

1435A/B/C/D/F 信号发生器 (9kHz~3GHz/6GHz/12GHz/20GHz/40GHz)



产品综述

1435 系列信号发生器基于创新的技术实现了性能、经济性和体积重量的平衡设计。具有优良的频谱纯度，单边带相位噪声 1GHz 载波@10kHz 频偏达到-136dBc/Hz，10GHz 载波@10kHz 频偏达到-116dBc/Hz；具有高功率输出和大动态范围，最大输出功率可达 20dBm@20GHz，动态范围大于 150dB；可实现快速频率切换，频率切换时间 1ms，缩短测试时间提高测试效率，满足海量数据测试需求；具有性能优异的模拟调制、脉冲调制功能。采用先进的频率合成和射频通道信号处理技术，获得高性能的同时降低了成本。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 系列信号发生器既可以满足研发阶段对性能测试的需求，也可以满足生产阶段对高效率测试的需求。

主要特点

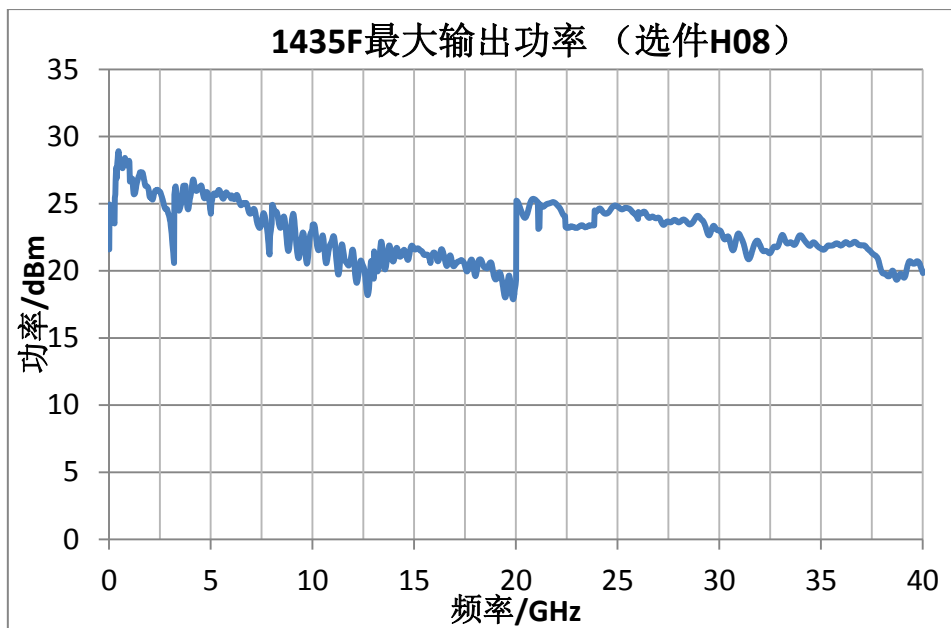
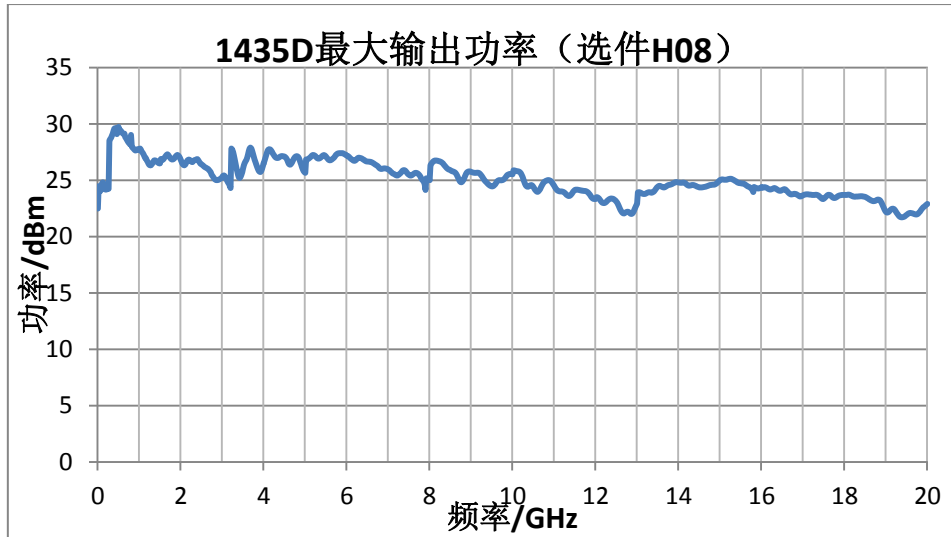
- 宽频率覆盖
- 高输出功率
- 优良的单边带相位噪声
- 快速频率切换
- 高性能脉冲调制
- 内置多功能函数发生器
- 体积小重量轻
- 高灵敏度 LED 触屏

