



ROHDE & SCHWARZ

Signal- Generatoren

100 kHz ... 4,32 GHz

100 kHz ... 2,16 GHz

SMHU
SMGU



*gerüstet
für
die 90er*

IEC 625 Bus IEEE 488

- Hohe spektrale Reinheit, wie für Außerkanalmessungen erforderlich
- Frequenzeinstellzeit < 1 ms — für frequenzagile Systeme
- HF-, NF-, Pegel- und Speicher-Sweep für automatische Meßabläufe
- Breitbandige FM von DC bis 1 MHz für die hohen Datenraten moderner Funknetze
- Frequenzgenaue und driftfreie FM DC für FSK-Anwendungen
- Zukunftssicher durch optionelle Erweiterung der Modulationsarten — vorbereitet für digitale Funksysteme

Die Geräte SMGU und SMHU bilden zusammen mit den Modellen SMX, SMG und SMH eine Familie moderner Signalgeneratoren. Allen gemeinsam sind gleiches Design, gleiche Bedienung und weitgehend identische Fernsteuerbefehle.

Dem Trend voraus

SMGU und SMHU sind durch besonders hochwertige Eigenschaften gekennzeichnet. Beispiello ist das Angebot folgender Features in einem Gerät:

- Frequenzbereich bis 4,32 GHz (SMHU)
- Frequenzeinstellzeit < 10 ms / < 1 ms im Fast Mode
- Spektrale Reinheit für alle Selektivitätsmessungen
- FM von DC bis 1 MHz, Pulsmodulation mit Ein/Aus-Verhältnis > 80 dB

Damit lassen sich SMGU und SMHU für Aufgaben verwenden, bei denen die Mehrzahl der Signalgeneratoren versagt. Dazu gehört z.B. die Bestimmung der Nebenempfangsdämpfung von Sprechfunkgeräten, wie sie nach CEPT bis 4 GHz vorgeschrieben ist. Als Voraussetzung für Empfängertests in modernen Funknetzen, etwa dem europaweiten GSM-Mobilfunknetz, bieten SMGU und SMHU breitbandige FSK- und MSK-Modulation sowie die nötige Schnelligkeit zum Frequency Hopping.

Die beiden Signalgeneratoren weisen eine umfangreiche Grundausstattung auf:

- Ofengeregelter Referenz-Quarzoszillator
- Überspannungsschutz bis 50 Watt beim SMGU, bis 30 Watt beim SMHU
- Pulsmodulator
- NF-Synthesizer (1 Hz ... 100 kHz) als interne Modulationsquelle, auch geeignet als NF-Signalquelle mit einstellbarer Spannung (0,2 mV ... 2 V) für externe Verwendung
- Weitere Modulationsquelle: 400 Hz/1 kHz für Zweitonmodulation
- Sägezahngenerator für analogen Schmalbandsweep
- Rechteckgenerator für Pegel- oder Frequenzumtastung

Von Sonar bis Radar

SMGU und SMHU halten ihre exzellenten Werte über einen breiten **Frequenzbereich**:

SMHU: 100 kHz ... 4320 MHz
SMGU: 100 kHz ... 2160 MHz

Die Frequenz bis 2160 MHz wird ohne Verdoppler erzeugt mit dem Vorteil, daß beim SMGU **keine Subharmonischen** auftreten. Beim SMHU, der von 2160 MHz bis 4320 MHz mit Frequenzverdopplung arbeitet, gilt dies für den Bereich unter 1 GHz, so daß Nebenempfangsmessungen an Empfängern hier störungsfrei sind.

Durch moderne Synthesetechnik ist die Frequenz bis 4320 MHz mit einer **Auflösung** von 0,1 Hz einstellbar, ausreichend für die Untersuchung auch schmalbandigster Meßobjekte.

Beide Geräte liefern Frequenzen bis zu 10 kHz herab. Dieser **Underrange** kann für Anwendungsfälle benutzt werden, in denen ein etwas größerer Pegelfrequenzgang als der ab 100 kHz spezifizierte und ein etwas höherer Anteil an Harmonischen akzeptierbar sind.

Frequenzagil – für moderne Netze

Die **Frequenzeinstellzeit** bleibt unter 10 ms. Dabei ist die eigentliche Einschwingzeit < 1 ms, die Rechenzeit des Prozessors zur Vorbereitung der Einstellung beträgt 9 ms. In einem **Fast Mode** können bis zu 200 anwenderseitig eingegebene Frequenzen mittels Triggersignal oder im automatischen Ablauf (Memory Sweep) aufgerufen werden. Der eingeschwungene Zustand wird dabei in weniger als 1 ms nach dem Triggerzeitpunkt erreicht. Durch die kurzen Einstellzeiten sind SMGU und SMHU zur Simulierung des Frequenzsprungbetriebs moderner Funknetze geeignet. Außerdem bedeutet die hohe Einstellgeschwindigkeit kurze Meßzeiten im rechnergesteuerten Betrieb und einen schnellen Frequenzablauf im Sweep.

