

VectorStar™

# MS4640A 系列

## 70 kHz 到 70/110/500 GHz

射频、微波和毫米波系列  
矢量网络分析仪



## 高性能...

70 kHz 到 70 GHz 频率覆盖带来了新的可能凭借 40 多年的设计经验，安立目前已突破 RF 限制，设计制造了 VectorStar MS4640A 系列矢量网络分析仪（频域从 70 kHz 到 70 GHz）。

VectorStar VNA 为测量 RF、微波和毫米波器件的 S 参数提供了新的性能基准。正是由于这一最新突破，现在安立可为 RF 和微波工程师提供一种强大的测量工具，用于对各种器件（包括在片环境中的晶体管以及商业或国防应用中的通讯系统）进行性能分析。



## 前所未有的性能指标，满足最苛刻的要求

单一同轴测试端口提供70 kHz ~ 70 GHz的最宽频率覆盖（单台仪表），在宽带系统配置中更可达到70 kHz ~ 110/500GHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 获得最全面、最准确的宽带器件特性数据</li> <li>· 无需将多台矢网的数据进行合并，节省时间又避免出错</li> <li>· 减少测试仪器支出</li> <li>· 降低器件建模中发生 DC 外推错误的风险</li> </ul>
卓越的动态范围：最高 140 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 准确测量中/高损耗器件</li> <li>· 捕捉带外区域的所有潜在滤波器馈通</li> <li>· 快速轻松完成高灵敏度天线测量</li> </ul>
最快的合成扫描（逐点锁相）测量速度： < 20 微秒/点	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 通过增大吞吐量提高产能和利润</li> <li>· 轻松发现最难识别的缺陷，从而降低发送次品的风险</li> </ul>
高端口输出功率：最高 +13 dBm	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 无需外部放大器</li> <li>· 降低测试装置成本</li> <li>· 精确测试您的非线性器件，无需任何妥协</li> </ul>
高压缩点电平（0.1 dB 压缩点）： 70 GHz 时最高达 +15 dBm	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 无需内部或外部衰减器</li> <li>· 提高校准和测量精度</li> </ul>
最佳的测试端口特性性能： 在方向性、源匹配和 负载匹配中最高达 50 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 降低测量的不确定度</li> <li>· 缩小测量保护带（Guard Bands）</li> <li>· 提高生产力</li> <li>· 在研发实验室中实现最佳的精确测量</li> </ul>
最便捷的自动校准系统，最佳精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 使用精确 AutoCal<sup>®</sup> 提供简单便捷、一键完成的 VNA 校准方法</li> <li>· 比传统带滑动负载的SOLT校准更精确</li> <li>· 在更短的时间内为下一组测试设置 VNA</li> </ul>
最高数据分辨率为 100,000 点， 实现最大灵活性	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 放大窄带响应，无需再校准</li> <li>· 只需校准一次 VectorStar，就能拥有足够的的数据点，以测试任何频率下的任何窄带器件</li> </ul>
最佳器件建模数据	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 加快您的设计周期</li> <li>· 从 70 kHz 开始，使用经过校准并且可溯源的测量数据，将器件精确建模至 DC</li> <li>· 无需将两台 VNA 的测量结果进行合并</li> </ul>
最佳时域分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 100,000 点和 700 kHz 频率步长提供最精确、分辨率最高的低通模式测量</li> <li>· 以最佳的抗混叠范围测量长距离传输线</li> </ul>
4端口单端和平衡测试	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 测量16个单端或混合模式相应</li> <li>· 可适用2端口自动校准件的更灵活的校准程序，</li> <li>· 覆盖10MHz至70GHz的优异性能</li> </ul>

## ... 和多功能

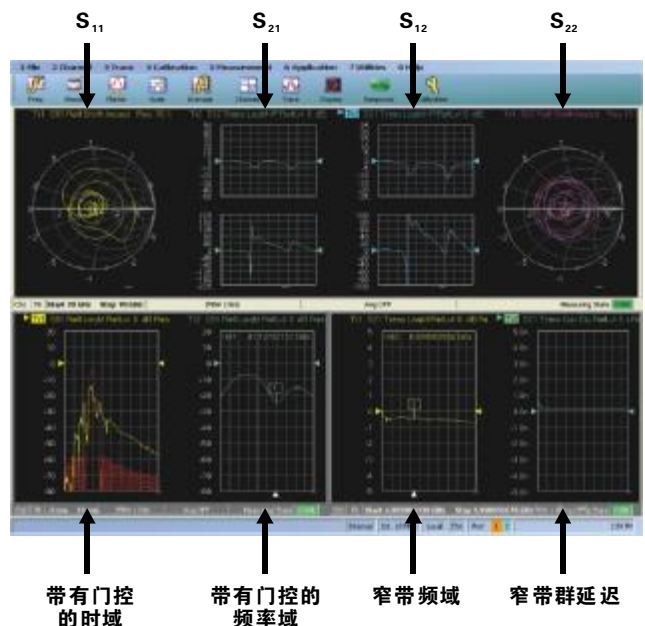
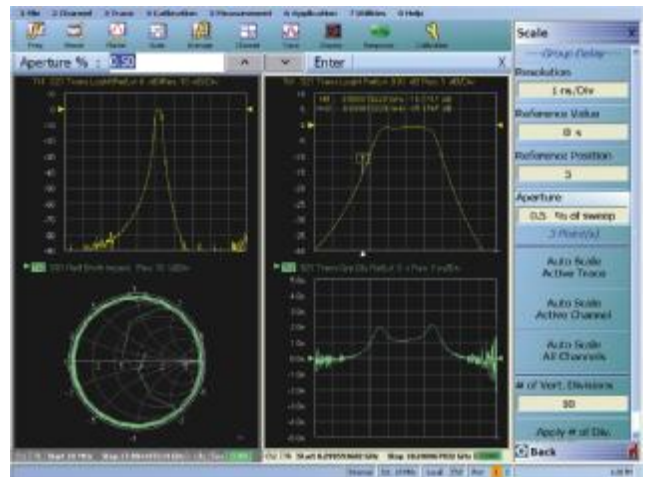
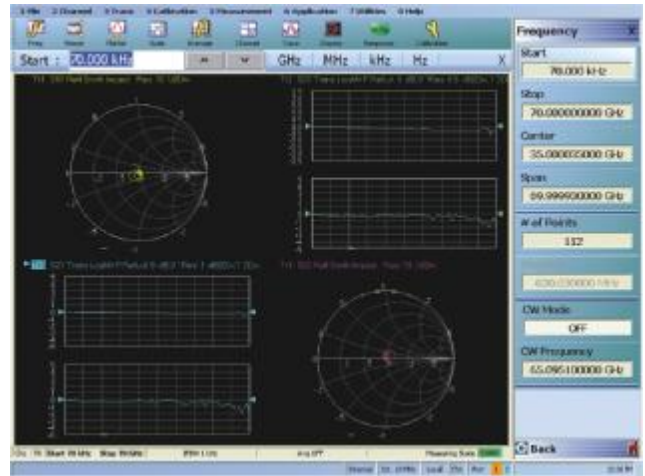
十六个通道的强大功能和多种轨迹可用于显示您的数据

独特的双宽带接收机在一部仪器中融合了两个宽带系统。低频段选项覆盖了 70 kHz 到 10 MHz 的范围，高频段部分最高可达 70 GHz。此复合架构可以覆盖 20 倍频程的超大范围！

最短的测量时间、灵活的外设接口和直观的界面，帮您快速完成系统安装和测量。十六个完全独立的通道相当于在十六台与您的显示器进行多路通讯的 VNA。

每个通道都可以使用和配置所有的测量功能，包括改变频率范围、使用不同的校准方法、以及在频域和时域间切换。

只需一次设置，您就可以测量并显示被测器件在特定频率范围内的 S 参数性能、利用最高分辨率的时域测量（最高 70GHz 带宽）分析特定位置上的匹配特性、还可以使用门控（gate）功能隔离和分析器件某一部分的性能。同时，还可以在校准频带内进行任意的频率缩放并观察群延迟和频率响应特性。您还可以针对不同的测量选择最优化的中频带宽以达到最佳性能和精度。



