



盛铂科技（上海）有限公司  
Sample Technology (Shanghai) Co., Ltd

Driving Progress - Finding Solutions





## Boonton 产品

Boonton 公司成立于 1947 年，拥有 60 多年的射频技术经验。自创立起，Boonton 公司的产品就因其高性能和高可靠性获得了广泛赞誉。一直以来，这一点从未改变，Boonton 客户已认准了我们产品的可靠性、精确性和先进的测量功能。我们的所有产品都具有堪称典范的客户服务和支持。

Boonton 的产品系列包括峰值和平均功率计，射频电压计，调制及音频分析仪，以及 PIM（无源互调）测试仪。Boonton 提供多样化、创新型产品，广泛应用于地面与卫星通信、雷达、遥测、航空电子、军事，并越来越多地应用于无线通信应用中。

## USB 功率传感器

*Real-Time Power Processing™* 实时功率处理技术可提供无与伦比的速度和精度。

- Boonton 55 系列

## 峰值和平均 (CW) 射频功率计

从基本的平均射频功率计，到适合大多数复杂测量应用的高性能系统，该款射频功率分析仪适用于各种需求。

- Boonton 4500B
- Boonton 4540
- Boonton 4530
- Boonton 射频功率传感器

## 射频电压表

可靠的电压测量，测量范围：10Hz 至 1.2GHz

- Boonton 9240

## 音频分析仪

最精确的信号分析，分析范围：10Hz 至 200kHz

- Boonton 1121A

## 调制分析仪

分析 AM 和 FM 信号，范围：100kHz 至 2.5GHz

- Boonton 8201



## 55 系列宽频 USB 功率传感器

Boonton 凭借其 55 系列宽频 USB 功率传感器，为快速射频功率测量设立了新标准。此新产品系列内置 Boonton 的 Real-Time Power Processing™（实时功率处理™）技术，提供 USB 形状因子中前所未有的速度与精度。55 系列传感器非常适合商业和军事应用，如电信、航空电子设备、雷达和医疗系统的制造、设计、研究和服务。他们是实现快速、准确和高度可靠射频功率测量的工具，同样适用于产品开发、合规性测试和现场监控应用。

### 特性与优势:

- 超快上升时间: 5ns\*
- 时间分辨率: 100ps
- 射频频率范围: 高达 40GHz
- 实时采样率: 100Ms/s
- 等效采样率: 10Gs/s
- 同类领先的视频带宽: 70MHz\*
- 统计测量 100Ms/s
- 跟踪采集速度: 100 次扫描 / 秒
- Real Time Power Processing™:  
主机电脑处理缓冲, 无延迟
- 内部射频或外部 TTL 触发,  
主 / 从输入 / 输出接头
- 同步多通道测量
- 可拆卸, 锁定 USB 电缆