宽频率覆盖

1435A/B/C/D/F 信号发生器的频率范围为 9kHz~3GHz/6GHz/12GHz/20GHz/40GHz，系列化最低频率均低至 9kHz，最高频率高达 40GHz，可满足宽频段测试需求。

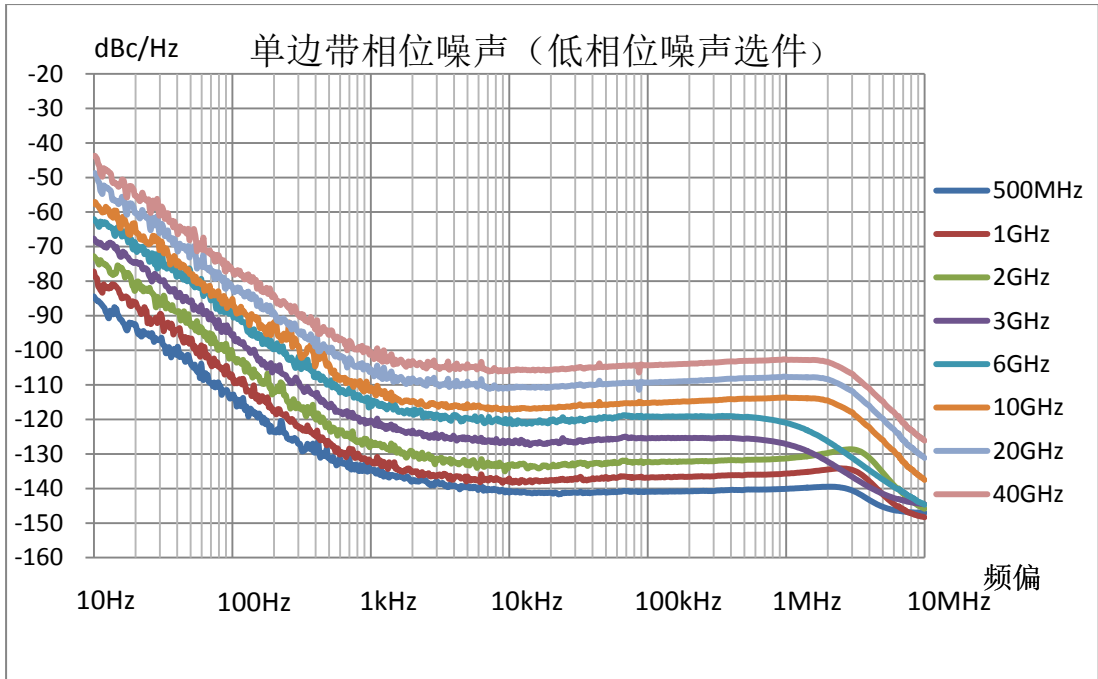
高输出功率

通过选配 H08 大功率输出选件，1435A/B/C/D 全频段功率实测值均在 20dBm 以上，1435F 全频段功率实测值在 17dBm 以上，在需要大功率激励信号的测试场合，使用 1435 无需外接放大器，即可得到所需测试信号。



