

# 信号发生器选型指南

## 引言

是德科技提供从基带到 67 GHz (频率可进一步扩展到 1.1THz) 的广泛信号发生器选择。从基础功能到高级特性, 每款信号发生器都为同级别产品树立了性能标杆, 能够满足无线收发信机及其元器件的设计和制造要求; 可涵盖从低频导航信号到蜂窝移动通信再到毫米波雷达和卫星系统的广阔应用范围。另外, 每款信号发生器都可提供优异的合成频率精度和稳定性、经过校准的卓越电平精度以及远程编程控制功能。

调制功能包括通用 AM、FM 和数字 I/Q 以及针对特定标准的制式, 例如 GSM、W-CDMA、HSPA、LTE、LTE-Advanced、GPS 和无线局域网。是德科技提供多种款式的信号发生器, 包括台式和 PXI 模块化。

本指南提供产品概述和同类产品比较, 以帮助您确定更适合自身需求的信号发生器; 同时也是在线选型工具的有力补充。如欲了解详细信息, 请访问 [www.keysight.com/find/sg](http://www.keysight.com/find/sg)。



## 目录

主要技术指标对比——台式捷变信号发生器与矢量信号发生器 .....	5
主要技术指标对比——台式模拟信号发生器 .....	6
主要技术指标对比——模块化信号发生器.....	7
应用软件、核心功能和软件对比 .....	8
Signal Studio 软件 .....	10
台式	
PSG 信号发生器 .....	11
X 系列信号发生器.....	14
用于 EXG 或 MXG 的扩频器 .....	21
射频模拟信号发生器 .....	22
数字信号接口模块 .....	23
模块化	
PXI 信号发生器.....	24
从传统信号发生器过渡 .....	27



## 产品类别

### 台式和模块化 PXI 信号发生器

台式信号发生器主要适用于研发或设计验证，其交互式分析功能有助于工程师高效执行分析和故障诊断。台式信号发生器覆盖从射频到微波的广阔频率范围，并具有丰富的功能，因此您可以选择到更适合自身需要的发生器。

模块化 PXI 信号发生器主要适用于需要多通道测量功能、超快测量速度且空间有限的应用。它们还具有出色的可扩展性和灵活性，可结合共享处理器、机箱和其他模块化仪器共同配置解决方案。此外，它能够与台式信号发生器使用相同的应用软件，在产品整个开发周期中保证测量一致性和兼容性。

### 矢量信号发生器

矢量信号发生器或数字信号发生器具有一个内置的 I/Q 调制器，可以实现 QPSK 和 1024QAM 等复杂调制制式的上变频转换。与 IQ 基带信号发生器结合使用时，矢量信号发生器可以在系统支持的信息带宽内仿真和发送几乎所有信号。

### 模拟信号发生器

模拟信号发生器提供正弦连续波 (CW) 信号，并且可以通过可选功能添加 AM、FM、 $\Phi$ M 和脉冲调制，支持从射频到微波的模拟信号发生器最大频率范围。大部分信号发生器具有步进/列表扫描模式，可用于无源器件表征或校准。

### 捷变信号发生器

捷变信号发生器在速度方面进行了专门优化，能够快速改变信号的频率、幅度和相位。它们的另一项专长是能够在所有频率上始终保持相位相干。这一优势加上脉冲调制和宽带线性调频功能，使其成为电子战 (EW) 和雷达应用的理想选择。

### 信号生成软件

结合使用信号生成软件产品和矢量信号发生器，可生成适合特定应用的测试信号。这些软件能够轻松生成信号，以测试无线设计及其元器件在基带、射频和微波频率范围内各种参数和功能测试条件下的性能。Keysight Signal Studio 软件在计算机上运行，嵌入式软件直接在信号发生器上运行。

## 主要技术指标对比——台式捷变信号发生器与矢量信号发生器

	台式						
技术指标	UXG	UXG 矢量	VXG	PSG 微波	MXG 射频	EXG 射频	CXG
产品型号	N5193A	N5194A	M9384B	E8267D	N5182B	N5172B	N5166B
高性能型	*****	*****	*****	*****	****	***	**
频率范围 (最小值到最大值)	10 MHz 至 40 GHz	10 MHz 至 44 GHz	1 MHz 至 44 GHz	100 kHz 至 44 GHz	9 kHz 至 6 GHz	9 kHz 至 6 GHz	9 kHz 至 6 GHz
频率转换 (列表模式)	180 ns	170 ns	不适用	9 ms	800 μs	800 μs	5 ms
扫描模式	正常、列表、快速、连续波、数据流	数据流、线性调频	不适用	步进、列表、斜坡	步进、列表	步进、列表	步进、列表
输出功率 (最小值)	-130 dBm	-120 dBm	-120 dBm	-130 dBm	-144 dBm	-144 dBm	-144 dBm
输出功率 (1 GHz 时的最大值)	+10 dBm	+7 dBm	+20 dBm	+21 dBm	+24 dBm	+21 dBm	+18 dBm
电平精度 (1 GHz)	±1.5 dB	±2.5 dB	±1.5 dB	±0.6 dB	±0.6 dB	±0.6 dB	±0.6 dB
SSB 相位噪声 (1 GHz ; 20 kHz 频偏)	-144 dBm/Hz (10 kHz 频偏)	-144 dBm/Hz (10 kHz 频偏)	-137 dBc/Hz (10 kHz 频偏)	-143 dBc/Hz (10 kHz 频偏)	-146 dBc/Hz (10 kHz 频偏)	-122 dBc/Hz (10 kHz 频偏)	-119 dBc/Hz (10 kHz 频偏)
谐波 (1 GHz)	-50 dBc	-65 dBc	-46 dBc	-55 dBc	-35 dBc	-35 dBc	-35 dBc
非谐波 (1 GHz)	-70 dBc	-72 dBc	-61 dBc	-88 dBc	-96 dBc	-72 dBc	-72 dBc
AM 速率	直流至 100 kHz	不适用	不适用	直流至 100 kHz	直流至 50 kHz	直流至 50 kHz	直流至 50 kHz
FM 偏差 (最大值)	载波频率的 5% 或 600 MHz, 取二者中的较小值	不适用	不适用	1 ~ 128 MHz	1 至 16 MHz	2.5 至 40 MHz	2.5 至 40 MHz
PM 相位偏差 (正常模式下的最大值)	(载波频率) 的 5%/(调制频率) 或 600 MHz/(调制频率) 或 12π, 取其中的最小值	不适用	不适用	1 ~ 800 弧度	0.5 至 8 弧度	1.25 至 20 弧度	1.25 至 20 弧度
窄脉宽	10 ns	1 ns	30 ns	20 ns	20 ns	20 ns	20 Msa
EVM (LTE)	不适用	不适用	0.28%	0.8%	0.2%	0.2%	0.2°
ACPR (3GPP W-CDMA TM1 64 DPCH)	不适用	不适用	无	-64 dBc (16QAM, 10 GHz)	-73 dBc	-73 dBc	-70 dBc
内部基带信号发生器射频带宽	不适用	1.6 GHz	2 GHz	80 MHz	160 MHz	160 MHz	120 MHz
波形回放存储器	不适用	6 Gsa	1024 Msa	64 Msa	1024 Msa	512 Msa	512 Msa
基带信号发生器模式	不适用	波形回放与实时模式	波形回放	波形回放与实时模式	波形回放与实时模式	波形回放与实时模式	波形回放
相位相干频率切换	标配	标配	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
宽线性调频能力	载波频率的 10%	1.6 GHz	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
脉冲描述符字功能	标配	标配	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用

