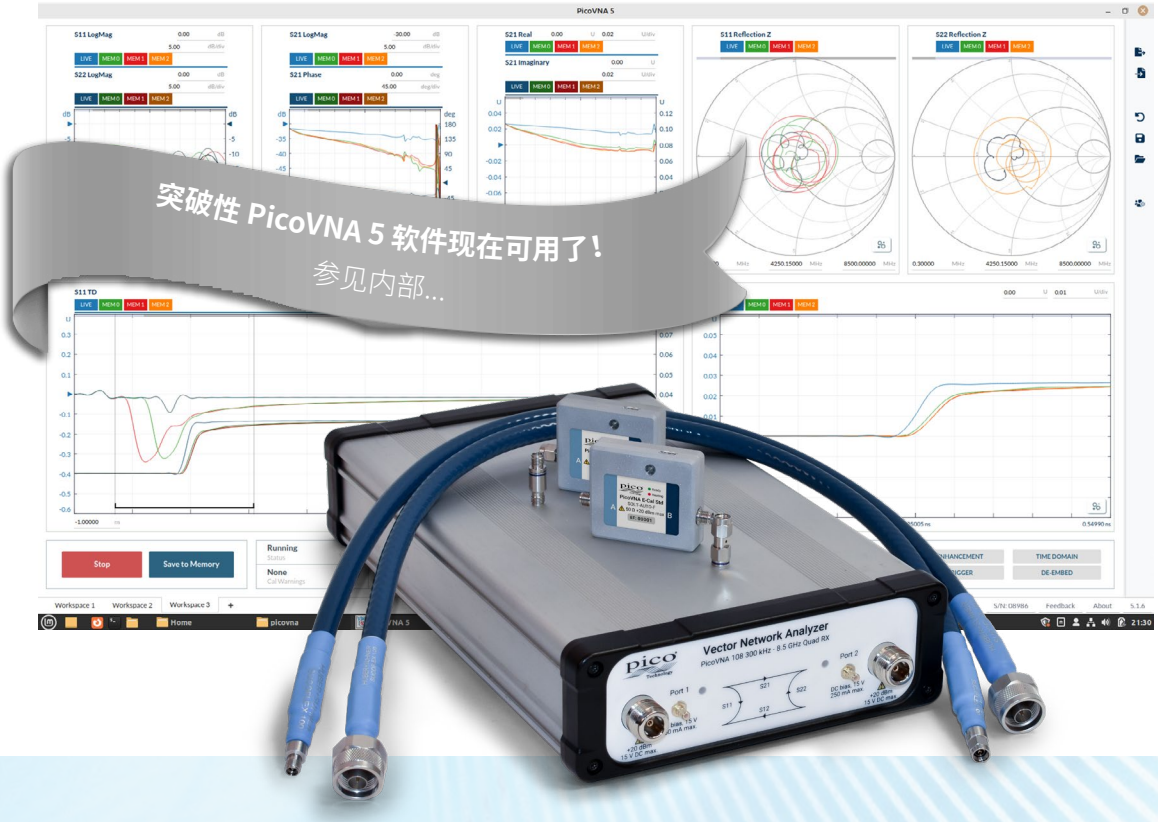
PicoVNA® 100 系列

6 GHz 和 8.5 GHz 矢量网络分析仪



专业级和便携式性能，价廉物美

300 kHz 至 6 或 8.5 GHz 操作范围
高速，每秒高达 5500 个双端口 S 参数
每秒 > 10 000 S_{11} + S_{21}
Quad RX 四个接收机架构，可提供最佳精度
10 Hz 带宽时动态范围可达 124 dB
140 kHz 最大带宽时轨迹噪声为 0.005 dB RMS
半机架结构、占地面积小、包装轻便

参考平面偏移和去嵌入
时域和端口阻抗变换
双 Y 轴显示通道上的多个实时和内存轨迹
触发时保存，用于高速设备性能分析 (PicoVNA 108)
双频混频器测量，带 VSWR 校正 (PicoVNA 108)
P1dB、AM 至 PM 相位测量仪，以及独立信号发生器实用工具

阳性和阴性 SOLT 及自动化 E-Cal 校准标准
Guided 8/12 项误差、SOLT、TRL 和 TRM 校准，包括未知直通校准
置信度测量基于所有校准和检查标准的可追溯数据

www.picotech.com

许多人都可使用的矢量网络分析

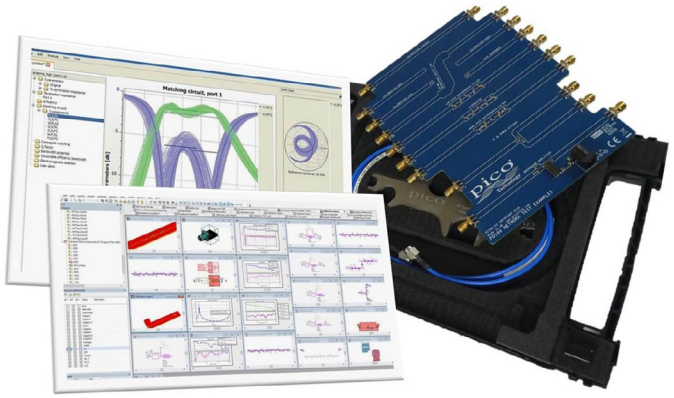
以前只属于极少数精英人物领域的微波测量，现在走入了许多科学家、教育工作者、调查人员、检查人员、工程师和技术人员等的日常生活。如今的微波测量必须直接、便携、精准、经济高效、便于学习，并且尽量快速和自动化。

PicoVNA 是一款由英国设计的全新专业级 USB 控制实验室级别的矢量网络仪器，具有前所未有的性能和便携性，价廉物美，物有所值。虽然外形简单、占用空间少和价格低廉，但是该仪器却具有四个接收机的结构，可以最大限度地降低不可校正误差、延时和内部传输开关的不可靠性。

PicoVNA 108 在 10 Hz 时可提供 124 dB 的出色动态范围（PicoVNA 106 可提供 118 dB），在其最大工作带宽 140 kHz 时可提供低于 0.006 dB RMS 的轨迹噪声。该仪器现在还可仅在 182 µs (PicoVNA 106) 或 189 µs (PicoVNA 108) 的时间内即可采集每个频点上的所有四个 S 参数，或在小于 100 µs 的时间内采集 S_{11} + S_{21}。也就是说，可以在小于 38 ms 的时间内生成一个 201 点 2-端口.s2p Touchstone 文件，可在小于 20 ms 的时间内生成两个 .s1p 文件。较低的价格使它们成为经济实惠的深度动态范围标量网络分析仪或单端口矢量反射计，以及全功能双端口、双路径矢量网络分析仪。它们价格较低，可在教室、小型企业甚至业余车间中使用，但功能强大，能满足从实验室或生产测试技术人员到剂量专家等所有用户的需求。

计量和工作标准附件

6 GHz 和 8.5 GHz 型号



教学辅助和 CAD 集成

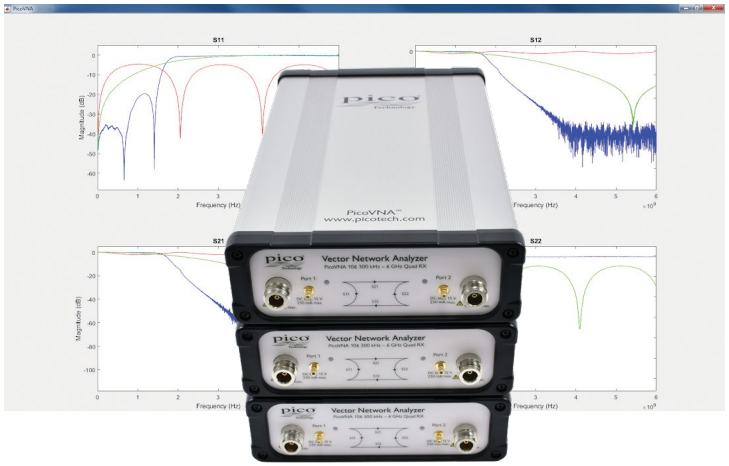
现场、工作场所或可用作内嵌功能的矢量网络分析仪

PicoVNA 尺寸小、重量轻、价格低，使其适用于各种现场服务、安装测试、内嵌应用和教室应用。由于具有远程自动化功能，它们在以下类似应用中也很具有吸引力：

- 测试自动化，包括多个 VNA 控制和测量
- 需要集成反射或传输测量核心组件的制造商
- 制造、分销和服务中心行业中的检查、测试、校准和特征化
  - 电子元件、组件和系统，以及接口/互连 ATE（电缆、PCB 和无线）
  - 材料、地质、生命科学和食品科学；组织成像；穿透扫描和雷达
- 制造和安装时的宽带电缆及线束测试和匹配，以及终生故障监控
- 天线匹配和微调

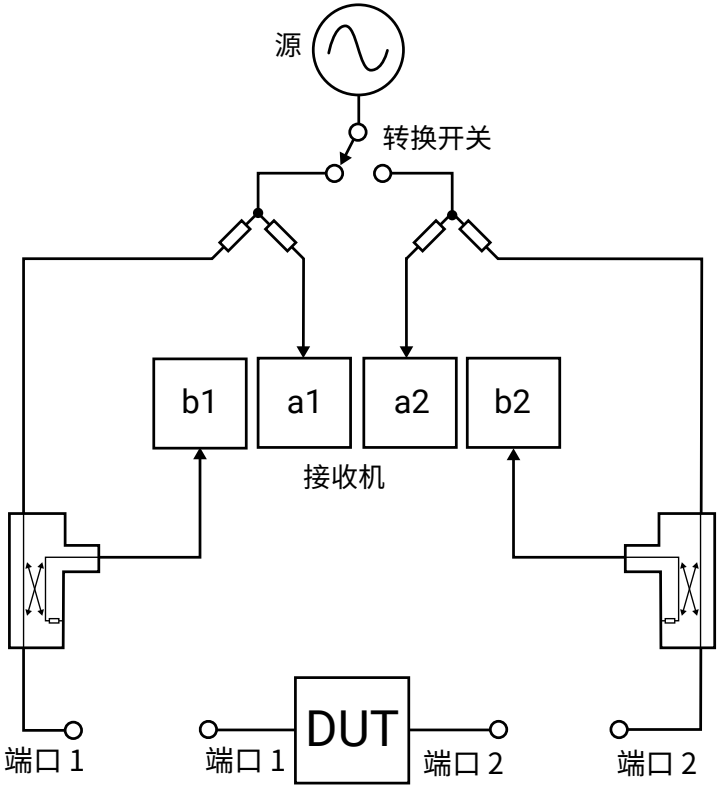
软件开发工具包，包括 MATLAB 和 MATLAB RF 工具箱、LabVIEW、C、C# 和 Python 代码示例，均可从 Pico Technology 的 GitHub 页面上下载。这些示例包括多种仪器寻址和控制方式。

多单元远程控制



Quad RX 四个接收机、单扫频架构

PicoVNAs 将高速跃阶正弦波信号与特快稳定端口转换开关集成在一起。速度比双扫频竞争产品 VNA 更快，在单个频率扫频中，在每个频点上，PicoVNA 轮流激励两个端口，从而在四个接收机中对入射波、反射波和传输波的相位和振幅进行两次测量。使用单一源、转换开关和两个接收机即可实现这一点，并具有一定的精度；后面的输入将被切换，通过更多的转换开关对。或者，可以使用三个接收机外加一个输入转换开关。但是，PicoVNA 使用四个接收机。这样可以消除接收机输入转换开关误差（主要泄漏和串扰），这些误差没有别的方法可以校正。这些残余误差在两个或三个接收机架构中总是存在，从而导致精度比 Quad RX 设计的精度更低。



支持 8 项和 12 项误差校准以及未知直通校准

几乎所有矢量网络分析仪均针对十二项误差源（每个信号方向六个）进行了校准。这就是所谓的 **12 项误差校准**，经验丰富的 VNA 用户过去会定期执行。在四个接收机的设计中，某些误差源大大降低，因此**8 项误差校准**变成了可能，同时还出现了一种重要和高效的校准技术，称为**未知直通**。这种技术能够在校准过程中使用任何直通互连件（包括 DUT），从而极大地简化了校准流程，减少了必须维持的校准标准的数量。矢量网络分析仪高级用户将会非常高兴地了解到，可以将内部 a 波和 b 波导出用于诊断。

SOLT（短路、开路、负载和直通）校准

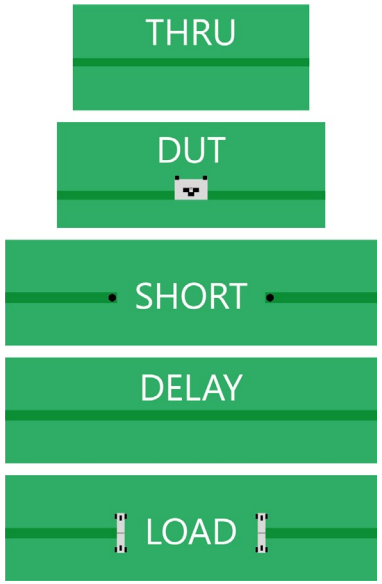
所有矢量网络分析仪都需要将其测量结果与众所周知的标准网络进行参考。这样需要提供广泛的振幅和相位（或延时）的动态范围，以便能够对给定极值之间的测量值进行校准。PicoVNAs 支持传输和反射的 SOLT 校准，借此短路、开路和直通校准可提供相位、高振幅和传输隔离的已知和相反极值。负载提供已知的低反射振幅和传输隔离。对于 Pico 校准标准，这些都是经过了完全且可跟踪的 S 参数特征化。

TRL 和 TRM（直通、反射、线路和匹配）校准

此校准理论上是精确的，因为机械空气传输路线可装配成比测量良好匹配更高的精度，当然也是在更高的频率下。由于此线路标准还可以承载时间负荷（相位）校准，因此额外所需的较高的反射标准、短路或开路，也可能更少为人所知。

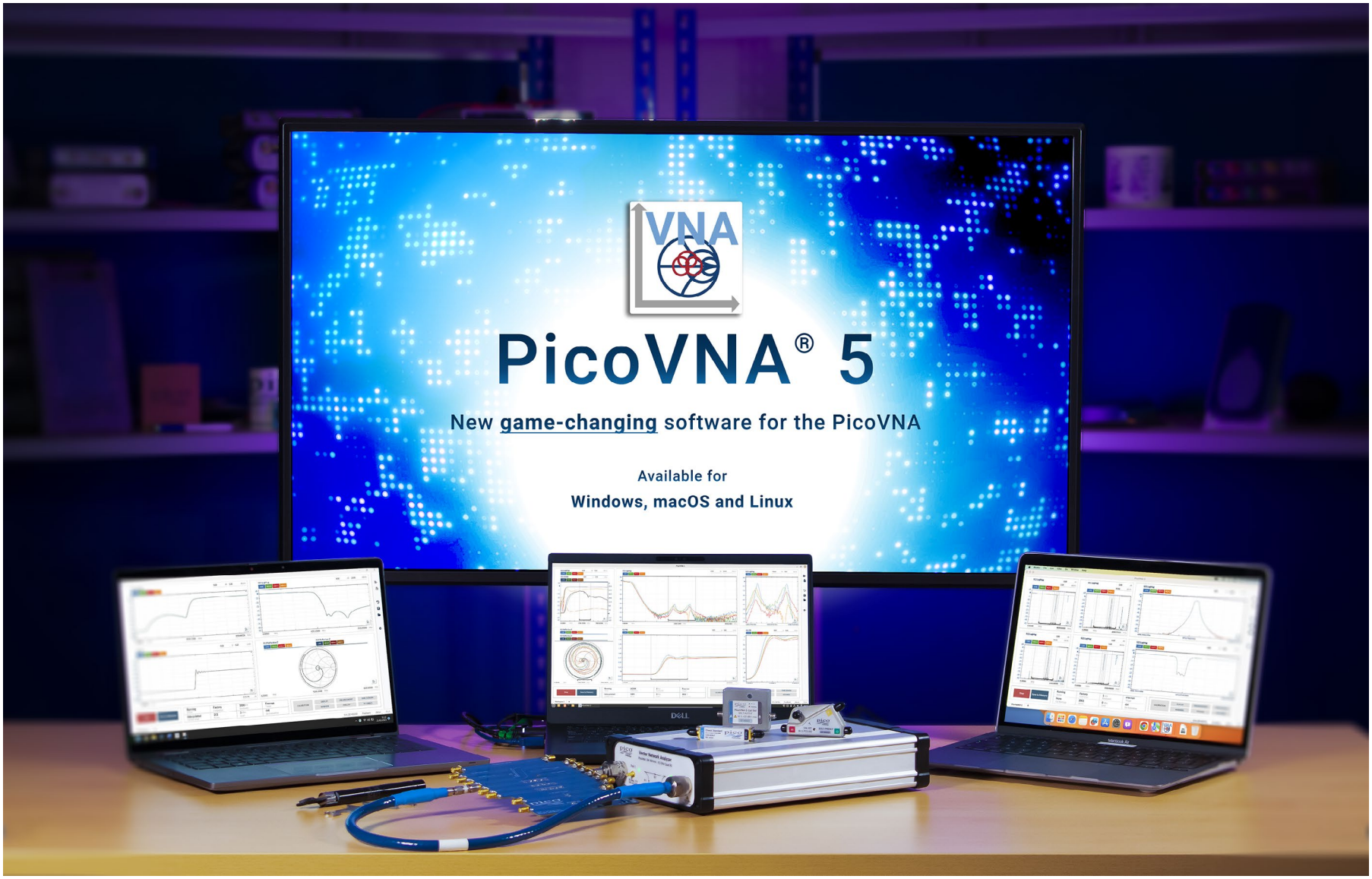
TRL 技术需要相位延时明显超过 0° 且明显小于 180° 的线路长度。因此，单条 TRL 线路只能处理有限的频段。PicoVNA 108 支持一个或两个 TRL 频段，且如果需要，可引起线路阻抗偏移。低频 TRM 频段可参考已装配的电阻匹配值。

当测量基板安装的 DUT（例如表面安装的网络或组件）时，TRL 和 TRM 校准是常见的选择。线路、匹配和反射（在 PicoVNA 中为短路或开路）均可装配在基板上，以及精确地装配在基板上的测量参考平面上。



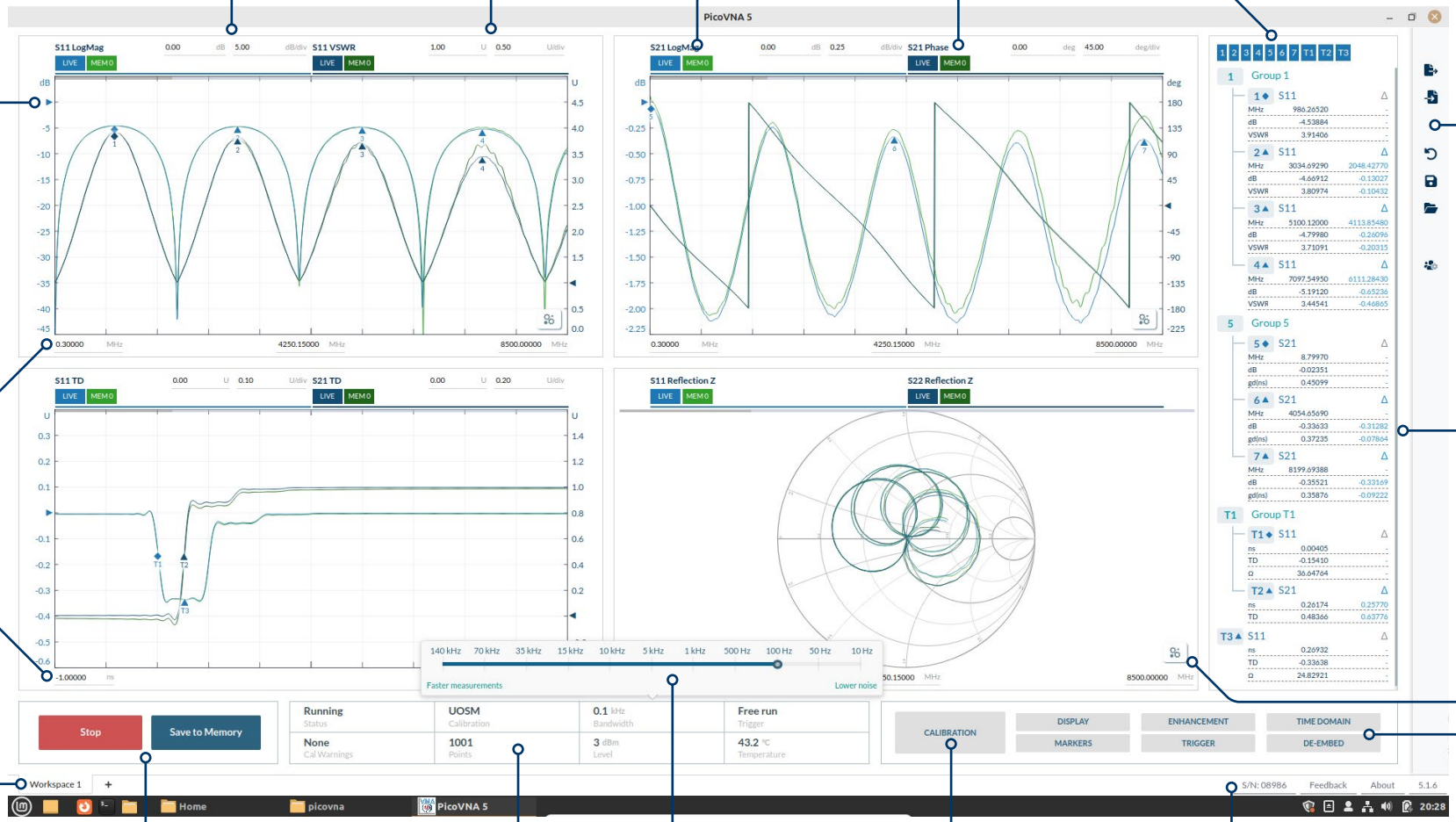
PicoVNA 5：PicoVNA 改变游戏规则的新款软件

PicoVNA 5 以一种全新、清爽、干净的方式聚焦于结果、状态和图形展示，能够在最大的显示区域内将杂乱程度降到最低。作为一种突破性架构，PicoVNA 5 是一款用于 PicoVNA 矢量网络分析仪的全现代“平台”控制软件。它在 Linux 工具集的基础上进行设计，是跨平台、占用空间小且能够在 Linux、Windows 和 macOS (Intel/ARM) 上高速运行的软件；可托管在任何设备上，向下可至 Raspberry Pi 3，并可使用本地或网络连接的键盘、鼠标、监视器和触摸屏。



