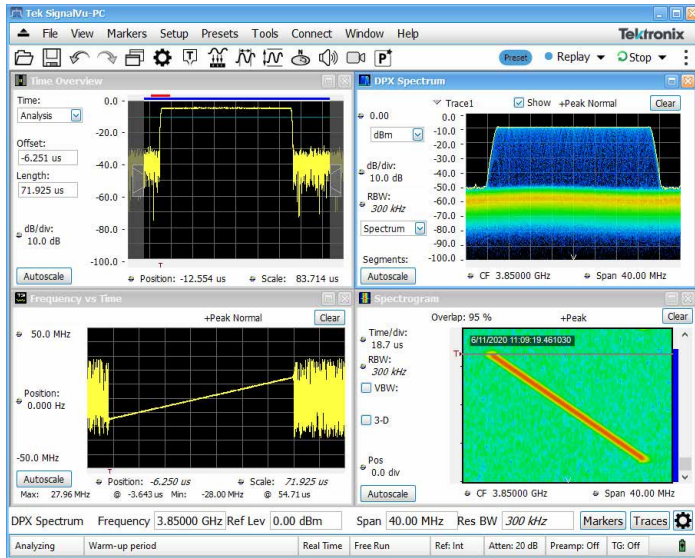


# 用于 PC 信号分析软件的矢量和 RF 套件

## SignalVu-PC 应用产品技术资料



SignalVu-PC 是 RF 和矢量信号分析软件的基础，可以帮助您简便地验证 RF 设计。它基于 RSA5000 系列实时信号分析仪的信号分析引擎，在计算机 Windows 平板电脑上运行。现在您可以把采集数据分析功能移出仪器，放到任何地方。SignalVu-PC 还作为配套软件，为泰克 USB 实时频谱分析仪和泰克 MDO/MSO/DPO 系列示波器运行分析功能。不管您的设计验证中涉及的是宽带雷达、高数据速率卫星链路、无线局域网还是跳频通信，SignalVu-PC 完善的工具和应用软件都显示了这些信号随时间变化的特点，可以加快您获得所需信息的速度。

### 主要特点

- 用于频谱分析、矢量信号分析、解调等应用的多域工具套件，其中包括：
  - 对按照所有泰克频谱分析仪和示波器标准捕获的波形进行离线分析
  - 按照泰克 RSA 信号分析仪（RSA7100、RSA600、RSA500 和 RSA306 系列）标准进行实时记录和分析
  - 可选用 Connect (CON-SVPC) 将 5 系列/6 系列/6 系列 B MSO、6 系列 LPD 系列示波器转换为具有高达 2 GHz 分析带宽的宽带矢量信号分析仪 (VSA)。
- 在没有采集硬件的情况下执行分析
- 分析宽带设计
- 离线进行分析，释放仪器以用于其它用途
- 使用 Windows 平板电脑或功能强大的 PC 工作站

- 为每个 SignalVu-PC 选配应用提供了锁定节点许可和浮动许可
- 分析
  - 基于 3GPP 版本 15/16 标准的 5G 新无线电 (NR) 上行链路/下行链路 RF 功率、功率动态、信号质量和辐射测量
  - 全面的时间相关多域显示将时域、频域、相位域和幅度域中的问题关联起来，让用户在故障排除时更快地了解原因和结果
  - 功率测量和信号统计数据可帮助您确定组件和系统的特性：ACLR、多载波 ACLR、功率与时间的关系、CCDF 和 OBW/EBW
  - 使用 RSA 信号分析仪的 EMC/EMI 预一致性测试和故障排除 - CISPR 检波器、预定义标准、限制线、轻松附件设置、环境捕获、故障分析和报告生成
  - WLAN 频谱和调制发射机测量，基于 IEEE 802.11 a/b/g/j/p/n/ac/ad/ay 标准
  - Bluetooth® 发射机测量，基于 Basic Rate、Low Energy 和 Bluetooth 5 蓝牙 SIG RF 规范。部分支持增强数据速率
  - 稳定时间测量（频率和相位），用于检定宽带频率捷变振荡器
  - 高级脉冲分析套件 - 自动脉冲测量可让用户深入了解脉冲串行为。对大量采集（数百万个脉冲）的测量脉冲统计。仅在使用 5/6 系列 MSO 仪器时启用多通道支持。
  - 通用数字调制分析 (SVM) 提供 25 种调制类型的分析
  - 对自定义 OFDM 信号灵活进行 OFDM 分析
  - 频率偏移控制，用于分析中频 (IF) 接近零的基带信号
  - AM/FM/PM 调制和音频测量，用于检定模拟发射机和音频信号
  - 全面进行针对第 1 期 (C4FM) 和第 2 期 (TDMA) 的 APCO Project 25 发射机一致性测试和分析
  - 播放从 USB 频谱分析仪（RSA306、RSA500 和 RSA600）录制的文件
  - LTE™ FDD 和 TDD 基站 (eNB) 发射机 RF 测量
  - 自动相位噪声/抖动测量
  - 信号分类和勘测
  - 绘制地图

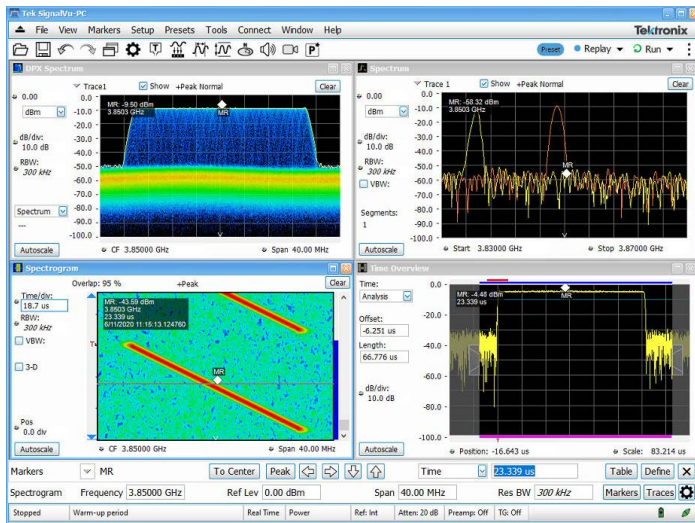
### 应用(A)

- 宽带雷达和脉冲式 RF 信号
- 频率捷变通信

- 宽带卫星和微波回程链路
- 无线局域网、蓝牙、商用无线
- 陆上移动无线电 (LMR)、APCO P25
- 教育
- 长期演进 (LTE)、蜂窝
- 5G NR 蜂窝基站或用户设备发射机测试
- EMC/EMI 预一致性检查和故障排除

## 使用多种工具捕获数据

通过一次捕获，便能够进行多域测量，而无需重新捕获。使用高性能示波器（MSO 系列）可同时捕获多达四条通道；SignalVu-PC 软件可以独立分析每条通道。通道可以是 RF、I 和 Q 或差分输入。在进行 SignalVu-PC 分析前，用户还可以对采集数据应用数学函数。采集长度因所选的捕获带宽而异：全带宽采集范围为 1 ms 至 25 ms，具体取决于型号和选件。实时信号分析仪可以在最大采集带宽下捕获最长 7.15 秒的数据，也可以在较低带宽下捕获几小时的数据。



一旦捕获到内存中，SignalVu-PC 在多个域中提供详细分析。频谱图画面（左下面板）显示了 LFM 脉冲频率随时间变化的情况。通过在脉冲打开期间在频谱图中选择时点，在从低向高扫描时可以查看线性调频行为（右上方的面板）。

## 连接 5 系列/6 系列 B MSO 或 6 系列 LPD 或 MDO4000 系列示波器

安装 Connect (CON-SVPC) 选件后，SignalVu PC 扩展了 5/6 系列 B MSO 或 6 系列 LPD 系列示波器（带硬件选件 SV-RFVT）的功能。硬件和软件的结合使示波器变成宽带矢量信号分析仪 (VSA)，在多达 4 个独立通道上具有高达 2 GHz 的捕获带宽。为了支持在 2 GHz 频宽范围内进行时长超过 10 ms 的采集，需要安装 RL-1（125 M 点记录长度）许可证。SignalVu-PC 可在仪器（选配 Windows 10 SSD；5/6-WIN）上或仪器中单独的 Windows PC 上运行。

SignalVu-PC 控制着 MDO RF 前端，采集矢量校准 I/Q 数据，进行宽带时间相关多域测量。您可对时间、频率、相位、幅度和调制等问题进行分析、关联和查错。

除了同步多通道频谱、频谱图、通道功率、ACPR、OBW、RF 幅度、频率和相位与时间的迹线关系、触发及 IQ 捕获功能外，SignalVu-PC 和连接选件还添加了基本的 VSA 测量和统计分析功能，包括 RF I&Q 与时间关系、CCDF、MCPDR、SEM、杂散信号、AM、FM、PM、自动掩蔽搜索显示和提醒。

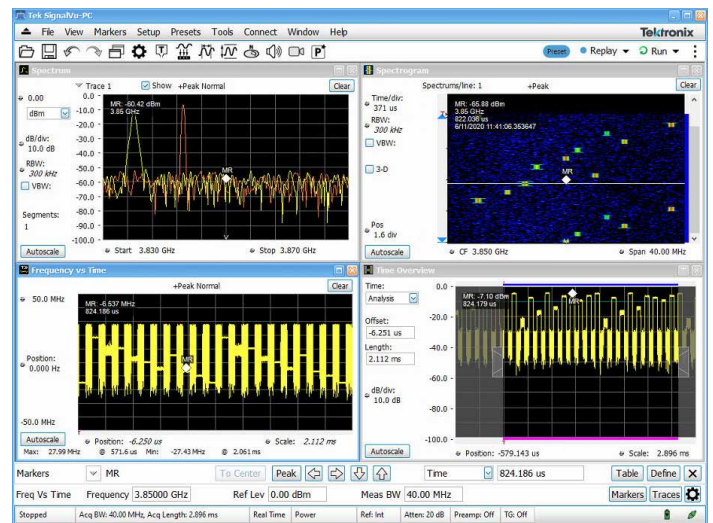
利用 MSO 触发功能和低相位噪声性能，可将嵌入式 RF 器件的调试工作扩展成系统级验证和检修。使用 SignalVu-PC 应用选件可对最常见的无线标准和调制类型执行调制分析以及“通过/不通过”测试。

## 分析

SignalVu-PC 矢量信号分析软件使用与系列实时信号分析仪相同的分析功能。

它可以对频率、相位、幅度和调制随时间的变化进行时间相关测量，这特别适合包括跳频、脉冲特征、调制切换、建立时间、带宽变化和间歇性信号的信号分析。

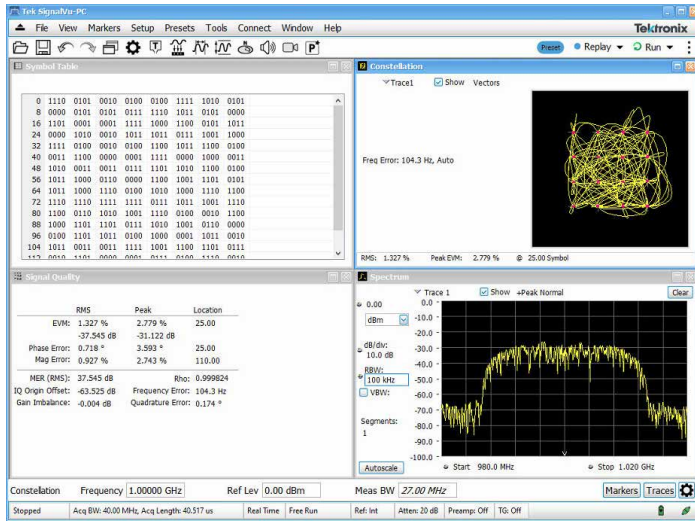
可以使用 SignalVu-PC 分析 USB 频谱分析仪及所有泰克 MDO/MSO/DPO 系列示波器采集的数据，包括混合域示波器中的频谱分析仪，在这些宽带采集系统中增加深入分析功能。



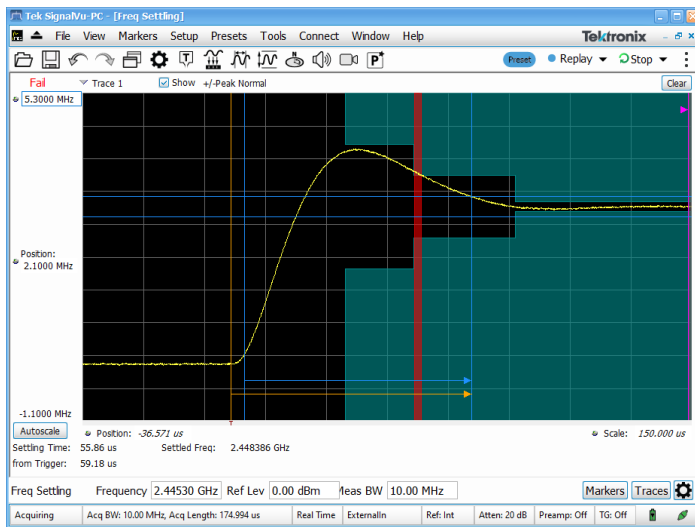
时间相关的多域视图以全新的方式查看传统分析解决方案不可能查看的设计或运行问题。这里，可以使用频谱图（右上图）观察窄带信号的跳频模式，可以使用频率与时间的关系画面（左下图）精确测量跳频特点。在信号从一个频率跳到下一个频率时，可以在右面两个视图中观察时间和频率响应。上面所示的所有分析功能均在免费的基本版 SignalVu-PC 中提供。

## 为 RF 应用订制的选配应用

免费附带 SignalVu-PC 基本版，具有实时频谱分析、RF 功率和统计、频谱图、幅度/频率/相位与时间的关系、模拟调制测量功能。可以添加现场升级的软件选项，包括脉冲和 OFDM 分析、通用调制分析、稳定时间、相位噪声自动测量、EMI 预认证、商业标准分析（WLAN、蓝牙、LTE、5G NR）、录制文件的播放等。