Signale pur

Ein wichtiges Gütekriterium für Meßsender ist die **spektrale Reinheit** des Signals. SMGU/SMHU erfüllen alle Voraussetzungen für Selektivitätsmessungen an hochklassigen Empfängern.

Nichtharmonische Störsignale bleiben bis 1 GHz unter –100 dBc; das Einseitenbandphasenrauschen bei 1 GHz im Trägerabstand 20 kHz liegt bei –134 dBc, das Grundrauschen weitauf vom Träger ist kleiner als –145 dBc.

Signale von so hoher spektraler Reinheit gewährleisten bei allen kritischen Nachbarkanal- und Außerkanalmessungen eine sichere Meßreserve. Der Anwender ermittelt die tatsächlichen Empfängereigenschaften, die nicht von Rausch- oder Störanteilen des Generatorsignals verfälscht sind.

Das Phasenrauschen bleibt bis nahe an den Träger niedrig. Daher sind SMGU und SMHU auch für LO-Anwendungen oder als rauscharme Referenz in Rauschmeßplätzen bestens geeignet.

Die in unmittelbarer Trägernähe auftretenden netz- und mikrofoniebedingten Störsignale liegen unter –60 dBc. Der daraus resultierende Störehub ist so niedrig, daß auch für alle Inkanalmessungen, etwa die Ermittlung des Signal/Rausch-Abstandes, eine hohe Meßreserve zur Verfügung steht.

Harmonische des Ausgangssignals sind bis zu Pegeln von +13 dBm kleiner als –30 dBc.

Subharmonische, die nur bei Frequenzeinstellungen über 2160 MHz auftreten, werden um mehr als 60 dB unterdrückt.

Niveau beim Pegel

Pegelbereich von –140 bis +13 dBm
Overrange bis +16 dBm beim SMGU
bis +19 dBm beim SMHU

Der geringe **Pegelfehler** von <1,5 dB bis 2,16 GHz und <2,5 dB bis 4,32 GHz und eine **Wiedereinstellgenauigkeit** von 0,05 dB sind Gewähr für genaue und reproduzierbare Empfindlichkeitsmessungen. Die mechanisch schaltende Eichleitung ist für Dauerbelastung in automatischen Testsystemen ausgelegt.

Um ein Pegelumschalten ohne Spikes zu erreichen, wie es z.B. für die Ansteuerung von Breitbandleistungsverstärkern erwünscht ist, wird vor jedem Schalten der Eichleitung der Pegel elektronisch abgesenkt und nachher wieder angehoben.

Zur unterbrechungsfreien Pegelvariation kann auf eine rein elektronische Pegeleinstellung mit einem 20-dB-Dynamikbereich umgeschaltet werden.

Für Intermodulationsmessungen blockiert man die interne Pegelregelung unter Beibehaltung des eingestellten Wer-

tes. Bei Verwendung dieser Spezialfunktion liegen die Eigenintermodulationsprodukte von zwei über einen ohmschen 6-dB-Verteiler zusammengeschalteten Signalgeneratoren bei –60 dBc (Ausgangspegel je 13 dBm, Frequenz kleiner 3 GHz).

Durch Pegeltastung wird die Ansprechverzögerung von Rauschsperrern bestimmt. Eine weitere Anwendung ist die Simulation des Burst-Betriebes in modernen Kommunikationsnetzen. Bei SMGU und SMHU ist für Pegeltastung mit einstellbarem Modulationsgrad die Betriebsart AM SQU vorgesehen. Wird eine besonders schnelle Anstiegs-/Abfallzeit und ein Ein/Aus-Verhältnis größer als 80 dB gebraucht, so ist die Pulsmodulation zu verwenden.

Die Telekommunikation

der 90er ...

... verlangt besondere **Modulationsmöglichkeiten**.

Mit AM, FM, gM und Puls sind in SMGU und SMHU sämtliche Modulationsmöglichkeiten für Tests an Kommunikations-, Navigations-, Radar- und Rundfunkempfängern vorhanden.

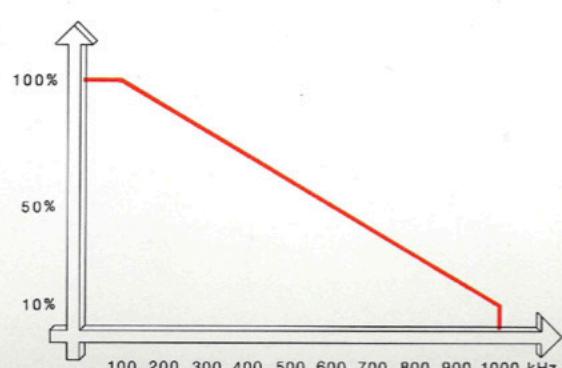
Interne und externe oder beide internen Modulationsquellen lassen sich für Doppeltonmodulation zusammenschalten, etwa zur gleichzeitigen Nutz- und Pilottonmodulation.

