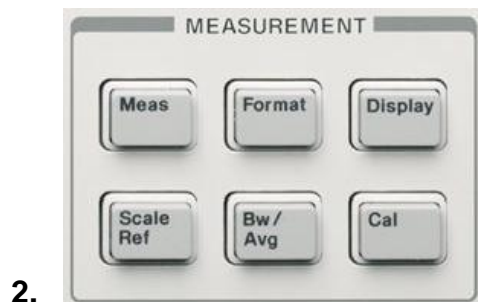


4294A 前面板介绍



可选择激活当前操作曲线（曲线 A/B）



[Meas]-激活软键进行测试参数选择
[Format]-可调整曲线的显示方式（线性/对数）
[Display]-可进入选择电路的等效模型等
[Scale Ref]-可调整曲线的刻度
[Bw/Avg]-可调整带宽和平均
[Cal]-进行校准相关操作



[Sweep]-对测试信号进行配置
[Source]-调整信号电平，DC偏置等
[Trigger]-触发设置
[Start]-设置起始扫描参数
[Stop]-设置终止扫描参数
[Center]-设置中心频率
[Span]-设置频率范围



旋钮-可连续调节数值
[↓] 和 [↑]-可步进调节数值
[Entry Off]-关闭输入
[Back Space]-删除键
[0] - [9] [.] [-]-可设置具体数值及命名文件名
[G/n][M/μ][k/m][x1]-设置变量单位



5.

[Marker]-激活标记读数功能
 [Marker→]-寻找特定读数下的相关参数
 [Search]-寻找峰值、选定值等
 [Utility]-激活其他标记功能



6.

[System]-对仪器进行全局控制
 [Local]-在被远程操控和本地工作状态间切换
 [Preset]-将仪器恢复至出厂状态
 [Copy]-将屏幕信息打印输出
 [Save]-对数据、图标等信息进行存储.
 [Recall]-载入目标文件的参数