可以使用 SignalVu-PC 分析软件直接观察宽带卫星和点到点微波链路。这时，通用数字调制分析(SVM)正在解调以 312.5 MS/s 速率运行的 16QAM 回程链路。



简便地自动实现自动时间测量 (SVT)。用户可以选择测量带宽、容限频段、参考频率（自动或手动），并可以为通过/失败测试最多设置 3 个容限频段。稳定时间可以外部或内部触发作为参考点，也可以从上次稳定频率或相位开始计算。在此图中，振荡器跳频的频率稳定时间是通过被测设备的外部触发点测量的。

## WLAN sub 6 GHz Wi-Fi 发射机测试

利用 WLAN 测量应用，您可以在时域、频域和调制域中执行基于标准的发射机测量。

- SV23 支持 IEEE 802.11a、b、g、j 和 p 信号
- SV24 支持 802.11n 20 MHz 和 40 MHz SISO 信号
- SV25 支持 802.11ac 20/40/80/160 MHz SISO 信号

下表显示了可以测量的所有调制格式。

| 标准        | 标准物理层        | 频段              | 信号                                   | 调制格式                                       | 带宽 (最大值)         | 802.11-2012 章节 |
|-----------|--------------|-----------------|--------------------------------------|--|------------------|----------------|
| 802.11b   | DSSS HR/DSSS | 2.4 GHz         | DSSS/CK<br>1 - 11 Mbps               | DBSK<br>、<br>DQPSK<br>CCK5.5 M、<br>CCK11 M | 20 MHz           | 16 & 17        |
| 802.11g   | ERP          | 2.4 GHz         | DSSS/CK/PBCC<br>1 - 33 Mbps          | BPSK<br>DQPSK                              | 20 MHz           | 17             |
| 802.11a   | OFDM         | 5 GHz           | OFDM                                 | BPSK                                       | 20 MHz           | 18             |
| 802.11g   |              | 2.4 GHz         | 64                                   | QPSK                                       | 20 MHz           | 19             |
| 802.11j/p |              | 5 GHz           | <54 Mbps                             | 16QAM<br>64QAM                             | 5、10、20 MHz      | 18             |
| 802.11n   | HT           | 2.4 GHz 和 5 GHz | OFDM<br>64、128<br>≤ 150 Mbps         | BPSK<br>QPSK<br>16QAM<br>64QAM             | 20、40 MHz        | 20             |
| 802.11ac  | VHT          | 5 GHz           | OFDM<br>64、128、256、512<br>≤ 867 Mbps | BPSK<br>QPSK<br>16QAM<br>64QAM<br>256QAM   | 20、40、80、160 MHz | 22             |

WLAN 预置实现一键执行误差向量幅度 (EVM)、星座图和频谱辐射模板 (SEM) 测量。

WLAN RF 发射机测量依据 IEEE 802.11-2012 版标准。也可以分析 1024-QAM 802.11ac 信号。

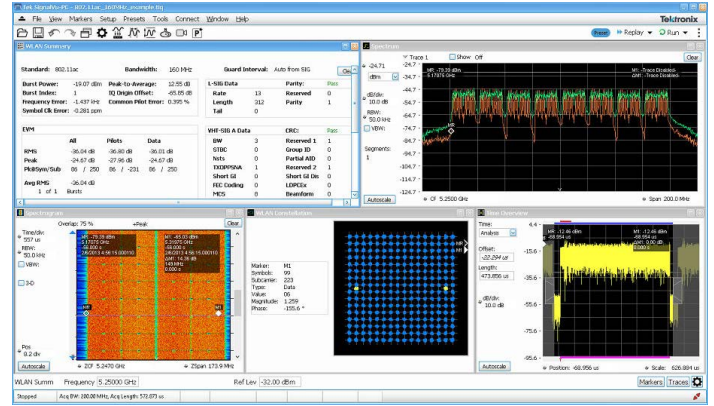
| IEEE 802.11 RF 层测试 | IEEE 参考 802.11-2012 | 测试的极限  |
|--------------------|---------------------|--|
| 发射功率开/关斜坡          | 16.4.7.8 (DSSS)     | (10%-90%) 2 us   |
|                    | 17.4.7.7 ("b")      | (10%-90%) 2 us   |
| 发射频谱模板             | 16.4.7.5 (DSSS)     | 标准模板   |
|                    | 17.4.7.4 ("b")      | 标准模板   |
|                    | 18.3.9.3 ("a")      | 标准模板   |
|                    | 19.5.5 ("g")        | 标准模板   |
|                    | 20.3.20.1 ("n")     | 标准模板   |
|                    | 22.3.18.1 ("ac")    | 标准模板   |
| RF 载波抑制            | 16.4.7.9 ("DSSS")   | -15 dB   |
|                    | 17.4.7.8 ("b")      | -15 dB   |
| 中心频率泄漏             | 18.3.9.7.2 ("a")    | -15 dBc 或 +2 dB, 相对于平均副载波功率                            |
|                    | 20.3.20.7.2 ("n")   | 20 MHz: 18.3.9.7.2<br>40 MHz -20dBc 或 0 dB, 相对于平均副载波功率 |
| 发射频谱平坦度            | 18.3.9.7.3 ("a")    | +/-4 dB (SC = -16...16)、+4/-6 dB (其他)                  |
|                    | 20.3.20.2 ("n")     | +/-4 dB、+4/-6 dB                                       |
|                    | 22.3.18.2 ("ac")    | +/-4 dB、+4/-6 dB (各种带宽, 20-160 MHz)                    |
| 发射频谱平坦度            | 18.3.9.7.3 ("a")    | +/-4 dB (SC = -16...16)、+4/-6 dB (其他)                  |
|                    | 20.3.20.2 ("n")     | +/-4 dB、+4/-6 dB                                       |
|                    | 22.3.18.2 ("ac")    | +/-4 dB、+4/-6 dB (各种带宽, 20-160 MHz)                    |
| 发射中心频率容差           | 16.4.7.6 ("DSSS")   | +/-25 ppm  |
|                    | 17.4.7.5 ("b")      | +/-25 ppm  |
|                    | 18.3.9.5 ("a")      | +/-20 ppm (20 MHz 和 10 MHz)、+/- 10 ppm (5 MHz)         |
|                    | 19.4.8.3 ("g")      | +/-25 ppm  |

续表

| IEEE 802.11 RF 层测试 | IEEE 参考 802.11-2012 | 测试的极限   |
|--------------------|---------------------|---|
|                    | 20.3.20.4 ("n")     | +/-20 ppm (5 GHz 频段), +/- 25 ppm (2.4 GHz 频段) |
|                    | 22.3.18.3 ("ac")    | +/-20 ppm                                     |
| 符号时钟频率容差           | 16.4.7.7 ("DSSS")   | +/-25 ppm                                     |
|                    | 17.4.7.6 ("b")      | +/-25 ppm                                     |
|                    | 18.3.9.6 ("a")      | +/-20 ppm (20 MHz 和 10 MHz)、+/-10 ppm (5 MHz) |
|                    | 19.4.8.4 ("g")      | +/-25 ppm                                     |
|                    | 20.3.20.6 ("n")     | +/-20 ppm (5 GHz 频段)、+/-25 ppm (2.4 GHz 频段)   |
|                    | 22.3.18.3 ("ac")    | +/-20 ppm                                     |
| 发射调制精度             | 16.4.7.10 ("DSSS")  | 峰值 EVM < 0.35                                 |
|                    | 17.4.7.9 ("b")      | 峰值 EVM < 0.36                                 |

## IEEE 802.11 WLAN 发射机测试摘要

| IEEE 802.11 RF 层测试 | IEEE 参考 802.11-2012 | 限值                 |         |        |
|--------------------|---------------------|--------------------|---------|--------|
| 发射机星座误差            | 18.3.9.7.4 ("a")    | 调制                 | 编码率 (R) | 相对星座误差 |
|                    |                     | BPSK               | 1/2     | -5     |
|                    |                     | BPSK               | 3/4     | -8     |
|                    |                     | QPSK               | 1/2     | -10    |
|                    |                     | QPSK               | 3/4     | -13    |
|                    |                     | 16-QAM             | 1/2     | -16    |
|                    |                     | 16-QAM             | 3/4     | -19    |
|                    |                     | 64-QAM             | 2/3     | -22    |
|                    |                     | 64-QAM             | 3/4     | -25    |
|                    | 20.3.20.7.3 ("n")   | BPSK               | 1/2     | -5     |
|                    |                     | QPSK               | 1/2     | -10    |
|                    |                     | QPSK               | 3/4     | -13    |
|                    |                     | 16-QAM             | 1/2     | -16    |
|                    |                     | 16-QAM             | 3/4     | -19    |
|                    |                     | 64-QAM             | 2/3     | -22    |
|                    |                     | 64-QAM             | 3/4     | -25    |
|                    |                     | 64-QAM             | 5/6     | -27    |
|                    |                     | 22.3.18.4.3 ("ac") | BPSK    | 1/2    |
|                    | QPSK                |                    | 1/2     | -10    |
|                    | QPSK                |                    | 3/4     | -13    |
|                    | 16-QAM              |                    | 1/2     | -16    |
|                    | 16-QAM              |                    | 3/4     | -19    |
|                    | 64-QAM              |                    | 2/3     | -22    |
|                    | 64-QAM              |                    | 3/4     | -25    |
|                    | 256-QAM             | 3/4                | -30     |        |
|                    | 256-QAM             | 5/6                | -32     |        |



利用含有频谱辐射模板、星座图和突发脉冲解码信息的WLAN 预设，轻松分析WLAN 802.11ac 发射机。

## 蓝牙发射机测试

增加了两个选项，帮助您在时域、频域和调制域中进行基于蓝牙 SIG 标准的发射机 RF 测量。选项 SV27 支持 RF.TS.4.2.0 和 RF-PHY.TS 规定的基本速率和低能耗发射机测量。4.2.0 测试规范。它还解调并提供增强数据速率 (EDR) 数据包的数据包符号信息。选项 SV31 支持蓝牙 5 标准 (LE 1M、LE 2M、已编码 LE) 和核心规范中规定的测量。这两个选项也解码所传输的物理层数据并使用颜色编码符号表中的数据字段以便清晰标识。

通过/失败结果带有自定义极限，蓝牙预置可实现一键执行不同的测试设置。

下面概括了选项 SV27 和 SV31 自动执行的测量 (另有说明的情况除外)：

- 蓝牙低功耗 (BLE) 发射机测量
  - NOC TRM-LE/CA/01/C 和 EOC TRM-LE/CA/02/C 的输出功率
  - NOC TRM-LE/CA/03/C 和 EOC TRM-LE/CA/04/C 的带内辐射
  - 调制特性 TRM-LE/CA/05/C
  - NOC TRM-LE/CA/06/C 和 EOC TRM-LE/CA/07/C 的载波频率偏移和漂移
- 基本速率发射机测量
  - 输出功率 TRM/CA/01/C
  - 功率密度 TRM/CA/02/C (无预设)
  - 功率控制 TRM/CA/03/C (无预设)
  - Tx 输出频谱 - 频率范围 TRM/CA/04/C (无预设)
  - Tx 输出频谱 - 20 dB 带宽 TRM/CA/05/C
  - Tx 输出频谱 - 邻道功率 TRM/CA/06/C
  - 调制特性 TRM/CA/07/C
  - 初始载波频率容限 TRM/CA/08/C
  - 载波频率漂移 TRM/CA/09/C

SV27 和 SV31 还提供了下面额外的信息：含带色码的字段信息的符号表、星座图、眼图、频率偏差与时间的关系（含高亮显示的数据包和八位字节）、频率偏置和漂移详情表及包头字段解码。可以使用标记将时间信息、矢量信息和频率信息互相关。

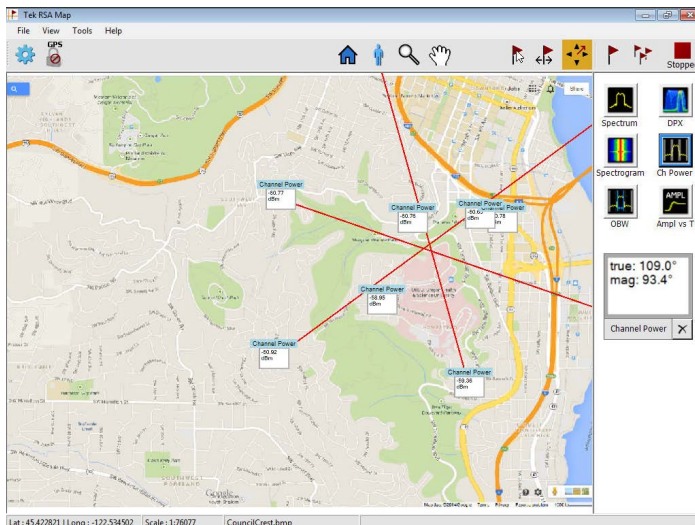


轻松验证带一键预置的蓝牙发射机、通过失败信息和不同显示间的清晰相关性。

## 绘制地图

当与带电子罗盘的 Alaris 智能天线、电池供电的 RSA500 系列（带内置 GPS 收发器）或 RSA306B（带第三方 GPS 加密狗）配对时，Mapping (MAP) 应用程序可对信号源进行干扰搜寻、频谱清除、覆盖绘图、勘测和三角测量。