Die **Maximalhübe bei FM** sind abhängig von der Trägerfrequenz. Ausgehend von einem Maximalhub von 3200 kHz im Frequenzbereich 2160 bis 4320 MHz verringert sich dieser zu niedrigen Trägerfrequenzen hin bis auf 25 kHz im Bereich 15,625 bis 31,25 MHz. Durch die Wahl einer Spezialfunktion sind auch unter 125 MHz Hübe bis zu 800 kHz einstellbar. Dabei ist das Phasenrauschen bei Frequenzen unter 125 MHz um etwa 10 dB erhöht.

Der **Modulationsfrequenzbereich** erstreckt sich **bei FM** von DC bis 1 MHz. Der einstellbare Maximalhub nimmt bei Modulationsfrequenzen über 100 kHz linear bis auf 10% bei 1 MHz ab.

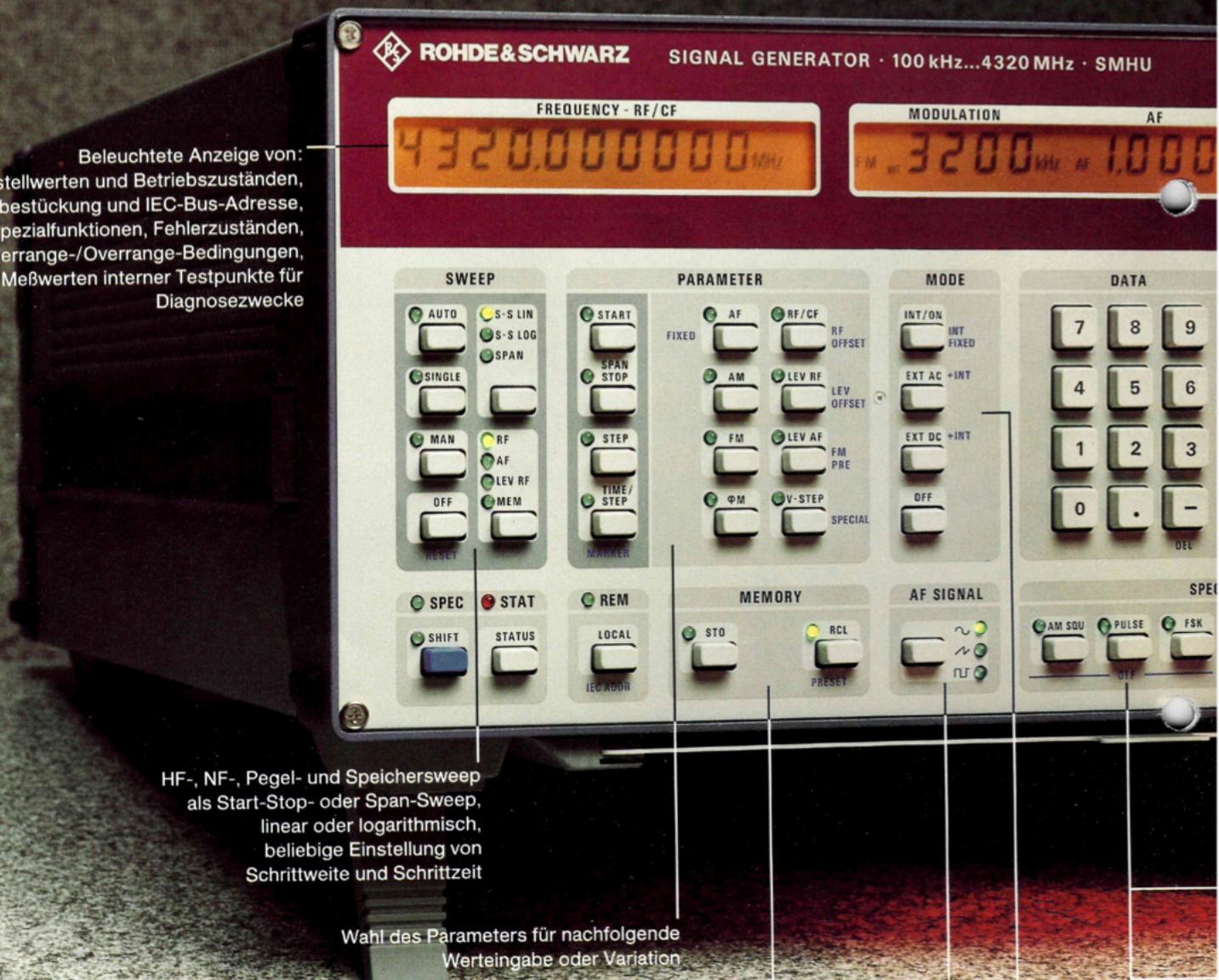
Die Anwendung der FM reicht von der Qualitäts-Stereo-Modulation bis zu schnellem FSK oder MSK.

