### FSK

Bitrate	Hub	Filter	Bemerkung
0,05 ... 90 kbit/s	4/4,5 kHz	Gauss B-T = 2,73	Cityruf, POCSAG
	4,8 kHz	Bessel B-T = 1,22/2,44	FLEX™
0,05 ... 1900 kbit/s	0,01 ... 25 (800) kHz **)	OFF	

### 4FSK

Bitrate	Hub	Filter	Bemerkung
1,00 ... 24,3 kbit/s	0,01 ... 25 (800) kHz **)	cos 0,2	APCO25
27,0 ... 48,6 kbit/s		$\sqrt{\cos 0,2}$	MODACOM
		Bessel B-T = 1,25	ERMES
		Bessel B-T = 1,22/2,44	FLEX™

### FFSK

Bitrate	Hub	AF	Bemerkung
0,05 ... 90 kbit/s	1,5/2/3/3,5/4/4,5 kHz	AF1 = bitrate AF2 = 1,5-Bitrate	POCSAG

### QPSK, $\pi/4$ -QPSK, $\pi/4$ -DQPSK \*\*\*)

Bitrate	Filter	Bemerkung
1,00 ... 24,3 kbit/s	cos 0,2/0,35/0,4/0,5/0,6	APCO25, NADC, MSAT, PDC, TETRA, TFIS
27,0 ... 48,6 kbit/s	$\sqrt{\cos 0,35/0,4/0,5/0,6}$	

### O-QPSK \*\*\*)

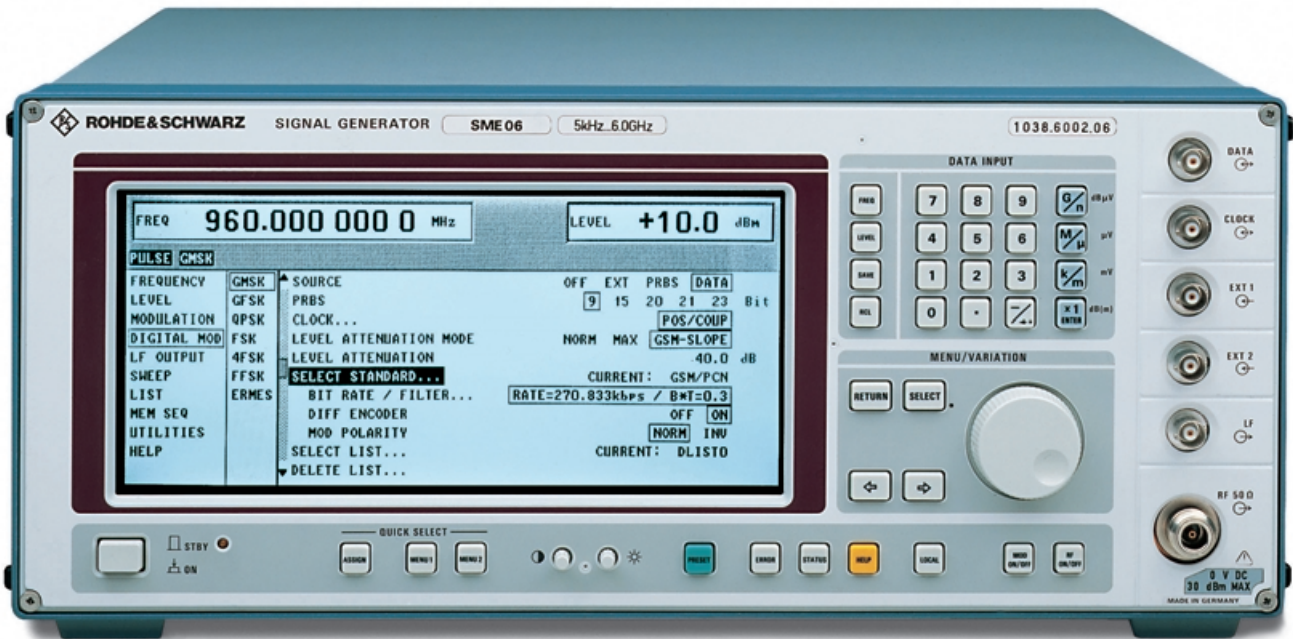
Bitrate	Filter	Bemerkung
1,00 ... 24,3 kbit/s	$\sqrt{\cos 0,6}$	INMARSAT
27,0 ... 48,6 kbit/s		

\*) Die Einstellungen sind im Frequenzbereich 130 MHz bis 187,5 MHz nicht möglich.

\*\*) Der Maximalhub ist abhängig von der Trägerfrequenz.

\*\*\*) QPSK für  $f > 3$  GHz nicht spezifiziert.

FLEX™ ist eine geschützte Marke von Motorola Inc., USA.



## Features

- Alle gebräuchlichen digitalen Modulationsarten gleichzeitig in einem Gerät
- Unabhängig von externen Modulations- und Datenquellen
- Generierung von Rufsignalen gemäß des ERMES-, FLEX™, FLEX-TD-, REFLEX™- und POCSAG-Standards
- Interne Steuerung von Frequenz- und Pegelsprüngen synchron zum Datensignal
- Datenfolgen und TDMA-Struktur beliebig programmierbar
- Spektrale Reinheit für die Erfordernisse bei Außenkanalmessungen
- HF-, NF- und Pegel-Sweep
- Memory Sequence: programmierbares Ablaufschema für 50 gespeicherte Komplett-einstellungen
- List Mode: programmierbares Ablaufschema für 2000 Frequenz- und Pegel-einstellungen, Einstellzeit <500 µs (nicht SME03E)
- Besonders geringe HF-Störstrahlung, daher für die Messung an empfindlichsten Personenrufempfängern geeignet
- Spielend einfache Bedienung