## 快速 ...

### 快如闪电的测量

- 合成扫描（逐点锁相）速度 <20 微秒/点
- 对 70 kHz 到 70 GHz 整个频率范围进行扫描的时间 <4 毫秒

### 不仅锁频快速...扫描速度也最快!

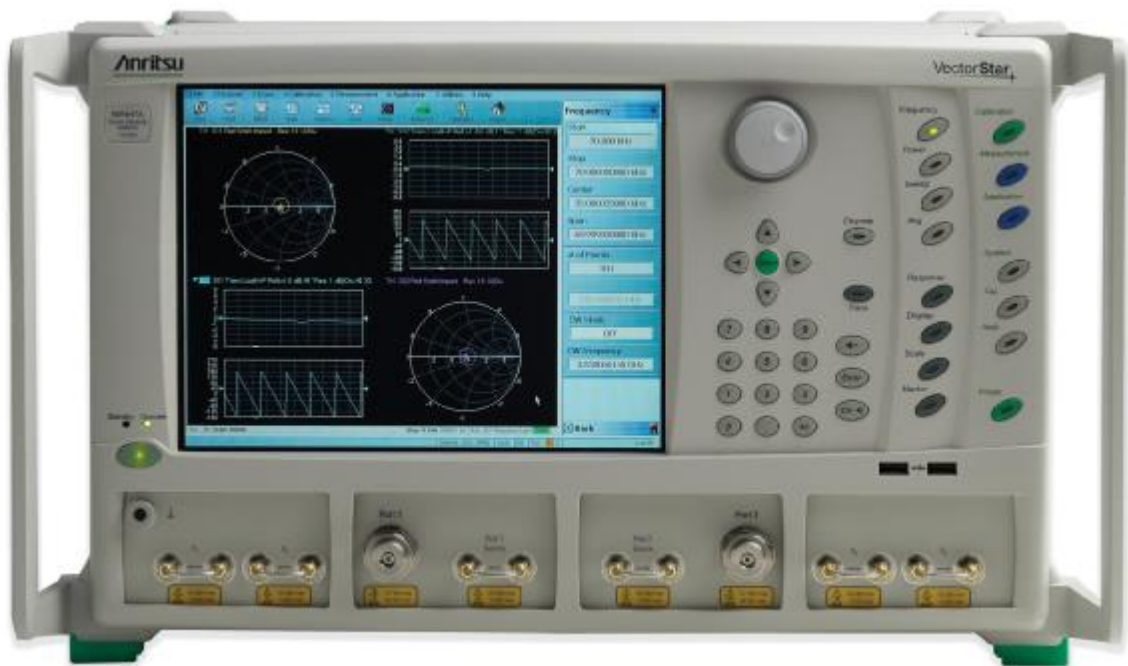
对测量速度的真实测试是在扫描模式条件下，而不是在未锁定的单点 CW 设置条件下。在真实的运行条件下，在扫描模式下可以持续获得 20 微秒/点的测量速度。所有测量模式都是完全锁相及合成的。不存在未声明的非锁相模拟扫描模式（可导致测量错误或不慎降低校准效果）。

迅速准确的测量不仅要求电路迅速步进通过连续的频率点，还要求以快速有序的方式捕捉、传输和处理大量数据。为此，VectorStar 采用了一个强大的微处理器和定制的 DSP 高速数据链路，以便快速传输数据。另外，它所使用的直接内存访问和深度缓存不仅可以实现快速频率步进，而且可以存储和处理大量数据。

401 点, 开启显示器, 合成频率 (逐点锁相)	1 GHz 频率跨度	70 GHz 频率跨度
未校正的	14 ms	50 ms
已校正的 (每次扫描 2 个端口校准)	14 ms	50 ms

### 实时调整

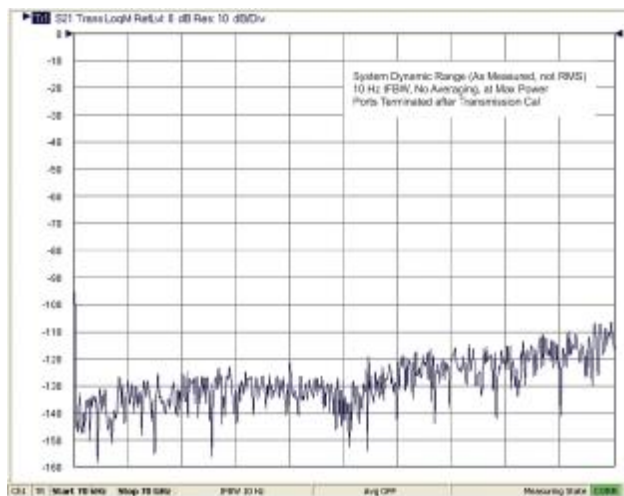
现在您能以标量分析仪的速度和 VNA 的精度来调整器件了。其他分析仪为了提高速度而牺牲了精度和轨迹噪声，而 VectorStar VNA 则不同，它独特的设计架构采用了一致性更好的信号源与本振配对，从而将轨迹噪声降到最低。因此在确保超低轨迹噪声的同时，无需增加中频滤波，也就不会减慢扫描速度了。如此高速不仅仅限于显示速度，在将数据快速下载至外部数据库时，您可以接着操作下个器件，以便获得最大的吞吐量。



## 最佳动态范围

- 20 GHz 时为 134 dB
- 40 GHz 时为 130 dB
- 67 GHz 时为 112 dB
- 70 GHz 时为 106 dB

由于在一部仪器中融入了两台优化的 VNA，因此 VectorStar 可以提供整个频段的高性能。您将不再因为耦合器滚降而在低端频率丢失动态范围，也不必再因为可用端口功率下降而担心高端频率了。通过在微波波段使用高方向性耦合器和在 RF 频段使用电阻电桥，可以得到最优化的关键性能参数（如方向性和可用测量功率）。此外，接收机压缩电平最大可提高 20 dB，本底噪声最大可降低 15 dB。所以我们的 VNA 是业内频率范围最宽、整体动态范围最佳的产品。

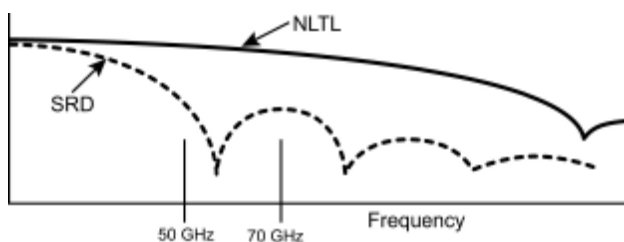


## 最宽的动态范围，最佳的校准精度

在最宽频域内实现最宽动态范围的方法是分别优化 RF 频段和微波波段。此外，在设计时还要考虑优化下变频过程。

VNA 在测量和分析之前，通常会使用取样器或混频器，先将 RF 信号下变频到 IF。在设计选择中必须考虑变频效率、接收机压缩电平、隔离和杂散。通常选择谐波变频过程来提高变频效率，在微波波段实现最佳动态范围性能。与谐波混频器相比，谐波取样器的变频效率通常更高，尤其是在较高的频率（大于 30 GHz）时。

通过利用谐波取样器架构并采用非线性传输线（NLTL，又称 shock-line 传输）技术，VectorStar VNA 优化了宽带动态范围性能。该技术属于安立的专利，能够大幅减小 N 次谐波滚降，因此能在高频率时提供尽可能宽的动态范围。右图显示了在给定 LO 频率时，标准 SRD 驱动谐波取样器与 NLTL 驱动谐波取样器的变频效率的典型差异。频率高于 40 GHz 时，SRD 方法的传输函数通常开始滚降。当达到 50 GHz 时，滚降足以严重影响系统的动态范围性能。在频率高于 50 GHz 的区域，SRD 方法将造成一种困难局面：可能需要不断调节 LO 频率，以最大程度地减少动态范围性能的损失。NLTL 谐波取样器架构的另一个优点是实现了各测试通道间的良好隔离，这样就能进一步提高有效本底噪声性能。



VectorStar 中使用的 NLTL 谐波取样技术的整体优势在于其架构，此架构可在最高接收机压缩点实现最大的变频效率。VectorStar 可在压缩前在更高功率电平上进行校准，且仍能提供业内最佳的本底噪声性能水平。例如，在 70 GHz 时，0.1 dB 压缩点最高可达 +15 dBm，而其他 VNA 只能达到 -10 dBm。在 40 GHz 时，VectorStar 的本底噪声为 -115 dBm，而其他 VNA 的本底噪声为 -95 到 -105 dBm。高压缩电平的好处不仅在于能够实现更佳系统动态范围性能，还在于测量有源器件时可最大程度地减少 DUT 和接收机端口之间所需的衰减器。插入衰减器会提高本底噪声并降低校准时的信噪比性能，进而降低整体系统精度。

### 最佳的器件测试

VectorStar 在设计 RF 架构和元件时进行了周密的考虑，实现了接近 kTB 级的本底噪声、测量高功率器件时的高接收机压缩点，以及校准后长时间超稳定的低漂移测量。VectorStar 架构的基本配置支持各种器件测量。其特点包括：