PicoVNA 5：PicoVNA 改变游戏规则的新款软件 - 直观和直接的菜单精简界面

绘制参数、灵敏度、偏差、参考位置和扫频或时域参数以及图形类型（如卡迪尔、史密斯或极性；对数、线性、延时或角度）均可在每个显示的图形通道内直接进行编辑。在鼠标、悬停或触摸之下，轨迹上有许多有用的光标读数，您只需单击即可放置轨迹标记，然后将它拖动到您所需的功能或位置。完全涵盖了您经常使用的大部分仪器操作，无需查找图形以外的菜单！



S11 绘制在双轴上。**LogMag** 带偏移和敏感度控件。

VSWR 带偏移和敏感度控件。

显示/隐藏/置前每个轴上的轨迹

显示/隐藏标记读数

轴参考：三角形指示符可以拖动。

数据控制：导出数据 导入数据 重置为出厂默认设置 保存会话 加载会话 用户偏好

标记读数：分组和单独配置，用于主要、辅助和三角读数

扫频/跨度或时基控件

格式视图：添加轴 缩放区域 放大 最大化图形

工作区选项卡：独立的设置、视图、跨度和校准。

主菜单：使用这些按钮来显示主菜单。

开始/停止和**保存到内存**控件。

带弹出控件的状态网格。

校准：模式选择：SOLT、TRL/TRM 和 E-Cal。

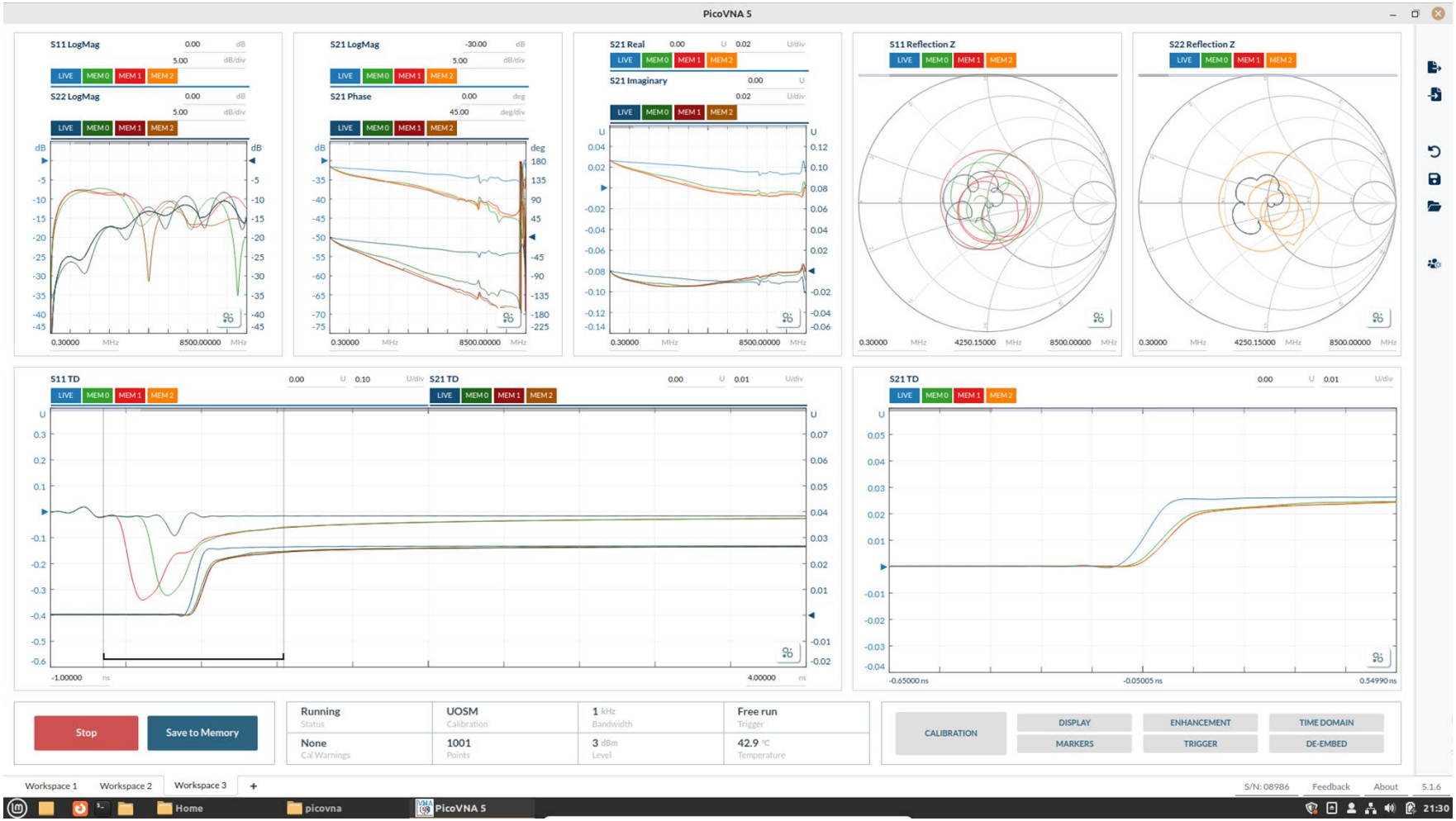
扩展：硬件、软件、固件和用户反馈选项。

PicoVNA 5：PicoVNA 改变游戏规则的新款软件

您需要多少视图或轨迹？

只需按下一个按键即可在所有图形上存储和显示内存轨迹快照，只需单击一下鼠标即可在每个视区内进行隐藏/显示切换，或通过**显示**菜单可在所有图形上进行切换。可以向图形中添加第二个笛卡尔轴、对段进行缩放或放大轨迹（包括史密斯和极性图形），或将图形区域最大化；所有操作均可通过每个图形右下角的格式按钮来执行：

可以从标准的多端口布局模板选择视区布局，或使用 PicoVNA 5 创新的拖动并吸附视区网格，按照您所需的数量，单独添加尺寸和位置已确定的图形，以及重新改变其形状。您可以在任何显示尺寸和分辨率下，按用户配置密切关注所需的所有实时和已存储的轨迹图形。这些图形可以是频率和时域视图的任意混合。

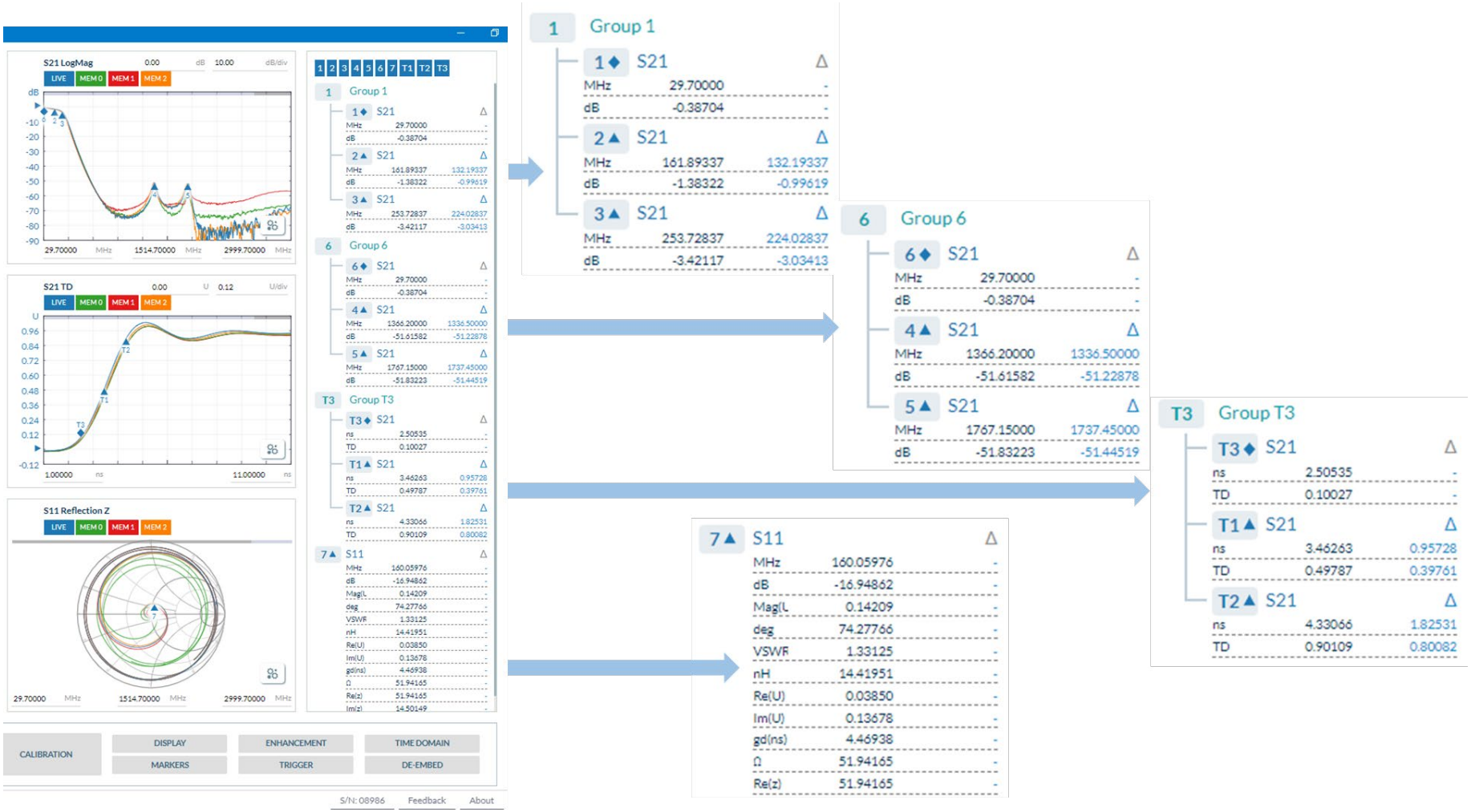


PicoVNA 5：PicoVNA 改变游戏规则的新款软件

您的应用需要捕获什么测量值？

放置好每个标记后，它的基本读数将添加到视区右侧的读数栏中。只需单击其中一个即可对它所附加到的轨迹及其位置进行编辑、将它转换为三角参考标记、对它进行分组或将它放入回收站。

或者，单击它的读数值可以选择许多额外的测量值，可在每个标记下显示这些测量值。同样，与每个图形上的轨迹类似，您可以切换隐藏/显示标记读数，从而专注于当前关心的视图或屏幕截图。



PicoVNA 5：PicoVNA 改变游戏规则的新款软件

多时区视图

可以在任何数量的视图端口和 S 参数上定义实时更新时域图和测量值。这些操作可以使用用户定义的 DC 端接（短路、开路、阻抗或自动）来配置为“低通”或“带通”。用户可以选择“跃阶”或“冲激”响应，带或不带窗口，以及带有与时间或距离相关的读数。

在图形控件上，允许显示底层扫频跨度支持范围内的任何时间跨度，同时还提供了数字缩放功能。

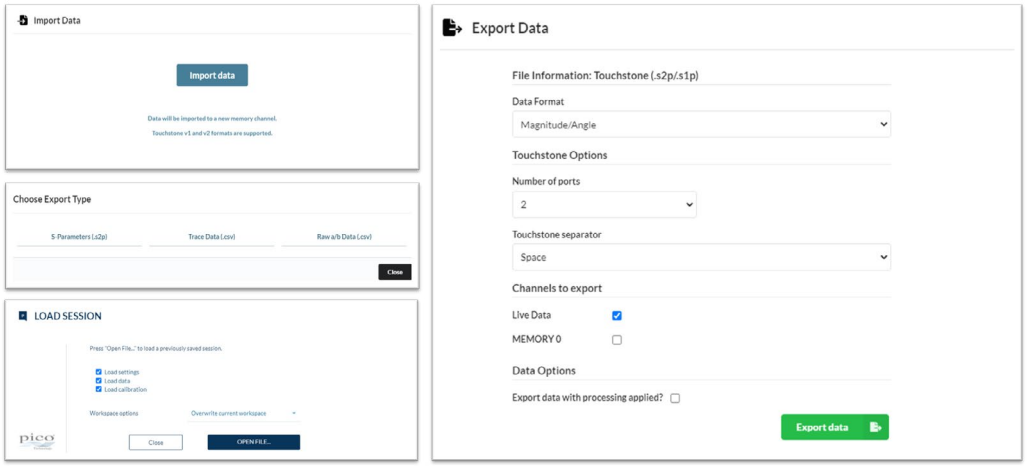
独立工作区

PicoVNA 5 具有一项独特的功能，用户可以添加和定义多个工作区，在每个工作区中，用户可以定义自己的设置、跨度、视图、测量和校准。这一强大的功能使多个用户或应用能够共享仪器，能够快速访问预设置好的各种测量设定（可能是一种顺序程序）、预设置好的演示或在给定的测量上快速切换不同的视角。

保存/调用、导出/导入和用户偏好

PicoVNA 5 用户可以将未校准的数据导出为原始 a/b 波形 (.csv)，或者将已校准的矢量数据导出为 .csv 或 MA、DB、RI Touchstone 格式文件。同样，用户可以将数据导入、显示、处理和测量为内存数据集、TouchStone (V1/V2)，从任何 VNA 和扫频跨度进行保存。PicoVNA 5 在离线（未连接 VNA）或在线状态下均支持此操作。

还可以保存所有仪器和 UI 设置，且用户可以选择重新加载设置、校准和 S 参数数据的任何组合。



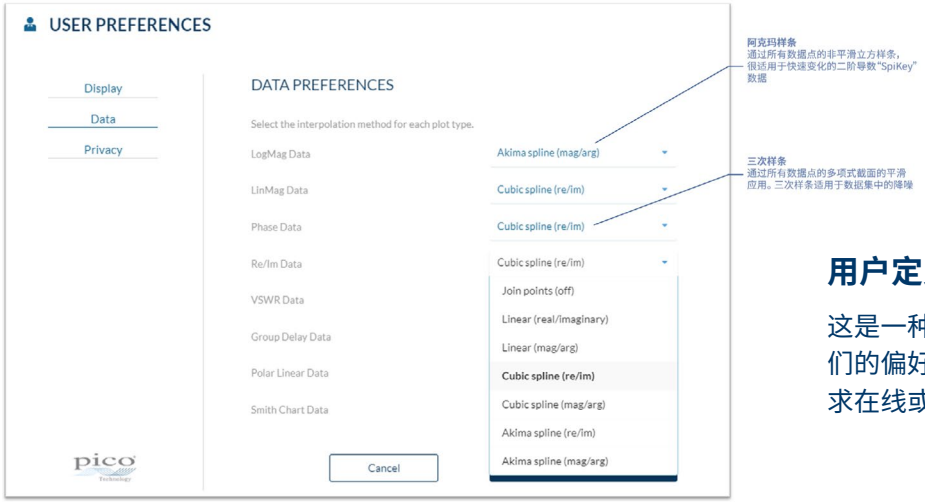
PicoVNA 5：PicoVNA 改变游戏规则的新款软件 - 频率或时间段缩放及图形细节放大

在每个图形格式的按键底层，PicoVNA 5 实施了两种功能强大的结果细节视图。

放大：添加了滚轮放大视图，以图形内的任何一点为中心。当前视图区域按垂直或水平方向进行分区，从而实现了实时更新望远镜图形功能。现在，您可以清楚地看到您的匹配、短路或开路，在您的史密斯圆图或任何其他图形上的中心位置、边界位置或任何位置真正有多好！

缩放频率或时间段：使用此工具的每项选择，用户均可将可拖放的频率或时间跨度添加到图形（包括史密斯圆图和极性图）的跨度轴。设定后，可将新的已缩放分段图形添加到拖动并吸附视区网格中。如果您愿意，重复该操作添加更多已缩放的段和图形，然后重新安排您的显示布局到适合的形式。

添加视区的两种形式都完全支持光标读数的精确定位和标记的拖放。而且通过提供这两种机制，PicoVNA 5 使您从单一细节查看机制的限制中得到了释放！



用户定义的插值法

这是一种高级功能，与缩放和放大功能密切关联，PicoVNA 5 用户现在可以按照每种图形类型，为插值机制设置他们的偏好。从多种矢量或标量插值法中进行选择，然后将它们应用到实部-虚部或振幅-角度数据。通常，此操作会请求在线或离线（未连接仪器）应用中的实时、内存或导入数据。此外，用户可以选择导出数据，进行或不进行处理。

PicoVNA 5：PicoVNA 改变游戏规则的新款软件

多种和快速远程访问路径

在 PicoVNA 5 设计之初，我们就牢记，设计时要包含有一个灵活的平台编程器和 OEM 嵌入/测试系统集成器！

通过多个访问点，PicoVNA 5 同时支持通过 GUI 和单独的高级用户 API，提供远程程序命令和检索功能（符合 SCPI）。两种路径都针对快速数据传输进行了优化，例如进入成像/雷达/介电分析和测试应用的数据传输。它们还为那些需要在大型产品、测试系统或远程位置内集成或替换 VNA 的人们提供了熟悉的 SCPI 路径。本地和网络远程 UI 此后会出现在更多访问点上，使本地和/或远程操作人员能够与 SCPI 源测试序列进行交互。因此，PicoVNA 5 UI 可以支持网络/互联网镜像培训或支持会话。

编程人员可以通过我们的 GitHub 公司页面访问 MathWorks MATLAB、National Instruments Labview、Python、C、C# 和 C++ 语言的 SCPI 和 API SDK 综合示例集。

PicoVNA 5 远程命令和检索功能在各种高级和要求严格的应用中进行了惩罚性的 α 和 β 测试，并从中获益匪浅。

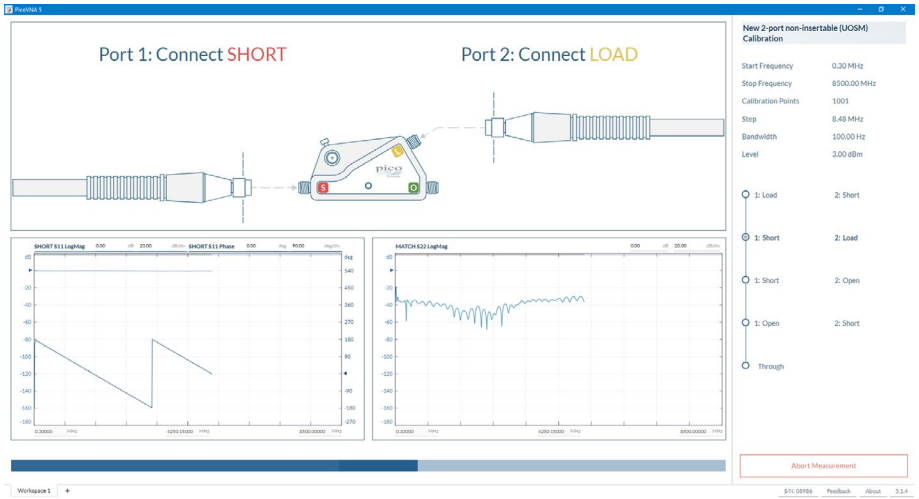
对于 PicoVNA 2/3 远程 DLL 用户

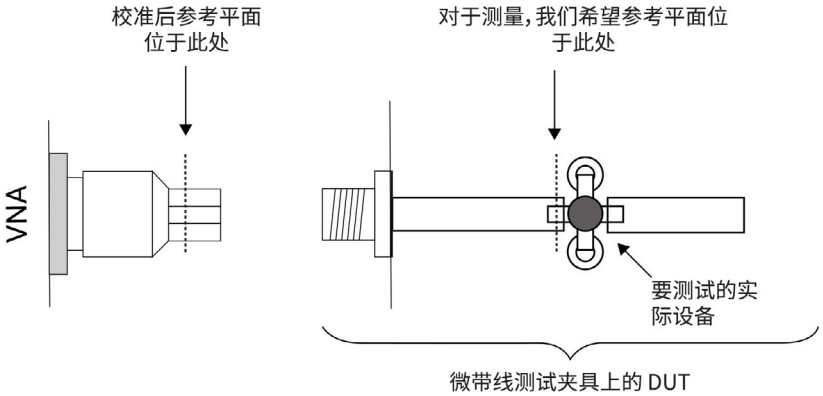
PicoVNA 5 并没有复制以前软件和 PicoVNA 3 DLL 的远程命令和检索功能。我们鼓励用户通过 SCPI 或 API 移植到 PicoVNA 5 的新平台和扩展功能。用户准备好后，上述 SDK 示例和 Pico Technology 的技术支持团队会帮助您进行移植。同时，我们会继续提供和完全支持 PicoVNA 3 及其控制 DLL。

