

# 掌上型频谱分析仪(3.3 GHz & 8.5 GHz)

机型: 2650A, 2652A, 2658A



## 应用

- 无线通信系统的安装、维护和故障排除，如 W-CDMA/CDMA、GSM、WLAN、WiMAX 和蓝牙
- 射频电缆、滤波器和衰减器等无源部件的频率响应测量（型号 2652A）
- 检测信号干扰和不希望的发射
- 电视和广播
- 天线定位
- 使用针对无线系统中使用的典型频率优化的偶极天线进行电场强度测量（订单 M401-M406）
- 用磁场探头测量磁场强度（PR 26m）

## 卓越的性能可提高您的工作效率

- 基于合成器的先进设计使 2650A 系列能够为您提供正在研究的频谱的准确而详细的图片。
- 快速扫描速度，min. 10ms，有助于定位和识别难以捉摸的瞬态干扰信号
- -127 分贝的 DANL（显示的平均噪音水平）
- 单边带相位噪声 -90 dBc@100 kHz 偏移

## 主要功能和优点

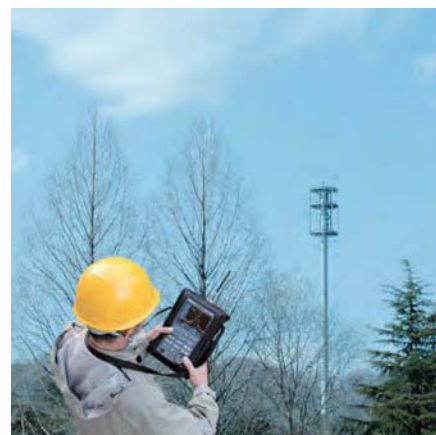
- 频率范围为 50 kHz-3.3 GHz 或 8.5 千兆赫
- 一个真正的便携式频谱分析仪，重量只有 1.8 公斤，包括电池
- 4 小时电池寿命；易于更换的可充电锂离子电池
- 内置跟踪生成器，可快速确定 2 端口设备（型号 2652A）的传输特性
- 用于 PC 连接的 USB 接口
- 用于远程控制和记录测量结果的直观 PC 软件
- 方便地将位图格式的测量结果和屏幕截图存储到 USB 闪存驱动器（USB 主机接口）
- 超大易读彩色显示器（TFT LCD），分辨率为 640 x 480
- 测量功能：信道/相邻信道功率、占用带宽、电场和磁场强度
- 方便的自动调谐功能可自动将中心频率设置为全量程内的 max. 信号，并可对 RBW、VVB 和扫描时间进行设置
- 零量程测量的外部触发器
- 类似 SCPI 的远程控制命令

真正的便携式解决方案，用于快速精确的频谱分析

B&K Precision 的 2650A 系列手持式频谱分析仪是一种紧凑、重量轻、成本效益高的频谱分析仪，可用于快速、精确的信号研究，尤其是在远离工作台的情况下。重量只有 1.8 公斤