## 主要技术指标对比——台式模拟信号发生器

	台式						
技术指标	PSG 微波	MXG 微波	EXG 微波	PSG 射频	MXG 射频	EXG 射频	射频
产品型号	E8257D	N5183B	N5173B	E8663D	N5181B	N5171B	N9310A
高性能型	*****	****	***	****	****	***	**
频率范围 (最小值到最大值)	100 kHz 至 70 GHz	9 kHz 至 40 GHz	9 kHz 至 40 GHz	100 kHz 至 9 GHz	9 kHz 至 6 GHz	9 kHz 至 6 GHz	9 kHz 至 3 GHz
频率转换 (列表模式)	9 ms	600 $\mu$ s	600 $\mu$ s	9 ms	800 $\mu$ s	800 $\mu$ s	10 ms
扫描模式	列表、步进、 斜坡	列表、步进	列表、步进	列表、步进、 斜坡	列表、步进	列表、步进	列表、步进
输出功率 (最小值)	-135 dBm	-130 dBm	-130 dBm	-135 dBm	-144 dBm	-144 dBm	-127 dBm
输出功率 (1 GHz)	+26 dBm (20 GHz)	+20 dBm (20 GHz)	+20 dBm (20 GHz)	+23 dBm	+24 dBm	+21 dBm	+13 dBm
电平精度	$\pm$ 0.8 dB (20 GHz)	$\pm$ 0.7 dB (10 GHz)	$\pm$ 0.7 dB (10 GHz)	$\pm$ 0.6 dB	$\pm$ 0.6 dB	$\pm$ 0.6 dB	$\pm$ 1.0 dB
SSB 相位噪声 (1 GHz; 20 kHz 频偏)	-126 dBc/Hz (10 GHz; 10 kHz 频偏)	-124 dBc/Hz (10 GHz)	-101 dBc/Hz (10 GHz)	-143 dBc/Hz (10 kHz 频偏)	-146 dBc/Hz	-122 dBc/Hz	-95 dBc/Hz
谐波 (1 GHz)	-55 dBc	-55 dBc (10 GHz)	-55 dBc (10 GHz)	-55 dBc	-35 dBc	-35 dBc	-30 dBc
非谐波 (1 GHz)	-88 dBc	-100 dBc	-72 dBc	-88 dBc	-96 dBc	-72 dBc	-50 dBc
AM 速率	直流至 100 kHz	直流至 100 kHz	直流至 100 kHz	直流至 100 kHz	直流至 50 kHz	直流至 50 kHz	20 Hz 至 20 kHz
FM 偏差 (最大值)	1 至 128 MHz	1 至 128 MHz	2.5 至 320 MHz	1 至 16 MHz	1 至 16 MHz	2.5 至 40 MHz	100 kHz
PM 相位偏差 (正常模式下的最大值)	1 至 1280 弧度	0.5 至 64 弧度	1.25 至 160 弧度	1 至 160 弧度	0.5 至 8 弧度	1.25 至 20 弧度	10 弧度
窄脉宽	20 ns	20 ns	20 ns	20 ns	20 ns	20 ns	100 $\mu$ s

## 主要技术指标对比——模块化信号发生器

技术指标	矢量			模拟	
	VXG-m	PXI 微波	PXI 射频	PXI 微波	PXI 连续波信号源
产品型号	M9383B	M9383A	M9381A	M9383A	M9380A
高性能型	*****	*****	***	*****	**
频率范围 (最小值到最大值)	1 MHz 至 44 GHz	1 MHz 至 44 GHz	1 MHz 至 6 GHz	1 MHz 至 44 GHz	1 MHz 至 6 GHz
频率转换 (列表模式)	不适用	250 $\mu$ s	185 $\mu$ s	250 $\mu$ s	5 ms
扫描模式	不适用	步进	步进、列表	步进	不适用
输出功率 (最小值)	-120 dBm	-120 dBm	-130 dBm	-120 dBm	-130 dBm
输出功率 (1 GHz 时的最大值)	+18 dBm	+19 dBm	+19 dBm	+19 dBm	+19 dBm
电平精度 (1 GHz)	$\pm 1.5$ dB	$\pm 1.1$ dB	$\pm 0.4$ dB	$\pm 1.1$ dB	$\pm 0.4$ dB
SSB 相位噪声 (1 GHz ; 20 kHz 频偏)	-137 dBc/Hz (10 kHz 频偏)	-118 dBc (10 kHz 频偏)	-122 dBc/Hz	-118 dBc (10 kHz 频偏)	-122 dBc/Hz
谐波 (1 GHz)	-46 dBc	-48 dBc	-34 dBc	-48 dBc	-29 dBc
非谐波 (1 GHz 时)	-61 dBc	-55 dBc	-66 dBc 标称值	-55 dBc	-66 dBc 标称值
AM 速率	不适用	640 MHz	6.2 MHz	70 kHz	不适用
FM 偏差 (最大值)	不适用	320 MHz	1.25 MHz	70 MHz	不适用
PM 相位偏差 (正常模式下的最大值)	不适用	10 弧度	10 弧度	8 弧度	不适用
窄脉宽	30 ns	20 ns	20 ns	20 ns	不适用
EVM (LTE)	0.28%	不适用	0.32%; 0.25% @ 900 MHz	不适用	不适用
ACPR (3GPP W-CDMA TM1 64 DPCH)	不适用	不适用	-70 dBc	不适用	不适用
内部基带信号发生器射频带宽	2 GHz	1 GHz	160 MHz	不适用	不适用
波形回放存储器	1024 Msa	1024 Msa	1024 MSa	不适用	不适用
基带信号发生器模式	波形回放	波形回放	波形回放	不适用	不适用
相位相干频率切换	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
宽线性调频能力	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
脉冲描述符字功能	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用