方位角功能可以在绘制的测量地图上画线或画箭头，指明进行测量时天线指向的方向，确定干扰位置。还可以创建和显示测量结果和标签。



使用方位角功能绘制通道功率读数地图。

## LTE FDD 和 TDD 基站发射机 RF 测试

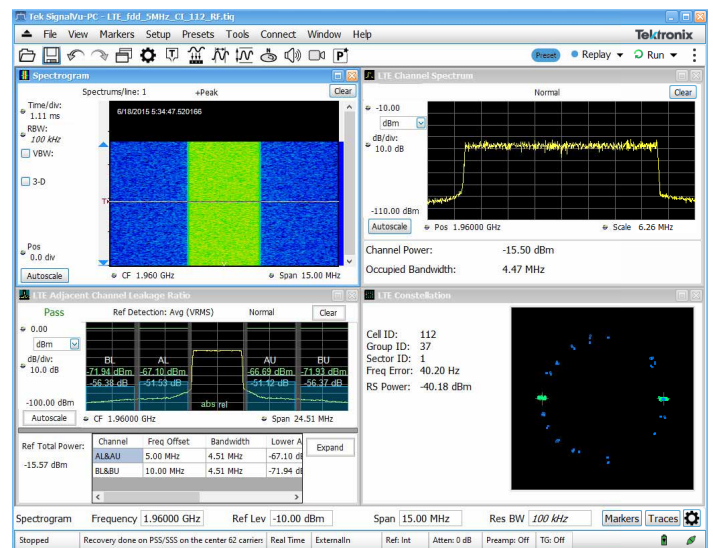
选项 SV28 实现了以下 LTE 测量：

- 小区 ID
- 通道功率
- 占用带宽 (OBW)
- 邻道泄漏比(ACLR)
- 频谱辐射模板(SEM)
- TDD 发射机关闭功率
- 基准信号功率

有四种预置用于加快预一致性测试和确定小区号。这些预置被定义为小区号、ACLR、SEM、通道功率和 TDD Toff 功率。测量满足 3GPP TS 第 12.5 版中的定义，支持所有基站类别，包括微微小区和毫微微小区。报告通过/失败信息，支持所有通道带宽。

小区号预置在星座图中显示一级同步信号 (PSS) 和二级同步信号 (SSS)。它也提供频率误差和参考信号 (RS) 功率。

ACLR 预置测量 E-UTRA 和 UTRA 邻道，支持不同的 UTRA 芯片速率。在没有输入时，ACLR 还支持根据测得的噪声进行噪声校正。ACLR 和 SEM 将在扫描模式下（默认状态）运行。如果仪器有足够的采集带宽，则还支持在更快的单次采集模式下运行。



使用按钮预置和通过失败信息快速验证 LTE 基站发射机

## 5G NR 调制分析和测量选项

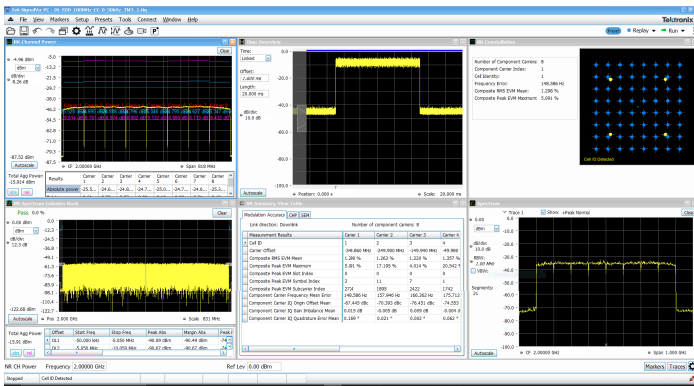
5G NR 是 SignalVu-PC 矢量信号分析 (VSA) 软件支持的一组不断扩充的信号标准、应用和调制类型。SignalVu-PC VSA 5G NR 分析选项提供基于 3GPP 的 5G NR 规范信号频域、时域和调制域的全面分析能力。

通过配置频谱结果轨迹、采集时间和 NR 特定调制质量（例如 EVM、频率误差、I/Q 误差）轨迹和表，工程师可以识别

总体信号特征，并排除间歇性错误峰值或重复出现的同步故障。

误差矢量幅度 (EVM) 是用于描述信号质量的品质因数。它通过测量给定符号的理想星座点与实际测量点之间的 I/Q 平面差异来实现此目的。它可以理想符号的 dB 或 % 为单位进行测量，归一化为接收的平均 QAM 功率，并显示符号与理想符号关系的星座图。EVM 与符号的关系或 EVM 与时间的关系给出了所考虑的符号数量中或时隙内的时间中存在的 OFDM 符号的 EVM。

对于自动化测试，SCPI 远程接口可用于加快设计速度，从而能够快速过渡到设计验证和制造阶段。



选项 5G NR 支持星座图、摘要视图、CHP 和 SEM 显示

## 5G NR 发射器测量核心支持功能

5G NR 选项(5GNRNL-SVPC)<sup>1</sup> 支持 5G NR 调制分析测量，符合 3GPP TS38 规范版本 15 和 16 的要求，包括：

- 分析上行链路和下行链路帧结构
- 5G NR 测量和显示包括
  - 调制精度 (ModAcc)
  - 通道功率 (CHP)
  - 相邻通道功率 (ACP)
  - 频谱辐射模板 (SEM)
  - 占用带宽 (OBW)
  - 功率与时间的关系 (PVT)<sup>2</sup>
  - 误差矢量幅度(EVM)
  - 摘要表，含 ModAcc、SEM、CHP、ACP、OBW、PVT 和 EVM 测量的所有标量结果
- 通过跨域的耦合测量进行深度分析和故障排除，使用多个制造商关联结果，以查找根本原因。
- 以 CSV 格式保存报告，包括配置参数和测量结果
- 为每个组成载波提供 PDSCH 或 PUSCH 的可配置参数

- 对于下行链路，支持符合 3GPP 规范、适用于 FDD 和 TDD 的测试模型

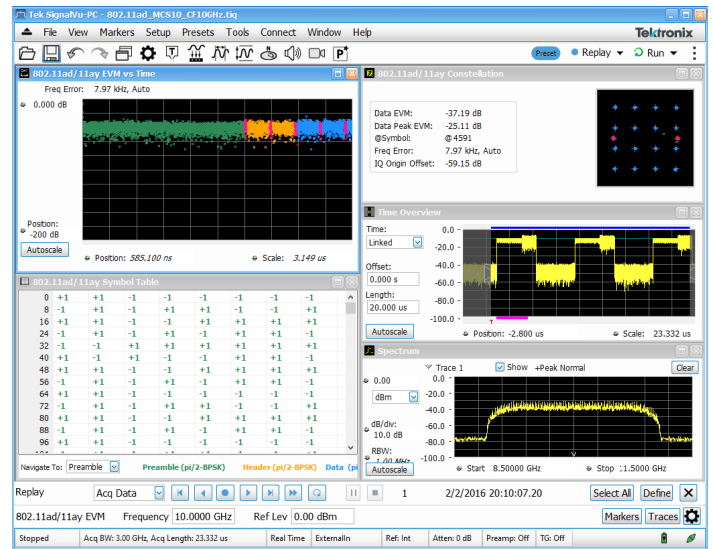
## WiGig IEEE802.11ad/ay 60 GHz Wi-Fi 发射机测试（离线分析）

选件 SV30NL-SVPC 和 SV30FL-SVPC 提供对 WiGig IEEE802.11ad/ay IC 检定的离线分析。但是，安装了选件 SV30 的泰克 DPO70000SX 系列示波器可以使用 SignalVu 进行完整的在线 60 GHz 测量和分析。有关详细信息，请参阅本文档的 *SignalVu-PC 与 SignalVu 比较部分*。

与标准中的要求相比，示波器上安装的 SV30 在 EVM 性能方面具有显著优势。它支持控制物理层 (802.11ad) 和单载波物理层 (802.11ad 和 802.11ay)，并提供对 802.11ay 2.16 GHz 数据包或 4.23 GHz 相邻两通道结合数据包的分析。

测试和验证可在 IF 和 RF 设置中进行。RF 功率、接收功率指标 (RCPI)、频率错误（最大、平均、标准、偏差）、直流偏置、IQ DC 原点偏置、IQ 增益和相位失衡、信号质量和预估 SNR 测量在摘要显示中报告。通过/失败结果使用自定义极限进行报告，预置实现一键完成测试设置。

为了进一步洞察信号，在用户界面中提供了颜色编码，让您查看分布在被分析的包中的 EVM，用颜色代码区分不同区域。您也可以查看用表格形式表示的解调符号、使用不同的颜色编码，以及使用一个选项遍历到每个区域的开头从而轻松导航。



WiGig IEEE802.11ad/ay 发射机测试（离线分析）

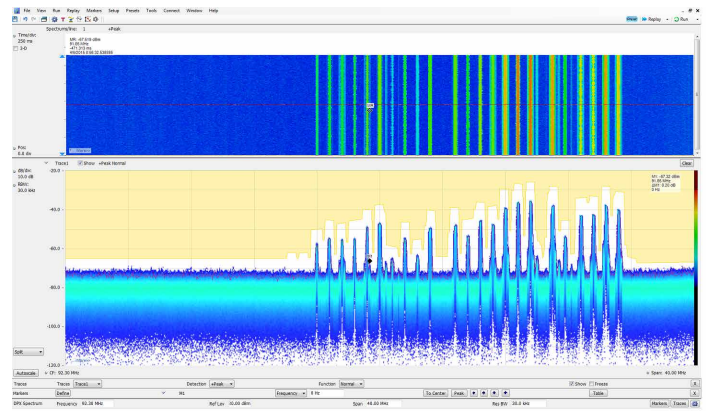
<sup>1</sup> 需要 Windows 10 且已获准与泰克 MSO68B、RSA5126B、RSA518A 和 DPO70000SX 型号配合使用。

<sup>2</sup> PVT 仅支持上行链路帧结构。

|      |  |
|------|--|
| 调制格式 | <b>802.11ad:</b> MCS0-12.6<br><b>802.11ay:</b> MCS1-21<br><br><b>802.11ad/ay 单载波:</b> $\pi/2$ BPSK、 $\pi/2$ QPSK、 $\pi/2$ 16QAM、 $\pi/2$ 64QAM<br><br><b>802.11ad 控制物理层:</b> $\pi/2$ DBPSK |
| 测量值  | 每个包区域 (STF、CEF、包头和数据) 的 RF 输出功率、接收通道功率指标 (RCPI)、预估 SNR、频率误差、符号速率误差、IQ 原点偏置、IQ 相位失衡、IQ 增益失衡、IQ 正交误差、EVM 结果。包信息包括包类型、前置码、同步字或接入码、包头、净荷长度和 CRC 细节。  |
| 显示器  | 星座图、EVM 和时间、符号表、摘要   |

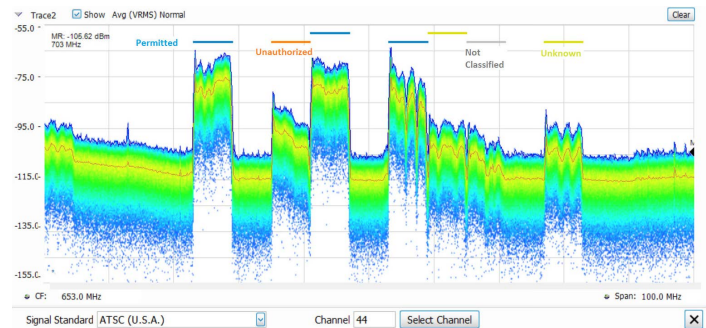
## 记录文件回放

通过 SV56, 可以从其中一台 USB 频谱分析仪中播放记录的文件。播放记录的信号可以把观察等待频谱违规的时间从几小时缩短到几分钟, 您可以在桌面上复核记录的数据。记录长度只受存储介质容量限制, 记录是 SignalVu-PC 中标配的基本功能。SignalVu-PC SV56 播放可以全面分析所有 SignalVu-PC 测量数据, 包括 DPX 三维频谱图。在播放过程中保持最短信号时长指标。可以执行 AM/FM 音调解调。提供了可变带宽、解析带宽、分析长度和带宽。可以在记录的信号上执行频率模板测试, 支持最高 40 MHz 频宽, 模板违规响应包括蜂鸣、停止操作、保存轨迹、保存图像和保存数据。可以选择并循环播放各个部分, 以重复检查所关注的信号。播放可以是无隙的, 也可以插入时隙, 缩短复核时间。实时速率播放保证了 AM/FM 解调的保真度, 提供了与实际时间 1:1 播放。记录的时钟时间在三维频谱图标记中显示, 与真实世界事件相关。在下图中, 正在重播 FM 频段, 使用掩蔽手段检测频谱违规情况, 同时侦听 92.3 MHz 中心频率的 FM 信号。



## 信号勘测

信号分类应用 (SV54) 支持专家系统指引, 协助用户对信号分类。它提供多种图形工具, 让您能够快速创建感兴趣的频谱区域, 有效分类和排序信号。频谱曲线模板叠加在轨迹上方时提供了信号形状指引, 同时显示了频率、带宽、通道编号和位置, 可以迅速进行校验。可以迅速简便地对 WLAN、GSM、W-CDMA、CDMA、蓝牙标准和增强数据速率、LTE FDD 和 TDD 及 ATSC 信号分类。可以从 H500/RSA2500 信号数据库中导入数据库, 简便地转换为新的软件库。



上面是典型的信号勘测。这一勘测是电视广播频段的一部分, 7 个区域被声明为允许 (Permitted)、未知 (Unknown) 或未授权 (Unauthorized), 每个区域分别用色条指明。



在这个图中, 我们选择了单个区域。由于我们已经声称这是 ATSC 视频信号, 因此 ATSC 信号的频谱模板叠加显示在区域中。信号与频谱模板匹配度非常高, 包括信号下方的残留载波、ATSC 广播的特点。

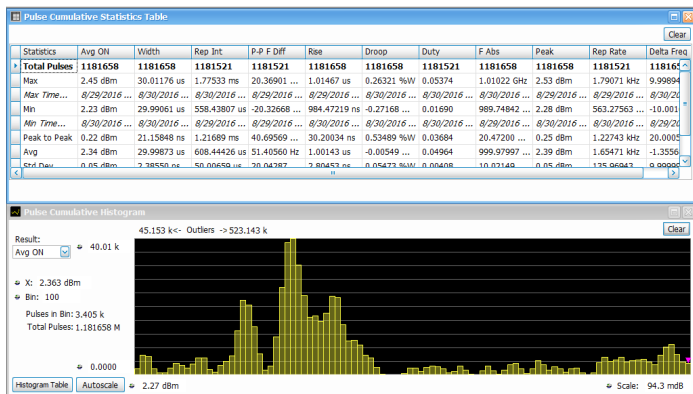
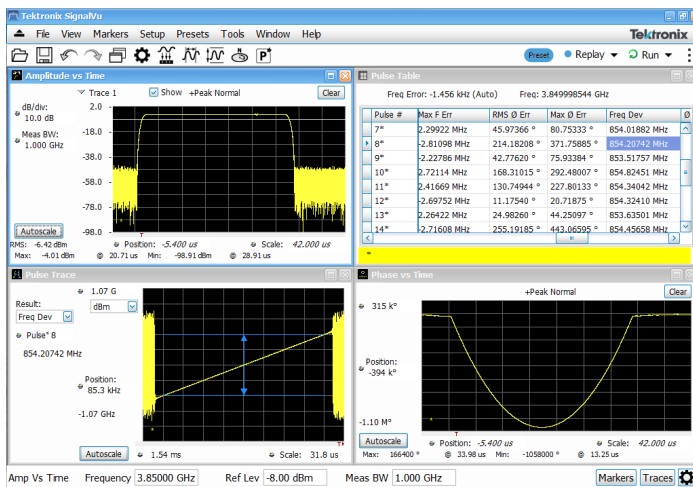