2650A 系列是全功能频谱分析仪，其性能和功能与全尺寸台式频谱分析仪相当，单电池可运行长达 4 小时。

2650A 系列分析仪具有易用性、测量灵活性和无与伦比的便携性，是在 50 kHz 至 8.5 GHz 范围内进行现场测量的工程师和技术人员不可或缺的工具。

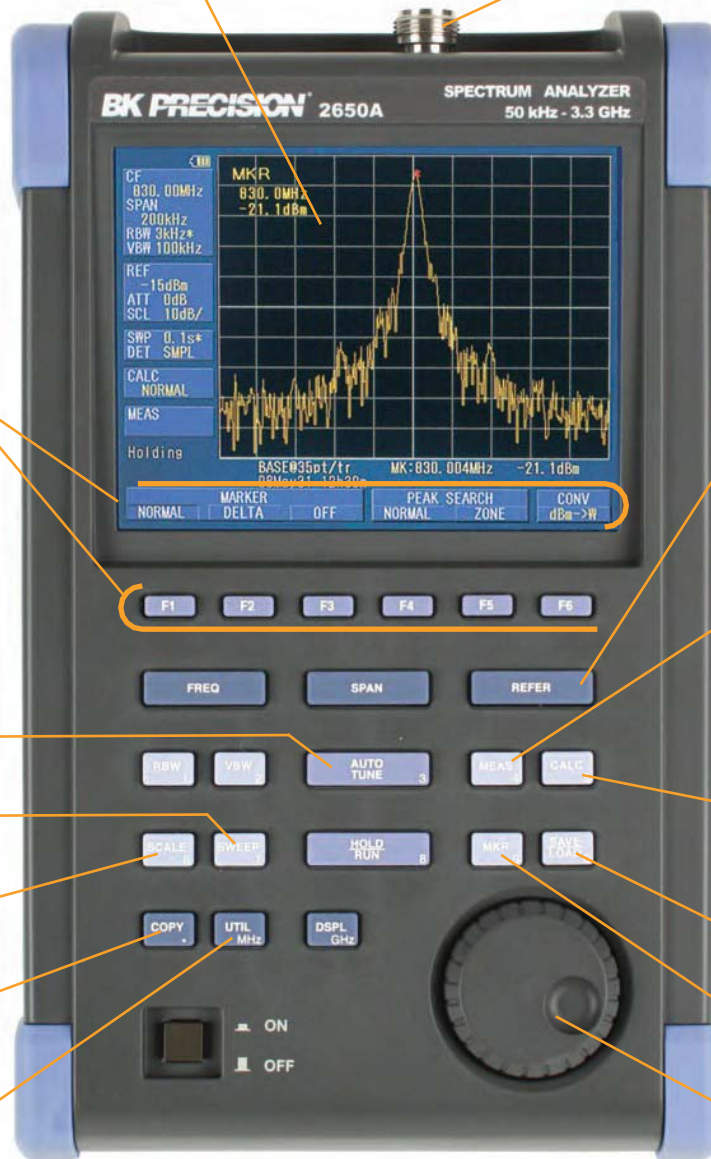


机型	频率范围
2650A	50 kHz - 3.3 GHz
2652A	50 kHz - 3.3 GHz 带追踪发生器
2658A	50 kHz - 8.5 GHz

## 前面板

超大彩色屏幕 (640 x 480 像素) 可在极端阳光下切换为高对比度单色显示

射频输入 (N 连接器), 能够承受 27 dBm (CW 平均功率) /25V DC max.值



通过软键进行简单的基于菜单的操作

以 1 dB 为步长, 将参考电平设置为 +1 dBm 至 -60 dBm

全量程自动调谐到 max.水平

测量功能:  
 •通道功率  
 •相邻信道功率  
 •占用的带宽  
 •电场强度  
 •磁场强度

设置扫描时间和检测模式

计算功能:  
 •max.保持时间  
 •min.保持时间  
 •平均值  
 •覆盖

2, 5 and 10 dB/div

在内部存储器或 USB 闪存驱动器中保存 /加载跟踪数据和设置

将位图格式的屏幕图像存储到闪存驱动器或硬拷贝到 USB 打印机

标记测量和峰值搜索

为文件名输入自定义标签, 设置时间和日期

参数选择旋钮

## 介面



PC 介面 - USB 端 (A plug)

外部触发输入 (SMA)