PicoVNA 5：PicoVNA 改变游戏规则的新款软件

E-cal 或固定 SOLT 和 TRL 校准

PicoVNA 5 软件支持 PicoVNA 的所有校准方法，并带有一个图形形式的高级和逐步引导校准向导。为了确保固定 SOLT 和 TRL/TRM 校准的质量，每个校准测量都呈现为实时的预缩放显示轨迹，且在一个阶段完成后，呈现下一个阶段，直到所有阶段都完成为止。用户可以选择更改或重新访问序列的任何阶段直至其完成。





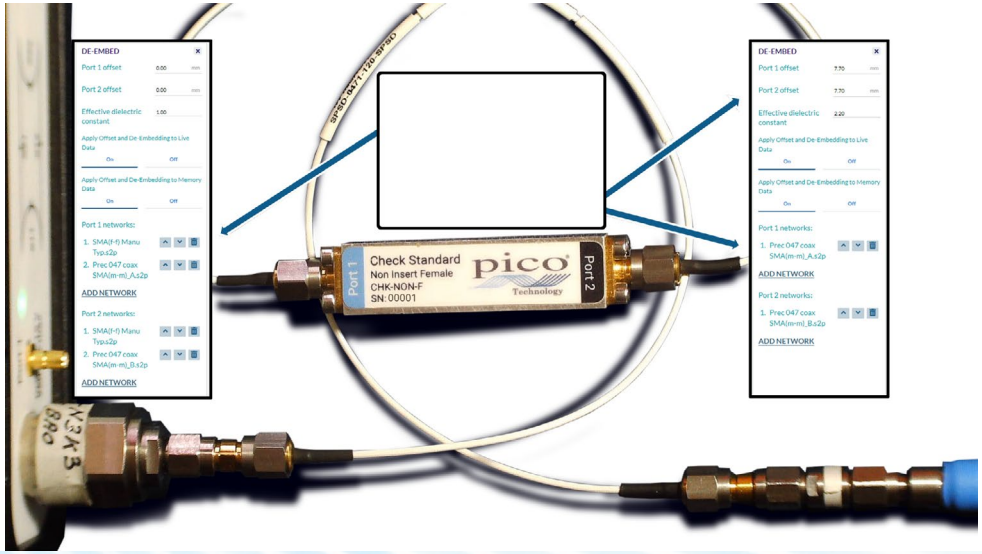
参考平面扩展

参考平面扩展（偏移）使您可以将测量参考平面从校准过程中确定的点向外位移。这对于从测量中删除假定理想互连连接器电缆或微带线的路径长度非常有用。

PicoVNA 5 软件允许在每个端口上有独立的参考平面扩展，且这些扩展可用于补充去嵌入（如下所述）。

去嵌入端口接口

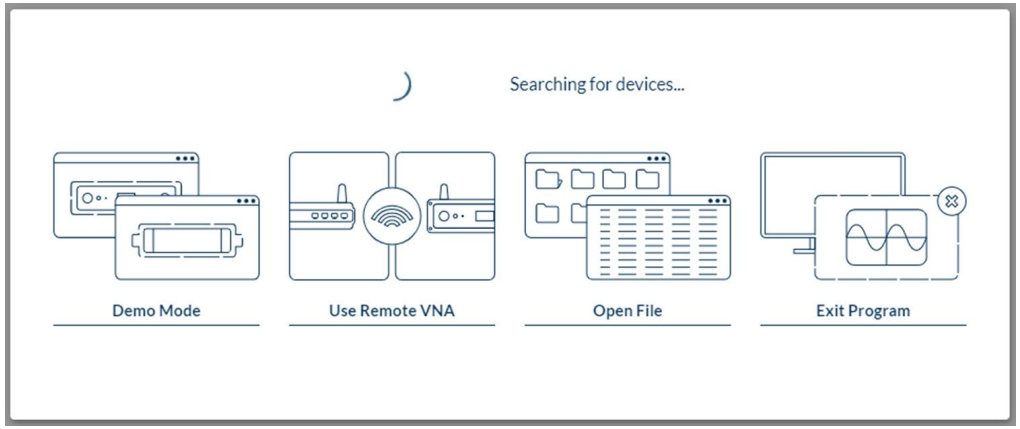
当假定以上理想互连连接器电缆或微带线不安全时，例如为了获得更大的精度或删除测试设置中已知的瑕疵，我们可以选择针对每个测量端口上的接口网络执行去嵌入操作。PicoVNA 5 软件只需要完整的 Touchstone .s2p 文件或两个端口上每个嵌入接口网络的文件。对于某些矢量网络分析仪而言并不常见，需要和可能时，PicoVNA 软件能够在校准频率和去嵌入文件频率之间插入矢量。

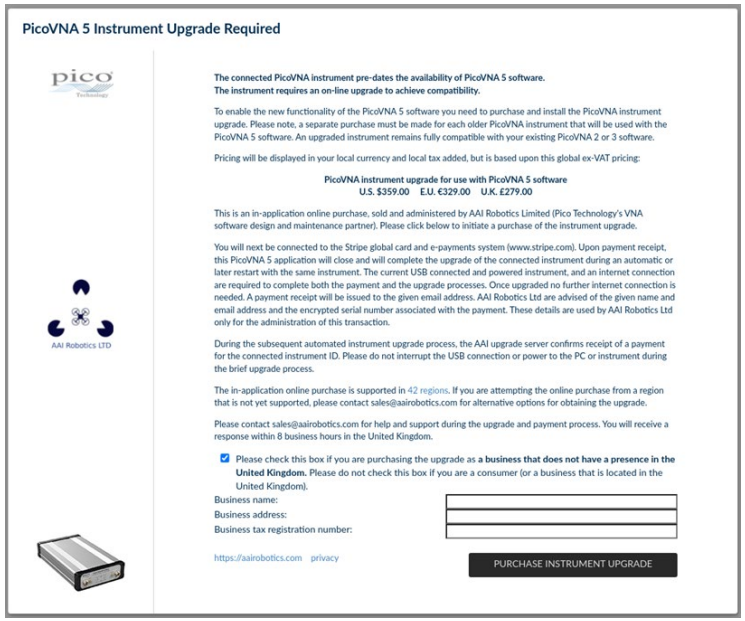


PicoVNA 5：PicoVNA 改变游戏规则的新款软件

启动在线/离线连接选项

PicoVNA 5 会自动扫描查找并连接到通过本地 USB 连接的仪器。执行该操作时，将向用户显示加载文件或连接模拟**演示**设备软件的机会。这些访问机制可供希望查看或评估 PicoVNA 5 软件的人，或供学生或以后在无连接仪器的情况下需要处理文件的、共享混合或硬件设备的员工使用。远程仪器的网络或互联网连接也在此处建立。





PicoVNA 5 Instrument Upgrade Required

pico Technology

The connected PicoVNA instrument pre-dates the availability of PicoVNA 5 software.
The instrument requires an on-line upgrade to achieve compatibility.

To enable the new functionality of the PicoVNA 5 software you need to purchase and install the PicoVNA instrument upgrade. Please note, a separate purchase must be made for each older PicoVNA instrument that will be used with the PicoVNA 5 software. An upgraded instrument remains fully compatible with your existing PicoVNA 2 or 3 software.

Pricing will be displayed in your local currency and local tax added, but is based upon this global ex-VAT pricing:

PicoVNA instrument upgrade for use with PicoVNA 5 software
U.S. $359.00 E.U. €329.00 U.K. £279.00

This is an in-application online purchase, sold and administered by AAI Robotics Limited (Pico Technology's VNA software design and maintenance partner). Please click below to initiate a purchase of the instrument upgrade.

You will next be connected to the Stripe global card and e-payments system (www.stripe.com). Upon payment receipt, this PicoVNA 5 application will close and will complete the upgrade of the connected instrument during an automatic or later restart with the same instrument. The current USB connected and powered instrument, and an internet connection are required to complete both the payment and the upgrade processes. Once upgraded no further internet connection is needed. A payment receipt will be issued to the given email address. AAI Robotics Ltd are advised of the given name and email address and the encrypted serial number associated with the payment. These details are used by AAI Robotics Ltd only for the administration of this transaction.

AAI Robotics LTD

During the subsequent automated instrument upgrade process, the AAI upgrade server confirms receipt of a payment for the connected instrument ID. Please do not interrupt the USB connection or power to the PC or instrument during the brief upgrade process.

The in-application online purchase is supported in 42 regions. If you are attempting the online purchase from a region that is not yet supported, please contact sales@aairobotics.com for alternative options for obtaining the upgrade.

Please contact sales@aairobotics.com for help and support during the upgrade and payment process. You will receive a response within 8 business hours in the United Kingdom.

☑ Please check this box if you are purchasing the upgrade as **a business that does not have a presence in the United Kingdom.** Please do not check this box if you are a consumer (or a business that is located in the United Kingdom).

Business name:
Business address:
Business tax registration number:

https://aairobotics.com privacy

PURCHASE INSTRUMENT UPGRADE

现有 PicoVNA 仪器升级

新款 PicoVNA 5 软件解锁且将继续解锁新仪器的各种通信和功能。因此之前存在的仪器将需要进行嵌入式软件升级。是否需要升级在 USB 仪器连接过程中将由 PicoVNA 5 应用程序进行识别，且它会无缝处理整个引导加载程序进程。

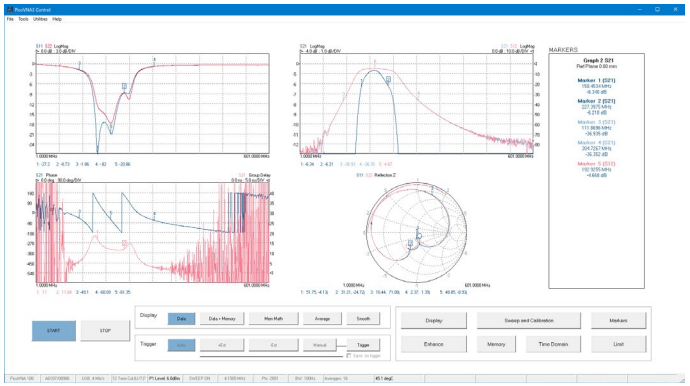
我们将通过应用程序内的购买功能，对此升级收取 359 美元、329 欧元、279 英镑的小额费用。PicoVNA 5 及其仪器通信由 AAI Robotics Ltd., of Cambridge 公司在英国开发。这笔费用将通过 Stripe (www.stripe.com) 全球卡或电子支付系统直接支付给 AAI Robotics 公司。

持续的用户驱动开发

由用户和远程编程人员在流程每个阶段的反馈作为指导，使用最新的敏捷软件开发技术，PicoVNA 5 采用一种突破性和快速发展的架构。英国设计联合体（Pico Technology、LA Techniques 和 AAI Robotics）已将 PicoVNA 5 第一版定义和实施成一套功能完备的基础性 VNA 功能集。我们坚信，只有通过发布这些基础功能并获得您的使用反馈，我们将才能优化产品，为当今用户提供更大的好处。您对软件进一步开发的考虑将是我们的驱动力；无论是关于新增功能、功能改进，还是与其前身 PicoVNA 3 软件在功能上的完全对等的考虑。

为了帮助我们对您的需求形成新的认识和理解，请在 PicoVNA 5 用户界面的右下角找到新的**反馈**选项卡。加入该选项卡是为了更方便地获取您对软件的即时评论。我们还提供了一个工具，您可以在该工具中快速汇编您对这一持续开发中的程序的考虑，并能够通过电子邮件或即时信息与设计团队联系。

使用 PicoVNA 3 软件的完整仪器功能



Graph 2 S21
Ref Plane 0.00 mm

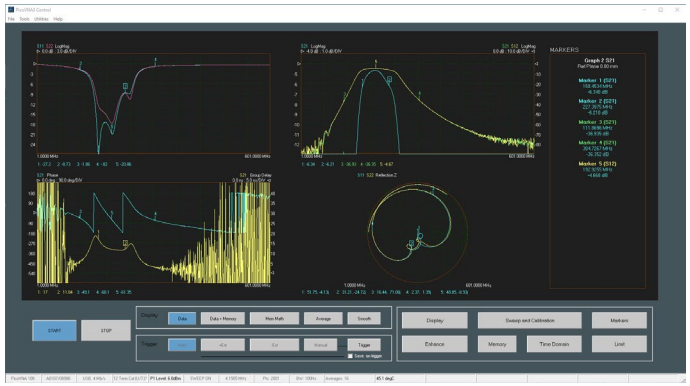
Marker 1 (S21)
158.4534 MHz
-6.340 dB

Marker 2 (S21)
227.3975 MHz
-6.210 dB

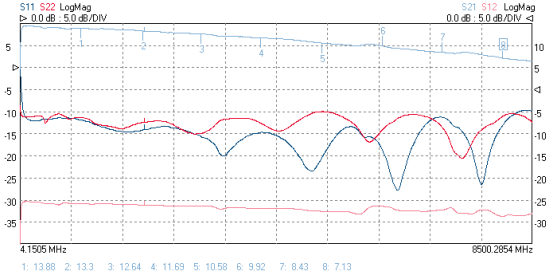
Marker 3 (S21)
111.8696 MHz
-36.935 dB

Marker 4 (S21)
304.7267 MHz
-36.352 dB

Marker 5 (S12)
192.9255 MHz
-4.668 dB

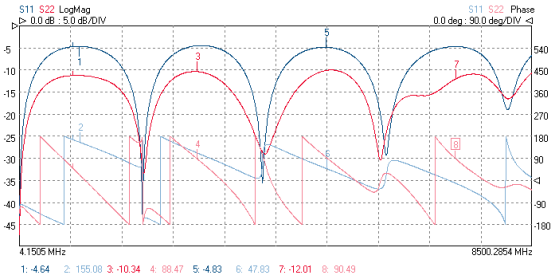


PicoVNA 3 软件和 GUI 通过 USB 2.0 与 VNA 进行交互，显示或导出测量结果。MS Windows 显示，无论是默认设置还是深色主题，均可呈现最多四种用户可配置的图形通道，带有双 Y 轴笛卡尔、极性或史密斯图形，每个图形最多支持四种实时轨迹和四种内存轨迹以及八个测量标记。标记结果以表格的形式显示在右侧并概括在每个图形的下方，以便能够对被测试网络的情况一目了然。Y 轴参考、缩放比例和偏移均可进行点击和拖放或进行输入编辑。



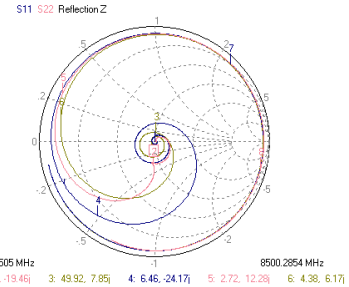
在单个图形上单独显示所有 S 参数或组合显示。

配置为一个、两个或四个通道，并显示每个通道上一至四个实时轨迹。将一至四个内存轨迹添加到每个通道上。



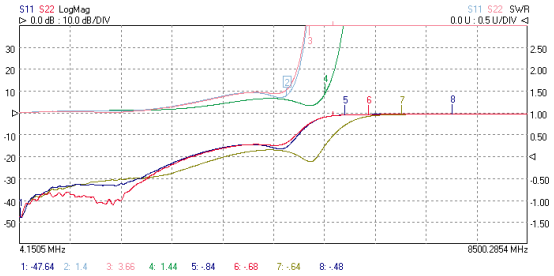
同时将两个反射参数 (S_{11}、S_{22}) 绘制为 LogMag 和相位。

增益和相位可以组合到一个图形中，但是如果有多达四个的实时轨迹，为什么不如上所示，一起绘制正向和反向匹配和相位或增益和相位呢？



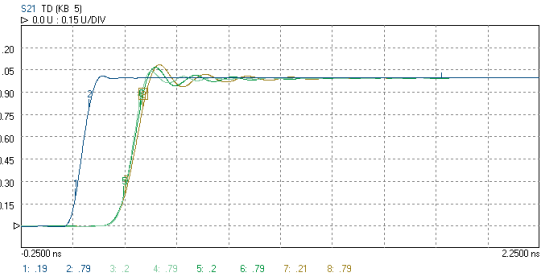
在同一个史密斯圆图上显示 S_{11} 和 S_{22}。

如果需要，添加多达四个内存轨迹。



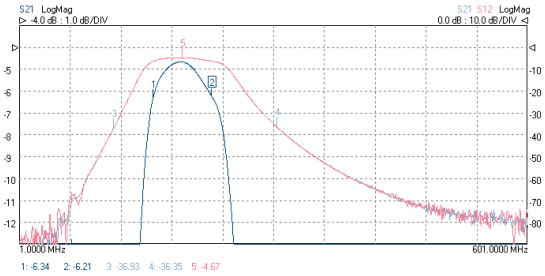
同时将两个反射参数 (S_{11}、S_{22}) 绘制为 LogMag 和 SWR。

使用中的四个内存轨迹的其中两个与另一个 DUT 的比较。



使用 S_{21} 时域比较网络脉冲响应。

此处使用实时轨迹和多达四个的内存轨迹，将低通滤波响应与直通响应进行比较。



以两种敏感度或偏移显示单个参数。

此处我们在同一个图形上将通带 S_{21} 平坦度和 S_{21}/S_{12} 阻带看作实时轨迹。

使用 PicoVNA 3 软件的完整仪器功能

PicoVNA 3 软件在其中心部位简单直观地呈现 VNA 测量和校准及其高效使用。该软件可在一个、两个或四个用户可配置的显示通道中，提供全面的测量和多个轨迹、双轴图形格式。所有标准的矢量网络分析仪功能和表格化的测量值一目了然。

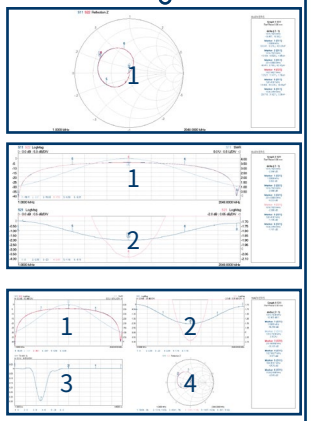
导入/导出、帮助和实用工具
保存、调用、打印、标签和校准工具
P1dB、AM 至 PM、信号发生器和比较数据实用工具
仅限 PicoVNA 108：触发时保存，混频器测量和相位计

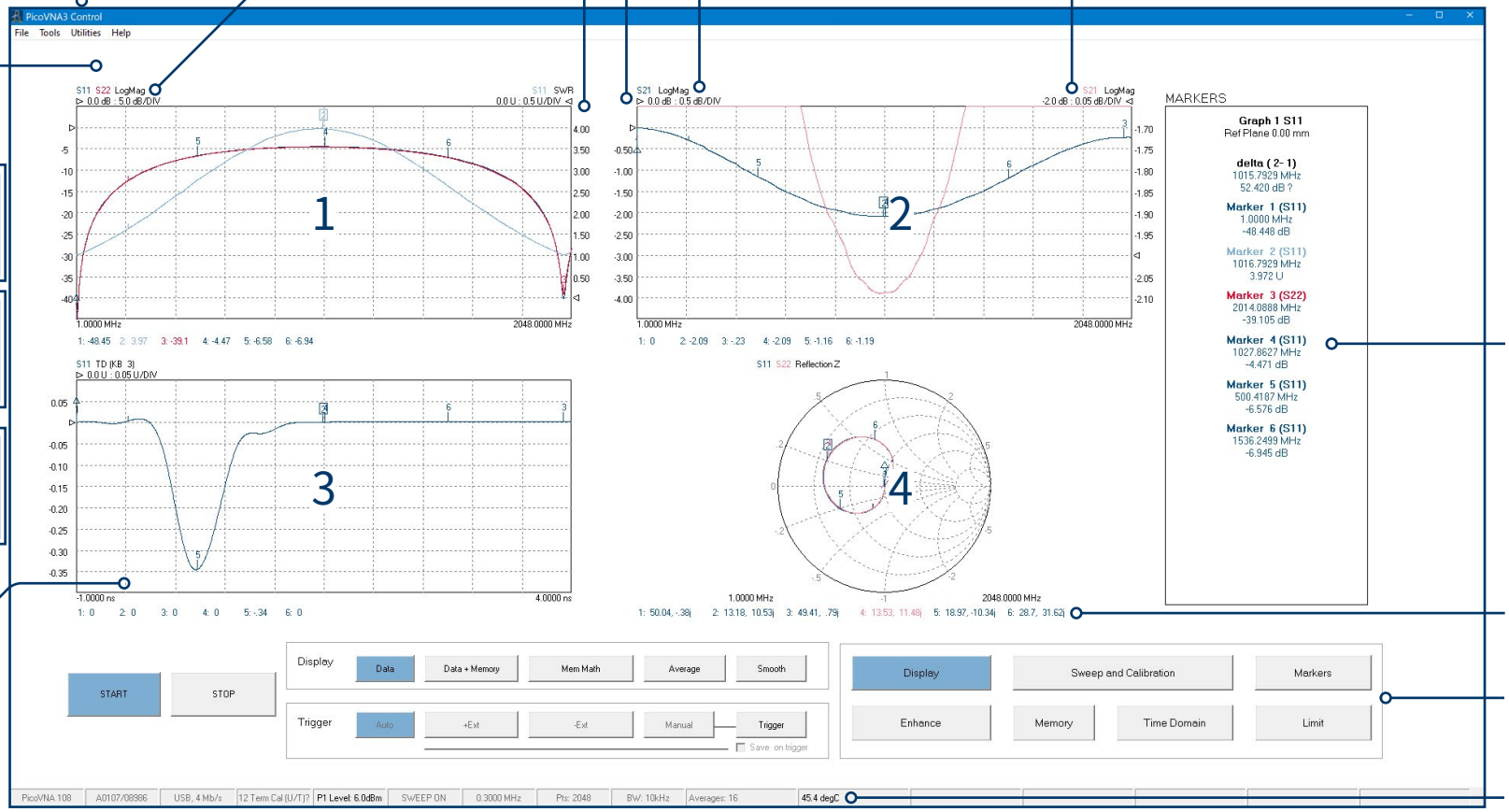
S_{11}/S_{22} - 正在绘制图形的参数
LogMag - 测量类型/单位
⊳ - 参考位置指示器
0.0 dB - 参考电平
5.0 dB/DIV - 灵敏度

