

1435A/B-V 信号发生器 (9kHz ~ 3GHz/6GHz)



产品综述

1435-V 系列信号发生器是一款性能优良的矢量信号发生器，频率范围覆盖 9kHz ~ 6GHz，200MHz 内部调制带宽和齐全的数字调制样式，可满足各种宽带数字调制信号的模拟需求。支持 5 种下载数据格式的任意波调制，可以根据用户需要编辑、下载配置所需的波形，完成各种信号模拟，满足各种复杂信号的测试需求；其基带信号发生器设置简单、性能优异，支持 PSK、QAM、FSK、MSK 等超过 20 种格式的通用数字调制信号的实时发生；具有优良的频谱纯度，单边带相位噪声 1GHz 载波@10kHz 频偏-136dBc/Hz，6GHz 载波@10kHz 频偏 -120dBc/Hz；具有高功率输出和大动态范围，最大输出功率可达 22dBm@3GHz，输出功率动态范围大于 150dB；具有 7 寸高灵敏度触摸 LED 屏、同时支持触摸屏、面板按键、旋转按钮、外接鼠标键盘等多种操作方式，操作体验全面升级；3U 便携式机箱结构，体积小重量轻，便于携带。1435-V 在紧凑的空间内实现优异的性能，既可以满足设备研发阶段对高性能测试需求，也可以满足生产阶段对高效率测试需求。

主要特点

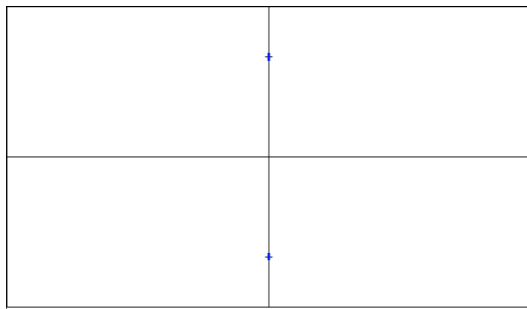
- 高兼容性任意波数据格式下载
- 齐全的通用数字调制样式
- 优良的相位噪声
- 高输出功率
- 体积小重量轻
- 高灵敏度 LED 触屏

高兼容性任意波数据格式下载

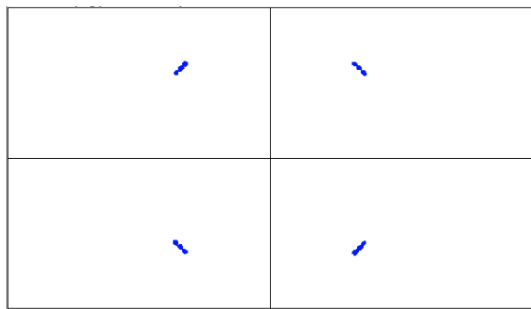
1435-V 系列信号发生器支持 Mat-File 5、ASCII、Binary、cap、csv 这 5 种存储格式中的任意波数据直接下载播放，具备 2G 样点的存储深度。

齐全的通用数字调制样式

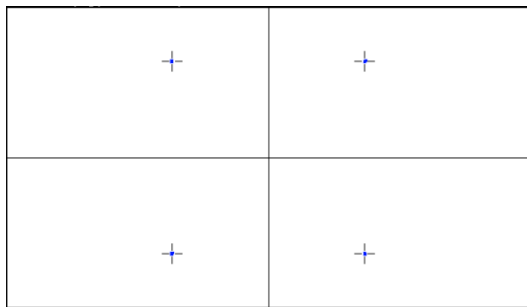
1435-V 系列信号发生器可支持涵盖 PSK、QAM、FSK、MSK 等超过 20 种格式的通用数字调制信号的实时发生。