## Optionsübersicht

Bezeichnung, Funktion	Option
<b>Referenzoszillator OCO:</b> Alterung < 1·10 <sup>-9</sup> /Tag	SM-B1
<b>LF-Generator:</b> Sinus, Rauschen 0,1 Hz ... 500 kHz; Dreieck, Rechteck 0,1 Hz ... 50 kHz	SM-B2
<b>Pulsmodulator:</b> 50 MHz ... 1,5/3/6 GHz; Ein/Aus-Verhältnis >80 dB; Anstiegs-/Abfallzeit < 10 ns	SM-B3/SM-B8/SM-B9
<b>Pulsgenerator</b> (Voraussetzung SM-B3, SM-B8 oder SM-B9): erzeugt Einzelpuls, verzögerten Puls und Doppelpuls	SM-B4
<b>FM/φM-Modulator:</b> FM DC ... 2 MHz; φM DC ... 100 kHz	SM-B5
<b>Multifunktionsgenerator:</b> Generiert Stereo-Multiplex- und VOR/ILS-Signale; Sinus, Rauschen 0,1 Hz ... 1 MHz; Dreieck, Sägezahn, Rechteck 0,1 Hz ... 50 kHz	SM-B6
<b>DM-Coder:</b> Generiert FSK, FFSK, 4-FSK, GFSK, GMSK, QPSK, π/4-QPSK, π/4-DQPSK, O-QPSK; frei programmierbare Datensequenzen und PRBS	SME-B11*)
<b>DM-Speichererweiterung 8 Mbit:</b> Vergrößert den 8 kbit großen Speicher des DM-Coders auf 8 Mbit (nur Daten)	SME-B12
<b>FLEX-Protokoll</b> (Voraussetzung SM-B11 und SM-B12): erzeugt Rufsignale gemäß des FLEX™- und FLEX-TD-Standards zum Test von Pagern	SME-B41
<b>POCSAG-Protokoll</b> (Voraussetzung SM-B11 und SM-B12): erzeugt Rufsignale gemäß des POCSAG-Standards zum Test von Pagern	SME-B42
<b>REFLEX™-Protokoll</b> (Voraussetzung SM-B11 und SM-B12): erzeugt Rufsignale gemäß des REFLEX™-Standards zum Test von Pagern	SME-B43
<b>Schneller Rechner:</b> Verkürzt Frequenz- und Pegel-einstellzeiten (<3 ms bzw. <2 ms)	SM-B50**)
<b>Rückseitenanschlüsse für HF und NF</b> (ersetzen die Frontanschlüsse)	SME-B19

\*) Bereits im SME03E-Grundgerät enthalten.

\*\*) Bereits im SME03A-Grundgerät enthalten.

### Kombinationsmöglichkeiten der Optionen

Mit zwei Ausnahmen können alle Optionen miteinander kombiniert werden:

- Die Optionen LF-Generator (SM-B2) und Multifunktionsgenerator (SM-B6) können nicht kombiniert werden, wenn ein Pulsmodulator (SM-B3, SM-B8 oder SM-B9) eingebaut ist.
- Die Option LF-Generator (SM-B2) kann zweimal eingebaut werden, wenn kein Pulsmodulator (SM-B3, SM-B8 oder SM-B9) und kein Multifunktionsgenerator (SM-B6) eingebaut ist.

# Alle Modulationsarten des Mobilfunks

## Digitale Modulation

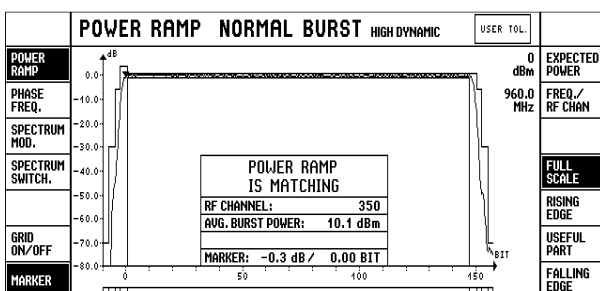
Mit der Option DM-Coder (im Modell SME03E bereits enthalten) stellt der SME eine Reihe von netzspezifischen digitalen Modulationsarten bereit:

Modulation	Netz
GMSK	GSM, DCS 1800 (PCN), PCS 1900, CDPD, MC9, DSRR, Mobitex 8000
GFSK	DECT, CT2, CT3
$\pi/4$ -DQPSK	NADC, PDC, TFTS, TETRA, APCO 25
FSK, FFSK	POCSAG, Cityruf
4-FSK	ERMES, APCO 25, FLEX™, FLEX-TD

Eine Übersicht der digitalen Modulationsarten befindet sich auf Seite 2.

Die Frequenz- und Phasenänderungen werden in einem DDS-Verfahren erzeugt (Direkte Digitale Synthese). Der Frequenz- und Phasenverlauf ist deshalb synthesizergenau.

Zur Variation des Modulationsspektrums können außer den normgemäßen Filtern auch andere Filter eingeschaltet werden, z.B. beim GSM-Netz solche mit  $B \cdot T = 0,2, 0,3$  und  $0,5$ . Bei der Modulationsart GFSK für DECT lassen sich zur Überprüfung von Empfängern auch vom Normhub abweichende Hube einstellen.



GSM Power ramping

Für Tests an Pagern erzeugt der SME Rufsignale gemäß des ERMES-, FLEX™, FLEX-TD und POCSAG-Standards. Dabei sind alle wichtigen Parameter und die zu übertragende Nachricht frei wählbar.

## Interner Datengenerator

Der Datengenerator dient zur Erzeugung frei programmierbarer Datensignale und von PRBS-Signalen nach CCITT. Bei PRBS-Signalen hat man die Wahl zwischen fünf verschiedenen Längen von  $2^9-1$  bis  $2^{23}-1$ . Zur einfachen Programmierung der Datensignale dient ein Listeneditor. Bis zu zehn verschiedene Datensequenzen sind zur Wiederverwendung speicherbar, zusammen bis zu 8 kbit.

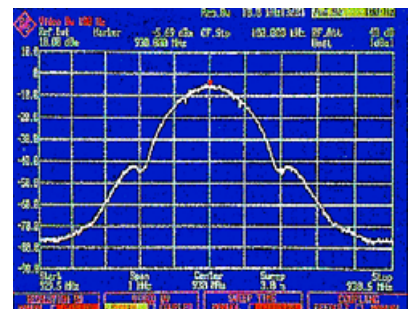
## DM-Speichererweiterung 8 Mbit

Für Anwendungen, bei denen weitaus längere Datensequenzen benötigt werden, steht eine Speichererweiterung des Datengenerators zur Verfügung. Dieser 8 Mbit große Speicher erfaßt sogar die für Ausbreitungsmessungen im GSM-Netz relevanten BCCH- und TCH-Datensequenzen. Damit wird der SME zum Kernstück einer preisgünstigen und mobilen Testbasisstation.

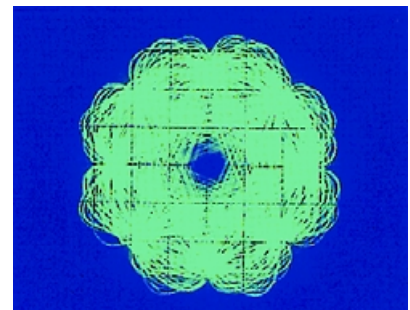
## Pegel- und Frequenzsprünge synchron zum Datensignal

Der Datengenerator liefert neben dem eigentlichen Datensignal ein datensynchrones Burst- und ein Pegelsteuersignal (level switch) zur Generierung von TDMA-Rahmenstrukturen.

Der Verlauf dieser Signale wird bitparallel zum Datensignal über Listeneinträge programmiert. Das Pegelsteuersignal wirkt auf den AM-Modulator und ermöglicht exakte Pegelsprünge bis 20 dB (Overrange bis 40 dB). Mit einem zuschaltbaren GSM-Filter und in Kombination mit der Pulsmodulation lassen sich damit normgerechte GSM-Bursts erzeugen.