USB 槽 - 可插入 USB 闪存器

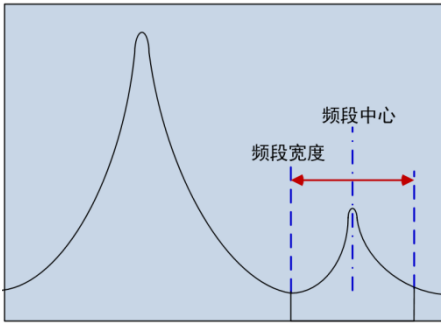
充电状态指示灯

DC 电源输入

## 丰富的测量功能

### 信道功率测量

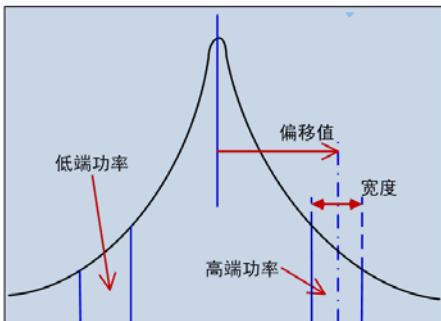
允许您测量用户指定带宽中的总功率或噪声功率。



### 相邻信道功率

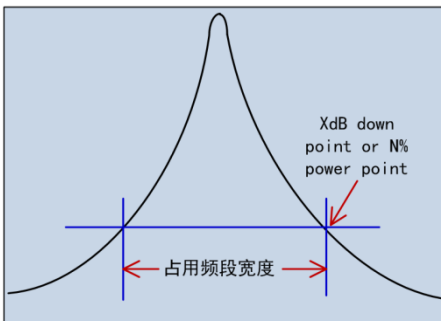
信道功率测量允许您测量相邻信道功率测量（来自所需信号的）功率泄漏到相邻信道的比率。可以设置中心频率、相邻信道带宽以及主载波与相邻信道之间的偏移。

用户可以根据参考载波定义从以下三种测量方法中选择任何一种：总功率（显示的频谱）、峰值功率（参考电平）和带内功率（用户指定的带宽）。



### 占用的带宽

该测量计算包含给定信号带宽中所占用的总积分功率的带宽。有两种测量方法可用：用户可以指定总功率的 N% 或相对于载波峰值电平的 X dB 下降点。

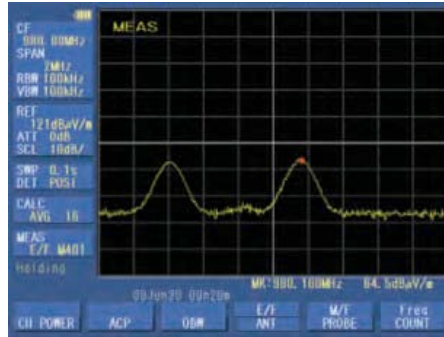


### 电场强度测量

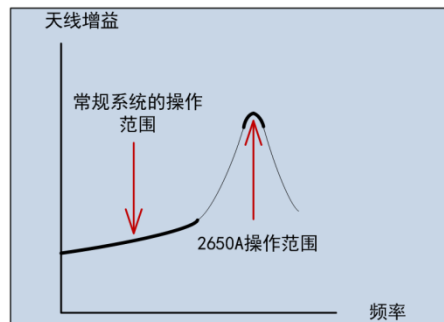
连接到射频输入的偶极天线（选项 M401-M406）可以进行测量电场强度。用户可以根据调查的频率范围从 6 个天线中进行选择。每个天线的谐振点都针对特定无线标准的频谱进行了优化：

- M401:适用于 GSM 850/900
- M403:适用于 W-CDMA 和 GSM 1800/1900
- M404:适用于 2.4 GHz 无线局域网和蓝牙
- M406:适用于 5 GHz 无线局域网

M404 偶极天线结合 MAX HOLD 功能和 10ms 扫描时间，能够测量蓝牙系统和使用直接序列扩频/跳频调制技术的系统的电场强度。



与仅使用单个宽带天线的传统方法相比，使用多个专用偶极天线可以获得更好的测量结果，在这种情况下，所研究的频率范围通常位于远离天线谐振点的位置，从而导致较差的动态范围。在天线增益处于 max. 值的谐振点处或附近进行测量转化为高动态测量范围。



由于天线增益因子补偿数据被预加载到分析仪中，因此场强直接以 dBuV/m 为单位显示。分析仪还支持下载自定义天线的用户定义增益因子表。

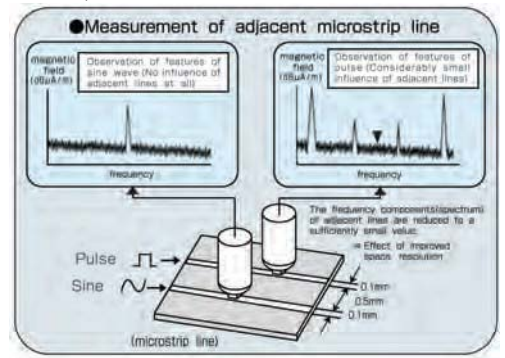
### 磁场强度测量

2650A 系列使用磁场探针（选项 PR 26M）能够精确测量 PCB（印刷电路板）或 IC（集成电路）上的磁场分布。探头内部的磁场强度检测器由屏蔽环路结构组成，采用具有高频特性的玻璃陶瓷多层板技术。这使得能够仅检测磁场分量。该探头可以在 10MHz 到 3GHz 的宽频率范围内进行测量。