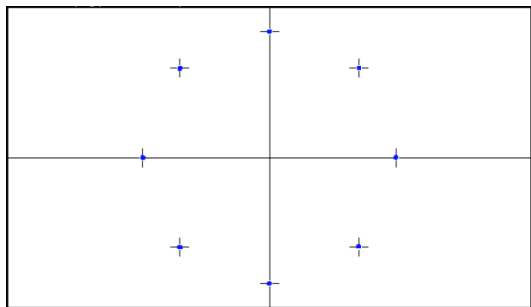
2FSK



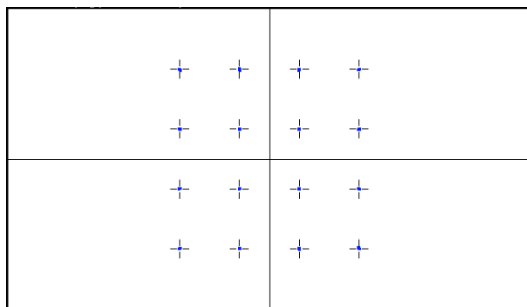
MSK



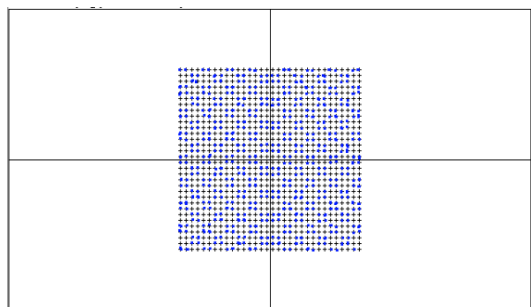
QPSK



8PSK



16QAM



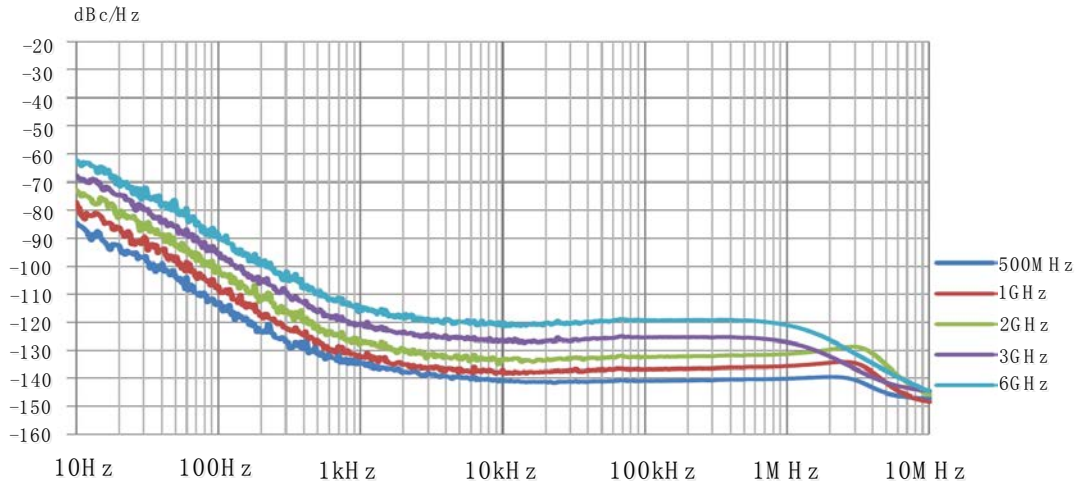
1024QAM

优良的相位噪声

1435-V 系列信号发生器提供两档相位噪声供用户选择，标配单边带相位噪声实测

-104dBc/Hz (6GHz@10kHz), 选用低相位噪声选件, 单边带相位噪声低至-120dBc/Hz (6GHz@10kHz)。用户可根据实际需求选择相位噪声档, 实现较高性价比。