GMSK-Modulationsspektrum



$\pi/4$ -DQPSK-Vektordiagramm

Das an einer Buchse verfügbare Burst-Signal dient dazu, über den Trigger-eingang Frequenzwechsel (<0,5 ms) oder über den Puls-Eingang schnelle Pegelwechsel (>80 dB) zu steuern.

Das interne Pegelsteuersignal kann durch ein externes Logiksignal ersetzt werden. Es schaltet den Pegel in einstellbaren Wertstufen mit einer Anstiegs-/Abfallzeit von <10 µs.

## Analoge Modulation

Der SME setzt Maßstäbe auf dem Gebiet der digitalen Modulation – ohne jeden Abstrich auf der Analogseite. Auch hier weist er hervorragende, nicht alltägliche Eigenschaften auf.

### Amplitudenmodulation

Modulationsfrequenzbereich DC bis 100 kHz. Hervorzuheben ist die äußerst geringe synchrone Phasenmodulation bei AM, eine Eigenschaft, auf die es beim AM-Empfindlichkeitstest von FM-Empfängern besonders ankommt (HF ≤3 GHz).

### Frequenzmodulation

Modulationsfrequenzbereich DC bis 2 MHz. Der maximal einstellbare Hub nimmt für Modulationsfrequenzen über 500 kHz linear auf 25% bei 2 MHz ab. In der Betriebsart FMDC wird durch eine neuartige Frequenzregelschaltung eine sehr hohe Trägerfrequenzgenauigkeit sichergestellt. Es tritt praktisch keine Drift auf. Damit können Empfänger auch über FM digital signalisiert werden.

### Phasenmodulation

Bei Phasenmodulation kann mit Modulationsfrequenzen von DC bis 100 kHz gearbeitet werden. Dieser große Bereich erlaubt Anwendungen, für die die meisten Signalgeneratoren nicht in Frage kommen, wie z.B. Tests an phasensensitiven Schaltkreisen oder die Er-

zeugung einer PSK-Modulation mit beliebig einstellbaren Phasenhüben.

### Pulsmodulation

Durch die hohe Qualität der Pulsmodulation kann der SME bestens für Radaranwendungen eingesetzt werden. Das Ein/Aus-Verhältnis ist größer als 80 dB, die Anstiegs-/Abfallzeit kleiner als 10 ns. Mit dem optionalen Pulsgenerator sind gepulste Signale ohne externe Quelle erzeugbar.

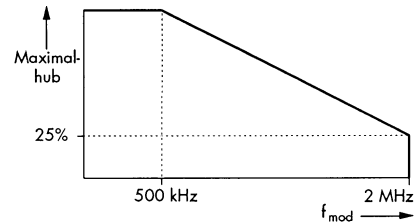
## Analoge Modulationsquellen

Neben dem zur Grundausstattung gehörenden Festfrequenz-LF-Generator stehen drei optionale Modulationsquellen zur Verfügung:

- LF-Generator SM-B2
- Multifunktionsgenerator SM-B6
- Pulsgenerator SM-B4

Der **LF-Generator** ist ein Synthesizer bis 500 kHz, der außer Sinus-, Rechteck- und Dreiecksignalen auch ein Rauschsignal liefert. Er kann zur internen Erzeugung von Mehrtonsignalen auch zweifach eingebaut werden.

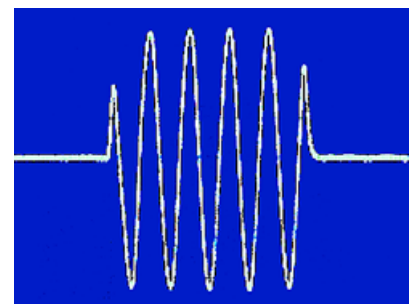
Der **Multifunktionsgenerator** erzeugt Sinus- und Rausch-Signale bis 1 MHz, Dreieck-, Sägezahn- und Rechteck-



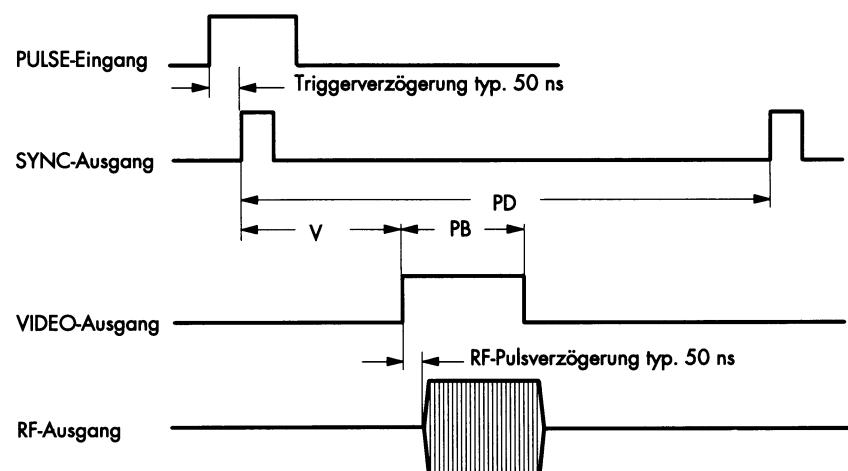
Verlauf des einstellbaren Maximalhubs bei FM

Signale bis 50 kHz und dazu noch Stereo-Multiplexsignale und VOR/ILS-Modulationssignale. Der SME wird, bestückt mit der Option Multifunktionsgenerator, zum hochwertigen Meßsender für FM-Stereo- und Navigationsempfänger.

Der **Pulsgenerator** läßt die Einstellung von Periodendauer, Pulsbreite und Pulsverzögerung mit hoher Genauigkeit und Auflösung zu. Er generiert Einzel- und Doppelpulse, wie sie zum Test von Radarempfängern benötigt werden.



Pulsmodulation eines 50-MHz-Trägers



Die Option Pulsgenerator ermöglicht mit hoher Genauigkeit und Auflösung die Einstellung von Verzögerungszeit V, Pulsbreite PB und Periodendauer PD

# Modernste Technik...

## Simultane Modulationen

... werden zur Simulation der komplexen Signale moderner Kommunikations- und Radarsysteme benötigt. Der SME kann gleichzeitig die Modulationen DM, AM, FM ( $\varphi M$ ) und Puls ausführen.

Damit lassen sich bei einem digital modulierten Signal über die Pulsmodulation Powerbursts synchron zum Datensignal entsprechend dem TDMA-Schema moderner Netze generieren, gleichzeitig über FMDC Dopplerverschiebungen der Frequenz simulieren und außerdem über AMDC noch ausbreitungsbedingte Pegelschwankungen überlagern.

Als Digitale Modulation (DM) kann GMSK, GFSK, FSK, 4-FSK, FFSK, QPSK, O-QPSK,  $\pi/4$ -QPSK oder  $\pi/4$ -DQPSK ausgewählt werden.