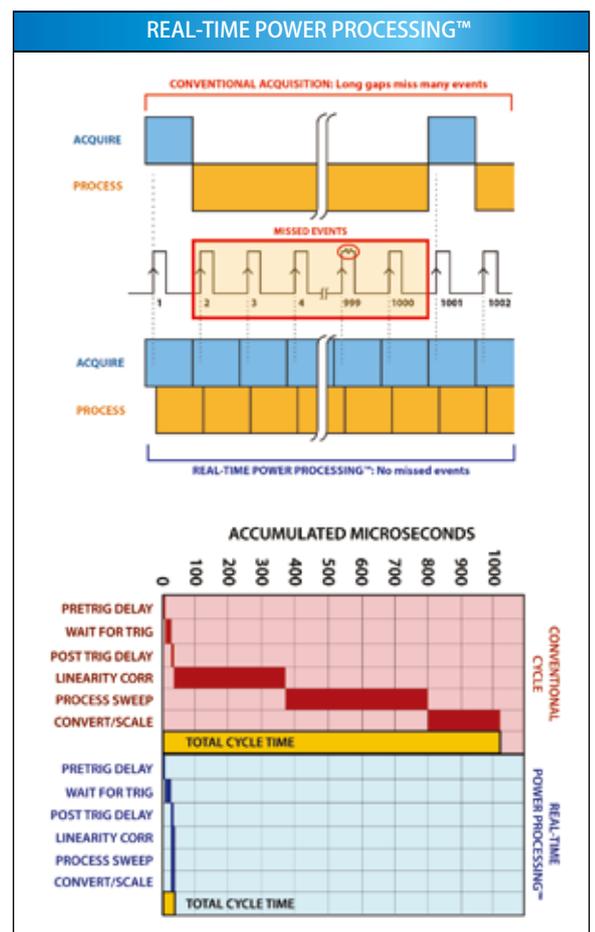
\*55006

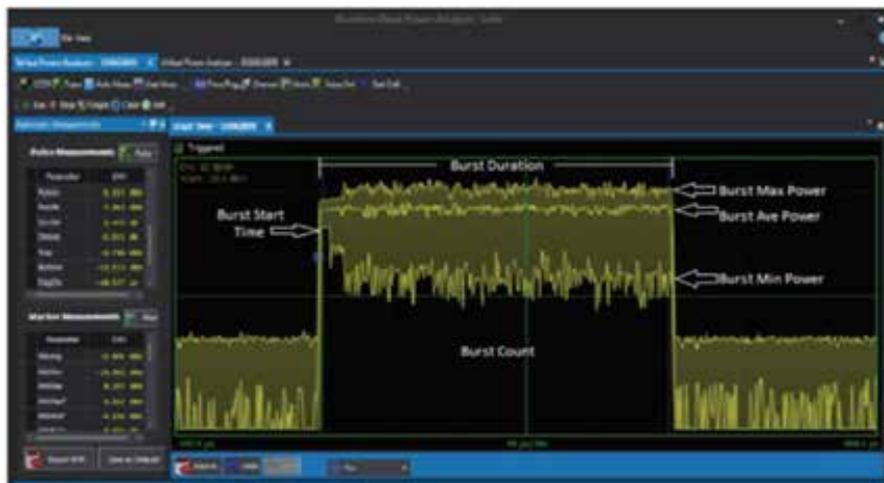
### 相关产品

Boonton 宽频峰值功率传感器

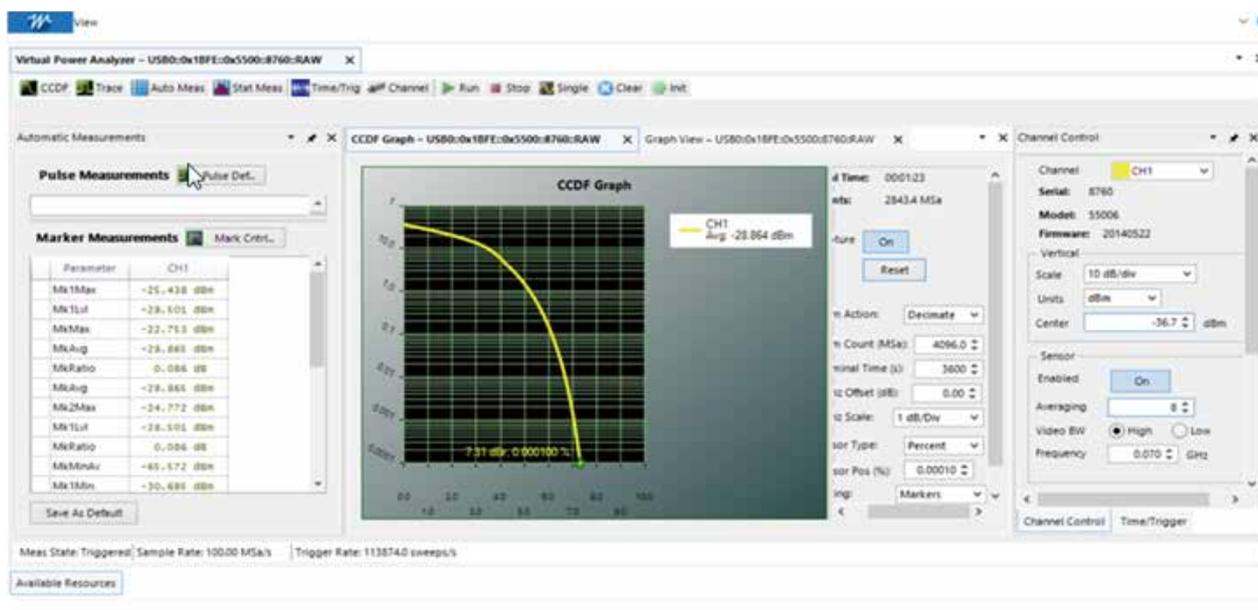
Boonton 射频功率表 4540

更多信息, 请参考 Boonton 55 系列参数表。





使用 Booton 55006 功率计测试典型 wi-fi 802.11ac 信号



使用 USB 55006 系列测试 PAPR

## 应用

- 功率放大器和射频器件的 Crest Factor 与 PAPR (Peak to Average Power Ration) 测量
- 数据通信与卫星信号: W-CDMA, QAM, OFDM, LTE-FDD 与 LTE-TDD
- WIFI 信号: 802.11ac 与 802.11a/g/n/b
- 射频与微波脉冲调制功率测试: 雷达、MRI、粒子加速器
- 调制, 脉冲信号与连续波的增益与回波损耗
- 监控, 记录, 自适应回路, 瞬间现象
- 理想的射频功率测量工具:
  - 研究与研发
  - 生产
  - 质量保障
  - 现场应用包括安装、维护、服务与监控

指标	55006	55318	55340	55518	55540
射频频率范围	50MHz~6GHz	50MHz~18GHz	50MHz~40GHz	50MHz~18GHz	50MHz~40GHz
平均动态范围	-60~+20dBm	-34~+20dBm	-34~+20dBm	-50~+20dBm	-50~+20dBm
脉冲动态范围	-50~+20dBm	-24~+20dBm	-24~+20dBm	-40~+20dBm	-40~+20dBm
内触发范围	-38~+20dBm	-10~+20dBm	-10~+20dBm	-27~+20dBm	-27~+20dBm
上升时间(快/慢)	3ns/<10us	5ns/<10us	5ns/<10us	<100ns/<10us	<100ns/<10us
视频带宽	195MHz/350KHz	70MHz/350KHz	70MHz/350KHz	6MHz/350KHz	6MHz/350KHz
单次带宽	35MHz	35MHz	35MHz	6MHz	6MHz
射频输入	Type N,50ohm	Type N,50ohm	2.92mm,50ohm	Type N,50ohm	2.92mm,50ohm
驻波比	1.25(0.05~6GHz)	1.15(0.05~2GHz) 1.28(2~16GHz) 1.34(16~18GHz)	1.25(0.05~4GHz) 1.65(4~38GHz) 2(38~40GHz)	1.15(0.05~2GHz) 1.20(2~6GHz) 1.28(6~16GHz) 1.34(16~18GHz)	1.15(0.05~2GHz) 1.65(4~38GHz) 2(38~40GHz)

## 系列参数

采样模式	实时 / 等效时间 / 统计采样
实时采样	100MHz
等效采样	10GHz
时间分辨率	100ps
统计分析	连续或者门限 CCDF
统计速度	100M 点 / 秒
触发源	内部或者外部 TTL
外触发输入 / 输出	TTL 输入 (从) 或者输出 (主)
最小触发带宽	10ns
最大触发频率	50MHz
触发动抖	0.1ns rms
跟踪采集速度	100K 次扫描 / 秒
测量速度	100K 次测量 / 秒 (缓冲模式)
经 USB	800K 次测量 / 秒 (连续模式)
触发动抖	0.1ns rms
跟踪采集速度	100K 次扫描 / 秒
测量速度	100K 次测量 / 秒 (缓冲模式)
经 USB	800K 次测量 / 秒 (连续模式)

采样模式	实时 / 等效时间 / 统计采样
触发模式	自动, 正常, 单次, 自由运行
触发准备	连续, 触发保持, 帧保持
远程连接	USB2.0 类型 B 连接口
命令协议	IVI-C 和 IVI-Com
最大输入功率	200mW 平均, 1W 持续 1us 峰值
尺寸 (长 X 宽 X 高)	145X43X43(mm) 5.7X1.7X1.7(inches)
重量	363 克 / 0.8 磅
线缆 (带 USB)	1.8 米 / 6 英尺
功耗	2.5W 最大 (USB 高功耗设备)
操作温度	0~55℃
存储温度	-40~70℃



## Boonton 4500B 射频峰值功率分析仪

适用于研发、生产和现场应用的高性能测试仪器

Boonton 4500B 型测试仪是捕获、显示、分析快速复杂射频信号的首选仪器。即使是要求非常高的射频测量，4500B 型峰值功率分析仪也能提供最精确的测量。该功率表将测量性能提高到了一个新的水平，改变了业界看待和分析射频信号功率的方式。4500B 的特点在于：上升时间低于 5ns，100ps 的时基解析，视频带宽大于 50MHz，灵活的触发并且大于 80dB 的动态范围，无需转换量程。4500B 还可提供一个可选统计功率分析包，提供连续或门控的 CCDF、CDF 或 PDF 演示。当需要数字信息时，用户可选择单独的一个参数集，每个通道可达 15 种不同测量参数，可同时显示。此外，信笺式和固定式查看功能，提供了快速深入的信号分析。4500B 的输入 / 输出功能包括用于数据存储的 LAN、GPIB 和 USB 端口，例如仪器设置、跟踪波形和位图图像文件。

### 功能和优点：

- 射频频率范围：1MHz 至 40GHz
- 测量范围 (脉冲 / 调制)：-50 到 +20dBm/-60 到 +20dBm
- 时基解析：100ps (精度达 0.01%)
- 升压时间：<5ns
- 峰间值、时间延迟和事件延迟自动触发
- 信笺式、固定式和滚动式显示
- 包括一个或两个通用示波器通道
- 8.4 寸 TFT 彩色液晶显示屏
- GPIB、USB 和 LAN
- 兼容业界领先的 57006、59318 和 59340 峰值功率传感器

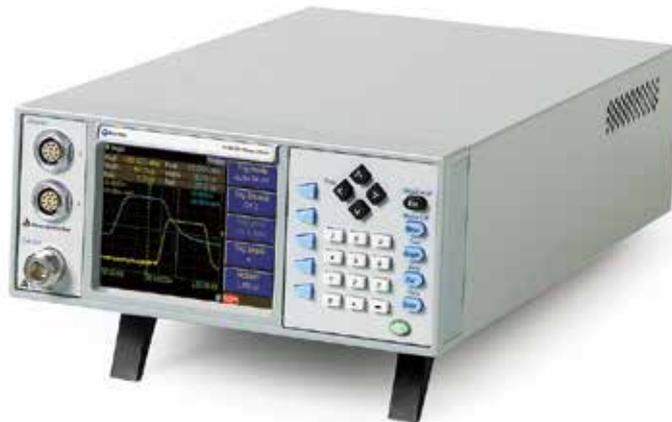
### 相关产品

Boonton 宽频峰值功率传感器

Boonton 射频功率表 4540

Amplifier Test Bench™ 软件

更多信息，请参见 <http://www.samplesci.com/>



## Boonton 4540 射频功率和电压计系列

高精度快速射频分析仪，适用于实验室、现场和生产车间

Boonton 的 4540 系列射频功率计是时间和统计领域的领先测量仪器，用于捕获、显示和分析射频功率。它们可用于对频率在 40GHz 以下的信号进行射频峰值功率测量和射频平均功率测量，还可用于射频电压测量。应用领域包括：雷达等脉冲射频信号；MRI 等重复脉冲信号；CDMA、WLAN、WiMAX、WCDMA/UMTS 和 LTE 等伪随机信号或似噪声信号。