## 应用软件、核心功能和软件对比

应用软件和信号生成软件	台式						模块化			
	UXG 捷变	UXG 矢量	VXG 矢量	PSG 微波 矢量	MXG 和 EXG 射频 矢量	CXG 矢量	VXG-m 矢量	PXI 微波 矢量	PXI 射频 矢量	
仪器嵌入功能										
USB 功率计	•				•	•	•			
步进/列表扫描	•	•		•	•	•		•	•	
斜坡扫描		•		•						
AM、FM、PM、脉冲	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
低频函数发生器	•		•	•	•	•	•	•		
实时定制调制 (PSK、QAM、FSK)				•	•	•				
相位噪声减损					•			•		
多音信号、NPR			•	•	•	•	•	•		
噪声 (经校准的 AWGN)			•	•	•	•	•	•		
脉冲序列	•	•			•	•		•		
BERT					•					
SystemVue、MATLAB	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
实时衰落					•					
Signal Studio 软件										
蜂窝通信										
LTE/LTE-Advanced FDD			•	•	•	•	•	•	•	
LTE/LTE-Advanced TDD			•	•	•	•	•	•	•	
W-CDMA/HSPA+、cdma2000®			•	•	•	•	•	•	•	
V2X			•	•	•	•	•	•	•	
5G NR			•		•	•	•	•	•	
无线网络										
WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac/ah、Mobile WiMAX™、蓝牙®			•	•	•	•	•	•	•	
物联网 (IoT)			•	•	•	• <sup>1</sup>	•	•	•	
DFS 雷达配置文件				•	•	•				
Mobile WiMAX			•	•	•		•	•	•	
音频/视频广播										
DVB-T/H/T2/S/S2、DVB-C (J.83 Annex A/C)、J.83 Annex B (DOCSIS DS)、ISDB-T/Tmm、ATSC、ATCS-M/H、DTMB (CTTB)、CMMB			•	•	•		•	•	•	
T-DMB、DAB/DAB+/DMB-音频、支持 RDS/RBDS 的调频立体声					•		•	•	•	
陆地移动广播 (LMR)			•		•		•			
侦测、定位、跟踪和导航										
全球导航卫星系统 (GNSS) GPS、GLONASS、伽利略、北斗、SBAS、QZSS				•	•	• <sup>2</sup>			•	
通用射频										
定制调制			•	•	•	•	•	•		
脉冲生成			•	•	•		•			
多音失真、NPR			•	•	•		•			
功率放大器			•	•	•		•	•		
IQ 波形工具套件				•	•	•				
威胁场景仿真										
多发射机场景生成	•	•								
仿真视图	•	•								
多信号源校准	•	•								
宽带波形中心软件										
无线高清、WiGig、802.11ad				•						

