

# RF 峰值功率传感器 (实时带 USB)

机型: RFP3000 系列



RFP3000 系列射频峰值功率传感器, 是峰值功率测量领域的性能领导者。每个传感器利用实时处理和增强的硬件触发, 以捕捉甚至是最难以捉摸的信号。RFP3000 系列规格令人印象深刻, 提供良好的视频带宽、上升时间和时间分辨率。

传感器与随附的 Power Analyzer 软件测量相结合

商用和军用雷达、电子战、无线通信 (如 LTE、LTE-A 和 5G)、消费电子产品 (WLAN 和 WiFi 6) 以及教育和研究应用

RFP3000 系列由主机的 USB 端口供电。功率分析仪软件充分利用传感器的功能实时执行峰值功率测量, 并可根据需要安装在其他工作站上。

特点和优点

- 实时功率处理
- 由主机 USB 连接供电, 无需外部电源
- SeaLATCH 品牌 USB 电缆提供可靠连接
- 卓越的 100 ps 时基分辨率
- 采集率高达 100 MSPS, 支持每个分区 50 分
- 同步多通道测量 (最多 8 个通道, 带有 Power Analyzer 软件, >8 个带遥控器)
- 出色的硬件触发控制, 低抖动 <100 ps 抖动, rms
- 用于突发波形 (如 TDMA 或 GSM) 的触发器延迟
- 两个带自动测量功能的可调节标记
- 16 个自动脉冲测量
- 波峰因数和统计测量 (如 CCDF)
- 包括用于高级测量和分析的 B&K Precision 功率分析仪软件
- 可选独立台式功率计 RFM3000

传感器	RFP3006	RFP3008	RFP3018	RFP3118	RFP3040	RFP3140
RF 频率范围	50 MHz ~ 6 GHz	50 MHz ~ 8 GHz	50 MHz ~ 18 GHz	50 MHz ~ 18 GHz	50 MHz ~ 40 GHz	50 MHz ~ 40 GHz
视频带宽 (high/std)	195 MHz / 350 kHz	165 MHz / 350 kHz	70 MHz / 350 kHz	6 MHz / 350 kHz	70 MHz / 350 kHz	6 MHz / 350 kHz
<b>动态范围</b>						
平均	-60 ~ +20 dBm	-60 ~ +20 dBm <sup>(1)</sup> -53 ~ +20 dBm <sup>(2)</sup>	-34 ~ +20 dBm	-50 ~ +20 dBm	-34 ~ +20 dBm	-50 ~ +20 dBm
脉冲	-50 ~ +20 dBm	-50 ~ +20 dBm <sup>(1)</sup> -43 ~ +20 dBm <sup>(2)</sup>	-24 ~ +20 dBm	-40 ~ +20 dBm	-24 ~ +20 dBm	-40 ~ +20 dBm

(1) 从 50 MHz 到 6 GHz,

(2) 从 >6 GHz 到 8 GHz

## 先进的测量和分析软件

B&K Precision 的功率分析仪软件支持传感器配置、信号捕获和分析。在需要的工作站上免费安装 Power Analyzer。

功能包括：

- 轨迹和仪表显示类型
- 统计测量模式，包括 CCDF
- 标记和自动测量
- 多脉冲分析
- 最多支持 8 个同时功率测量通道
- 通道之间的倾斜调整
- 保存并调用测量设置
- 屏幕截图和 csv 和 pdf 格式的灵活数据导出
- USB 驱动程序、远程控制 API、固件更新程序、虚拟面板