4540 系列射频功率和电压计适用于几乎所有类型的射频信号。Boonton 提供各种各样的高动态峰值和平均功率传感器，以及 4540 系列电压探头。该系列先进仪器可提供平均、调制、脉冲和统计等多种模式，适用于研发、生产、控制和维护诸多环节。该功率表提供单通道版本（4541）和双通道版本（4542）。

Boonton 的 4540 系列射频功率表可非常详细地呈现待测信号，实现彻底的射频信号分析。时间分辨率达 200ps，在同类功率表中是前所未有的，采用了先进的随机隔行扫描采样（RIS）技术，同时，优化了传感器特性，实现了非常高的信号清晰度。RIS 提供高达 5Gs/s 的有效采样率。此外，4540 先进的硬件和特殊的算法可提供超快速的屏幕重复率。

### 功能和优点：

- 频率范围：9.9kHz 至 40GHz
- 时间解析：200ps
- 视频带宽：70MHz
- 升压时间：< 7ms
- 有效采样率（RIS）：5Gs/s
- 统计分析包括 CCDF
- GPIB、USB（设备）和 LAN 标准

### 相关产品

Boonton 峰值功率传感器

Boonton 平均传感器

Boonton 电压探头

Boonton Amplifier Test Bench™ 软件

更多信息，请参见 <http://www.samplesci.com/>



## Boonton 4530 射频功率计系列

### 经济实惠的峰值功率分析

4530 系列射频功率和电压计可进行高动态平均和峰值功率测量，频率范围介于 9.9kHz 至 40GHz 之间。

Boonton 先进的 4530 系列射频功率计结合了实验室级别仪器的精度与生产测试所需的功能。对于 EVDO、WCDMA、WIMAX、LTE 或 HDTV 信号的平均功率或峰值功率的测量，Boonton 的单通道（4531）和双通道（4532）型仪器可提供一系列强大的功能。

除了峰值功率、平均功率和电压的测量，4530 系列功率表还能执行统计功率分析（CDF 和 PDF）。兼容 Boonton 的各种射频功率传感器和电压探头。传感器设置简单而精准：当连接传感器时，仪器可自动识别传感器，并从传感器自动下载校准和设置参数。

### 功能和优点：

- 频率范围：9.9kHz 至 40GHz（取决于传感器）
- 动态范围：>60dB（峰值），90dB（CW）（取决于传感器）
- 带宽：20MHz
- 双通道统计测量（CDF/PDF）
- 通过 GPIB 和 RS-232 进行 SCPI 命令遥控

### 相关产品

Boonton 峰值功率传感器

Boonton 平均功率传感器

Boonton 电压探头

Boonton 4540 系列射频功率表

更多信息，请参见 *Boonton 4530 参数表*。

## Boonton 宽频峰值功率传感器

超快速、高动态峰值功率传感器

功能 (取决于传感器):

- 升压时间: < 7ns
- 带宽: 最高 65MHz
- 频率范围: 50MHz 至 40GHz
- 动态范围: -50dBm 至 +20dBm (峰值)  
-60dBm 至 +20dBm (CW)



型号	频率范围 (低带宽)	动态范围 峰值功率范围 ** CW 功率范围 ** 内部触发范围	额定过载 脉冲 / 连续	传感器响应		适用性		
				快速升压时间 (带宽)	慢速升压时间 (带宽)	4500B	4540	4530 (包括 2530*)
<b>57006</b> N (M)	0.5 至 6 GHz (0.05 - 6 GHz)	-50 至 +20 dBm -60 至 +20 dBm -40 至 +20 dBm	1 μs/1W 200 mW	< 7ns (通常 70 MHz)	< 10 μs (350 kHz)	X	X	X
<b>59318</b> N (M)	0.5 至 18 GHz (0.05 至 18 GHz)	-24 至 +20 dBm -34 至 +20 dBm -10 至 +20 dBm	1 μs/1W 200 mW	< 10ns (通常 50 MHz)	< 10 μs (350 kHz)	X	X	- (X)
<b>59340</b> K (M)	0.5 至 40 GHz (0.05 至 40 GHz)	-24 至 +20 dBm -34 至 +20 dBm -10 至 +20 dBm	1 μs/1W 200 mW	< 10ns (通常 50 MHz)	< 10 μs (350 kHz)	X	X	X (X)
<b>56318</b> N (M)	0.5 至 18 GHz	-24 至 +20 dBm -34 至 +20 dBm -10 至 +20 dBm	1 μs/1W 200 mW	< 15ns (35 MHz)	< 200 μs (1.75 MHz)	-	-	- (X)
<b>56326</b> K (M)	0.5 至 26.5 GHz	-24 至 +20 dBm -34 至 +20 dBm -10 至 +20 dBm	1 μs/1W 200 mW	< 15ns (35 MHz)	< 200 μs (1.75 MHz)	-	-	- (X)
<b>56518</b> N (M)	0.5 至 18 GHz	-40 至 +20 dBm -50 至 +20 dBm -27 至 +20 dBm	1 μs/1W 200 mW	< 100ns (6 MHz)	< 300 μs (1.16 MHz)	-	-	- (X)
<b>57518</b> N (M)	0.1 至 18 GHz (0.05 至 18 GHz)	-40 至 +20 dBm -50 至 +20 dBm -27 至 +20 dBm	1 μs/1W 200 mW	< 100ns (6 MHz)	< 10 μs (350 kHz)	-	X	X
<b>57540</b> K (M)	0.1 至 40 GHz (0.05 至 40 GHz)	-40 至 +20 dBm -50 至 +20 dBm -27 至 +20 dBm	1 μs/1W 200 mW	< 100ns (6 MHz)	< 10 μs (350 kHz)	-	X	X
<b>56526</b> K (M)	500MHz至26.5GHz	-40 至 +20 dBm -50 至 +20 dBm -27 至 +20 dBm	1 μs/1W 200 mW	< 100ns (6 MHz)	< 300 μs (1.16 MHz)	-	-	- (X)

\* Boonton 2530 型是外部 1GHz 射频校准器, \*\* 仅用于脉冲信号  
更多信息, 请参见 Boonton 宽频峰值功率传感器数据手册。

## Boonton 平均射频功率传感器

### 高动态范围的多功能射频功率传感器

Boonton 平均功率传感器可在宽泛的动态范围内提供精准的射频功率测量，并能实现调制和脉冲信号的平均功率测量。

### 功能 (取决于传感器):

- 频率范围: 9.9kHz 至 40GHz
- 动态范围: 最高达 90dB
- 最大功率: 最高达 +40dBm

型号 射频接头	频率范围	动态范围	额定过载 脉冲 / 连续
<b>宽动态范围双二极管传感器</b>			
<b>51075A</b> N (M)	500 kHz 至 18 GHz	-70 至 +20 dBm	1 $\mu$ s/1W 300 mW
<b>51077A</b> N (M)	500 kHz 至 18 GHz	-60 至 +30 dBm	1 $\mu$ s/1W 3 W
<b>51079A</b> N (M)	500 kHz 至 18 GHz	-50 至 +40 dBm	1 $\mu$ s/1W 25W
<b>51071A</b> K (M)	10 MHz 至 26.5 GHz	-70 至 +20 dBm	1 $\mu$ s/1W 300 mW
<b>51072A</b> K (M)	30 MHz 至 40 GHz	-70 至 +20 dBm	1 $\mu$ s/1W 300 mW
<b>热耦传感器</b>			
<b>51100(9E)</b> N (M)	10 MHz 至 18 GHz	-20 至 +20 dBm	1 $\mu$ s/1W 300 mW
<b>51200</b> N (M)	10 MHz 至 18 GHz	0 至 +37 dBm	1 $\mu$ s/1W 10 W
<b>特殊用途双二极管传感器</b>			
<b>51011(EMC)</b> N (M)	10 kHz 至 8 GHz	-60 至 +20 dBm	1 $\mu$ s/1W 200 mW
<b>51011(4B)</b> N (M)	100 kHz 至 12.4 GHz	-60 至 +20 dBm	1 $\mu$ s/1W 300 mW
<b>51013(4E)</b> N (M)	100 kHz 至 18 GHz	-60 至 +20 dBm	1 $\mu$ s/1W 300 mW
<b>51015(5E)</b> N (M)	100 kHz 至 18 GHz	-50 至 +30 dBm	1 $\mu$ s/1W 2 W
<b>51033(6E)</b> N (M)	100 kHz 至 18 GHz	-40 至 +33 dBm	1 $\mu$ s/1W 2 W
<b>51078</b> N (M)	100 kHz 至 18 GHz	-20 至 +37 dBm	1 $\mu$ s/1W 7 W
<b>二极管平均功率传感器 (用于 4530、5230、4230、4240、4540)</b>			
<b>51085</b> N (M)	500 kHz 至 18 GHz	-30 至 +20 dBm	1 $\mu$ s/1W 5 W(*)