1. N5166B CXG 不支持 HRP UWB

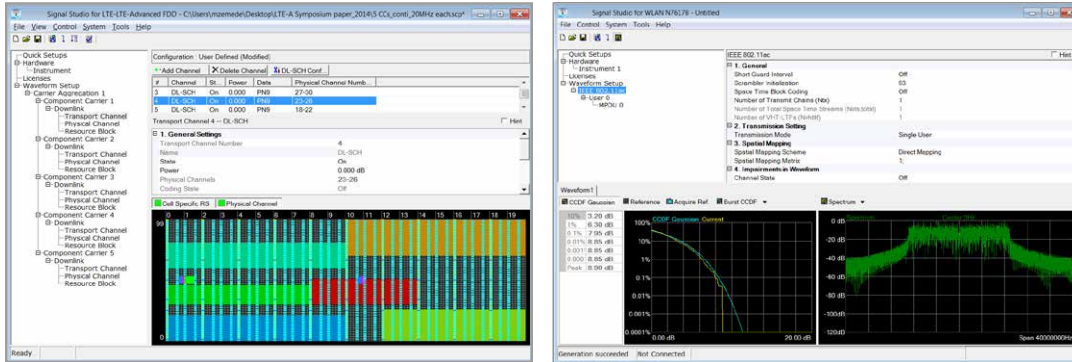
2. 不支持实时播放，只支持 ARB 回放



## 应用软件、核心功能和软件对比 (续)

应用软件和信号生成软件	台式				
	PSG 微波	MXG 和 EXG 微波	MXG 和 EXG 射频	PSG 射频	N9310 射频
	模拟	模拟	模拟	模拟	模拟
仪器嵌入功能					
USB 功率计		•	•		
步进/列表扫描	•	•	•	•	•
斜坡扫描	•			•	
AM、FM、PM、脉冲	•	•	•	•	•
低频函数发生器	•	•	•	•	•
ARB 定制调制					
实时定制调制 (PSK、QAM、FSK)					
相位噪声减损					
多音、NPR					
噪声 (经校准的 AWGN)					
脉冲序列		•	•		
BERT					
SystemVue、MATLAB					
实时衰落					
Signal Studio 软件					
蜂窝通信					
LTE/LTE-Advanced FDD					
LTE/LTE-Advanced TDD					
W-CDMA/HSPA+、cdma2000®					
V2X					
5G NR					
无线网络					
WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac/ah、Mobile WiMAX™、蓝牙®					
物联网 (IoT)					
DFS 雷达配置文件					
Mobile WiMAX					
音频/视频广播					
DVB-T/H/T2/S/S2、DVB-C (J.83 Annex A/C)、J.83 Annex B (DOCSIS DS)、ISDB-T/Tmm、ATSC、ATCS-M/H、DTMB (CTTB)、CMMB					
T-DMB、DAB/DAB+/DMB-音频、支持 RDS/RBDS 的调频立体声					
陆地移动广播 (LMR)					
探测、定位、跟踪和导航					
全球导航卫星系统 (GNSS) GPS、GLONASS、伽利略、北斗、SBAS、QZSS					
通用射频					
定制调制					
脉冲生成					
多音失真、NPR					
功率放大器					
IQ 波形工具套件					
威胁场景仿真					
多发射场景生成					

# Signal Studio 软件



## 简化信号生成

无论您使用单一无线制式还是在单一器件中集成多种制式，Signal Studio 都能使您轻松地获得正确的测试信号，从而简化验证流程并帮助确保互操作性。Keysight Signal Studio 软件是一套灵活的信号生成工具，能够缩短信号仿真时间，提高您的工作效率。其性能优化的参考信号已经过是德科技验证，可增强器件表征和验证能力。

配置 Signal Studio 以满足您的要求：

- 选择适合您具体使用场景和预算的许可证类型，包括固定许可证、可转移许可证以及 5 个或 50 个波形一组的许可证
- 可连接广泛的是德科技仪器

利用灵活的信号生成、添加信号损伤、图形、便捷的连通性和自动化特性，以及嵌入式文档和在线文档，您可以轻松应用和定制内置信号。通过软件图形用户界面 (GUI) 和/或仪器前面板，可以直接控制矢量信号发生器。

将矢量信号源与 Signal Studio 连接，轻松生成信号。

[www.keysight.com/find/SignalStudio](http://www.keysight.com/find/SignalStudio)



### 免费试用许可证

免费的 30 天试用可以让您评测 Signal Studio 软件的用户界面和信号生成功能。在线索取试用许可证：

[www.keysight.com/find/SignalStudio\\_trial](http://www.keysight.com/find/SignalStudio_trial)

## PSG 信号发生器

PSG 是深得业界信赖的微波信号发生器，并已广泛应用于全球各个领域。PSG 能够在射频和微波频率范围内提供卓越的计量级性能以及不断升级的功能，因此可确保新设计在层出不穷的挑战面前始终领先一步。

### PSG 微波信号发生器 E8267D 矢量

- 生成高达 44GHz 的真实宽带雷达、电子战和卫星通信波形，用于测试先进接收机
- 提供功能全面且灵活的 80 MHz 任意波形发生器和实时基带信号发生器，以仿真蜂窝、无线、GPS 和定制通信
- 使用 Signal Studio 软件、矢量 PSG 和宽带 AWG（例如带宽高达 2 GHz 的 Keysight M8190A）以测试先进的电子战、雷达和卫星系统
- 可连接多达 16 个矢量 PSG 并生成多个相位相干信号，用于测试相控阵系统和测向接收机

[www.keysight.com/find/E8267D](http://www.keysight.com/find/E8267D)



### PSG 微波信号发生器 E8257D 模拟

- 包括多种型号，可满足测试系统的广泛需求：13、20、31.8、40、50 和 67 GHz 型号（选配扩频模块，可将频率范围扩展至 1.1THz）
- 借助选件可以生成高达 1 W (+30 dBm) 的输出功率，从而能够测试大功率器件并补偿测试系统的功率损耗
- 具有超低的相位噪声，能够满足多普勒雷达、ADC 和接收机阻塞测试的苛刻需求：-91 dBc/Hz (100 Hz 频偏)，-126 dBc/Hz (10 kHz 频偏) (10 GHz)
- PSG 具有计量级的频率和电平精度以及出色的失真和杂散特征，可生成高质量的信号，用于测试被测器件

[www.keysight.com/find/E8257D](http://www.keysight.com/find/E8257D)



主要技术指标	E8267D 微波矢量	E8257D 微波模拟
频率范围 (最小值到最大值)	100 kHz 至 44 GHz	100 kHz 至 70 GHz
频率切换	9 ms	9 ms
输出功率 (10 GHz)	+23 dBm	+30 dBm
电平精度 (10 GHz)	± 0.8 dB	± 0.8 dB
SSB 相位噪声 (10 GHz; 10 kHz 频偏)	-126 dBc/Hz	-126 dBc/Hz
谐波 (10 GHz)	-55 dBc	-55 dBc
内部基带信号发生器射频带宽	80 MHz	不适用
EVM (16 QAM)	0.8%	不适用

## 用于 PSG 信号发生器的毫米波附件

毫米波信号源是构建几乎所有毫米波系统都必不可少的仪器。借助这些来自领先合作伙伴的倍频器模块，用户可轻松扩展 E8257D 或 E8267D PSG 信号发生器的频率范围。

### OML 毫米波信号源模块

E8257DSxx 系列外置分频段毫米波信号源模块能够提供合成频率性能和 50 至 500 GHz 波导频段的毫米波测试信号。



### VDI 信号发生器频率扩展模块

E8257DVxx 系列信号发生器频率扩展模块能够提供大功率、合成频率性能和 50 GHz 至 1.1 THz 波导频段的毫米波测试信号。

[www.keysight.com/find/sg\\_mmwave](http://www.keysight.com/find/sg_mmwave)