由于探头的补偿数据已经预先加载到分析仪中，因此磁场强度直接以 dBuA/m 为单位显示。

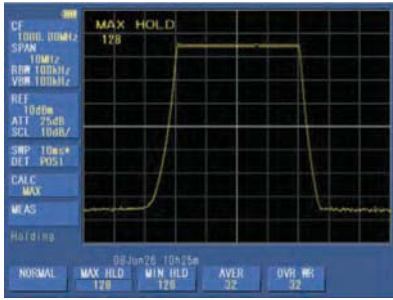
这种磁场探针的典型应用是评估位于 IC 电源端子附近的旁路电容器的有效性，或者评估 PCB 上的微带布局。由于探针的高空间分辨率（约 0.25 毫米），它不受相邻图案的影响。



## 计算与标记功能

### Max.和 Min.保持

**Max.保持:** 在每个显示的频率下, 将当前测量值与先前测量值进行比较, 并保留和显示较大的值。该特征对于观测突发或间歇信号或用于测量使用直接序列扩频/跳频调制技术的系统的电场强度是有用的。



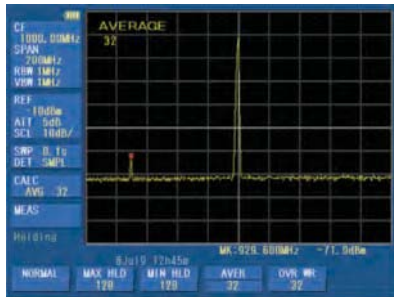
**Min.保持:** 在每个显示的频率下, 将当前测量值与先前测量值进行比较, 并保留和显示较小的值。

在这两种情况下, 扫描次数都可以设置为 2N, 其中 N 是从 1 到 10 或无穷大。

### 平均

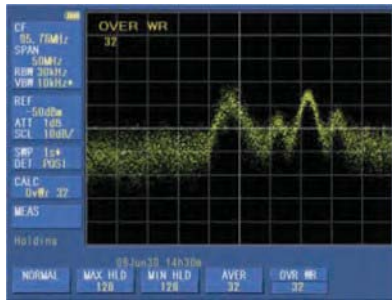
分析仪连续扫描, 然后计算并显示扫描总数的平均值。扫描次数可以设置为 2N, 其中 N 是从 1 到 10。

平均对于检测隐藏在噪声基底中的信号是有用的, 因为随机噪声被平均掉。



### 覆盖

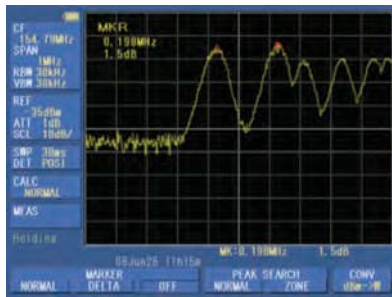
显示每次连续扫描的结果, 并且在每次扫描后不清除屏幕。这样可以观察信号的长期变化。



### 标记功能

标记测量有两种不同的模式:

- 正常标记模式测量标记点的频率和水平
- 增量标记模式测量两个标记之间的频率和水平差异 (见图)

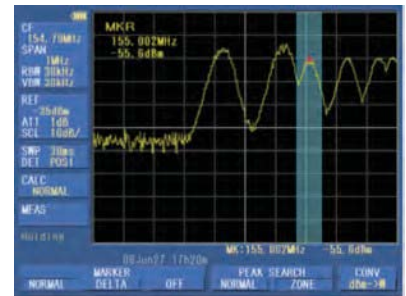


### Δ标记测量

### 峰值函数

峰值搜索有两种不同的模式:

- 正常峰值搜索模式在屏幕上搜索 highest 级别。在此模式下, 您也可以使用 NEXT (下一步) 按钮来定位下一个较小峰值上的标记。
- 区域内峰值搜索模式在由中心值和宽度指定的范围内搜索峰值水平。