更多信息，请参见 Boonton 平均射频功率传感器参数表。



## Boonton 9240 系列射频电压表

### 准确模拟射频电压表 10Hz 至 1.2GHz

Boonton 的 9240 系列射频电压表可对音频到 GHz 段的频率进行精确的电压测量。其范围从 200  $\mu$ V 到 10V，带有配件 100:1 分频器，电压可达 300V。9240 射频电压表简单易用，功能全面，可轻松集成到 ATE 系统中。

#### 功能和优点:

- 频率范围: 10 Hz 至 1.2 GHz( 取决于探头 )
- 电压范围: 200  $\mu$ V 到 10V( 使用可选件 100:1 分频器, 在 700MHz 条件下可达 300V)
- RMS 响应 30 毫伏 ( 使用 100:1 分频器, 在 700MHz 条件下可达 3 伏 )
- 直流记录器输出
- 双通道和差动电压测量 (9242)

#### 相关产品

Boonton 4540 系列射频功率和电压表

Boonton 4530 系列射频功率和电压表

更多信息, 请参见 <http://www.samplesci.com/>



## Boonton 1121A 音频分析仪

### 高精度音频分析仪，内置测试信号发生器

Boonton 的 1121A 型音频分析仪可提供快速的高精准测量，包括频率、交流或直流级、失真、信纳比和信噪比。还包括一个音频源，可提供广泛频率和电平范围的低失真信号。1121A 集成了 50、150 和 600 欧姆的可选输出阻抗、16V RMS 输出、附加 0.3  $\mu$ V 满量程测量范围，以及准峰值检测。

1121A 音频分析仪还能以最大精度和解析度自动调整和管理自动量程。失真、频率响应、交流和直流电压测量，仅需一键即可完成。凭借其机载低失真音频源，此仪器特别适用于刺激反应应用。音频源和分析仪内部控制可实现扫描测量。

为精确测量复杂的波形和噪声，音频分析仪采用真 RMS 平均值或准峰值检测。可对 20 Hz 至 20 kHz 之间的 -90dB(0.003%) 进行准确的失真测量。在同一频率范围内，可进行 0.05dB(0.5%) 的平坦度测量。音频分析仪的精密倒数计数器可快速、准确地确定音频特性。

### 功能和优点:

- 频率范围: 10 Hz 至 200 kHz
- 测量级别: 300  $\mu$ V 到 300V(满量程)
- 低失真声源, 用于测试系统、放大器、接收器和元件
- 即时恢复多达 99 项完整的前面板设置

### 相关产品

Boonton 8201 调制分析仪

Boonton 4540 射频功率表

更多信息, 请参见 <http://www.samplesci.com/>



## Boonton 8201 AM/FM/PM 调制分析仪

### AM/FM 射频技术高精度分析仪

8201 型 AM/FM 调制测试仪可提供一系列独特的测量, 包括 AM、FM 和 PM、频率载波电平、信号、噪音和失真功率 (SINAD), 无需不同离散项的测试设备。8201 型测试仪的载波电平解析度为 0.01dB, 频率解析度为 10Hz, AM 和 FM 调制测量的精度达 1%, 非常适合要求苛刻的应用。

使用峰值检测调制, 同时采用 RMS 测量残余, 并以特定电平为基准。这些值以 %、dB 或准峰值显示, 使用峰值保持功能储存最高值。信号频率和电平和自动获取或通过键盘或远程命令输入。8201 是一种用于 ATE 系统、信号发生器校准或移动无线电生产测试的成本有效性测量工具。

### 功能和优点:

- 载波频率范围: 100 kHz 至 2.5 GHz
- 0 至 500 kHz FM 调制频偏, 精度达 1%
- 0 至 99% AM, 精度达 1%
- 0 至 500 度, 精度达 3%
- 音频失真范围: 总谐波失真 (THD)0.01% 至 100%, 信噪比 (SINAD)0 至 80 分贝
- 通过 GPIB 遥控

### 相关产品

Boonton 1121A 音频分析仪

Boonton 4540 射频功率表

更多信息, 请参见 <http://www.samplesci.com/>



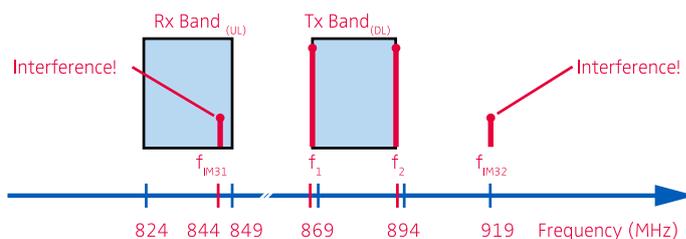
## Boonton PIM 21

### 改善无线网络质量和检测多余 PIM 源

无线网络的无源互调 (PIM) 可使接收频带失真，造成接收灵敏度大大降低。还会导致通话质量变差，数据传输速率低甚至通话中断。Boonton 的 PIM 21 是一种通过微处理器控制的便携式测试设备，可对系统的无源互调 (PIM) 进行测量。

对于无线基站，在建 DAS 设施或其它发射无线电频率的系统，如果部件或组件质量低，将导致无源互调。如果同轴馈电元件的生产或组装质量不好的话，也会导致 PIM，如：接头，跨接电缆，分光器，混合器，滤波器，直流模块和天线。

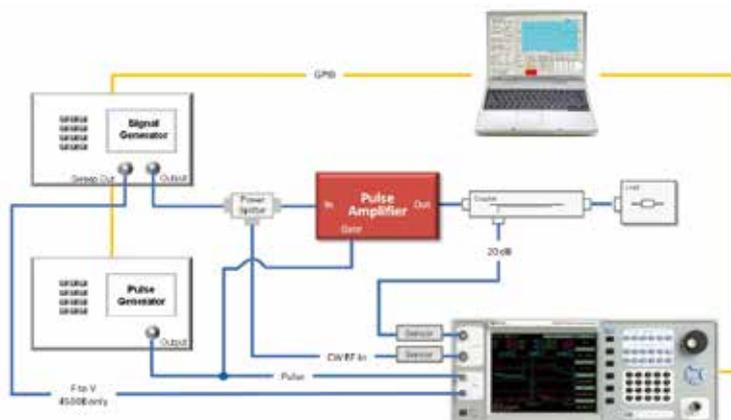
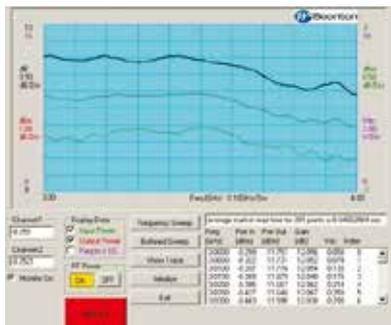
通过在射频系统中使用两种载波，PIM21 可检测和测量其互调 (IM3) 行为。因此，PIM21 可为用户提供一个有用且简单易用的工具，准确找出有缺陷的元件，并修理或更换。



