

Keysight N9310A

射频信号发生器

9 kHz 至 3.0 GHz

技术资料



定义与条件

“**技术指标**”对产品保修所涉及的性能参数进行了详细描述，除非特别注明，这些技术指标适用于 5 °C 到 45 °C 的温度范围。

“**典型值**”是指不在产品保证范围内的其他产品性能信息。当性能超出技术指标时，80% 的单元在 20 °C 至 30 °C 的温度范围内可以表现出 95% 的置信度。典型性能不包括测量不确定度。

“**标称值**”是指预计的性能，或描述在产品应用中有用但未包含在产品保证范围内的产品性能。

在下列条件下，信号发生器可达到其技术指标：

- 它处于校准期内
- 已经预热了至少 45 分钟
- 如果它是在允许的储存温度范围内但超出允许的工作温度范围的环境中存放，则在启动它之前必须将其放在允许的工作温度范围内至少两小时。

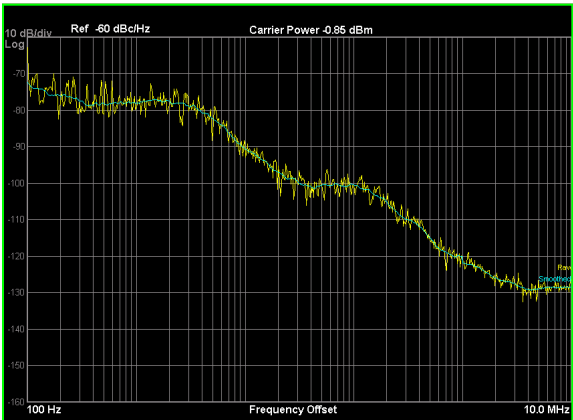
技术指标

补充信息		
频率		
范围	9 kHz 至 3.0 GHz	
分辨率	0.1 Hz	
开关速度	< 10 ms	典型值；在 0.1 ppm 最终频率范围内
频率参考		
老化率	选件 PFR	标准
	$\pm 1 \times 10^{-7}$ /年	$\pm 1 \times 10^{-6}$ /年
	$\pm 1.5 \times 10^{-7}$ /2 年	
温度稳定度	$\pm 1.5 \times 10^{-8}$ (20 至 30 °C)	$\pm 1 \times 10^{-6}$ (5 至 45 °C)
	$\pm 5 \times 10^{-8}$ (5 至 50 °C)	
时基参考输出		
频率	10 MHz	
幅度	> 0.35 Vrms 电平，50 Ω	
连接器	SMA 阴头	
外部参考输入		
范围	2 MHz、5 MHz、10 MHz	
幅度	0.5 至 2 Vrms	
连接器和阻抗	50 Ω ；BNC 阴头	
输出		
功率	-127 至 +13 dBm	可设置为 +20 dBm
分辨率	0.1 dB	
精度	< ± 1 dB	Fc $\geq$ 100 kHz，-120 $\leq$ 电平 $\leq$ +13 dBm， 20 至 30 °C
开关速度	< 10 ms	典型值；< 0.3 dB 偏差
VSWR（典型值）	< 1.6	1.5 MHz $\leq$ Fc $\leq$ 2.5 GHz
	< 1.8	2.5 GHz $\leq$ Fc $\leq$ 3 GHz
输出连接器和阻抗	N 型；50 Ω （标称值）	
逆功率保护		
直流电压	30 V	
射频功率	+36 dBm	1 分钟；逆功率保护的警告阈值通常为 +25 dBm
频谱纯度		
SSB 相位噪声	< -95 dBc/Hz	典型值，Fc = 1 GHz（20 kHz 频偏时）
剩余 FM	< 30 Hz rms；< 90 Hz 峰值	连续波模式，Fc = 1 GHz；BW = 0.3 至 3 kHz
	< 20 Hz rms	剩余 FM 优化模式
谐波	< -30 dBc	电平 $\leq$ 0 dBm，Fc $\geq$ 1 MHz
非谐波	< -50 dBc	电平 $\leq$ 0 dBm，相对载波偏移 $\geq$ 10 kHz