图中显示了区域内峰值搜索。

### 操作简单

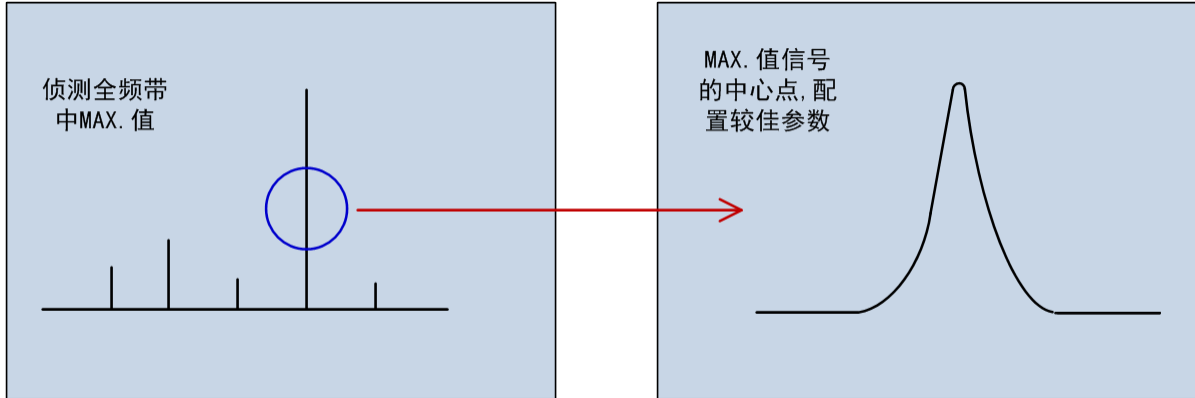
2650A 系列手持式频谱分析仪操作简单，提供多种功能，便于快速轻松地进行测量：

- 智能一键自动调谐(Auto Tune)功能，可自动扫描整个频率范围，检测和集中 max. 信号，并配置 RBW、VBW、扫描时间和参考电平的 optimum values
- 输入衰减器和内部前置放大器根据参考电平自动设置为 optimum values

- 易于配置频率、跨度和振幅
- 标记和峰值搜索功能，实现快速测量
- 可以从内部存储器或 USB 闪存驱动器中存/取 200 个设置和参考频谱测量值
- 文件名可以自定义，并包括日期和时间戳。
- 易于阅读的大型显示屏。背光可调，单色模式可用于极端照明条件

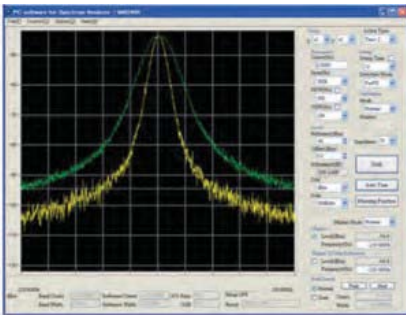
### 长效电池

2650A 可提供长达 4 小时的电池工作时间（背光设置为典型设置时约为 3.5 小时）。更换电池很简单，不需要任何手动工具。锂离子电池充满电只需大约 4 小时（分析仪必须关闭）。双色 LED 指示灯可以显示充电状态的“充电”、“充电完成”、“未检测到电池”和“充电错误”等几种状态。



### 简易灵活的测量文档

#### PC 软件



2650A 系列包括易于使用的软件，用于记录和进一步分析测量结果。通过 USB 电缆将分析仪连接到您的电脑，远程配置分析仪，然后下载测量数据和仪器设置以进行存储和进一步分析。

- 连续扫描并将跟踪数据传输到电脑。捕获 1001 个跟踪数据点（显示点数的两倍），并以 CSV（逗号分隔值）格式存储数据，以便进行详细分析（例如，导入到电子表格中）
- 将屏幕保存到位图文件或剪贴板
- 通过电脑控制所有仪器设置
- 将自定义天线增益因子补偿数据下载到仪器

#### 使用 USB 打印机

通过直接生成显示器的硬拷贝连接可选的 USB 打印机型号 PT2650A 至 2650A 系列分析仪。



#### 存/取 USB 闪存方便轻松

轻松地将 CSV 格式的测量数据和设置直接保存到 USB 并从 USB 调出闪存驱动器。文件名可以自定义有时间和日期戳。用户可以选择将测量数据和设置存储在单独的文件中或组合在一个文件中。