### 功能和优点:

- 850 MHz 下 PIM 灵敏度为 -80 到 -153 dBc (一般在 850 MHz 条件下为 -155 dBc)
- 测量载波功率 2x 33dBm
- 多频带可用
- 电池供电
- 牢固，防风雨 (IP55)
- 数字和条形图界面
- 音频 PIM 电平指示器

更多信息，请参见 <http://www.samplesci.com/>



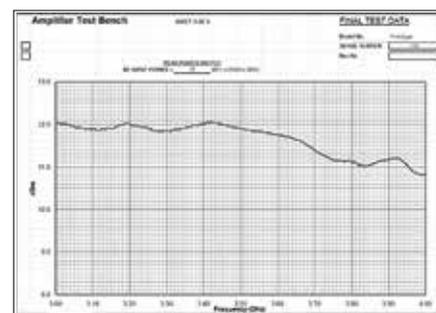
## Boonton Amplifier Test Bench™ 系统软件

### 为什么脉冲放大器不足以进行平均功率测量

使用传统的射频平均功率测量设备 (如射频探测器或平均功率传感器) 来测量脉冲放大器很常见, 但测量结果并不准确。这类测量需要基于占空比和平均脉冲功率来计算脉冲功率。根据其占空比, 测得的平均功率可能接近于传感器的本底噪声, 从而造成明显的测量误差。在雷达技术和其它应用中, 占空比通常为 0.1% (1:1000) 或 0.01% (1:10,000)。0.1% 的占空比可使平均功率传感器的动态范围减小 30 分贝, 而 0.01% 的占空比可使动态范围减小 40 分贝。测量设置的剩余动态范围可能不足以进行正确的测量。

然而, 射频脉冲并非标准的矩形。此类解决方案用于精确的脉冲测量, 动态范围广泛, 能快速测量峰值功率, 如 Boonton 的 4500B 系列和 4540 系列功率分析仪, 装配有峰值功率传感器, 速度非常快, 并且能提供足够广的动态范围来测量实际信号和有关真实信号跟踪的精确信息。

Amplifier Test Bench™ 用于测量线性和脉冲放大器, 无需了解任何编程知识。只需点击几下鼠标, 便可进行精密的测量和记录。



### 应用

- 通信放大器
- 脉冲射频放大器
- 射频滤波器特性
- 雷达, MRI 放大器
- 似噪声信号放大器 (LTE、OFDM、UMTS)

### 测量

- 频率增益
- 频率功率

### 相关产品

- Boonton 4500B 系列射频峰值功率分析仪
- Boonton 4540 系列射频功率表

更多信息, 请参见 <http://www.samplesci.com/>



## Boonton 校准服务

### 出厂认证校准，确保了精准度和 T&M 投资的价值

Boonton 是美国无线通信集团旗下品牌，提供校准服务，以验证产品是否符合国家标准。如果被测仪器未通过验证，将进行全面校准。校准后将提供全套完整的初始和最终数据，并提供列有接收时状态的证书。Boonton 提供校准证书和跟踪表。作为生产校准数据，年度校准还可追溯至 NIST 标准。此外，还可以显示前后对比。最后，有关设备正常运行的任何软件更新或工程变更都将作为我们正常服务的一部分。

### 为什么要校准？

无线领域的测试设备使用模拟部件，如电容器、线圈，射频放大器、混频器等等。这些部件类型可能会随着使用时间的增长，而出现相对厂家规范的偏差。Boonton 的产品因其可靠性高而闻名，但是，随着时间的推移，即便是可靠性最高的部件也会出现偏差。温度变化、开关、湿度、甚至是常见的氧化所导致的附加应力，都会造成偏差。这种偏差可能会导致故障或测量失效。因此，所有测试仪器都需要定期校准。

### 什么是 Boonton 校准服务？

Boonton 校准服务不仅仅是对规范值的验证，它提供检查、维护、验证校准和记录，确保返回的仪器如新仪器一样精确。

### 检查

检查各仪器是否存在损坏和磨损，测试主要功能并查看显示是否正常（如适用）。检查过程中，如发现部件受到一定损坏，将立即更换。如果仪器出现重大损坏，应联系客户并提供所需维修的评估报告。

### 维护

送至校准的仪器将进行标准的维护程序。清理显示器灰尘和痕迹、清洁风扇，提高仪器的散热性能和使用寿命。

## 验证

验证是 Boonton 校准服务的一个基本组成部分。检查指定的所有测量和性能参数，验证的限制条件将比仪器自身的规范更加严格，以确保在下次校准之前测量结果的精确。

## 校准

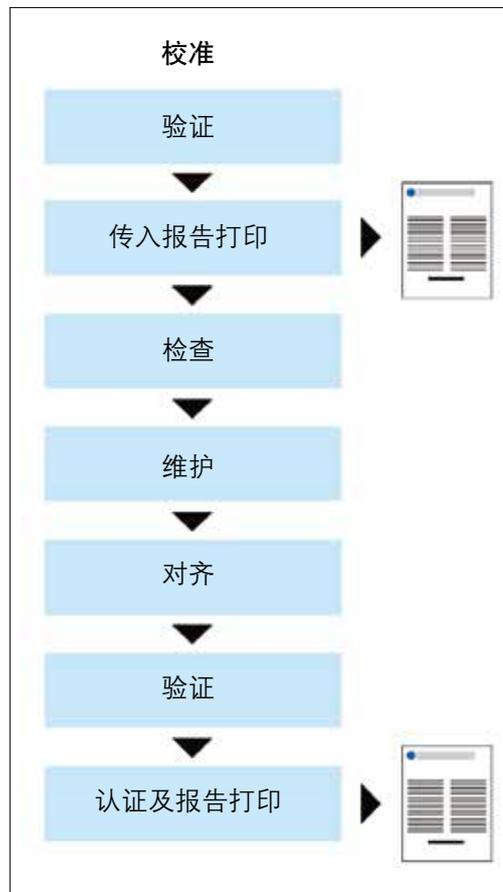
如果超出了验证限制条件，将对仪器进行校准。校准过程中，标度将被调整到验证限制条件的中心，以确保最大测量精度。只有 Boonton 和 Boonton 授权服务中心才具有提供此类校准的资质。

## 文件

客户将收到相关的证书，这些证书将准确说明仪器的状态。“校准认证”用于表明该仪器符合公布的规格，检查中发现的任何信息都将记录在本文件中。

## 可以信赖的校准服务

Boonton 服务中心和 WTG 授权合作伙伴可提供这类可追溯到国家标准机构的服务。



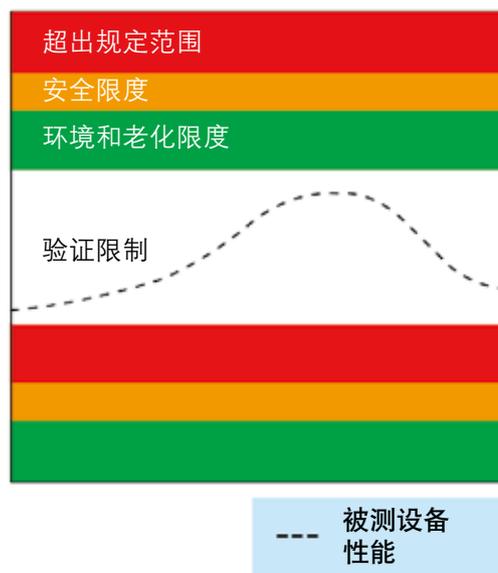
## 功能和优点：

- 全面功能检查
- 射频部件验证
- 校准到最高精度
- 附带 NIST 可追踪结果的详细报告

## 相关产品

Boonton 所有产品

更多信息，请参见 <http://www.samplesci.com/>



## 详细的射频脉冲分析

非常详细的波形跟踪可实现精确的测量，有效的校准以及对线性和脉冲射频部件及系统的详细分析

对测试工程师而言，动态范围宽的脉冲射频应用（如雷达和 MRI）都具有挑战性。这些信号发出时功率很高，返回时却很微弱，面临极大的环境噪声。功率测量对任何种类的射频传输系统都至关重要：功率太高，信号失真，功率太低以及信号被噪声掩盖。采用功率表是进行射频功率测量最精确的方式。确定敏感性、测量最大输出功率或分析射频组件的线性度，这几项参数的处理只是功率表能够执行的众多任务的其中一小部分，并且其精度非常高。