Verlauf des einstellbaren Maximalhubes bei FM



SIGNAL GENERATOR

SMHU



HF-, NF-, Pegel- und Speichersweep
als Start-Stop- oder Span-Sweep,
linear oder logarithmisch,
beliebige Einstellung von
Schrittweite und Schrittzeit

Wahl des Parameters für nachfolgende
Werteingabe oder Variation

Nichtflüchtige Speicherung von
60 kompletten Einstellungen
die manuell einzeln oder automatisch
in Folge wieder aufrufen werden

Internes NF-Signal
Sinus, Sägezahn, Rechteck
für Modulation oder analogen
Schmalband-Sweep

Wahl der Modulationsarten:
INT, EX-AC, EXT DC
bei Zweifrequenzmodulation
Int. Synthesizer + Int. FSK
oder INT + EXT

835.8011.52

LEVEL

13.0

1
1000

R/UNITS

GHz
dBm
dB

MHz
dB μ V
sec

kHz
mV
msec

Hz
 μ V
 μ sec

VARIATION



AF

AM EXT

FM/ΦM EXT

RF 50Ω

NF-Ausgang

Quarzgenauer Synthesizer, wobbelbar und im
Pegel einstellbar

Parametervariation mit Drehknopf oder STEP-Tasten,
feste und frei wählbare Schrittweiten,
Funktion Δ REF zur Anzeige der Variationsweite

HF-Ausgang

bis 50 Watt geschützt beim SMGU,
bis 30 Watt beim SMHU

Der ofengeregelte Referenz-Quarzoszillator
bleibt im STANDBY-Betrieb geheizt

Pegel- bzw. Frequenzumtastung durch Logiksignale an
den AM-EXT- oder FM/ φ M-EXT-Modulationseingängen

Pulsmodulation-Eingang auf der Geräterückseite

Die Erklärungen zur Frontplatte gelten
identisch auch für den SMGU

Modulationsmöglichkeiten (Forts.)

Im **FM-DC-Mode** wird durch eine neuartige Frequenzregelschaltung eine hohe Trägerfrequenzgenauigkeit erreicht. Der beim Einschalten von FM DC auftretende Frequenzoffset bleibt kleiner als $10^{-7} \cdot f_c$ (f_c = Trägerfrequenz), eine Drift tritt praktisch nicht auf. Dieser Vorteil lässt sich besonders bei der digitalen Signalisierung von Empfängern nutzen.

Der **Modulationsfrequenzbereich für AM** (DC ... 50 kHz) gilt uneingeschränkt bis herab zu Trägerfrequenzen von 100 kHz und darunter. Durch geringe Phasendrehung bei 30 Hz (AM DC) und einen ebenen Frequenzgang ist bei Amplitudenmodulation die Präzision gegeben, die für den Test von VOR/ILS-Navigationsempfängern gebraucht wird.

Die **Pulsmodulation** mit Anstiegs-/Abfallzeiten von 20 ns (typ. < 10 ns für Frequenzen > 200 MHz) und einem Ein/Aus-Verhältnis von 80 dB eröffnet umfassende Testmöglichkeiten für Telemetrie-, Richtfunk-, Radar- und Satellitenkommunikationssysteme.

Außerdem

Ergänzend zu den Möglichkeiten, die bei einem Generator der oberen Leistungsklasse erwartet werden, kann der SMGU/SMHU-Benutzer auf Einrichtungen zurückgreifen, die das Applikationsspektrum erweitern und Standardaufgaben erleichtern.

Analoger Sweep

Neben dem digitalen, schrittweisen Sweep mit vorgebaren Werten für Start- und Stopfrequenz, Span, Schrittweite und Schrittzeit ist für Frequenz und Pegel auch ein analoger Sweep möglich. Dieser wird von einem internen linearen Sägezahngenerator gesteuert, wobei Hübe bis 3200 kHz und ein Pegel-Aussteuerbereich bis 30 dB einstellbar sind.

Phasenoffset

Durch Werteingabe oder Drehknopfvariation lässt sich die Phase des HF-Ausgangssignals in 1° -Schritten ändern. Dieses Feature erleichtert die Einstellung der Phasenquadratur bei Rauschmessungen und kann für Untersuchungen an phasensensitiven Komponenten genutzt werden.

Triggermöglichkeit

SMGU und SMHU lassen sich über externe Triggersignale steuern. Zur Auswahl stehen mehrere Triggerfunktionen, die über Tasten ausgewählt werden. Zum Beispiel können mit dem Triggersignal Frequenz, Pegel sowie andere Parameter in definierten Schritten analog zur Step-Tasten-Funktion weitergeschaltet werden. Darüber hinaus lassen sich gespeicherte Einstellungen aufrufen, speziell Frequenzeinstellungen im Fast Mode, oder es kann ein Sweep gestoppt oder gestartet werden.

Diagnose: fehlerfrei

Für Wartungs- und Kalibrationszwecke werden detaillierte Daten über den internen Gerätezustand gebraucht. Mit Hilfe eingebauter Testmittel liefern SMGU und SMHU diese Daten ohne externen Aufwand.

Selbsttest erhöht die Betriebssicherheit

Die permanente Überwachung interner Betriebszustände stellt ein sofortiges Erkennen von Funktionsstörungen sicher. Im Fall von Sollwertabweichungen werden Fehlercodes angezeigt und über den IEC-Bus ausgegeben.