## 用于搜寻干扰的智能天线

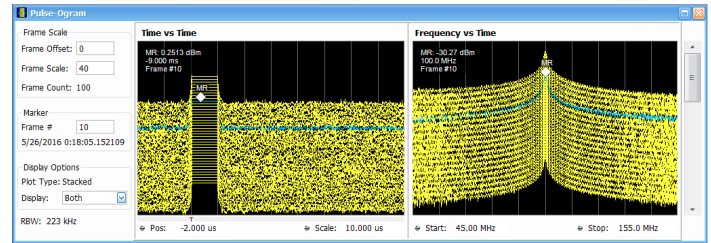
可以使用 SignalVu-PC 及地图绘制功能手动指明现场测量的方位角, 大大提升三角测量工作。新增智能天线, 能够把其方向报告给 SignalVu-PC, 自动实现这一过程。在干扰搜寻过程中自动绘制测量的方位角/方位, 可以大大加快搜索干扰源使用的时间。作为完整的干扰搜寻解决方案的一部分, 泰克绘制功能支持第三方 *Alaris DF-A0047* 手持式寻向天线, 频率覆盖范围为 20 MHz -8.5 GHz (可选 9 kHz-20 MHz)。所有 SignalVu-PC 数据流都包括时标信息, 用于有效记录数据以及相关信号分析应用。DF-A0047 天线的完整规格可从 [www.alarisantennas.com/products/df-a0047-handheld-wideband-direction-finding-antenna/](http://www.alarisantennas.com/products/df-a0047-handheld-wideband-direction-finding-antenna/) 获得。

## 高级脉冲分析

高级脉冲分析软件 (SVP) 提供了 31 项独立测量, 以自动检定长脉冲串。此处显示以 3.85 GHz 为中心、宽 850 MHz 的 LFM 线性调频, 针对第 7 到第 14 个脉冲测量 (右上图)。在左上图所示的幅度随时间变化曲线中, 可以看到脉冲的形状。下面两个视图是第 8 个脉冲的频率偏差和抛物线相轨迹的详细视图。



累积统计量提供最小、最大值时标以及对多个采集的峰峰值、平均和标准偏差, 从而进一步扩大了分析范围。直方图显示右侧和左侧的异常值。



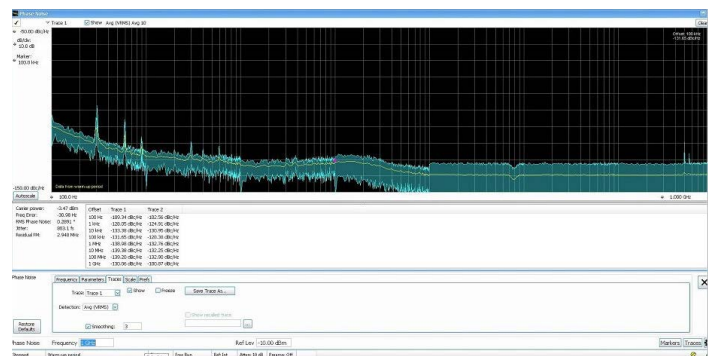
Pulse-Ogram 显示多分段捕获的瀑布图, 其中包括各脉冲的相关幅度与时间以及频谱。可用于外部触发, 以显示目标范围和速度。

仅在使用 5/6 系列 MSO 仪器时启用多通道支持。这使您能够利用每路 MSO 输入的硬件 DDC 来捕获和分析长达 10 秒、多达 8 个相位相干 RF 脉冲序列。

## 自动相位噪声和抖动测量

相位噪声降低了在雷达系统中处理多普勒信息的能力, 并且降低了数字调制通信系统中的误差矢量幅度。频谱分析仪 (PHAS) 上的自动相位噪声和抖动测量可取代专业相噪分析仪, 为您节省测量成本。

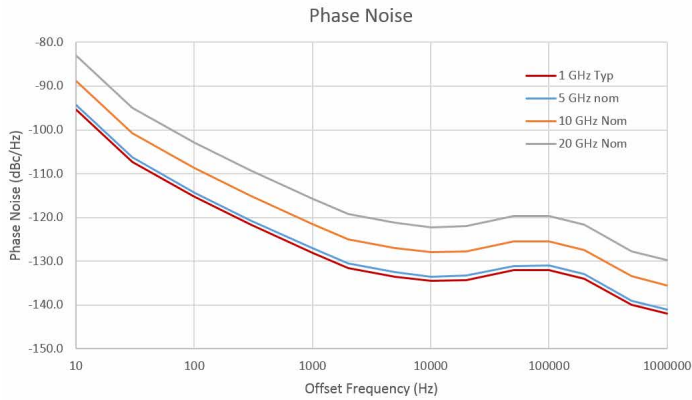
下面显示了在 10 kHz 偏置下测得的 1 GHz 载频的相位噪声 -133 dBc/Hz。单边带相位噪声表示为 dBc/Hz 与载波偏置频率的关系, 以两条迹线或表格形式来显示: 一条  $\pm$  峰值迹线 (蓝色) 和一条平均值迹线 (黄色)。支持谱线平滑和平均。



在此频率和其运行范围内, RSA7100B 本身的相位噪声为 -134 dBc/Hz, 为绝大多数应用提供充足的测量余量。

应用包括测试 VCO 相位噪声、振荡器相位噪声、时钟源抖动、信号发生器相位噪声等等。在与 DPX® 信号处理结合使用时, 泰克相位噪声/抖动应用可提供一个强大的解决方案, 可用于设计和排除短暂不稳定的信号源。

相位噪声应用执行载波自动跟踪、平均化处理和动态测量带宽调整, 提供所有载波偏置 (从 10 Hz 到 1 GHz) 所需的测量精度和速度。它以对数频率迹线或表格形式提供结果, 在屏幕上或通过编程控件显示“通过”或“不通过”限制。可为均方根相位噪声、抖动和杂散 FM 设置积分限制。RSA7100B 仪器的低相位噪声特性与该测量应用相结合, 可在高达 26.5 GHz 的频率下实现高性能相位噪声测量。



前面的图形显示了 RSA7100B 典型和额定相位噪声性能。

## 教育机构许可

满足条件的教育机构可以在教学环境中经济高效地使用 SignalVu-PC。特价教育版本包括除 5GNR 分析选件以外的所有可用应用，提供的结果中带有“Education Version”水印。

## 测量功能

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 频谱分析仪测量<br>(基本软件)                  | 通道功率、邻道功率、多载波邻道功率/泄漏比、占用带宽、 $\text{xdB}$ 下降、功率标记测量、增量功率、积分功率、功率密度、 $\text{dBm/Hz}$ 和 $\text{dBc/Hz}$ 、信号强度及声音反馈。                |
| 时域和统计测量<br>(基本软件)                  | RF IQ 与时间的关系、幅度与时间的关系、功率与时间的关系、频率与时间的关系、相位与时间的关系、CCDF、峰值均值比、幅度、频率和相位调制分析。   |
| 相位噪声/抖动自动测量 (PHAS)<br>(仅限 RSA7100) | 载波功率、频率误差、RMS 相位噪声、抖动、残余 FM。  |
| WLAN 802.11a/b/g/j/p 测量应用 (SV23)   | IEEE 标准中规定的所有 RF 发射机测量以及其他各种标量测量，如载频误差、符号定时误差、平均/峰值突发功率、IQ 原点偏置、RMS/峰值 EVM 和分析显示，如 EVM 和相位/幅度误差与时间/频率的关系或与符号/副载波的关系、包头解码信息和符号表。 |
| WLAN 802.11n 测量应用 (SV24)           | SV24 requires SV23.   |
| WLAN 802.11ac 测量应用 (SV25)          | SV25 需要 SV24。   |
| APCO P25 一致性测试和分析应用 (SV26)         | 基于 TIA-102 标准的整套发射机一键测量及通过/失败结果，其中包括 ACPR、发射机功率和编码器启动时间、发射机吞吐延迟、频率偏差、调制保真度、符号速率精度和瞬态频率行为以及 HCPM 发                               |

续表

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | 射机逻辑通道峰值 ACPR、时隙外功率、功率包络和时间对准。   |
| 蓝牙基本 LE TX SIG 测量 (SV27) | 由蓝牙 SIG 为基本速率和蓝牙低功耗规定的发射机测量预置值。结果中还包括通过/失败信息。应用还提供了包头字段解码功能，可以自动检测标准，包括增强数据速率。   |
| 蓝牙 5 测量 (SV31)           | 蓝牙低功耗版本 5 的蓝牙 SIG 测量。结果中还包括通过/失败信息。应用还提供了 LE 数据包的包头字段解码。<br>SV31 需要 SV27。  |
| AM/FM/PM 调制和音频测量 (SVA)   | 载波功率，频率误差，调制频率，调制参数 ( $\pm$ 峰值、峰峰值/2、RMS)，SINAD, 调制失真, S/N, THD, TNHD, 交流声和噪声。   |
| 稳定时间 (频率和相位) (SVT)       | 测量频率，自上次稳定频率的稳定时间，自上次稳定相位的稳定时间，自触发的稳定时间。自动或手动选择参考频率。用户可以调节测量带宽，进行平均和平滑。使用 3 个可由用户设置的区域进行通过/失败模板测试。   |
| 高级脉冲分析 (SVP)             | 多分段捕获的 Pulse-Ogram™ 瀑布图显示，其中包括各脉冲的幅度与时间以及频谱。脉冲频率、Delta 频率、平均开点功率、峰值功率、平均发射功率、脉宽、上升时间、下降时间、重复间隔 (秒)、重复间隔 (Hz)、占空比 (%)、占空比 (比率)、纹波 (dB)、纹波 (%)、衰落 (dB)、衰落 (%)、过冲 (dB)、过冲 (%)、脉冲到参考脉冲频率差、脉冲到参考脉冲相位差、脉冲到脉冲频率差、脉冲到脉冲相位差、RMS 频率误差、最大频率误差、RMS 相位误差、最大相位误差、频率偏差、相位偏差、脉冲响应 (dB)、脉冲响应 (时间)、时标。 |
| 通用 OFDM 分析 (SVO)         | OFDM 分析，支持 WLAN 802.11a/g/j 和 WiMAX 802.16-2004。星座图、标量测量摘要、EVM 或功率与载波的关系、符号表 (二进制或十六进制)。   |
| 通用数字调制分析 (SVM)           | 误差矢量幅度 (EVM) (RMS、峰值、EVM 与时间的关系)、调制误差比 (MER)、幅度误差 (RMS、峰值、幅度误差与时间的关系)、相位误差 (RMS、峰值、相位误差与时间的关系)、原点偏置、频率误差、增益失衡、正交误差、Rho、星座图、符号表。<br>仅 FSK: 频率偏差, 符号定时误差。  |

续表

|                               |  |   |  |
|-------------------------------|--|---|--|
| 播放记录的文件 (SV56)                | 使用其中一台 USB 频谱分析仪 (RSA306、RSA500 或 RSA600) 播放记录的文件。文件选择、开始点/结束点控制。无缝播放或实时速率播放的速率控制。   | (仅限离线分析。实时 60 GHz 测量可使用 DPO70000SX 系列示波器上的选件 SV30 进行) | EDMG、PreEDMG1 和 PreEDMG2 区域的 802.11ay 分析结果。802.11ad 预设功能还根据标准来测量每个包字段中的 EVM, 并解码包头包信息。在汇总显示中报告 RF 功率、接收通道功率指标、频率误差、IQ DC 原点偏置、IQ 增益和相位失衡。测试通过/失败结果使用自定义极限进行报告。 |
| LTE 下行链路 RF 测量 (SV28)         | 小区号、ACLR、SEM、通道功率和 TDD Toff 功率的预置值。支持 TDD 和 FDD 帧格式及由 3GPP TS 第 12.5 版规定的所有基站。结果包括测试通过/失败信息。如果连接的仪器具有所需的带宽, 实时设置可快速进行 ACLR 和 SEM 测量。       | CISPR 检波器 (准峰值和平均值) (SVQP)                            | 此选件在频谱和杂散显示画面中启用 CISPR 准峰值和平均值检波器 (根据 CISPR16 规定)  |
| 5G NR 测量 (5GNRNL-SVPC)        | 预置值: 通道功率 (CHP)、邻道功率 (ACP)、功率与时间的关系 (PVT) <sup>2</sup> 、调制精度 (包括误差矢量幅度 (EVM)、频率误差、IQ 误差)、EVM 与符号的关系、占用带宽 (OBW)、频谱辐射模板 (SEM)、星座图、带标量结果的摘要表。 | EMI 预一致性检查和故障排除 (EMCVU)                               | 此选件支持许多预定义的限制线。它还新增了一个向导, 用于轻松一键设置建议的天线、LISN 和其他 EMC 附件。在使用新 EMC-EMI 显示时, 您只能在出现故障时使用耗时的准峰值以便加快测试。此显示也提供一键环境测量。检查工具用于在本地测量感兴趣的频率, 无需扫描。                        |
| WiGig IEEE 802.11ad/ay (SV30) | 控制 PHY (802.11ad) 和单载波 PHY (802.11ad 和 802.11ay) 的预置值。显示续表   |   |  |