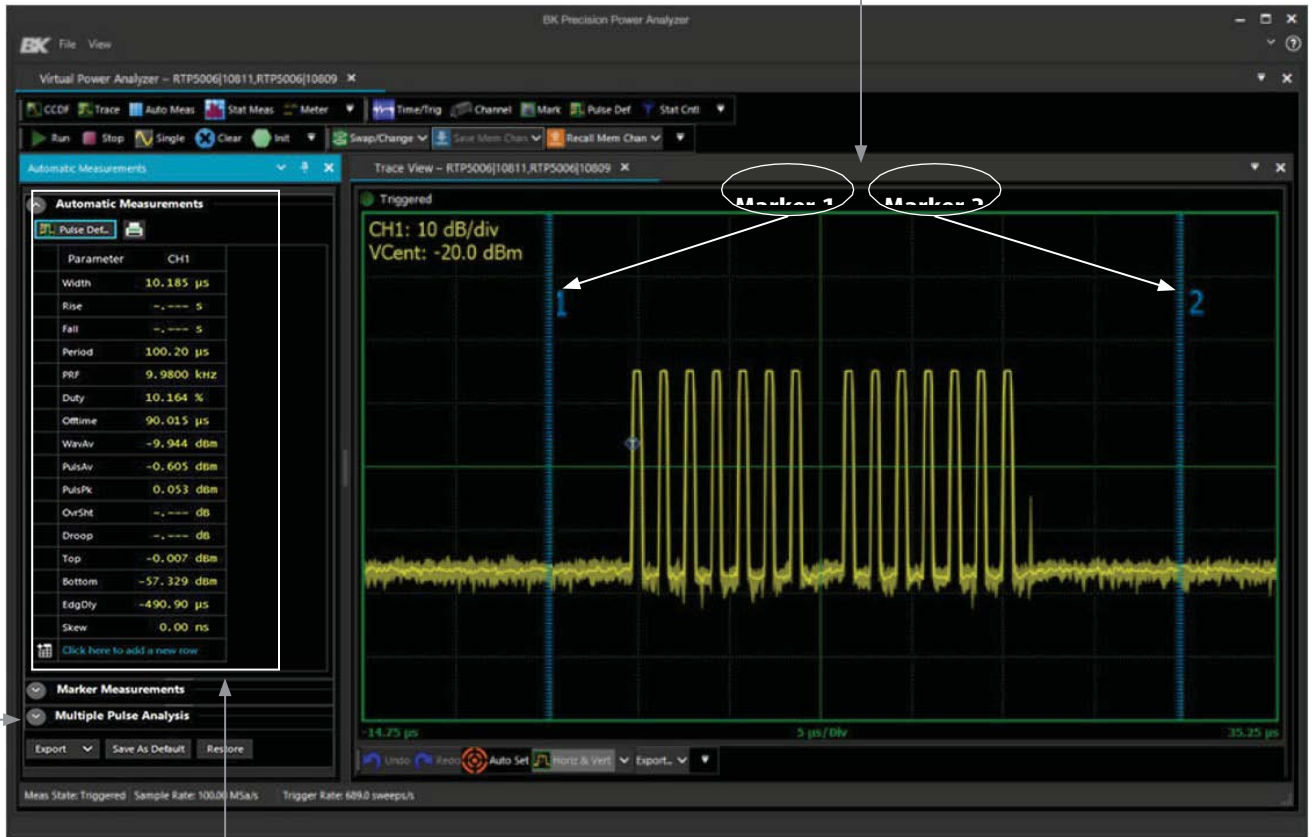
## 自动标记测量

Parameter	CH1
MixAvg	-10.004 dBm
MixMin	-Low- dBm
MixMax	0.055 dBm
MixMaxF	0.002 dBm
MixMinF	-Low- dBm
MixP2A	10.059 dB
Mix1st	-1 dBm
Mix1st	-67.761 dBm
MixMaxAv	-10.003 dBm
MixMinAv	-10.005 dBm
Mix1Min	-Low- dBm
Mix1Max	-38.414 dBm
Mix2Min	-Low- dBm
Mix2Max	-36.433 dBm
MixRatio	-270.000 dB
MixDelta	- dBm
MixDelta	0.000 dBm

屏幕上最多可查看 16 个 unique 自动标记测量值

“Between Marker” “标记之间” 测量非常适合在长时间间隔内监测脉冲功率或波峰因数等参数。

高级多通道脉冲分析



功率分析软件

为了简化测试，RFP3000 系列可以自动测量和计算 16 个常见的功率和时序参数，并显示感兴趣的参数。其他参数包括：上升时间、下降时间、脉冲平均值、过冲和下降。