Gerätecheck mit eingebauten Testmitteln

Der Zustand der Geräte ist ohne Öffnen des Gehäuses und ohne zusätzliche Meßmittel überprüfbar. Es können 70 Testpunkte aufgerufen werden, die alle wesentlichen Stellen der Signalerzeugung wie HF-Signalpegel und Abstimm-/Kontrollspannungen in Regelkreisen umfassen. Beim Aufruf eines Testpunktes über die Tastatur oder den IEC-Bus erscheinen seine Nummer und der Meßwert im Display. Zur Protokollierung werden die angezeigten Daten über den IEC-Bus ausgegeben.

Beim mehrtägigen Burn-In in der Endfertigung kommt der Selbstdiagnose eine wesentliche Rolle zu. Durch sie wird eine hohe Prüftiefe im gesamten Temperaturbereich erreicht. Der Gerätecheck wird ebenso vorteilhaft angewandt beim routinemäßigen Gerätetest, im Kalibrierdienst oder bei der Gerätewartung. Der Anwender hat danach stets die Gewähr eines einwandfrei funktionierenden Gerätes ohne versteckte Mängel, des weiteren die Vorteile aus umfassender Prüftiefe, Zeitersparnis und einfacher Handhabung ohne zusätzliche Meßmittel.

TECHNISCHE DATEN

Frequenz

Bereich 100 kHz ... 2160 MHz (SMGU)
100 kHz ... 4320 MHz (SMHU)

Frequenzbänder

Die Umschaltung der Frequenzbänder erfolgt bei kleinen Schrittweiten mit einer Hysterese.

Frequenzbereich (nominell) (MHz)	Frequenzbereich (Endpunkte mit Hysterese) (MHz)
2160 ... 4320	2159,000001 ... 4320
1000 ... 2160	1000 ... 2160
500 ... 1000	500 ... 1000,249999
250 ... 500	250 ... 500,124999
125 ... 250	125 ... 250,062499
62,5 ... 125	62,5 ... 125,031249
31,25 ... 62,5	31,25 ... 62,515624
15,625 ... 31,25	15,625 ... 31,257312
0,1 ... 15,625	0,1 ... 15,749999
0,1 ... 125 ^a)	0,1 ... 125,499999

^a) In der Spezialfunktion „Mischbereich 125 MHz“

Auflösung 0,1 Hz
Stabilität wie Referenzfrequenz
Einstellzeit < 10 ms, < 1 ms im Fast Mode
(bis auf eine Ablage von < 1 · 10⁻⁶ für f > 15,625 MHz,
< 150 Hz für f < 15,625 MHz,

in der Spezialfunktion „Mischbereich 125 MHz“

bis auf eine Ablage von < 650 Hz für f < 125 MHz)

Phasenoffset einstellbar in 1°-Schritten

Referenzfrequenz
Älterung < 1 · 10⁻⁵/Tag nach 100 h Betrieb
Temperatureinfluss < 2 · 10⁻⁴/°C
Ausgang (U_{eff}) 0,5 V an 50 Ω
Frequenz 5 oder 10 MHz, wählbar durch
Spezialfunktion

Eingang (U_{eff}) 0,1 ... 2 V
Frequenz 5 oder 10 MHz ± 3 · 10⁻⁶

Spektrale Reinheit

Störsignale

Harmonische < -30 dBc

Subharmonische

f < 2160 MHz keine

f > 2160 MHz < -60 dBc¹)

Nichtharmonische im Abstand

> 10 kHz vom Träger¹)

f ≤ 1000 MHz < -100 dBc²)

f > 1000 MHz < - 94 dBc

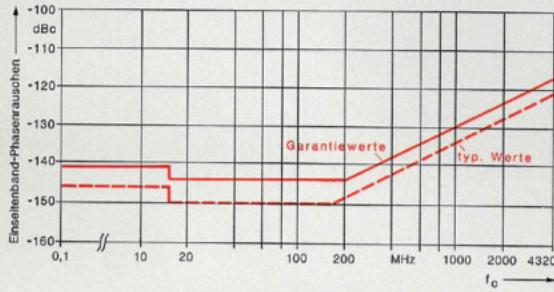
f > 2160 MHz < - 88 dBc

Breitbandrauschen bei CW¹)

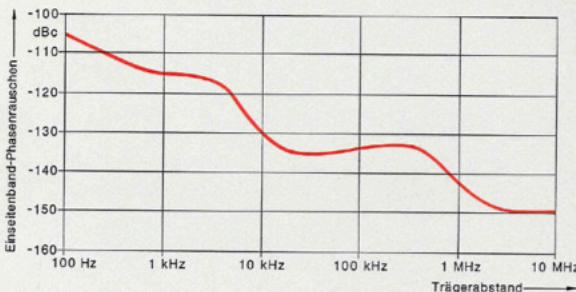
(Trägerabstand > 2 MHz;

