1650E 任意波形发生器

（DC～10.2GHz）



产品综述

1650E 任意波形发生器最高采样率 25.6GSa/s，最高垂直分辨率 16bits，最大带宽 10.2GHz，最高输出频率 10.2GHz，2 或 4 通道可选，最大存储深度 8GSa/通道。可以实现常规函数波形产生，提供任意波形编辑软件，可编辑常规通用信号、I/Q 矢量基带信号、IF/RF 信号、多音频信号、噪声信号、雷达信号等，支持定时播放、外触发播放、循环播放、单次播放等多种播放方式，每次播放的次数可自定义，并支持通道间同步、多台仪器间的同步等。主要用于宽带雷达、通信、导航等设备的测试与试验，亦可为相关电子设备的调试提供函数激励信号。

主要特点

- 函数波形生成：正弦、方波、脉冲、三角、直流等
- 大带宽信号输出：最大带宽 10.2GHz
- 采用了宽带频响实时补偿技术：提高了宽带信号的输出平坦度
- 支持同步 Mark 输出，Mark 输出时有效位数 15 位。
- 通道间输出同步：同步精度可达±10ps
- 多种播放方式：定时播放、外触发播放、循环播放、单次播放等多种播放方式
- 单次播放次数可设：1～65530

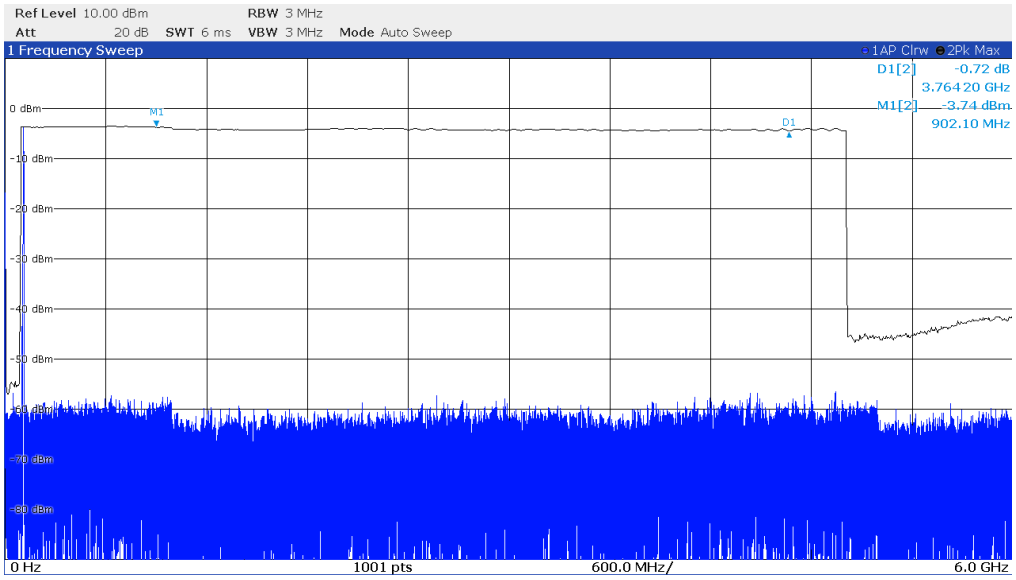
宽带任意波形生成：

支持用户自定义输出波形的幅值、频率、相位、通道间相对延时以及其他特征参数。

支持最多 4 通道同步任意波形发生，具备同步 Mark 标记输出、多种触发以及播放方式。

优秀的带内平坦度：

内置宽带频响实时补偿技术，实时修正实时带宽内的信号平坦度，典型宽带信号平坦度±0.4dB。



“最大保持”方式捕获的带内平坦度

可任意编程的深存储波形回放：

1650E 支持采样率连续可变，在 100Sa/s～25.6GSa/s 的范围内保证波形细节的完整性，可完美解决用户在采集回放应用场景中的采样率匹配问题。

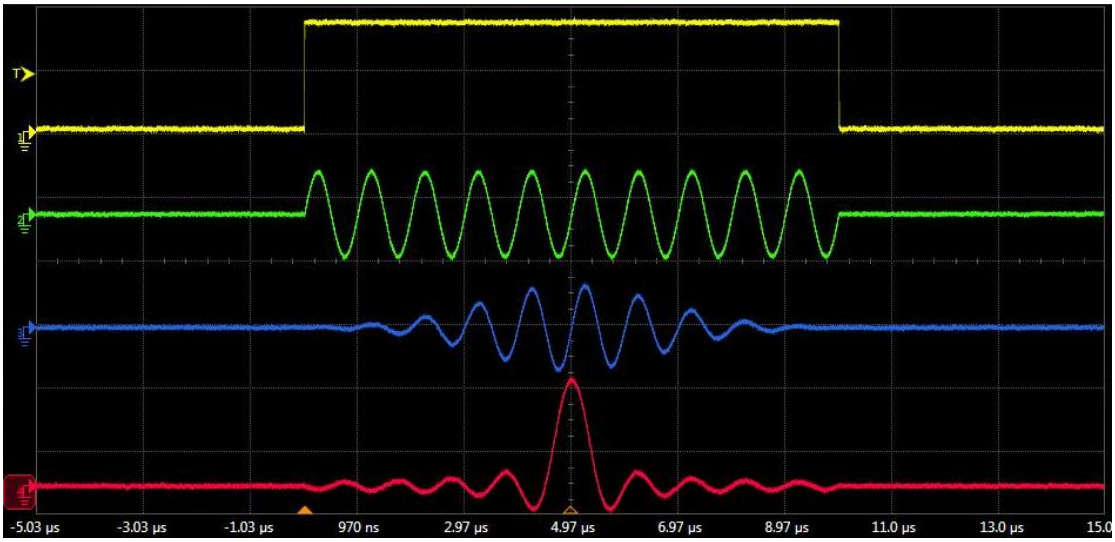
每通道最大 8GSa 的存储深度，即使在最高 25.6GSa/s 采样率下也能支持长达 312.5ms 的波形回放，可实现长时高保真信号生成。