## 实时功率处理

实时功率处理大大减少了采集和处理功率测量样本的总周期时间。通过组合专用采集引擎、硬件触发器、集成采样缓冲区和实时优化的并行处理架构，实时功率处理执行大多数扫描处理步骤同时进行，在触发后立即开始，而不是等待采集周期结束。实时功率处理技术的优点如图 1a 所示。关键处理步骤并行进行，并与信号同步获得在没有增加计算开销来延长扫描周期的情况下，采样缓冲区不会溢出。因此，没有必要停止收购用于跟踪处理。这意味着无间隙信号采集实际上保证了间歇性信号现象，如瞬态、脱落或干扰如图 1b 所示。由于采集间隙，传统功率表最常错过这类事件，而进行处理。

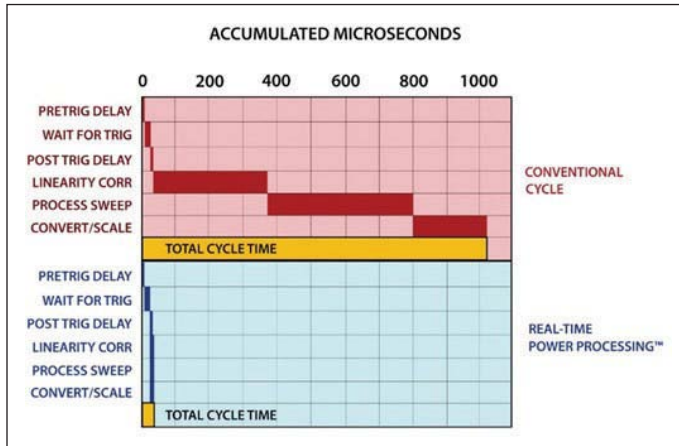


图 1a. 传统功率测量样本处理方法的比较以及实时功率处理。

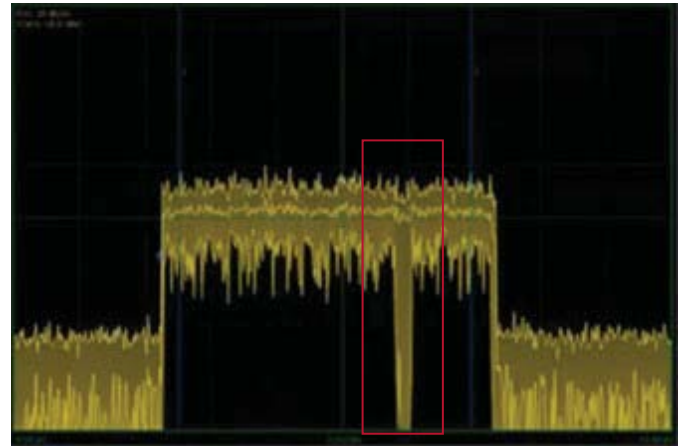


图 2a. RFP3000 系列波形分析，时基为 10ns/div 每个分区 50 个样本。

## 卓越的时间分辨率

RFP3000 系列具有 100 ps 时基分辨率，采集速率高达 100 MSPS，可在时基范围内为每个分区提供 50 个点低至 5ns/分。这使得用户能够看到替代功率分析仪（图 2b）遗漏的有意义的波形信息（图 2a）。此外该仪器卓越的时间管理使其他几个优点成为可能。窄至 10ns 的脉冲宽度可以被捕获，并具有出色的触发特性稳定性 (<100ps 抖动, rms)。