使用复制功能可以将位图格式（BMP）直接存储到 USB 闪存器。CSV 数据档也可以存在内部存储器或存到 USB 驱动器



## 掌上型频谱分析仪

机型: 2650A, 2652A & 2658A

### 频谱分析仪带追踪发生器, 50 kHz – 3.3 GHz 2652A 机型

2652A 是一款 2650A 有附加传输测量, 增加了跟踪发生器。2652A 可以用于快速确定两端口 RF 设备的传输特性。

输入(频谱分析仪)

输出(追踪发生器)



追踪发生器是调谐滤波器、确定放大器 and 衰减器的可用频率范围以及对准接收机中频级的理想选择。

追踪发生器的输出频率与频谱分析仪调谐到的频率相同。这可以让您在频谱分析仪屏幕上看到电路的振幅响应。分析仪的归一化功能可用于消除连接设备的电缆的影响。这使您能够以不同的方式测量设备的响应, 而不用担心电缆的影响。

#### 追踪发生器规格

频率范围	5 MHz to 3.3 GHz
输出电平	-10 dBm ± 1 dB @ 1GHz (output level is fixed)
输出平坦度	±1.5dB
输出阻抗	50 Ω
输出连接器	N (J)

## 应用

### 表征滤波器的频率响应

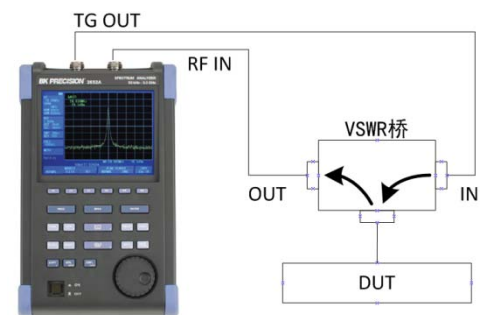
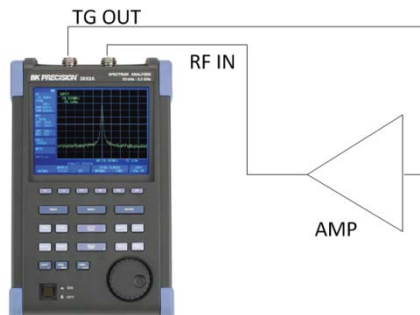
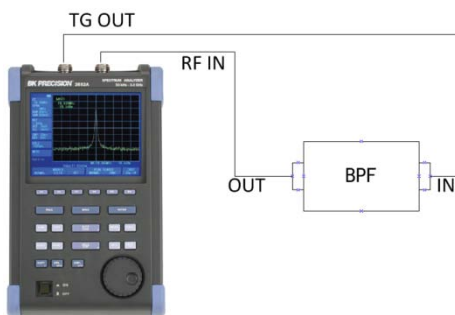
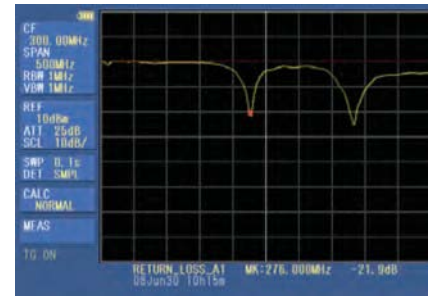
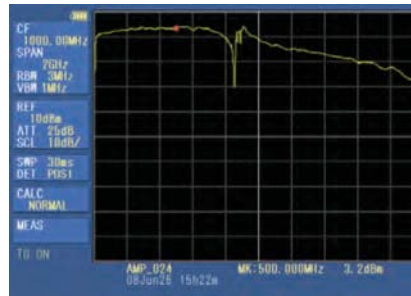
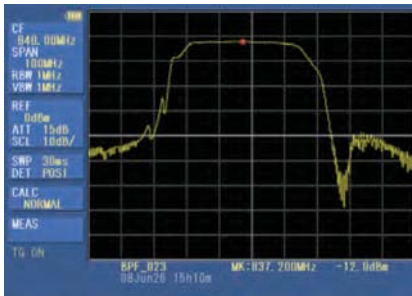
测量无源元件 (如滤波器) 在 2652A 的整个 5 MHz 至 3.3 GHz 范围内的频率响应