用户可通过外部编程工具生成数字波形文件，或直接使用任意波形编辑软件生成信号，装载到 1650E 中回放输出。

1650E 能提供强大的序列波形功能，可将存储的波形分为多个子序列段，对序列波段的播放顺序、重复次数等进行灵活配置，并支持用户根据需求直接调用或自定义编辑波形文件，从而快速适应各种测试任务。

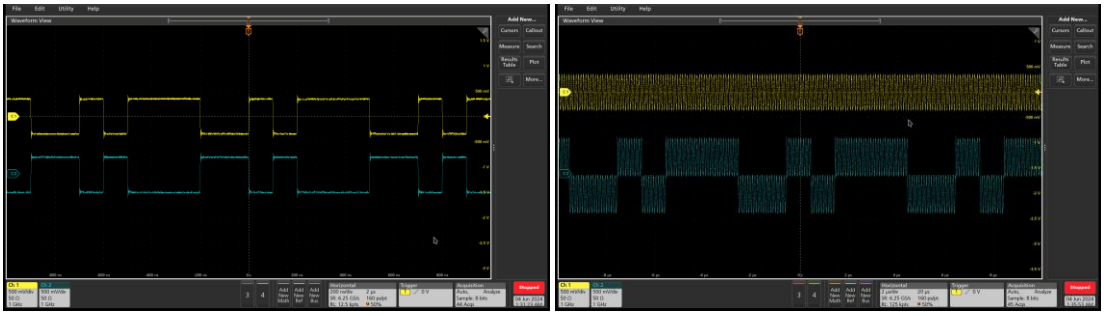
灵活的波形编辑功能：

1650E 任意波形发生器支持 2 或 4 个输出通道，通道之间可独立输出，也可进行数学运算后输出，如通道间追踪 CH2=CH1、CH4=CH3，通道间反向 CH2=～CH1、CH4=～CH3、两通道波形相加后叠加到其中一个通道输出 CH2=CH1+CH2、CH4=CH3+CH4 等。



每个通道输出信号可独立编程

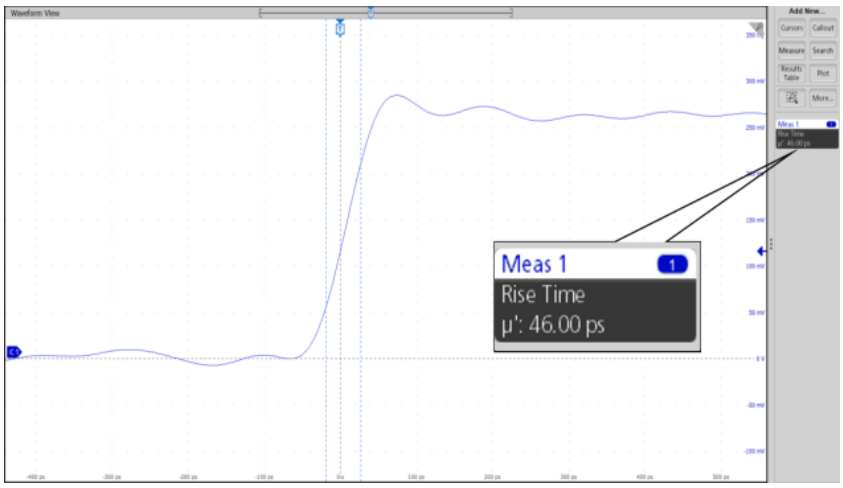
通道之间可复制输出，如 CH2=～CH1、CH2=CH1，CH2=CH1+CH2 等。



CH2=□ CH1　　CH2=CH1+CH2

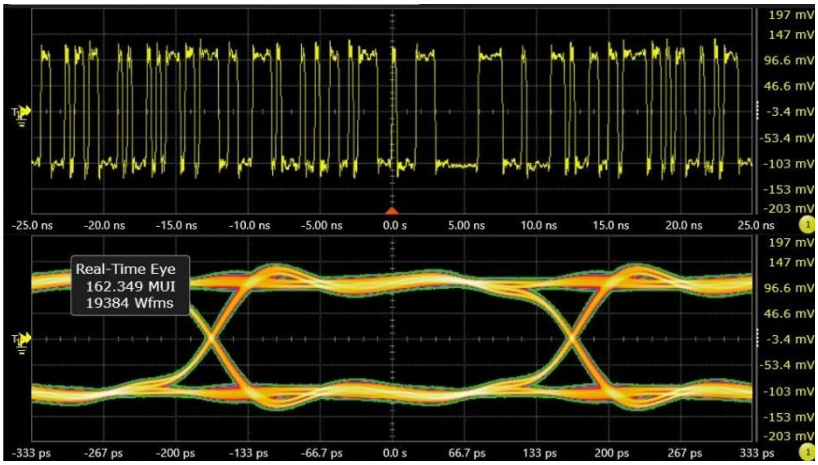
超快沿低抖动，脉冲信号“随心所欲”：

得益于 25.6GSa/s 高采样率，1650E 输出脉冲的上升时间低至 46ps，单端直流耦合输出最大幅度 1Vpp。与此同时，1650E 采用基于专利保护的脉冲抖动抑制技术，在输出方波与脉冲信号时，可实现极低抖动，同时支持脉宽、上升/下降沿的精细调节，满足对高速数字信号、高精度脉冲的严格需求。



脉冲信号上升时间

1650E 以其 10.2GHz 超大带宽与卓越的信号模拟能力，精准塑造 NRZ、PAM4 等通信测试信号的复杂眼图和瞬态细节，且支持电平灵活编辑，为 SerDes、光模块及数据中心设备的研发测试提供强力支撑。



3Gbps NRZ 眼图

典型应用

1650E 任意波形发生器广泛应用于宽带雷达、通信、电子对抗等设备的研制、生产、外场试验以及维护检测等，亦可用于芯片测试激励等。可输出最高 10.2GHz 频率范围内、最多 4 路独立或同步的射频信号，也可以与上变频器搭配使用，让 1650E 作为中频信号发生器，通过上变频实现 10.2GHz 以上更高频段的信号输出。