## 技术规格

### 性能 (典型值)

下面列出了 SignalVu-PC 分析来自任何 DPO70000SX 或 DPO/DSA/MSO70000 系列示波器的采集数据时的典型性能。为 MDO4000B/C 频谱分析仪采集数据提供了矢量调制分析功能。MDO4000 系列产品技术资料中提供了所有其他 MDO 频谱分析指标。RSA7100、RSA306、RSA500 和 RSA600 产品技术资料中分别介绍了 SignalVu-PC 与 RSA7100 实时频谱分析仪和 RSA306、RSA500、RSA600 USB 实时频谱分析仪一起使用时的性能。

#### 频率相关特点

|            |  |
|------------|--|
| 频率范围       | 参阅相应的仪器产品技术资料  |
| 初始中心频率设置精度 | 等于示波器的时基精度   |
| 中心频率设置分辨率  | 0.1 Hz   |
| 频率偏置范围     | 0 Hz 至示波器的最大带宽   |
| 频率标记读数精度   | ±(参考频率误差 x 标记频率 + 0.001 x 频宽 +2) Hz  |
| 频宽精度       | ±0.3%  |
| 参考频率误差     | 等于示波器参考频率精度、老化和漂移。参阅相应的 DPO/DSA/MSO 产品技术资料。  |
| 调谐         | 为下列标准提供了调谐表, 其中用基于标准的通道方式表示频率选择。<br>蜂窝标准家族: AMPS, NADC, NMT-450, PDC, GSM, CDMA, CDMA-2000, 1xEV-DO WCDMA, TD-SCDMA, LTE, WiMax<br>无需牌照的短距离通信: 802.11a/b/l/g/p/n/ac, 蓝牙<br>无绳电话: DECT, PHS<br>广播: AM, FM, ATSC, DVBT/H, NTSC<br>移动无线电、寻呼机、其他: GMRS/FRS, iDEN, FLEX, P25, PWT, SMR, WiMax |

#### 分析相关特点

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| 频率 (基本软件) | 频谱 (幅度与线性或者对数频率的关系) |
|-----------|---------------------|

|  |  |
|--|--|
|  | 频谱图（幅度与频率随时间的变化）   |
| <b>时间和统计（基本软件）</b>                     | 幅度与时间关系<br>频率与时间关系<br>相位与时间关系<br>幅度调制与时间关系<br>频率调制与时间关系<br>相位调制与时间的关系<br>RF IQ 与时间关系<br>时间概览图<br>CCDF<br>峰值均值比         |
| <b>稳定时间、频率和相位 (SVT)</b>                | 频率稳定与时间的关系<br>相位稳定与时间的关系   |
| <b>高级脉冲测量套件 (SVP)</b>                  | 脉冲结果表<br>脉冲轨迹（可以按脉冲编号选择）<br>脉冲统计（脉冲结果趋势、时间趋势 FFT 和直方图）<br>累计统计<br>累计直方图<br>Pulse-Ogram                                 |
| <b>数字解调 (SVM)</b>                      | 星座图<br>EVM 与时间的关系<br>符号表（二进制或十六进制）<br>幅度和相位误差与时间和信号质量的关系<br>解调 IQ 随时间变化<br>眼图<br>网格图<br>频率偏差随时间变化                      |
| <b>通用 OFDM (SVO)</b>                   | EVM 与符号的关系、与副载波的关系<br>副载波功率与符号的关系、与副载波的关系<br>副载波星座<br>符号数据表<br>幅度误差与符号的关系、与副载波的关系<br>相位误差与符号的关系、与副载波的关系<br>通道频率响应      |
| <b>自动相位噪声和抖动测量 (PHAS)</b>              | 载波功率<br>频率误差<br>RMS 相位噪声<br>抖动<br>杂散 FM  |
| <b>WLAN 测量 (SV23、SV24、SV25 或 SV2C)</b> | 突发指数<br>突发功率<br>峰值平均突发功率比<br>IQ 原点偏置<br>频率误差<br>公共导频误差<br>符号时钟误差<br>导频/数据的 RMS 和峰值 EVM<br>为每个符号和副载波定位的峰值 EVM<br>包头格式信息 |

每个包头段的平均功率和 RMS EVM  
 WLAN 功率对时间或对符号  
 突发宽度  
 WLAN 符号表  
 WLAN 星座图  
 频谱辐射模板  
 杂散信号  
 EVM 与符号（或时间）的关系、与副载波（或频率）的关系  
 幅度误差与符号（或时间）的关系、与副载波（或频率）的关系  
 相位误差与符号（或时间）的关系、与副载波（或频率）的关系  
 WLAN 通道频响与符号（或时间）的关系、与副载波（或频率）的关系  
 WLAN 频谱平坦度与符号（或时间）的关系、与副载波（或频率）的关系

|   |   |
|---|---|
| <b>APCO P25 测量应用(SV26)</b>                | RF 输出功率、工作频率精度、调制辐射频谱、不想要的杂散辐射、邻道功率比、频率偏差、调制保真度、频率误差、眼图、符号表、符号速率精度、发射机功率和编码器攻击时间、发射机吞吐量延迟、频率偏差与时间的关系、功率与时间的关系、瞬态频率特点、HCPM 发射机逻辑通道峰值邻道功率比、HCPM 发射机逻辑通道时隙外功率、HCPM 发射机逻辑通道功率包络、HCPM 发射机逻辑通道时间对准、交叉相关标记   |
| <b>蓝牙基本 LE Tx (SV27) 和蓝牙 5 (SV31) 测量</b>  | 峰值功率、平均功率、邻道功率或带内辐射模板、-20dB 带宽、频率误差、调制特性（包括 $\Delta F1_{avg}$ (11110000)、 $\Delta F2_{avg}$ (10101010)、 $\Delta F2 > 115$ kHz、 $\Delta F2/\Delta F1$ 比率）、频率偏差与时间关系（含数据包和八位字节级测量信息）、载波频率 $f_0$ 、频率偏置（前导和净荷）、最大频率偏置、频率漂移 $f_1-f_0$ 、最大漂移率 $f_n-f_0$ 和 $f_n-f_{n-5}$ 、中心频率偏置表和频率漂移表、带色码的符号表、包报头解码信息、眼图、星座图、可编辑限值 |
| <b>LTE 下行链路 RF 测量 (SV28)</b>              | 邻道泄漏比 (ACLR)、频谱辐射模板 (SEM)、信道功率、占用带宽、显示发射机针对 TDD 信号的关机功率的功率与时间关系以及带小区号、群号、段号、参考信号 (RS) 功率和频率误差的 PSS 和 SSS 的 LTE 星座图。   |
| <b>5G NR 上行链路/下行链路测量 (5GNRNL-SVPC)</b>    | 通道功率 (CHP)、邻道功率 (ACP)、功率与时间的关系 (PVT) <sup>2</sup> 、调制精度（包括误差矢量幅度 (EVM)、频率误差、IQ 误差）、EVM 与符号的关系、占用带宽 (OBW)、频谱辐射模板 (SEM)、星座图和带标量结果的摘要表。  |
| <b>WiGig 802.11ad/ay 测量 (SV30) (离线分析)</b> | 每个数据包区域的 RF 输出功率、接收通道功率指标 (RCPI)、预估 SNR、频率误差、符号速率误差、IQ 原点偏移、IQ 增益失衡、IQ 相位失衡、IQ 正交误差、<br>每个包区域的 EVM 结果：数据包信息，802.11ad（STF、CEF、包头、保护和数据）、802.11ay（LSTF、LCEF、L 包头、EDMG 包头 A、EDMG STF、EDMG CEF 保护和数据）包括数据包类型、前置码、同步字或接入码、包头、有效负载长度和 CRC 详细信息。   |

## 信号强度

### 信号强度显示画面

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 信号强度指示灯 | 位于显示画面右侧                |
| 测量带宽    | 高达 40 MHz，取决于频宽和 RBW 设置 |
| 信号音类型   | 可变频率，基于收到的信号强度          |

## AM/FM/PM 调制和音频测量 (SVA)

公布的所有性能均基于下述输入信号条件：0 dBm，输入频率：100 MHz，RBW：自动，平均：关，滤波器：关。采样和输入参数为最佳结果而优化。

|                   |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| 载频范围 <sup>3</sup> | 1 kHz 或 (1/2 × 音频分析带宽) 至最大输入频率 |
| 最大音频频宽            | 10 MHz                         |

### 音频滤波器

<sup>3</sup> 建议示波器采样率调节到不超过调制信号音频载频的 10 倍，不超过直接输入音频的分析带宽的 10 倍。这会降低窄带音频分析要求的采集长度。

|                |  |
|----------------|--|
| 低通 (kHz)       | 0.3、3、15、30、80、300 及用户输入, 最高 $0.9 \times$ 音频带宽 |
| 高通 (Hz)        | 20、50、300、400 及用户输入, 最高 $0.9 \times$ 音频带宽      |
| 标准             | CCITT、C-Message                                |
| 去加重 ( $\mu$ s) | 25、50、75、750 及用户输入                             |
| 文件             | 用户提供的由幅度/频率对组成的 .TXT 或 .CSV 文件。最多 1000 对。      |

---

#### FM 调制分析

|         |  |
|---------|--|
| FM 测量   | 载波功率、载频误差、音频频率、偏差 (+峰值、-峰值、峰-峰值/2、RMS)、SINAD、调制失真、信噪比、总谐波失真、总非谐波失真、喻声和噪声 |
| FM 偏差精度 | 偏差的 $\pm 1.5\%$  |
| FM 比率精度 | $\pm 1.0$ Hz   |
| 载频精度    | $\pm 1$ Hz + (发射机频率 $\times$ 参考频率误差)                                     |

---

#### 残余信号 (FM) (速率: 1 kHz - 10 kHz, 偏差: 5 kHz)

|       |   |
|-------|---|
| THD   | 0.2% (MSO/DPO70000)<br>1.0% (MDO4000B 系列)   |
| SINAD | 44 dB (MSO/DPO70000)<br>38 dB (MDO4000B 系列) |

---

#### AM 调制分析

|                              |   |
|------------------------------|---|
| AM 测量                        | 载波功率、音频频率、调制深度 (+峰值、-峰值、峰-峰值/2)、RMS、SINAD、调制失真、信噪比、总谐波失真、总非谐波失真、喻声和噪声 |
| AM 深度精度 (速率: 1 kHz, 深度: 50%) | $\pm 1\% + 0.01 \times$ 测量值   |
| AM 比率精度 (比率: 1 kHz, 深度: 50%) | $\pm 1.0$ Hz  |

---

#### 剩余信号 (AM)

|       |   |
|-------|---|
| THD   | 0.3% (MSO/DPO70000)<br>1.0% (MDO4000B 系列)   |
| SINAD | 48 dB (MSO/DPO70000)<br>43 dB (MDO4000B 系列) |

---

#### PM 调制分析

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| PM 测量                              | 载波功率、载频误差、音频频率、偏差 (+峰值、-峰值、峰-峰值/2、RMS)、SINAD、调制失真、信噪比、总谐波失真、总非谐波失真、喻声和噪声 |
| PM 偏差精度 (速率: 1 kHz, 偏差: 0.628 rad) | $\pm 100\% \times (0.01 + (\text{速率}/1 \text{ MHz}))$                    |
| PM 速率精度 (速率: 1 kHz, 偏差: 0.628 rad) | $\pm 1$ Hz   |

---

#### 剩余信号 (PM)

|       |   |
|-------|---|
| THD   | 0.1% (MSO/DPO70000)<br>0.5% (MDO4000B 系列)   |
| SINAD | 48 dB (MSO/DPO70000)<br>43 dB (MDO4000B 系列) |

## 直接音频输入

|                     |  |
|---------------------|--|
| 音频测量                | 信号功率、音频频率 (+峰值、-峰值、峰-峰值/2、RMS)、SINAD、调制失真、信噪比、总谐波失真、总非谐波失真、嗡声和噪声 |
| 直接输入频率范围 (仅适用于音频测量) | 1 Hz - 10 MHz  |
| 最大音频带宽              | 10 MHz   |
| 音频频率精度              | ±1 Hz  |

## 剩余信号 (PM)

|       |       |
|-------|-------|
| THD   | 1.5%  |
| SINAD | 38 dB |

## 最低音频分析带宽和 RBW 相对于示波器内存和采样率的关系 (SVA)

| 型号                                 | 采样率: 1 GS/s |          |        |          | 采样率: 最大值 |          |         |          |
|------------------------------------|-------------|----------|--------|----------|----------|----------|---------|----------|
|                                    | 标配存储器       |          | 最大存储器  |          | 标配存储器    |          | 最大存储器   |          |
|                                    | 最小音频带宽      | RBW (自动) | 最小音频带宽 | RBW (自动) | 最小音频带宽   | RBW (自动) | 最小音频带宽  | RBW (自动) |
| DPO/DSA/ MSO<br>70000 ≥12.5 GHz 带宽 | 200 kHz     | 400 Hz   | 10 kHz | 20 Hz    | 不推荐      | >4 kHz   | 1 MHz   | 2 kHz    |
| DPO/DSA/ MSO<br>70000 <12.5 GHz 带宽 | 200 kHz     | 400 Hz   | 20 kHz | 40 Hz    | 不推荐      | >4 kHz   | 500 kHz | 1 kHz    |

MDO4000B RF 输入的最低音频分析带宽 7.8 kHz

MDO4000B RF 输入的最低音频分析 RBW ≥ 15 Hz (带宽设置为最低 1 kHz)

## 稳定时间、频率和相位 (SVT)

稳定频率不确定度<sup>4</sup>

测量频率：1 GHz

| 平均数量      | 指明测量带宽时的频率不确定性 |         |        |        |
|-----------|----------------|---------|--------|--------|
|           | 1 GHz          | 100 MHz | 10 MHz | 1 MHz  |
| 单一测量      | 20 kHz         | 2 kHz   | 500 Hz | 100 Hz |
| 平均 100 次  | 10 kHz         | 500 Hz  | 200 Hz | 50 Hz  |
| 平均 1000 次 | 2 kHz          | 200 Hz  | 50 Hz  | 10 Hz  |

