



9 kHz... 1040/2080 MHz

Signal Generator SMY

Vielseitigkeit und günstiger Preis müssen keine Gegensätze sein

Der Signal Generator SMY von Rohde & Schwarz ist ein preisgünstiges Gerät für den Test von AM-, FM- und ϕ M-Empfängern sowie für Bauelementemessungen. Zwei Modelle stehen zur Wahl: SMY 01 von 9 kHz bis 1040 MHz und SMY 02 von 9 kHz bis 2080 MHz.

Zugeschnitten auf die Hauptanwendungen von Signalgeneratoren – mit dem Verzicht auf entbehrliche Details – zeichnet er sich durch ein außerge-

wöhnlich gutes Preis/Leistungs-Verhältnis aus. Eine umfangreiche Grundausstattung sowie hervorragende Signaleigenschaften prädestinieren den SMY als die wirtschaftliche Lösung für den universellen Einsatz in Labor, Produktion und Service.

- Frequenzauflösung 1 Hz
- Pegelbereich -140 bis $+13$ dBm, Overrange bis 19 dBm
- Pegelgenauigkeit besser als 1 dB

- Einseitenband-Phasenrauschen <-114 dBc bei 1 GHz, $\Delta f = 20$ kHz
- AM, FM, ϕ M und Pulsmodulation
- Modulationsgenerator 1 Hz bis 500 kHz
- Nichtflüchtiger Speicher für 100 komplette Geräteeinstellungen
- Fernsteuerschnittstelle IEC 625
- HF-Überspannungsschutz 30 W (SMY 01) bzw. 50 W (SMY 02)
- Minimale Störstrahlung ($<0,1$ μ V)
- Kalibrierintervall 3 Jahre

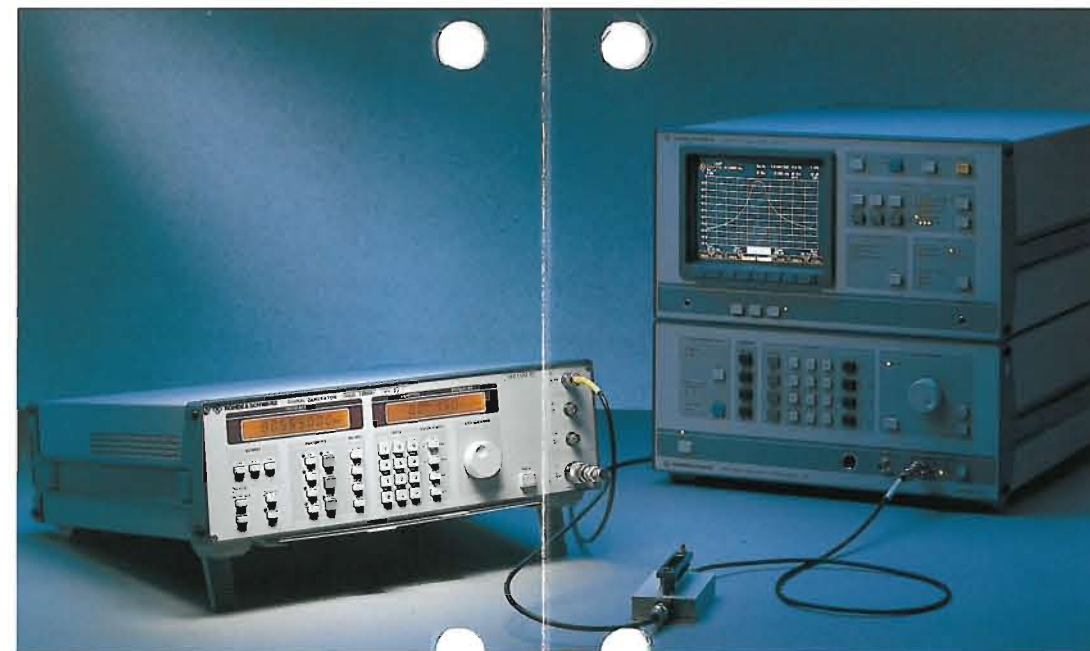
SMY – der ideale Generator für Empfänger messungen ...