技术规范

1650E 任意波形发生器			
常规特性	通道数量		标配 2、可选 4
	输出模式		直流耦合输出模式、交流耦合输出模式可选
	直流耦合接口形式		单端、差分
	交流耦合接口形式		单端
	Marker 数量		1 个 Mark/通道 注：开通的 mark 数会导致分辨率降低对应 bit 位。
	函数波形		正弦、方波、三角波、脉冲、直流、噪声等
	任意波形		自定义波形，支持导入文件格式 AWF，TXT，BIN，CSV
	通道间延迟不确定度		±10ps
	通道间延迟调节范围		±2ns
	波形存储深度	16bits 分辨率	2G 采样点/通道，选件支持扩展到 4G 采样点/通道
		8bits 分辨率	4G 采样点/通道，选件支持扩展到 8G 采样点/通道
	非易失存储		内置硬盘，不低于 500GBytes
接口			
接口	波形输出接口		SMA
	参考输入接口		SMA
	10MHz 参考输入功率范围		-5dBm～+5dBm
	参考输出接口		SMA

1650E 任意波形发生器			
	100MHz 参考输出功率		≥0dBm
	频率准确度		±1ppm
	触发输入接口		SMA
	触发电平		-5V～+5V
	系统接口		USB、网口等
Mark 标记功能			
Mark 口	每通道对应 Mark 数		1 个
	Mark 采样率		当前模式最大采样率/64，@16bit 分辨率 当前模式最大采样率/128，@8bit 分辨率
	最大输出幅度		≥1.5Vpp
工作环境及外形尺寸			
工作环境及外形尺寸	供电电源		AC 220V±10%，50Hz±5%
	功耗		双通道<350W，4 通道<450W
	显示		7 英寸
	外形尺寸		（426±2）mm×（132.5±1.2）mm×（445.7±2）mm（不含把手和防护底角）
	工作温度		0℃～40℃
	存储温度		-40℃～70℃
1650E 16GSa/s 采样率机型			
常规特性	16bit 分辨率模式	最高采样率	8GSa/s（2x 插值到 16GSa/s）
		采样率调节范围	100Sa/s～8GSa/s
		采样率调节步进	1Sa
		垂直分辨率	16bits
		瞬时带宽	3.2GHz（-3dB）
		直流耦合有效输出频率	DC～3.2GHz
		交流耦合有效输出频率	20MHz～3.2GHz
		输出序列最大比特率	2Gb/s
		噪声功率谱密度@400mVpp	-149dBm/Hz
	8bit 分辨率模式，需选件支持	最大采样率	16GSa/s
		采样率调节范围	8GSa/s～16GSa/s
		采样率调节步进	1Sa
		垂直分辨率	8bits
		瞬时带宽	6.4GHz（-3dB）
		直流耦合有效输出频率	DC～6.4GHz
		交流耦合有效输出频率	20MHz～6.4GHz
		输出序列最大比特率	4Gb/s
		噪声功率谱密度@400mVpp	-147dBm/Hz
	信号相位噪声	频点	频偏	典型值
		100MHz	1kHz	-146dBc/Hz
			10kHz	-150dBc/Hz
			100kHz	-149dBc/Hz
			1MHz	-156dBc/Hz
		5GHz	1kHz	-111dBc/Hz
			10kHz	-116dBc/Hz
			100kHz	-116dBc/Hz
			1MHz	-122dBc/Hz
	信号 RMS 抖动			典型值 0.03ps
	频率准确度			±1ppm

1650E 16GSa/s 采样率机型									
采样率 8GSa/s，插值采样率 16GSa/s，垂直分辨率 16bit									
输出特性	直流耦合输出模式	输出信号摆幅	50mVpp～1.0Vpp（单端） 100mVpp～2.0Vpp（差分）						
		输出幅度精度	±(1%×|设置值|+10mVpp) （50Ω 负载，DC 耦合，1kHz 输出，200mVpp）						
		幅度平坦度@100mVpp	≤2dB						
		直流偏移	±0.5V（单端，50Ω负载）						
		二次谐波失真@100mVpp	输出频率				典型值		
			100MHz				-63dBc		
			100MHz～1GHz（含）				-57dBc		
			1GHz～2GHz（含）				-54dBc		
			2GHz～3.2GHz（含）				-54dBc		
		三次谐波失真@100mVpp	100MHz				-63dBc		
			100MHz～1GHz（含）				-56dBc		
			1GHz～2GHz（含）				-42dBc		
			2GHz～3.2GHz（含）				-54dBc		
		非谐波失真@200mVpp	输出频率	测试范围	典型值		测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-99dBc		20MHz～1GHz	-100dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-90dBc		20MHz～1.5GHz	-87dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-80dBc		20MHz ～3GHz	-70dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-69dBc		20MHz ～4.5GHz	-69dBc	
			2GHz～3.2GHz	20MHz ～3.2GHz	-65dBc		20MHz ～4.5GHz	-62dBc	
		最小脉冲沿	≤90ps（20%～80%）						
	交流耦合输出模式	输出信号摆幅	75mVpp～3.0Vpp						
		幅度平坦度@100mVpp	≤2dB						
		直流偏移	±1.0V（单端，50Ω负载）						
		二次谐波失真@100mVpp	输出频率				典型值		
			100MHz				-60dBc		
			100MHz～1GHz（含）				-71dBc		
			1GHz～2GHz（含）				-66dBc		
			2GHz～3.2GHz（含）				-62dBc		
		三次谐波失真@100mVpp	100MHz				-76dBc		
			100MHz～1GHz（含）				-67dBc		
			1GHz～2GHz（含）				-54dBc		
			2GHz～3.2GHz（含）				-63dBc		
		非谐波失真@200mVpp	输出频率	测试范围	典型值		测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-99dBc		20MHz～1GHz	-100dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-91dBc		20MHz～1.5GHz	-90dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-81dBc		20MHz ～3GHz	-70dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-69dBc		20MHz ～4.5GHz	-69dBc	
			2GHz～3.2GHz	20MHz ～3.2GHz	-68dBc		20MHz ～4.5GHz	-63dBc	