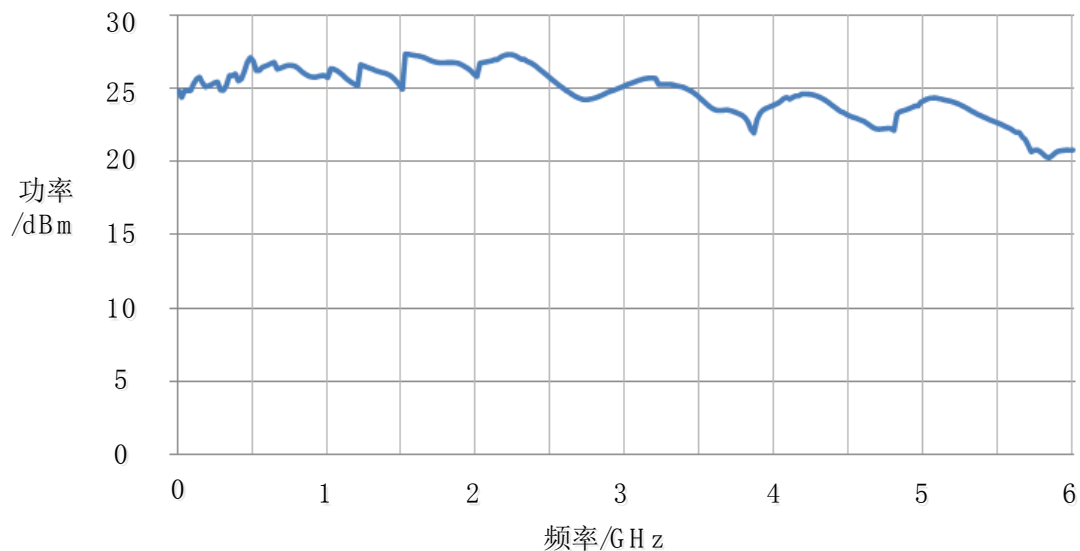
单边带相位噪声 (低相位噪声选件)



高输出功率

通过选配 H08 大功率输出选件, 全频段输出功率实测值均在 20dBm 以上, 在需要大功率激励信号的测试场合, 使用 1435-V 无需外接放大器, 即可得到所需测试信号。

1435B-V 最大输出功率(选件 H08)



体积小重量轻

采用 3U 高便携式机箱设计, 重量和体积相比台式仪器大大减小, 全系列最重机型 9.4kg, 最轻机型 7.8kg。

高灵敏度 LED 触屏

7 寸宽 LED 显示器，800×480 像素分辨率，清晰地展现仪器状态信息，电容屏配合量身定制的窗口界面，触控灵敏准确。除了触屏，还可以通过面板按键、带回车功能的旋转按钮、外接键盘鼠标等方式对仪器进行操作，方便快捷任您选择。

典型应用

通用测试

1435-V 系列信号发生器功能齐全，支持数字调制功能，支持 AM、FM、ΦM 和 PM 模拟调制功能。能广泛的应用在射频测试领域。

通信系统测试

1435 具有优异的数字调制性能，齐全的数字调制样式，支持涵盖 PSK、QAM、FSK、MSK 等超过 20 种格式的通用数字调制信号及用户自定义调制信号的实时发生，适用于通信系统误码率等指标测试。

数字解调接收机测试

高兼容性任意波数据格式，可以方便的播放用户自定义的波形数据文件，同时具有高达 150dB 功率动态范围，适用于数字解调接收机的灵敏度、信噪比等指标测试。

技术规范¹

频率特性			
频率范围	1435A-V:9kHz~3GHz 1435B-V:9kHz~6GHz	频率	N (基波谐波次数)
		9kHz≤f < 250MHz	1/4
		250MHz≤f≤375MHz	1/16
		375MHz < f≤750MHz	1/8
		750MHz < f≤1.5GHz	1/4
		1.5GHz < f≤3GHz	1/2
		3GHz < f≤6GHz	1
频率分辨率	0.001Hz		
频率切换时间	≤1ms (典型值 ²)		
时基老化率 (典型值)	标配:	±5×10 ⁻⁷ /年(连续通电 30 天后)	
	高稳时基选件 H10:	±5×10 ⁻⁸ /年(连续通电 30 天后)	