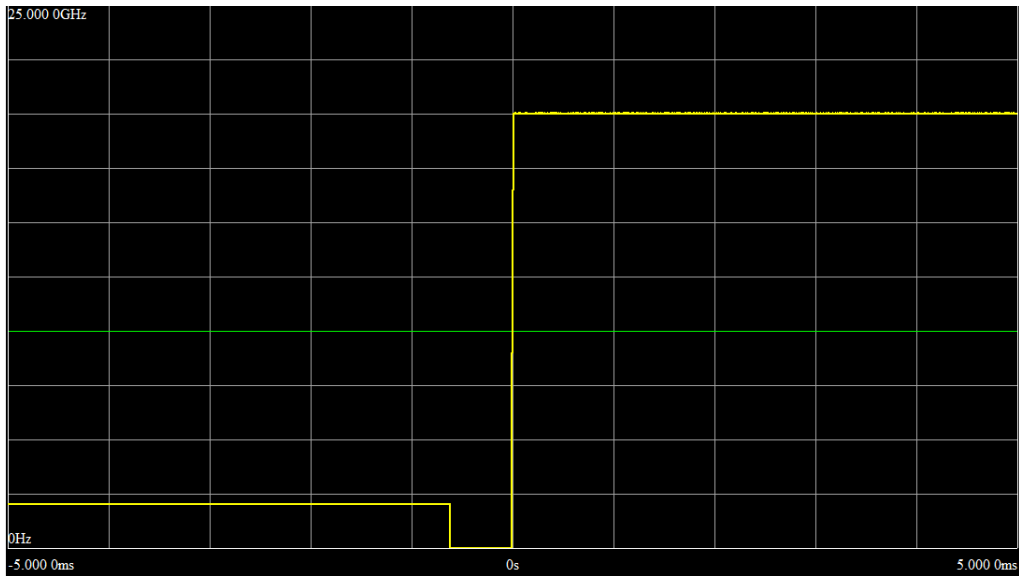
优良的单边带相位噪声

1435 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 -101dBc/Hz ($10\text{GHz}@10\text{kHz}$)，选用低相位噪声选件，单边带相位噪声低至 -116dBc/Hz ($10\text{GHz}@10\text{kHz}$)。用户可根据实际需求选择相位噪声档，实现较高性价比。



快速频率切换

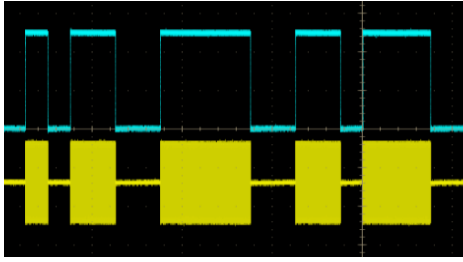
1435 可在全频段内实现快速频率切换，实测频率切换时间 0.67ms，可满足高速测试需求。



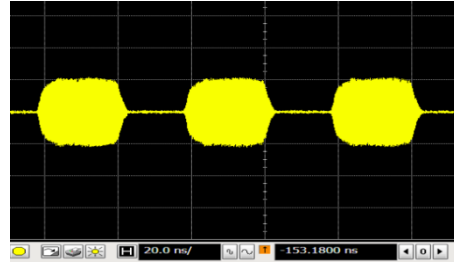
2GHz 至 20GHz 频率切换时间

高性能脉冲调制

脉冲开关比大于 80dB，上升下降时间小于 10ns，选用窄脉冲选件 H04，最小脉宽 20ns，脉宽范围 20ns~42s-10ns，步进 10ns，支持门控、外部等多种触发方式，具备雷达测试所需要的脉冲串功能。



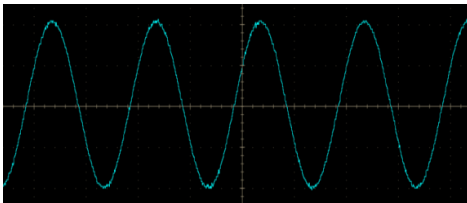
脉冲串 (5 个)



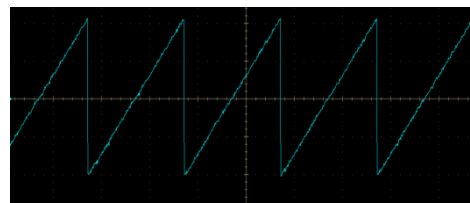
脉宽 20ns

多功能函数发生器

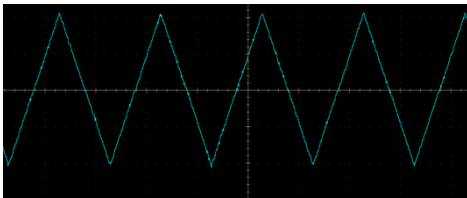
多功能函数发生器由 7 个波形发生器组成,用于产生 AM/FM/ Φ M 的调制信号和低频输出信号。2 个波形发生器可以通过内部相加生成双音调制信号,用于 AM/FM/ Φ M。这 7 个波形发生器中包含有 2 个标准函数发生器、1 个双函数发生器、1 个扫描函数发生器、2 个噪声发生器和 1 个直流发生器,直流发生器产生直流电平,仅能用于低频输出,波形发生器正弦波频率范围 0.1Hz~10MHz,三角波、方波、锯齿波、脉冲的频率范围 0.1Hz 至 1MHz,频率分辨率 0.1Hz。