测量频率：9 GHz

| 平均数量      | 指明测量带宽时的频率不确定性 |         |        |        |
|-----------|----------------|---------|--------|--------|
|           | 1 GHz          | 100 MHz | 10 MHz | 1 MHz  |
| 单一测量      | 20 kHz         | 5 kHz   | 2 kHz  | 200 Hz |
| 平均 100 次  | 10 kHz         | 2 kHz   | 500 Hz | 50 Hz  |
| 平均 1000 次 | 2 kHz          | 500 Hz  | 200 Hz | 20 Hz  |

稳定相位不确定度<sup>4</sup>

测量频率：1 GHz

| 平均数量      | 指明测量带宽时的相位不确定性 |         |        |       |
|-----------|----------------|---------|--------|-------|
|           | 1 GHz          | 100 MHz | 10 MHz | 1 MHz |
| 单一测量      | 2%             | 2%      | 2%     | 2%    |
| 平均 100 次  | 0.5%           | 0.5%    | 0.5%   | 0.5%  |
| 平均 1000 次 | 0.2%           | 0.2%    | 0.2%   | 0.2%  |

测量频率：9 GHz

| 平均数量      | 指明测量带宽时的相位不确定性 |         |        |       |
|-----------|----------------|---------|--------|-------|
|           | 1 GHz          | 100 MHz | 10 MHz | 1 MHz |
| 单一测量      | 5%             | 5%      | 5%     | 5%    |
| 平均 100 次  | 2%             | 2%      | 2%     | 2%    |
| 平均 1000 次 | 0.5%           | 0.5%    | 0.5%   | 0.5%  |

## 高级脉冲测量套件 (SVP)

一般特点

测量值

多分段捕获的 Pulse-Ogram™ 瀑布图显示，其中包括各脉冲的幅度与时间以及频谱。脉冲频率、Delta 频率、平均开点功率、峰值功率、平均发射功率、脉宽、上升时间、下降时间、重复间隔（秒）、重复间隔 (Hz)、占空比 (%)、占空比（比率）、纹波 (dB)、纹波 (%)、衰落 (dB)、衰落 (%)、过冲 (dB)、过冲 (%)、脉冲到参考脉冲频率差、脉冲到参考脉冲相位差、脉冲到脉冲频率差、脉冲到脉冲相位差、RMS 频率误差、最大频率误差、RMS 相位误差、最大相位误差、频率偏差、相位偏差、脉冲响应 (dB)、脉冲响应（时间）、时标。

系统上升时间（典型值）

等于示波器上升时间

<sup>4</sup> 测量频率处的稳定频率或相位。测得的信号电平 > -20 dBm，衰减器：自动。



最低检测脉宽<sup>5</sup>

| 型号       | 最小脉宽   |
|----------|--------|
| MDO4000B | ≥5 ns  |
| MSO54    | 300 ps |
| MSO56    | 300 ps |
| MSO58    | 300 ps |
| MSO64B   | 300 ps |
| MSO66B   | 300 ps |
| MSO68B   | 300 ps |

脉冲测量精度（典型值）<sup>6</sup>

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| 平均开机功率 | ±0.3 dB + 仪器的绝对幅度精度     |
| 平均发射功率 | ±0.4 dB + 仪器的绝对幅度精度     |
| 峰值功率   | ±0.4 dB + 仪器的绝对幅度精度     |
| 脉冲宽度   | ± (读数的 3% + 0.5 × 采样周期) |
| 脉冲重复率  | ± (读数的 3% + 0.5 × 采样周期) |

## 数字调制分析 (SVM)

|                |   |
|----------------|---|
| 调制格式           | $\pi/2$ DBPSK, BPSK, SBPSK, QPSK, DQPSK, $\pi/4$ DQPSK, D8PSK, 8PSK, OQPSK, SOQPSK, CPM, 16/32/64/128/256QAM, MSK, GMSK, GFSK, 2-FSK, 4-FSK, 8-FSK, 16-FSK, C4FM, D16PSK, 16APSK 和 32APSK |
| 分析周期           | 最多 80,000 个采样点  |
| 测量滤波器          | 平方根升余弦、升余弦、高斯、矩形、IS-95、IS-95 EQ、C4FM-P25、半正弦、无、用户定义   |
| 参考滤波器          | 升余弦、高斯、矩形、IS-95、SBPSK-MIL、SOQPSK-MIL、SOQPSK-ARTM、无、用户定义   |
| Alpha/B x T 范围 | 0.001 - 1, 0.001 步  |
| 测量值            | 星座图、误差矢量幅度 (EVM) 与时间的关系、调制误差比 (MER)、幅度误差与时间的关系、相位误差与时间的关系、信号质量、符号表<br>仅 rhoFSK: 频率偏差, 符号定时误差  |
| 符号速率范围         | 1 kS/s - (0.4 * 采样率) GS/s (被调制信号必须完全包含在采集带宽内)   |
| 自适应均衡器         |   |
| 类型             | 线性、判定指向、前馈 (FIR) 均衡器、支持系数调整及可调收敛速率  |
| 支持的调制类型        | $\pi/2$ DBPSK, BPSK, SBPSK, QPSK, DQPSK, $\pi/4$ DQPSK, D8PSK, 8PSK, D16PSK, OQPSK, SOQPSK, CPM, 16/32/64/128/256QAM, MSK, 2-FSK, 4-FSK, 8-FSK, 16-FSK, C4FM                              |

<sup>5</sup> 条件: 约等于 10/ (IQ 采样率)。IQ 采样率是示波器频域处理后的最后采样率。脉冲测量滤波器设置为最大带宽。

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| 除 QPSK 以外所有调制类型的参考滤波器 | 升余弦、矩形、无    |
| QPSK 参考滤波器            | 升余弦、半正弦     |
| 滤波长度                  | 1-128 点     |
| 阶数/符号: 升余弦、半正弦、无滤波    | 1、2、4、8     |
| 阶数/符号: 矩形滤波器          | 1           |
| 均衡器控制                 | 关闭、训练、保持、复位 |

#### DPO/DSA/MSO70000 系列的 16QAM 残余 EVM (典型值)<sup>7</sup>

| 符号率        | RF    | IQ    |
|------------|-------|-------|
| 100 MS/s   | <2.0% | <2.0% |
| 312.5 MS/s | <3.0% | <3.0% |

#### OFDM 残余 EVM, 2.4 GHz 时 802.11g 信号, 优化输入电平以获得最佳性能

DPO/DSA/MSO70000 系列 -38 dB

#### MDO4000B RF 输入 QPSK 剩余 EVM (典型值)<sup>8</sup>

单载波, 测量于 1 GHz

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| 0.1 Msymbols/sec 速率   | 0.26%  |
| 10 Msymbols/sec 速率    | 0.28 % |
| 100 Msymbols/sec 速率   | 1.0 %  |
| 312.5 Msymbols/sec 速率 | 3.0 %  |

## WLAN IEEE802.11a/b/g/j/p (SV23)

### 一般特点

|       |   |
|-------|---|
| 调制格式  | DBPSK (DSSS1M)、DQPSK (DSSS2M)、CCK5.5M、CCK11M、OFDM (BPSK、QPSK、16 或 64QAM)  |
| 测量和显示 | 突发指数、突发功率、峰值平均突发功率比、IQ 原点偏置、频率误差、公共导频误差、符号时钟误差<br>导频/数据 RMS 和峰值 EVM, 按符号和副载波定位峰值 EVM<br>包头格式信息<br>每个包头段的平均功率和 RMS EVM<br>WLAN 功率与时间的关系、WLAN 符号表、WLAN 星座图<br>频谱辐射模板 <sup>9</sup> 而产生杂散信号<br>误差矢量幅度 (EVM) 与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>幅度误差与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>相位误差与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>WLAN 通道频响与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>WLAN 频谱平坦度与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系 |

<sup>6</sup> 条件: 脉宽 > 450 ns, 信噪比 ≥ 30 dB, 占空比 0.5 - 0.001, 温度 18 °C - 28 °C。

<sup>7</sup> CF = 1 GHz, 测量滤波器 = 根升余弦, 参考滤波器 = 升余弦, 分析长度 = 200 个符号。

<sup>8</sup> 测量滤波器 = 余余弦根, 参考滤波器 = 升余弦, 分析长度 = 400 个符号, 平均 20 次

<sup>9</sup> 指定 SEM, 以降低噪声, 并在 5 GHz 频段对 802.11a/n/ac 信号至少取 30 个平均值。仪器的残余噪声性能在 5.85 GHz 以上频率时可能会超过 SEM 模板限制

|  |  |
|--|--|
| 典型残余 EVM - 802.11b<br>(CCK-11Mbps), MDO4000B <sup>10</sup>                 | 1000 个芯片上 RMS-EVM, EQ 开启<br>1.04% (2.4 GHz)                                      |
| 典型残余 EVM - 802.11a/g/j<br>(OFDM、20 MHz、64-<br>QAM), MDO4000B <sup>10</sup> | -44 dB (2.4 GHz)<br>-43 dB (5.8 GHz)<br>(RMS-EVM 是对 20 个突发脉冲取平均值, 每个突发脉冲 16 个符号) |

## WLAN IEEE802.11n (SV24)

### 一般特点

|  |  |
|--|--|
| 调制格式   | SISO、OFDM (BPSK、QPSK、16 或 64QAM)   |
| 测量和显示  | 突发指数、突发功率、峰值平均突发功率比、IQ 原点偏置、频率误差、公共导频误差、符号时钟误差<br>导频/数据 RMS 和峰值 EVM, 按符号和副载波定位峰值 EVM<br>包头格式信息<br>每个包头段的平均功率和 RMS EVM<br>WLAN 功率与时间的关系、WLAN 符号表、WLAN 星座图<br>频谱辐射模板 <sup>9</sup> , 杂散信号<br>误差矢量幅度 (EVM) 与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>幅度误差与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>相位误差与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>WLAN 通道频响与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>WLAN 频谱平坦度与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系 |
| 典型残余 EVM - 802.11n (40<br>MHz QAM), MDO4000B <sup>10</sup> | -41 dB 典型值 (5.8 GHz)<br>-42 dB (2.4 GHz)<br>(RMS-EVM 是对 20 个突发脉冲取平均值, 每个突发脉冲 16 个符号)   |

## WLAN IEEE802.11ac (SV25)

### 一般特点

|       |   |
|-------|---|
| 调制格式  | SISO、OFDM (BPSK、QPSK、16/64/256/1024QAM)   |
| 测量和显示 | 突发指数、突发功率、峰值平均突发功率比、IQ 原点偏置、频率误差、公共导频误差、符号时钟误差、<br>导频/数据 RMS 和峰值 EVM, 按符号和副载波定位峰值 EVM<br>包头格式信息<br>每个包头段的平均功率和 RMS EVM<br>WLAN 功率与时间的关系、WLAN 符号表、WLAN 星座图<br>频谱辐射模板 <sup>9</sup> , 杂散信号<br>误差矢量幅度 (EVM) 与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>幅度误差与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>相位误差与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>WLAN 通道频响与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系<br>WLAN 频谱平坦度与符号 (或时间) 的关系、与副载波 (或频率) 的关系 |

<sup>10</sup> 信号输入功率为最佳 EVM 优化

典型残余 EVM - 802.11ac -37.3 dB (5.8 GHz), RMS-EVM (对 20 个突发脉冲取平均值), 每个突发脉冲 16 个符号 (160 MHz 256-QAM), MDO4000B<sup>10</sup>

## APCO P25 (SV26)

调制格式 第 1 期(C4FM), 第 2 期(HCPM, HDQPSK)

测量和显示 RF 输出功率, 工作频率精度, 调制辐射频谱, 不想要的杂散辐射, 邻道功率比, 频率偏差, 调制保真度, 频率误差, 眼图, 符号表, 符号速率精度, 发射机功率和编码器启动时间、发射机吞吐延迟、频率偏差与时间的关系、功率与时间的关系、瞬态频率特点、HPM 发射机逻辑通道峰值邻道功率比、HPM 发射机逻辑通道时隙外功率、HCPM 发射机逻辑通道功率包络、HCPM 发射机逻辑通道时间对准

残余调制保真度 (使用 MDO4000B, 5/6 系列 MSO, USB RF, RSA7100)

|              |             |
|--------------|-------------|
| 相 1 (C4FM)   | ≤1.0% (典型值) |
| 相 2 (HCPM)   | ≤0.5% (典型值) |
| 相 2 (HDQPSK) | ≤0.5% (典型值) |

邻道 power ratio

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 中心偏置 25 kHz, 带宽 6 kHz <sup>11</sup> | 第 1 期(C4FM): -76 dBc 典型值<br>第 2 期(HCPM): -74 dBc 典型值<br>第 2 期(HDQPSK): -74 dBc 典型值 |
| 中心偏置 62.5 kHz, 带宽 6 kHz             | 相 1 (C4FM): -77 dBc 典型值<br>第 2 期(HCPM): -78 dBc 典型值<br>第 2 期(HDQPSK): -76 dBc 典型值  |

## LTE 下行链路 RF 测量 (SV28)

支持的标准 3GPP TS 36.141 第 12.5 版

支持的帧格式 FDD 和 TDD

支持的测量和显示 邻道泄漏比 (ACLR)、频谱辐射模板 (SEM)、信道功率、占用带宽、显示发射机针对 TDD 信号的关机功率的功率与时间关系以及带小区号、群号、段号、频率误差和参考信号 (RS) 功率的 PSS 和 SSS 的 LTE 星座图。

<sup>11</sup> 使用为获得最优性能而按需调整的测试信号幅度测得。使用 10 个波形测得平均值。

**ACLR, E-UTRA 频段(典型中间值,采用噪声校正)**

|       |   |
|-------|---|
| 第一条邻道 | 60 dB (MDO4000B); 61 dB (RSA600/RSA500); 65 dB (RSA306/B) |
| 第二条邻道 | 65 dB (MDO4000B); 63 dB (RSA600/RSA500); 66 dB (RSA306/B) |