- Pegelbereich -140 dBm bis +13 dBm (19 dBm Overrange), ausreichend auch für die empfindlichsten Empfänger
- Hohe Pegelgenauigkeit und HF-Dichtigkeit erlauben exakte und unverfälschte Empfindlichkeitsmessungen
- FM-DC mit hoher Trägerfrequenzgenauigkeit zum Test von Personrufempfängern und Empfängern mit digitalen Rauschsperrern
- Geringes Einseitenbandphasenrauschen und hoher Nebenwellenabstand für alle Inkanal- wie auch für Blockingmessungen
- Geringer Störhub für ausreichende Reserven bei Störabstandsmessungen
- Modulationsgenerator 1 Hz bis 500 kHz für Modulationsfrequenzgangmessungen
- Stereo-Kanaltrennung von 50 dB und geringer Klirrfaktor für den Test von FM-Stereo-Empfängern
- Unterbrechungsfreie PegelEinstellung über einen Bereich von 20 dB für die reproduzierbare Bestimmung der Hysterese von Rauschsperrern



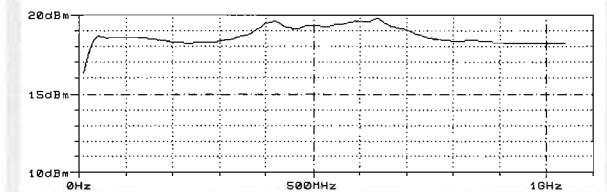
... und allgemeine Anwendungen

- Frequenzauflösung 1 Hz, geeignet auch für sehr schmalbandige Meßobjekte
- FM-DC, Hub bis 20 MHz zur VCO-Simulation
- FM-Bandbreite 2 MHz für schnelle FSK sowie Telemetrie Anwendungen
- Hoher Ausgangspegel, bis zu 19 dBm, für Bauelemente- und Übersteuerungstests
- NF-Synthesizer 1 Hz bis 500 kHz, separat verwendbar als NF-Signalquelle für externe Anwendungen, z.B. zur Aufnahme von Audio-Frequenzgängen
- Fernsteuerschnittstelle IEC 625 für den Einsatz in automatischen Testsystemen
- Sequenz-Funktion und SEQ-Eingang für halbautomatischen Einsatz

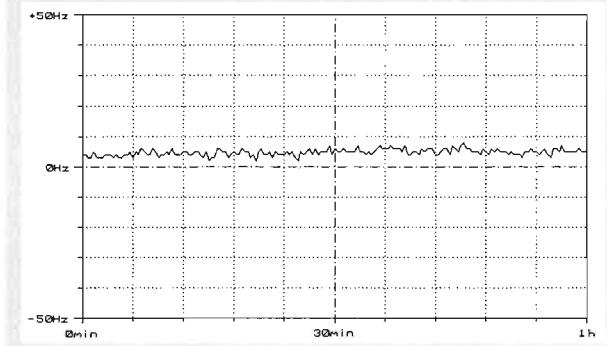


Dank der guten spektralen Reinheit und der hohen Trägerfrequenzgenauigkeit, bei FM-DC sind Messungen an steilflankigen Quarzfiltern problemlos möglich. Der SMY dient hier als Trackinggenerator für den Spektralanalysator FSB von Rohde & Schwarz

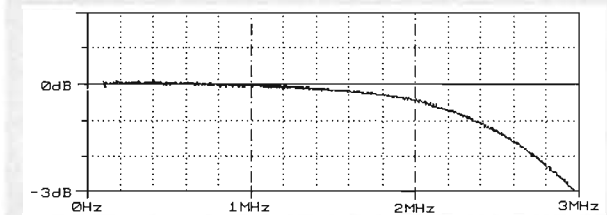
Die Bereichsüberschreitung beim Ausgangspegel erlaubt Messungen an High-Level-Mischern. Im Bild: Erreichbarer Ausgangspegel bei Einstellung 19 dBm



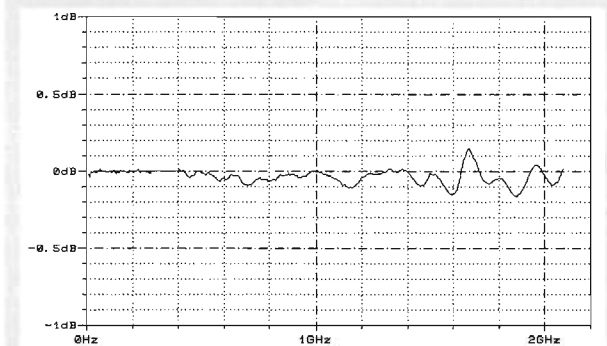
Trägerfrequenzgenauigkeit bei FM-DC, Langzeitstabilität
Einstellungen:
Trägerfrequenz = 1 GHz, FM-Hub = 50 kHz, FM-DC extern