	$\pm 5 \times 10^{-10}$ /天(连续通电 30 天后)				
参考输出	频率	10MHz			
	功率	>+4dBm, 至 50Ω 负载			
参考输入	频率	1MHz ~ 50MHz, 步进 1Hz			
	功率	0dBm ~ +7dBm, 阻抗 50Ω			
扫描特性					
扫描模式	步进扫描 列表扫描				
扫描驻留时间	100μs ~ 100s				
功率特性					
最小功率	标配	选件 H01			
	-15dBm (可设置-20dBm)	-110dBm (可设置-135dBm)			
最大功率 ³ (25±10°C)	频率范围	标配	大功率输出选件 H08		
	9kHz ≤ f ≤ 3GHz	18dBm	22dBm		
	3GHz < f ≤ 5GHz	16dBm	20dBm		
	5GHz < f ≤ 6GHz	15dBm	18dBm		
功率准确度 (25±10°C)	标配				
	频率 \ 功率 (dBm)	10 ~ 最大功率	-10 ~ 10	-15 ~ -10	
	9kHz ≤ f ≤ 2GHz	±0.8dB	±0.6dB	±1.5dB	
	2GHz < f ≤ 6GHz	±0.9dB	±0.7dB	±1.5dB	
	H01 程控步进衰减器选件				
	频率 \ 功率 (dBm)	10 ~ 最大功率	-10 ~ 10	-70 ~ -10	-90 ~ -70
	9kHz ≤ f ≤ 2GHz	±0.8dB	±0.6dB	±0.7dB	±1.4dB
	2GHz < f ≤ 6GHz	±0.9dB	±0.7dB	±0.7dB	±1.6dB
功率分辨率	0.01dB				
输出阻抗	50Ω (额定值 ⁴)				
源驻波比 VSWR (内稳幅) (典型值)	9kHz ≤ f ≤ 3GHz	< 1.7			
	3GHz < f ≤ 6GHz	< 1.6			
最大反向功率	0.5W (0V DC) (额定值)				
频谱纯度 ⁵					
谐波 (在+10dBm处)	频率	标配			
	9kHz ≤ f ≤ 10MHz	< -23dBc			
	10MHz < f ≤ 2GHz	< -30dBc			
	2GHz < f ≤ 3GHz (1435A-V)	< -55dBc			
	2GHz < f ≤ 6GHz (1435B-V)	< -30dBc			

分谐波 (在 +10dBm 处)	9kHz≤f≤6GHz		无		
非谐波(在 0dBm 处 , 10kHz 频偏以远)	频率	标配	低相位噪声选件		
	9kHz≤f < 250MHz	< -54dBc	< -58dBc		
	250MHz≤f≤3GHz	< -62dBc	< -77dBc		
	3GHz < f≤6GHz	< -56dBc	< -71dBc		
单边带相位噪声 (dBc/Hz , 在 +10dBm 处)	标配				
	频率	100Hz	10kHz		
	100MHz	-83	-115		
	250 MHz	-93	-127		
	500MHz	-89	-121		
	1 GHz	-83	-115		
	2 GHz	-77	-109		
	3GHz	-74	-105		
	4 GHz	-71	-103		
	6 GHz	-68	-99		
	低相位噪声选件 H06				
	频率	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz
	100MHz	-83	-112	-131	-131
	250 MHz	-93	-123	-139	-139
	500MHz	-89	-119	-135	-135
	1 GHz	-83	-113	-132	-132
	2 GHz	-77	-107	-126	-126
	3GHz	-74	-104	-121	-121
4 GHz	-71	-101	-120	-120	
6 GHz	-68	-98	-115	-115	
调制特性					
频率调制 ⁶ (选件 H02)	最大频偏 : N×16MHz (N 为基波谐波次数) 准确度 (1kHz 调制率 , 频偏 N×500kHz) : ± (2%×设置频偏+20Hz) 调制率 (3dB 带宽 , 频偏 N×500kHz) : DC-7MHz 失真 (1kHz 速率 , 频偏 N×500kHz) : <0.4%				
相位调制 ⁶ (选件 H02)	最大相偏 : N×16rad (N 为基波谐波次数) 准确度 (1kHz 调制率 , 相偏 N×8rad) : ± (2%×设置相偏+0.01rad) 调制率 (3dB 带宽 , 相偏 N×8rad) : DC-1MHz 失真 (1kHz 调制率 , 相偏 N×8rad) : <0.4%				
幅度调制 ⁶	最大深度 : > 90%				