### 确定放大器的增益特性

表征有源电路 (如放大器) 的频率响应。

### 回波损耗测量

用驻波比电桥测量电气部件或电路的回波损耗



## 规格

规格		2650A, 2652A	2658A
<b>频段</b>			
频率范围		50 kHz to 3.3 GHz	50 kHz to 8.5 GHz
中心频率	设置	20 kHz	
	分辨率	可通过旋钮、数字键或功能键进行设置	
	精度	在 $\pm(30+20T)$ kHz $\pm 1$ 点@频率范围: 200 kHz~10 MHz, RBW 3 kHz, 23 $\pm 5^\circ$ C 在 $\pm(60+300T)$ kHz $\pm 1$ 点@频率跨度: 20 MHz 至 max.频率 (3.3 GHz 或 8.5 GHz), RBW 100 kHz, 23 $\pm 5^\circ$ C T: 扫描时间 (s)	
	RBW 频率误差	在 $\pm 4$ kHz@3 kHz, 10 kHz, 30 kHz 在 RBW 的 20%范围内@RBW: 100 kHz, 300 kHz 在 RBW 的 10%范围内@ RBW: 1 MHz, 3 MHz	
Frequency span	范围	0 Hz (zero span), 200 kHz to 2 GHz (1-2-5 step) and 3.3 GHz (full span)	0 Hz (zero span), 200 kHz to 5 GHz (1-2-5 step) and 8.5 GHz (Full span)
	精度	within $\pm 3\% \pm 1$ 点@ 0.3s 的扫描时间, 23 $\pm 5^\circ$ C	
追踪点的显示分辨率		液晶显示屏上显示 501 点, 通过电脑读取 1001 点 (501 个点在显示器上可见, 1001 个点的跟踪数据在内部捕获, 可以通过 USB 设备接口传输到 PC。)	
分辨率	频宽	3 dB 频宽	
	范围	3 kHz to 3 MHz (步进为 1-3 sequence) and AUTO	
	精度	$\pm 20\%$	
	选择性	1:12 (典型, 3 dB : 60 dB)	
试频频宽		100 Hz to 1 MHz (1-3 step) and AUTO	
单边带相位噪声(SSB)		-90 dBc/Hz (典型) @100 kHz offset, RBW : 3 kHz, VBW : 100 Hz, 1 s 扫描时间	
杂散响应(Spurious response)		低于 -60 dBc	
谐波		低于 -40 dBc @ $\geq 100$ MHz	
<b>振幅段(Amplitude section)</b>			
参考电平	范围	+10 to -60 dBm (1dB step)	
	精度	within $\pm 0.8$ dB $\pm 1$ dot @中心频率: 100 MHz, RBW : 3 MHz, VBW : 1 MHz, REF : -15 dBm, 23 $\pm 5^\circ$ C	
	单位	dBm, dBV, dBmV, dB $\mu$ V, dB $\mu$ V/m, dB $\mu$ A/m (dB $\mu$ V/m 与 dB $\mu$ A/m 是使用在测量功能)	
平均噪声电平		-127 dBm (典型) @ CF : 1 GHz, RBW : 3 kHz, VBW : 100 Hz, 参考电平 < -40 dBm (前置放大器自动开启)	
频率响应		within $\pm 2.0$ dB $\pm 1$ 点 @50 kHz to 100 MHz within $\pm 1.0$ dB $\pm 1$ 点@100 MHz to max. 频率 (3.3 GHz or 8.5 GHz)	
输入阻抗		50 $\Omega$	
输入 VSWR		< 2.0	
输入衰减	操作范围	0 to 25 dB (每步 1 dB), 与参考电平耦合	
	切换错误	$\pm 0.6$ dB @100 MHz	
RBW 切换错误		$\pm 0.6$ dB (典型)	
显示分辨率(垂直)		381 点/10 格	
显示 scale	Scale	10 dB/格, 5 dB/格, 2 dB/格	
	精度	$\pm(0.2$ dB+1 点)/2 dB, $\pm(0.4$ dB+1 点)/5 dB $\pm(0.8$ dB+1 点)/10 dB, $\pm(1.8$ dB+1 点)/83 dB	
Input damage level		+27 dBm (CW 平均功率), 25 VDC	
<b>扫频段(Sweep section)</b>			
扫描时间	范围 (1-3 step)	10 ms to 30 s and AUTO @频率范围: 0 to 2 GHz 30 ms to 30 s and AUTO @频率范围: full span	10 ms to 30 s and AUTO @频率范围: 0 to 2 GHz 30 ms to 30 s and AUTO@频率范围: 5 GHz, full span
	精度	Within $\pm 0.1\% \pm 1$ 点@频率范围: 0 to 2 GHz within $\pm 1.5\% \pm 1$ dot @ full span	Within $\pm 0.1\% \pm 1$ 点@频率范围: 0 to 5 GHz within $\pm 2.5\% \pm 1$ 点 @ full span