1650E 16GSa/s 采样率机型									
采样率 16GSa/s，垂直分辨率 8bit（需无插值 16GSa/s 采样率选件支持）									
输出特性	直流耦合输出模式	输出信号摆幅	50mVpp～1.0Vpp（单端）						
			100mVpp～2.0Vpp（差分）						
		输出幅度精度	±(1%×|设置值|+10mVpp) （50Ω 负载，DC 耦合，1kHz 输出，200mVpp）						
		幅度平坦度@100mVpp	≤4dB						
		直流偏移	±0.5V（单端，50Ω负载）						
		二次谐波失真@100mVpp	输出频率			典型值			
			100MHz			-61dBc			
			100MHz～1GHz（含）			-53dBc			
			1GHz～2GHz（含）			-52dBc			
			2GHz～4GHz（含）			-54dBc			
			4GHz～6.4GHz（含）			-60dBc			
		三次谐波失真@100mVpp	100MHz			-63dBc			
			100MHz～1GHz（含）			-52dBc			
			1GHz～2GHz（含）			-43dBc			
			2GHz～4GHz（含）			-31dBc			
			4GHz～6.4GHz（含）			-69dBc			
		非谐波失真@200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值		
			100MHz	20MHz～500MHz	-100dBc	20MHz～1GHz	-99dBc		
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-67dBc	20MHz～1.5GHz	-67dBc		
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-57dBc	20MHz ～3GHz	-55dBc		
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-51dBc	20MHz ～6GHz	-51dBc		
			2GHz～3GHz	20MHz ～3GHz	-44dBc	20MHz ～6GHz	-38dBc		
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-39dBc	20MHz ～6GHz	-38dBc		
			5GHz～6.4GHz	5GHz～6.4GHz	-50dBc	4GHz～9GHz	-43dBc		
		最小脉冲沿	≤55ps（20%～80%）						
	交流耦合输出模式	输出信号摆幅	75mVpp～3.0Vpp（单端）						
		幅度平坦度@100mVpp	≤4dB						
		直流偏移	±1.0V（单端，50Ω负载）						
		二次谐波失真@100mVpp	输出频率			典型值			
			100MHz			-62dBc			
			100MHz～1GHz（含）			-53dBc			
			1GHz～2GHz（含）			-66dBc			
			2GHz～4GHz（含）			-46dBc			
			4GHz～6.4GHz（含）			-64dBc			
		三次谐波失真@100mVpp	100MHz			-70dBc			
			100MHz～1GHz（含）			-51dBc			
			1GHz～2GHz（含）			-49dBc			
			2GHz～4GHz（含）			-39dBc			
			4GHz～6.4GHz（含）			-94dBc			
		非谐波失真@200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值		
			100MHz	20MHz～500MHz	-100dBc	20MHz～1GHz	-100dBc		
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-60dBc	20MHz～1.5GHz	-61dBc		

1650E　16GSa/s 采样率机型							
采样率 16GSa/s，垂直分辨率 8bit（需无插值 16GSa/s 采样率选件支持）							
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-60dBc	20MHz ～3GHz	-58dBc
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-55dBc	20MHz ～6GHz	-49dBc
			2GHz～3GHz	20MHz ～3GHz	-44dBc	20MHz ～6GHz	-44dBc
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-45dBc	20MHz ～6GHz	-44dBc
			5GHz～6.4GHz	5GHz～6.4GHz	-51dBc	4GHz～9GHz	-44dBc

1650E 20GSa/s 采样率机型				
常规特性	16bit 分辨率模式	最大采样率		10GSa/s（2x 插值到 20GSa/s）
		采样率调节范围		100Sa/s～10GSa/s
		采样率调节步进		1Sa
		垂直分辨率		16bits
		瞬时带宽		4GHz（-3dB）
		直流耦合有效输出频率		DC～4GHz
		交流耦合有效输出频率		20MHz～4GHz
		输出序列最大比特率		2.5Gb/s
		噪声功率谱密度 @400mVpp		-149dBm/Hz
	8bit 分辨率模式，需选件支持	最大采样率		20GSa/s
		采样率调节范围		10GSa/s～20GSa/s
		采样率调节步进		1Sa
		垂直分辨率		8bits
		瞬时带宽		8GHz（-6dB）
		直流耦合有效输出频率		DC～8GHz
		交流耦合有效输出频率		20MHz～8GHz
		输出序列最大比特率		5Gb/s
		噪声功率谱密度@400mVpp		-147dBm/Hz
	信号相位噪声	频点	频偏	典型值
		100MHz	1kHz	-146dBc/Hz
			10kHz	-150dBc/Hz
			100kHz	-149dBc/Hz
			1MHz	-156dBc/Hz
		5GHz	1kHz	-111dBc/Hz
			10kHz	-116dBc/Hz
			100kHz	-115dBc/Hz
			1MHz	-122dBc/Hz
	信号 RMS 抖动			典型值 0.3ps
	频率准确度			±1ppm

1650E 20GSa/s 采样率机型								
采样率 10GSa/s，插值采样率 20GSa/s，垂直分辨率 16bit								
输出特性	直流耦合输出模式	输出信号摆幅	50mVpp～1.0Vpp（单端）					
			100mVpp～2.0Vpp（差分）					
		输出幅度精度	±(1%×|设置值|+10mVpp) （50Ω 负载，DC 耦合，1kHz 输出，200mVpp）					
		幅度平坦度@100mVpp	≤2.5dB					
		直流偏移	±0.5V（单端，50Ω负载）					
		二次谐波失真@100mVpp	输出频率			典型值		
			100MHz			-63dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-57dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-54dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-54dBc		
		三次谐波失真@100mVpp	100MHz			-60dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-53dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-50dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-54dBc		
		非谐波失真@200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-100dBc	20MHz～1GHz	-100dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-87dBc	20MHz～1.5GHz	-88dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-81dBc	20MHz ～3GHz	-70dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-69dBc	20MHz ～6GHz	-69dBc	
			2GHz～3GHz	20MHz ～3.2GHz	-63dBc	20MHz ～6GHz	-62dBc	
			3GHz～4GHz	20MHz ～4GHz	-66dBc	20MHz ～5.5GHz	-62dBc	
		最小脉冲沿	≤75ps（20%～80%）					