(选件 H02)	调幅准确度：(1kHz 调制率，30%调制深度)：± (4%×设置深度+1%) 调幅失真：(1kHz 调制率，线性方式，总谐波失真，30%调制深度)：<2%； 调幅带宽 (3dB 带宽，30%调制深度，频率测试点：1GHz、5GHz)：DC~100kHz。			
脉冲调制 ⁷ (选件 H03)	开关比	> 80dB		
	上升下降时间	< 10ns		
	内稳幅最小脉宽	1μs		
	非稳幅最小脉宽	100ns		
窄脉冲调制 ⁷ (选件 H04)	开关比	> 80dB		
	上升下降时间	< 10ns		
	内稳幅最小脉宽	1μs		
	非稳幅最小脉宽	20ns		
内部模拟调制信号发生器 (需配选件 H02)	提供 3 路独立的信号分别用于频率/相位调制、幅度调制和低频输出信号 波形：正弦波，方波，三角波，锯齿波 频率范围：正弦波 0.1Hz~10MHz 方波，三角波，锯齿波 0.1Hz~1MHz 频率分辨率：0.1Hz 低频输出：幅度 0~5Vpeak (额定值)，至 50Ω 负载			
内部脉冲发生器 (需配选件 H03 或 H04)	脉冲宽度：100ns~ (42s-10ns) (选件 H03，额定值) 20ns~ (42s-10ns) (选件 H04，额定值) 脉冲周期：120ns~42s (选件 H03，额定值) 40ns~42s (选件 H04，额定值) 分辨率：10ns			
多功能函数发生器 (选件 H05)	多功能发生器由 7 个波形发生器组成,通过使用 AM、FM/ΦM 和低频输出中的复合调制特性,可分别对发生器进行设置或是同时设置 5 个发生器 波形: 函数发生器 1:正弦波、三角波、方波、锯齿波、脉冲 函数发生器 2:正弦波、三角波、方波、锯齿波、脉冲 双函数发生器:音频 2 的正弦波、三角波、方波、锯齿波、脉冲、相位偏置和幅度比，相对于音频 1； 扫描函数发生器:正弦波、三角波、方波、锯齿波； 噪声发生器 1:均匀、高斯； 噪声发生器 2:均匀、高斯； 直流:仅限 LF 输出； 频率参数: 正弦波:0.1Hz 至 10MHz； 三角波、方波、锯齿波、脉冲:0.1Hz 至 1MHz； 分辨率:0.1Hz；			
矢量调制精度 (校准后，25°C±10°C) (码元速率 4Msps)	1435A/B -V	50MHz~3GHz	EVM (RMS%) <1.4%	
		3GHz~6GHz	标配	EVM (RMS%) <1.8%
			低相位噪声	EVM (RMS%) <1.4%

根奈奎斯特滤波器， $\alpha=0.3$ ，QPSK 格式， 0dBm)			选件	
内部调制带宽	(载波 900MHz、1.8GHz、2.4GHz、6GHz) 标配： 120MHz (多音 ，音调数量 51 ， 频率间隔 2.4MHz ， $\pm 3\text{dB}$ 带宽) ； H09 大调制带宽选件： 200MHz (多音 ，音调数量 51 ， 频率间隔 4MHz ， $\pm 3\text{dB}$ 带宽)。			
外部调制带宽	(载波 900MHz、1.8GHz、2.4GHz、6GHz) 200MHz (稳幅开环，I 通道输入 100mVrms 正弦波 ， $\pm 4\text{dB}$ 带宽)			
内部基带信号发生器	<p>通道数：2 (I 和 Q)</p> <p>最大码元速率： 标配：75Msps 选件 09：125Msps</p> <p>基带波形内存： 标配：1G 样点 选件 H32：2G 样点</p> <p>实时基带模式： 调制格式： PSK：BPSK、QPSK、OQPSK、$\pi/4$DQPSK、D8PSK、16PSK QAM：4、16、32、64、128、256、512、1024 FSK：2、4、8、16 ASK、MSK，任意波 (选件 S01)</p> <p>EVM：<1.0% (典型值) (RMS%，码元速率 4Msps，根奈奎斯特滤波器， $\alpha=0.3$，QPSK 格式)</p> <p>双音模式最大频率间隔：200MHz</p> <p>任意波模式： 数据格式：Mat-File 5、ASCII、Binary、cap、csv。</p> <p>触发： 触发类型：连续、单次、门控、高级波形段； 触发源：键触发、外部触发、总线触发 (GPIB、LAN) ； 触发模式：自动播放、触发播放、触发复位、单次自动、单次触发缓冲、 单次复位、门控 (高、低)、波形段单次、波形段连续；</p>			
AWGN (选件 S03)	<p>加噪类型：纯噪声、连续波干扰、加性噪声</p> <p>噪声带宽：120/200MHz</p> <p>信噪声设置范围：0~40dB</p>			
一般特性				
射频输出端口	N 型 (阴) ，阻抗 50 Ω			
最大外形尺寸	宽×高×深：330mm×147mm×397mm (不包括把手) 420mm×147mm×445mm (包括把手)			
重量	< 12 千克 (型号、选件配置不同，重量不同)			
电源	100 ~ 120VAC，50 ~ 60Hz；或 200 ~ 240VAC，50 ~ 60Hz (自适应)			