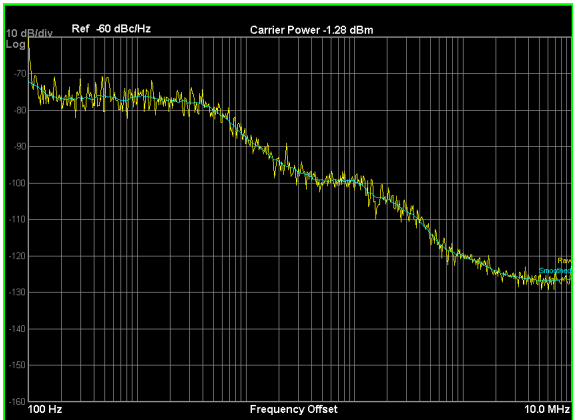
技术指标（续）

补充信息

SSB 相位噪声特征



fc = 1,000 MHz



fc = 2,000 MHz

射频和低频扫描模式

低频扫描范围	20 Hz 至 80 kHz
射频扫描范围	9 kHz 至 3 GHz
扫描点数	2 至 1,001
驻留时间	10 ms 至 1 s

幅度

扫描范围	-127 至 +13 dBm
扫描点数	2 至 1,001
驻留时间	10 ms 至 1 s

同时调制¹

		AM		I/Q	FM		ØM	脉冲	
		内部	外部		内部	外部		内部	外部
AM	内部	–	•	–	•	•	•	–	–
	外部	•	–	–	•	•	•	–	–
I/Q		–	–	–	•	•	•	•	•
FM	内部	•	•	•	–	•	–	•	•
	外部	•	•	•	–	–	–	•	•
ØM		•	•	•	–	–	–	•	•
脉冲	内部	–	–	•	•	•	•	–	–
	外部	–	–	•	•	•	•	–	–

1. N9310A 有一个外部调制输入连接器。对相同的输入信号应用同时外部调制。

技术指标（续）

		补充信息
幅度调制		
(Fc ≥ 100 kHz)		
工作模式	内部、外部交流	
范围	0 至 100%	包络峰值 < 最大指定功率
分辨率	0.1%	
速率	20 Hz 至 20 kHz	
精度	< ± (设置值的 5% + 0.2%)	1 kHz, 0 dBm 和 80% 调制, 0.3 至 3 kHz 带宽
失真	< 2%	1 kHz, 0 dBm 和 80% 调制, 0.5 至 15 kHz 带宽
外部输入	调制输入 (MOD IN) 连接器	
灵敏度	0.5 Vpeak	100% 调制深度的输入电压
输入阻抗	BNC; > 100 kΩ	标称值
频率调制		
(Fc ≥ 100 kHz)		
工作模式	内部、外部交流	
频率偏差	20 Hz 至 100 kHz	
分辨率	< 1%	最小 1 Hz
速率	20 Hz 至 80 kHz	
失真	1%	1 kHz 速率, 0.3 至 3 kHz 带宽, 偏差 = 50 kHz
偏差精度	< ± (5% 的 FM 偏差 + 300 Hz)	1 kHz, 0 dBm 和 50 kHz 偏差, 0.3 至 3 kHz 带宽
载波频率偏差	< 200 Hz	相对于载波; 外部模式
外部输入	调制输入 (MOD IN) 连接器	
灵敏度	0.5 Vpeak	100 kHz 调制偏差的输入电压
输入阻抗	BNC; > 100 kΩ	标称值
相位调制		
(Fc ≥ 100 kHz)		
工作模式	内部	
相位偏差	0 至 10 弧度	速率 ≤ 10 kHz
	0 至 5 弧度	10 kHz < 速率 ≤ 20 kHz
分辨率	< 1%	
速率	300 Hz 至 20 kHz	
偏差精度	< ± (5% 的 FM 偏差 + 0.2 弧度)	1 kHz 速率, 0.3 至 3 kHz 带宽
失真	< 1.5%	1 kHz 速率, 0.3 至 3 kHz 带宽, 偏差 = 5 弧度
输入阻抗	BNC; > 100 kΩ	标称值
脉冲调制		
工作模式	内部、外部	
通/断比	≥ 40 dB	
上升时间/下降时间	< 3 μs	
脉冲宽度	100 μs 至 1 s	内部、外部
脉冲周期	200 μs 至 2 s	内部
时间分辨率	1 μs	
输入连接器和电压电平	BNC 阴头; TTL	