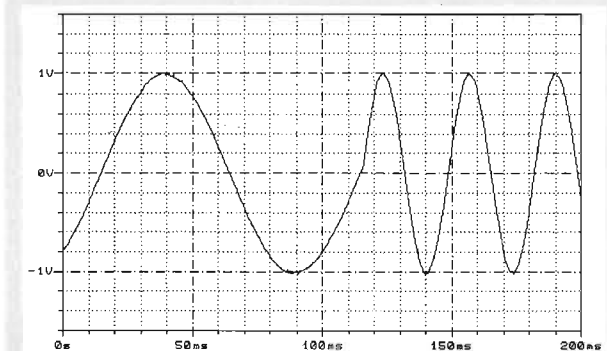
FM-Frequenzgang des SMY. Frequenzmodulation ist auch bei vollem Hub bis zu hohen Modulationsfrequenzen möglich



Pegelfrequenzgang bei 0 dBm Ausgangspegel. Die softwareunterstützte Pegelkorrektur minimiert den Frequenzgang auf typisch 0,3 dB



Phasenkontinuierlicher Frequenzwechsel des Modulationsgenerators. Das Bild zeigt den Frequenzwechsel von 10 Hz auf 40 Hz



Kostensparendes Synthesekonzept

Einschleifensynthese – dieser Begriff steht für ein einfaches und kostengünstiges Schaltungsdesign. Dabei muß nicht auf hohe Frequenzauflösung und kurze Einschwingzeit verzichtet werden. Die Fraktional-N-Technik verwendet ein gebrochenes Frequenzteilungsverhältnis, d.h. trotz hoher Referenzfrequenz ist eine Frequenzauflösung von 1 Hz gegeben. Hohe Zuverlässigkeit und geringes Gewicht durch wenige aber hochintegrierte Bauteile sind weitere Vorteile dieser Technik.

Bedienung

Die Bedienelemente sind ergonomisch angeordnet. Da ist nichts gewöhnungsbedürftig. Bedient wird von links nach rechts: Parameter, Daten, Einheit; jeder Bedienknopf ist da, wo er hingehört.

Nicht minder praktisch ist der patentierte, magnetisch rastende Drehknopf. Leichtgängig, aber doch exakt spürbar sind einzelne Schritte damit einzustellen. So braucht zum Beispiel bei einer

schrittweisen Abstimmung die Anzeige des SMY nicht unbedingt beobachtet werden. Das störende Hin- und Herblicken zwischen einem anderen Meßgerät und Signalgenerator kann entfallen. Selbstverständlich sind auch schnelles Durchstimmen sowie Programmieren der Schrittweite möglich.

Häufig wiederkehrende Einstellungen lassen sich abspeichern und jederzeit wieder aufrufen. Der Speicher umfaßt bis zu 100 komplette Geräteeinstellungen.

Geringe Unterhaltskosten durch hohe Betriebssicherheit und einfache Wartung

In den SMY ist der bewährte Selbsttest, wie bei allen R&S-Signalgeneratoren, eingebaut. Er überwacht permanent den Betriebszustand des Generators. Sollten einmal Funktionsstörungen auftreten, werden diese sofort erkannt und angezeigt. Dies ist ein wirksamer Schutz vor Falschmessungen im Fehlerfall.

Dank des fortschrittlichen Schaltungsdesigns ist der SMY besonders war-

tungsarm. Alterung oder Drift werden in Regelschleifen ausgeglichen. Aufgrund weniger, auf höchste Konstanz ausgelegte Referenzbauteile beträgt das Kalibrierintervall 3 Jahre.

Falls über die spezifizierten Daten hinaus eine noch höhere Genauigkeit innerhalb der Kalibrierintervalle gewünscht wird, kann der Anwender selbst Kalibrierwerte für Frequenz und Pegel ohne Öffnen des Gerätes neu abspeichern.