**5G NR 上行链路/下行链路测量(5GNRNL-SVPC)**

**支持的标准** TS 38.141-1 (用于 BS) 和 38.521-1 (用于 UE)

**调制精度** Sec 6.5.2 (用于 BS) 和 Sec 6.4.2 (用于 UE)。

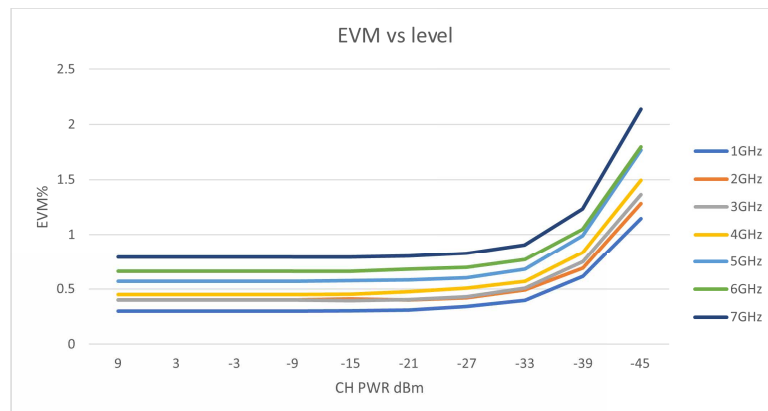
**ACP** Sec 6.6.3 (用于 BS) 和 Sec 6.5.2.4 (用于 UE)

**支持的帧格式** 上行链路 (FDD 和 TDD)  
下行链路 (FDD 和 TDD)

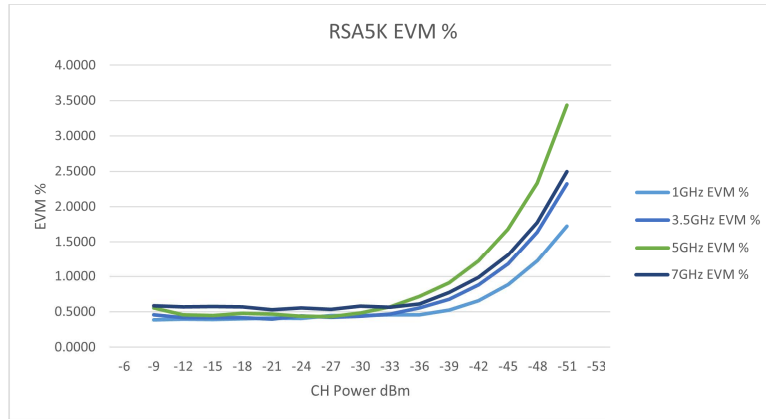
**支持的测量和显示** 通道功率 (CHP)、邻道功率 (ACP)、功率与时间的关系 (PVT)<sup>2</sup>、调制精度 (包括误差矢量幅度 (EVM)、频率误差、IQ 误差)、EVM 与符号的关系、占用带宽 (OBW)、频谱辐射模板 (SEM)、星座图和带标量结果的摘要表。

| 测量值              | 频率 (GHz) | MSO68B                        | DPO77002SX | RSA5126B         | RSA518A                                | RSA306B |
|------------------|----------|-------------------------------|------------|------------------|--|---------|
|                  |          | 100 MHz 带宽 1CC 256 QAM 副载波间距。 |            | UL 30 kHz 副载波间距。 | 20 MHz 带宽 1CC 256 QAM UL 30 kHz 副载波间距。 |         |
| <b>ACLR</b>      | <7 GHz   | -48 dBc                       | -48 dBc    | ≤48 dBc          | ≤-48 dB                                | <-48 dB |
| <b>EVM (典型值)</b> | 1 GHz    | 0.31%                         | 0.50%      | 0.40%            | 0.78%                                  | 1.28%   |
|                  | 2 GHz    | 0.40%                         | 0.50%      | -                | 0.93%                                  | 0.97%   |
|                  | 3 GHz    | 0.40%                         | 0.70%      | -                | -                                      | 1.13%   |
|                  | 3.5 GHz  | -                             | 0.70%      | 0.41%            | 1.04%                                  | 1.16%   |
|                  | 4 GHz    | 0.48%                         | 0.70%      | -                | -                                      | 1.08%   |
|                  | 5 GHz    | 0.59%                         | 0.70%      | 0.46%            | 0.87%                                  | 1.25%   |
|                  | 6 GHz    | 0.68%                         | 0.90%      | -                | 1.01%                                  | -       |
| 7 GHz            | 0.80%    | 0.90%                         | 0.53%      | 1.05%            | -                                      |         |

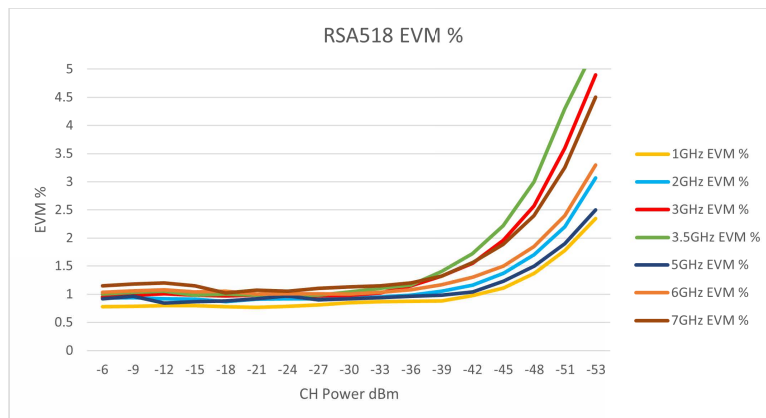
对于 6 系列 B MSO



对于 RSA5100B 系列频谱分析仪: ≤44.4 dB rms EVM, 1 GHz - 7 GHz



对于 RSA518 系列频谱分析仪:  $\leq 39.2$  dB rms EVM, 1 GHz - 7 GHz



通道功率精度

$\pm 1$  dB,  $\pm 0.4$  dB 典型值

EVM (典型值)

ACLR (典型值)

## 蓝牙 (SV27 和 SV31)

调制格式

Bluetooth® 4.2 基本速率、Bluetooth® 4.2 低功耗、Bluetooth® 4.2 增强数据速率。Bluetooth® 5 (在启用 SV31 时)。

测量和显示

峰值功率、平均功率、邻道功率或带内辐射模板、-20 dB 带宽、频率误差、调制特性 (包括  $\Delta F1_{avg}$  (11110000)、 $\Delta F2_{avg}$  (10101010)、 $\Delta F2 > 115$  kHz、 $\Delta F2/\Delta F1$  比率)、频率偏差与时间的关系 (含数据包和八位字节级测量信息)、载波频率  $f_0$ 、频率偏置 (前导和净荷)、最大频率偏置、频率漂移  $f_1-f_0$ 、最大漂移率  $f_n-f_0$  和  $f_n-f_{n-5}$ 、中心频率偏置表和频率漂移表、带色码的符号表、包报头解码信息、眼图、星座图。

输出功率(平均功率和峰值功率)

电平不确定度

参阅仪器幅度和平坦度指标

测量范围

信号电平  $> -70$  dBm (对 USB 频谱分析仪)和  $-60$  dBm (对 MDO4000B)

**调制特性 ( $\Delta F_{1avg}$ 、 $\Delta F_{2avg}$ 、 $\Delta F_{2avg}/\Delta F_{1avg}$ 、 $\Delta F_{2max} \geq 115$  kHz)**

|                    |  |
|--------------------|--|
| 偏差范围               | $\pm 280$ kHz  |
| 偏差不确定度 (在 0 dBm 时) | < 2 kHz + 仪器频率不确定度 (基本速率)<br>< 3 kHz + 仪器频率不确定度 (适用于 USB 频谱分析仪和低能耗)<br>< 4 kHz + MDO4000B 频率不确定度 (适用于 MDO4000B 和低能耗) |
| 测量分辨率              | 10 Hz  |
| 测量范围               | 标称通道频率 $\pm 100$ kHz   |

**初始载波频率容限 (ICFT)**

|                    |  |
|--------------------|--|
| 测量不确定度 (在 0 dBm 时) | < 1 kHz + 仪器频率不确定度 (适用于 USB 频谱分析仪)<br>< 1.5 kHz + MDO4000B 频率不确定度 (适用于 MDO4000B) |
| 测量分辨率              | 10 Hz  |
| 测量范围               | 标称通道频率 $\pm 100$ kHz   |

**载波频率漂移(最大频率偏置, 漂移  $f_1 - f_0$ , 最大漂移  $f_n - f_0$ , 最大漂移  $f_n - f_{n-5}$  (50  $\mu$ s))**

|        |  |
|--------|--|
| 测量不确定度 | < 2 kHz + 仪器频率不确定度 (适用于 RSA306 和 MDO4000B)<br>< 1 kHz + 仪器频率不确定度 (适用于 RSA600 和 RSA500) |
| 测量分辨率  | 10 Hz  |
| 测量范围   | 标称通道频率 $\pm 100$ kHz   |

**带内辐射和 ACP**

|        |              |
|--------|--------------|
| 电平不确定度 | 参阅仪器幅度和平坦度指标 |
|--------|--------------|

**相位噪声和抖动测量 (PHAS)**

|               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| 载频范围          | 1 MHz 至仪器最大频率                        |
| 测量功能          | 载波功率、频率误差、RMS 相位噪声、抖动 (时间间隔误差)、杂散 FM |
| 杂散相位噪声        | 参见仪器的相位噪声技术规格。                       |
| 相位噪声和抖动集成带宽范围 | 离载波最低偏置: 10 Hz<br>离载波最高偏置: 1 GHz     |
| 光迹数           | 2                                    |
| 光迹和测量功能       | 检测: 平均值或 $\pm$ 峰值<br>均值平滑优化: 速度或动态范围 |

**地图绘制(MAP)**

|           |   |
|-----------|---|
| 直接支持的地图类型 | Pitney Bowes MapInfo (*.mif)、位图 (*.bmp)、Open Street Maps (.osm) |
| 保存的测量结果   | 测量数据文件 (导出的结果)  |

用于测量的地图文件  
 Google Earth KMZ 文件  
 可以调用的结果文件（轨迹和设置文件）  
 兼容 MapInfo 的 MIF/MID 文件

## WiGig 802.11ad/ay (SV30) 测量（仅限离线分析）

**WiGig 802.11ad/ay (SV30) 测量** （仅限离线分析。对于在线分析，60 GHz 测量可以使用 DPO70000SX 系列示波器上的选件 SV30 进行）  
 每个数据包区域的 RF 输出功率、接收通道功率指标 (RCPI)、预估 SNR、频率误差、符号速率误差、IQ 原点偏移、IQ 增益失衡、IQ 相位失衡、IQ 正交误差、  
 每个包区域的 EVM 结果：数据包信息，802.11ad（STF、CEF、包头、保护和数据）、802.11ay（LSTF、LCEF、L 包头、EDMG 包头 A、EDMG STF、EDMG CEF 保护和数据）包括数据包类型、前置码、同步字或接入码、包头、有效负载长度和 CRC 详细信息。

## 播放记录的信号 (SV56)

**播放文件类型** RSA306、RSA500 或 RSA600 记录的 R3F  
**记录的文件带宽** 40 MHz  
**文件播放控制** 通用：播放、停止、退出播放 地点：播放开始点/结束点可以设置为 0-100%  
 跳跃：规定的跳跃步长为 73  $\mu$ s 至文件大小的 99%  
 实时速率：按记录时间 1:1 比率播放  
 循环控制：播放一次，或连续循环

**内存要求** 如要记录信号，要求存储器支持 300 MB/s 的写入速率如果以实时速率播放记录的文件，要求存储器支持 300 MB/s 的读取速率

## EMC 预一致性检查和故障排除 (EMCVU)

**标准** EN55011、EN55012、EN55013、EN55014、EN55015、EN55025、EN55032、EN60601、DEF STAN、FCC 第 15 部分、FCC 第 18 部分、MIL-STD 461G

**功能** EMC-EMI 显示、附件和限制线设置向导、检查、谐波标记、电平目标、比较谱线、测量环境、报告生成、重新测量点

**检波器** +峰值、平均值、平均值（对数）、平均值 (VRMS)、CISPR 准峰值、CISPR 峰值、CISPR 平均值、CISPR 对数平均值、MIL +峰值、DEF STAN 平均值、DEF STAN 峰值

**限制线** 最多 3 条限制线（带相应余量）

**分辨率 BW** 按照标准设置或由用户规定

**驻留时间** 按照标准设置或由用户规定

**报告格式** PDF、HTML、MHT、RTF、XLSX、图像文件格式

**附件类型** 天线、近场探头、电缆、放大器、限幅器、衰减器、滤波器等



|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| 校正格式 | 增益/损耗常数、增益/损耗表、天线因数                  |
| 轨迹   | 保存/调出多达 5 条谱线、数学谱线（谱线 1 减去谱线 2）、环境谱线 |

## 一般特点

### CON

提供与 5 系列/6 系列/6 系列 B MSO 或 6 系列 LPD 或 MDO4000 系列示波器连接的接头（某些功能，如 CISPR 检测器，已被禁用）

更新速率 < 0.2/秒（802.11ac EVM，acq BW：200 MHz，记录长度：400  $\mu$ s）

### 编程接口

SCPI 标准命令集，要求安装泰克虚拟仪器软件结构 (VISA) 驱动程序

## 系统要求

### Requirements

#### 操作系统

Windows 10 x64

Windows 8 x64

#### 磁盘空间

C 盘上有 20 GB 可用空间

#### RAM

1 GB（推荐 4 GB）使用其中一台 USB 实时频谱分析仪操作时有额外的要求。详情请参见相关仪器产品技术资料。

Windows 10 (SignalVu-PC)、5 系列/6 系列/6 系列 B MSO 和 6 系列 LPD 示波器型号支持 5G NR 分析。

## 支持的仪器和文件类型

### 仪器家族

#### 示波器

|                                    | 文件类型 |      |                 |      |      |
|------------------------------------|------|------|-----------------|------|------|
|                                    | .WFM | .ISF | .TIQ            | .IQT | .MAT |
| 性能：<br>DPO70000SX                  | X    |      | X <sup>12</sup> |      |      |
| 混合域示波器：<br>MDO4000 和<br>MDO4000B/C |      | X    | X <sup>13</sup> |      |      |
| 触摸屏混合域：<br>5 系列/6 系列/6<br>系列 B MSO | X    |      | X <sup>14</sup> |      |      |