Bei AM und FM ist eine Mehrtonmodulation möglich, entweder mit einem internen und einem externen Modulationssignal oder mit zwei internen Modulationsquellen (nur FM).

Modulation	AM	FM ( $\varphi M$ )	Puls	DM
AM	Z	●	●	●
FM ( $\varphi M$ )	●	Z	●	●
Puls	●	●	–	●
DM	●	●	●	–

Übersicht über die gleichzeitig ausführbaren Modulationen (Z=Zweitmodulation)

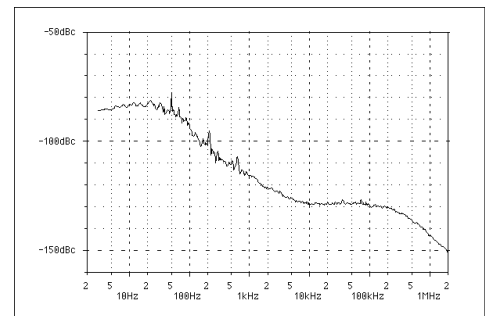
## Überragende HF-Eigenschaften für eindeutige Meßergebnisse

Um anspruchsvolle Empfängereigenschaften wie Nachbarkanalselektion oder Empfindlichkeit messen zu können, werden an die spektrale Reinheit und die Pegelgenauigkeit des Testsignals hohe Anforderungen gestellt. Der SME gehört in dieser Beziehung zu den besten am Markt erhältlichen Geräten.

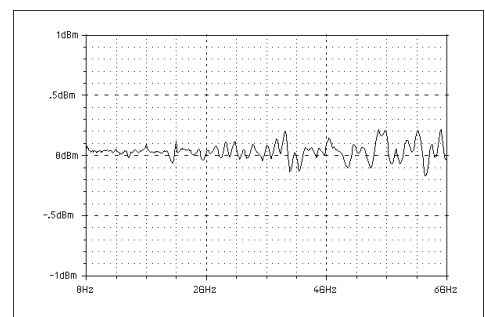
Das Einseitenbandphasenrauschen liegt bei 1 GHz und 20 kHz Offset bei  $-130$  dBc, die nichtharmonischen Störsignale bleiben unter  $-80$  dBc. Die PegelEinstellung ist im Frequenzbereich bis 2 GHz auch bei kleinsten Pegeln bis  $-127$  dBm auf 0,5 dB genau. Die Wiedereinstellgenauigkeit der Eichleitung beträgt 0,01 dB.

## Minimale Störstrahlung

Messungen an hochempfindlichen Empfängern wie z.B. Personenrufempfängern können nur mit extrem HF-dichten Signalquellen durchgeführt werden. Durch aufwendige Abschirmmaßnahmen erreicht der SME äußerst geringe Störstrahlungswerte von  $<0,1 \mu V$ , induziert in einer Spule mit 2 Windungen und 2,5 cm Durchmesser in unmittelbarer Nähe der Geräteoberfläche.



Typisches Einseitenbandrauschen bei 1 GHz (CW)



Typischer Pegelfrequenzgang bei 0 dBm

# ...anwendungsfreundlich gestaltet

## Kurze Einstellzeiten für Frequenz und Pegel

Heutige Anwendungen in der Großproduktion und auch automatische Testsysteme mit vollständigen Testabläufen innerhalb von Sekunden erfordern kürzeste Einstellzeiten für Frequenz und Pegel um einen hohen Gerätedurchsatz zu sichern und wettbewerbsfähig zu sein.

Die Option SM-B50 (nicht lieferbar für SME03E) reduziert diese Einstellzeiten um den Faktor 5 – verglichen mit einem Standard-SME. Ausgerüstet mit dieser Option wird der SME zu einem der schnellsten Signalgeneratoren auf dem Markt.

## Sweep-Komfort durch List Mode

Neben seinen Standard-Sweep-Funktionen für HF, NF und Pegel verfügt der SME mit dem List Mode (nicht SME03E) über eine sehr flexible und schnelle Sweep-Variante. Im List Mode werden Frequenz- und Pegelinstellungen anhand gespeicherter Listen ausgeführt, die bis zu 2000 Wertepaare für Frequenz und Pegel enthalten können. Damit lassen sich für EMV-Messungen Frequenzgänge von Zuleitungen, Verstärkern, TEM-Zellen usw. bereits im Signalgenerator kompensieren. Komplizierte externe Pegelrege-

lungen oder entsprechende Meßprogramme werden überflüssig.

Die Einstellzeit im List Mode ist kleiner als 500 µs. Als Ablaufmodi kommen entweder der Automatikbetrieb mit vorgegebener Verweilzeit, der Einzelschrittbetrieb oder die extern getriggerte Fortschaltung in Frage. Mit letzterer lassen sich Frequency-Hopping-Anwendungen steuern. Die Modulationseinstellungen bleiben im List Mode unverändert, d.h., es kann mit beliebig modulierten Signalen gearbeitet werden.

## Nützliche Ausstattungsdetails

### Memory Sequence für automatische Ablaufsteuerung

Bei standardisierten Meßreihen wie auch bei wiederkehrenden Folgen unterschiedlichster Einzelmessungen bietet die Memory-Sequence-Funktion einen sonst nur durch Rechnersteuerung erreichbaren Komfort. Die einzelnen Geräteeinstellungen (bis zu 50 verschiedene) werden im nichtflüchtigen Speicher abgelegt. Nach Festlegung von Ablaufreihenfolge und Schrittzeit kann die Sequenz gestartet werden.

### Externe Triggerung

Die Betriebsarten List Mode, Memory Sequence, HF-, LF- und Pegelsweep lassen sich außer durch automatischen Ablauf auch durch ein externes Trig-

gersignal steuern. Dies ermöglicht den Synchronbetrieb mit anderen Geräten.

### Korrektur externer Frequenzgänge

Zur Kompensation des Frequenzgangs von Verkabelungen können dem Pegel Korrekturwerte überlagert werden, die der Benutzer für bis zu 160 Frequenzpunkte vorgibt. Für die Frequenzen zwischen diesen Stützstellen wird die Korrektur durch Interpolation ermittelt. Sie ist in jeder Betriebsart wirksam, auch im Sweep.

## Einfache Bedienung trotz Funktionsvielfalt

Je mehr Funktionen, desto komplizierter in der Regel die Bedienung. Das trifft zweifellos auf herkömmliche Signalgeneratoren mit mehrfach belegten Tasten und einer Vielzahl von Spezialfunktionen zu.

Anders beim SME: Das ausgeklügelte Bedienkonzept mit großem LCD-Bildschirm und Menütechnik macht die Bedienung denkbar einfach. Alle zu einer Funktion gehörenden Einstellmöglichkeiten und -zustände sind in einem Bild übersichtlich zusammengefaßt. Die Lektüre des Bedienhandbuchs erübrigt sich.

Die IEC-Bus-Fernsteuerbefehle entsprechen den SCPI-Richtlinien.