功耗	小于 300W
温度范围	工作温度：0°C ~ +50°C；存储温度：-40°C ~ +70°C

注：1、1435-V 系列信号发生器在环境温度下存放 2h，预热 30min 后，衰减器自动耦合（或者 ALC 功率大于 -5dBm），在给定工作范围内，满足各项指标性能。

- 2、典型值是以定型值方式给出的补充特性，仅供用户参考，不作考核。
- 3、选配射频输出移到后面板选件（H92），最大功率降低 2dB。
- 4、额定值是指预计的性能，或描述在产品中实用但不包含在产品担保范围内的产品性能。
- 5、频谱纯度指标为点频无调制模式。
- 6、频率调制、相位调制和幅度调制技术指标适用于大于 10MHz 的频率。
- 7、脉冲调制和窄脉冲调制技术指标适用于 50MHz 以上的频率。

订货信息

- 主机：

1435A-V 信号发生器 9kHz ~ 3GHz

1435B-V 信号发生器 9kHz ~ 6GHz

- 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	
3	编程手册	
4	产品合格证	

- 选件：

选件编号	名称	功能
1435-H01	115dB 程控步进衰减器	用于扩展输出功率动态范围。
1435-H02	模拟调制	增加模拟调制功能，包括 AM,FM,ΦM,低频输出。
1435-H03	脉冲调制	增加脉冲调制功能，最小脉宽 100ns。
1435-H04	窄脉冲调制	增加脉冲调制功能，最小脉宽 20ns，无需额外选配 H03 选件。
1435-H05	多功能函数发生器	增加更加丰富的模拟调制信号格式。 (注：H05 选件在选配 H02 模拟调制选件后才可选配)
1435-H06	低相位噪声	优化单边带相位噪声，6GHz@10kHz：-115dBc/Hz。
1435-H08	大功率输出	提高最大输出功率。
1435-H09	大调制带宽	内部调制带宽扩展为 200MHz。适用于 -V 系列。
1435-H10	高稳时基选件	更优异的内部时基老化率
1435-H32	内置基带大容量内存	内置基带内存扩展到 8GB。适用于 -V 系列。

1435-H50	校准证书	仪器校准。
1435-H92	射频输出移到后面板	后面板射频输出。
1435-H93	便携式把手	3U 把手。
1435-H94	机架安装套件	上机柜用的安装套件。
1435-H95	铝合金运输箱	高强度轻便铝合金运输箱，带提把和万向滚轮，方便运输。
1435-H98	英文套件	英文面板、英文说明书、英文操作界面和英文操作系统。
1435-S01	任意波	支持任意波数据下载并播放，产生基带信号或者信号回放
1435-S02	线性调频	支持脉内线性调频功能
1435-S03	高斯白噪声	支持纯噪声发生、加性噪声及连续波干扰功能