



## 5293A 物联网信号发生器

### 产品综述

5293A 物联网信号发生器作为一款通用的射频矢量信号源，频率范围覆盖 100kHz~6GHz，具有优良的频谱纯度和功率输出指标；支持 CW 信号、模拟与数字调制信号、全制式的通信标准信号以及 NB-IOT、WiFi 和蓝牙信号发生功能，支持用户自定义基带数据信号发生。

5293A 既是理想的本振源和时钟源，也是高性能的矢量信号源，优良的信号质量可进行物联网模组、基站和射频元器件的研发、生产与认证等，适用于教学实验、航空航天、移动通信、国防军工及雷达天线等众多领域。

### 主要特点

- **频率覆盖范围：**100kHz~6GHz；
- **功率输出范围：**-120 dBm~+20 dBm；
- **蜂窝网通信标准信号：**  
NB-IoT/IoT-G/5G NR/TDD-LTE/FDD-LTE/TD-SCDMA/WCDMA/GSM/EDGE，为高质量移动通信物联网设备测试提供全面的解决手段；
- **非蜂窝网通信标准：**  
WiFi802.11a/g/j/n/ac、蓝牙、LoRa；
- **丰富的数字调制格式：**  
BPSK、QPSK、OQPSK、8PSK、16QAM、32QAM、64QAM、128QAM、256QAM 等数字调制格式，用户可灵活配置不同调制方式及码元速率；
- **模拟调制功能：**  
幅度调制、相位调制、频率调制、脉冲调制；
- **GPIB、LAN 和 USB 等丰富程控接口，**方便用户实现远程控制及网络升级。

## 基本功能

### 数字调制

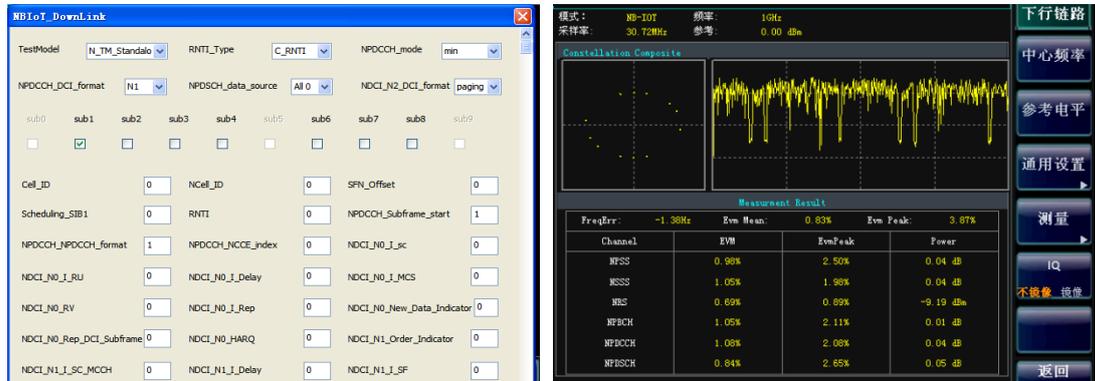
数字调制是现代通信的重要方法，5293A 可输出多种数字调制信号。



### 通信标准制式信号发生

无线通信标准制式都具有标准的物理层结构，可根据标准产生各类标准制式信号。

### NB-IoT 标准信号发生



### 5G NR 标准信号发生



## LTE 标准信号发生

**频: TDD DownLink Configuration**

Channel BW: 5M SubframeNo: 0

ULDL Config: 0 SpecialSubConfig: 0

PDSCH\_Scheduling: Auto/DCI PDSCH\_Data\_Flag: 1

Antenna\_Num: 1 Simulated\_Antenna: 1

Cyclic Prefix: Normal

PHICH\_Duration: 0 Ng: 1

RA\_RNTI: 1 Tx\_CFL\_Value: 2

PDCCH\_Format: 0 Number\_PDCCH: 1

PHICH\_Data\_Flag: 1 DCI\_Format: 2

Rvidc: 0 N\_RNTI: 0

UL\_Grant\_Flag: 1 MCS\_Index1: 0

模式: TDD 频率: 1GHz

采样率: 30.72MHz 参考: 0.00 dBm

**Measurement Result**

Channel	EVM	EvmPeak	Power
PSS	0.69%	1.89%	0.00 dB
SSS	1.02%	2.09%	0.02 dB
RS	0.88%	1.60%	-1.59 dB
FBCH	1.59%	2.15%	0.01 dB
PCFICH	1.02%	2.58%	-0.06 dB
PHICH	1.08%	2.28%	-0.03 dB
PDCCH	0.88%	1.14%	-1.92 dB
PDSCH	0.67%	2.46%	-0.00 dB