# Minimaler Wartungsaufwand

## Kalibrierung

Eine Kalibrierung des Gerätes ist frühestens alle drei Jahre erforderlich. Zur Gewährleistung der Frequenz- und Pegelgenauigkeit werden dabei Kalibrierwerte über die RS-232- bzw. IEC-Bus-Schnittstelle geladen. Das Gehäuse muß nicht geöffnet werden, und es findet kein mechanischer Abgleich statt.

## Eigendiagnose

Für Wartungs- und Kalibrierzwecke werden detaillierte Daten über den internen Gerätezustand benötigt. Mit Hilfe eingebauter Testmittel liefert der SME diese Daten ohne zusätzlichen Geräteaufwand.

Selbsttest erhöht die Betriebssicherheit. Der Betriebszustand des Generators wird permanent überwacht. Der SME meldet Funktionsstörungen und Sollwertabweichungen über den Bildschirm.

## Gerätecheck mit eingebauten Testmitteln

Der Generator kann ohne zusätzliche Meßmittel und ohne Öffnen des Gehäuses umfassend getestet werden. 80 Testpunkte erfassen alle wesentlichen Stellen der Signalerzeugung wie HF-Signalpegel oder Regelkreis-Kontrollspannungen. Beim Aufruf eines Testpunktes über die Tastatur oder den IEC-Bus erscheinen seine Nummer und der Meßwert im Display. Im Fehlerfall ist die Fehlerquelle somit leicht zu lokalisieren.

Ein Diagnose- und Abgleichprogramm für industriestandardkompatible Steuerrechner (im Service-Kit SM-Z2 enthalten) ermöglicht die automatische Auswertung und Protokollierung des Gerätezustands. Abgleicharbeiten lassen sich damit zudem komfortabel, schnell und ohne zusätzliche Meßgeräte durchführen. Beim mehrtägigen Burn-in im Anschluß an die Fertigung wird der SME mit Hilfe dieses Programms ständig „durchleuchtet“. Als Resultat kommt ein höchst zuverlässiges und im ganzen Temperaturbereich getestetes Gerät zur Auslieferung.

SME-Rückseite





## Technische Daten

### Frequenz

Bereich	SME02	5 kHz...1,5 GHz
	SME03E	5 kHz...2,2 GHz
	SME03	5 kHz...3 GHz
	SME03A	5 kHz...3 GHz
	SME06	5 kHz...6 GHz
Bereichsunterschreitung ohne Spezifikation		bis 1 kHz
Auflösung		0,1 Hz
Einstellzeit (bis auf eine Ablage von $<1 \cdot 10^{-7}$ für $f > 130$ MHz bzw. $<73$ Hz für $f < 130$ MHz)		
nach IEC-Bus-Schlußzeichen		$<10$ ms
SME03A, SME mit Option SM-B50		$<3$ ms
nach Triggerimpuls im List Mode		$<500$ $\mu$ s
Phasenoffset		einstellbar in $1^\circ$ -Schritten

### Referenzfrequenz

Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	<b>Standard</b>	<b>Option SM-B1</b>
Temperaturerfluß ( $0^\circ\text{C} \dots 55^\circ\text{C}$ )	$1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$<1 \cdot 10^{-9}$ /Tag
Aufheizzeit	$2 \cdot 10^{-6}$	$<5 \cdot 10^{-8}$
Ausgang für interne Referenz	—	10 min
Frequenz	10 MHz	
Pegel $U_{\text{eff}}$ (EMK, Sinus)	1 V	
Innenwiderstand	50 $\Omega$	
Eingang für externe Referenz		
Frequenz	1 MHz...16 MHz in 1-MHz-Schritten	
zulässige Frequenzabweichung	$3 \cdot 10^{-6}$	
Eingangsspannung ( $U_{\text{eff}}$ )	0,1 V...2 V	
Eingangswiderstand	200 $\Omega$	
Elektronische Abstimmung (TUNE)	$1 \cdot 10^{-7}$ /V	
Eingangsspannungsbereich	0 V... $\pm 10$ V	
Eingangswiderstand	10 k $\Omega$	

### Spektrale Reinheit

Störsignale		
Harmonische		
Pegel $\leq 10$ dBm <sup>1)</sup>		$<-30$ dBc
Pegel ohne Bereichsüberschreitung		$<-26$ dBc
Subharmonische		
$f < 1,5$ GHz		keine
$f > 1,5$ GHz		$<-40$ dBc
$f > 3$ GHz		$<-34$ dBc
Nichtharmonische im Abstand $>5$ kHz vom Träger		
$f < 1,5$ GHz		$<-80$ dBc, $<-66$ dBc bei digitaler Modulation
$f > 1,5$ GHz		$<-74$ dBc, $<-60$ dBc bei digitaler Modulation
$f > 3$ GHz		$<-68$ dBc, $<-54$ dBc bei digitaler Modulation
Breitbandrauschen bei CW <sup>1)</sup>		
Trägerabstand $>10$ MHz,		
1 Hz Bandbreite		
$f \leq 3$ GHz		$<-140$ dBc (typ. $<-145$ dBc)
$f > 3$ GHz		$<-134$ dBc (typ. $<-139$ dBc)
Einseitenband-Phasenrauschen im Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite, FM/ $\phi$ M-Hub $<5\%$ des Maximalhubs		
$f = 6$ GHz		$<-110$ dBc
$f = 3$ GHz		$<-116$ dBc
$f = 2$ GHz		$<-120$ dBc
$f = 1$ GHz		$<-126$ dBc
$f = 500$ MHz		$<-132$ dBc
$f = 250$ MHz		$<-137$ dBc
$f = 125$ MHz		$<-140$ dBc
$f < 93,75$ MHz		$<-129$ dBc
Störhub effektiv ( $f = 1$ GHz)		
0,3 kHz...3 kHz (CCITT)		$<1$ Hz
0,03 kHz...20 kHz		$<4$ Hz
Stör-AM, effektiv (0,03 kHz...20 kHz) <sup>1)</sup>		$<0,02\%$

### Pegel

Bereich	$-144$ dBm... $+13$ dBm
Bereichsüberschreitung ohne Spezifikation	bis 16 dBm
Auflösung	0,1 dB

### Gesamtfehler für Pegel $>-127$ dBm<sup>1)</sup>

$f < 2$ GHz	$\pm 0,5$ dB
$f > 2$ GHz ... 4 GHz	$\pm 0,9$ dB
$f > 4$ GHz	$\pm 1,2$ dB

### Frequenzgang bei 0 dBm<sup>1)</sup>

$f \leq 3$ GHz	$<1$ dB
$f > 3$ GHz	$<1,5$ dB

### Wellenwiderstand

50  $\Omega$

VSWR <sup>1)</sup>	$f \leq 3$ GHz	$3 \text{ GHz} < f \leq 5 \text{ GHz}$	$f > 5 \text{ GHz}$
Pegel $>0$ dBm	$<2$	$<2$	$<2$
Pegel $>0$ dBm mit eingebauter Option SM-B9 (SME06)	$<2$	$<2$	$<2,5$
Pegel $\leq 0$ dBm	$<1,5$	$<2$	$<2$