> 5 MHz für f > 2,16 GHz,

1 Hz Bandbreite) typ. < -145 dBc



Einseitenband-Phasenrauschen im Trägerabstand 20 kHz bei 1 Hz Bandbreite (FM/gM-Hub < 2% des Maximalhubes)²)



Typisches Einseitenband-Phasenrauschen bei 1000 MHz

Störhub, effektiv (FM/gM-Hub < 2% des Maximalhubes)

Frequenzbereich (MHz)	Bewertungsbandbreite	
	0,3 ... 3 kHz (CCITT) (Hz)	0,03 ... 20 kHz (Hz)
0,1 ... 500	<0,5	<1
500 ... 1000	<1	<2
1000 ... 2160	<2	<4
2160 ... 4320	<4	<8

Stör-AM, effektiv
(0,3 ... 3 kHz) <0,01%

Peil

Bereich -140 ... +13 dBm

Bereichsüberschreitung bis 16 dBm (SMGU)

ohne Spezifikation bis 19 dBm (SMHU)

Auflösung 0,1 dB

Gesamtfehler für Peil > -127 dBm^{1,3})

f ≤ 2160 MHz < ±1,5 dB

f > 2160 MHz < ±2,5 dB

Frequenzgang bei 0 dBm^{1,3})

f ≤ 2160 MHz < 1 dB

f > 2160 MHz < 1,5 dB

Innenwiderstand 50 Ω

WSR < 1,5 für Peil ≤ 0 dBm (SMGU)^{1,3})

< 1,8 für Peil > 0 dBm (SMGU)^{1,3})

< 1,8 für f ≤ 3000 MHz (SMHU)

< 2,5 für f > 3000 MHz (SMHU)

Einstellzeit < 25 ms (< 10 ms bei unterbrechungsfreier Pegeleinstellung)

Unterbrechungsfreie Peileinstellung 0 ... -20 dB, ausgehend von jedem Peil

Überspannungsschutz

(Schützt das Gerät vor extern (50-Ω-Quelle) eingespeister HF-Leistung und Gleichspannung)

Max. zulässige HF-Leistung 50 W (SMGU)

30 W (SMHU)

Max. zulässige Gleichspannung 35 V

Modulationsgenerator

NF-Synthesizer

Frequenzbereich

Sinus 1 Hz ... 100 kHz

Sägezahn, Rechteck 1 Hz ... 2 kHz

Auflösung 1 Hz

Anzeige 4stellig, Gleitkomma

Frequenzfehler < 4 · 10⁻⁵

Ausgangspegel (U_s)

Buchse AF INT 0,2 mV ... 2 V

Auflösung bis 200 mV 0,2 mV

Auflösung über 200 mV 2 mV

Pegelfehler bei 1 kHz < 1% + 0,5 mV

Amplitudenfrequenzgang

bis 20 kHz < ±2,5%

bis 100 kHz < ±3,5%

Klirrfaktor (Peil > 0,5 V) < 0,1%

Einstellzeit < 5 ms

NF-Festfrequenzgenerator 409,6 Hz, 1024 Hz

Amplitudensmodulation

Betriebsarten INT, EXT AC, EXT DC, Zweiton

Modulationsgrad 0 ... 100%

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

Auflösung 0,1%

Einstellfehler bei 1 kHz

und m < 80%)

f < 2160 MHz < (4% der Anzeige + 1%)

f > 2160 MHz < (6% der Anzeige + 1%)

AM-Klirrfaktor bei 1 kHz¹)

und m = 60% < 2%

Modulationsfrequenz (3 dB Bandbreite)

AM EXT AC (DC) 10 Hz (DC) ... 50 kHz

AM INT 1 Hz ... 50 kHz

Modulationsfrequenzgang¹)

10 Hz (DC) ... 20 kHz < 1 dB

Stör-gM bei AM (30%), f_{mod} = 1 kHz

f < 2000 MHz < 0,2 rad

f > 2000 MHz < 0,4 rad

Modulationseingang AM EXT

Eingangswiderstand 100 kΩ, umsteckbar auf 600 Ω

Eingangsspannung für den eingestellten Modulationsgrad (U_s) 1 V (bei ± 3%: High/Low-Anzeige)

AM-Square (AM-SQU)

Dynamik¹) typ. 30 dB

Anstiegs-/Abfallzeit typ. 2 μs

Modulationssignal (AM EXT) Logiksignal (Low < 1 V/High > 3,5 V), Polarität wählbar durch Spezialfunktion

FrequenzmodulationBetriebsarten INT, EXT AC, EXT DC, Zweiton
Preemphasis

Trägerfrequenz (MHz)	Maximalhub (kHz)	Maximalhub (kHz) mit Preemphasis
2160 ... 4320	3200	800
1000 ... 2160	1600	400
500 ... 1000	800	200
250 ... 500	400	100
125 ... 250	200	50
62,5 ... 125	100	25
31,25 ... 62,5	50	12,5
15,625 ... 31,25	25	6,25
0,1 ... 15,625	200	50
0,1 ... 125*)	800	200