轴参数
每个图形显示两个 Y 轴参数

直接访问通道设置
单击或触摸、拖动或输入值、参考位置、缩放比例和标记

显示格式
一个、两个或四个通道





标记读数
选定通道多达八个标记的表格（使用轨迹颜色）。

标记摘要

用户接口
控件、仪器和状态信息、触发和矢量轨迹数学函数、变换和矢量轨迹数学函数。

绘图格式
对数振幅
相位
史密斯圆图
VSWR
群延时
线性振幅
实部
虚部
时域
极线性

展现显示通道和 Y 轴的使用情况

1. 两个实时更新参数（S_{11} 和 S_{22}）、绘制的对数振幅（左轴）和 SWR（右轴）
2. 一个实时参数（S_{21}）、0.5 dB/div 时绘制的对数振幅（左轴）以及 0.05 dB/div 和 -2.0 dB 偏差（右轴）
3. 一个实时参数（S_{11}）、绘制的时域（按实际或距离显示的阻抗）
4. 两个实时参数（S_{11} 和 S_{22}）、绘制成史密斯圆图

PicoVNA 5/PicoVNA 3 功能对比

大多数用户将更愿意使用 PicoVNA 5 软件。但是，会有一个短暂的时期，期间某些 PicoVNA 功能在新款软件中尚未得到处理。因此，PicoVNA 3 软件将仍然可用，而且我们依然提供全面支持。以下表格给出了两种软件之间功能比较的完整详细信息。

PicoVNA 功能	PicoVNA 5 当前版本	PicoVNA 3
操作系统、平台和显示		
支持的操作系统	Linux、Windows 7+、macOS 11 (Big Sur)+ Linux test distributions Debian 8 (Jessie) 、Ubuntu 18.04 (LTS)、Mint Cinnamon (Vera)、openSUSE Leap 15.0、Fedora 28, Arch Linux。在其他版本中未预见到任何问题。	仅限 Windows
支持的控制器	PC、Mac (Intel/Arm)、Linux AArchh64 onwards、Pi 3 onwards 64 位	仅限 PC
支持的显示分辨率	所有	有限缩放比例，可监控纵横比和分辨率
开发环境	通用性、基础性和突破性设计。专为速度、可扩展性及跨平台兼容性而构建。保持与老式计算机硬件的兼容性，却又能高效利用现代硬件，释放新型数据处理的各种可能性。设计可进行快速扩展，以满足不断发展的用户需求。	传统的 MS Windows 设计环境和工具集，有限范围和设计效率可快速满足不断增长的用户需求。
测量视区（通道）		
每个视区的实时轨迹（图形通道）	2	4
双轴图形	是	
每个视区的内存轨迹（图形通道）	无限制*	4
视区数量（图形通道）	1 至无限制*	1、2 或 4
实时时域视区数量（图形通道）	无限制*（来自任何跨度设置）	1（要求 2n 测量视区）
用户图形缩放和定位	使用吸附到无限网格拖动位置和形状	否，仅限于三个内置布局
图形种类		
图形类型		笛卡尔（时间和频率）、极性、史密斯
图形格式		对数振幅、线性振幅、相位、Re、Im、群延时、VSWR、TD
图形插值法	用户偏好线性、三次样条或阿克玛（Akima）样条插值法已应用到振幅/角度或 Re/Im	频域图形上的线性点连接，TD 图形上的三次样条
时域种类	低通（跃阶/冲激）和带通（冲激），带汉宁、矩形和凯塞-贝塞尔窗 及自动/手动 DC 端接	低通，带汉宁、矩形和凯塞-贝塞尔窗 及自动/手动 DC 端接

PicoVNA 5/PicoVNA 3 功能比较（续）

PicoVNA 功能	PicoVNA 5 当前版本	PicoVNA 3
在视区（通道）控件和读数中		
当编辑图形参数时	跨度（时间或频率）、图形参数/类型/格式、灵敏度、偏差、参考位置	灵敏度、偏差、参考位置
悬停在图形上的光标读数	是，所有轨迹	否
单击可以拖放标记	是，所有轨迹	否（菜单应用 + 拖动）
标记计数	无限制独立或分组到参考。注：读数显示区域滚动	1 - 8 在所有图形上重复且频率全部锁定
参考标记	无限制	1
自动标记	不在当前版本内。要品跟踪的带宽、Q、峰值搜索自动标记。	搜索 ±3dB 和 ±6dB
多个读数和三角读数	是，每个标记或组的用户可配置项	是，取决于图形格式
图形轴的自动缩放比例	不在当前版本内	是，在显示菜单内
放大、缩放和处理功能		
缩放多个跨度段	是，为新的显示端口定义频率或时间段。支持每个图形有多个段。支持光标读数和精细标记拖放	否
放大图形的任何区域	是，选择可以放大任何图形的任何区域。例如包括史密斯圆图上的任何焦点。支持光标读数和精细标记拖放	否
轨迹平均、平滑和峰值保持	是，平均（无限制）、平滑 0-10%。即将到来的峰值/谷值保持。	是，平均 1-255、平滑 0-10% 和峰值/谷值保持
轨迹矢量数学	不在当前版本内	是，矢量数学、实时 + 备忘录、实时 - 备忘录、实时/备忘录
插值重新采样和重新格式化 Touchstone	是，重新格式化 Touchstone 为 MA、DB、RI。重新格式化及即将推出更多功能。	否
用户工作区		
多个独立工作区	是，无限制。 独立设置、跨度、显示、校准、去嵌入、首选项	否
校准功能		
支持的校准方法		固定 SOLT、TRL/TRM（单线路或双线路）和 E-Cal
支持的校准	S11，插入式和非插入式，带/不带增强隔离的未知直通	S11、S21、S11+S21，插入式和非插入式，带/不带增强隔离的已知/未知直通
图形校准辅助向导	是，带测量图形绘制	否（文本用户提示）
支持的校准套件定义	Pico.kit 文件、TouchStone、多项式系数和 TRL（1/2 频带）以及开路或短路反射。包括应用程序内部套件编辑器	Pico.kit文件、TouchStone 通过外部转换.kit、多项式系数和 TRL（1/2 频带）以及开路或短路反射。包括应用程序内部套件编辑器
导入/导出、保存/调用和离线工作		
保存/调用会话	是，调用校准、设置、数据时保存所有及选择。	是，保存设置或校准和设置

PicoVNA 5/PicoVNA 3 功能比较(续)

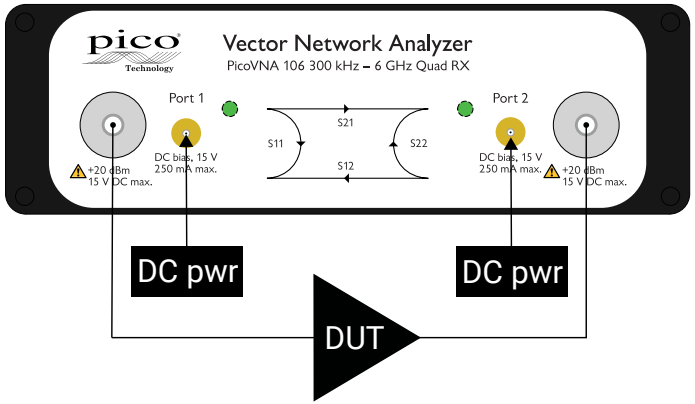
PicoVNA 功能	PicoVNA 5 当前版本	PicoVNA 3
导入/导出	是,.csv(逗号或点分隔)、Touchstone V1/V2、MA、DB、RI、a-b 波.csv	是,.csv、Touchstone MA、a-b 波.csv
独立(离线)运行	是;加载、处理、显示、测量和重新保存您的数据,而不连接仪器。	否
保存和打印显示、视区和读数图形	不在当前版本内 - 打印屏幕或可用的图形截取	是,图形 + 读数及用户打印标题标签
远程接口调用		
远程控制和检索	符合 SCPI 标准的 GUI 控制和检索,与本地 - 远程操作人员交互。加上单独的高性能 API。	单独的无 GUI 的 DLL
与 PicoVNA 3 命令集兼容	否,仍然支持 PicoVNA 3 control.dll,并且还有大量的 SDK 示例可帮助进行移植。	是
网络呈现	网络呈现应用可以全面执行远程命令和检索、GUI 操作和显示监控。	无网络远程支持
夹具或馈线移除和 Z_0 转换		
参考平面位移	是,当前版本为手动,每个端口独立且可与嵌入/去嵌入网络组合,如下所示	是,手动或自动,每个端口独立
正规化	否,不在当前版本内。	是,通过轨迹计算或 1 GHz 时的损耗
嵌入/去嵌入	是,去嵌入单独 Touchstone 定义的网络,每个端口上一个或多个,除了参考平面位移,还可从上面应用此功能。	是,去嵌入单独 Touchstone 定义的网络,每个端口上一个
系统阻抗调整 - Z_0 转换	不在当前版本内	是,10Ω 至 200Ω,纯电感且可用于实时和内存轨迹

PicoVNA 5/PicoVNA 3 功能比较（续）

PicoVNA 功能	PicoVNA 5 当前版本	PicoVNA 3
尚需移植和改进的功能**		
限值编辑器和测试	不在当前版本内。预计将进行重大改进。	是，多达六个指定的测试限制频带，带高亮显示的图形且声音失效。
非线性校准和测量	不在当前版本内。预计将进行重大改进。	包括 P1dB 和 AM-PM 测量和绘图实用工具，其中包括必要的校准
触发时保存快速特征化	不在当前版本内	PicoVNA 108 包含该功能，可以根据硬件触发实现多跃阶参数网络/设备快速特征化
偏移频率/混频器测量（转换损耗、端口隔离、压缩）	不在当前版本内	是（对于 PicoVNA 108），支持固定或跟踪外部 L.O.例如包括跟踪 L.O. 信号发生器的直接 USB 远程控制 PicoSource AS108。
绝对端口功率校准	不在当前版本内	是，在上述混频器测量情况下包括外部 USB 功率传感器或其他端口接收机的直接控制
将数据与可跟踪的不确定性进行比较	不在当前版本内。预计将进行重大改进。	包括将表格式比较实用工具，带组合仪表和参考不确定性
CW 扫频模式	不在当前版本内	是，允许单个频率测量的基于时间的趋势降低到到亚毫秒时间增量
相位测量仪模式	不在当前版本内	是，相位测量仪实用工具允许端口接收机在已知的频率锁定到两个外部信号。然后对这两个信号的相对相位和振幅的持续测量值进行比较。
信号发生器模式	不在当前版本内	是，允许通过其中一个端口用作扫频（仅限 PicoVNA 108）或 CW 信号发生器。

*实际应用限制产生于显示尺寸、分辨率和结果图形缩放比例。

**将根据用户在反馈中表达的需求和优先顺序开发这些功能。



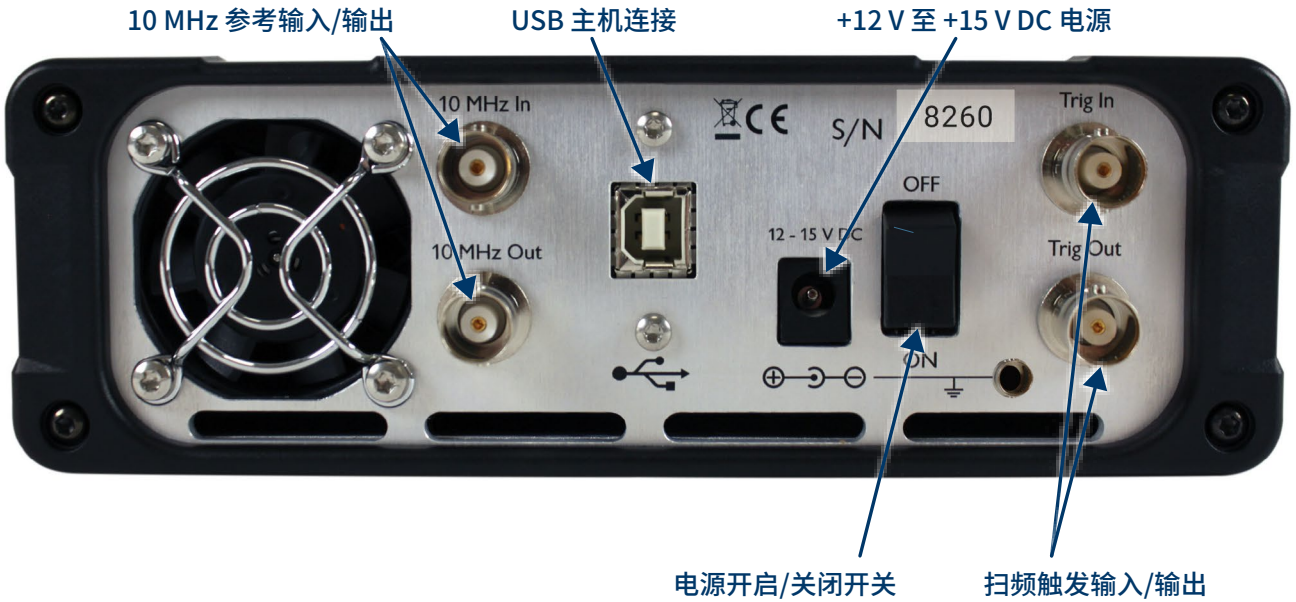
使用 Bias-T 来为激活的 DUT 提供电源

Bias-T

通常不会提供 Bias-T，或在其他 VNA 上作为昂贵的额外配件提供。使用 PicoVNA 的内置 Bias-T 可以为激活的设备提供 DC 偏置或测试激励信号，无需复杂和较贵的外部隔直器。偏置由外部电源或测试源提供，传输到每个 VNA 端口旁边的 SMB 连接器。

其他 I/O

电源（12 至 15 V DC,，25 W）和 USB 2.0 控件位于后面板上。用于扫频同步的触发 I/O 和用于参考时钟同步的 10 MHz I/O 提供在四个 BNC 插座上。



测试电缆、适配器、校准标准和测量检查标准

Pico Technology 还提供大量的高完整性射频和微波附件。测试电缆和校准标准会严重影响 VNA 的总体性能，因此我们建议您仔细选择您的附件和执行您的校准。

电缆和标准通常是 VNA 测量中的最薄弱环节，尽管传统上它们的成本较高，但是它们一般会给测量带来重大的不确定性。即使是最低等级的不确定性，成本也可能会很高，而且看起来很小的损坏或磨损都会严重影响测量。鉴于这些原因，许多客户同时拥有高级和标准产品，高级产品用作校准、参考或测量标准，而标准产品用作工作标准和电缆。Pico Technology 现在可以同时为两种等级提供经济高效的解决方案。通常，我们推荐将 PC3.5 接口用于高级或参考用途，将 SMA 接口用于工作用途。

相位和振幅稳定的测试导线和测试端口适配器

Pico Technology 推荐并提供两种测试电缆类型和等级。这两种电缆质量都很好，都具有柔韧耐用的机构和不锈钢接头，它们之间的主要区别在于，是否提供有 PC3.5 或 SMA 测试端口以及传播速度的稳定性和弯曲时的损耗特点；即当电缆移动或部署到新的位置时，测量可能发生变化的程度。电缆根据最大频率为 8.5 GHz 的平坦度和相位变化指定（当直线电缆绕 10 cm 的圆棒形成一个 360°圆圈时）。

订购代码		等级	电介质	直径	阻抗	损耗	相位稳定性	振幅稳定性	长度	连接器
TA336		标准	低密度 PTFE	7.1 mm (0.28”) 外套	50 Ω	6 GHz 时为 0.7 dB 8.5 GHz 时为 0.85 dB	6 GHz 时为 2° 8.5 GHz 时为 2.8°	6 GHz 时为 0.1 dB	600 mm	N(m)-SMA(m)
TA337										N(m)-SMA(f)
TA338		高级		7.5 mm (0.30”) 外套		6 GHz 时为 0.6 dB 8.5 GHz 时为 0.7 dB	6 GHz 时为 0.8° 8.5 GHz 时为 1.1°	6 GHz 时为 0.05 dB		N(m)-PC3.5(m)
TA339										N(m)-PC3.5(f)

订购代码		等级	名称	阻抗	带宽	连接器*
TA342		标准	ADA-STD-MM	50 Ω	18 GHz	SMA(m-m)
TA343			ADA-STD-FF			SMA(f-f)
TA357			ADA-STD-FM			SMA(f-m)
TA340		高级	ADA-PREM-MM		27 GHz	PC3.5(m-m)
TA341			ADA-PREM-FF			PC3.5(f-f)
TA354			ADA-PREM-FM			PC3.5(f-m)

校准和测量参考标准

Pico Technology 提供大量阳性和阴性的短路、开路、负载和直通 (SOLT)，4 件、5 端口手动校准套件。所有套件均具有高性能、精密公差不锈钢接口连接器，并以已组装五端口“Y”SOLT 的形式供应。可以将它们拆开进行单独使用，或如果校准标准损坏，可拆开单独进行修理，经济实惠。每个 SOLT 都提供有与套件序列号链接的校准数据。

标准和高级套件都提供了出色的残余价格方向性。正是这一点与 PicoVNA 上良好的未校正端口匹配的组合，提供了出色的性价比。

高级 PC3.5 套件经过校准后，可使用大于 1.5 GHz 的 TRL 相互比较来降低不确定性。

* SMA、PC3.5 和 K 型/2.92 连接器均可相互配对使用。SMA 类型为固态电介质，PC3.5 为气态电介质。

订购代码		名称	类型	端口	阻抗	连接器*	特征化*
TA344		SOLT-STD-M	标准手动 SOLT	5（短路、开路、负载、直通）	50 Ω	SMA(m)	全 S 参数 300 kHz 至 8.5 GHz. 序列编号.kit 文件提供在 U 盘上。
TA345		SOLT-STD-F				SMA(f)	
TA346		SOLT-PREM-M	高级手动 SOLT			PC3.5(m)	
TA347		SOLT-PREM-F				PC3.5(f)	

自动化 E-Cal USB 控制和烤箱校准标准

虽然尽量进行了简化，但手动校准过程仍然涉及到多种扭曲连接/断开操作，以及为每个标准手动加载特有的数据文件。E-Cal SOLT 校准过程通过内部切换校准标准，将这些操作减少为一个连接。该过程将变得自动化和高度可重复，通过 USB 接口使用 PicoVNA 软件即可管理所有功率、控制和数据读取。

快速、方便和更不易于出错，E-Cal 标准从某种程度上而言受到了切换误差的影响，从而导致了非理想的短路、开路、负载和直通。为了减轻这种情况，PicoVNA E-Cal 标准包括了设备温度的快速升温烤箱控制，并使用十七个可跟踪的全跨度 S 参数对现在稳定的各种缺陷进行特征化描述。同样，自动化校准的方便性、去技术化和速度倾向于推动进行更多的定期校准，从而实现更精确、可重复和更可靠的测量 – 这就是为什么某些过程管理人员坚持使用自动化 E-Cal 的原因。

所有 PicoVNA 校准和检查标准（见下方）均针对完全可跟踪的 PC3.5 标准进行了校准，并提供在一个保护性的便携箱内。有关仪器和校准套件的更多规格，可在后面的页面上找到。我们同时为 Pico 标准提供校准服务：请参见**订购信息**。

订购代码		名称	类型	端口	标准	阻抗	连接器*	特征化
TA518		SOLT-AUTO-M	烤箱 USB 控制自动化 E-Cal SOLT	2	短路、开路、负载、直通和单独特征化/极化端口适配器	50 Ω	SMA(m)	全 S 参数 300 kHz 至 8.5 GHz。嵌入并从 USB 设备读取
TA519		SOLT-AUTO-F					SMA(f)	

检查标准

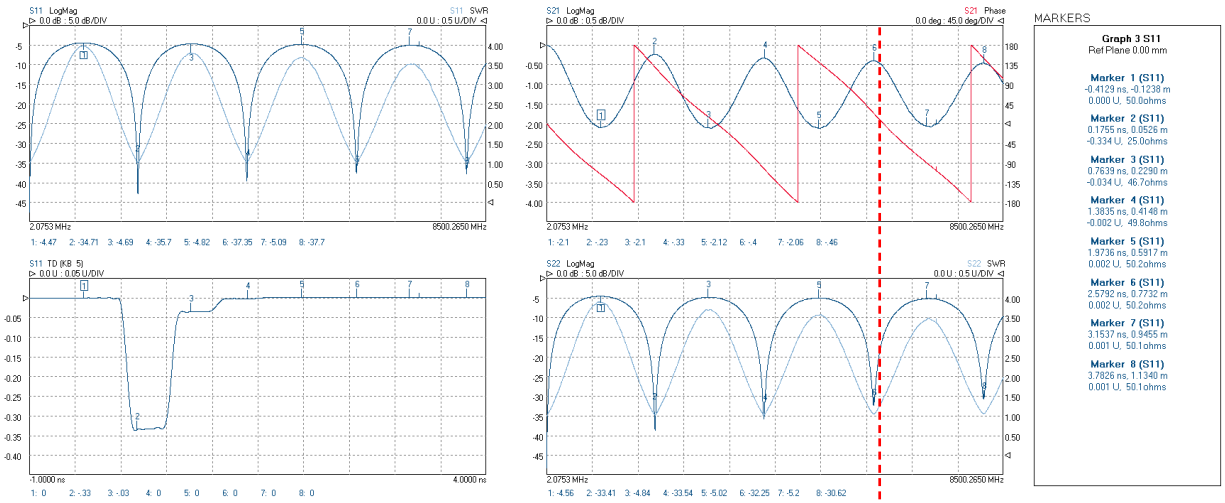
我们提供两种经济实惠的检查标准，可用于在进行测量之前、测量过程中或测量之后，验证网络分析测试设置及其校准的精度。与 Beatty 线类似，每种测量标准都是一条长度较短的失配线路（75 mm，25 Ω），具有可预测、平滑和稳定的失配，以及跨越 PicoVNA 频率范围的传输特点。这些设备在出现较高和变化的失配时对系统测量精度进行验证，从而提供在设置过程中可作为信任基础的高要求验证。