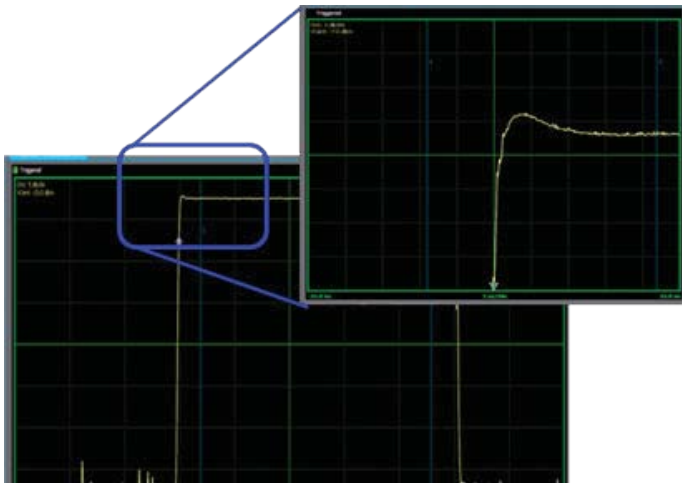


图 2a. RFP3000 系列波形分析，时基为 10ns/div，每个分区 50 个样本。

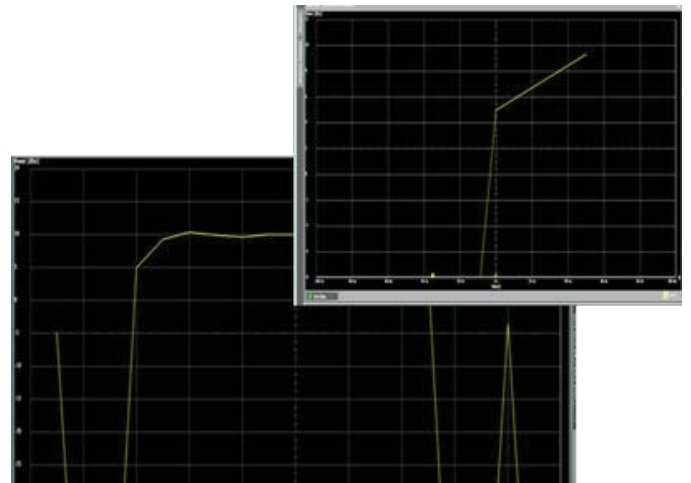
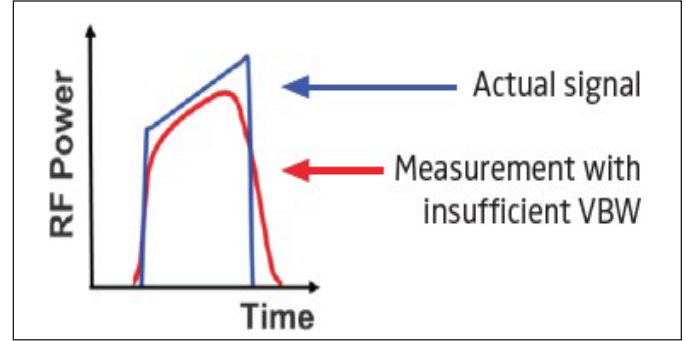


图 2b. “常规”功率表波形分析，时基为 10ns/div，每个分区 1 个样本。

## 视频带宽

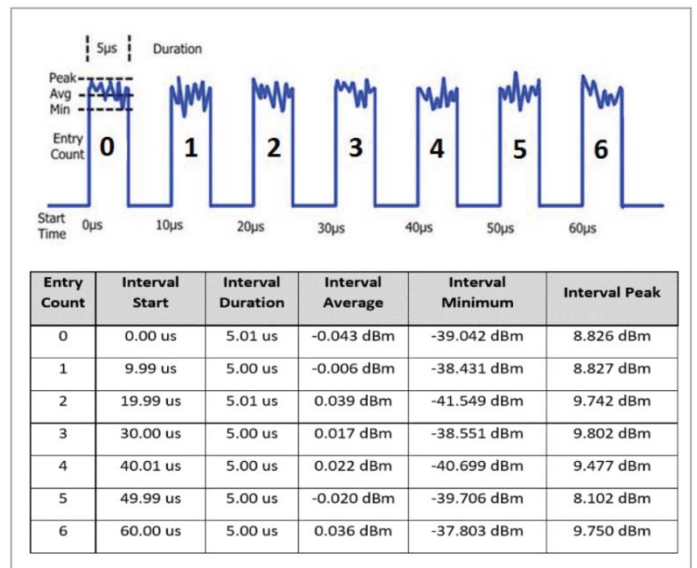
视频带宽 (VBW) 描述了功率传感器跟踪峰值 (包络) 功率的能力。VBW 不足将导致包络和平均功率测量值出现错误。RFP3000 系列提供最宽的视频带宽 (195 MHz)，非常适合测量 80 MHz、100 MHz 和 160 MHz 频道。  
Video bandwidth