1650E　20GSa/s 采样率机型							
采样率 10GSa/s，插值采样率 20GSa/s，垂直分辨率 16bit							
输出特性	交流耦合输出模	输出信号摆幅	75mVpp～3.0Vpp（单端）				
		幅度平坦度 @100mVpp	≤2.5dB				
		直流偏移	±1.0V（单端，50Ω负载）				
		二次谐波失真 @100mVpp	输出频率			典型值	
			100MHz			-62dBc	
			100MHz～1GHz（含）			-72dBc	
			1GHz～2GHz（含）			-66dBc	
			2GHz～4GHz（含）			-61dBc	
		三次谐波失真 @100mVpp	100MHz			-72dBc	
			100MHz～1GHz（含）			-64dBc	
			1GHz～2GHz（含）			-70dBc	
			2GHz～4GHz（含）			-73dBc	
		非谐波失真 @200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值
			100MHz	20MHz～500MHz	-101dBc	20MHz～1GHz	-101dBc
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-88dBc	20MHz～1.5GHz	-82dBc
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-78dBc	20MHz ～3GHz	-70dBc
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-70dBc	20MHz ～6GHz	-70dBc
			2GHz～3GHz	20MHz ～3.2GHz	-59dBc	20MHz ～6GHz	-59dBc
			3GHz～4GHz	20MHz ～4GHz	-64dBc	20MHz ～5.5GHz	-59dBc

1650E 20GSa/s 采样率机型								
采样率 20GSa/s，垂直分辨率 8bit（需无插值 20GSa/s 采样率选件支持）								
输出特性	直流耦合输出模式	输出信号摆幅	50mVpp～1.0Vpp（单端）					
			100mVpp～2.0Vpp（差分）					
		输出幅度精度	±(1%×|设置值|+10mVpp) （50Ω 负载，DC 耦合，1kHz 输出，200mVpp）					
		幅度平坦度 @100mVpp	≤7dB					
		直流偏移	±0.5V（单端，50Ω负载）					
		二次谐波失真 @100mVpp	输出频率			典型值		
			100MHz			-66dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-54dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-55dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-54dBc		
			4GHz～8GHz（含）			-53dBc		
		三次谐波失真 @100mVpp	100MHz			-69dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-51dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-47dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-49dBc		
			4GHz～8GHz（含）			-52dBc		
		非谐波失真 @200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-99dBc	20MHz～1GHz	-100dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-58dBc	20MHz～1.5GHz	-58dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-54dBc	20MHz ～3GHz	-54dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-53dBc	20MHz ～6GHz	-53dBc	
			2GHz～3GHz	20MHz ～3GHz	-51dBc	20MHz ～6GHz	-51dBc	
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-48dBc	20MHz ～6GHz	-40dBc	
			5GHz～6GHz	5GHz～6GHz	-59dBc	3GHz～9GHz	-42dBc	
			6GHz～7GHz	6GHz～7GHz	-56dBc	4GHz～10GHz	-50dBc	
			7GHz～8GHz	7GHz～8GHz	-55dBc	6GHz～11GHz	-49dBc	
		最小脉冲沿	≤55ps（20%～80%）					

1650E 20GSa/s 采样率机型								
采样率 20GSa/s，垂直分辨率 8bit（无需插值 20GSa/s 采样率选件支持）								
输出特性	交流耦合输出模式	输出信号摆幅	75mVpp～3.0Vpp（单端）					
		幅度平坦度@100mVpp	≤7dB					
		直流偏移	±1.0V（单端，50Ω负载）					
		二次谐波失真@100mVpp	输出频率			典型值		
			100MHz			-62dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-55dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-64dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-53dBc		
			4GHz～8GHz（含）			-63dBc		
		三次谐波失真@100mVpp	100MHz			-66dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-52dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-57dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-58dBc		
			4GHz～8GHz（含）			-94dBc		
		非谐波失真@200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-101dBc	20MHz～1GHz	-101dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-56dBc	20MHz～1.5GHz	-56dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-55dBc	20MHz ～3GHz	-54dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-53dBc	20MHz ～6GHz	-53dBc	
			2GHz～3GHz	20MHz ～3GHz	-54dBc	20MHz ～6GHz	-54dBc	
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-50dBc	20MHz ～6GHz	-35dBc	
			5GHz～6GHz	5GHz～6GHz	-62dBc	3GHz～9GHz	-36dBc	
			6GHz～7GHz	6GHz～7GHz	-55dBc	4GHz～10GHz	-52dBc	
			7GHz～8GHz	7GHz～8GHz	-59dBc	6GHz～11GHz	-50dBc	

1650E　24GSa/s 采样率机型				
常规特性	16bit 分辨率模式	最大采样率		12GSa/s（2x 插值到 24GSa/s）
		采样率调节范围		100Sa/s～12GSa/s
		采样率调节步进		1Sa
		垂直分辨率		16bits
		瞬时带宽		5GHz（-3dB）
		直流耦合有效输出频率		DC～5GHz
		交流耦合有效输出频率		20MHz～5GHz
		输出序列最大比特率		3Gb/s
		噪声功率谱密度 @400mVpp		-149dBm/Hz
	8bit 分辨率模式，需选件支持	最大采样率		24GSa/s
		采样率调节范围		12GSa/s～24GSa/s
		采样率调节步进		1Sa
		垂直分辨率		8bits
		瞬时带宽		9GHz（-6dB）
		直流耦合有效输出频率		DC～9GHz
		交流耦合有效输出频率		20MHz～9GHz
		输出序列最大比特率		6Gb/s
		噪声功率谱密度 @400mVpp		-147dBm/Hz
	信号相位噪声	频点	频偏	典型值
		100MHz	1kHz	-146dBc/Hz
			10kHz	-150dBc/Hz
			100kHz	-149dBc/Hz
			1MHz	-156dBc/Hz
		5GHz	1kHz	-111dBc/Hz
			10kHz	-116dBc/Hz
			100kHz	-115dBc/Hz
			1MHz	-122dBc/Hz
	信号 RMS 抖动			典型值 0.03ps
	频率准确度			±1ppm