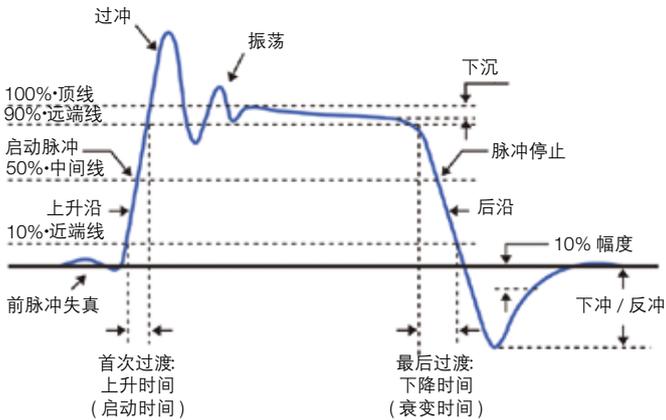


图 1

对于脉冲射频信号，主要规范包括峰值功率、平均功率、升压时间、降压时间、过冲和下冲（见图 1）。为了达到最高的详细度和精确度，功率传感器的速度必须很快，能提供较宽的频带宽度，并且必须具有高动态范围。采样率高的功率表将以较小的增量捕获信号点，之后在屏幕上重建信号波形，以进行进一步分析。Boonton 的功率表不仅能快速采样，还能提供其它强大的功能，如以随机的间隔进行采样。为什么如此重要？这种采样技术不受仪器时基的影响，在测量重复信号方面有巨大的优势。重复信号占射频应用中测量的所有信号的绝大部分。这种异步采样技术也称为随机隔行扫描采样或简称为 RIS。RIS 采样可提供详尽的深度信息，相比传统采样技术，它能显示更多的波形信息。

图 2 中的截图显示了两个功率表对快速信号转换的三次连续测量。上一行示出了采用传统采样技术的功率表，下一行示出了采用 RIS 技术的 Boonton 4540 型功率表。使用这两种功率表测量相同信号。正如所示，两种功率表都能测量快速信号转换，但采用 RIS 技术的 Boonton 功率表在 100 皮秒的时间内具有有效的时间分辨率，它能在显示器上明显地生成更详细的波形，使用户能对信号进行彻底分析。波形采样不足的测量方式差异为 30mW，而 Boonton 的差异仅为 8mW。

## 相关产品

Boonton 4540 系列峰值功率分析仪

Boonton 4500B 峰值功率分析仪

Boonton 55 系列宽频 USB 传感器

更多信息，请参见

Boonton 峰值功率表参数表。

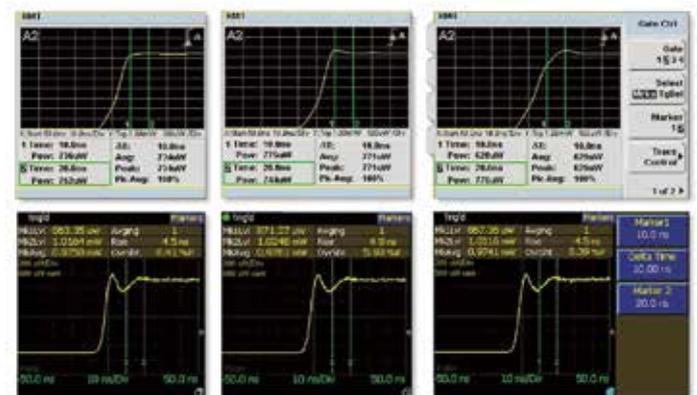


图 2

## 使用统计方法测量似噪声信号

Boonton 4540 型和 4500B 型峰值分析仪动态范围广，可使现代电信放大器达到最大校准精度。

与使用 CW 频的简单的平均功率测量方式不同，在将峰信号峰率和平均率相比较时，统计分析更具优势，结果将以相对于总信号时间的百分比的形式来显示。此方法对似噪声信号尤为有用，如 LTE、WiMAX 或 UMTS。根据峰值功率值的数量级对它们进行分类或筛选，通过平均功率进行标准化，并作为峰值因数显示在双对数坐标图中，单位：dBr。其中一个重要体现就是 CCDF(互补累计分布函数)。图 1 中的 CCDF 显示了特定功率级的出现频率，以占总信号时间的百分比表示。0dBr 等于平均功率，0% 的时间等于最大瞬时峰值因素。图 1 显示了相对于平均功率，峰值因素概率 0.0001% 出现在峰值因素为 15dBr 时。



图 1

## 使用 CCDF 分布对比放大器的输入和输出

图 1 右侧显示了 CCDF 分布，在测试条件下对放大器的输入和输出进行对比。蓝色信号用作参考输入，而黄色信号为 DUT(被测设备) 输出，通过宽动态范围峰值传感器，可在 CCDF 显示器上将输入和输出峰值与平均率进行对比。使用期望信号，可在整个动态范围内对该放大器进行测试。

通过 Boonton 4540 系列功率表上的图形按钮，用户可在平均功率测量和双 CCDF 统计显示之间切换。使用 CCDF 显示的 DUT 输入的峰值功率与平均功率之间的比率偏差说明了平均 1dB 压缩点品质因数与统计显示间的差别。在这个实例中，放大器在达到 1dB 压缩点之前很早就开始压缩(见图 2)。1dB 压缩点，或三阶交调截取点的品质因素不包括物理层之上的信息，但 CCDF 统计图可推断出来自于之前测量的接收器的有关放大器的品质。Boonton 功率表先进的统计测量功能具有灵活，精度高，以及减少放大器测试测量时间等优点。



图 2

## 相关产品

- Boonton 4540 系列峰值功率分析仪
- Boonton 4500B 峰值功率分析仪
- Boonton 55 系列宽频 USB 传感器

更多信息，请参见 Boonton 峰值功率表参数表。

## 使用 Booton 55 系列测试宽带 LTE 与 WiFi 功放:

测试多载波 LTE 信号（70+MHz 带宽）峰值功率和波峰因数与 802.11ac WiFi 信号（160MHz 带宽）一样都需要高带宽峰值功率计。Booton 55006 的 USB 功率计的视频带宽 195MHz 能够满足 LTE 与 WiFi 802.11ac 信号测试带来的挑战。55006 支持 8 通道同时测试，可以满足多个标量参数测试需求。统计模式下使用 100M point/sec 采样率，实时并行处理，可以快速测量波峰因数。3ns 上升时间以及 100,000 次 / 秒触发能力也使得它成为业界最快的探头。

在标量参数分析中，需要三个通道的峰值功率传感器同时进行测试功率放大器的输入、输出和反射功率，从而进行平均功率增益和回波损耗的测量。测量峰值功率是平均功率传感器无法胜任的，这使得峰值功率传感器在射频功率放大器的特性测试里面尤其重要。随着输入功率的增加，放大器开始进入饱和，使其峰值功率增益下降速度远远超过其平均功率增益，使用波峰因数图对表征放大器特性性能就变得非常有价值。然而，并不是所有的峰值功率计可以处理今天的宽带信号的波峰因素测量挑战。同时具备测量宽带多载波 LTE 以及 802.11ac 信号的平均和峰值功率能力，使得 Booton 55 系列 USB 峰值功率传感器成为理想的高精度的波峰因数测量工具。