## 测量缓冲模式

RFP3000 系列测量缓冲模式是一种远程控制功能，与实时功率处理配合使用，仅提供相关的突发或脉冲信息，无需下载和后期处理大样本缓冲。

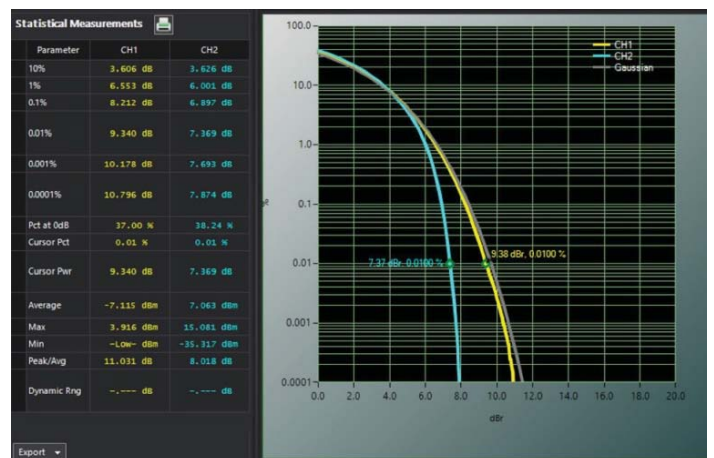
因此，用户可以收集和分析来自多个连续脉冲或事件的测量结果。可以计算和绘制各种各样的参数，例如占空比、脉冲重复率、脉冲宽度变化和脉冲抖动。此外，可以识别异常情况，如辍学。



显示波形和测量缓冲区数据的脉冲和事件示例。

## 强大的统计分析

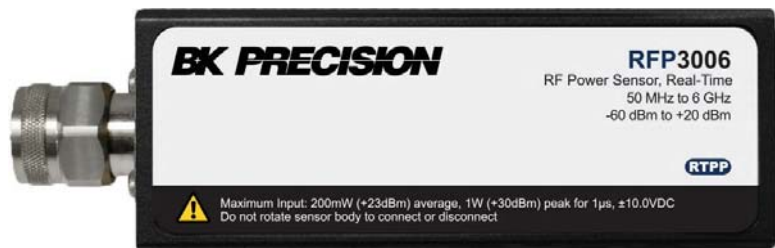
波峰因数或峰均功率比是表征被测器件 (DUT) 性能的一个重要测量值，如放大器线性度。使用功率分析仪软件包，用户可利用互补累积分布函数 (CCDF) 来评估各种峰值因子值的概率，以进一步了解 DUT 的性能。CCDF 和其他统计值是从同时所有信道上以 100MSPS 采集速率捕获的大量功率样本中确定的。