PicoVNA 3 软件中提供了一种对比实用工具（将在后面页面上进行说明），可评估针对设备、测试导线和仪器的特定测量不稳定性组合进行的比较。每种检查标准在 U 盘上都提供有 Touchstone 测量数据。这些数据通过 PC3.5 标准可进行跟踪，符合国家标准。所提供的 Touchstone 测量数据与任何厂商的 VNA 的测量都兼容，也可以用于手动验证这些厂商的测量。

我们提供有两种检查标准：插入式 SMA(m-f) 和非插入式 SMA(f-f)。

订购代码		名称	类型	端口/标准	接口/阻抗	特征化	支持的校准模式
TA430		CHK-INS-MF 插入式，带阳性和阴性端口	检查标准	2 个端口/ 25 Ω 低阻抗线缆，可过渡到 50 Ω 端口	SMA(m)/50 Ω	全 S 参数 300 kHz 至 8.5 GHz。序列编号 Touchstone 文件提供在 U 盘上	插入式 12 项误差校准，所有 S 参数
TA431		CHK-NON-F 非插入式，带阴性端口			SMA(f)/50 Ω		非插入式，已知和未知直通校准，所有 S 参数

请参见**软件描述**和**规格**获取更多详细信息。



<<<<< PicoVNA 106 的跨度 >>>>>

TA431 在 8.5 GHz 跨度上的 S 参数和时域图存在微小但位于 S_{21} 规格方位内的测量误差。

测试电缆和校准标准选择指南

可根据主要（最佳不稳定性）测量应用及其 DUT 接口，成对或单个购买校准套件，有时还要满足其他 DUT 接口的辅助目的。预算也是考虑因素之一。Pico Technology 提供各种购买选项。您可以订购附件的任意组合，但是为了帮助您入手，我们推荐您选择以下其中一种“通用”配置。

使用 SOLT 校准标准的推荐配置

为了同时在各种双性单端口或双端口测试应用的混合情况中获得最佳的总体测试效率和不确定性，我们推荐这些双端口测试导线和校准标准配置，并在需要时使用测试端口适配器。随后即可获得所有校准模式，且在需要的地方，可将端口适配器完全包括到在校准中。

主 DUT 接口	选择附件等级	需要测试导线	需要手动 SOLT 校准套件	支持的测量和校准模式	某些 DUT 的端口适应…
通用功能。带阴性或阳性或者阴性和阳性端口的双端口设备或任何单端口设备	标准 SMA	1x TA336 SMA 阳性端口 1x TA337 SMA 阴性端口	1x TA344 SMA 阳性端口 1x TA345 SMA 阴性端口	所有单端口和双端口校准模式和 S 参数	要处理双端口单性非插入式设备，请使用并包含到校准 1x TA342 SMA(m-m) 或 TA343 SMA(f-f) 测试端口适配器中。
	高级 PC3.5	1x TA338 PC3.5 阳性端口 1x TA339 PC3.5 阴性端口	1x TA346 PC3.5 阳性端口 1x TA347 PC3.5 阴性端口		要处理双端口单性非插入式设备，请使用并包含到校准 1x TA340 PC3.5(m-m) 或 TA341 PC3.5(f-f) 测试端口适配器中。

以下配置只使用了一个 SOLT 校准标准，推荐用于特定端口性别上存在焦点的情况。

主 DUT 接口	选择附件等级	需要测试导线	需要手动 SOLT 校准套件	支持的测量和校准模式	某些 DUT 的端口适应…
带阴性端口的单端口或双端口非插入式	标准 SMA	2x TA336 SMA 阳性端口*	1x TA345 SMA 阴性端口	所有 S 参数和单端口和双端口校准模式（插入式除外）	请注意，通过添加或去嵌入 1x TA341 PC3.5(f-f) 或 TA343 SMA(f-f) 测试端口适配器，可处理混合性别的双端口插入式设备**。
	高级 PC3.5	2x TA338 PC3.5 阳性端口*	1x TA347 PC3.5 阴性端口		
带阳性端口的单端口或双端口非插入式	标准 SMA	2x TA337 SMA 阴性端口*	1x TA344 SMA 阳性端口		请注意，通过添加或去嵌入 1x TA340 PC3.5(m-m) 或 TA343 SMA(m-m) 测试端口适配器，可处理混合性别的双端口插入式设备**。
	高级 PC3.5	2x TA339 PC3.5 阴性端口*	1x TA346 PC3.5 阳性端口		

* 可以在单端口测量应用中减少到一条测试导线。

** 仅使用一个校准套件，不可能在端口性别适应后进行校准。购买相反性别的第二个校准套件用于端口适配器的全面校准。或者，在执行非插入式校准后，可以对端口适配器进行测量和对其误差进行去嵌入。第三种选项是，使用参考平面位移和/或适配器误差细小校正的标准化。

使用自动化 E-Cal SOLT 校准标准的推荐配置

主 DUT 接口	选择附件等级	需要测试导线	需要手动校准套件	支持的测量和校准模式	同时适用于 DUT…
通用功能。带阴性或阳性或者阴性和阳性端口的双端口设备或任何单端口设备	标准 SMA 测试导线	2x TA336 SMA 阳性端口 2x TA343 SMA(f-f) 端口适配器	1x TA518 SOLT-AUTO-M 和 1x TA519 SOLT-AUTO-F*	所有双端口校准模式和 S 参数	使用和包含在校准中： 1) 处理插入式双端口设备的测试端口适配器**。 2) 处理双性端口非插入式设备的两个端口适配器。
	高级 PC3.5 测试导线	2x TA338 PC3.5 阳性端口 2x TA341 PC3.5(f-f) 端口适配器			
或者使用 1x 自动化 E-Cal 校准标准 …					
双端口非插入式设备或任何单阴性端口设备	标准 SMA 测试导线	2x TA336 SMA 阳性端口 1x 或 2x TA343 SMA(f-f) 适配器	1x TA519 SOLT-AUTO-F	所有双端口校准模式和 S 参数	使用和在校准中包含测试端口适配器，以便处理插入式双端口设备或相反性别的单端口设备**。 请注意，通过添加和去嵌入更多端口适配器，可处理相反性别的双端口非插入式设备***。
	高级 PC3.5 测试导线	2x TA338 PC3.5 阳性端口 1x 或 2x TA341 PC3.5(f-f) 适配器			
双端口非插入式设备或任何单阳性端口设备	标准 SMA 测试导线	2x TA337 SMA 阴性端口 1x 或 2x TA342 SMA(m-m) 适配器	1x TA518 SOLT-AUTO-M		
	高级 PC3.5 测试导线	2x TA339 PC3.5 阴性端口 1x 或 2x TA342 SMA(m-m) 适配器			

* 本自动化双 E-Cal SOLT 配置可打折提供。请参见订购信息页面上的 TA520。

** 要进行校准，请使用随 E-Cal 标准提供的特征化和极化直通适配器。PicoVNA E-Cal 校准向导可引导本设置。

*** 仅使用一个校准套件，不可能在双端口性别适应后进行校准。购买相反性别的第二个 E-Cal 校准套件用于双端口适应后的全面校准。或者，在执行非插入式校准后，可以对第二个端口适配器进行测量和对其误差进行去嵌入。第三种选项是，使用参考平面位移和/或适配器误差细小校正的标准化。

6 GHz 网络计量培训和计量套件

通过使用全功能的专业级矢量网络分析仪，低价 PicoVNA 106 为每个学生或培训学员的学习打开了潜力。Pico PQ186 网络计量培训套件构建在此机会之上，可支持各种学习和实验。套件的核心部件是单独提供的的 PQ189 网络测试 PCA。该印刷电路附件上有各种示例集总元件、有源和无源和传输线路 DUT，以及线端 SOLT（短路-开路-负载和直通）校准标准。

使用 PicoVNA 106 或 108，该套件可支持围绕反射和传输测量、S 参数和其他标准测量数量开展的教学目标。它们可以以对数、线性、相位、实部、虚部、极性和史密斯圆图的格式，以及衍生数量群延时和时域传输和反射，进行呈现和解释。此外，通过包含有源宽带放大器元件（需要 +5 V DC 电源，2.1 mm 插孔），可以使用 PicoVNA 106 的内置测量实用工具对 P1dB 和 AM 至 PM（振幅调制引起的相位）等非线性压缩测量进行探索。

测量和校准通过行业标准的 SMA 连接器进行。这样可以支持高达 6 GHz 的测量和最佳互联实践教学，以及安全、可重复和稳健的连接的重要性。使用板载校准标准，学生可以通过使用短路-开路-负载然后使用已知和未知直通方法，练习反射、传输和 8 及 12 项误差校正。

该套件中还包括一套 SMA(f) SOLT 校准标准预算 (PQ190)。使用这些，学生可以在电缆端而不是电路板上进行校准。这样可以支持围绕参考平面位移、标准化以及 PCA 上馈线和连接的去嵌入所进行的教学和实验。可以从 picotech.com 下载提供给这些标准的假设“理想”和典型校准数据、综合用户指南和培训指南，以及参考仪器设置文件。有权访问 AWR 设计环境的学生还可以下载 Microwave Office 设计项目供套件 PCA 使用。Pico 的 Cadence AWR DE 接口向导随后可将实际测量数据直接导入到项目中，从而允许测量改进仿真或与设计仿真进行比较。我们还通过 GitHub (github.com/picotech)，为导入和使用在其他 CAD、测试和编程环境（如 MATLAB、LabVIEW、C、C#、C++ 和 Python 等）中测量所得的数据，提供了软件开发工具包示例。

PCA 包括示例衰减器、宽带放大器、25 Ω 失配线、电阻功率分配器、低通和带通滤波器、用户芯片元件座，以及短路、开路、负载和直通校准元件。

Pico PQ186 网络计量培训套件包括 N(m) 至 SMA(f) 跨系列适配器、SMA(m-m) 测试导线和固定 SMA 扳手 – 学生与 PicoVNA 106（或其任何 VNA）进行配对从而开始实际学习所需的所有东西。网络测试 PCA 的印刷电路布局是通用的，支持改装成备用的无源网络和元件。

网络计量演示套件

我们提供两种网络计量演示套件。这些套件包括 Pico 现在广受推崇的标准 SMA 和精密 PC3.5 专业级测试导线、阴性 SOLT 校准套件和 SMA 非插入式阴性至阴性检查标准；都带有参考数据，可追溯到国家标准。两种套件中任何一种都可以实现和验证 PicoVNA 106 或 108 的全部测量功能和精度。可进行高质量、低不确定性测量，使此培训投资适合于各种研究和博士项目中更广泛的应用。精确的测量还可以在学生使用 PQ186 网络计量培训套件进行的各种测量中，创建精确的参考和误差项。

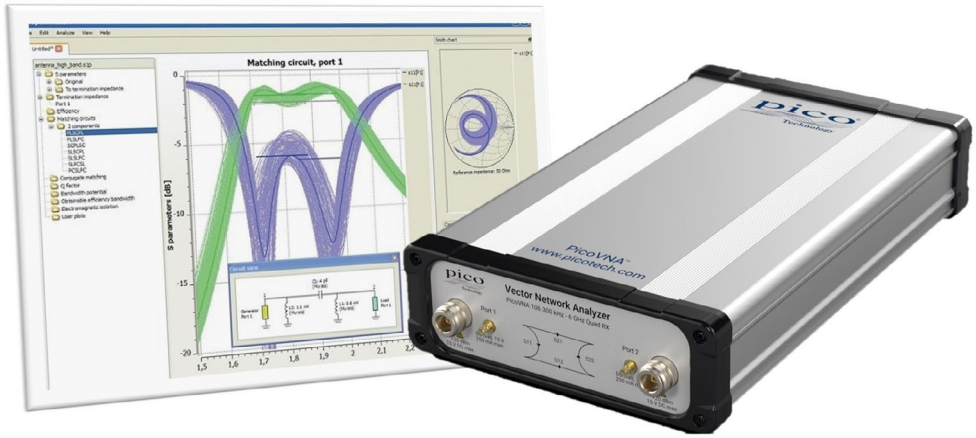
PQ187

订购代码	描述	备注	美元*	欧元*	英镑*
PQ186	网络计量培训套件和便携箱	包括：PQ189 培训 PCA、PQ190 SMA(f) 培训 SOLT 套件、2x N(m)-SMA(f) 跨系列适配器、2x TA312 60 cm SMA(m-m) 测试导线、TA177 SMA 扳手。	889	759	629
PQ189	网络计量培训印刷电路附件和便携箱		509	429	359
PQ187	网络计量领导者标准套件 SMA(f) 和便携箱	包括：2x TA336 N(m)-SMA(m) 标准测试导线、TA345 SMA(f) SOLT 校准套件和数据、TA431 SMA(f-f) 非插入式检查标准和数据	1855	1575	1305
PQ188	网络计量领导者高级套件 PC3.5(f) 演示套件和便携箱	包括：2x TA338 N(m)-PC3.5(m) 高级测试导线、TA347 PC3.5(f) SOLT 校准套件和数据、TA431 SMA(f-f) 非插入式检查标准和数据	3125	2655	2195
PQ190	网络计量低成本 SOLT 套件 SMA(f)	Typical .kit 数据可以下载。	105	89	75
PS011	+ 5 V DC 插头 顶部 AC 电源和国际适配器		30	25	21

* 价格在发布时是正确的。未包含销售税。订购之前，请联系 Pico Technology 咨询最新价格。所有带有部件编号的项目均可单独提供。

计算机辅助设计合作伙伴

与 Optenni Lab CAD 匹配的天线

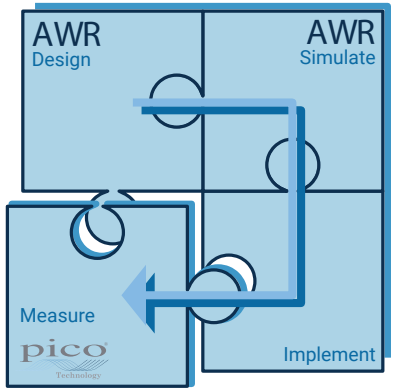


IoT、5G、WiFi、V2X – 使用天线以及在非常具有挑战性的地方使用，还有比这更大的市场扩张吗?Optenni Lab 是一款用于天线匹配和射频链性能优化的行业领先的射频设计自动化软件。该工具可以处理多频带、宽带、多天线和可调谐天线系统，并且能够实时合成基于测量的匹配解决方案。也就是说，Optenni Lab 可根据实时的矢量网络分析仪天线测量结果，输出经过优化的匹配电路。Optenni Lab 4.3 SP5 以后的版本与 PicoVNA 兼容。该工具针对所需的带宽和隔离目标，从离散、分布、可变或切换组件库合成优化的拓扑结构，同时考虑与附近天线的双向耦合。Optenni Lab 能够自动输出高度复杂和通常比较耗时的各种设计。这款 CAD 软件与 PicoVNA 控件 DLL 直接进行交互，无需其他更多软件。

连接用于 PicoVNA 的 Cadence AWR

用于 PicoVNA 的 AWR 连接向导可将经济实惠的矢量网络测量直接引入 Cadence AWR 设计环境。可在您的模拟工作区内，提供、控制和显示组件、系统和子系统的测量。真实的测量可以通过一键单击直接传输到项目文件 – 您可以在模拟中使用或用于直接绘图和比较。

设计–模拟–实施–测量的工作流程已封装到单一的设计环境中，并为了优化速度和效率，进行了紧密耦合。



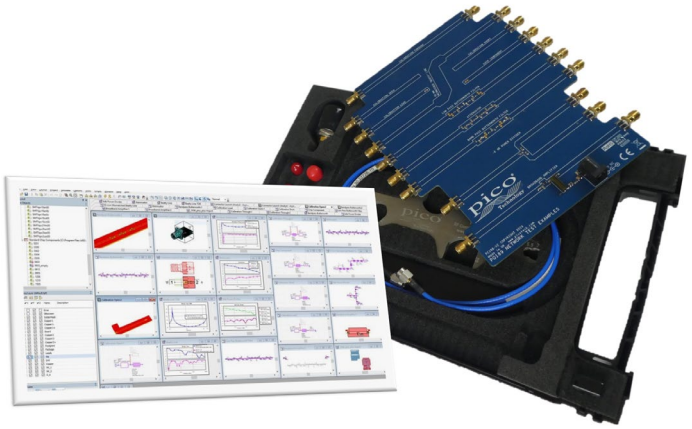
功能一览

- 在您的设计环境中控制和查看 PicoVNA 输出
- 一键单击传输测量到新增或现有项目数据文件或图形
- 理想、建模和测量数据的快速、方便对比
- 带测量组件或子系统数据的模拟
- 扩展测量数据至 0 Hz 用于 DC 时的无源组件模拟
- 测量和绘制有源最大增益、可用增益、K 因子和 B1

强大的教育和培训联盟

还有比完成整个设计周期更高效和更有回报的其他学习经历吗?不幸的是，微波网络测量的高成本很大程度影响了课堂中的这种体验。我们相信，更加经济实惠的 PicoVNA 106 6 GHz 全功能、专业级矢量网络分析仪，结合 Microwave Office，可以改变该游戏规则。

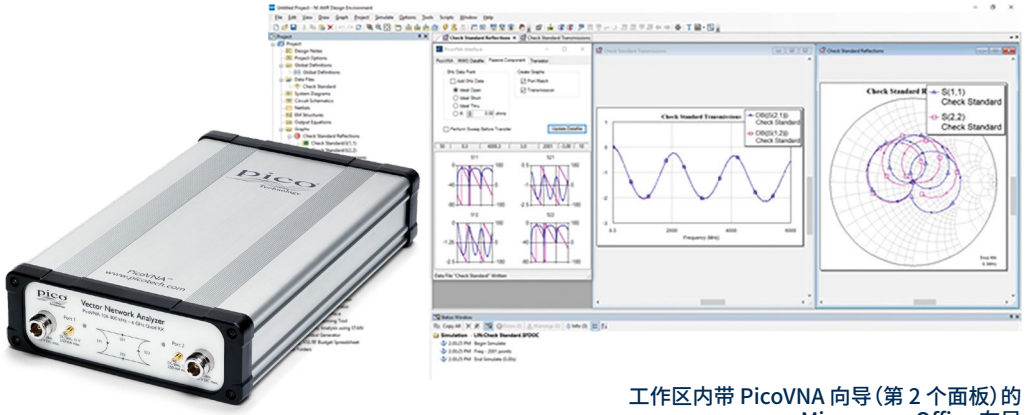
在 Microwave Office 中进行设计，可以下载 PCB 项目设计文件。学生和导师可以在设计周期的任何一点进行交流，将模拟与实际测量进行比较，以及在模拟和实际环境中开展实验。



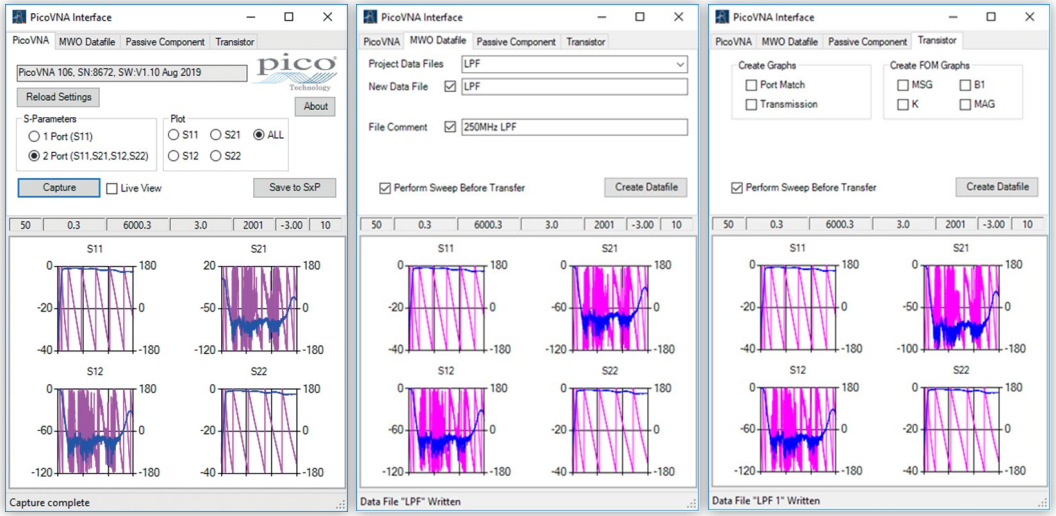
网络计量套件的 Microwave Office 项目文件

工作原理

1. 打开 PicoVNA 向导来启动 PicoVNA 控件软件并建立对 PicoVNA 的控制。
2. 从 **PicoVNA** 选项卡中选择您已保存的校准和测量设置。选择单端口或双端口导入和首选预览图形。
3. 如果需要，从此处保存 Touchstone。
4. 从 **MWO Datafile** 选项卡中，选择或创建项目文件以接收您的测量数据。
5. 一键单击即可创建或更新您的数据。
6. 或者，也可以使用**无源组件**或“晶体管”数据选项卡，通过一键单击创建或更新参数图像图形。