Einstellzeit (IEC-Bus)	$<25$ ms
bei elektronischer Pegeleinstellung SME03A, SME mit Option SM-B50	$<10$ ms

$<2$  ms

### Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung (ATTENUATOR MODE FIXED)

Einstellbereich	0 dB...20 dB
Anstiegs-/Abfallzeit	$<10$ $\mu$ s

### Überspannungsschutz

schützt das Gerät vor extern (50- $\Omega$ -Quelle) eingespeister HF-Leistung und Gleichspannung

Max. zulässige HF-Leistung

50 W (SME02, SME03/A/E)

1 W (SME06)

Max. zulässige Gleichspannung

35 V (SME02, SME03/A/E)

0 V (SME06)

### Simultane Modulation

jede Kombination von AM, FM ( $\phi$ M), Pulsmodulation und DM (DM = FSK, 4FSK, FFSK, GFSK, GMSK oder QPSK)

### Amplitudenmodulation

Betriebsarten

intern, extern AC/DC

0%...100%

Der unter Einhaltung der AM-Spezifikationen einstellbare Modulationsgrad nimmt von 7 dBm bis 13 dBm stetig ab; bei zu großem Modulationsgrad erfolgt eine Statusmeldung

0,1%

$<4\%$  der Anzeige  $\pm 1\%$

Auflösung

Einstellfehler bei 1 kHz ( $m < 80\%$ )<sup>1)</sup>

AM-Klirrfaktor bei 1 kHz<sup>1)2)</sup>

$m = 30\%$

$m = 80\%$

Modulationsfrequenzbereich

Modulationsfrequenzgang ( $m = 60\%$ )<sup>1)</sup>,

20 Hz (DC)...50 kHz

$<1$  dB, typ. 0,3 dB

SME06:

20 Hz (DC)...50 kHz

$<1$  rad ( $f \leq 3$  GHz)

20 Hz (DC)...10 kHz

$<1$  rad ( $f > 3$  GHz)

Stör- $\phi$ M bei AM (30%), NF = 1 kHz

$<0,1$  rad ( $f \leq 3$  GHz)

$<1$  rad ( $f > 3$  GHz)

Modulationseingang EXT 1

Eingangswiderstand

$>100$  k $\Omega$

Eingangsspannung  $U_S$  für den eingestellten Modulationsgrad

1 V (bei Abweichung  $>3\%$ : High/Low-Anzeige)

### Frequenzmodulation

Betriebsarten

mit Option SMB5

intern, extern AC/DC, Zweiton mit zwei unabhängigen Modulationskanälen FM1 und FM2

Maximalhub bei Trägerfrequenz...