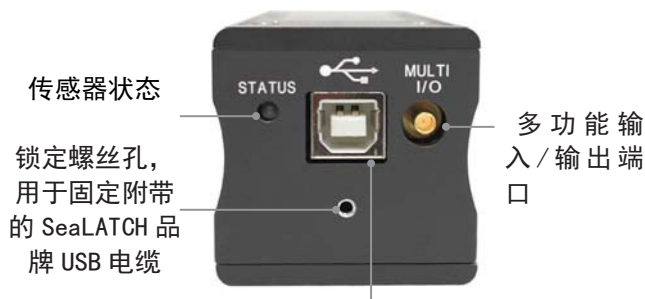
比较放大器输入端 (黄色) 和输出端 (蓝色) 的信号的 CCDF 图。



俯视



底视  
后视



## 规格

注：在 23° C ± 5° C 的环境温度范围内，温度稳定 15 分钟后，所有规范均适用于该装置。规格仅适用于单机操作。

传感器		RFP3006	RFP3008	RFP3018	RFP3118	RFP3040	RFP3140
RF 频率范围		50 MHz to 6 GHz	50 MHz to 8 GHz	50 MHz to 18 GHz	50 MHz to 18 GHz	50 MHz to 40 GHz	50 MHz to 40 GHz
动态范围	平均	-60 to +20 dBm	-60 to +20 dBm <sup>(1)</sup> -53 to +20 dBm <sup>(2)</sup>	-34 to +20 dBm	-50 to +20 dBm	-34 to +20 dBm	-50 to +20 dBm
	脉冲	-50 to +20 dBm	-50 to +20 dBm <sup>(1)</sup> -43 to +20 dBm <sup>(2)</sup>	-24 to +20 dBm	-40 to +20 dBm	-24 to +20 dBm	-40 to +20 dBm
内部触发器	范围	-38 to +20 dBm	-38 to +20 dBm	-10 to +20 dBm	-27 to +20 dBm	-10 to +20 dBm	-27 to +20 dBm
	Min Pulse Width (fast/std)	10 ns / 3 μs	10 ns / 3 μs	10 ns / 3 μs	200 ns / 3 μs	10 ns / 3 μs	200 ns / 3 μs
	Max Repetition Rate	50 MHz	50 MHz	50 MHz	5 MHz	50 MHz	5 MHz
上升时间 (fast/std)		3 ns / < 10 μs	4 ns / < 10 μs	5 ns / < 10 μs	< 100 ns / < 10 μs	5 ns / < 10 μs	< 100 ns / < 10 μs
视频带宽 (high/std)		195 MHz / 350 kHz	165 MHz / 350 kHz	70 MHz / 350 kHz	6 MHz / 350 kHz	70 MHz / 350 kHz	6 MHz / 350 kHz
单击带宽		35 MHz	35 MHz	35 MHz	6 MHz	35 MHz	6 MHz
RF 输入类型		N 型, 50 □	N 型, 50 □	N 型, 50 □	N 型, 50 □	2.92 mm, 50 □	2.92 mm, 50 □
VSWR		1.25 (0.05~6 GHz)	1.20 (0.05~6 GHz) 1.25 (6 GHz~8 GHz)	1.15 (0.05~2.0 GHz) 1.28 (2.0~16 GHz) 1.34 (16~18 GHz)	1.15 (0.5~2.0 GHz) 1.20 (2.0~6.0 GHz) 1.28 (6.0~16 GHz) 1.34 (16~18 GHz)	1.25 (0.05~4.0 GHz) 1.65 (4.0~38 GHz) 2.00 (38~40 GHz)	1.25 (0.05~4.0 GHz) 1.65 (4.0~38 GHz) 2.00 (38~40 GHz)

(1) 从 50 MHz 到 6 GHz

(2) 从 >6 GHz 到 8 GHz

对于传感器的不确定性，请使用 [www.bkprecision.com](http://www.bkprecision.com) 上的 B&K Precision RFP3000 系列不确定性计算器。

RF Peak Power Sensors  
RFP3000 Series

RFP3000 系列		
系列规格		
取样技术	实时/等效时间/统计采样	
持续取样率	100 MHz	
有效采样率	10 GHz	
时基		
时基范围	5 ns / div to 50 ms / div (pulse mode)	
时基精度	± 25 ppm	
时基分辨率	100 ps (RIS mode)	
	10 ns (single-sweep)	
触发器		
触发源	Internal (applied RF), External TTL, Crossover (from another sensor)	
触发模式	Single, Normal, AutoTrig, AutoLevel, Free Run	
触发沿	Positive or negative	
触发延迟	Range	± 1.0 s (timebase dependent)
	Resolution	0.02 divisions
触发 Holdoff (arming control)	Modes	Off, Holdoff, Gap (frame) arming
	Range	10 ns to 1000 ms
	Resolution	10 ns
触发抖动	□ 0.1 ns rms	
触发延迟	< 10 ns	
外部触发	Logic Thresholds High	> 2.4 V, Low: < 0.7 V
	Maximum Input Range	-0.1 V to 5.1 V
	Input Impedance	10 k□
	Minimum Pulse Width	10 ns
	Maximum Repetition Rate	50 MHz
速度		
跟踪采集速度	> 100,000 triggered sweeps / s	
USB 上的测量速度	Triggered or Free-run	100,000 readings / s (buffered mode)
	Continuous Query/Response	1000 measurements / s