## TD-SCDMA 标准信号发生

频率: 2.000 000 000 GHz 幅度: 0.00 dBm

GSM 开 CDMA 关 LTE 关 5G NR 关 调制 关 射频 开

调制类型: QPSK UARFCN: 5 000 线槽: ---

数据类型: FNR 频率偏移: 0 kHz 幅度偏移: 0 dB

扩频因子: 16 加扰/中间码: 0 Midamble偏移: ---

数据速率: --- 用户数: 2 用户号: 1

码道: C16-0

Slot0 Dw GP Up Slot1 Slot2 Slot3 Slot4 Slot5 Slot6

频率: 2GHz 参考: 0.00 dBm

载波数: 1 / 1 衰减: 20.00 dB

Result: Measuring

Target Time Slot: Burst

Frequency Error: 5.65Hz

Mean Power: -20.33 dBm

EVM (rms): 1.21%

EVM (peak): 2.78%

PCDE: -98.37dB

Channel/SF: 1/16

## GSM 标准信号发生

频率: 2.000 000 000 GHz 幅度: 0.00 dBm

GSM 开 CDMA 关 LTE 关 5G NR 关 调制 关 射频 开

突发类型: GSM\_MB 数据类型: FNR

调制格式: MSK 训练序列: 0

Slot0 Slot1 Slot2 Slot3 Slot4 Slot5 Slot6 Slot7

频率: 2GHz 参考: 0.00 dBm

采样率: 270.833 kHz 调制格式: GSM

**Measurement Result**

Result	Peak	atSym
EVM	1.244%	1.823%
Mag err	0.616%	1.311%
Pha err	0.560	-1.750
Freq err	1.871	---
TSC	0	---

## 典型应用

### 物联网模块测试

5293A 可与 5292A 物联网信号分析仪组成物联网模组测试系统，支持 WiFi、蓝牙和 NB-IoT 信号发生功能，可与物联网模组建立非信令连接，进行相应的射频测试及业务测试。

条目	描述
协议标准	3GPP R13、R14
Band	支持 3GPP 协议列出的所有 NB-IoT 相关 Band
下行调制	OFDMA、15kHz tone spacing
上行调制	Single tone、15kHz and 3.75kHz spacing， SC-FDMA、15kHz tone spacing
下行信道及信号	NPSS、NSSS、NPBCH、NPDCCH、NPDSCH、NRS
上行信道及信号	NPRACH、NPUSCH、NDMRS
带宽	180kHz
双工方式	半双工 FDD

### 通信基站性能测试

5293A 物联网信号发生器具有超低的单边带相位噪声和优异的非谐波抑制，可输出非常理想的纯净信号，具有高达 140dB 的动态功率输出范围，可用于高性能基站接收机动态范围、参考灵敏度、阻塞特性、邻道选择性等参数的测试。

### 实验室射频测试

5293A 物联网信号发生器频率覆盖 100kHz~6GHz，功率输出范围 -120dBm~+20dBm，频谱纯净度高，且具有很高的频率、功率准确度和稳定性，与 5292A 物联网信号分析仪组成实验室射频测试系统，对功率放大器、混频器、滤波器、功分器等器件参数进行测试。

### 制造业应用测试

5293A 物联网信号发生器频率切换时间 < 500 $\mu$ s，测试速率快，能够显著缩短测试时间提高测试效率，满足海量数据测试需求；具有 140dB 的动态功率输出范围，无需外接功率放大器或衰减器，性能稳定，测试一致

性好，易于维护和升级，节省空间和成本；支持 USB、LAN、GPIB 多种控制接口，方便组成自动测试系统；具备文件装载功能，用户可根据制造产线实际需要发射用户自己提供的信号基带数据。