<sup>12</sup> 在安装 SignalVu 的高性能示波器上可以创建 .TIQ 文件。SignalVu 与 SignalVu-PC 是不同的产品。

<sup>13</sup> MDO RF 通道以 .TIQ 格式保存波形。MDO 示波器波形以 .ISF 格式存储。

<sup>14</sup> 从 SignalVu-PC 应用程序保存的 .TIQ 文件。

## 实时信号分析仪

|            | 文件类型 |      |      |      |      |      |       |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
|            | .WFM | .ISF | .TIQ | .IQT | .CSV | .R3F | .CDIF | .MAT |
| RSA5000    |      |      | X    |      | X    |      |       | X    |
| RSA306B    |      |      | X    | X    | X    | X    | X     | X    |
| RSA500/600 |      |      | X    | X    | X    | X    | X     | X    |
| RSA7100    |      |      | X    | X    | X    |      | X     | X    |

## 其他

|                                     | 文件类型 |      |      |      |      |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                     | .WFM | .ISF | .TIQ | .IQT | .MAT |
| MATLAB Level 5 和 Level 7.3 格式的第三方波形 |      |      |      |      | X    |

## SignalVu-PC 与 SignalVu 比较

SignalVu 示波器软件是一种单独的产品，在泰克高性能示波器上直接运行。SignalVu 直接控制示波器的采集设置，把数据从示波器采集通道自动传送到 SignalVu 软件中。SignalVu PC 设计为在单独的 Windows 10 PC（64 位）上运行。对于 5 系列/6 系列/6 系列 B MSO 或 6 系列 LPD，您可以选择直接在示波器的 Windows 10 SSD 上安装 SignalVu-PC（需要选项 5/6-WIN）。可以打开和分析来自示波器和频谱分析仪的文件。基本版 SignalVu-PC 可免费下载并用于离线分析信号，或与泰克 RSA306、RSA500、RSA600 和 RSA7100 系列实时频谱（信号）分析仪进行通信并对其进行控制。借助 SignalVu-PC Connect (CON-SVPC)，您可以使用 5 系列/6 系列/6 系列 B MSO 或 6 系列 LPD 或 MDO4000 系列示波器（带选项 SV-RFVT），通过 SignalVu PC 在线（实时）连接并分析信号。为了支持在 2 GHz 频宽范围内进行时长超过 10 ms 的采集，需要在 6 系列/6 系列 B MSO 或 6 系列 LPD 示波器上安装 RL-1（125 M 点记录长度）或更多许可证。

## 订货信息

## 购买、许可和激活

SignalVu-PC 及其应用程序可以从网址 [www.tektronix.com/downloads](http://www.tektronix.com/downloads) 下载。EDUFL-SVPC 是 SignalVu-PC 的捆绑版本，包括适用于教育机构的所有分析应用（5GNR 分析选件除外）。

在购买 SignalVu-PC 时，可以选配各种许可的应用功能。这些许可可以与 PC 或任何 RSA300 系列、RSA500 系列、RSA600 系列和 RSA7100A 频谱分析仪关联并存储在这些分析仪上。许可可以作为硬件的选件购买或者作为节点锁定或浮动许可单独购买。

如需购买许可，请联系当地泰克客户经理。如果所购买的许可证并非作为仪器的选件来订购，您将收到一封电子邮件，其中会列出所购买的应用功能和泰克产品许可证网页的网址 (URL)，您可以在此网页中创建帐户并使用泰克资产管理系统 (AMS) 管理您的许可证：[www.tek.com/products/product-license](http://www.tek.com/products/product-license)。

AMS 提供您帐户所拥有许可证的清单。它让用户检出或检入许可并查看许可历史。

以下任一许可类型均可启用选配应用。

| 许可类型                  | 说明  |
|-----------------------|---|
| 作为仪器的选件购买的节点锁定许可 (NL) | 在与仪器关联后，此许可在制造时出厂预装在仪器上。在连接仪器时，使用 SignalVu-PC 的任何 PC 均可识别它。但是，如果断开获得许可的仪器，获得许可的应用将停用。<br>这是最常见的许可形式，因为可简化应用的管理。 |

续表

| 许可类型             | 说明   |
|------------------|--|
| 单独购买的节点锁定许可 (NL) | 此许可最初分给特定主机 ID (PC 或仪器)。它可以使用 Tek AMS 与 PC 或仪器重新关联两次。<br>此许可通过电子邮件交付, 在安装时, 它将与 PC 或仪器关联。<br>当希望在 PC 上保存许可或希望在现有 USB 仪器上安装许可时, 应购买此许可。 |
| 单独购买的浮动许可 (FL)   | 此许可可以在不同主机 ID (PC 或仪器) 间移动。它可以使用 Tek AMS 与不同 PC 或仪器重新关联无数次。<br>此许可通过电子邮件交付, 在安装时, 它将与 PC 或仪器关联。<br>这是最灵活的许可, 推荐用于需要经常迁移许可的应用中。         |

2015 年 12 月, 我们改变了 SignalVu-PC 及其选件的许可政策和名称。

旧系统不再受支持, 所有客户都需要过渡到新的泰克许可管理系统 (TekAMS)。请联系泰克销售或技术支持, 将之前购买的旧版许可证转移到新的许可文件系统。

下面显示了新许可结构和旧选项。

| 传统 SignalVu-PC 选项 | 新应用许可       | 许可类型 | 说明   |
|-------------------|-------------|------|--|
| SVA               | SVANL-SVPC  | NL   | AM/FM/PM/直接音频分析  |
|                   | SVAFL-SVPC  | FL   |  |
| SVT               | SVTNL-SVPC  | NL   | 稳定时间 (频率和相位) 测量  |
|                   | SVTFL-SVPC  | FL   |  |
| SVM               | SVMNL-SVPC  | NL   | 通用调制分析, 适用于采集带宽 $\leq 40$ MHz 的分析仪、5/6 系列 MSO 或 MDO4000B/C |
|                   | SVMFL-SVPC  | FL   |  |
| SVP               | SVPNL-SVPC  | NL   | 脉冲分析, 适用于采集带宽 $\leq 40$ MHz 的分析仪、5/6 系列 MSO 或 MDO4000B/C   |
|                   | SVPFL-SVPC  | FL   |  |
| 传统许可没有提供          | SVPHNL-SVPC | NL   | 脉冲分析, 用于任何采集带宽的分析仪   |
|                   | SVPHFL-SVPC | FL   |  |
| SVO               | SVONL-SVPC  | NL   | 通用 OFDM 分析   |
|                   | SVOFL-SVPC  | FL   |  |
| 传统许可没有提供          | PHASNL-SVPC | NL   | 相位噪声/抖动自动测量 (仅限 RSA7100A)                                  |
|                   | PHASFL-SVPC | FL   |  |
| SV23              | SV23NL-SVPC | NL   | WLAN 802.11a/b/g/j/p 测量                                    |
|                   | SV23FL-SVPC | FL   |  |
| SV24              | SV24NL-SVPC | NL   | WLAN 802.11n 测量 (需要 SV23)                                  |
|                   | SV24FL-SVPC | FL   |  |
| SV25              | SV25NL-SVPC | NL   | WLAN 802.11ac 测量 (需要 SV23 和 SV24)                          |
|                   | SV25FL-SVPC | FL   |  |
| SV26              | SV26NL-SVPC | NL   | APCO P25 测量  |
|                   | SV26FL-SVPC | FL   |  |

续表

| 传统 SignalVu-PC 选项 | 新应用许可        | 许可类型             | 说明  |
|-------------------|--------------|------------------|---|
| SV27              | SV27NL-SVPC  | NL               | 蓝牙 4.2 测量（根据蓝牙 SIG）   |
|                   | SV27FL-SVPC  | FL               |   |
| 传统许可没有提供          | SV31NL-SVPC  | NL               | 符合蓝牙 SIG 的蓝牙 5 测量（需要 SV27）  |
|                   | SV31FL-SVPC  | FL               |   |
| MAP               | MAPNL-SVPC   | NL               | 绘制地图  |
|                   | MAPFL-SVPC   | FL               |   |
| SV56              | SV56NL-SVPC  | NL               | 记录文件回放  |
|                   | SV56FL-SVPC  | FL               |   |
| SV60              | SV60NL-SVPC  | NL               | 回波损耗、VSWR、电缆损耗和故障测距（要求在 RSA500A/600A 上使用选项 04）                                |
|                   | SV60FL-SVPC  | FL               |   |
| CON               | CONNL-SVPC   | NL               | 实时连接和基本 SignalVu-PC VSA 测量（使用 5 或 6 系列 MSO 示波器（配备选项 SV-RFVT））。                |
|                   | CONFL-SVPC   | FL               |   |
| SV2C              | SV2CNL-SVPC  | NL               | WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac 并连接到 5/6 系列 MSO（带选项 SV-RFVT）或适用于采集带宽 ≤40 MHz 的频谱分析仪 |
|                   | SV2CFL-SVPC  | FL               |   |
| SV28              | SV28NL-SVPC  | NL               | LTE 下行链路 RF 测量  |
|                   | SV28FL-SVPC  | FL               |   |
| 传统许可没有提供          | 5GNRNL-SVPC  | NL <sup>15</sup> | 5G NR 上行链路/下行链路 RF 功率、带宽、解调和误差矢量幅度测量 <sup>16</sup>                            |
| PHAS              | PHASNL-SVPC  | NL               | 相位/抖动自动测量（仅适用于 RSA7100）   |
|                   | PHASFL-SVPC  | FL               |   |
| 传统许可没有提供          | SV54NL-SVPC  | NL               | 信号勘测和分类   |
|                   | SV54FL-SVPC  | FL               |   |
| 传统许可没有提供          | SVQPNL-SVPC  | NL               | EMI CISPR 检波器   |
|                   | SVQPFL-SVPC  | FL               |   |
| 传统许可没有提供          | EMCVUNL-SVPC | NL               | EMC 预一致性检查和故障排除（包括 EMI CISPR 检波器）   |
|                   | EMCVUFL-SVPC | FL               |   |
| SignalVu-PCEDU    | EDUFL-SVPC   | FL               | 教育专用版本，配备除 5GNR 以外的所有 SignalVu-PC 模块  |
| 传统许可证不适用          | SV30NL-SVPC  | NL               | WiGig 802.11ad/ay 测量（仅用于离线分析） <sup>17</sup>                                   |
|                   | SV30FL-SVPC  | FL               |   |
| 传统许可证不适用          | TRIGHNL-SVPC | NL               | 高级触发器（频率模板、密度、时间判定）（仅限 RSA7100A）  |
|                   | TRIGHNL-SVPC | FL               |   |

续表

<sup>15</sup> 5GNR 许可目前仅支持节点锁定许可类型。

<sup>16</sup> 5GNR 许可作为独立服务提供，不是硬件的选项，因此它被视为购买后的升级选择，在购买仪器时未安装。

<sup>17</sup> 参见 DPO70000SX/DX 示波器上的硬件选项 SV30 内容，了解如何进行完整的 60 GHz 在线分析

| 传统 SignalVu-PC 选项 | 新应用许可         | 许可类型 | 说明                                       |
|-------------------|---------------|------|--|
| 传统许可没有提供          | STREAMNL-SVPC | NL   | 将 IQ 数据流式传输到 RAID 和 40 GbE (仅限 RSA7100A) |
|                   | STREAMNL-SVPC | FL   |  |

## SignalVu-PC 应用升级

SignalVu-PC 应用用户可以免费为现有产品下载任何修复程序或增强功能。可能会提供新应用和新测量，可以使用上述订货信息购买升级程序，增加新功能。

Bluetooth®

Bluetooth 是 Bluetooth SIG, Inc. 的注册商标。



LTE 是 ETSI 的商标。

东盟/澳大利亚 (65) 6356 3900

比利时 00800 2255 4835\*  
 中东欧和波罗的海 +41 52 675 3777  
 芬兰 +41 52 675 3777  
 香港 400 820 5835  
 日本 81 (120) 441 046  
 中东、亚洲和北非 +41 52 675 3777  
 中华人民共和国 400 820 5835  
 韩国 +822 6917 5084, 822 6917 5080  
 西班牙 00800 2255 4835\*  
 台湾 886 (2) 2656 6688

澳大利亚 00800 2255 4835\*

巴西 +55 (11) 3759 7627  
 中欧和希腊 +41 52 675 3777  
 法国 00800 2255 4835\*  
 印度 000 800 650 1835  
 卢森堡 +41 52 675 3777  
 荷兰 00800 2255 4835\*  
 波兰 +41 52 675 3777  
 俄罗斯和独联体 +7 (495) 6647564  
 瑞典 00800 2255 4835\*  
 英国和爱尔兰 00800 2255 4835\*

巴尔干、以色列、南非和其他国际电化学学会成员国 +41 52 675 3777

加拿大 1 800 833 9200  
 丹麦 +45 80 88 1401  
 德国 00800 2255 4835\*  
 意大利 00800 2255 4835\*  
 墨西哥、中南美洲和加勒比海 52 (55) 56 04 50 90  
 挪威 800 16098  
 葡萄牙 80 08 12370  
 南非 +41 52 675 3777  
 瑞士 00800 2255 4835\*  
 美国 1 800 833 9200

\* 欧洲免费电话号码。如果无法拨通，请拨打：+41 52 675 3777

请了解详细信息。泰克拥有并维护着一个由大量的应用说明、技术简介和其他资源构成的知识库，同时会不断向知识库添加新的内容，帮助工程师解决各种尖端技术的难题。敬请访问 [www.tek.com](http://www.tek.com)。

版权所有 © Tektronix, Inc. 保留所有权利。泰克产品受美国 and 外国专利权 (包括已取得的和正在申请的专利权) 的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。我们保留更改产品规格和价格的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。所有提及的其他商标为其各自公司的服务标志、商标或注册商标。

3 Aug 2023 37C-27973-20

[tek.com](http://tek.com)

**Tektronix**®