$<130$  MHz

130 MHz...187,5 MHz

187,5 MHz...375 MHz

375 MHz...750 MHz

750 MHz...1500 MHz

1500 MHz...3000 MHz

3000 MHz...6000 MHz

500 kHz

125 kHz

250 kHz

500 kHz

1 MHz

2 MHz

4 MHz

Auflösung	<1%, minimal 10 Hz	FSK, FFSK	
Einstellfehler bei NF=1 kHz	<3% der Anzeige + 20 Hz	Hubfehler(Spitze)	<1%
FM-Klirrfaktor bei NF=1 kHz und halbem Maximalhub	<0,5%, typ. 0,05%	GFSK	<7%
Modulationsfrequenzbereich bei Maximalhub	DC...500 kHz	GMSK	
bei <25% des Maximalhubs	DC...2 MHz	Modulationsphasenfehler effektiv	<1°
Modulationsfrequenzgang 10 Hz (DC)...100 kHz	<0,5 dB	Spitze	<3°
10 Hz (DC)...2 MHz	<3 dB	DQPSK	
Preemphasis	50 µs, 75 µs (Hub ist begrenzt auf 25% des Maximalhubs)	Modulationsvektorfehler effektiv <sup>1)2)</sup>	<2,5% (f ≤ 3 GHz)
Stör-AM bei NF=1 kHz, f > 1 MHz, 40 kHz Hub	<0,1%	<b>DM-Speichererweiterung</b>	Option SME-B12
Stereo-Modulation bei 40 kHz		Speicherbereich	
Nutzhub, NF=1 kHz, f < 125 MHz		8M: 1-Modus (DATA)	8388480 bit
Übersprechdämpfung	>50 dB	1M: 3-Modus (DATA, LEV ATT, BURST)	3 · 1048560 bit
Fremdspannungsabstand (eff.)	>76 dB	Triggereingang TRIGGER	
Geräuschspannungsabstand (eff.)	>76 dB	Eingangswiderstand	47 kΩ
Klirrfaktor	<0,1%	Pulsbreite	>100 ns
Trägerfrequenz-Abweichung bei FM <93,75 MHz	<50 Hz + 1% des Hubes	Pegel	TTL (HCT)
93,75 MHz...187,5 MHz	<12,5 Hz + 1% des Hubes	Setup-Zeit in Bezug zur aktiven CLOCK-Flanke	>700 ns
187,5 MHz...375 MHz	<25 Hz + 1% des Hubes	<b>FSK-Modulation</b>	
375 MHz...750 MHz	<50 Hz + 1% des Hubes	Betriebsart	ohne Option SME-B11 extern
750 MHz...1500 MHz	<100 Hz + 1% des Hubes	Maximalhub	20% des FM-Hubes
1500 MHz...3000 MHz	<200 Hz + 1% des Hubes	Auflösung	<0,1%, minimal 0,1 Hz
3000 MHz...6000 MHz	<400 Hz + 1% des Hubes	Frequenzfehler	<(0,1 Hz + 0,1% des Hubes)
Modulationseingänge EXT 1, EXT 2		Bitrate	0 kHz...100 kHz
Eingangswiderstand	>100 kΩ	<b>Pulsmodulation</b>	
Eingangsspannung U <sub>S</sub> für den eingestellten Hub	1 V (bei Abweichung >3%: High/Low-Anzeige), für NF=10 Hz...100 kHz		mit Option SM-B3, SM-B8 oder SM-B9
<b>Phasenmodulation</b>		Betriebsarten	extern, mit Option Pulsgenerator SM-B4 auch intern
Betriebsarten	mit Option SM-B5 intern, extern AC/DC, Zweiton mit zwei unabhängigen Kanälen φM1 und φM2	Frequenzbereich	50 MHz...1,5 GHz (SM-B3) 50 MHz...3,0 GHz (SM-B8) 50 MHz...6,0 GHz (SM-B9)
Maximalhub bei Trägerfrequenz <130 MHz	5 rad	Max. Ausgangspegel	10 dBm (SM-B3) 9 dBm (SM-B8) 8 dBm (SM-B9)
130 MHz...187,5 MHz	1,25 rad	Harmonische	<-30 dBc für Pegel ≤ 5 dBm
187,5 MHz...375 MHz	2,5 rad	Ein/Aus-Verhältnis	>80 dB
375 MHz...750 MHz	5 rad	Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%)	<10 ns
750 MHz...1500 MHz	10 rad	Puls wiederholfrequenz	0 MHz...10 MHz
1500 MHz...3000 MHz	20 rad	Pulsverzögerung	typ. 20 ns
3000 MHz...6000 MHz	40 rad	Videoubersprechen	<-30 dBc
Auflösung	<1%, minimal 0,001 rad	Modulationseingang PULSE	
Einstellfehler bei NF=1 kHz	<3% der Anzeige + 0,01 rad	Eingangsspannung	TTL (HCT)
Klirrfaktor bei NF=1 kHz und halbem Maximalhub	<1%	Eingangswiderstand	50 Ω oder 10 kΩ
Modulationsfrequenzbereich	DC ... 100 kHz	<b>Interner Modulationsgenerator</b>	
Modulationsfrequenzgang 10 Hz (DC)...100 kHz	<0,5 dB	Frequenz	0,4/1/3/15 kHz ±3%
Modulationseingänge EXT 1, EXT 2		Leerlaufspannung U <sub>S</sub> (Buchse LF)	1 V ± 2% (R <sub>i</sub> =10 Ω, R <sub>L</sub> >200 Ω)
Eingangswiderstand	>100 kΩ	<b>LF-Generator</b>	
Eingangsspannung U <sub>S</sub> für den eingestellten Hub	1 V (bei Abweichung >3%: High/Low-Anzeige)	Kurvenformen	Option SM-B2 Sinus, Dreieck, Rechteck, Rauschen
<b>Digitale Modulation</b>		Frequenzbereich	
Modulationen	mit Option SME-B11; Standard bei SME03E	Sinus, Rauschen	0,1 Hz...500 kHz
Betriebsarten	FSK, 4-FSK, FFSK, GFSK, GMSK, QPSK (Übersicht siehe Seite 2)	Dreieck, Rechteck	0,1 Hz...50 kHz
Interner Datengenerator	intern, extern	Auflösung	0,1 Hz
Speicherbereich	Programmierung von Daten, Pegelum-schaltung und Burst-Ausgang	Frequenzfehler	<1 · 10 <sup>-4</sup>
Frequenzgenauigkeit	8192 bit, erweiterbar auf 8 Mbit mit Option SME-B12	Frequenzgang (Sinus)	
PRBS (pseudozufällige Bitfolge)	wie Referenzfrequenz	bis 100 kHz	<0,3 dB
Modulationseingänge DATA, CLOCK	Länge 2 <sup>9</sup> -1, 2 <sup>15</sup> -1, 2 <sup>20</sup> -1, 2 <sup>21</sup> -1 oder 2 <sup>23</sup> -1	bis 500 kHz	<0,5 dB
zulässige Abweichung der Datenrate		Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz)	<0,1% (Pegel >0,5 V)
Datenrate	1%	Leerlaufspannung U <sub>S</sub> (Buchse LF)	1 mV...4 V (R <sub>i</sub> =10 Ω, R <sub>L</sub> >200 Ω)
Eingangsspannung	TTL (HCT)	Auflösung	1 mV
Eingangswiderstand (Polarität der aktiven Taktklanke und der Modulationsauslenkung wählbar)	1 kΩ	Einstellfehler bei 1 kHz	1% + 1 mV (Sinus)
Modulationsausgänge DATA, CLOCK, BURST		Frequenzeinstellzeit	<10 ms (nach Empfang des letzten IEC-Bus-Zeichens)
Ausgangsspannung	TTL (HC)	<b>Multifunktionsgenerator</b>	
DATA-Setup- und Hold-Zeit in Bezug zum CLOCK-Signal	>50 ns	Kurvenformen	Option SM-B6 Sinus, Dreieck, Sägezahn, Rechteck, Rauschen, Stereo-MPX-Signale, VOR/ILS-Modulationssignale
		Frequenzbereich	
		Sinus, Rauschen	0,1 Hz...1 MHz
		Dreieck, Sägezahn, Rechteck	0,1 Hz...50 kHz
		Auflösung	0,1 Hz
		Frequenzfehler	wie Referenzfrequenz
		Frequenzgang (Sinus)	
		bis 100 kHz	<0,3 dB
		bis 1 MHz	<0,5 dB