Interface		
持续	数据接口	USB 2.0 高速
	设备类型	USB High-Power device, bus powered
	电流消耗	500 mA max (480 mA 一般)
	连接器	Type B, locking
Multi-I/O	连接器类型	SMB female
	输入模式	Ext Trig, Crossover Slave, Analog
	输出模式 T	Timebase ref, Sweep, Trig Threshold, Crossover Master, Status
软件介面	应用程序编程接口	Windows DLL
	图形用户界面	Power Analyzer™ software
	支持的操作系统	Windows 7 (32-bit and 64-bit) Windows 8 (32-bit and 64-bit) Windows 10
系统硬件要求	处理器	建议使用 1.3 GHz 或更高频率
	内存	512 MB (建议 1 GB 或更高)
	硬盘空间	安装或运行的 > 1.0 GB 可用空间
	显示分辨率	800 x 600 (建议使用 1280 x 1024 或更高版本)
操作要求		
按照 MIL-PRF-28800F 第 3 类的要求制造		
工作温度	0 C to 55 °C	
储存温度	-40 C to +70 °C	
相对湿度 (非冷凝)	< 45 % at 50 °C	
	< 75 % at 40 °C	
	< 95 % at 30 °C	
海拔高度	10,000 feet (3,048 m)	
法规		
Class A 仪器设备		
欧盟	EMC Directive 2014/30/EU, Low Voltage Directive 2014/35/EU, RoHS Directive EU 2015/863, and WEEE Directive 2012/19/EU	
澳大利亚和新西兰	RCM AS/NZS 4417:2012	
General		
功耗	2.5 W max (USB High-Power device)	
尺寸 (高 x 宽 x 深)	1.7" x 1.7" x 5.7" (4.3 cm x 4.3 cm x 14.5 cm)	
重量	0.8 lbs (0.36 kg)	
质保	3 years	
标准配件	0.9 m BNC (m) 转 SMB (m) 线, 0.9 m SMB (m) 转 SMB (m) 线, 1.8 m USB A (m) 转 USB B (m) locking SeaLATCH 线, 电源线线, 测试报告, 校正报告	

注：本仪器仅供室内使用

本  
仪  
器  
仅

功率分析软件

显示类型	Graph (power vs time) – Numeric (numeric data) Statistical Measurements – CCDF	
	Automatic measurements (pulse / multiple pulse analysis, marker measurements)	
标记测量 (在图形视图中)	Markers (vertical cursors)	Settable in time relative to the trigger position
	Marker Independently	Power at specified time
	Pair of Markers	Min and max power between markers and ratio or average power between them.
	Ref Lines (horizontal cursors)	Settable in power
	Automatic Tracking	Intersection of either marker and the waveform. Either marker and pulse distal, mesial or proximal levels.
脉冲模式自动测量	Pulse width – Pulse period – Pulse rise-time – Pulse fall-time, Pulse repetition frequency – Pulse duty cycle – Pulse off-time, Waveform average – Pulse average – Pulse peak – Pulse overshoot, Pulse droop – Top level power – Bottom level power – Edge delay Pulse edge skew between channel	
统计模式自动测量	Peak power – Average power – Minimum power – Peak to average ratio, Dynamic range – Percent at reference line – Crest factor at markers Crest factor at various probabilities	

与 RFM3000 射频功率计兼容，用于台式操作

RFM3000 系列适用于在熟悉的台式外形中进行独立操作，最多支持 4 个传感器。B&K Precision 的功率分析仪软件内置 LAN 和可选 GPIB 连接。



有关更多信息，请参阅 RFM3000 系列数据表