Bewährte Technik konsequent weiterentwickelt

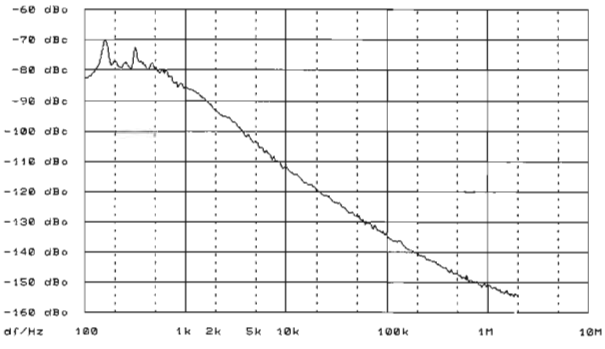
Der Signal Generator SMY von Rohde & Schwarz verkörpert die Economy Class unter den Generatoren. Bewährtes haben wir verbessert – entbehrliche Details jedoch weggelassen. Die Summe seiner Eigenschaften macht den SMY so attraktiv. Das zeigt sich in der umfangreichen Ausstattung und Vielseitigkeit bei einem hervorragenden Preis/Leistungsverhältnis. Der SMY ist die wirtschaftliche Lösung für den universellen Einsatz in Labor, Produktion und Service.



Anschlüsse an der Geräterückseite des SMY

Technische Daten

Frequenz		
Bereich	9 kHz...1,04 GHz (SMY 01)	9 kHz...2,08 GHz (SMY 02)
Bereichsunterschreitung ohne Spezifikation	bis 5 kHz	
Auflösung	1 Hz	
Einstellzeit (bis auf eine Ablage von $<1 \cdot 10^{-7}$ für $f > 65$ MHz bzw. <70 Hz für $f < 65$ MHz)	<60 ms	
Referenzfrequenz	Standard	Option SMY-B1
Alterung (nach 30 Tagen Betrieb)	$1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr	$<1 \cdot 10^{-9}$ /Tag
Temperatureinfluß (0...55°C)	$2 \cdot 10^{-6}$	$<5 \cdot 10^{-8}$
Aufheizzeit	-	10 min
Ausgang für interne Referenz		
Frequenz	10 MHz	
Pegel U_{eff} (EMK, Sinus)	1 V	
Innenwiderstand	50 Ω	
Eingang für externe Referenz		
Frequenz	wahlweise 5 oder 10 MHz $\pm 5 \cdot 10^{-6}$	
Eingangsspannung (U_{eff})	0,2...2 V	
Eingangswiderstand	200 Ω	
Spektrale Reinheit		
Störsignale		
Harmonische	<-30 dBc für Pegel <10 dBm	
Subharmonische		
$f \leq 1,04$ GHz	keine	
$f > 1,04$ GHz (SMY 02)	<-40 dBc	
Nichtharmonische im Abstand >5 kHz vom Träger		
$f \leq 1,04$ GHz	<-70 dBc	
$f > 1,04$ GHz (SMY 02)	<-64 dBc	
Breitbandrauschen bei CW, ¹⁾		
Trägerabstand >1 MHz, 1 Hz Bandbreite		
$f = 1...65$ MHz	<-135 dBc	
$f > 65$ MHz	<-140 dBc	
Einseitenband-Phasenrauschen im		
Trägerabstand 20 kHz, 1 Hz Bandbreite, CW		
$f < 65$ MHz	<-114 dBc	
100 MHz	<-132 dBc	
500 MHz	<-120 dBc	
1 GHz	<-114 dBc	
2 GHz	<-108 dBc	



Einseitenband-Phasenrauschen bei 1 GHz (CW)

Störhub effektiv, FM-Hub $<1\%$ des Maximalhubs, $f = 1$ GHz

0,3...3 kHz (CCITT)	<10 Hz, typ. 3 Hz
0,03...20 kHz	<20 Hz, typ. 7 Hz

Stör-AM, effektiv (0,03...20 kHz)¹⁾ $<0,02\%$

Pegel

Bereich	$-140...+13$ dBm
Bereichsüberschreitung ohne Spezifikation	bis 19 dBm
Auflösung	0,1 dB
Gesamtfehler für Pegel >-127 dBm ¹⁾	
$f < 1,04$ GHz	± 1 dB
$f > 1,04$ GHz	$\pm 1,5$ dB
Frequenzgang bei 0 dBm ¹⁾	<1 dB, typ. $<0,3$ dB
Wellenwiderstand	50 Ω