- 最大的可用频率覆盖范围（从 70 kHz 到 70 GHz），实现最佳的器件特性参数提取
- 由于接收机端口具有高输入功率能力，因此可进行各种器件测试，无需担心接收机压缩带来的误差。
- 100,000 点，实现最大测量灵活性和分辨率。只需点击一个按钮，VectorStar 即可使用覆盖整个频段的精确 AutoCal 和 100,000 点进行自动校准。这样就可以测量所有器件，即使在测量窄带器件时也无需担心缺少校准点，因此无需再校准。由于群延迟的测量精度与数据点的数量成正比，因此在测量窄带滤波器时，您无需再校准就可以获得最高的测量精度。



### 有源器件测量

增加有源测量套件（选件 06x），以便在方便、易用的程序中进行常用测试。

此面向应用的多功能测量系统具有如下特点：

- 可选择两个或四个内部步进衰减器，进行正向与反向测量。
- 内部直流偏置
- 增益压缩软件，用以评估扫描频率、扫描功率或多个 CW 频率上的压缩点性能。
- 扩展的功率控制范围

### 增益压缩分析

VectorStar 中强大的增益压缩软件应用程序能够在多个频率上测量压缩。通过使用多频率增益压缩配置，VNA 可以在多达 401 个频率上扫描功率并检测选定的压缩点。然后以图表形式显示结果。

### 与晶圆探针台和在片校准软件完全兼容

我们将 VectorStar 与领先制造商生产的探针台进行了集成，以便在微波和毫米波频带均可进行精确的在片测量。与校准软件兼容使快速自动校准得以实现，进而能够对单独的 FET、MMIC、无源元件等进行精确测量。

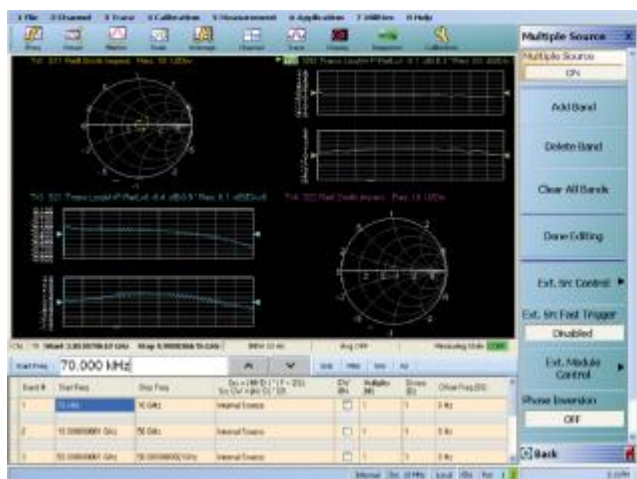
此外，基于 VectorStar 的宽带系统其数据格式和通讯能力可与常用的计算机辅助设计和测试软件包兼容。这样便能够将 S 参数数据文件 (SnP) 直接从网络分析仪传输至微波设计仿真环境。

通常使用特定的在片校准方法，在晶圆探针台系统上完成器件特性参数提取。此外，VectorStar 还提供一个简单的界面，以便为 SOLT、LRL 和 LRM 校准输入参数。同时也支持探针台系统用户使用其他为晶圆探针台应用而优化的外部校准技术。

... 并可定制

## 直接访问信号源和接收机端口、多种菜单配置和内置应用程序

独立的频率偏移模式可为激励频率和接收机频率必须偏移的应用提供最佳的性能与灵活性。现在可以轻松而准确地测量混频器、上/下变频器、IMD和谐波成分了。还可利用其他功能（如测试端口功率平坦度校准、嵌入/去嵌入、以及可修改的参考阻抗）来完全控制测量设置配置。

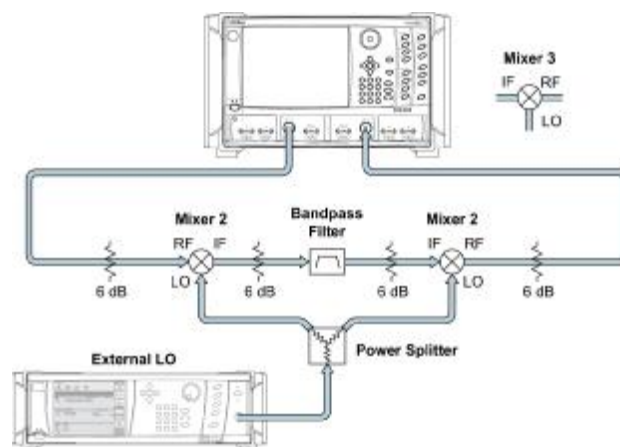


## 变频测量

接收机频率偏移选件还附赠了 NxN 混频器校准和测量实用工具，可以精确测量变频器件。该实用工具提供了幅度和相位信息，以及用于测量绝对相位和群延迟的独特方法。通过测量器件对的响应特性，VectorStar 将对器件特性进行解析和去嵌入。NxN 应用程序模块的功能包括对变频器件测量的 IF 路径进行特征化和去嵌入，以及在测试幅度和绝对相位时实时显示被测器件的去嵌入特性。

## 接收机频率偏移选件

接收机频率偏移选件（选件 007）为混频器、谐波、IMD 和其他信号源频率与接收机频率不同的测量提供了完全合成锁相且完全独立的信号源和接收机控制功能。该选件还包括多信号源控制模块，提供了菜单驱动功能，除内部信号源和接收机外，最多还可控制四个外部信号源。外部信号源的控制是完全同步的，以便能够在相位必须一致的条件下测试器件。



### 时域选件 ( 选件 002 )

这一功能可让您在时域或距离域中显示被测器件的性能。同时它还可以在所需的特定位置点对器件进行性能分析。例如，在分析接头时，距离信息可以指示接头内不同位置的连接质量。



### 时域分析的独特优点

VNA 的三个重要参数将直接影响时域分析的质量和性能：

#### 频率跨度

频率跨度越宽，时域显示的分辨率越高。在不连续点间距太小，无法用“窄扫描”VNA 进行分析时，较宽的频率跨度能够提供解析这些断点所需的分辨率（见图 1）。

#### 低端频率

有了 100,000 个可用点，低通时域测量可以使用所需的谐波校准频率规划，从 700 kHz 开始，这是目前所有 VNA 中可用的最低频率。这样，VectorStar 就能为效果最佳的低通模式操作提供接近 DC 的外推值，并能够最精确地显示时域分析。

#### 100,000 个数据点

VNA 可获得的数据点最多时，时域显示的无混叠范围也最大。现在您便能够测量超长距离的传输线（比如光缆）了。

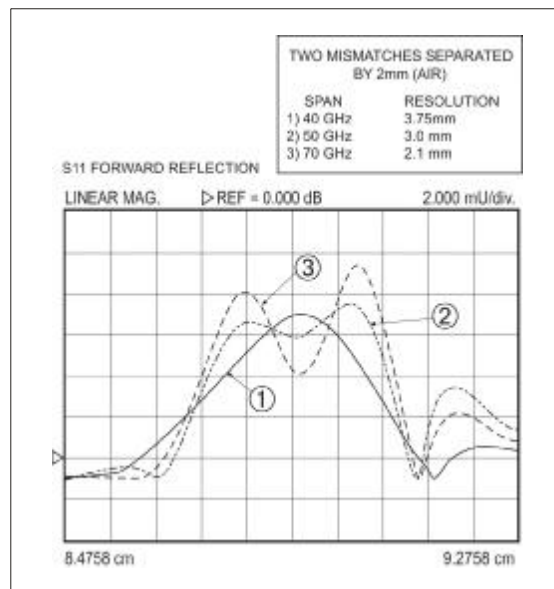


图 1，更宽的频率跨度能够分辨出相隔很近的两个反射点

### 70 kHz 到 70 GHz 可提供空前的分辨率

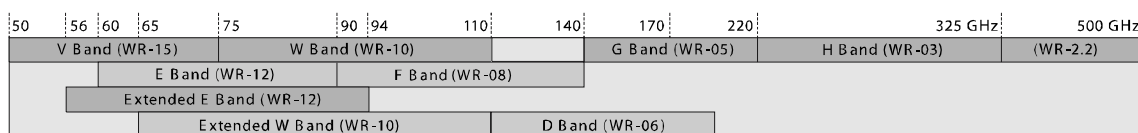
在使用时域分析时，特别是使用常用的低通阶跃响应模式时，VectorStar 空前的低端频率覆盖提供了独特的优势。这一强大的处理技术可实现最高性能和最灵活的测量数据显示。低通模式需要一组从可能的最低频率开始的谐波相关频率点，对 DC 项进行外推以提供相位参考，便可以评估断点的真实性质。现在，由于最多点数为 100,000 点，开始频率为 700 kHz，所以 DC 项的外推可以从接近 DC 的数据点开始。这样做的结果就是在分析低通时域时，可显著提高器件分析能力。