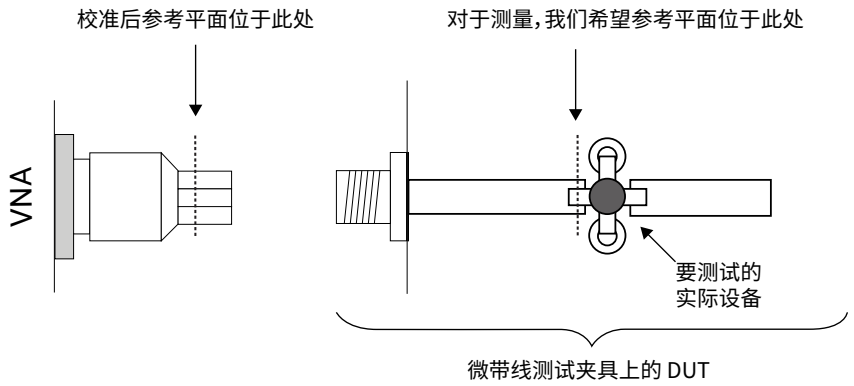


工作区内带 PicoVNA 向导（第 2 个面板）的 Microwave Office 布局



参考平面扩展

参考平面扩展（偏移）使您可以将测量参考平面从校准过程中确定的点向外位移。这对于从测量中删除假定理想连接器电缆或微带线的路径长度非常有用。PicoVNA 3 软件允许在每个测量参数（S_{11}、S_{22}、S_{12} 或 S_{21}）上存在独立参考平面扩展，不论是自动重新参考还是手动输入。例如，独立扩展允许在 S_{11} 和 S_{22} 的两个端口上存在不同的扩展，然后是 S_{21} 的直通线路标准化和 S_{12} 与相等长度直通线路的传输比较。



对已嵌入的端口接口执行去嵌入

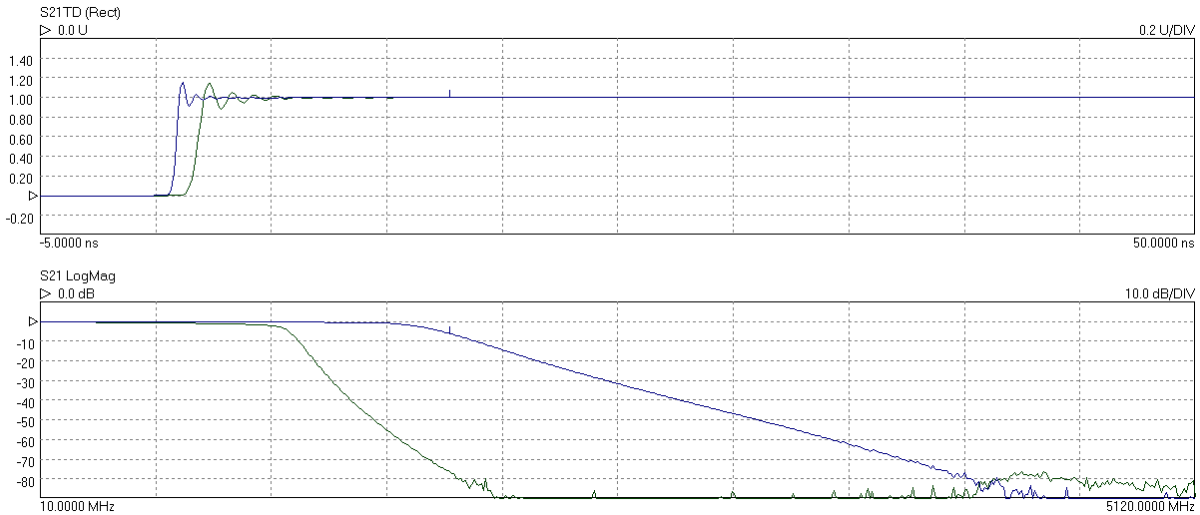
当假定以上理想互连连接器电缆或微带线不安全时，例如为了获得更大的精度或删除测试设置中已知的瑕疵，我们可以选择针对每个测量端口上的接口网络执行去嵌入操作。PicoVNA 软件只需要每个端口上嵌入接口网络的完整 Touchstone .s2p 文件。类似地，可以将已定义的网络嵌入到测量中，从而实现所需的模拟测量。对于校准，当以与预期测量相同的频率点来定义嵌入网络时，将获得最好的精度。通常对于网络矢量分析仪，PicoVNA 软件在必要和可能时将进行插值。

时域传输和反射测量

时域反射技术在传输线路或组件的测量中很有用，特别是在由于连接器、损坏或设计错误造成的任何非连续性的故障距离定位中。为了实现这一点，PicoVNA 软件从其频域测量中确定对于跃阶输入的时域响应。使用谐波相关频率的扫频，反射频率数据（S_{11}）的快速傅立叶逆变换在时域中作出冲激响应。该冲激响应随后进行集成，形成跃阶响应。跃阶的反射分量出现在激励后的可测量延时中，表示非连续性的类型以及（假设传播速度已知）与校准平面之间的距离。

类似的技术用于从已传输信号的数据（S_{21}）中产生 TDT（时域传输）信号。这可用于测量放大器、滤波器和其他网络的脉冲响应或过渡时间。

PicoVNA 软件支持时域 IFFT 转换上的汉宁（Hanning）和凯塞—贝塞尔（Kaiser–Bessel）低通滤波，保持振幅和相位不变，从而获得最佳的分辨率。标记读数包括振幅、时间、距离和线路阻抗（单位为欧姆）。DC 耦合的 DUT 对于这种方法很重要。PicoVNA 108 的 8.5 GHz 带宽可支持低达 58.8 ps 的时域脉冲过渡时间，而 PicoVNA 106 可低达 82.7 ps。



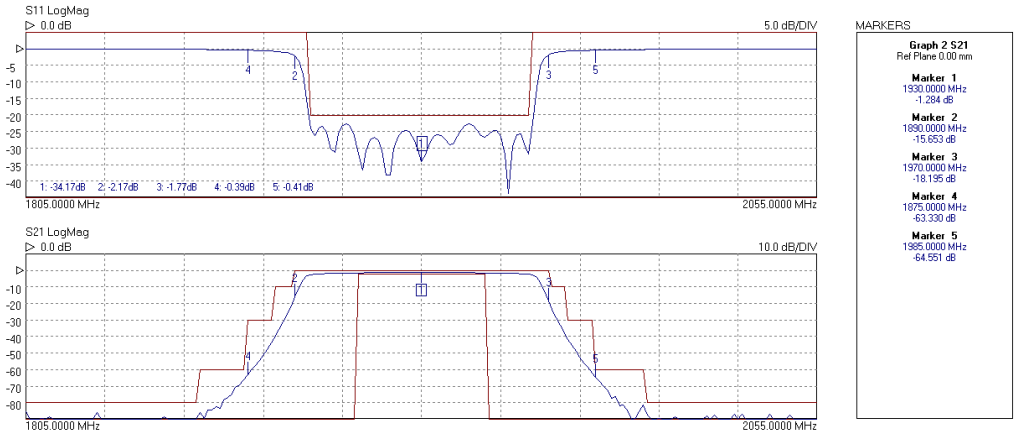
两种低通滤波器的时域传输跃阶响应（上图）和频率响应（下图）

Z_0 阻抗参考

系统测量阻抗(默认为 50 Ω)数学上可以转换为 10 Ω 至 200 Ω 之间的任何值。PicoVNA 软件还支持在使用该阻抗校准套件的新阻抗中,使用外部匹配 PAD 衰减器和外部校准。

限制线测试

限制线实用工具可以为每个显示的图形定义六个段。使用重叠技术,可以扩展到 11 个段。当跨过限制线时,可以给出视觉和听觉报警。除了史密斯圆图和极性图,所有其他图形格式都支持限制测试。同时还提供峰值保持函数。



支持的校准

PicoVNA 3 软件支持广泛的校准模式,可以处理单端口或双端口带阳性、阴性或混合性别接口的工作负载,所有模式均可获得最佳的精度(最小的不确定性)。某些情况下,可能只需要单个校准套件,如上所述。

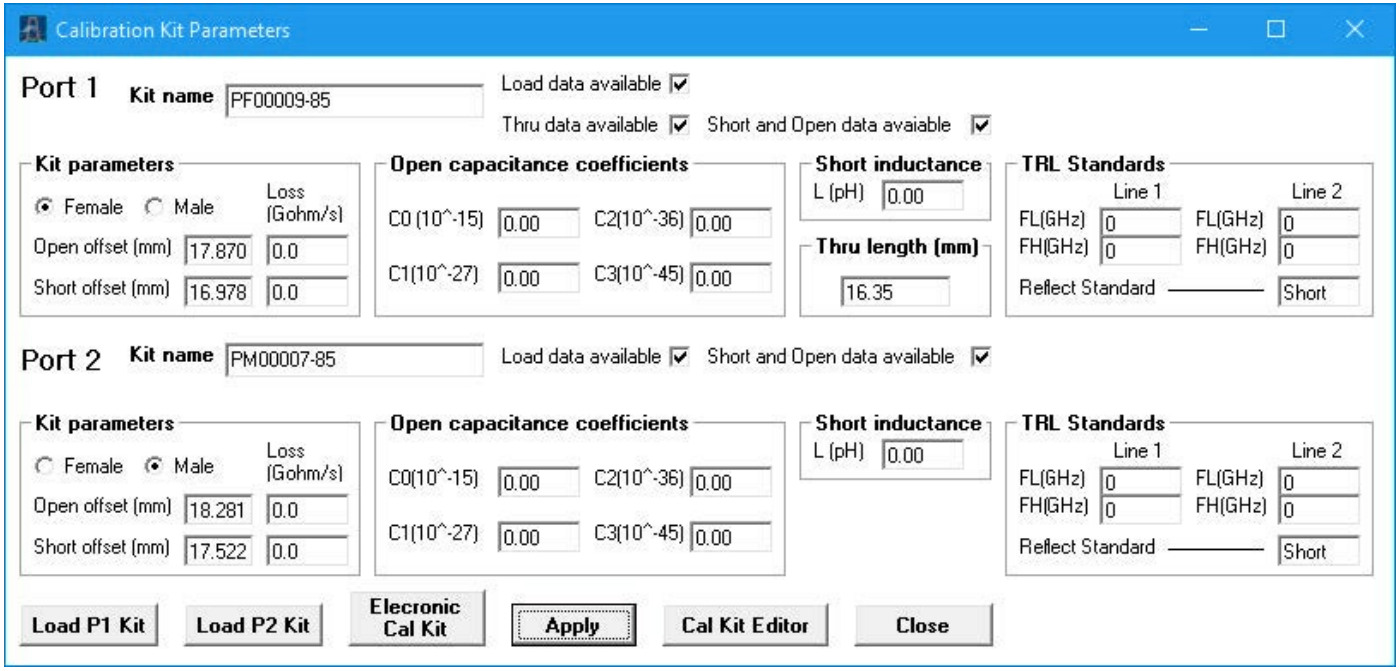
如您所料,Pico 校准套件都进行了单独的序列编号,并随 S 参数数据一起提供。该数据是校准套件测量所得误差的可追溯和精准记录。可以将它加载到软件,软件会在校准过程中纠正这些误差和仪器的误差。

或者,您也可以使用第三方校准套件,可以在软件中输入这些套件的“型号”、电长度、寄生值和多项式系数,然后以 Pico .kit 格式进行保存。在第三方提供校准套件 S 参数数据文件的情况下,请咨询我们是否可以将它转换为 Pico 格式。

当使用自动化 E-Cal SOLT 标准时,设备内部具有一组扩展的可追溯 S 参数数据,并通过其 USB 控制和电源连接直接读取到 PicoVNA 软件中。

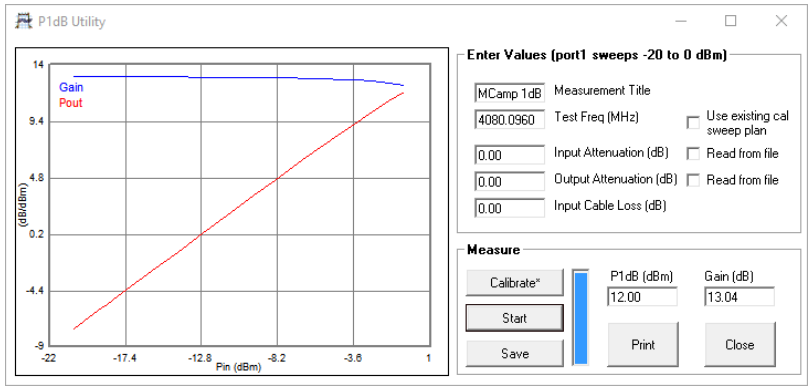
对于任何矢量网络分析仪,为了获取最佳精度,在测量之前,使用与测量相同的扫频跨度和频率跃阶执行校准。但是,如果需要对测量的扫频设置进行修改,则为了方便,PicoVNA 软件会将其校正值插入新的扫频设置中。

当使用低于约 1 kHz 的分辨率带宽时,为最佳动态范围提供了增强隔离校准设置。



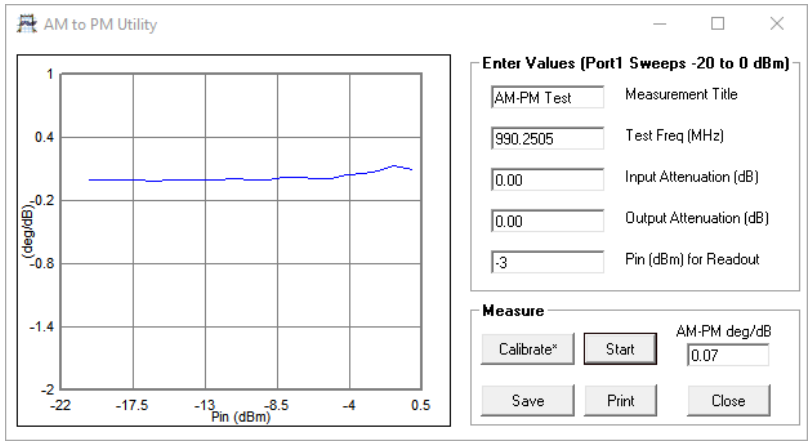
P1dB 实用工具

可以使用功率扫频，在测试频率上或测试频率扫频范围内，对放大器和其他有源设备的 1 dB 增益压缩点进行测量。VNA 将先确定放大器在低输入功率时的小信号增益，然后增加功率并标出增益已下降 1 dB 的点。此实用工具使用二阶曲线拟合来确定插值 1 dB 压缩点。



AM 至 PM 转换实用工具

AM 至 PM 转换是信号失真的一种形式，其中信号振幅的变化导致信号相位产生相应的变化。这种失真可能会对振幅产生变化和相位精度很重要的数字调制方案产生严重的影响。

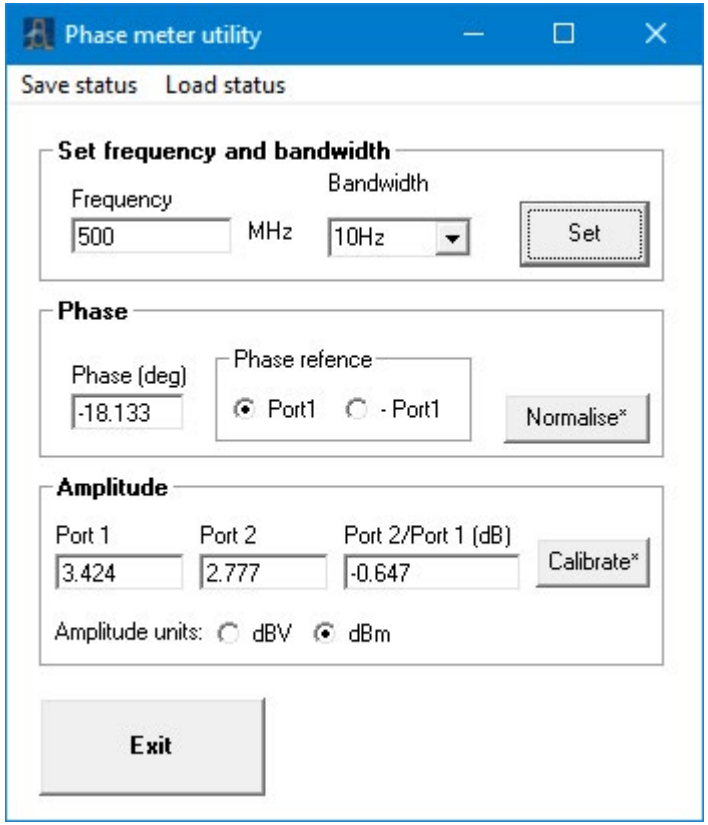


相位测量仪实用工具（仅限 PicoVNA 108）

相位测量仪为 PicoVNA 108 增加了宝贵的相位和振幅对齐及稳定性测量功能。在 VNA 从 300 kHz 至 8.5 GHz 的调谐范围内的任何用户指定频率上，两个端口将变成自动锁定接收机。在约为 ±70 kHz 的设定频率内，接收机将对外部应用的信号进行锁定，然后开始进行测量并交叉参考两个信号的相位和振幅作为数字读数。

提供了校准和标准化实用工具，例如可以精准对齐对正交相位关系或确定差分相位和振幅平衡或稳定性。

中频带宽设置确定显示结果分辨率、更新速率以及任意给定信号电平的测量噪声。当中频带宽为 10 Hz 时，分辨率为 0.001° 和 0.001 dB，更新速率约为每分钟 4 个读数。振幅和相位精度与标准 VNA 传输测量结果匹配。



触发时保存实用工具（仅限 PicoVNA 108）

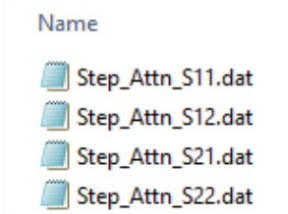
这是一项独特的功能，得益于 PicoVNA 较快的测量速度，触发时保存为从处于测试下的多个和不断变化的设备中，捕获和显示测量数据提供了一种快速方便的方法。例如，考虑一下具有各种可变衰减器、数字配置的滤波器、移相器或可变增益放大器的情况。再考虑一下处于不断变化的电源、偏置或环境条件下的设备，或者甚至是在生产环境中对许多设备进行多路测量的情况。PicoVNA 可以设置成最多可存储 1024 个触发扫频测量，随后可以对这些测量进行检查、重新排序和以多种格式保存到磁盘。触发事件可以到达外部触发输入，或作为远程软件触发或手动按键。

可以选择已捕获的测量扫频进行显示，默认情况下，可以在最多为 64 个不同颜色的轨迹上显示一至四个选定的 S 参数，所有参数都绘制在工作频带上。所绘制的扫频可以是所有已捕获扫频的任何子集，数据可以标准化到其中一个已捕获的扫频，这对于检查从扫频到扫频之间的变化很有用。

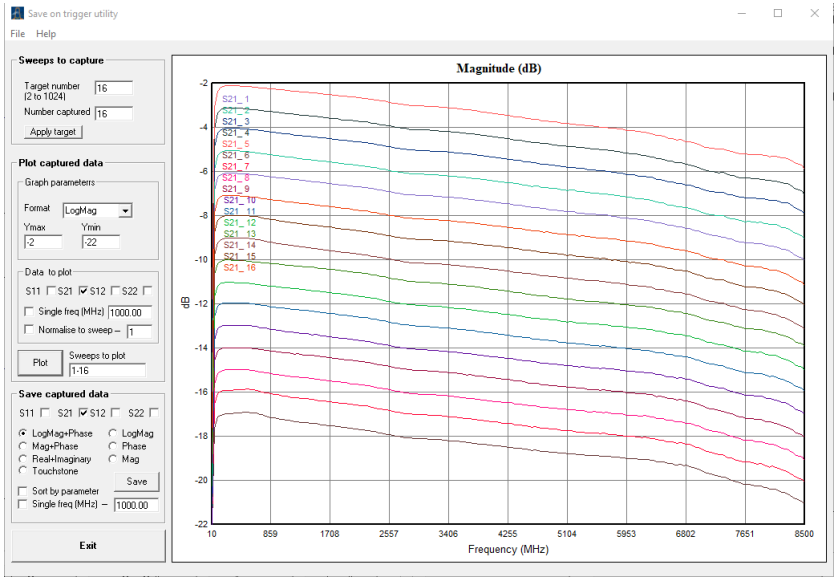
右侧图形显示了可编程跃阶衰减器 16 种状态下的 S_{21}（以 dB 为单位的振幅和已标准化的振幅）。底部和右侧的图形绘制了在用户选定频率 986 MHz 时的 S_{21} 和 S_{11}。在此，水平轴绘制的是测量扫频编号，每个编号代表衰减器的一种独特的状态。可以以这种方式，同时在图形上显示所有四个 S 参数。使用硬件外部触发和最大分辨率带宽，这些图形的所有数据都是在 1 秒钟内捕获的！

所捕获的扫频数据可以以多种格式保存到磁盘（包括 Touchstone®），供第三方应用程序使用。例如，数据可以按 S 参数分组保存。右侧文件列表显示了为跃阶衰减器创建的文件。保存数据时，您只需输入名称 **Step_Attn**，系统会自动创建所显示的文件组。在这些文件的每一个中，每一列包含的是给定扫频的 S 参数数据。频率列后面的第一列包含的是来自第一个扫频的数据，第二列包含的是来自第二个扫频的数据，以此类推。

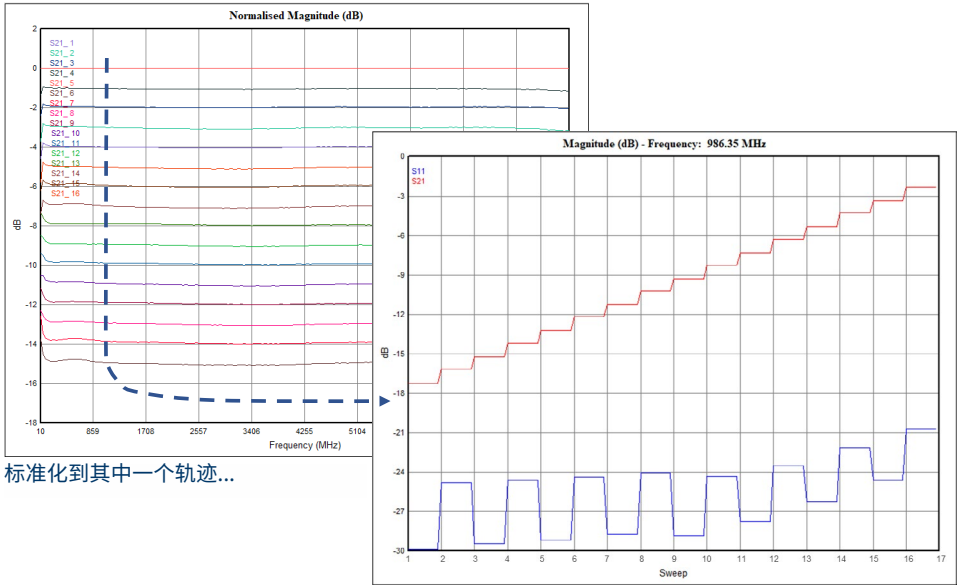
也可以针对用于捕获数据的扫频范围内的任何单个频率保存其数据。同时还提供了一个选项，可以保存全部数据集供以后使用。



可以按 S 参数排序将数据保存到磁盘。



捕获和检查一个或多个 S 参数的多个轨迹。以上是跃阶衰减器十六个 1 dB 增量的 S21 图形。



标准化到其中一个轨迹...