VSWR ¹⁾	$<1,5$ für $f \leq 1,04$ GHz $<1,8$ für $f > 1,04$ GHz
Einstellzeit (IEC-Bus)	<25 ms (<10 ms bei elektronischer Pegeleinstellung)
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung (ATTENUATOR MODE FIXED)	
Einstellbereich	0...-20 dB

Überspannungsschutz

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

Max. zulässige HF-Leistung SMY 01	30 W
SMY 02	50 W
Max. zulässige Gleichspannung	35 V
Max. Pulsbelastbarkeit (T <10 μ s)	1 mWs oder 150 V (U ₂)

Simultane Modulation

jede Kombination von AM, FM (ϕ M) und Pulsmodulation

Amplitudenmodulation

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Modulationsgrad	0...100% ²⁾
Auflösung	0,1%
Einstellfehler bei 1 kHz (m $<80\%$) ¹⁾	$<4\%$ der Anzeige $\pm 1\%$
AM-Klirrfaktor bei 1 kHz ¹⁾	
m=30%	$<1\%$
m=80%	$<2\%$
Modulationsfrequenzgang (m=60%) ¹⁾ ³⁾	
30 Hz (DC)...10 kHz	$<0,4$ dB
10 Hz (DC)...50 kHz	<3 dB
Stör- ϕ M bei AM (30%), NF=1 kHz	$<0,2$ rad
	$<0,4$ rad bei $f > 1,04$ GHz (SMY 02)
Modulationseingang (AM EXT)	
Eingangswiderstand	100 k Ω , intern auf 600 Ω umsteckbar
Eingangsspannung U_S für den eingestellten Modulationsgrad	1 V (bei Abweichung $>3\%$: High/Low-Anzeige)

Frequenzmodulation

Betriebsarten	intern, extern AC/DC
Maximalhub bei Trägerfrequenz...	
<65 MHz	10 MHz
65...130 MHz	1,25 MHz
130...260 MHz	2,5 MHz
260...520 MHz	5 MHz
520...1040 MHz	10 MHz
1040...2080 MHz	20 MHz
Auflösung	$<1\%$, minimal 10 Hz
Einstellfehler bei NF=1 kHz	$<3\%$ der Anzeige + 20 Hz
FM-Klirrfaktor bei NF=1 kHz und 3% Maximalhub	$<0,3\%$, typ. 0,1%
Modulationsfrequenzgang	
10 Hz (DC)...2 MHz	<3 dB, typ. 1 dB
Stör-AM bei NF=1 kHz, $f > 1$ MHz, 40 kHz Hub	$<0,1\%$
Stereo-Modulation bei 40 kHz Nutzhub, NF=1 kHz	
Übersprechdämpfung ⁴⁾	>50 dB
Störspannungsabstand unbewertet	>76 dB
bewertet	>70 dB
Klirrfaktor	typ. 0,1%
Trägerfrequenz-Abweichung bei FM-DC ⁴⁾	<1 Hz + 0,1% des Hubes
Modulationseingang	FM/ ϕ M EXT
Eingangswiderstand	100 k Ω , intern auf 600 Ω umsteckbar
Eingangsspannung U_S für den eingestellten Hub	1 V (bei Abweichung $>3\%$: High/Low-Anzeige für NF=10 Hz...100 kHz)

Phasenmodulation

Betriebsarten	intern, extern AC
Maximalhub bei Trägerfrequenz...	
<65 MHz	200 rad
65...130 MHz	25 rad
130...260 MHz	50 rad
260...520 MHz	100 rad
520...1040 MHz	200 rad
1040...2080 MHz	400 rad
Auflösung	$<1\%$, minimal 0,01 rad
Einstellfehler bei NF=1 kHz	$<5\%$ der Anzeige + 0,02 rad
Klirrfaktor bei NF=1 kHz und halbem Maximalhub	$<0,5\%$ (typ. 0,2%)
Modulationsfrequenzgang	
20 Hz...20 kHz	<3 dB (typ. 1 dB)

Modulationseingang
Eingangswiderstand
Eingangsspannung U_S für den eingestellten Hub

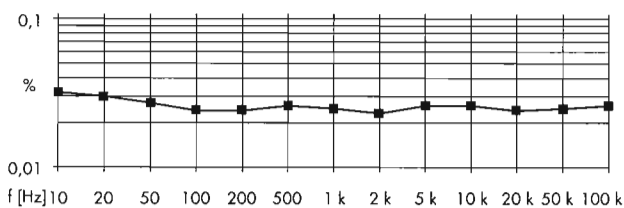
FM/φM EXT
100 kΩ, intern auf 600 Ω umsteckbar
1 V (bei Abweichung >3%:
High/Low-Anzeige)