1650E 24GSa/s 采样率机型								
采样率 12GSa/s，插值采样率 24GSa/s，垂直分辨率 16bit								
输出特性	直流耦合输出模式	输出信号摆幅	50mVpp～1.0Vpp（单端）					
			100mVpp～2.0Vpp（差分）					
		输出幅度精度	±(1%×|设置值|+10mVpp) （50Ω 负载，DC 耦合，1kHz 输出，200mVpp）					
		幅度平坦度 @100mVpp	≤2dB					
		直流偏移	±0.5V（单端，50Ω负载）					
		二次谐波失真 @100mVpp	输出频率			典型值		
			100MHz			-63dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-57dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-54dBc		
			2GHz～5GHz（含）			-56dBc		
		三次谐波失真 @100mVpp	100MHz			-57dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-51dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-50dBc		
			2GHz～5GHz（含）			-54dBc		
		非谐波失真 @200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-101dBc	20MHz～1GHz	-100dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-88dBc	20MHz～1.5GHz	-85dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-82dBc	20MHz ～3GHz	-81dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-67dBc	20MHz ～6GHz	-77dBc	
			2GHz～3GHz	20MHz ～3.2GHz	-66dBc	20MHz ～6GHz	-64dBc	
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-66dBc	20MHz ～6GHz	-64dBc	
		最小脉冲沿	≤60ps（20%～80%）					

1650E 24GSa/s 采样率机型								
采样率 12GSa/s，插值采样率 24GSa/s，垂直分辨率 16bit								
输出特性	交流耦合输出模式	输出信号摆幅	75mVpp～3.0Vpp（单端）					
		幅度平坦度 @100mVpp	≤2dB					
		直流偏移	±1.0V（单端，50Ω负载）					
		二次谐波失真 @100mVpp	输出频率			典型值		
			100MHz			-62dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-73dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-65dBc		
			2GHz～5GHz（含）			-60dBc		
		三次谐波失真 @100mVpp	100MHz			-70dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-63dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-68dBc		
			2GHz～5GHz（含）			-80dBc		
		非谐波失真 @200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-100dBc	20MHz～1GHz	-100dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-85dBc	20MHz～1.5GHz	-85dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-81dBc	20MHz ～3GHz	-81dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-66dBc	20MHz ～6GHz	-77dBc	
			2GHz～3GHz	20MHz ～3.2GHz	-67dBc	20MHz ～6GHz	-64dBc	
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-62dBc	20MHz ～6GHz	-64dBc	

1650E　24GSa/s 采样率机型								
采样率 24GSa/s，垂直分辨率 8bit（需无插值 24GSa/s 采样率选件支持）								
输出特性	直流耦合输出模式	输出信号摆幅	50mVpp～1.0Vpp（单端）					
			100mVpp～2.0Vpp（差分）					
		输出幅度精度	±(1%×|设置值|+10mVpp) （50Ω 负载，DC 耦合，1kHz 输出，200mVpp）					
		幅度平坦度@100mVpp	≤9.2dB					
		直流偏移	±0.5V（单端，50Ω负载）					
		二次谐波失真@100mVpp	输出频率			典型值		
			100MHz			-62dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-51dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-51dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-46dBc		
			4GHz～9GHz（含）			-34dBc		
		三次谐波失真@100mVpp	100MHz			-59dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-52dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-48dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-48dBc		
			4GHz～9GHz（含）			-47dBc		
		非谐波失真@200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-100dBc	20MHz～1GHz	-100dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-90dBc	20MHz～1.5GHz	-88dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-57dBc	20MHz ～3GHz	-57dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-63dBc	20MHz ～6GHz	-54dBc	
			2GHz～3GHz	20MHz ～3GHz	-55dBc	20MHz ～6GHz	-55dBc	
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-53dBc	20MHz ～6GHz	-52dBc	
			5GHz～6GHz	5GHz～6GHz	-60dBc	3GHz～9GHz	-38dBc	
			6GHz～7GHz	6GHz～7GHz	-62dBc	4GHz～10GHz	-31dBc	
			7GHz～8GHz	7GHz～8GHz	-67dBc	6GHz～12GHz	-54dBc	
			8GHz～9GHz	8GHz～9GHz	-56dBc	6GHz～12.5GHz	-44dBc	
		最小脉冲沿	≤50ps（20%～80%）					

1650E　24GSa/s 采样率机型							
采样率 24GSa/s，垂直分辨率 8bit（需无插值 24GSa/s 采样率选件支持）							
输出特性	交流耦合输出模式	输出信号摆幅	75mVpp～3.0Vpp（单端）				
		幅度平坦度 @100mVpp	≤9.2dB				
		直流偏移	±1.0V（单端，50Ω负载）				
		二次谐波失真 @100mVpp	输出频率			典型值	
			100MHz			-63dBc	
			100MHz～1GHz（含）			-57dBc	
			1GHz～2GHz（含）			-58dBc	
			2GHz～4GHz（含）			-45dBc	
			4GHz～9GHz（含）			-58dBc	
		三次谐波失真 @100mVpp	100MHz			-75dBc	
			100MHz～1GHz（含）			-52dBc	
			1GHz～2GHz（含）			-50dBc	
			2GHz～4GHz（含）			-59dBc	
			4GHz～9GHz（含）			-70dBc	
		非谐波失真 @200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值
			100MHz	20MHz～500MHz	-100dBc	20MHz～1GHz	-100dBc
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-88dBc	20MHz～1.5GHz	-86dBc
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-62dBc	20MHz ～3GHz	-56dBc
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-56dBc	20MHz ～6GHz	-56dBc
			2GHz～3GHz	20MHz ～3GHz	-53dBc	20MHz ～6GHz	-52dBc
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-53dBc	20MHz ～6GHz	-52dBc
			5GHz～6GHz	5GHz～6GHz	-60dBc	3GHz～9GHz	-37dBc
			6GHz～7GHz	6GHz～7GHz	-56dBc	4GHz～10GHz	-30dBc
			7GHz～8GHz	7GHz～8GHz	-59dBc	6GHz～12GHz	-49dBc
			8GHz～9GHz	8GHz～9GHz	-58dBc	6GHz～12.5GHz	-43dBc