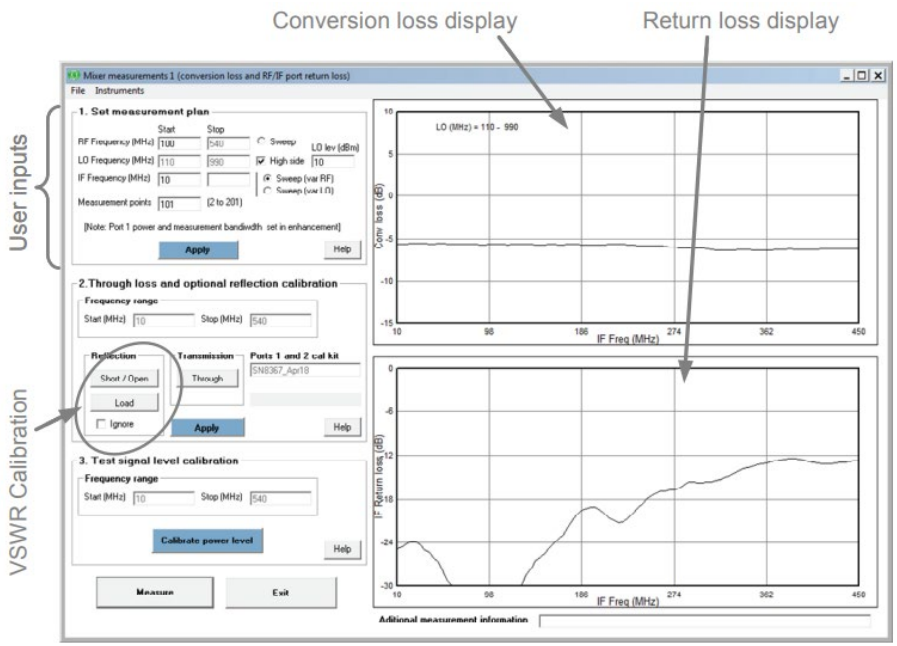
... 或通过单个频率的数据绘制切片。以上是 986.35 MHz 时的 S21 和 S_{11} 图形。

混频器测量实用工具（仅限 PicoVNA 108）

支持外部本地振荡器和外部功率传感器

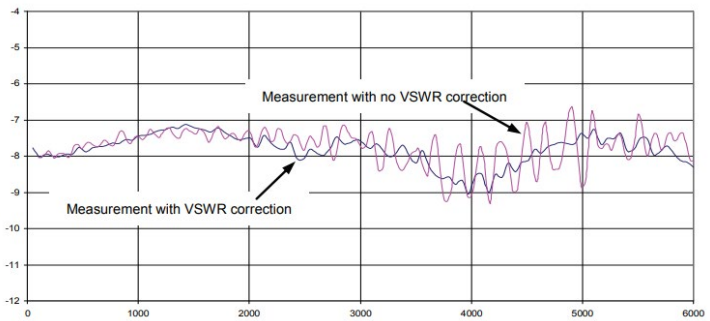
可以执行各种混频器性能和端口隔离测量，包括扫频射频或选择了低或高侧本地振荡器的中频 。PicoSource AS108 或第三方信号源用作外部本地振荡器源，且本操作在 PicoVNA 3 PC 应用程序的控制下运行。该软件在端口功率特征化中还支持第三方 USB 功率传感器。

支持的 USB 控制信号源	支持的 USB 控制功率传感器
PicoSource® AS108	Agilent/Keysight U8480、U2000
MiniCircuits SSG-15G、SSG-6000、SSG-6001	Rohde & Schwarz NRP8S、NRP8SN、NRP18S
TTi TGR 6000	
如果您让我们考虑支持您选择的外部 USB 信号发生器或功率传感器，请联系 Pico。	



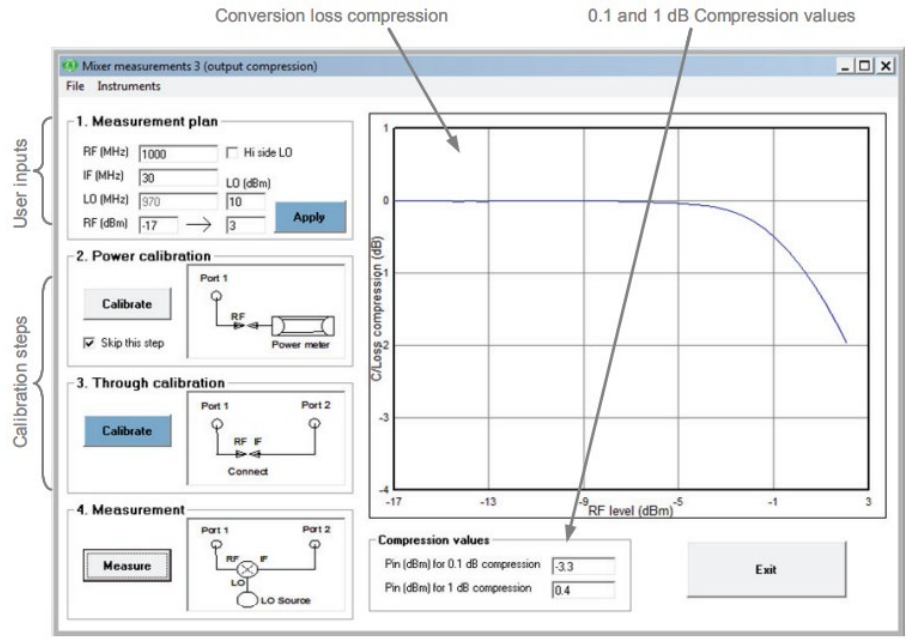
VSWR 校正

精确测量混频器可能会很困难，特别是当混频器端口匹配相对较差时。PicoVNA 108 混频器测量校准包括 VSWR 误差校准选项。该选项可以降低转换损耗测量的不确定性，典型如图所示。



混频器压缩

作为输入射频水平函数的转换损耗变化和容易确定。可以参考 PicoVNA 的端口功率不确定性，或使用第三方功率传感器（如上）对 PicoVNA 108 端口功率进行特征预处理，从而获得更高的精度。完成时将显示 0.1 和 1 dB 压缩点。



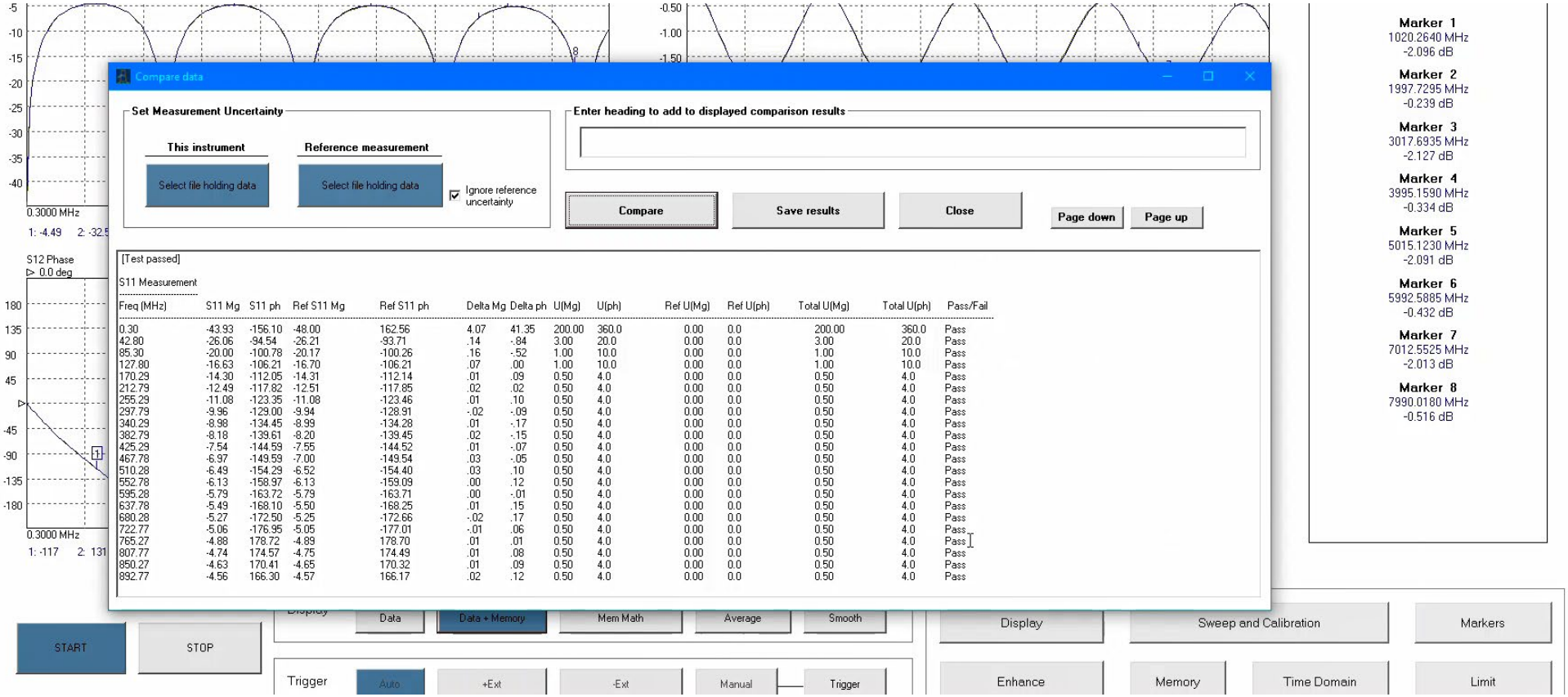
检查标准对比实用工具

为已进行序列编号的检查标准所提供的 Touchstone 测量数据将被加载到 PicoVNA 内存轨迹中，作为“参考”测量。

在建立有效的全 S 参数、全跨度校准和接检查标准在测试端口之间连接后，对比实用工具将执行测量。然后它将在每个频点基础上，将测量与所存储的“参考数据”进行比较并已表格形式显示。以表格形式显示了振幅和相位差。

该实用工具将仪器和测试导线（各自规格）的不确定性与检查标准（同时也提供）的测量不确定性和稳定性组合在一起。参考和测量之间的差异随后与总不确定性进行比较，得出“通过”（在不确定性范围内）或“失败”（在不确定性范围外）结果。

您可以保存比较数据集用于存档或分析。



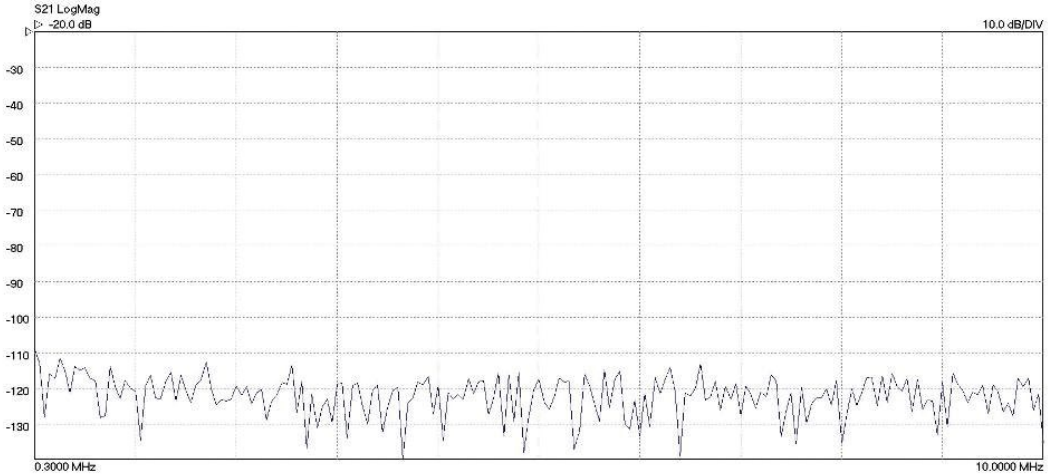
这是对仪器、测试导线和所执行校准的一种需求很高的评估，几乎要对仪器和导线的全部规格进行评估。该测试的设计目的是，识别可能会影响测量结果的弱过程，或者磨损、污染或损坏的系统组件。要获得通过，必须遵守正确的校准程序，包括使用扭矩扳手来进行校准和比较测量时的连接。当将检查标准与 Pico 所提供的 PC3.5 或 SMA 端口连接器配对时，所提供的不确定性数据会尝试考虑您的测量设置的预期变化。商业上提供的测试导线和 SMA 连接器的质量相差很大，很容易出现污染、损坏或磨损。我们保证所提供的不确定性数据，只有当您在新的条件下使用 Pico 提供的校准标准、端口适配器和测试导线时，才会覆盖您的测试设置。

规格

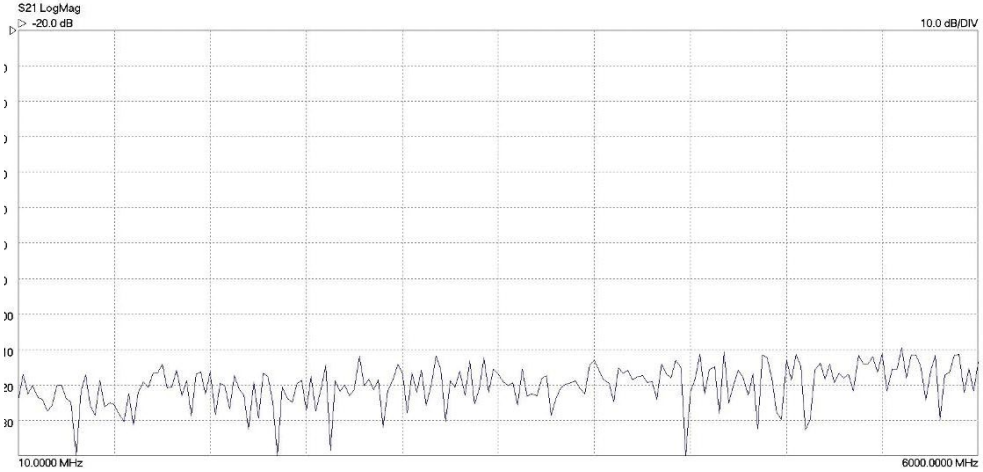
标准条件：10 Hz 分辨率带宽，测试功率为 13 dBm (PicoVNA 106) 或 0 dBm (PicoVNA 108)，环境温度在 20 °C 至 30 °C 之间，但是在校准温度的 1°C 范围内和打开电源后的 60 分钟内。

接收机特征							
参数	**值**						**条件**
测量带宽	140 kHz、70 kHz、35 kHz、15 kHz、10 kHz、5 kHz、1 kHz、500 Hz、100 Hz、50 Hz、10 Hz						
显示的平均噪声基底	**PicoVNA 106**			**PicoVNA 108**			相对于 S_{21} 校准后给最大功率设置的测试信号水平。在隔离校准步骤中端接的端口。
	频带 (MHz)	典型值 (dB)	最大值 (dB)	频带 (MHz)	典型值 (dB)	最大值 (dB)	
	0.3 至 10	–110	–100	0.3 至 1	–100	–90	
	10 至 4000	–118	–108	1 至 6000	–124	–110	
	> 4000	–110	–100	> 6000	–120	–100	
动态范围	参见图形（典型，排除串扰）						10 Hz 带宽 最大测试功率 +6 dBm (6 GHz)、0 dBm (8.5 GHz)。 无平均

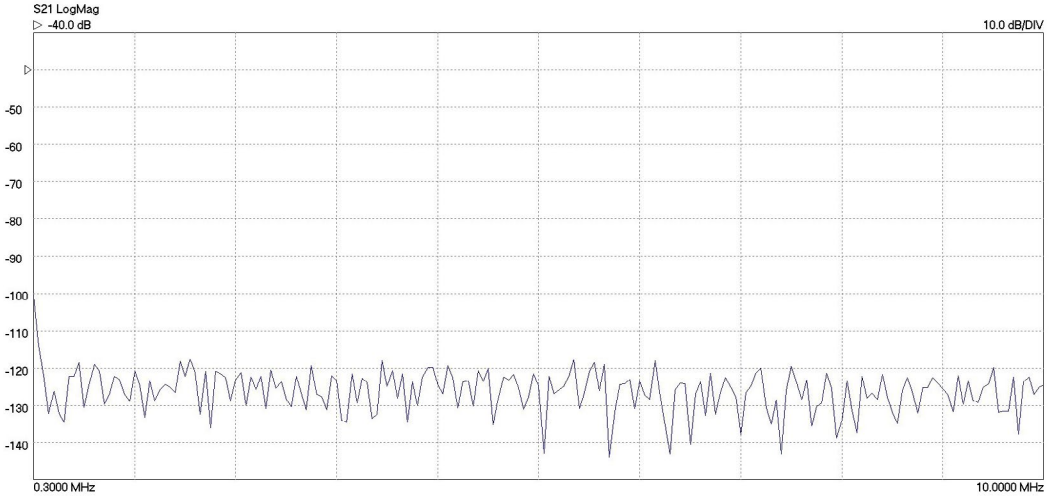
动态范围 0.3 MHz 至 10 MHz (PicoVNA 106)



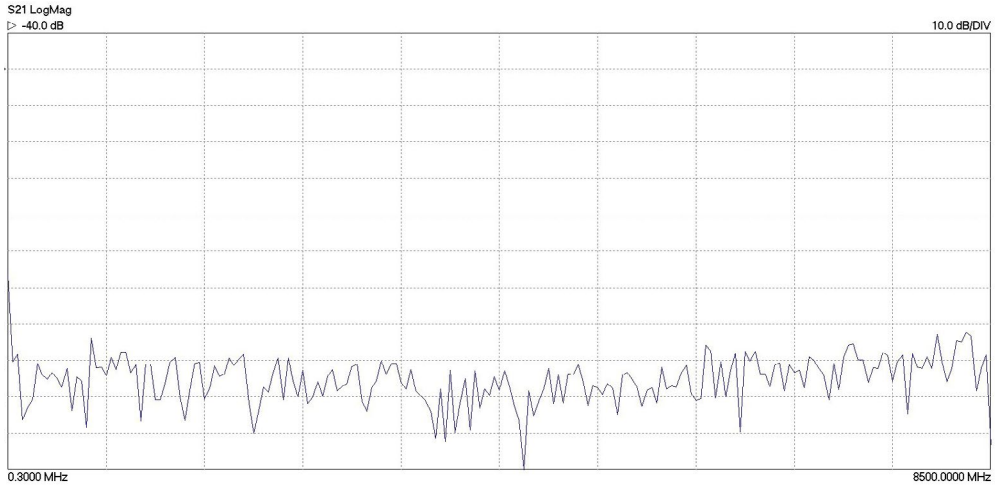
动态范围 10 MHz 至 6 GHz (PicoVNA 106)



动态范围 0.3 MHz 至 10 MHz (PicoVNA 108)



动态范围 10 MHz 至 8.5 GHz (PicoVNA 108)