## PSG 射频信号发生器 E8663D 模拟

E8663D PSG 射频模拟信号发生器可提供所有商用信号发生器中最低的相位噪声，并具有可选模拟调制 (AM、FM、 $\phi$ M 和脉冲) 功能、出色的电平精度和大输出功率，是满足苛刻应用测试需求的理想选择，例如雷达系统开发、卫星通信测试或需要超低噪声本地振荡器或参考信号的应用。E8663D 继承了 8663A 的优良特性，可以提供改善的性能，并可完全兼容上一代产品的代码，使用户能够无缝升级现有测试系统。此外，E8663D 还提供了增强的窄脉冲调制和大输出功率选项。

[www.keysight.com/find/E8663D](http://www.keysight.com/find/E8663D)



主要技术指标	E8663D 微波矢量
频率范围 (最小值到最大值)	100 kHz 至 9 GHz
频率切换	9 ms
输出功率	+23 dBm
电平精度	$\pm 0.6$ dB
相位噪声 (1 GHz; 10 kHz 频偏)	-143 dBc/Hz
谐波	-55 dBc

## X 系列信号发生器

X 系列信号发生器具有业界领先的性能及较低的拥有成本，能够生成高质量信号以便测试最复杂的器件和设计。经过验证的可扩展平台与经济高效的校准和内部诊断功能完美结合，即可提供您当前所需的功能，还能根据您今后的测试需求实现轻松升级。

### UXG 捷变信号发生器 N5193A、N5191A<sup>1</sup>

N5193A UXG 捷变信号发生器能够为电子战测试模拟生成真实的多发射机威胁场景。UXG 是一个功能强大、技术成熟的构建模块，可作为可靠的本振或可扩展的威胁场景仿真器使用，尽量减小与信号场景模拟之间的障碍。

- 使用直接数字合成 (DDS) 技术，UXG 可以在最短 180 ns 内更新频率、幅度和相位设置，并具有内置的相位可重复性。
- UXG 直接接受脉冲描述符字 (PDW)，以便快速高效地生成长脉冲序列，同时允许单独进行相位控制。
- UXG 可以仿真高级雷达信号，产生具有 90 dB 通断比的窄脉冲和宽度为载波频率的 10% 到 25% 的线性调频。



[www.keysight.com/find/N5193A](http://www.keysight.com/find/N5193A)

### UXG 捷变矢量适配器 N5194A、N5192A<sup>1</sup>

为了让您的实验室更上一层楼，N5194A UXG 捷变矢量适配器与 N5193A 配合使用，可以仿真日益复杂的信号环境，增强真实感，提升测试信心。

- 适合用于生成成形脉冲和宽带线性或非线性调频信号
- 2 Gsa/s 基带信号发生器提供 1.6 GHz 瞬时带宽
- 内置固态衰减器提供 120 dB 的捷变幅度范围



[www.keysight.com/find/N5194A](http://www.keysight.com/find/N5194A)

1. 由于 N5193A 和 N5194A UXG 的性能过高，需要美国出口许可证。N5191A 和 N5192A 是 UXG 捷变信号发生器和矢量适配器的改型，同样具有出色的性能，而无需出口许可证。其差异主要体现在切换速度、最小脉冲宽度和线性调频带宽等方面。

主要技术指标	N5193A UXG 捷变信号发生器	N5194A UXG 捷变矢量适配器
频率切换速度	370 ns	220 ns
频率/幅度/相位更新速度	180 ns	170 ns
输出功率	-130 至 +10 dBm	-120 至 +7 dBm
谐波	-50 dBc	-60 dBc
非谐波	-70 dBc	-72 dBc
相位噪声	-126 dBc/Hz (10 GHz 载波频率; 10 kHz 频偏)	-127 dBc/Hz (10 GHz 载波频率; 10 kHz 频偏)
最小脉宽	10 ns	1 ns
基带信号发生器的采样率	不适用	2 Gsa/s
基带信号发生器的存储器	不适用	6 Gsa

## VXG M9384B 和 VXG-m M9383B 微波信号发生器

使用是德科技首款具有 2 GHz 调制带宽的双通道 44 GHz 矢量信号发生器，可以显著简化测试系统的设置。这种简单的设置还可以加快 OTA 一致性测试的速度——从使用两个单独通道的阻塞和干扰测试快速切换到同时使用两个通道的 MIMO 和波束赋形测试，期间不必调整任何硬件。VXG 的设计用途是进行精确且可重复的时间校准和相位校准，从而实现相干操作。

- 双通道毫米波矢量信号发生器在单个仪器中便拥有 2 GHz 射频带宽
- 大输出功率可以对系统损耗进行补偿，并能够支持 5G 功率放大器和空中接口 (OTA) 测试
- 相位相干 LO 和基带同步功能可用于多用户或波束赋形 MIMO OTA 测试
- PathWave 信号生成软件可以帮助您加快设计与测试工作流程
- 可生成符合 3GPP 5G NR 标准的信号，并支持信道编码和多天线端口

[www.keysight.com/find/m9384b](http://www.keysight.com/find/m9384b)

[www.keysight.com/find/m9383b](http://www.keysight.com/find/m9383b)



主要技术指标	M9384B VXG 和 M9383B VXG-m
频率范围	1 MHz 至 44 GHz
内置基带信号发生器的射频带宽	2 GHz
输出功率 (10 GHz)	+23 dBm
电平精度 (10 GHz)	±0.5 dB
相位噪声 (10 GHz)	-126 dBc/Hz
谐波 (10 GHz)	-32 dBc
EVM (28 GHz, 5G NR 100 MHz)	0.96%
ACPR (28 GHz, 5G NR 100 MHz)	-48 dBc/Hz

## MXG 微波信号发生器 N5183B 模拟

与模拟 PSG 相比，MXG 在尺寸和速度方面具有明显优势，并可提供更纯净和精确的信号。它具有您所需要的优异性能，只需 2 个机架单元，而能快速执行模块级和系统级测试。

- 高达 13、20、31.8 或 40 GHz 的频率范围，充分满足测试系统的需求
- 出色的相位噪声 (10 kHz 频偏时为  $\leq 124$  dBc/Hz) 和杂散 (10 GHz 时为 -75 dBc) 性能，可从容应对雷达模块和系统测试的苛刻挑战
- 仅占用 2 个机架单元，即可提供与 PSG 相近的性能，可节省占用空间并保持测试精度
- 不到 600  $\mu$ s 的超快切换速度，可加快校准过程