1650E 25.6GSa/s 采样率机型				
常规特性	16bit 分辨率模式	最大采样率		12.8GSa/s（2x 插值到 25.6GSa/s）
		采样率调节范围		100Sa/s～12.8GSa/s
		采样率调节步进		1Sa
		垂直分辨率		16bits
		瞬时带宽		5.1GHz（-3dB）
		直流耦合有效输出频率		DC～5.1GHz
		交流耦合有效输出频率		20MHz～5.1GHz
		输出序列最大比特率		3Gb/s
		噪声功率谱密度 @400mVpp		-149dBm/Hz
	8bit 分辨率模式，需选件支持	最大采样率		25.6GSa/s
		采样率调节范围		12.8GSa/s～25.6GSa/s
		采样率调节步进		1Sa
		垂直分辨率		8bits
		瞬时带宽		10.2GHz（-6dB）
		直流耦合有效输出频率		DC～10.2GHz
		交流耦合有效输出频率		20MHz～10.2GHz
		输出序列最大比特率		6.4Gb/s
		噪声功率谱密度 @400mVpp		-147dBm/Hz
	信号相位噪声	频点	频偏	典型值
		100MHz	1kHz	-146dBc/Hz
			10kHz	-150dBc/Hz
			100kHz	-149dBc/Hz
			1MHz	-156dBc/Hz
		5GHz	1kHz	-111dBc/Hz
			10kHz	-116dBc/Hz
			100kHz	-116dBc/Hz
			1MHz	-122dBc/Hz
		10GHz	1kHz	-106dBc/Hz
			10kHz	-110dBc/Hz
			100kHz	-110dBc/Hz
			1MHz	-115dBc/Hz
	信号 RMS 抖动			典型值 0.03ps
	频率准确度			±1ppm

1650E 25.6GSa/s 采样率机型								
采样率 12.8GSa/s，插值采样率 25.6GSa/s，垂直分辨率 16bit								
输出特性	直流耦合输出模式	输出信号摆幅	50mVpp～1.0Vpp（单端）					
			100mVpp～2.0Vpp（差分）					
		输出幅度精度	±(1%×|设置值|+10mVpp) （50Ω 负载，DC 耦合，1kHz 输出，200mVpp）					
		幅度平坦度@100mVpp	≤5.1dB					
		直流偏移	±0.5V（单端，50Ω负载）					
		二次谐波失真@100mVpp	输出频率			典型值		
			100MHz			-63dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-57dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-54dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-55dBc		
			4GHz～5.1GHz（含）			-57dBc		
		三次谐波失真@100mVpp	100MHz			-56dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-50dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-50dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-52dBc		
			4GHz～5.1GHz（含）			-66dBc		
		非谐波失真@200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-100dBc	20MHz～1GHz	-100dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-90dBc	20MHz～1.5GHz	-82dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-79dBc	20MHz ～3GHz	-70dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-69dBc	20MHz ～6GHz	-69dBc	
			2GHz～3GHz	20MHz ～3GHz	-66dBc	20MHz ～6GHz	-66dBc	
			3GHz～5.1GHz	20MHz ～5.1GHz	-66dBc	20MHz ～6GHz	-66dBc	
		最小脉冲沿	≤60ps（20%～80%）					

1650E　25.6GSa/s 采样率机型								
采样率 12.8GSa/s，插值采样率 25.6GSa/s，垂直分辨率 16bit								
输出特性	交流耦合输出模式	输出信号摆幅	75mVpp～3.0Vpp（单端）					
		幅度平坦度@100mVpp	≤5.1dB					
		直流偏移	±1.0V（单端，50Ω负载）					
		二次谐波失真@100mVpp	输出频率			典型值		
			100MHz			-62dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-73dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-66dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-60dBc		
			4GHz～5.1GHz（含）			-62dBc		
		三次谐波失真@100mVpp	100MHz			-70dBc		
			100MHz～1GHz（含）			-62dBc		
			1GHz～2GHz（含）			-70dBc		
			2GHz～4GHz（含）			-48dBc		
			4GHz～5.1GHz（含）			-80dBc		
		非谐波失真@200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值	
			100MHz	20MHz～500MHz	-99dBc	20MHz～1GHz	-100dBc	
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-89dBc	20MHz～1.5GHz	-80dBc	
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-78dBc	20MHz ～3GHz	-70dBc	
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-70dBc	20MHz ～6GHz	-70dBc	
			2GHz～3GHz	20MHz ～3.2GHz	-63dBc	20MHz ～6GHz	-59dBc	
			3GHz～5.1GHz	20MHz ～5.1GHz	-63dBc	20MHz ～6GHz	-59dBc	

1650E　25.6GSa/s 采样率机型						
采样率 25.6GSa/s，垂直分辨率 8bit（需无插值 25.6GSa/s 采样率选件支持）						
输出特性	直流耦合输出模式	输出信号摆幅	50mVpp～1.0Vpp（单端）			
			100mVpp～2.0Vpp（差分）			
		输出幅度精度	±(1%×|设置值|+10mVpp) （50Ω 负载，DC 耦合，1kHz 输出，200mVpp）。			
		幅度平坦度 @100mVpp	≤9.2dB			
		直流偏移	±0.5V（单端，50Ω 负载）			
		二次谐波失真 @100mVpp	输出频率	典型值		
			100MHz	-59dBc		
			100MHz～1GHz（含）	-54dBc		
			1GHz～2GHz（含）	-54dBc		
			2GHz～4GHz（含）	-52dBc		
			4GHz～8GHz（含）	-54dBc		
			8GHz～10.2GHz（含）	-57dBc		
		三次谐波失真 @100mVpp	100MHz	-55dBc		
			100MHz～1GHz（含）	-49dBc		
			1GHz～2GHz（含）	-50dBc		
			2GHz～4GHz（含）	-54dBc		
			4GHz～8GHz（含）	-63dBc		
			8GHz～10.2GHz（含）	-77dBc		
		非谐波失真 @200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值
			100MHz	20MHz～500MHz	-100dBc	20MHz～1GHz	-100dBc
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-69dBc	20MHz～1.5GHz	-69dBc
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-59dBc	20MHz ～3GHz	-59dBc
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-55dBc	20MHz ～6GHz	-54dBc
			2GHz～3GHz	20MHz ～3GHz	-50dBc	20MHz ～6GHz	-49dBc
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-53dBc	20MHz ～6GHz	-48dBc
			5GHz～6GHz	5GHz～6GHz	-57dBc	3GHz～9GHz	-40dBc
			6GHz～7GHz	6GHz～7GHz	-36dBc	4GHz～10GHz	-30dBc
			7GHz～8GHz	7GHz～8GHz	-57dBc	6GHz～12GHz	-54dBc
			8GHz～10.2GHz	8GHz～10.2GHz	-46dBc	6GHz～12.6GHz	-41dBc
		最小脉冲沿	≤50ps（20%～80%）				