### 教学实验测试

5293A 物联网信号发生器具有丰富全面的模拟及矢量信号发生功能，可提供 CW 信号、模拟与数字调制信号、2G/3G/4G/5G/NB-IoT 通信标准制式信号以及 WiFi、蓝牙信号，信号质量优异，仪器界面简洁合理，易于操作，适用于高校通信教学实验。

### ETC 设备性能测试

5293A 物联网信号发生器

## 技术规范

型号： 5293A		描述	
<b>频率</b>			
频率	CW 模式	100kHz~6GHz	
范围	I/Q 模式	20MHz~6GHz	
频率设置分辨率		0.01Hz	
频率设置时间		< 500μs	
<b>参考频率</b>			
短时稳定度(1 天)		±2ppb	
长期稳定度(1 年)		±200ppb	
温度稳定度 (-20℃~+75℃)		±100ppb	
晶振预热时间		≤10min	
<b>参考频率输入/输出</b>			
连接口		后面板10MHz IN/OUT; BNC母头	
输入/输出阻抗		50Ω	
输入/输出频率		10MHz	
输出幅度		-2dBm~+6dBm, +2dBm(典型值)	
输入幅度范围		-2dBm~+16dBm	
<b>幅度</b>			
可设置幅度范围		-120dBm~+20dBm	
满足指标幅度范围	100kHz~10MHz	-110dBm~+5dBm	
	10MHz~6GHz	-110dBm~+13dBm; -120dBm~+20dBm(高性能选件 5293A-14);	
幅度步进		0.01dB	
功率准确度 (18℃~33℃)		+5dBm 至-90dBm	-90dBm 至-110dBm
	100kHz~10MHz	±0.6dB	±1.6dB
	10MHz~660MHz	±0.6dB	±2.4dB

	660MHz~1.5GHz	$\pm 0.7\text{dB}$	$\pm 2.4\text{dB}$	
	1.5GHz~4GHz	$\pm 0.9\text{dB}$	$\pm 2.5\text{dB}$	
	4GHz~5GHz	$\pm 0.9\text{dB}$	$\pm 2.8\text{dB}$	
	5GHz~6GHz	$\pm 1.0\text{dB}$	$\pm 3.0\text{dB}$	
幅度设置时间	< 500 $\mu\text{s}$			
<b>频谱纯度</b>				
谐波 (CW 模式, 输出电平 0dBm)	100kHz~1.5GHz, <-25dBc			
	1.5GHz~6GHz, <-40dBc			
非谐波 (CW 模式, 输出电平 0dBm)	100k~250MHz, <-55dBc, 典型值<-65dBc			
	250MHz~6GHz, <-65dBc, 典型值<-70dBc			
单边带相位噪声 (SSB)	频点	标准配置	高性能选件 5293A-13	
	1GHz	-90dBc/Hz@100Hz	-104dBc/Hz@100Hz	
		-104dBc/Hz@1kHz	-118dBc/Hz@1kHz	
	3GHz	-112dBc/Hz@10kHz	-126dBc/Hz@10kHz	
-118dBc/Hz@100kHz		-132dBc/Hz@100kHz		
-122dBc/Hz@1MHz		-140dBc/Hz@1MHz		
I/Q 调制器	适用频段	600MHz~6GHz		
	调制带宽	120MHz		
	频率响应	<6 dB		
	<b>模拟调制</b>			
	脉冲调制	脉冲宽度	0.1 $\mu\text{s}$ ~1.5s	
周期		0.1 $\mu\text{s}$ ~1.5s		
延时		0~1.5s		