[www.keysight.com/find/N5183B](http://www.keysight.com/find/N5183B)



## EXG 微波信号发生器 N5173B 模拟

当您需要权衡预算和性能时, EXG 是更经济高效的选择。它仅需 2 个机架单元的空间, 却能够生成宽带滤波器、放大器、接收机等器件参数测试所必需的精确信号。

- 凭借低成本的频率覆盖 (13、20、31.8 或 40 GHz), 可以执行基本的本振上变频或连续波阻塞测试
- 大输出功率 (20 GHz 时为 +20 dBm)、低谐波 ( $\leq 55$  dBc) 和完整的步进衰减紧密结合, 适用于表征宽带微波元器件 (如滤波器和放大器)
- 使用老化率低于每天  $\pm 5 \times 10^{-10}$  的标配高性能 OCXO, 可作为高稳定度系统参考
- 可选的综合多功能信号发生器和 USB 功率传感器接口可大幅缩减测试占用空间



[www.keysight.com/find/N5173B](http://www.keysight.com/find/N5173B)

主要技术指标	MXG 微波模拟 N5183B	EXG 微波模拟 N5173B
频率范围 (最小值到最大值)	9 kHz 至 40 GHz	9 kHz 至 40 GHz
频率切换	600 us	600 us
输出功率 (10 GHz)	+20 dBm	+ 20 dBm
电平精度 (10 GHz)	$\pm 0.7$ dB	$\pm 0.7$ dB
SSB 相位噪声 (10 GHz)	-129 dBc/Hz	-101 dBc/Hz
谐波 (10 GHz)	-55 dBc	-55 dBc

## MXG 射频信号发生器 N5182B 矢量和 N5181B 模拟

为了帮助您获得更好的性能，MXG X 系列矢量和模拟信号发生器经过了精密优化，能够为您提供研发用的“标准发射机”。无论您想测试线性射频链路还是优化链路预算，MXG 系列都能够满足您的需求：相位噪声、ACPR、信道编码等等。并且，MXG 还可以对设计进行极限甚至超出极限的测试，揭示器件的真正性能。

- 借助卓越的相位噪声进行雷达接收机灵敏度测试或表征 ADC
- 借助卓越的 ACPR 和输出功率表征非线性功率放大器特性
- 使用低于 0.4% 的 EVM 测试 802.11ac，并应用 160 MHz 带宽内低于  $\pm 0.2$  dB 的平坦度表征多载波功率放大器
- 复杂的实时和基于波形的 Signal Studio 软件可达到并超出标准应用要求

[www.keysight.com/find/N5182B](http://www.keysight.com/find/N5182B)

[www.keysight.com/find/N5181B](http://www.keysight.com/find/N5181B)



## EXG 射频信号发生器 N5172B 矢量和 N5171B 模拟

经济高效的 EXG X 系列信号发生器针对生产测试进行了优化，可以帮助您加快测试吞吐量并延长正常运行时间。EXG 包括矢量和模拟两种款式，可以为元器件的基本参数测试和接收机的功能验证提供需要的信号。EXG 系列为您提供“恰好够用”的功能和适中的价格。

- 具有优秀的 ACPR，可最大限度地提升生产线测试裕量
- 频率、功率和波形类型同时切换耗时还不到 800  $\mu$ s，可最大限度地提升吞吐量
- Signal Studio 软件的预定义标准波形支持迅速、精确的测试
- 两个机架单元高的综合型多功能信号发生器和 USB 功率传感器接口可显著缩减测试占用空间

[www.keysight.com/find/N5172B](http://www.keysight.com/find/N5172B)

[www.keysight.com/find/N5171B](http://www.keysight.com/find/N5171B)



主要技术指标	MXG 射频矢量 N5182B	MXG 射频模拟 N5181B	EXG 射频矢量 N5172B	EXG 射频模拟 N5171B
频率范围 (最小值到最大值)	9 kHz 至 6 GHz <sup>1</sup>	9 kHz 至 6 GHz	9 kHz 至 6 GHz <sup>1</sup>	9 kHz 至 6 GHz
频率切换	800 μs	800 μs	800 μs	800 μs
输出功率	+24 dBm	+24 dBm	+21 dBm	+21 dBm
电平精度	± 0.6 dB	± 0.6 dB	± 0.6 dB	± 0.6 dB
SSB 相位噪声 (1 GHz; 20 kHz 频偏)	-146 dBc/Hz	-146 dBc/Hz	-122 dBc/Hz	-122 dBc/Hz
谐波	-35 dBc	-35 dBc	-35 dBc	-35 dBc
EVM (LTE)	0.2%	不适用	0.2%	不适用
ACPR (3GPP W-CDMA TM1 64 DPCH)	-73 dBc	不适用	-73 dBc	不适用
内部基带信号发生器射频带宽	160 MHz	不适用	160 MHz	不适用

1. 使用 N5182BX07 扩频器, N5172B 和 N5182B 的频率范围可扩展至 7.2 GHz。

## CXG 射频矢量信号发生器 N5166B

N5166B CXG X 系列射频矢量信号发生器是一款低成本的多功能信号生成工具, 适用于通用测试应用和教育领域。CXG 以超低的拥有成本提供了卓越的射频性能和可扩展的功能, 协助工程师设计通用器件和消费类电子设备, 或协助教育工作者在教学实验室中开展教学工作。

- 9 kHz 至 3/6 GHz 频率范围, 射频调制带宽高达 120 MHz
- 可执行基本的元器件参数测试和接收机功能验证
- 利用多个经过验证的、符合标准的矢量信号测试您的设备
- 使用可靠的矢量信号发生器轻松地对无线通信系统内的元器件进行故障诊断
- 自我维护解决方案和低成本维修可最大限度减少停机时间和相关成本



[www.keysight.com/find/n5166b](http://www.keysight.com/find/n5166b)