1650E　25.6GSa/s 采样率机型							
采样率 25.6GSa/s，垂直分辨率 8bit（需无插值 25.6GSa/s 采样率选件支持）							
输出特性	交流耦合输出模式	输出信号摆幅	75mVpp～3.0Vpp（单端）				
		幅度平坦度 @100mVpp	≤9.2dB				
		直流偏移	±1.0V（单端，50Ω负载）				
		二次谐波失真 @100mVpp	输出频率			典型值	
			100MHz			-60dBc	
			100MHz～1GHz（含）			-64dBc	
			1GHz～2GHz（含）			-65dBc	
			2GHz～4GHz（含）			-62dBc	
			4GHz～8GHz（含）			-64dBc	
			8GHz～10.2GHz（含）			-58dBc	
		三次谐波失真 @100mVpp	100MHz			-70dBc	
			100MHz～1GHz（含）			-56dBc	
			1GHz～2GHz（含）			-55dBc	
			2GHz～4GHz（含）			-48dBc	
			4GHz～8GHz（含）			-76dBc	
			8GHz～10.2GHz（含）			-99dBc	
		非谐波失真 @200mVpp	输出频率	测试范围	典型值	测试范围	典型值
			100MHz	20MHz～500MHz	-100dBc	20MHz～1GHz	-100dBc
			100MHz～500MHz	20MHz～500MHz	-69dBc	20MHz～1.5GHz	-68dBc
			500MHz～1GHz	20MHz ～1GHz	-58dBc	20MHz ～3GHz	-57dBc
			1GHz～2GHz	20MHz ～2GHz	-52dBc	20MHz ～6GHz	-52dBc
			2GHz～3GHz	20MHz ～3GHz	-48dBc	20MHz ～6GHz	-48dBc
			3GHz～5GHz	20MHz ～5GHz	-50dBc	20MHz ～6GHz	-49dBc
			5GHz～6GHz	5GHz～6GHz	-57dBc	3GHz～9GHz	-41dBc
			6GHz～7GHz	6GHz～7GHz	-36dBc	4GHz～10GHz	-29dBc
			7GHz～8GHz	7GHz～8GHz	-60dBc	6GHz～12GHz	-47dBc
			8GHz～10.2GHz	8GHz～10.2GHz	-48dBc	6GHz～12.6GHz	-37dBc

订货信息

主机：

1650E 任意波形发生器，标配双通道，采样率 8GSa/s，插值采样率 16GSa/s，垂直分辨率 16bits，波形存储深度 2G 采样点/通道。

16GSa/s 采样率机型选件：

序号	选件编号	名称	说明
1	1650E-H164	4 通道选件	此选件可将 16GSa/s 标配机型扩展为四通道
2	1650E-S160	真实 16GSa/s 采样模式	所有通道非插值采样率上升为无插值 16GSa/s， 分辨率降低为 8bits

20GSa/s 采样率机型选件：

序号	选件编号	名称	说明
1	1650E-H200	2*10GSa/s 采样率模式	采样率提升为 10GSa/s（插值采样率 20GSa/s）， 分辨率 16bits
2	1650E-H204	4 通道选件	此选件可将 20GSa/s 机型扩展为四通道
3	1650E-S200	真实 20GSa/s 采样模式	所有通道非插值采样率上升为无插值 20GSa/s， 分辨率降低为 8bits

24GSa/s 采样率机型选件：

序号	选件编号	名称	说明
1	1650E-H240	2*12GSa/s 采样率模式	采样率提升为 12GSa/s（插值采样率 24GSa/s）， 分辨率 16bits
2	1650E-H244	4 通道选件	此选件可将 24GSa/s 机型扩展为四通道
3	1650E-S240	真实 24GSa/s 采样模式	所有通道非插值采样率上升为无插值 24GSa/s， 分辨率降低为 8bits

25.6GSa/s 采样率机型选件：

序号	选件编号	名称	说明
1	1650E-H250	2*12.8GSa/s 采样率模式	采样率提升为 12.8GSa/s（插值采样率 25.6GSa/s）， 分辨率 16bits
2	1650E-H254	4 通道选件	此选件可将 25.6GSa/s 机型扩展为四通道
3	1650E-S250	真实 25.6GSa/s 采样模式	所有通道非插值采样率上升为无插值 25.6GSa/s， 分辨率降低为 8bits

通用选件：

序号	选件编号	名称	说明
1	1650E-H812	双通道波形存储深度扩容	双通道机型每通道波形存储扩容为 4G 采样点/通道@16bits，或 8G 采样点/通道@8bits。
2	1650E-H814	四通道波形存储深度扩容	四通道机型每通道波形存储扩容为 4G 采样点/通道@16bits，或 8G 采样点/通道@8bits。
3	1650E-S901	DUC 模式	所有通道开通 DUC 模式， 输出频率在 16bit 分辨率模式下拓展输出频率上限为采样率的 0.8 倍
4	1650E－H900	稳相电缆	SMA 稳相电缆，任意波形发生器输出通道用电缆，用于对输出群延迟较高的场景。每个选件代表一条电缆。
5	1650E－H901	外接显示器	外接显示器，方便进行复杂波形编辑
6	1650E－H910	1TB 非易失存储器	内置硬盘扩容为 1T Bytes
7	1650E-EWT1	保修期以外延长保修 1 年	保修期以外延长保修 1 年，服务不含校准，仅含单程货品运费。
8	1650E-JL	计量服务	2 通道机计量校准服务，提供计量报告
9	1650E-JL-4CH	计量服务	4 通道机计量校准服务，提供计量报告