扫频段(Sweep section) 续(cont.)			
触发	触发模式	AUTO (仅适用于 zero span)	
	触发源	内部 & 外部	
	外部 触发	输入电压范围	1 to 10 Vp-p
		频率范围	DC to 5 MHz
		输入耦合	DC 耦合
		触发电平	大约 0.56 V(fix)
		输入 RC	大约 10 k $\Omega$ / 低于 15 pF
		Input damage level	$\pm 50$ V(DC+AC 峰值)
输入连接端口	SMA(J)		
侦测模式		正峰值(Positive peak), 负峰值(Negative peak), 取样(Sample)	
功能(Function)			
标记测量		NORM在标记点显示频率 (8 digits max) 和电平 (4 digits max)。 DELTA 显示两个标记之间的频率差和电平差。	
峰值搜寻		NORM: 搜索 10div (全频率范围) 内的峰值点。此模式还支持NEXT峰值 (up to 10)。 ZONE (区域): 搜索由中心和宽度指定的区域内的峰值点	
计算		NORM, MAX HOLD, MIN HOLD, AVERAGE, OVER WRITE, MAX/MIN HOLD: 2 to 1024, AVERAGE: 2 to 256	
测量		测量信道功率、相邻信道泄漏功率、占用带宽、 电场强度 (需要天线)、磁场强度 (需要磁场探头)。	
自动调谐(Auto tuning)		自动扫描全带宽, 将中心频率设置为全范围内的max.信号, 并在屏幕上居中。自动将参考电平、 RBW、VBW和扫描时间调整到 optimum values	
储存/载入	储存	保存 200 个参考光谱测量值和 200 个设置	
	载入	加载一个参考光谱测量和一个设置	
一般性(General)			
RF 输入连接端口		N(J) 连接器	
USB 通讯	协议	USB 1.1 (也适用于 USB 2.0 设备)	
	装置连接	B plug	
	转换率	12 Mbps	
打印		USB 打印机(选购)连接到 A plug (host) 在屏幕上确认打印	
Host 连接		A plug	
显示	显示屏	5.7 寸彩色 TFT LCD	
	背光	LED 背光	
	解析度	640(H) x 480(V) 点	
电源	输入	100 to 240 VAC	
	AC 适配器	输出: 9 VDC/2.6 A	
	锂电池	7.4 V/5000 mAh 锂电池 (MB400)	
	充电功能	双色 LED, 4 种状态, 断电时无法充电	
	充电指示	5 格电位指示	
环境&机构(Environmental and Size)			
操作温度		0 to 50 °C (无手提箱, 应保持在 23 $\pm$ 10 °C)	
操作湿度		低于 40 °C/80 %RH (无手提箱, 应保持在 33 °C/70 %RH)	
储存温度		-20 to 60 °C, 低于 60 °C/70 %RH	
尺寸		6.38 (W) x 2.80 (H) x 10.43 (D) 寸, 162(W) x 71(H) x 265(D) mm (不包括凸起、保护保险杠和支架)	
重量		大约 1.8 kg or 4 lbs (含电池)	
<b>一年质保期</b>			
标准配件		使用说明书, AC 适配器 MA400, 软质手提箱 LC2650A, 配件袋, PC 软件, USB 线, 锂电池 MB400, 校正报告	
选购配件		偶极天线 M401-M406、磁场探头 PR 26M、打印机 PT2650A、额外卷筒纸 PX2650A	

分辨率带宽 (RBW): 频谱仪区分两个相邻输入正弦信号的能力。(-3dB 点对应的带宽)