温度稳定性，典型值	0.02 dB/°C 对于 F < 4 GHz 0.04 dB/°C 对于 F ⩾ 4 GHz	在 S_{21} 校准后进行测量
轨迹噪声 (RMS)	**带宽 (kHz)** / **典型值 (dB)** / **最大值 (dB)** 10 / 0.0008 / 0.002 70 / 0.003 / 0.005 140 / 0.005 (6 GHz)/0.006 (8.5 GHz) / 0.01	201 点扫频覆盖 1 MHz 至 6 GHz 或 8.5 GHz。 测试功率设定为 0 dBm。

测量的不确定性
PC3.5 测试端口接口

	反射		传输	
频率范围	**电平范围**	**振幅/相位**	**电平范围**	**振幅/相位**
< 2 MHz	–15 dBm 至 0 dBm	0.7 dB / 8°	0 dBm to +6 dBm[6] +10 dBm[8]	0.4 dB / 6°
> 2 MHz		0.5 dB / 4°		0.2 dB / 2°
< 2 MHz	–25 dBm 至 –15 dBm	0.8 dB / 6°	–40 dBm 至 0 dBm	0.2 dB / 2°
> 2 MHz		1.0 dB / 10°		0.1 dB / 1°
< 2 MHz	–30 dBm 至 –25 dBm	3.0 dB / 20°	–60 dBm 至 –40 dBm	0.5 dB / 8°
> 2 MHz		2.5 dB / 15° [6] 3.0 dB / 20° [8]		0.3 dB / 4° [6] 0.2 dB / 4° [8]
< 2 MHz			–80 dBm 至 –60 dBm	2.0 dB / 15°
> 2 MHz				1.5 dB / 12°

[6] PicoVNA 106, [8] PicoVNA 108

测试电平为 –3 dBm。无平均。带宽 10 Hz。
环境温度等于校准温度。

假设已使用能够获得指定性能的高质量 3.5 mm 校准套件进行了 12 项误差校准。

这些值提供在 U 盘的“检查标准”中作为不确定性数据文件：

“仪器不确定性和高级 PC3.5 导线 106.dat”
或：
“仪器不确定性和高级 PC3.5 导线 108.dat”

PicoVNA 3：不确定性文件随软件一起安装。

测量的不确定性
SMA 测试端口接口

频率范围	反射 电平范围	反射 振幅/相位	传输 电平范围	传输 振幅/相位
< 2 MHz	–15 dBm 至 0 dBm	0.99 dB / 11.3°	0 dB 至 +6 dBm[6] +10 dBm[8]	0.57 dB / 8.5°
> 2 MHz		0.71 dB / 5.7°		0.28 dB / 2.8°
< 2 MHz	–25 dBm 至 –15 dBm	1.13 dB / 8.5°	–40 dBm 至 0 dBm	0.42 dB / 2.8°
> 2 MHz		1.41 dB / 14.1°		0.14 dB / 1.4°
< 2 MHz	–30 dBm 至 –25 dBm	4.24 dB / 28.3°	–60 dBm 至 –40 dBm	0.71 dB / 11.3°
> 2 MHz		3.54 dB / 21.2°		0.42 dB / 5.7°
< 2 MHz			–80 dBm 至 –60 dBm	2.83 dB / 21.2°
> 2 MHz				2.12 dB / 17.0°

[6] PicoVNA 106 [8] PicoVNA 108

测试电平为 –3 dBm。无平均。带宽 10 Hz。
环境温度等于校准温度。

假设已使用能够获得指定性能的高质量 SMA 或 PC3.5 校准套件进行了 12 项误差校准。

这些值提供在 U 盘的“检查标准”中作为不确定性数据文件：

“仪器不确定性和 Pico 标准 SMA 导线 106.dat”
或：
“仪器不确定性和 Pico 标准 SMA 导线 108.dat”

不确定性文件随软件一起安装。

杂散响应

典型值为 –76 dBc，最大值为 –70 dBc

主杂散响应出现在 (2 x 射频 + 1.3) MHz 或 (3 x 射频 + 2.6) 附近，其中射频是以 MHz 为单位的测试频率。例如，当使用 1900 MHz 的中心频率测试带通滤波器时，意外响应将出现在 632.47 MHz 或 949.35 MHz 附近。在所有已知示例中，电平将如所述。

测试端口特征

负载匹配

已校正：最小值为 40 dB，已校正典型值为 46 dB
未校正：典型值为 16 dB (PicoVNA 106) 或 15 dB (PicoVNA 108)

源匹配

已校正：最小值为 40 dB，已校正典型值为 46 dB
未校正：典型值为 16 dB (PicoVNA 106) 或 15 dB (PicoVNA 108)

方向性

已校正最小值为 40 dB，已校正典型值为 47 dB

串扰

PicoVNA 106 频带 (MHz)	典型值 (dB)	最大值 (dB)	PicoVNA 108 频带 (MHz)	典型值 (dB)	最大值 (dB)
< 2	–100	–90	< 1	–100	–90
2 至 4000	–110	–90	2 至 6000	–110	–90
4000 至 6000	–100	–90	6000 至 8500	–100	–90

已校正。
两个已校准的端口都在短路电路中端接。
隔离校准后。

最大输入电平

典型值为 +10 dBm

0.1 dB 压缩

最大输入电平

+20 dBm　　+23 dBm

无损坏

阻抗

50 Ω

连接器

N 型，阴性

Bias-T 输入特征

最大电流和 DC 电压

250 mA, ±15 V

电流保护

内置自复保险丝

DC 端口连接器

SMB(m)

扫频 I/O 特征		
扫频触发器输出电压	低:0 V 至 0.8 V。高:2.2 V 至 3.6 V。	
扫频触发器输入电压	低:－0.1 V 至 1 V。高:2.0 V 至 4 V。	
扫频触发器输入电压	±6 V	无损坏
扫频触发器输入/输出连接器	位于背板上的 BNC 阴性	
测量函数		
测量参数	S_{11}、S_{21}、S_{22}、S_{12} P1dB(1 dB 增益压缩) AM 至 PM 转换系数(PM 转换为 AM) 混频器转换损耗、回波损耗、隔离和压缩(仅限 PicoVNA 108)	
误差校正	12 项误差模型全部 S 参数校正(插入式 DUT) 12 项误差模型全部 S 参数校正(非插入式 DUT) 8 项误差模型全部 S 参数未知直通校正(非插入式 DUT) S_{11}(1-端口校正) 去嵌入(可指定 2 个嵌入网络) 阻抗转换 S_{21}(标准化,标准化 + 隔离) S_{21}(源匹配校正 + 标准化 + 隔离) 平均、平滑 时域测量上的汉宁(Hanning)和凯塞—贝塞尔(Kaiser–Bessel)滤波 电长度补偿(手动或自动) 有效介电常数校正	
显示通道	4 个通道	
轨迹	每个显示通道最多 4 个实时轨迹、两个绘图参数和/或绘图轴缩放比例	
显示格式	振幅(对数和线性)、相位、群延时、VSWR、实部、虚部、史密夫图表、极坐标、时域	
内存轨迹	每个显示通道最多 4 个内存轨迹	
限制线	一个轨迹上有 6 段,每个通道(允许重叠)	
标记	8 个标记	
标记函数	正常、Δ 标记、固定标记、峰值/最小保持、3 dB 和 6 dB 带宽	

扫频函数

扫频类型	线性扫频、CW 基于时间扫频和功率扫频（P1dB 实用工具）	
扫频时间		10 MHz 至 6 或 8.5 GHz，201 点轨迹长度。对于其他长度和带宽，扫频时间约为： $T_{SWP}(s) = N \times (T_{MIN} + F_{BW} / R_{BW})$ 其中： N = 频点数量 $T_{MIN}(s)$ = 最小时间/点 (s2p:167 µs; s1p:85 µs) F_{BW} = 带宽稳定因子 (s2p:1.91; s1p:0.956) R_{BW} = 分辨率带宽 (Hz) 对于扫频重复周期，加上软件重整时间： T_{ARM} = 平均 6.5 ms 或最差情况 50 ms 对于标记开启，增加 T_{ARM} 时间 39 ms

带宽	S_{11}、S_{21}、$S_{11}+S_{21}$ 校准	全部 12 或 8 项误差校准
140 kHz	19 ms[1]	37 ms[1]
10 kHz	37 ms	72 ms
1 kHz	0.21 s	0.42 s
100 Hz	1.94 s	3.87 s
10 Hz	19.2 s	38.4 s
LF 加法器（用于每个低频点 < 2.5 MHz）	1.25 ms/pt	2.5 ms/pt

[1] 20 ms 和 38 ms 用于 PicoVNA 108

扫频点数量，VNA 模式	51、101、201、401、801、1001、2001、4001、5001、6001、7001、8001、9001、10 001	
扫频点数量，TD 模式	512、1024、2048、4096	

信号源特征

频率范围	**PicoVNA 106** 300 kHz 至 6.0 GHz	**PicoVNA 108** 300 kHz 至 8.5 GHz	
频率设置分辨率	10 Hz		
频率精度	最大值为 10 ppm		环境温度为 23 ±3 °C 时
频率温度稳定性	最大值为 ±0.5 ppm/°C		在温度为 +15 °C 至 +35 °C 范围内
谐波	最大值为 −20 dBc		测试功率设定为 < –3 dBm 时
非谐波杂散	典型值为−40 dBc		
相位噪声（10 kHz 偏移）	0.3 MHz 至 1 GHz：−90 dBc/Hz 1 GHz 至 4 GHz：−80 dBc/Hz > 4 GHz：−76 dBc/Hz		
测试信号电源	< 10 MHz：−3 至 −20 dBm 10 MHz 至 4 GHz：+6 至 −20 dBm > 4 GHz：+3 至 −20 dBm	⩽ 6 GHz：+10 dBm 至 –20 dBm > 6 GHz + 6 dBm 至 –20 dBm	
电源设置分辨率	0.1 dB		
电源设置精度	±1.5 dB		
参考输入频率	10 MHz ±6 ppm		
参考输入电平	0 ±3 dBm		
参考输出电平	0 ±3 dBm		

手动校准套件						
	频率	**PC3.5(f)**	**PC3.5(m)**	**SMA(f)***	**SMA(m)***	* SMA 套件在 PC3.5 参考系统中进行校准。
加载未校正的回波损耗	⩽ 3 GHz > 3 GHz	⩾ 30 dB ⩾ 27 dB	⩾ 30 dB ⩾ 26 dB	⩾ 30 dB ⩾ 26 dB	⩾ 28 dB ⩾ 26 dB	
加载已校正的回波损耗	⩽ 3 GHz > 3 GHz	⩾ 46 dB ⩾ 43 dB	⩾ 46 dB ⩾ 43 dB	⩾ 40 dB ⩾ 37 dB	⩾ 40 dB ⩾ 37 dB	在使用随套件提供的测量数据，应用校正后从方向性推断而得。
开路回波损耗	⩽ 3 GHz > 3 GHz	⩽ 0.15 dB ⩽ 0.2 dB				
短路回波损耗	⩽ 3 GHz > 3 GHz	⩽ 0.2 dB ⩽ 0.25 dB				
直通适配器插入损耗	⩽ 6 GHz	⩽ 0.15 dB	⩽ 0.15 dB	⩽ 0.15 dB	⩽ 0.2 dB	
传输校准方法	300 kHz 至 1.5 GHz 1.5 GHz 至 6 GHz	SOLT 对比 TRL 对比		SOLT 对比		SOLT = 短路、开路、负载、直通 TRL = 直通、反射、线路

自动化 E-Cal 套件		
端口接口和阻抗	2x 50 Ω SMA(f) 端口	
端口输入限值	+10 dBm 工作，+20 dBm/1 V pk 保护	
带宽	300 kHz 至 8.5 GHz	
方向性	40 dB	
源匹配	40 dB	
负载匹配	36 dB	
反射追踪	0.05 dB	
传输追踪	0.04 dB	
传输校准方法	SOLT 对比	特征化数据记录到内部内存
控制和电源	Micro USB 2.0	
尺寸	65 mm 长 x 43 mm 宽 x 15 mm 高	包括连接器和插脚
重量	60 g	
温度（工作）	5 °C 至 40 °C	
温度（烤箱控制范围）	+18 °C 至 28 °C	为了满足引述的精度
烤箱警告时间	23 °C 时典型值为 45 s	
湿度（工作）	5% 至 80% RH（非冷凝）	
温度（存储）	–20 °C 至 50 °C	
湿度（存储）	5% 至 80% RH（非冷凝）	

检查标准

设备	带宽	回波损耗	插入损耗	
TA430 CHK-INS-MF 插入式 TA431 CHK-NON-F 非插入式	0.3 至 8500 MHz	< –30 dB 至 > –6 dB	> –0.2 dB 至 < –1.9 dB	由 75 mm 的 25 Ω 失配线路构成

参考不确定性

频率范围	反射 电平范围	反射 幅值/相位	传输 电平范围	传输 幅值/相位
< 2 MHz	–15 dB 至 0 dB	0.99 dB / 11.3°	0 dB 至 +6 dB	0.57 dB / 8.5°
> 2 MHz		0.71 dB / 5.7°		0.28 dB / 2.8°
< 2 MHz	–25 dB 至 –15 dB	1.13 dB / 14.1°	–40 dB 至 0 dB	0.42 dB / 2.8°
> 2 MHz		1.41 dB / 8.5°		0.14 dB / 1.4°
< 2 MHz	–30 dB 至 –25 dB	4.24 dB / 28.3°	–60 dB 至 –40 dB	0.71 dB / 11.3°
> 2 MHz		3.54 dB / 21.2°		0.42 dB / 5.7°
< 2 MHz			–80 dB 至 –60 dB	2.83 dB / 21.2°
> 2 MHz				2.12 dB / 17.0°

环境温度 20 °C 至 26 °C

这些值提供在 U 盘的“检查标准”中作为不确定性数据文件：

“检查标准件参考测量不确定性.dat”。

该软件安装两个不确定性文件。

注意：Pico TA430 和 TA431 检查标准可以在 PicoVNA 的性能验证中使用，但是它们有太多的不确定性，不能对仪器的完整性能规格进行置信度验证。尽管如此，从比较实用工具的结果中给出的验证不确定性，可能会很低，无法进行应用。如果足够，当然使用 TA430 或 TA431 可以极大地降低拥有成本，并能提高验证的规律性。

其他：

	PicoVNA 106	PicoVNA 108	
控制 PC 数据接口	USB 2.0		
支持第三方测试软件	动态链接库 (DLL) 是用户接口软件的一部分		
外部尺寸	长 286 mm x 宽 174 mm x 高 61 mm		包括连接器和插脚
重量	1.85 kg	1.9 kg	
温度范围（工作）	5 °C 至 40 °C		
温度范围（存储）	－20 °C 至 +50 °C		
湿度	最大 80%，非冷凝		
振动（存储）	0.5 g，5 Hz 至 300 Hz		
电源电压	+12 至 +15 V DC		
功耗	22 W	25 W	
电源连接器	5.5 mm 直径孔，2.1 mm 直径中心触针。 中心触针为正极。		
控制器 (PicoVNA 3)	Microsoft Windows 7、8 或 10（32 和 64 位）		
控制器 (PicoVNA 5)	Windows 8、10 和 11（64 位）、macOS 11（及更高版本）、Linux		
安全性	符合 EN 61010-1:2019 和 EN 61010-2-030:2010 标准		
质保	3 年		

PicoVNA 106 (PQ111) 和 PicoVNA 108 (PQ112) 套件内容

PicoVNA 矢量网络分析仪 已校准。 证书及数据单独提供。	
PS010 通用输入 12 V 4.5 A 输出电源	
PA153 PicoVNA 便携箱	
DI111 PicoVNA 软件和文档在 U 盘上	
TA486 PicoWrench RF 组合扳手 用于 N、SMA、PC3.5 和 K 型连接器。 数量：2。	
MI106 Pico 蓝色 USB 2.0 电缆 1.8 m	

附件单独提供

TA356 双分叉转矩扳手 SMA/PC3.5/K 型 TA358 双分叉转矩扳手 N 型 两种型号：1 N·m/8.85 in·lb	

TA336 标准测试导线，带 SMA(m) 端口 TA337 标准测试导线，带 SMA(f) 端口 TA338 高级测试导线，带 PC3.5(m) 端口 TA339 高级测试导线，带 PC3.5(f) 端口	
TA340 标准 PC3.5 端口适配器 (m-m) TA341 标准 PC3.5 端口适配器 (f-f) TA354 标准 PC3.5 端口节电器 (m-f) TA342 高级 SMA 端口适配器 (m-m) TA343 高级 SMA 端口适配器 (f-f) TA357 高级 SMA 端口节电器 (m-f)	
TA344 标准 SOLT 校准套件 SMA(m)，带数据 TA345 标准 SOLT 校准套件 SMA(f)，带数据 TA346 高级 SOLT 校准套件 PC3.5(m)，带数据 TA347 高级 SOLT 校准套件 PC3.5(f)，带数据	
TA518 SOLT-AUTO-M 8.5 GHz E-Cal 校准套件 SMA(m) TA519 SOLT-AUTO-F 8.5 GHz E-Cal 校准套件 SMA(f) TA520 双性 8.5 GHz E-Cal 校准套件 SMA(m, f)	
TA430 插入式检查标准 SMA(m-f)，带数据 TA431 非插入式检查标准 SMA(f-f)，带数据	
CC046 PicoVNA 校准和证书，带数据 CC047 标准校准套件的重新校准 CC048 高级校准套件的重新校准 CC050 检查标准的重新校准 CC057 E-Cal 自动化校准套件的重新校准	
PQ186 网络计量培训套件 PQ189 网络计量培训 PCA（仅限）	
PQ187 网络计量领导者标准套件 PQ188 网络计量领导者高级套件	

订购信息

代码	描述
PQ111	PicoVNA 106 6 GHz 矢量网络分析仪
PQ112	PicoVNA 108 8.5 GHz 矢量网络分析仪
TA336	标准 8.5 GHz 柔性测试导线，阳性端口，N(m)-SMA(m)
TA337	标准 8.5 GHz 柔性测试导线，阴性端口，N(m)-SMA(f)
TA338	标准 8.5 GHz 柔性测试导线，阳性端口，N(m)-PC3.5(m)
TA339	高级 8.5 GHz 柔性测试导线，阴性端口，N(m)-PC3.5(f)
TA342	ADA-STD-MM 标准测试端口适配器 SMA(m-m)
TA343	ADA-STD-FF 标准测试端口适配器 SMA(f-f)
TA357	ADA-STD-FM 标准系列内适配器 SMA(f-m)
TA340	ADA-PREM-MM 高级测试端口适配器 PC3.5(m-m)
TA341	ADA-PREM-FF 高级测试端口适配器 PC3.5(f-f)
TA354	ADA-PREM-FM 高级系列内适配器 PC3.5(f-m)
TA344	SOLT-STD-M 标准 8.5 GHz SOLT 校准套件 SMA(m)
TA345	SOLT-STD-F 标准 8.5 GHz SOLT 校准套件 SMA(f)
TA346	SOLT-PREM-M 高级 8.5 GHz SOLT 校准套件 PC3.5(m)
TA347	SOLT-PREM-F 高级 8.5 GHz SOLT 校准套件 PC3.5(f)

代码	描述
TA518	SOLT-AUTO-M 8.5 GHz 自动化校准套件 SMA(m)
TA519	SOLT-AUTO-F 8.5 GHz 自动化校准套件 SMA(f)
TA520	Dual 8.5 GHz 自动化校准套件 SMA(f) and SMA(m)
TA430	CHK-INS-MF 插入式检查标准 SMA(m-f)
TA431	CHK-NON-F 非插入式检查标准 SMA(f-f)
MI030	BNC-BNC 电缆 1 m
TA314	适配器 18 GHz 50 Ω SMA(f)-N(m)
TA265	高精度套筒同轴电缆 30 cm 1.3 dB @ 13 GHz
TA312	高精度套筒同轴电缆 60 cm 2.2 dB @ 13 GHz
TA358	双分叉转矩扳手 N 型 1 N·m (8.85 in·lb)
TA356	双分叉转矩扳手 SMA/PC3.5/K、1 N·m (8.85 in·lb)
CC046	PicoVNA 的校准证书和数据
CC047	SOLT-STD-M 或 SOLT-STD-F 的校准
CC048	SOLT-PREM-M 或 SOLT-PREM-F 的校准
CC050	CHK-INS-MF 或 CHK-NON-F 的校准
CC057	SOLT-AUTO-M 或 SOLT-AUTO-F 的校准

我们供应各种射频附件，包括同轴适配器、衰减器和滤波器。请参见网站获取详细信息。

英国全球总部：

Pico Technology
James House
Colmworth Business Park
St. Neots
Cambridgeshire
PE19 8YP
英国

☎ +44 (0) 1480 396 395
✉ sales@picotech.com

北美地区办公室：

Pico Technology
320 N Glenwood Blvd
Tyler
TX 75702
美国

☎ +1 800 591 2796
✉ sales@picotech.com

亚太地区办公室：

Pico Technology
上海市闸北区
恒丰路 568 号
恒汇国际大厦 22 层 2252 号
上海 200070
中华人民共和国

☎ +86 21 2226-5152
✉ pico.asia-pacific@picotech.com

欧盟授权代表：

Pico Technology GmbH
Im Rehwinkel 6
30827 Garbsen
德国

☎ +49 (0) 5131 907 62 90
✉ info.de@picotech.com

* 发布时价格是正确的。未包含销售税。订购之前，请访问 **www.picotech.com** 查询最新价格。
错误和遗漏不在此列。

Pico Technology 是 Pico Technology Ltd 的国际注册商标。**PicoVNA** 是 Pico Technology Ltd 的注册商标。
MM084.zhs-17.版权所有 © 2017-2023 Pico Technology Ltd.保留所有权利。

www.picotech.com