技术指标（续）

补充信息		
内部调制源	为 AM、FM、相位调制和低频输出提供调制信号	
波形	正弦波	
频率范围	20 Hz 至 80 kHz	
分辨率	0.1 Hz	
精度	0.005%	典型值
低频输出（内部调制源）		
幅度	0 至 3 Vpeak	高阻抗的电平
输出电压分辨率	< 1%	1 mV 最小分辨率
频率响应	< ± 0.2 dB	20 Hz 至 20 kHz
总体谐波失真	< 0.1%	典型值；20 Hz 至 20 kHz，30 kHz 低通滤波器
连接器和阻抗	BNC 阴头； < 1Ω	前面板
精密频率参考（选件 PFR）		
输出频率	10 MHz	
精度	± [(距离上一次校准的时间 x 老化率) + 温度稳定度 + 校准精度 ^{2]} ³	
温度稳定度		
20 至 30 °C	± 1.5 ×10 ⁻⁸	
5 至 50 °C	± 5 ×10 ⁻⁸	
老化		
1 年	± 1 × 10 ⁻⁷	
2 年	± 1.5 × 10 ⁻⁷	
可实现的初始校准精度	± 4 × 10 ⁻⁸	
输出电平	> +4 dBm	
连接器	BNC 阴头，50 Ω 标称值，后面板	
校准连接	Mini USB 端口，后面板	
I/Q 调制（仅使用选件 001）		
工作模式	外部 I/Q 输入	
VSWR	< 1.5	
满标度输入	$\sqrt{I_2 + Q_2} = 0.5 \text{ Vrms}$	
调制频率范围	直流至 20 MHz	在 3 dB 点上
载波抑制	40 dBc	典型值；调制频率 = 10 kHz
QPSK EVM	3%	典型值；1 Msps；0.22 RRC 滤波器
GMSK 相位误差	1.2 °rms	典型值；1 Msps；BT = 0.5
连接器和阻抗	BNC 阴头； 50 Ω	后面板

2. 校准精度取决于将频率标准调整到 10 MHz 的精确程度。如果遵循这个校准程序进行操作，那么校准精度在“可实现的初始校准精度”技术指标中给定。
3. 发生器已经开机预热了 4 个小时，可以达到技术指标。

技术指标（续）

		补充信息
USB 连接器		
USB 主机接口	3 个 A 型插头	V 1.1 协议
USB 器件接口	1 个 B 型插头	V 1.1 协议
一般特性		
推荐的校准周期	2 年	是德科技已经验证，此产品的体系结构特别稳定，足以支持 2 年这一更长的校准间隔。
电源要求	100 至 240 Vac; 50 至 60 Hz	自动量程
功耗	65 W	
温度范围	5 至 45 °C	工作
	-20 至 70 °C	存储
重量	9.2 kg	标称值
尺寸	132.5 x 320 x 400 mm	高 x 宽 x 深
显示屏		
分辨率	640 x 480	
尺寸	165.1 毫米（6.5 英寸）对角（标称值）	
数据存储		
内部	16 MB 标称值	
外部	支持 USB 2.0 兼容的存储设备	
EMC		
遵循欧洲 EMC 指令 2004/108/EC		
– IEC/EN 61326-1 或 IEC/EN 61326-2-1		
– CISPR Pub 11 第 1 组, A 类		
– AS/NZS CISPR 11:2004		
– ICES/NMB-001:2004		
此 ISM 器件符合加拿大 ICES-001 标准		
ISM 器件符合加拿大 NMB-001 标准		
安全		
符合欧洲低电压指令 2006/95/EC		
– IEC/EN 61010-1 第 2 版		
– 加拿大: CSA C22.2 No. 61010-1-04		
– 美国: UL 61010-1 第 2 版		
音频噪声		
噪声发射	Geraeuschemission	
LpA < 70 dB	LpA < 70 dB	
操作员位置	Am Arbeitsplatz	
正常位置	Normaler Betrieb	
按照 ISO 7779	Nach DIN 45635 t.19	

环境极限

本产品的样品根据是德科技环境测试手册进行的类型测试和验证，能够在极限环境条件下正常储存、运输和最终使用；这些极限环境条件包括但不限于：温度、湿度、冲击、振动、海拔高度和供电条件等。测试方法与 IEC 60068-2 一致，级别与 MILPRF-28800F 3 类标准相似。