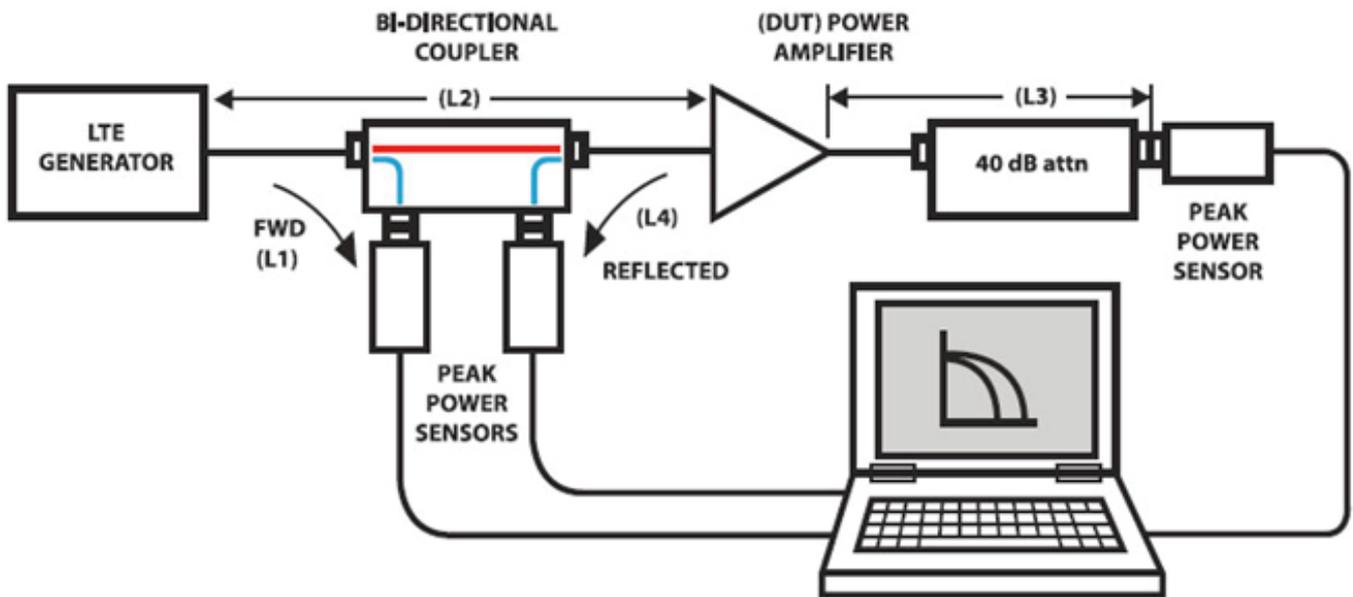


图 1：使用峰值功率计与双向耦合器测试宽带射频功率放大器增益与回波损耗

## Boonton 4500 系列测试雷达系统 (图 2):

雷达输出信号（蓝色）传向飞行目标，反射信号（绿色）传入雷达接收机。峰值功率计通过测试现场信号强度或者利用前向和反向功率比例测量系统失配来监控天线系统的有效辐射功率。C2 可变路径是通过校准天线用来测量现场信号强度或通过测试前向功率（C1 蓝色）与反射功率（C2 粉红色）的比例来测量传递到天线的实际功率。回波损耗的测试非常关键，因为实际的发射功率对雷达的最大发射距离产生主要影响。雷达发射系统有一个输出触发脉冲（紫色）可以作为功率计的外触发输入信号以用来同步系统。

干扰信号（红）用来进行接收机系统干扰测试，这种干扰模拟器为复杂的系统测试提供了通用的、可重复的干扰。Noisecom 的 UFX7000A 噪声源可以配置成模拟带多个高斯白噪声、连续波与滤波信号路径的干扰模拟器用来仿真现实世界的干扰。步进最小可调精度为 0.1dB，80dB 的衰减范围允许精确的、可重复的干扰控制用来进行精确的信噪比系统测量。

Boonton 的峰值功率计与 Noisecom 的 UFX7000A 系列雷达干扰源是测试雷达系统的先进解决方案。通过加入复杂的随机干扰，可重复的确定性干扰并且进行精确的峰值与平均功率的测试，该测试系统可以同时进行雷达发射系统与接收系统的测试验证。

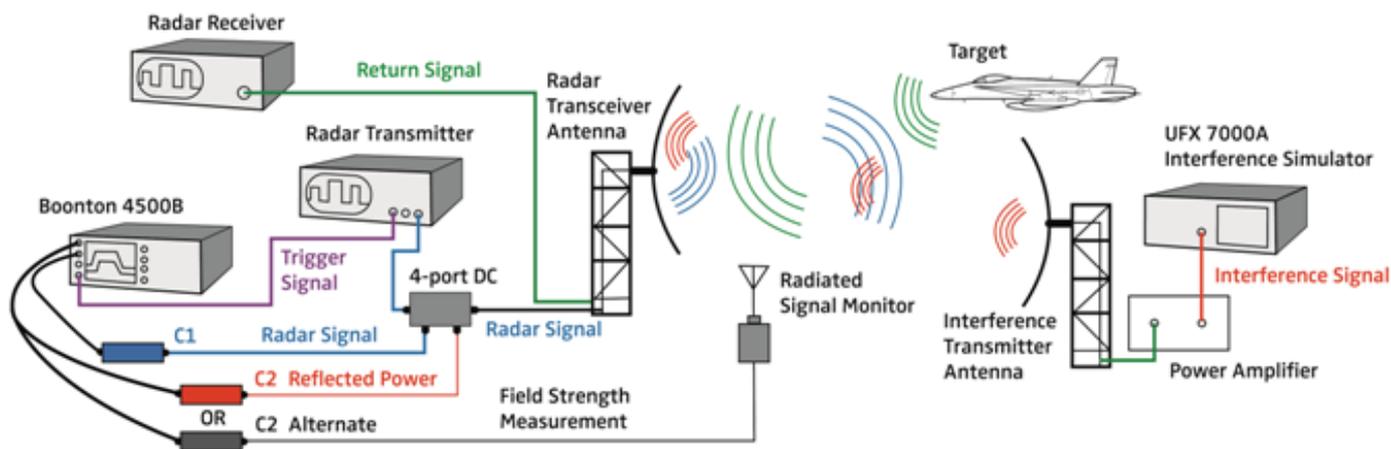


图 2: 使用 Boonton 4500B 进行雷达信号测试

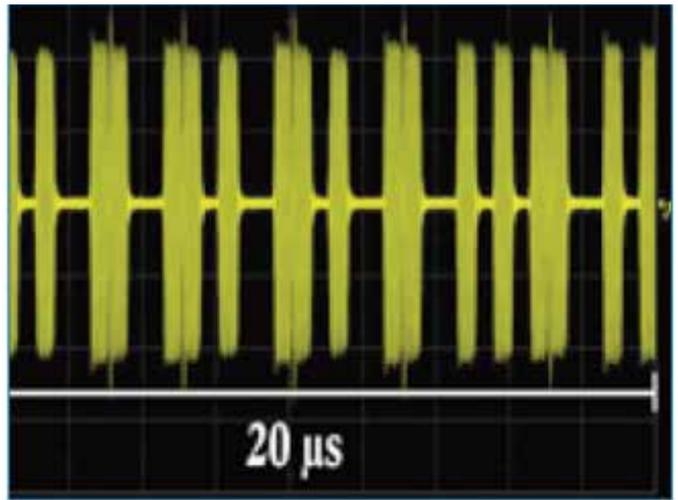
## 使用 Booton 4540 系列射频功率计测试应答式雷达:

一般情况下，雷达采用连续波和脉冲波的形式来探测和跟踪目标。类似于无线通信，复杂的调制可用于信号波形以提高距离分辨率和检测性能。4540 系列覆盖频率从 500 赫兹到 Ku 波段（18 GHz），其工作频率从跟踪雷达到地基气象雷达。高动态范围（-70 至 44 dBm 的连续波功率或 -55 至 20 dBm 的脉冲功率）对调试雷达系统中的射频功率电平范围非常有用。与市场上同类产品相比，4540 系列具有时间分辨率的优势（0.2ns），该分辨率可以观测雷达信号的瞬时功率。

本例介绍了一个用 4540 系列功率表测量复合应答机雷达系统的场景。本系统的信号波形组合如下：射频部分发射与接收工作频率为 1090 MHz，脉冲位置调制（PPM），脉宽 0.5 ps，突发持续时间 112 ps。雷达收发系统的配置如下图所示。



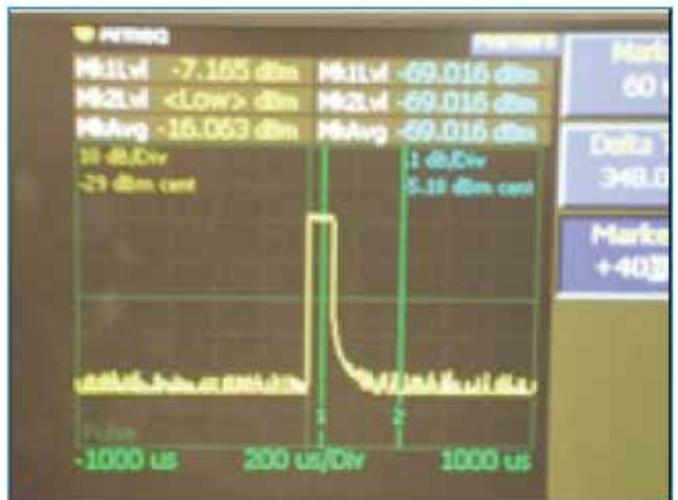
(a) System setup



(b) Time-domain waveform (from oscilloscope)



(c) Measuring transponder 'bursts'



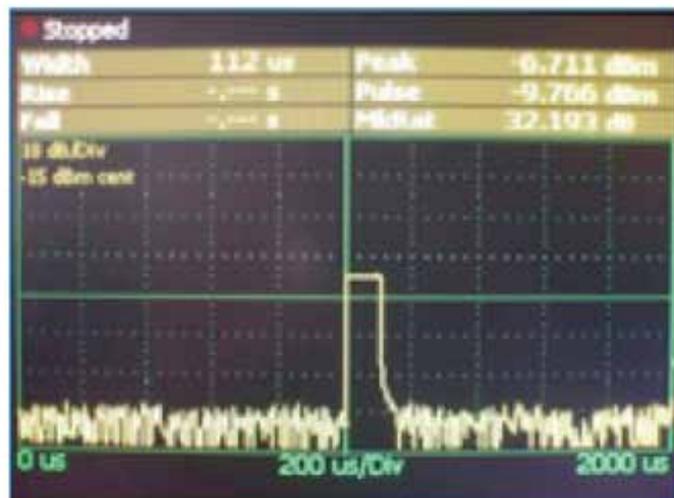
(d) Measuring sub-pulses within a signal burst

图 3: 使用 4540 射频功率计测试基带脉冲

该测试最大的挑战是需要观测整个突发脉冲串（1 秒或者 100 皮秒长度），这个比观测突发脉冲串内的单个子脉冲要困难很多。脉冲模式是测量该类型雷达波形的最好选择，原因是功率探头限制了上升时间（该例中前端探头上升时间约 100ns），单个脉冲上升时间为 10ns，脉宽 500ns。如果观测连续调制周期信号，推荐使用调制模式。4540 的统计模式对于噪声雷达（连续随机波动的信号功率）非常适用。



(a) Average power measurement of pulse-



(b) Power measurements of one burst of train in modulated mode pulse-train in pulse mode



(c) Pulse-train sub-pulse power measurements in pulse mode



(d) Power measurements of pulse-train in statistical mode

图 4：4540 射频功率计测试模式 (a) 调制模式，(b) 脉冲模式，(c) 统计模式

4540 系列峰值功率计是一种功能强大而低成本的先进雷达系统开发和故障排除工具。在本例中，使用该功率计测量一个复杂的脉冲调制方案应答器 - 类型的雷达信号。进行适当的校准，选择正确的测量模式 / 功率传感器，并正确地控制用户界面的关键步骤，以确保准确的功率测量。与我们已经使用的类似产品相比，该功率计具有良好的图形界面，全面的功能和简单易学的特点，具有极高的性价比。

## 关于盛铂

盛铂科技（上海）有限公司成立于2013年3月，公司总部坐落于上海漕河泾新兴技术开发区。公司采用具有自主知识产权的技术（全球首创的HFCl宽带矢量技术）以及具有创新意义的OBT (One Box Tester) 理念并结合引进的国际先进的测试测量产品和技术，利用自身在数字信号处理、射频、高速信号完整性、功率电子和半导体测试领域的专业优势，向客户提供高质量的硬件和软件解决方案。

盛铂科技致力于成为行业中最专业的电子测试测量供应商，因此我们只在自己最擅长的领域提供最优秀的方案组合，并结合我们自身的研发能力为您提供超出预期的增值服务。盛铂科技专业团队将在“射频与微波”、“数字与模拟信号”、“功率电子”、“计量与校准”、“半导体”等测试测量领域协助您完成新一代产品的开发、生产与部署！

### Driving Progress – Finding Solutions

驱动创新，提供方案：是盛铂科技的发展理念，也是盛铂科技的核心精神！



#### 技术与服务

<http://www.samplesci.com/service/>

盛铂科技卓越的产品可靠性和广泛的3年保修服务完美结合，从另一途径帮助您实现业务目标：增强测量信心、降低拥有成本、增强操作方便性！

同时盛铂科技还提供业界独一无二的产品定制化服务，无论是您的存量产品还是新购入产品，盛铂科技都可以按照您的测试任务量身定制具有个性化的产品，满足您独特的测试要求，并节省您宝贵的预算！

## 核心业务

#### 自主研发

- 宽带矢量信号解决方案
- 宽带上下变频器方案
- 数字基带信号生成方案
- 射频信号采集存储及回放方案

#### 系统方案

- 雷达及电子对抗系统
- 雷达 T/R 组件测试系统
- 复杂电磁环境测试系统
- 高速信号完整性测试系统

#### 产品代理

- 射频微波测试测量产品
- 高速信号测试测量产品
- 功率电子测试产品
- 计量校准产品

#### 合作品牌

盛铂科技的核心团队成员均来自于 Tektronix、Agilent 等全球知名电子测试仪器厂商以及国家大型科研院所，且平均就职时间均超过10年，其中多位工程师在射频微波测量和高速信号测量领域里具有专家级的技术和丰富的经验。因此，盛铂科技凭借业内领先的专业技能通过自行开发并在全中国范围内为您仔细甄选极具性价比的射频微波专业测试仪器从而加速您的产品开发周期、降低您的成本、确保您的产品质量。

我们在射频微波测试和高速信号测量方案中可以提供：宽带矢量信号源、任意波形发生器、宽带上/下变频器、微波模拟信号源、模拟噪声源、射频信号采集存储与回放、信号源分析仪、微波功率分析仪等完整专业测试设备。

我们的主要合作品牌包括：



盛铂科技（上海）有限公司  
Sample Technology (Shanghai) Co., Ltd  
Driving Progress - Finding Solutions

Website: [www.samplesci.com](http://www.samplesci.com)  
免费热线: 400-621-8906  
分支机构: 北京 香港

E-mail: [marketing@samplesci.com](mailto:marketing@samplesci.com)  
总部: 上海市桂平路418号A区903室  
南京 成都 西安 武汉