主要技术指标	N5166B CXG 射频
频率范围	9 kHz 至 6 GHz
频率切换	5 ms
内置基带信号发生器的射频带宽	120 MHz
输出功率	+18 dBm
电平精度	±0.6 dB
相位噪声	-119 dBc/Hz
谐波	< -35 dBc
EVM (LTE)	0.2%
ACPR (3GPP W-CDMA TM1 64 DPCH)	-70 dBc

## 用于 EXG 或 MXG 的扩频器

### 用于 EXG 或 MXG 的扩频器 N5182BX07

N5182BX07 扩频器可将配有选件 506 的 N5182B MXG 或 N5172B EXG 扩展至覆盖高达 7.2 GHz 的 802.11ax 频段和 5G 免许可频段，同时提供出色的误差矢量幅度 (EVM)。N5182BX07 扩频器让您可以最大程度地提升产品和设计的性能。

- 它提供了单路射频输出，具有从 9 kHz 至 7.2 GHz 的完整频率范围以及 160 MHz 调制带宽。
- 您可以像往常一样从 MXG/EXG 前面板进行控制，也可以使用相同的 SCPI 命令通过 LAN、GPIB 或 USB 接口控制测试系统自动运行。
- 生成 7.2 GHz 的 802.11ax 160 MHz 带宽信号，在高达 +5 dBm 的输出功率下实现 < -47 dB (0.45%) 的卓越 EVM 性能。

[www.keysight.com/find/n5182bx07](http://www.keysight.com/find/n5182bx07)



# 射频模拟信号发生器

## 射频信号发生器 N9310A 模拟

N9310A 是一款频率范围为 9kHz~3GHz 的通用射频信号发生器，具有价格低、性能可靠和内置功能丰富等特点，非常适合制造、教育及维修维护等领域使用。如果您的应用只需要用到简单的连续波 (CW) 信号源，那么价格较低的 N9310A 射频信号发生器能为您提供恰好足够用的功能。

- 针对低成本的消费电子产品制造测试、教学以及维修维护服务等领域进行了优化
- 可选 I/Q 调制器 40 MHz 带宽 (仅限外部 I/Q 输入)
- 支持闪存的 USB 接口

[www.keysight.com/find/N9310A](http://www.keysight.com/find/N9310A)



主要技术指标	
频率范围 (最小值到最大值)	9 kHz 至 3 GHz
频率切换	10 ms
输出功率	+13 dBm
电平精度	±1.0 dB
SSB 相位噪声 (1 GHz; 20 kHz 频偏)	-95 dBc/Hz
谐波	-30 dBc

## 数字信号接口模块

### 数字信号接口模块 N5102A

N5102A 数字信号接口模块为 MXG 和 EXG X 系列矢量信号发生器、E8267D PSG 矢量信号发生器和 N5106A PXB 基带信号发生器与信道仿真器提供快速、灵活的数字输入与输出。在输出模式中，您可为数字设备和子系统提供真实的复合调制信号，例如 LTE、HSPA、W-CDMA、GPS、WLAN、数字视频、定制脉冲等。在输入模式中，接口模块可以在数字输入和信号发生器基带系统间提供端口连接，以便快速、方便地将输入信号上变频为校准的模拟中频、射频或微波频率。

在两种工作模式中，接口模块都可将您的设备与您需要的逻辑类型、数据制式、时钟特性和信令相匹配。借助长达 3 米的延长电缆和不同类型的连接器，接口模块可以方便地连接到您的设备，甚至在大多数情况下都无需使用定制夹具。

- 串行模式下高达 400 MHz，并行模式下高达 200 MHz
- 配置内部、外部或设备时钟
- 独立的数据输入和输出率，可调的时钟相位与偏移

[www.keysight.com/find/N5102A](http://www.keysight.com/find/N5102A)



## PXI 信号发生器

### PXIe 矢量信号发生器 M9381A

M9381A PXI 矢量信号发生器针对射频设备设计验证和制造测试环境而优化，具有卓越的速度、性能和多通道测试功能。通过在灵活和可扩展的模块化平台上构建，M9381A PXI VSG 能够以较低的风险适应当前和未来的需求变化。

- 快速进行幅度和频率切换，缩短测试时间
- 可扩展的平台，能够在单一机箱中提供多达 4 个通道，在多机箱配置中提供 8 个通道
- 通道实现 1 ns 以内的时间同步和 1° 以内的相位相干
- 高达 160 MHz 射频带宽
- 利用 IVI-COM、IVI-C、LabVIEW 和 MATLAB 驱动程序轻松整合到测试环境中

[www.keysight.com/find/M9381A](http://www.keysight.com/find/M9381A)



### PXIe 连续波信号源 M9380A

M9380A PXIe 连续波信号源是一款经济高效的紧凑型模拟信号源，能够提供大输出功率和精确的幅度控制，是本振置换、干扰注入和无线器件测试的理想选择。M9380A 专为高速自动化测试而设计，采用了快速 PXI 体系结构和多种驱动程序和编程接口。

[www.keysight.com/find/M9380A](http://www.keysight.com/find/M9380A)





主要技术指标	M9381A PXIe 矢量	M9380APXIe 连续波信号源
频率范围 (最小值到最大值)	1 MHz 至 6 GHz	1 MHz 至 6 GHz
频率切换	185 $\mu$ s	5 ms
输出功率 (1 GHz)	+19 dBm	+19 dBm
电平精度	$\pm 0.4$ dB	$\pm 0.4$ dB
SSB 相位噪声 (1 GHz; 20 kHz 频偏)	-122 dBc/Hz	-122 dBc/Hz
谐波	-34 dBc	-29 dBc
EVM (LTE)	0.32%	不适用
ACPR (3GPP W-CDMA TM1 64 DPCH)	-70 dBc	不适用
内部基带信号发生器射频带宽	160 MHz	不适用



### PXI 提供是德科技质量和支持

通过是德科技特有的射频模块化校准和快速内核交换策略，在降低拥有成本的同时保持测量质量。Keysight PXI 信号发生器经过工厂校准，附带 ISO-9002、NIST 可溯源校准证书，并包含 1 年保修。