VectorStar 继续提供安立独有的优势：在测量窄带器件（如带通滤波器和波导）时，能同时提供实部和虚部信息。而凭借安立开发的相位冲击响应模式，即使在时域带通模式下操作，您也可以获得此类器件的真实阻抗信息。



## 保护您的投资

- 通过售后服务保障计划，可自动获得软件、固件和选定硬件的升级。
- 可以随时升级您的 VectorStar，可以增加频率覆盖范围、测量套件和固件应用程序。



灵活的配置选项提供的性能和功能可以满足您当前的需求。通过售后服务保障计划，您可以在未来将 VectorStar 自动升级至最新的性能水平，从而确保您的投资始终保持最高的性能。

除了维持最高的测量性能水平外，每种机型还可以升级至更宽的频率覆盖范围。例如，您可以先获得标准配置（10 MHz 到 20 GHz），以后再对您的 VectorStar 进行扩展，以便在 70 kHz 到 110 GHz 的范围内执行器件测量和参数提取。

## 将现有 VNA 系统升级至 VectorStar 水平

通过加入灵活的编程接口，VectorStar 也可用于升级现有测试系统的性能。

只需简单替换 VNA 硬件，就可以将使用 Lightning VNA 的现有宽带系统和毫米波系统轻松升级至 VectorStar 水平。升级后的宽带系统仅通过一个 1 mm 的同轴测试端口，就能实现最低 70 kHz 的频率覆盖，并扩展了动态范围，同时达到 70 kHz 到 110 GHz 频率范围内最快的宽带测量速度。

## 甚至能够升级您现有的 HP8510 系统

您可以使用标准 GPIB 编程命令，将配有 8510 VNA 的现有自动测试系统升级至 VectorStar 的性能水平。现在，您可以让效力多时的自动测试系统如虎添翼：升级至最佳的动态范围、测量速度和数据分析能力。



## 多种校准选择 . . .

### 在各种应用环境下达到最佳的测量精度

- 用于自动校准的 AutoCal 模块
- 用于传统机械校准的 SOLT/SOLR 校准方式
- 实现计量级精度的 LRL/LRM 校准方式
- 满足在片、波导和其他独特要求的 ALRM、SSLT 和 SSSR 校准方式

### 精确 AutoCal

最高效的校准解决方案：

- 缩短校准时间，减少操作员可能出现的错误
- 使用创新的参数提取和校准算法，提高传统 SOLT 的精度
- 在单一自动校准模块中进行最宽频率范围校准：70 kHz 到 70 GHz
- 提供最多的内部特征参数点，在宽频率范围和窄频率范围同时实现最佳精度
- 只需一次点击，就能将最多的内部特征参数点与最多 100,000 个仪器校准点进行结合。



AutoCal 的概念是安立在 1998 年首次提出的，其目的在于减小错误连接或连接错误校准件的可能性。精确 AutoCal 将超定 (over determined) 算法与安立的多传输线校准件相结合，从而实现了空前的精度。目前它比机械校准件 (包括含有滑动负载的机械校准件) 更精确，是一种简单易用且能够提供计量级性能的校准方法。

### 快速、简单、准确的不可插入器件测量

不可插入测量要求在直通校准设置中使用转接器。通常使用 S2P 文件来提取和消除转接器的影响。但这需要进行其他校准，且测量可能无法达到期望的精度。这就解释了为什么精确 AutoCal 模块可用于各种接头配置，以及它为什么能够很容易地连接不可插入测试端口，从而为不可插入校准提供最精确的备选方法。

如果无法获得与测试端口匹配的 AutoCal 的正确接头版本，VectorStar 提供了一种简单的解决方法，即在直通校准步骤中加入转接器。这种改进后的方法不需要额外的 S2P 文件，与可插入的 AutoCal 配合使用，只需将 AutoCal 与转接器的组合反向并重新校准即可。这样，仅需要 4 次连接 (而其他电子校准器在校准程序中需要多达 22 次连接) 即可实现自动转接器去除校准了。

## 通过精确 AutoCal 获得可观的自动校准性能优势

出色的内部切换开关，再加上最高的可用校准点数，为 VNA 提供了最精确、最稳定且容易使用的自动校准系统。而且，AutoCal 模块独特的拓扑结构还为自动校准过程带来了众多显著优势：

- 采用独特的标准件映射技术以及混合 GaAs 与 PIN 二极管技术可提供极宽范围内的阻抗参考点，同时避免了因级联多个开关而产生的高插入损耗。VectorStar 提供的可选阻抗点多达 16 个，因此其超定算法可以找到最优的特征参数组合，以提供最快、最准确的校准，进而显著增加阻抗参考点的数量。更多的可用参考点，再加上超定算法，可以提供更大的阻抗映射参考范围、提高源匹配精度，并尽量减少整个史密斯圆图中的插值错误。

- 阻抗切换采用了旋转开关方法，为端口间提供了低损耗的传输路径（6 dB 或更佳效果），实现了更精确的直通路径特征参数和更优的传输跟踪性能。

- 获得精确的直通路径特征参数，且无需像其他电子校准器一样重新连接测试端口电缆或执行额外的校准步骤。最大数量的内部特征参数点结合优化的分段扫描，可将校准的步长缩减至 20 kHz，而其他电子校准器的步长则为 10 MHz。这样一来，即便在扫描极窄的频率范围时，也能减少插值错误。

- 在需要对接头类型进行转换的应用环境中，可采用 SOLR 校准过程。

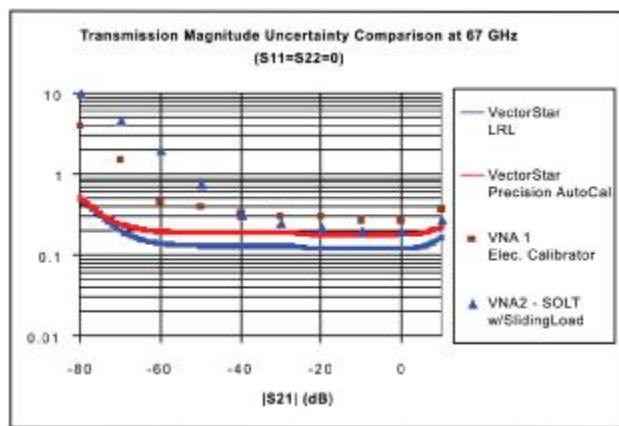
- 可以在现场使用转接器重新设置 AutoCal 内部特征参数，而无需将模块送回工厂。

完毕后，移除转接器，内部特征参数文件便恢复至原始状态。



## 无与伦比的精度

系统性能的许多方面（如已校正的测试端口特性和轨迹噪声）进一步决定了精度。不确定度曲线显示了整体系统精度，并完整展现了用户能够得到的实际测量效果。无论与传统的 SOLT 校准件相比，还是与自动校准方法相比，VectorStar 的整体测试端口特性都是无与伦比的。例如，在精度方面，使用精确 AutoCal 校准的 VectorStar 要远远优于其他使用类似自动校准模块校准的 VNA，甚至也优于使用含滑动负载的机械校准件（通常来说更加精确）校准的 VNA。此外，VectorStar 不仅能提供最精确的测量，其校准和操作过程也非常简单。