Pulsmodulation
Betriebsart
Ein/Aus-Verhältnis
Anstiegs-/Abfallzeit (10/90%)
Pulsverzögerung
Modulationseingang
Eingangspegel
Eingangswiderstand

extern
>80 dB
typ. 4 μs
typ. 3,5 μs
BLANK
TTL/HC-Logiksignal, Polarität wählbar
10 kΩ

Interner Modulationsgenerator
Frequenzbereich
Auflösung
Anzeige
Frequenzfehler
Frequenzgang
bis 50 kHz
bis 100 kHz
Klirrfaktor (20 Hz...100 kHz)

1 Hz...500 kHz
0,1 Hz
3stellig, Gleitkomma
<5·10⁻⁵
<0,2 dB
<0,3 dB
<0,1%



Typischer Klirrfaktor des NF-Synthesizers über der Frequenz

Ausgangsspannung U_S
Frequenzeinstellzeit

1 V ±1% ($R_i < 10 \Omega$, $R_L > 200 \Omega$)
<10 ms (nach Empfang des letzten IEC-Bus-Zeichens)

Memory
nichtflüchtiger Speicher für 50 Geräteeinstellungen

Fernsteuerung
System
Anschluß
IEC-Bus-Adresse
Schnittstellenfunktionen

IEC 625 (IEEE 488)
Amphenol 24polig
0...30
SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PPO, DC1, DTO, CO

Allgemeine Daten

Temperaturbelastbarkeit
Datenhaltig im Bereich
Lagertemperaturbereich

0...55 °C;
erfüllt IEC 68-2-1 und IEC 68-2-2
-40...+70 °C

Klimabelastbarkeit
Feuchte Wärme

95% relative Luftfeuchte bei +40 °C;
erfüllt IEC 68-2-3

Mechanische Belastbarkeit
Sinusvibration

5...150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz,
max. 0,5 g im Bereich 55...150 Hz,
erfüllt IEC 68-2-6, IEC 1010-1 und
MIL-T-28800D class 5

Elektromagnetische Verträglichkeit
Dichtigkeit (Trägerfrequenz)
Störfestigkeit gegen Störfelder

erfüllt EN 50081-1 und EN 50082-1
(EMV-Richtlinie der EG)
<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)
10 V/m

Stromversorgung

100 V/230 V (AC) -10...+15%,
120 V/220 V (AC) -12,5...+10%
47...440 Hz, max. 120 VA

Sicherheit
erfüllt DIN VDE 0411/IEC 66E und
IEC 1010-1

Abmessungen (B x H x T)
SMY 01
SMY 02

435 mm x 147 mm x 350 mm
435 mm x 147 mm x 460 mm

Gewicht
11 kg (SMY 01), 12 kg (SMY 02)

Bestellangaben

Signal Generator
SMY 01
SMY 02

1062.5502.11
1062.5502.12

Mitgeliefertes Zubehör
Netzkabel, Bedienhandbuch

Empfohlene Ergänzungen
Option Referenzoszillator OCOXO
Rückseitenanschlüsse für HF und NF
Service Kit
Service-Handbuch SMY

SMY-B1
SMY-B10
SMY-Z2

1062.7505.02
1062.8001.02
1062.7805.02
1062.5583.24



- 1) Angabe gilt für Pegel ≥ -127 dBm und nicht in der Spezialfunktion »Unterbrechungsfreie PegelEinstellung«.
- 2) Der unter Einhaltung der AM-Spezifikationen einstellbare Modulationsgrad nimmt im Bereich 7...13 dBm stetig ab. Bei zu großem Modulationsgrad erfolgt eine Statusmeldung.
- 3) Angabe gilt nicht in der Spezialfunktion »ALC-Bandbreite schmal«.
- 4) Angabe gilt nach erfolgreicher Kalibrierung für eine Stunde und für Temperaturänderungen <5 °C.



ROHDE & SCHWARZ

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Mühldorfstraße 15 · 81671 München
Postfach 80 14 69 · 81614 München · Tel. (089) 41 29-0 · Fax (089) 41 29-35 67