[www.keysight.com/find/pxi-vsg](http://www.keysight.com/find/pxi-vsg)

## PXIe 微波信号发生器 M9383A

M9383A PXIe 微波信号发生器是一款紧凑型模块化仪器，提供了 1 MHz 至 44 GHz 频率范围，使用内置基带信号发生器时提供高达 1 GHz 的射频调制带宽，使用外部 I/Q 输入时提供超过 2 GHz 的射频调制带宽。M9383A 基于 PXIe 行业标准设计，可以灵活配置和扩展。其最低配置——14 GHz 模拟信号发生器型号，适用于简单的 LO 替代或阻塞应用，而最高配置——44 GHz 矢量信号发生器，则可以用于 5G 应用。您还可以选择其他许多配置来定制 M9383A PXIe 微波信号发生器，以满足特定应用的需求。

- 用于设计验证的模块化测试解决方案，可以在制造环境中有效利用
- 能够灵活应对您的当前测试需求，并可以进行升级以满足未来的需求——无论是覆盖更广泛的频率范围，还是迅速过渡到量产阶段。
- 可轻松配置，以便支持从 LO 替代和阻塞到 5G 测试的各种应用

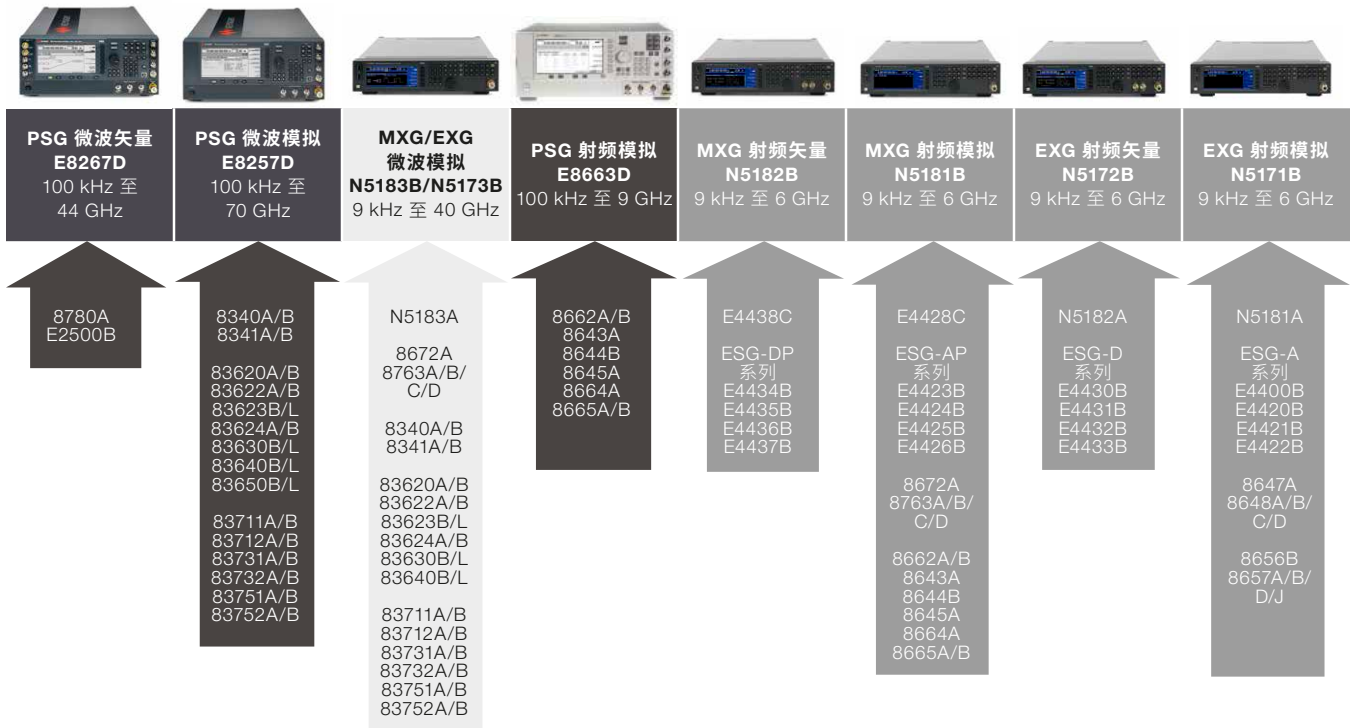
[www.keysight.com/find/m9383a](http://www.keysight.com/find/m9383a)



主要技术指标	M9383A PXI 微波
频率范围	1 MHz 至 44 GHz
频率切换速度	250 us
输出功率 (10 GHz)	+22 dBm
电平精度	±2 dB
SSB 相位噪声 (10 GHz; 10 kHz 频偏)	-118 dBc/Hz
谐波	-55 dBc
内部基带信号发生器射频带宽	1 GHz

## 从传统信号发生器过渡

- 细致规划的仪器替代和现代化升级能够最大程度地提升测试系统效率、性能和完善程度，同时还可以减少风险和潜在故障，从而确保您在竞争激烈的市场中保持领先。Keysight PSG 和 X 系列信号发生器无论功能还是性能都有提高，可以替代上一代信号发生器使用。立即替换传统的是德科技信号发生器，充分享受新产品更出色的性能、灵活性、速度和现代化连通性。



升级到 X 系列射频信号发生器

[www.keysight.com/find/X-Series\\_SG\\_Migration](http://www.keysight.com/find/X-Series_SG_Migration)

升级到微波信号发生器

[www.keysight.com/find/Microwave\\_SigGen\\_Migration](http://www.keysight.com/find/Microwave_SigGen_Migration)

将测试系统转换成模块化解决方案

[www.keysight.com/find/pxi](http://www.keysight.com/find/pxi)

如欲了解更多信息, 请访问: [www.keysight.com](http://www.keysight.com)

如欲获得是德科技的产品、应用和服务信息, 请与是德科技联系。

如需完整的联系方式, 请访问: [www.keysight.com/find/contactus](http://www.keysight.com/find/contactus)