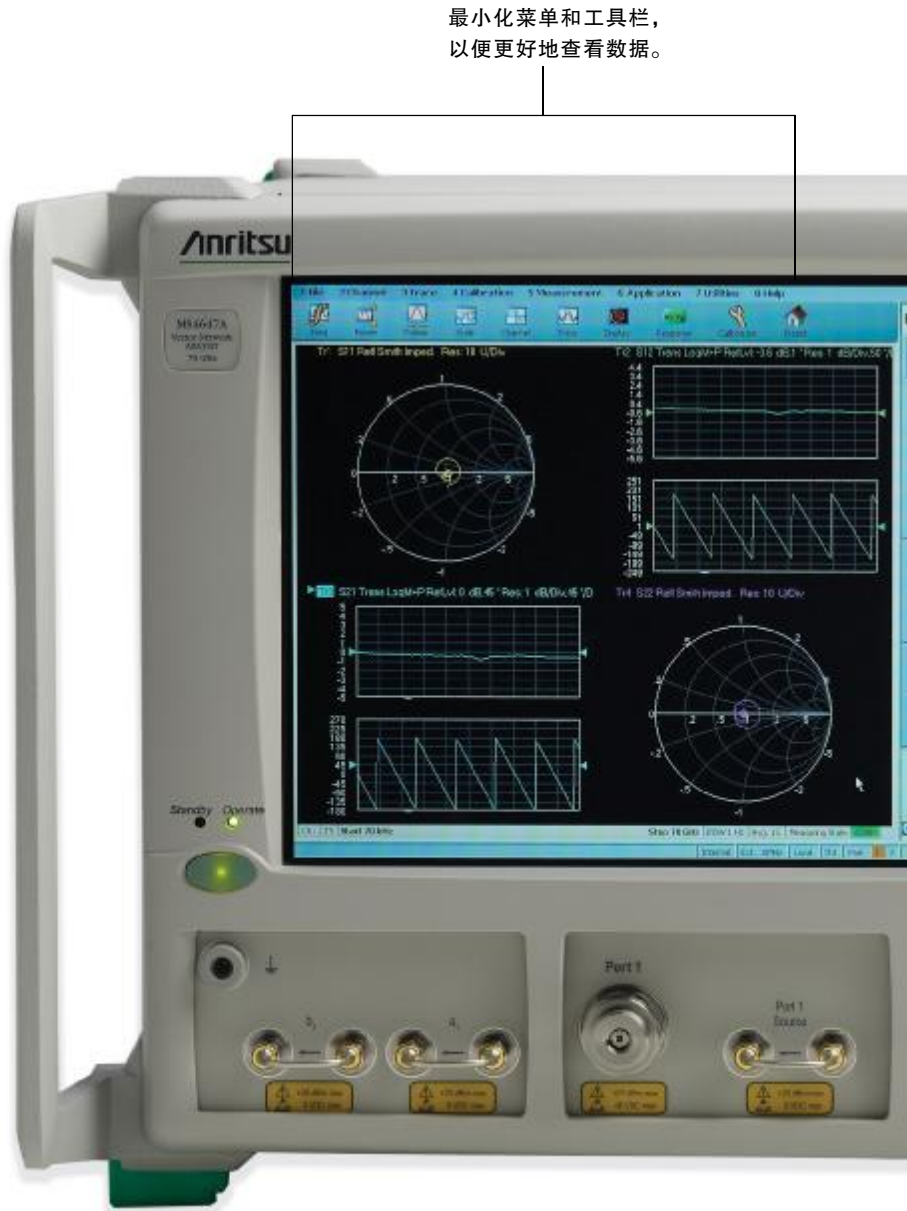


## LRL/LRM 多传输线校准件

使用安立推出的新型 3657 系列多传输线校准件，可以对 VectorStar 进行校准，以达到空前的性能水平。3657-1 多传输线校准件中包含六条阳头到阳头的无磁珠空气线，可提供最高质量的阻抗标准（NIST 可溯源）。如果使用仪表内部 LRL/LRM 校准例行程序进行校准，则 VectorStar VNA 校正后的方向性和负载匹配可高达 50 dB。

最小化菜单和工具栏，  
以便更好地查看数据。

- 使用前面板按键、触摸屏或鼠标，访问 VectorStar VNA 的所有功能
- 需要输入大批量数据时，可以使用外接键盘
- 自定义工具栏帮您轻松完成特定测量的设置配置
- 最多可选择 10 个图标并加以组织，以便快速选择最常用的测量
- 可从后面板拆卸的 SATA 硬盘驱动器，增强了安全性
- 通过将外部键盘和鼠标连接至后面板的 PS2 接口，空出 USB 端口
- 多个扫描选项，包括频率（线性或对数）、功率以及（通过选件 002 提供）带有时域门的频率和时域（低通或带通）



## ... 轻松访问强大的功能

按照类别和应用分组的按键，  
可提供所有控制选项，专用于  
执行前面板的所有设置和测量



1 到 16 个独立通道，实现了最大的灵活性。

每个通道最多可添加 16 个轨迹，以便优化数据显示

单通道模式最多可提供 100,000 个数据点。多通道模式下，每个通道最多可提供 25,000 个点

在显示器上，每条轨迹最多可单击并拖动 13 个独立标记，并且保持连续更新的读数。

前面板上的两个 USB 端口便于连接记忆棒、键盘和鼠标。

## 宽带和毫米波矢量网系统方案...

### 业界唯一覆盖70kHz到110GHz的宽带矢量网络分析仪

#### 直流到日光

最终，仪器真正应对起挑战。矢量之星ME7828A宽带系统提供了不可思议的单次同轴连接可覆盖70kHz到110GHz的带宽。低至70kHz的操作提供额外了8次额外的低端倍频程信息。附加70kHz测试数据，器件建模软件能明显改善直流的外推值，从而改善模型的精确性。

#### 特点

- 用1mm同轴测试端口连接器可连续覆盖70kHz到110GHz
- 带宽毫米波系统可操作至0.5THz
- 业界最佳动态范围：110GHz时100dB，典型值
- 业界最佳稳定性：24小时后0.1dB，典型值
- 业界最佳测试速度：401点200ms
- 最优时域性能：最大分辨率，最大非混叠范围，低至70kHz精确的直流外推值和用于优化低通处理100,000数据点
- 标配于和路器的开尔文偏置电路,可用于优化器件设计

#### 应用

- 宽带特性验证
- 参数提取
- 器件建模
- 晶圆上测试
- 毫米波测量
- 时域分析



#### 晶圆上测试

ME7828A宽带矢量网络分析仪提供晶圆上全部的高性能方案。包含：

- 更广的晶圆上校准的选择：SOLT/SOLR, LRL/LRM, A-LRM™
- 嵌入/去嵌入功能可以多重的层叠夹具和嵌入网络
- 兼容SussCal, WinCal, and IC-CAP
- 高端口功率可以补偿到探针的损耗
- 平坦的功率校准
- 可复用的校准

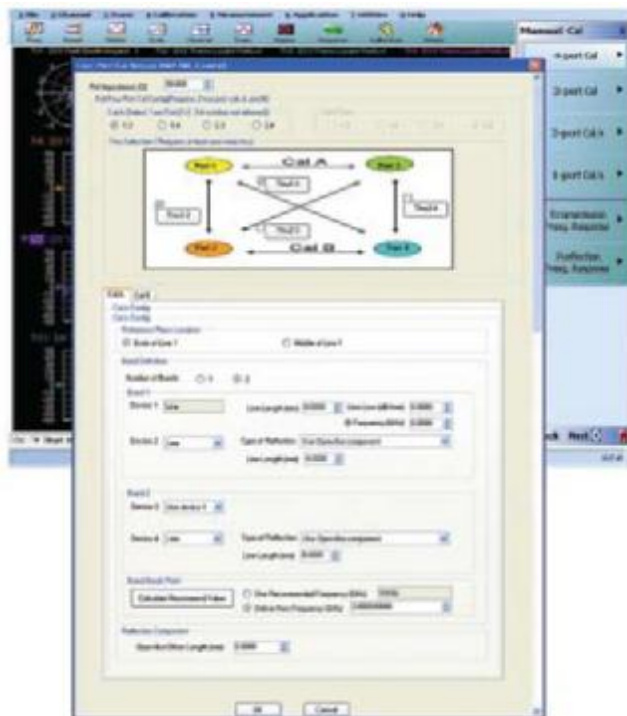
当集成了SUSS SIGMA探针台，动态范围额外改善了6dB，测试速度比测试小信号改善3倍

## ... 多端口系统方案

### 可到70GHz的4端口方案

MS4640A系列两端口矢量网配合MN469xA系列4端口测试座可用于单端和混合S参数测试。矢量之星4端口方案是适用于今天高度集成的多端口器件的理想方案，常见如三端口器件功合器，复用器和耦合器和平衡线性器件。

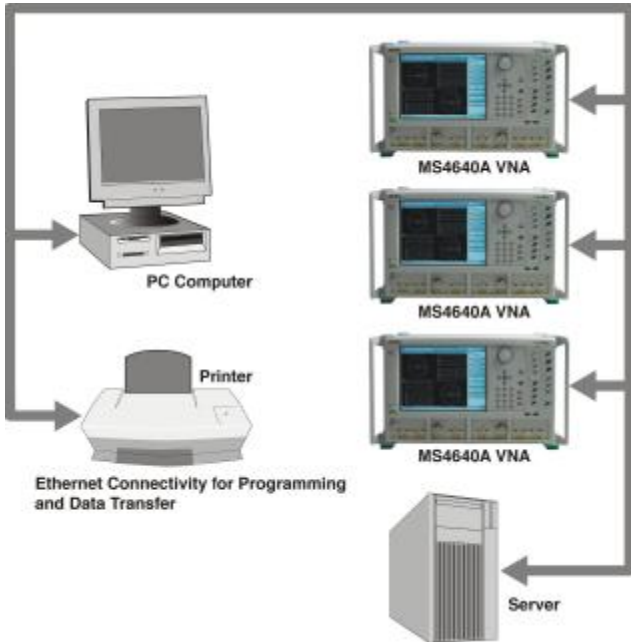
提供两种型号，K接口的MN4694A和V接口的MN4697A。前者可适用于MS4642A和MS4644A，分别覆盖10MHz到20GHz和40GHz。后者可适用于MS4645A和MS4647A，分别覆盖10MHz到50GHz和70GHz。两端口矢量网必配051直接接入环路选项。