*) In der Spezialfunktion „Mischbereich 125 MHz“

Auflösung	< 1%, min. 10 Hz
Einstellfehler bei $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$	< 3% der Anzeige + 20 Hz
mit Preemphasis	< 5% der Anzeige + 20 Hz
FM-Klirrfaktor bei 1 kHz und halbem Maximalhub	< 0,2% (< 1% bei Preemphasis)
Modulationsfrequenz	
FM INT	10 Hz ... 100 kHz
FM EXT AC (DC)	10 Hz (DC) ... 100 kHz, 10 Hz (DC) ... 1 MHz (bei Hub < 10% des Maximalhubs)
Modulationsfrequenzgang	
20 Hz ... 100 kHz	< 0,5 dB
Preemphasis	50 μs , 75 μs
Stör-AM bei $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$, Hub = 40 kHz ($f > 1 \text{ MHz}$)	< 0,1%
Trägerfrequenz-Abweichung bei FM AC	
$f > 15,625 \text{ MHz}$	$< 1 \cdot 10^{-7} \cdot f_c$
$f < 15,625 \text{ MHz}$	< 15 Hz
In der Spezialfunktion „Mischbereich 125 MHz“ für $f < 125 \text{ MHz}$	< 65 Hz
bei FM DC	wie FM AC + 1% des Hubes
Modulationseingang FM/ φ M EXT	
Eingangswiderstand	100 k Ω , umsteckbar auf 600 Ω
Eingangsspannung für den eingestellten Hub (U_s)	1 V (bei $\pm 3\%$: High/Low-Anzeige)

FSK-Modulation

Der Hub ist wie bei FM einzugeben.

Frequenzgenauigkeit	wie bei FM AC + 4% des Hubes
Anstiegs-/Abfallzeit	10 μs
Modulationssignal (FM/ φ M EXT)	Logiksignal (Low < 1 V/ High > 3,5 V), Polarität wählbar durch Spezialfunktion

Phasenmodulation

Betriebsarten INT, EXT AC, Zweiton

Trägerfrequenz (MHz)	Maximalhub (rad)
2160 ... 4320	320
1000 ... 2160	160
500 ... 1000	80
250 ... 500	40
125 ... 250	20
62,5 ... 125	10
31,25 ... 62,5	5
15,625 ... 31,25	2,5
0,1 ... 15,625	20
0,1 ... 125*)	80

*) In der Spezialfunktion „Mischbereich 125 MHz“

Auflösung	< 1%, min. 0,001 rad
Einstellfehler bei $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$	< 5% der Anzeige + 0,01 rad
FM-Klirrfaktor bei $f = 1 \text{ kHz}$ und halbem Maximalhub	< 0,5%
Modulationsfrequenz	10 Hz ... 10 kHz
Modulationsfrequenzgang	
10 Hz ... 10 kHz	< 1 dB
Modulationseingang FM/ φ M EXT	
Eingangswiderstand	100 k Ω , umsteckbar auf 600 Ω
Eingangsspannung für den eingestellten Hub (U_s)	1 V (bei $\pm 3\%$: High/Low-Anzeige)

Pulsmodulation

Betriebsart	extern
Ein/Aus-Verhältnis	> 80 dB
Anstiegs-/Abfallzeit	< 20 ns ($f > 125 \text{ MHz}$)
Modulationssignal	HCT-Signal, Polarität wählbar durch Spezialfunktion

Sweep

Betriebsarten automatisch, Einzelablauf oder manuell

	HF-Sweep	NF-Sweep	HF-Pegelsweep	Memory-Sweep
Wobbelbereich	frei wählbar	frei wählbar	0,1 ... 20 dB	frei wählbar
Schrittweite (lin)	frei wählbar	frei wählbar	—	1
Schrittweite (log)	0,01 ... 50%	0,01 ... 50%	0,1 ... 20 dB	—
Schrittzeit	10 ms ... 1 s	10 ms ... 1 s	10 ms ... 1 s	50 ms ... 60 s 1ms...60s*)
Marke	frei wählbar	frei wählbar	frei wählbar	—

*) im Fast Mode

X-Ausgang	0 ... 10 V
Z-Ausgang	0/5 V Logiksignal, Polarität wählbar durch Spezialfunktion

Fernsteuerung

System	IEC 625-1 (IEEE 488)
Anschluß	Amphenol 24polig
Fernsteuerbare Funktionen	alle, außer Drehknopf und Netzschatz
IEC-Bus-Adresse	einstellbar über die Tastatur von 0 bis 30
Schnittstellenfunktionen	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0 DC1, DT0, CO

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	0 ... 50 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +75 °C
HF-Dichtigkeit	die Forderungen nach VDE 0871 und MIL STD 461 B (Meth. CE 03 und RE 02) bezüglich Störstrahlung und Störspannungen auf den Anschlußleitungen werden eingehalten, ebenso die Forderungen nach VDE 0875 (Funktörgrad K)
Mechanische Belastbarkeit	Schockgeprüft nach DIN 40046, Teil 7 (30 g, 11 ms) und vibrationsgeprüft nach DIN 40046, Teil 8 (5 ... 55 Hz, 2 g); entspricht den IEC-Publikationen 68-2-27 und 68-2-6
Stromversorgung	100/120/220/240 V ± 10% 47 ... 63 Hz (max. 270 VA) Schutzklasse I nach VDE 0411 (IEC 348)