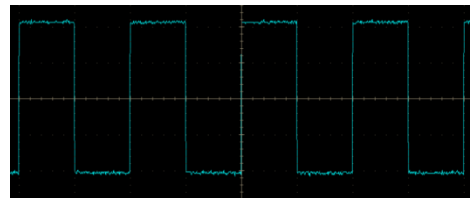
正弦波



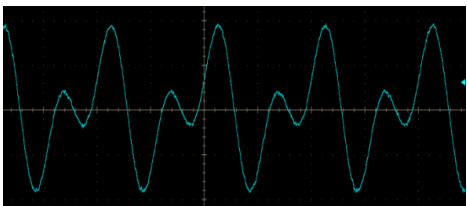
锯齿波



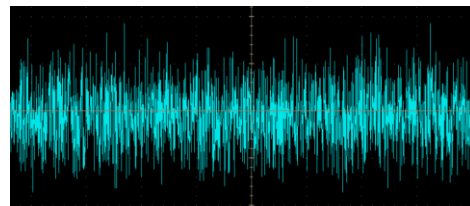
三角波



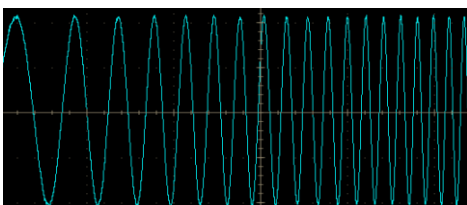
方波



双正弦



噪声



扫频正弦

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 10.9kg,最轻机型 7.4kg。

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 系列信号发生器功能齐全, 频率范围宽达 9kHz~40GHz, 支持 AM、FM、 Φ M 和 PM 模拟调制功能, 支持步进扫描和列表扫描, 并且具有出色的性能。通过性能、经济性和体积重量的平衡设计, 多种选件自由配置, 使得 1435 应用广泛, 成本上既可以用于教学测试, 性能上也可以用于实验室测试。

国防测试

1435 系列信号发生器具有高性能脉冲调制, 脉冲调制开关比大于 80dB, 上升下降时间小于 10ns, 最小脉宽 20ns, 具备重频参差、重频抖动、脉冲串等多种脉冲样式, 适用于雷达系统测试。优异的相位噪声性能可用于接收机测试。体积小, 携带方便, 适用于外场测试。

产线测试

1435 系列信号发生器的频率切换时间 1ms, 测试速度快, 缩短测试时间提高测试效率, 满足海量数据测试需求; 功率输出高, 无需外接功率放大器使用, 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。适合产线测试。

技术规范¹

频率特性				
频率范围	1435A:9kHz~3GHz 1435B:9kHz~6GHz 1435C:9kHz~12GHz 1435D:9kHz~20GHz 1435F:9kHz~40GHz	频率	N (内部谐波次数)	
		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	
		6GHz<f≤12GHz	2	
		12GHz<f≤24GHz	4	
		24GHz<f≤40GHz	8	
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)		
		±5×10 ⁻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℃)	频率范围	标配	大功率输出选件 H08	
	1435A/B			
	9kHz≤f≤3GHz	18dBm	22dBm	
	3GHz<f≤5GHz	16dBm	20dBm	
	5GHz<f≤6GHz	15dBm	18dBm	
	1435C/D			
	9kHz≤f≤3GHz	16dBm	21dBm	
	3GHz<f≤20GHz	15dBm	20dBm	
	1435F			
	9kHz≤f≤3GHz	14dBm	20dBm	
	3GHz<f≤17GHz	13dBm	17dBm	
17GHz<f≤40GHz	11dBm	15dBm		
功率准确度 (25±10℃)	标配			
	频率	功率 (dBm)	10~最大功率	-10~-10
	9kHz≤f≤2GHz	±0.8dB	±0.6dB	±1.5dB
	2GHz<f≤20GHz	±0.9dB	±0.7dB	±1.5dB
	20GHz<f≤40GHz	±0.9dB	±0.8dB	±1.8dB