### 先进的4端口能力

- 16个单端S参数
- 16个混合S参数
- 灵活的端口指定
- 单端到平衡测试
- 用两端口AutoCal校准4-, 3-, 2-, 和1-端口, SOLT/R, SSLT/R, SSST/R, LRL/M, A-LRM
- 同时1端口和两端口测试
- 任意阻抗转换
- 合成1端口和2端口数据的复合校准加额外的直通步骤可用于创建2端口, 3端口, 4端口校准数据。是混合介质应用的理想工具。
- 用于提高测试速度而减少端口修正的Flex Cal
- 用snp文件嵌入和去嵌入2端口或4端口网络
- 宽泛的网络提取用于单, 双或四个2端口网络或两个4端口网络, 包含用于提取不能在内端面校准夹具的二分网络的能力

## 面向未来的连接性...



除了计算机和打印机接口的多种选项外，VectorStar 还提供一系列独特的互连工具。接口能力范围包括：

- LAN – 经由 LAN 通过 VXI-11 或 TCP/IP 协议控制 VectorStar。10/100Base T 以太网。

- USB – 使用 TMC 类协议，通过 USB 电缆连接至 VNA。一个 B 型 USB 2.0 端口，用于外部控制 VectorStar。四个 A 型 USB 2.0 端口，用于连接键盘、鼠标、U 盘、硬件锁等外设。

- GPIB (IEEE 488.2) – 与以前的安立 VNA 兼容，且使用原生的 GPIB 命令

- 串行 ATA 硬盘驱动器 – 可以从后面板轻松拆除和更换。

- 外部 I/O 端口 25 针 D-Sub – 自定义测试装置接口，并与不同的扫描状态（如开始、停止、驱动端口等）同步。

- 串行端口 9 针 D-Sub RS-232 – 控制 AutoCal 模块和其他器件。

- IF 输入/输出 – 与毫米波模块一起使用、或用于天线测试系统等。

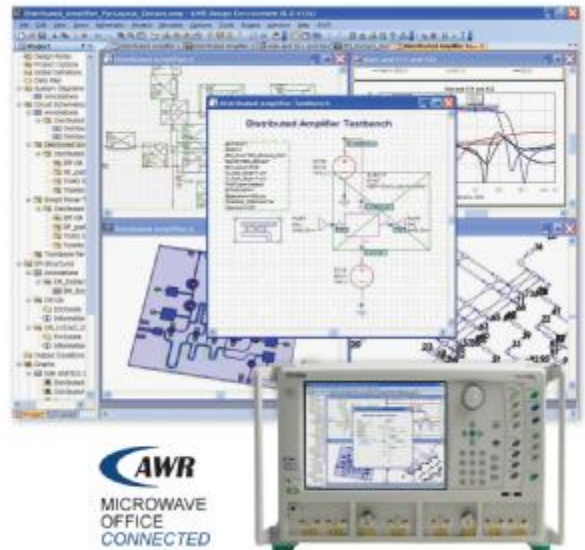
- BNC 接头 – 直接访问触发信号、锁定状态等。

VectorStar 是第一款几乎能与 AWR 的 Microwave Office® 实现无缝协作的 VNA。在您的桌面 PC 上（甚至是 VectorStar 内部的 PC 上），便能获得高频 IC、PCB 和模块设计所必需的所有工具，包括：

- 线性电路模拟器
- 电磁 (EM) 分析工具
- 集成的原理图和布线图工具

可以将 VectorStar 测量数据轻松嵌入您在 Microwave Office 中创建的设计中，并使用提供的软件工具，准确指导您完成电路、测量或测试夹具中所需的更改。

将高频设计工具集成到高性能 VNA 中是未来的发展趋势，目前只有安立的 VectorStar 可以为您提供这种功能。

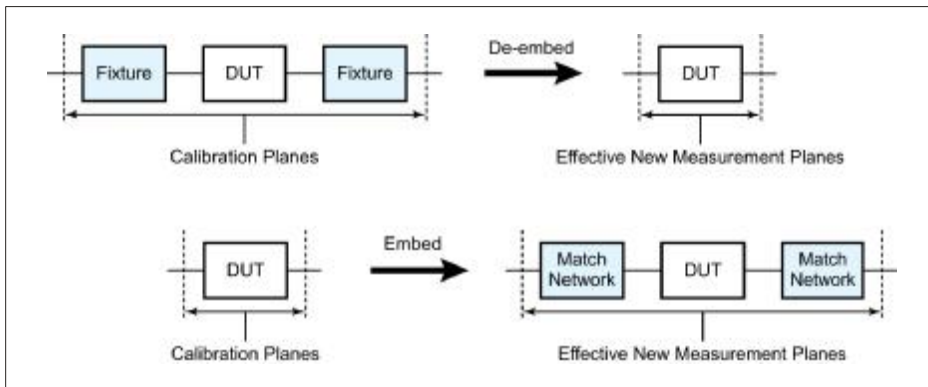




## ... 一系列强大的测量工具

### 嵌入/去嵌入

VectorStar 的去嵌入功能可用于从测量中消除测试夹具、模拟网络和由 S 参数 (S2P 文件) 所描述的其他网络的影响。同样地, 嵌入功能可用于模拟匹配电路, 以优化放大器设计或为测量添加已知结构的影响。可以轻松改变端口和网络指向, 使多个网络的嵌入/去嵌入操作也简单易行。



### 转接器去除

对于在校准过程中附加的但在器件测量时不再使用的转接器, 可以快速简单的提取其特征参数并予以去除。在测量不可插入器件时, 这种去嵌入技术非常有用, 并能优化校准程序。使用该方法只需进行 2 次常规可插入 SOLT 校准。VectorStar 将这两次校准都保留在内部存储器中, 并在测量过程中自动去除转接器的影响。

### 具有功率计精度的测试端口功率

有源器件 (如放大器) 的 S 参数测量需要准确知道器件的输入和输出功率电平。而且, 要实现最优的扫描频率增益压缩测量, 分析仪测试端口的输出功率应在整个频段内保持平坦。MS4640A 提供了一种自动化功率平坦度校准程序, 用以校准测试端口功率。使用安立 ML24XX 系列功率计进行校准时, 校准例行程序会自动在仪表内部存储一张功率校正表, 以备将来调用。这样便可使 VNA 在整个扫描范围内保持功率平坦, 且具有功率计级别的精度。



## 选择理想的配置 . . .

应用环境	配置		
	标准	70 kHz 频率扩展 ( 选件 070 )	时域测量 ( 选件 002 )
<b>无源器件</b> ( 滤波器、 衰减器、 连接器等 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>分段扫描优化了数据点的位置，可在关键点获得最佳的准确度。</li> <li>群延迟为给定的频域提供了准确的相位性能特性。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用当前最佳的低通时域测量功能在扩展中频频段更精确的测量连接器和滤波器等器件。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>识别DUT内阻抗不匹配的情况。</li> <li>70 kHz 到 70 GHz 的频率范围，再加上最多 100,000 个测试点，可提供最佳的分辨率和最佳的抗混叠范围</li> </ul>
<b>有源器件</b> <b>低功率</b> <b>高功率</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>复杂的极限线为通过/失败测试的定义提供了极大的灵活性。</li> <li>快速准确地识别关键参数 ( 如 3 dB 和 TOI 点 ) 。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>识别可能隐藏的低频异常 ( 如偏置电路共振 )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>识别 DUT 内阻抗不匹配的情况</li> </ul>
<b>谐波/IMD</b> <b>测量</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过标记扫描和多条通道，轻松实现从宽频域到所需特定频域的切换。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可精准测量低于 10 MHz 的器件，而无需购买额外的射频 VNA</li> </ul>	—
<b>混频器上/</b> <b>下变频器</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置屏幕，以显示变频器件中不同端口的多个频率范围。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可精确测量低于 10 MHz 的器件，而无需购买额外的射频 VNA。支持低频IF混频器测量</li> </ul>	—
<b>在片</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供多种校准选择，包括：SOLT、TRL/LRL/LRM、偏置短路、SOLR 和高级 LRM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在单次测量中可获得最宽频率范围内的器件特征参数。( 实际测量数据低至 70 kHz ) 。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低端频率为700 kHz，可为低通时域分析提供最佳起始点。获得详细的器件信息。</li> </ul>