Klirrfaktor (20 Hz ...100 kHz)	<0,1% (Pegel >0,5 V)	Marken	3, frei wählbar
Leerlaufspannung $U_S$ (Buchse LF)	1 mV...4 V ( $R_i=10\ \Omega$ , $R_L>200\ \Omega$ )	Marker-Ausgangssignal	TTL/HC-Logiksignal, Polarität wählbar
Auflösung	1 mV	X-Ausgang	0 V...10 V
Einstellfehler bei 1 kHz	1% + 1 mV	Blank-Ausgangssignal	TTL/HC-Logiksignal, Polarität wählbar
Frequenzeinstellzeit	<10 ms (nach Empfang des letzten IEC-Bus-Zeichens)	<b>List Mode</b> (nicht SME03)	Frequenz- und Pegelwerte können in einer Liste abgelegt und sehr schnell eingestellt werden. Der erlaubte Variationsbereich des Pegels ist 20 dB automatisch, Einzelablauf, manuell, extern getriggert
<b>Stereo-Multiplexsignal</b>	Option SM-B6	Betriebsarten	2000
Stereo-Betriebsarten	R, L, R=L, R=-L, ARI (Pilotton oder MPX-Signal sind wahlweise auf die LF-Buchse schaltbar)	Max. Kanalzahl	SME03A, SME mit Option
Frequenzbereich L-, R-Signal	0,1 Hz...15 kHz	SM-B50	4000
Preemphasis	50 $\mu$ s, 75 $\mu$ s	Schrittzeit	1 ms...1 s
Pilottonfrequenz	19 kHz $\pm$ 1 Hz	Auflösung	0,1 ms
Pilotphase	0°...360°	<b>Speicher für Geräteeinstellungen</b>	
Auflösung	0,1°	Speicherbare Einstellungen	50
Stereo-Übersprechdämpfung	>60 dB	Sequenzbetrieb	
Klirrfaktor	<0,1% (L, R=1 kHz)	Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert
Trägerunterdrückung (38 kHz)	>65 dB	Schrittzeit	50 ms...60 s
Einstellmöglichkeiten ARI <sup>3)</sup>		Auflösung	1 ms
Bereichskennung (BK)	A, B, C, D, E, F	<b>Fernsteuerung</b>	
Durchsagekennung (DK)	ein/aus	System	IEC 625 (IEEE 488)
Zusatzsignale (RDS, RDS+ARI)	Einspeisung über EXT1-Eingang	Befehlssatz	SCPI 1993.0
<b>VOR-Modulationssignal<sup>1)</sup></b>	Option SM-B6	Anschluß	Amphenol 24polig
Einstellmöglichkeiten	30 Hz (VAR, REF)/9,96-kHz-FM-Träger, FM-Hub, COM/ID-Ton	IEC-Bus-Adresse	0...30
Phase	0°...360°	Schnittstellenfunktionen	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, C0
Phasenauflösung	0,01°	<b>Allgemeine Daten</b>	
Bearing Error (RF-Ausgang, 108 MHz...118 MHz)	<0,05°	<b>Stromversorgung</b>	90 V...132 V/180 V...265 V (AC), 47 Hz...440 Hz, automatische Bereichswahl, max. 300 VA, Schutzklasse I nach VDE 0411 (IEC 348)
FM-Fehler (Hub 480 Hz)	<1 Hz	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	
<b>ILS-Modulationssignal<sup>1)</sup></b>	Option SM-B6	Eingehaltene Normen	Postverfügung 243/1991, EN 55011 (VDE 0875 T11), Klasse B VDE 0875, Entstörggrad K, MIL-STD 461 B
Einstellmöglichkeiten	90-Hz-Ton, 150-Hz-Ton, COM/ID-Ton, Marker Beacon	HF-Dichtigkeit (f <1 GHz)	<0,1 $\mu$ V (induziert in einer Spule mit 2 Windungen und 2,5 cm Durchmesser in 2,5 cm Abstand von jedem Punkt des Gehäuses)
DDM-Einstellbereich	0... $\pm$ 0,8	Störfestigkeit gegen Störfelder	10 V/m
DDM-Auflösung	0,0001	<b>Zulässige Umgebungsbedingungen</b>	
DDM-Fehler (RF-Ausgang)		Nenntemperaturbereich	0 °C...+55 °C <sup>4)</sup>
Localizer (108 MHz...112 MHz)	<0,0004 + 2% der DDM-Anzeige	Lagertemperaturbereich	-40 °C...+70 °C
Glideslope (329 MHz...335 MHz)	<0,0008 + 2% der DDM-Anzeige	Feuchte	DIN IEC 68-2-30, +40 °C
<b>Pulsgenerator</b>	Option SM-B4	<b>Mechanische Belastbarkeit</b>	
Betriebsarten	Einzelimpuls, verzögerter Puls, Doppelpuls	Schock	gem. MIL-STD 810 D, 40 g Schockspektrum
Wirksame Triggerflanke	positiv oder negativ	Vibration	gem. DIN IEC 68-2-6, 5 Hz...55 Hz
Pulsperiode	100 ns ...85 s	sinusförmig	10 m/s <sup>2</sup> rms, 10 Hz...300 Hz
Auflösung	5 digit, min. 20 ns	rauschförmig	
Genauigkeit	wie Referenzfrequenz	<b>Abmessungen</b> (B x H x T)	435 mm x 192 mm x 460 mm
Pulsbreite	20 ns...1 s	<b>Gewicht</b>	25 kg bei voller Ausstattung
Auflösung	4 digit, min. 20 ns		
Genauigkeit	5% der Anzeige $\pm$ 5 ns		
Pulsverzögerung	40 ns...1 s		
Auflösung	4 digit, min. 20 ns		
Genauigkeit	5% der Anzeige -10 ns...+20 ns		
Doppelpulsabstand	60 ns...1 s		
Auflösung	4 digit, min. 20 ns		
Genauigkeit	5% der Anzeige -10 ns...+20 ns		
Triggervverzögerung	typ. 50 ns		
Modulationseingang PULSE			
Eingangsspegel	TTL (HC)		
Eingangswiderstand	50 $\Omega$ oder 10 k $\Omega$		
Sync-Ausgang	TTL-Pegel (HC), 40 ns Impulsbreite		
Video-Ausgang	TTL-Pegel (HC)		
<b>Sweep</b>	digitaler Sweep in diskreten Schritten		
HF-Sweep, NF-Sweep	NF-Sweep mit Option SM-B2 oder -B6		
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, linear oder logarithmisch		
Sweep-Bereich und Schrittweite (lin)	frei wählbar		
Schrittweite (log)	0,01%...100%		
Pegel-Sweep			
Betriebsarten	automatisch, Einzelablauf, manuell oder extern getriggert, logarithmisch		
Sweep-Bereich	0,1 dB...20 dB		
Schrittweite	0,1 dB...20 dB		
Schrittzeit	10 ms...5 s		
SME03A, SME mit Option			
SM-B50	2 ms...5 s		
Auflösung	0,1 ms		



## Bestellangaben

### Bestellbezeichnungen

Signal Generator	SME02	1038.6002.02
	SME03	1038.6002.03
	SME03A	1038.6002.53
	SME03E	1038.6002.13
	SME06	1038.6002.06

### Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel, Bedienhandbuch

### Optionen

Kombinationsmöglichkeiten  
siehe Seite 3

Referenzoszillator OCXO	SM-B1	1036.7599.02
LF-Generator	SM-B2	1036.7947.02
Pulsmodulator zu SME02 <sup>5)</sup>	SM-B3	1036.6340.02
SME03/A/E <sup>5)</sup>	SM-B8	1036.6805.02
SME06 <sup>5)</sup>	SM-B9	1039.5100.02
Pulsgenerator (nur in Kombination mit SM-B3, SM-B8 oder SM-B9)	SM-B4	1036.9310.02
FM/φM-Modulator	SM-B5	1036.8489.02
Multiunktionsgenerator	SM-B6	1036.7760.02
DM-Coder	SME-B11	1036.8720.02
DM-Speichererweiterung 8 Mbit	SME-B12	1039.4090.02
FLEX-Protokoll	SME-B41	1039.5645.02
POCSAG-Protokoll	SME-B42	1039.5745.02
REFLEX™-Protokoll	SME-B43	1039.5797.02
Schneller Rechner	SM-B50	1104.8410.02
Rückseitenanschlüsse für HF und NF	SME-B19	1039.3907.02

### Empfohlene Ergänzungen

19"-Gestelladapter	ZZA-94	0396.4905.00
Service-Kit	SM-Z2	1039.3520.02
Kofferroller	ZZK-1	1014.0510.00
Transportkoffer	ZZK-944	1013.9366.00
Service-Handbuch		1039.1856.24

1) Angabe gilt nicht bei unterbrechungsfreier Pegelinstellung  
(ATTENUATOR MODE FIXED und USER CORR).

2) Angabe gilt für Pegel  $\leq 7$  dBm.

3) In der Betriebsart ARI ist L=R=OFF.

4) Der Kontrast der LCD-Anzeige ist bei hohen Temperaturen eingeschränkt.

5) Bei Nachbestellung nur von autorisierten Servicestellen nachrüstbar.



# ROHDE & SCHWARZ