幅度调制	调制率	0~10MHz
	调制深度	0~100%
相位调制	调制率	0~8MHz
	相偏	0~100rad
频率调制	调制率	0~1.5s
	频偏	0~4MHz
<b>数字调制</b>		
码元速率	1ksps~100Msps	
调制格式	BPSK、QPSK、OQPSK、8PSK、16QAM、32QAM、64QAM、128QAM、256QAM	
误差矢量幅度 (EVM)	≤1%RMS@QPSK/码元速率 5Msps	
相位误差	优于±2°	
<b>NB-IoT 信号发生</b>		
频率范围	支持 900MHz 频段和 2200MHz 频段	
载波间隔	15kHz、3.75kHz	
物理信道	NPSS、NSSS、NPBCH、NPDCCH、NPDSCH	
误差矢量幅度(EVM)	≤1%RMS@900MHz、2200MHz	
<b>5G NR信号发生</b>		
频率范围	500MHz~6GHz	
物理层信道	PDCCH、PDSCH、PRACH、PUCCH、PUSCH	
调制类型	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM	
带宽	100MHz	
发射 EVM	≤2%RMS	
<b>TDD-LTE/FDD-LTE标准信号发生</b>		
频率范围	20MHz~6GHz	
物理层信道	RS、PSS、SSS、PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH、PDSCH (DL) RS、PRACH、	

	PUCCH、PUSCH
调制类型	QPSK, 16QAM (UL PUSCH), 64QAM (DL PDSCH)
带宽	1.4MHz, 3MHz, 5MHz, 10MHz, 15MHz, 20MHz
发射 EVM	1%RMS (TDD: 20MHz 带宽、100RB)
信道功率	-30dB~0dB 相对 RS 信道功率 (PSS, SSS, PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, PDSCH) -30dB~0dB 相对 RS 信道功率 (PHICH)
<b>TD-SCDMA/WCDMA 标准信号发生</b>	
频率范围	20MHz~6GHz
波形质量	>0.999
发射 EVM	<2%RMS
频率误差	优于±10Hz
相位误差	优于±4°
<b>GSM/EDGE 标准信号发生</b>	
频率范围	20MHz~6GHz
调制格式	GMSK、8PSK
发射 EVM	<2%RMS(8PSK)
信道功率	-30 dB ~ +0 dB 相对 RS 信道功率 (PSS, SSS, PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, PDSCH) -30 dB ~ +0 dB 相对 RS 信道功率 (PHICH)
相位误差	优于±4°
频率误差	<20Hz
<b>WiFi 信号产生</b>	
支持频段	2.4GHz 频段, 5GHz 频段
调制类型	BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
模式	WiFi 802.11a/g/j/n/ac
发射 EVM	≤1.6%RMS
<b>蓝牙信号发生</b>	

支持频段	2.4GHz 频段
调制类型	GFSK
模式	Basic Rate+EDR, Bluetooth Low Energy
发射 EVM	$\leq 1.8\%RMS$
<b>ETC 设备测试信号产生</b>	
位误码率	$\leq 10^{-5}$
频率容限	$\leq 10^{-7}$
调制格式	ASK
调制深度	0~100%
误差矢量幅度(EVM)	$\leq 3\%RMS$
<b>物理特性</b>	
远控接口	GPIB(标准)、USB(标准)、网口(标准)、RS232(选件)
显示屏	TFT-LCD
操作界面	中文/英文
外形尺寸	452mm×191mm×522mm(宽×高×深)
重量	约 13kg
电源	交流 220V±10%、50Hz±10%
工作温度	0℃~+40℃

## 订货信息

- 主机：5293A 物联网信号发生器
- 标配：

序号	名称	说明
1	电源线组件	标准三芯电源线
2	用户手册	(含编程手册)
3	产品合格证	粘贴在主机后面板
4	铝合金包装箱	1 个

- 选件：

序号	选件编号	名称
1	5293A-01	NB-IoT 上行/下行信号发生
2	5293A-02	WiFi 信号发生信号
3	5293A-03	蓝牙信号发生
4	5293A-04	LoRa 信号发生
5	5293A-05	5G NR 信号上行/下行信号发生
6	5293A-06	TDD-LTE 上行/下行信号发生
7	5293A-07	FDD-LTE 上行/下行信号发生
8	5293A-08	矢量调制信号发生
9	5293A-09	TD-SCDMA 上行/下行信号发生
10	5293A-10	WCDMA 上行/下行信号发生
11	5293A-11	GSM 上行/下行信号发生
12	5293A-12	EDGE 上行/下行信号发生
13	5293A-13	高性能本振信号发生
14	5293A-14	高性能放大衰减模块
15	5293A-15	模拟调制信号发生
16	5293A-16	ETC 设备测试信号发生