## ... 针对任何应用环境

接收机频率偏移 ( 选件 007 )	直接访问环路 ( 选件 051 )	有源测量套件 ( 选件 06X )
—	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置为同时测试两个器件。用于进行电缆和滤波器等器件的配对 ( 包括相位、群延迟、以及幅度特性 )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>选件 061 包括: 2 个衰减器; 一个在信号源 1 路径中, 一个在接收机 2 路径中</li> <li>选件 062 提供: 4 个衰减器; 2 个在信号源路径中, 2 个在接收机路径中。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>独立控制谐波和 IMD 测量的信号源和接收机频率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过使用外部放大器, 使用访问环路增大或减小可用端口功率。</li> <li>同时测量并匹配两个</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用内部衰减器, 增大信号源和接收机功率动态范围。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>独立控制谐波和 IMD 测量的信号源和接收机频率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用访问环路提高功率驱动电平。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用内部 Bias Tee 为器件供电, 同时进行互调测量。</li> <li>使用衰减器进行动态范围控制。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>对单独的 LO 频率, 可进行多信号源控制</li> <li>NxN 变频测量功能可以精确测量幅度、相位、以及群延迟的绝对值。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用访问环路插入混频器作为标准参考</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用衰减器进行测试端口功率范围控制。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>在片混频器: 对单独的 LO 频率, 可进行多信号源控制</li> <li>NxN 变频测量功能可以精确测量幅度、相位、以及群延迟的绝对值。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>旁路毫米波模块与取样器之间的耦合器, 以最大化动态范围。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用内部 Bias Tee 为器件供电, 同时进行互调测量。</li> <li>使用衰减器进行动态范围控制。</li> </ul>

## 校准件和其他附件...

### 70 kHz 到 70 GHz 全频段精确定义特征参数且可溯源

安立最先采用空气线技术进行计量级的测量。空气线确立了测量系统的特性阻抗，并且可以通过机械测量的手段进行溯源。然后使用可溯源的无磁珠空气线来确认校准后 VNA 的性能。安立已经为最高为 70 GHz 的空气线建立了溯源流程。同时还使用 DC 耦合的热功率传感器建立了到 70 kHz 的溯源流程。因此，结合使用安立设计的可溯源热功率传感器和可溯源 1.85 mm 空气线，在一次扫描中便可实现对整个 70 kHz 到 70 GHz 范围的校准并达到指标要求。

#### 36580 系列 AutoCal® 和 Precision AutoCal®

安立 3658 系列 AutoCal 模块是可提供快速、可重复、高质量同轴校准的自动校准器，最高频率为 40 GHz。这些模块包含经过精确特征参数提取的校准标准，有助于消除 VNA 的常规系统误差。对于那些对速度、精度和可靠性有严格要求的制造环境来说，这些校准器将是理想之选。

在测试端口电缆转换器工具的辅助下，一个模块即可校准可插入与不可插入器件，以及 K、SMA 或 3.5 mm 器件。AutoCal 由 VNA 通过串行总线直接驱动，无需使用外部控制器。



36585V AutoCal



36581KKF AutoCal

#### 3650 系列校准件

使用安立的精确同轴 SOLT (滑动负载) 校准件，可以确保您能准确操作矢量网络分析仪。这些校准件包括用于 GPC-7、N 型、SMA、3.5 mm、K Connector® 和 V Connector® 校准测量的精密元件。要进行波导测量，可以使用偏置短路方式的波导校准件。安立的微带校准件包括使用安立 3680 系列通用测试夹具进行 SOLT、LRL 和 LRM 校准所需的所有元件。



3650 系列同轴校准件



3657 系列多线校准件

#### 3657 系列多线校准件

安立 3657 系列多线校准件提供六种 V Connector 空气线，长度从 15.00 mm 到 49.84 mm 不等。所有空气线都配有阳头到阳头的连接器。

可使用空气线，利用 TRL/LRL/LRM 校准技术来校准 Lightning VNA。

将空气线长度与 VNA 内部校准例行程序恰当组合使用，能够始终将 VNA 校准至 50 dB (方向性)，频率达到 65/67 GHz。此外，校准件还随附了插入和移除工具。您可以自由选择校准件是否随附偏置短路。

#### 3660 系列验证工具

安立提供了一整套同轴验证工具，帮助您确认系统性能。

所有验证工具都包含可溯源至 NIST 标准的精密元件。您可以将验证工具放在计量实验室中，以便为检查系统精度提供最可靠的方法。



3660 系列验证工具

#### 3680 系列通用测试夹具 (UTF)

安立的通用测试夹具可辅助完成微带和共面波导测量。

装有弹簧的钳口有助于为 5 到 75 mil 厚的器件提供 0.1 dB 的可重复性。此外，还提供用于测试封装晶体管的特殊夹具。另外，可选的 MMIC 附件可帮您测试集成电路。

#### 3670 系列和 3671 系列测试端口电缆

安立为 GPC-7、N、3.5 mm、K Connector 和 V Connector 连接器类型提供达到实验室质量标准的半刚性及柔性测试端口电缆。

#### 34 系列测试端口转换器

您可以使用测试端口转换器，改变 VNA 测试端口上的连接器类型。转换器可用于 GPC-7、N 型、3.5 mm、K Connector 和 V Connector。

#### 35 系列波导到同轴适配器

这些精密的波导到同轴适配器可将标准波导或双脊波导转换为同轴 K Connector 或 V Connector 接头。共有十六种不同型号，覆盖了 18 到 65/67 GHz 的频段。



3680 系列通用测试夹具

# ... 从 70 kHz 到 70 GHz 甚至更大范围

## 后面板连接

AC 电源输入	AC 输入接头, 有开关和保险丝 350 VA (最大), 90–264 VAC, 47–63 Hz (功率因子受控)	
系统 HDD	系统硬盘驱动器接口	
USB 控制端口	B 型 USB 2.0 端口, 实现对仪器的外部控制和远程操作	
USB 端口	两个 A 型 USB 2.0 端口, 用于连接键盘、鼠标、U 盘、硬件锁等外设。(前面板上另有 USB 端口)	
键盘和鼠标端口	专用 PS/2 端口。可以通过适配器来连接 USB 键盘和鼠标, 这样就能少占用 USB 2.0 端口。	
LAN 端口	10/100BaseT 以太网	
GPIB 端口 (通用)	D-24 型, 阴头, IEEE 488.2 兼容, 实现对仪器的外部控制和远程操作	
GPIB 端口 (专用控制器)	D-24 型, 阴头, 用于控制外部仪器 (如功率计、外部测试装置等)	
外部 I/O 端口	25 针 D-Sub, 阴头, 用于外部测试装置接口的用户自定义 I/O, 以实现与不同扫描状态 (如开始、停止、驱动端口等) 的同步。	
	针 1	限制通过/失败
	针 2、3、15、16	TTL 输入
	针 4、13、14、21	接地
	针 5–12、17–20、22	TTL 输出
针 23–25	预留	
串行端口	9 针 D-Sub, 阳头, 与 RS-232 兼容, 用于控制 AutoCal 模块等	
VGA 端口	15 针微型 D-Sub, 用于将仪器的屏幕显示内容实时传输至外部 VGA 显示器, 最小分辨率为 1024 x 768	
Bias Tee (可选)	BNC (阴头), 每个端口一个 (请查看选项 06x)	
Bias Tee 保险丝 (可选)	每个端口一个。(0.5A, 250V)	
直接访问环路 (可选)	对于信号源、测试和接收路径, 每个端口有 3 个, 频率覆盖范围 < 2.5 GHz SMA (阴头) 损坏输入电平: +20 dBm (最大), 0 VDC (最大)	
IF 输入/输出	a1、a2、b1、b2、IF 输入/输出, SMA (阴头) 用于外部变频器 (如毫米波模块) 或天线测试的输入。 用于外部 IF 数字仪和处理器的输出。 标称输入: 5 到 20 MHz (根据模式), 0 dBm (满刻度) 标称输出: 0.2 到 100 MHz (根据模式), +10 dBm (最大)	
10 MHz 输入	BNC (阴头), 自动感应, 建议使用 1000 ppm 或更高精度。 信号: -10 dBm 到 +3 dBm, 50 Ω 标称	
10 MHz 输出	BNC (阴头), 除非应用 10 MHz 外部参考输入, 否则从内部参考导出。 信号: 0 ± 5 dBm 正弦波, 50 Ω 标称	
模拟输入 1 和 2	BNC (阴头), 两个独立的输入, 用于和 RF 测量同步的测量, 用于电流感应、效率计算、功率检测等 范围: -10 V 到 +10 V, 可实现自动偏移和增益校准 准确度: 对于  VI  < 5 V, 为 2 mV + 1%; 对于  VI  > 5 V, 为 2 mV + 2% 标称输入阻抗: 60 kΩ	
外部模拟输出	BNC (阴头), 用于外部衰减器控制、外部开关控制、模拟触发协助和测量系统集成等用途。 正常工作模式: 锯齿波同步扫描、驱动端口 TTL 指示、开环电平控制器。 范围: -10 V 到 +10 V; 低阻抗驱动 准确度: 20 mV + 2% 负载: > 5 kΩ	
外部触发	BNC (阴头) 0–3.3 V 输入 (5 V 容限) 高阻抗 (> 100 kΩ)	100 ns 最小输入脉冲宽度 可编程的边缘触发
锁定状态	BNC (阴头) 0–3.3 V 输入 (5 V 容限) 高阻抗 (> 100 kΩ)	100 ns 最小输入脉冲宽度 上升沿触发
准备触发	BNC (阴头) 0–3.3 V 锁存输出 低阻抗 (~ 50 Ω)	Voh = 2 V 最小 @ -12 mA Vol = 0.8 V 最大 @ +12 mA
触发输出	BNC (阴头) 0–3.3 V 脉冲输出 1 usec 正脉冲	低阻抗 (~ 50 Ω) Voh = 2 V 最小 @ -12 mA Vol = 0.8 V 最大 @ +12 mA