Abmessungen (B x H x T)	435 mm x 192 mm x 460 mm
Gewicht	25 kg

Bestellangaben

Bestellbezeichnungen	► Signal Generator SMGU 819.0010.52 ► Signal Generator SMHU 835.8011.52
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel

Empfohlene Ergänzungen

Rückwannenanschlüsse für HF und NF	SMGU-Z9 820.4415.02 ZZA-94 396.4905.00
Service-Kit	SMGU-Z2 820.4515.02

1) Angabe gilt nicht in der Spezialfunktion „Unterbrechungsfreie Pegel-einstellung“.

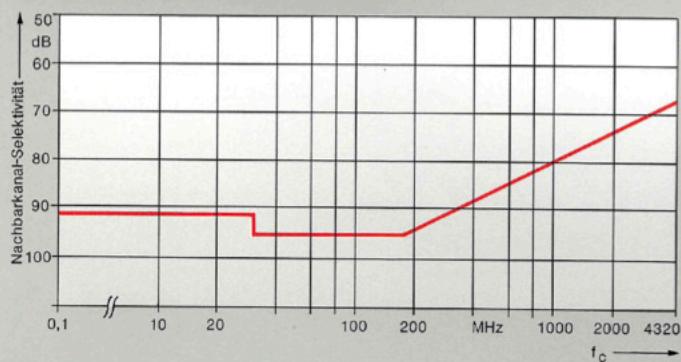
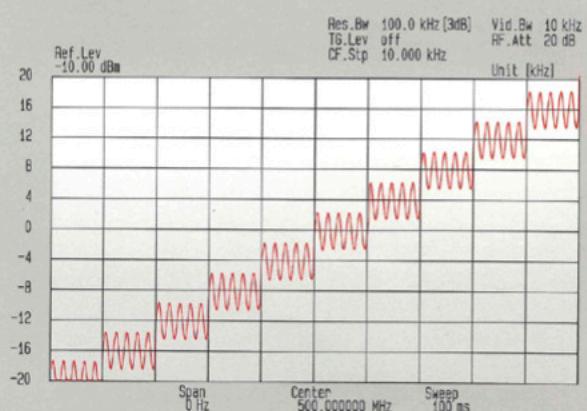
2) Angabe gilt nicht in der Spezialfunktion „Mischbereich 125 MHz“.

3) Angabe gilt nicht in der Spezialfunktion „Pegelregelung außer Funktion“.

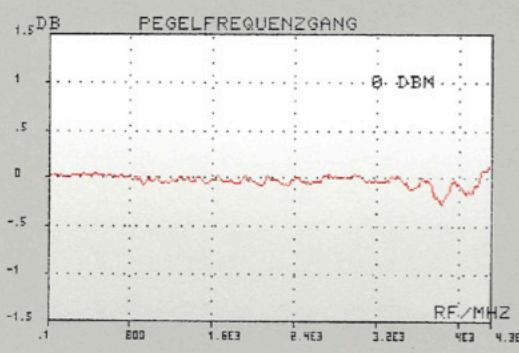
Gruppe
atoren für
xtrum und
End.

MG

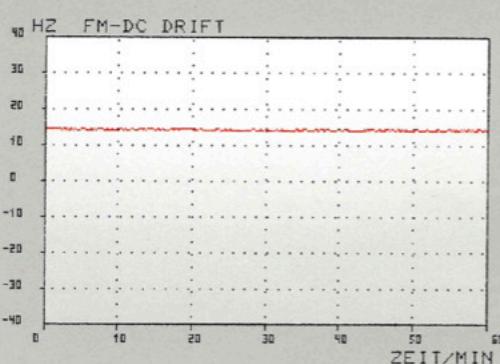
HF-Sweep: Schrittweite 4 kHz, Zeit/Schritt 10 ms
 a) unmoduliert (oben)
 b) mit gleichzeitiger Frequenzmodulation



Mit einem Fehler von <1 dB meßbare dynamische Nachbarkanalselektion (Modulation für Sprechfunkanwendungen, Kanalraster 20 kHz, NF-Bandbreite 3 kHz)



Der Pegelfrequenzgang bei 0 dBm liegt typisch unter 0,2 dB bis 3 GHz, unter 0,5 dB bis 4,32 GHz



Minimale Trägerfrequenzabweichung und praktisch keine Drift in der Betriebsart FM DC (gemessen bei 500 MHz und 40 kHz Hub)



Die SM.-Familie, eine Gruppe moderner Signalgeneratoren für ein breites Einsatzspektrum und von Low Cost bis High End. Von links nach rechts: SMHU/SMGU, SMG, SMX, SM und SMH.