	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≤20GHz	±0.9dB	±0.7dB	±0.7dB	±1.6dB
	20GHz<f≤40GHz	±0.9dB	±0.8dB	±1.1dB	±2.0dB
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≤13GHz	< 1.6			
	13GHz<f≤20GHz	< 1.8			
	20GHz<f≤40GHz	< 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)	9kHz≤f≤10MHz	< -23dBc			
	10MHz<f≤2GHz	< -30dBc			
	2GHz<f≤6GHz (1435B)	< -30dBc			
	2GHz<f≤20GHz	< -55dBc			
	20GHz<f≤40GHz	< -50dBc (典型值)			
分谐波 (在+10dBm处)	9kHz≤f≤6GHz	无			
	6GHz<f≤12GHz	< -60dBc			
	12GHz<f≤24GHz	< -55dBc			
	24GHz<f≤40GHz	< -50dBc			
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		
	6GHz<f≤12GHz	< -50dBc	< -65dBc		
	12GHz<f≤24GHz	< -44dBc	< -59dBc		
	24GHz<f≤40GHz	< -38dBc	< -53dBc		
单边带相位噪声 (dBc/Hz, 在+10dBm处)	标配				
	频率	100Hz	10kHz		
	100MHz	-83	-115		
	250MHz	-93	-127		
	500MHz	-89	-121		
	1GHz	-83	-115		
	2GHz	-77	-109		
	3GHz	-74	-105		
	4GHz	-71	-103		
	6GHz	-68	-99		
	10GHz	-63	-95		
	20GHz	-57	-89		
	40GHz	-51	-83		
	低相位噪声选件				

	频率	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz
	100MHz	-83	-112	-131	-131
	250MHz	-93	-123	-139	-139
	500MHz	-89	-119	-135	-135
	1GHz	-83	-113	-132	-132
	2GHz	-77	-107	-126	-126
	3GHz	-74	-104	-121	-121
	4GHz	-71	-101	-120	-120
	6GHz	-68	-98	-115	-115
	10GHz	-63	-93	-113	-113
	20GHz	-57	-87	-107	-107
	40GHz	-51	-81	-101	-101
调制特性					
频率调制 ⁶ (选件 H02)	最大频偏: $N \times 16\text{MHz}$ (N 为基波谐波次数) 准确度 (1kHz 调制率, 频偏 $N \times 500\text{kHz}$): $\pm (2\% \times \text{设置频偏} + 20\text{Hz})$ 调制率 (3dB 带宽, 频偏 $N \times 500\text{kHz}$): DC-7MHz 失真 (1kHz 速率, 频偏 $N \times 500\text{kHz}$): $<0.4\%$				
相位调制 ⁶ (选件 H02)	最大相偏: $N \times 16\text{rad}$ (N 为基波谐波次数) 准确度 (1kHz 调制率, 相偏 $N \times 8\text{rad}$): $\pm (2\% \times \text{设置相偏} + 0.01\text{rad})$ 调制率 (3dB 带宽, 相偏 $N \times 8\text{rad}$): DC-1MHz 失真 (1kHz 调制率, 相偏 $N \times 8\text{rad}$): $<0.4\%$				
幅度调制 ⁶ (选件 H02)	最大深度: $>90\%$ 准确度 (1kHz 调制率, 30% 调制深度): $\pm (4\% \times \text{设置深度} + 1\%)$ 调制率 (3dB 带宽, 30% 调制深度, 频率测试点: 1GHz、5GHz、20GHz、40GHz): DC~100kHz 失真 (1kHz 调制率, 线性方式, 总谐波失真, 30% 调制深度): $<2\%$;				
脉冲调制 ⁷ (选件 H03)	开关比	$>80\text{dB}$			
	上升下降时间	$<10\text{ns}$			
	内稳幅最小脉宽	$1\mu\text{s}$			
	非稳幅最小脉宽	100ns			
窄脉冲调制 ⁷ (选件 H04)	开关比	$>80\text{dB}$			
	上升下降时间	$<10\text{ns}$			
	内稳幅最小脉宽	$1\mu\text{s}$			
	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 0~5V _{peak} (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
一般特性	
射频输出端口	1435A/B/C: N 型(阴), 阻抗 50Ω 1435D: 3.5mm(阳), N 型(阴)(选件 H91), 阻抗 50Ω 1435F: 2.4mm(阳), 阻抗 50Ω
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℃~+50℃; 存储温度: -40℃~+70℃

- 注: 1、1435 系列信号发生器在环境温度下存放 2 小时, 预热 30 分钟后, 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 useful 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 信号发生器 9kHz~3GHz
 1435B 信号发生器 9kHz~6GHz
 1435C 信号发生器 9kHz~12GHz
 1435D 信号发生器 9kHz~20GHz
 1435F 信号发生器 9kHz~40GHz
- 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，10GHz@10kHz: -113dBc/Hz。
1435-H08	大功率输出	提高最大输出功率。
1435-H10	高稳时基选件	内部时基老化率
1435-H50	校准证书	仪器校准。
1435-H91	射频输出 N 型连接器	射频输出使用 N 型连接器，适用于 1435D。
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。