## 订购信息 . . .

### 仪器型号

部件号	描述	更多信息
MS4642A	矢量网络分析仪 10 MHz 到 20 GHz	包括: - CD, 其中包含 .pdf 格式的操作和编程手册、测量指南和其他技术文档, 以及其他实用工具 - DVD, 其中包含 Norton Ghost Backup 软件 - Microsoft Windows XP-Pro DVD - USB 接口的光电鼠标 - 电源线
MS4644A	矢量网络分析仪 10 MHz 到 40 GHz	
MS4645A	矢量网络分析仪 10 MHz 到 50 GHz	
MS4647A	矢量网络分析仪 10 MHz 到 70 GHz	
ME7828A	矢量网络分析仪 10 MHz 到 110 GHz或更高	参考ME7828A

### 4端口测试座

部件号	描述	更多信息
MN4694A	4端口测试座, K	用于MS4642A, MS4644A
MN4697A	4端口测试座, V	用于MS4645A, MS4647A
MN469xA	偏置电路, 一端口	与型号相关

### 选件

部件号	描述	更多信息
MS4640A-001	机架固定件选件	为安装支架添加了把手并去除了支脚, 使之适合 19" 通用机架。
MS4640A-002	时域测量	
MS4640A-004	硬盘驱动器, 串行 ATA, 带操作系统	附加硬盘驱动器, 可插在后面板上
MS4640A-007	接收机频率偏移	
MS464xA-051	直接访问环路	不可用于选件 061 和 062, 与型号相关,
MS464xA-061	有源测量套件	带有 2 个步进衰减器, 与型号相关
MS464xA-062		带有 4 个步进衰减器, 与型号相关
MS4640A-070	70 kHz 低端频率扩展	
MS4640A-098	Z540/Guide 25 校准, 无数据	
MS4640A-099	高级校准, 有数据	

### 自动校准器, 精确 AutoCal

部件号	描述	更多信息
36585K-2M	K 型精确 AutoCal 70 kHz 到 40 GHz	K (阳头) 到 K (阳头)
36585K-2F		K (阴头) 到 K (阴头)
36585K-2MF		K (阳头) 到 K (阴头)
36585V-2M	V 型精确 AutoCal 70 kHz 到 70 GHz	V (阳头) 到 V (阳头)
36585V-2F		V (阴头) 到 V (阴头)
36585V-2MF		V (阳头) 到 V (阴头)

### 自动校准器, 标准 AutoCal

部件号	描述	更多信息
36581KKF	K 型标准 AutoCal, 40 MHz 到 20 GHz	K (阳头) 到 K (阴头)
36583S	匹配的适配器组	SMA
36583L		3.5 mm
36583K		K

## 机械校准件

部件号	描述	更多信息
3650A	SMA/3.5 mm 校准件	不含滑动负载
3650A-1		含滑动负载
3652A	K 型校准件	不含滑动负载
3652A-1		含滑动负载
3654D	V 型校准件	不含滑动负载
3654D-1		含滑动负载
3657	V 型多线校准件	不含短路
3657-1		含短路

## 验证工具

部件号	描述	更多信息
3666-1	SMA/3.5 mm 验证工具	
3668-1	K 型验证工具	
3669B-1	V 型验证工具	

## 测试端口电缆，加固型半刚性

部件号	描述	更多信息
3670K50-1	K (阴头) 到 K (阳头)，每组有 1 个	30.5 cm (12")
3670K50-2		61.0 cm (24")
3670V50A-1	V (阴头) 到 V (阳头)，每组有 1 个	30.5 cm (12")，额定为 70 GHz
3670V50A-2		61.0 cm (24")，额定为 70 GHz

## 测试端口电缆，柔性，稳相

部件号	描述	更多信息
3671S50-1	K* (阴头) 到 3.5 mm (阳头)，每组有 2 个	63.5 cm (25")
3671K50-1	K* (阴头) 到 K (阳头)，每组有 2 个	63.5 cm (25")
3671K50-2	K* (阴头) 到 K (阳头)，每组有 1 个	96.5 cm (38")
3671K50-3	K* (阴头) 到 K (阳头)，每组有 1 个， 和 K* (阴头) 到 K (阴头)，每组有 1 个	63.5 cm (25")
		63.5 cm (25")
3671V50B-1	V* (阴头) 到 V (阳头)，每组有 2 个	63.5 cm (25")，额定为 67 GHz
3671V50B-2	V* (阴头) 到 V (阳头)，每组有 1 个	96.5 cm (38")，额定为 67 GHz

\* 加固型适用于 VNA 测试端口。不适合标准插头。

## 测试端口转换器，用于更换或替换 VNA 测试端口

部件号	描述	更多信息
34YK50C	通用测试端口接头到 K (阳头)	使用 01-202 扳手 (不包含)
34YV50C	通用测试端口接头到 V (阳头)	使用 01-202 扳手 (不包含)

## 通用测试夹具

部件号	描述	更多信息
3680-20	UTF (通用测试夹具)	DC 到 20 GHz
3680K		DC 到 40 GHz
3680V		DC 到 60 GHz
36801K	直角转换装置	DC 到 30 GHz
36801V		DC 到 50 GHz
36803	Bias 探针	
36804B-10M	微带校准/验证工具	10 mil, DC 到 50 GHz
36804B-15M		15 mil, DC 到 30 GHz
36804B-25M		25 mil, DC 到 15 GHz

## 精密固定型衰减器、转接器 (各种同轴到同轴，波导到同轴) 等

部件号	更多信息
11410-00235	请参考我们全面的精密 RF 与微波器件目录

# Anritsu

日本安立株式会社  
ANRITSU CORPORATION  
日本神奈川県厚木市恩名5-1-1〒243-8555  
TEL: +81 46 223 1111  
FAX: +81 46 296 1264

安立有限公司 武汉代表处  
武汉市汉口建设大道568号  
新世界国贸大厦I座2001室 430022  
TEL: 027-8771 3355  
FAX: 027-8732 2773

安立有限公司 深圳代表处  
深圳市福田区福华一路98号卓越大厦  
2002室 518033  
TEL: 0755-8287 4748  
FAX: 0755-8287 4747

安立有限公司  
ANRITSU COMPANY LTD.  
香港九龙尖沙嘴东科学馆道1号  
康宏广场南座2804-5室  
TEL: +00852-2301 4980  
FAX: +00852-2301 3545

安立有限公司 上海代表处  
上海市遵义路100号  
虹桥上海城A栋1807-1810室 200051  
TEL: 021-6237 0898  
FAX: 021-6237 0899

安立有限公司 南京代表处  
南京市白下区中山南路49号  
商茂世纪广场19楼C7座 210005  
TEL: 025-8689 3596/7  
FAX: 025-8689 5887

安立有限公司 北京代表处  
北京市朝阳区东三环北路5号  
北京发展大厦2008室 100004  
TEL: 010-6590 9230  
FAX: 010-6590 9235

安立有限公司 广州代表处  
广州市天河路208号  
粤海天河城大厦1111室 510620  
TEL: 020-85276618/48/98  
FAX: 020-85276218

维修中心:  
安立电子(上海)有限公司  
上海市浦东外高桥保税区  
富特北路516号52厂房第二层B部位 200131  
TEL: 021-5868 0226/7/8  
FAX: 021-5868 0588

安立有限公司 西安代表处  
西安市高新区高新一路  
志诚大厦1102室 710075  
TEL: 029-8837 7406/7409  
FAX: 029-8837 7410

安立有限公司 成都代表处  
成都市新华大道文武路42号  
新时代广场26层E座 610017  
TEL: 028-8651 0011/22/33  
FAX: 028-8651 0055



© Anritsu All trademarks are registered trademarks of their respective companies. Data subject to change without notice. For the most recent specifications visit: [www.us.anritsu.com](http://www.us.anritsu.com)

Catalog No. 14410-00435, Rev. B Printed in China 2009-07