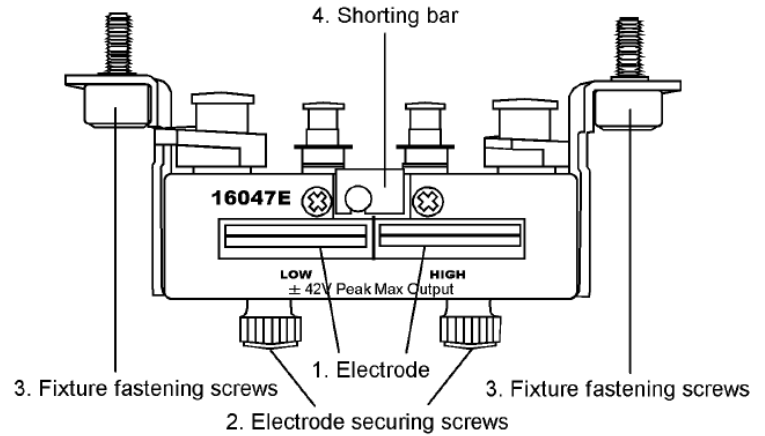
7. LCD 屏右侧软键配合以上 1-6 项进行使用

4294A 操作实例

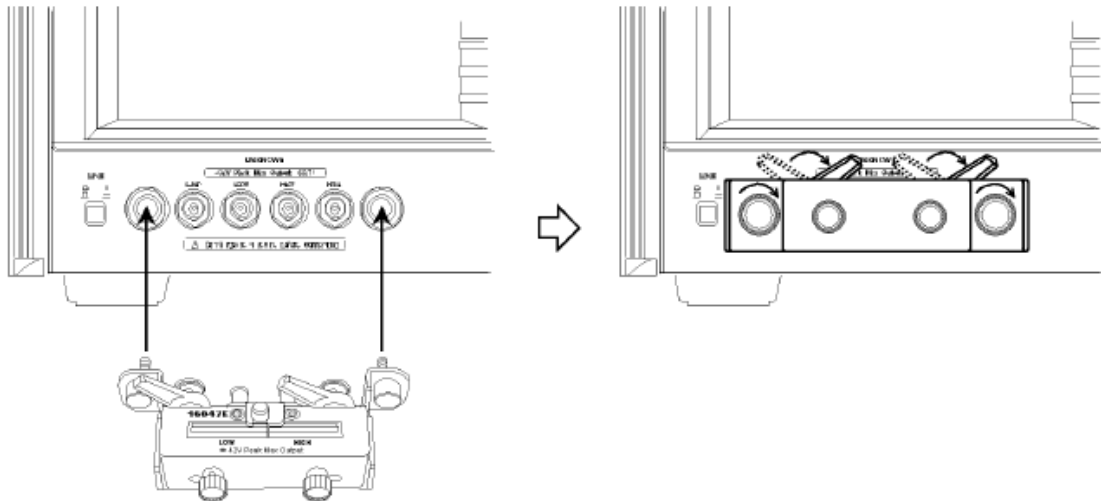
1. 测试准备：4294A, 16047E, DUT



适合频率范围：**DC-110MHz**



2. 将 16047E 与 4294A 正确连接



将 16047E 的 4 个 BNC 接口与 4294A 对准后插入，顺时针掰动上方 2 个螺栓，确保测试夹具与仪器连接紧密。

3. 打开 4294A 电源

4. 将适配器的类型选择为“NONE”：[Cal] - ADAPTER [] - NONE

5. 将仪器初始化：按 [Preset] 键

6. 选择|Z|-Θ测试模式：按 [Meas] 键后配合软键选择|Z|-Θ 模式 其中曲线 A 代表|Z|，曲线 B 代表 Θ

7. 选择频率作为扫描参数：
 - a. 按 **[Sweep]** 键进入扫描目录
 - b. 软件选择**PARAMETER []** 后确认显示为 “**FREQ**”

8. 采用对数扫描方式
 - a. 在 **[Sweep]** 目录下选择 **TYPE []** to display the Sweep Type menu.
 - b. 按 **LOG** 键

9. 选择起始扫描参数为100 Hz，终止扫描参数为100MHz
 - a. 按 **[Start]** 键
 - b. 输入“100”，依次按 **[1][0][0][x1]** 键
 - c. 按 **[Stop]** 键
 - d. 输入“100”，依次按 **[1][0][0][M/m]** 键

10. 将测试带宽设置为3
 - a. 按 **[Bw/Avg]** 键
 - b. 按 **BANDWIDTH []** 键
 - c. 按软键选择数字 **3**

11. 测试夹具 16047E 的校准

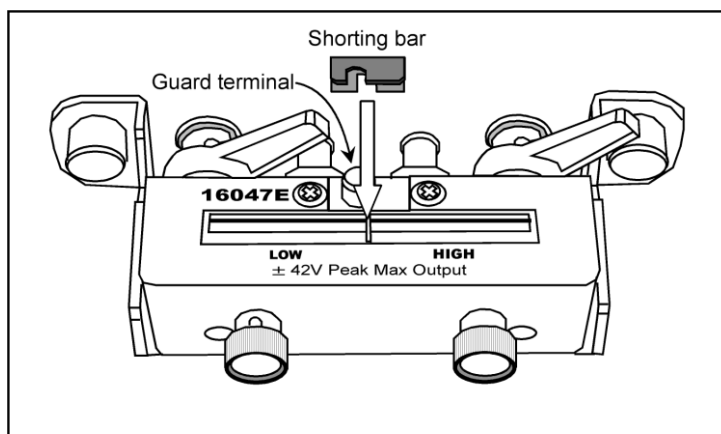
A. 开路校准

- a. 按 **[Cal]** 键进入校准菜单
- b. 按 **FIXTURE COMPEN** 键
- c. 按 **OPEN** 键

屏幕短暂显示信息“WAIT--MEASURING STANDARD”后，右侧软键旁的标签内容由**OPEN on OFF** 变为 **OPEN ON off**

B. 短路校准

- a. 首先取下夹具上的一个黄色片状金属“short bar”，按照图示插入LOW与HIGH的缝间，将螺丝扭紧。



b. 按 **SHORT** 键

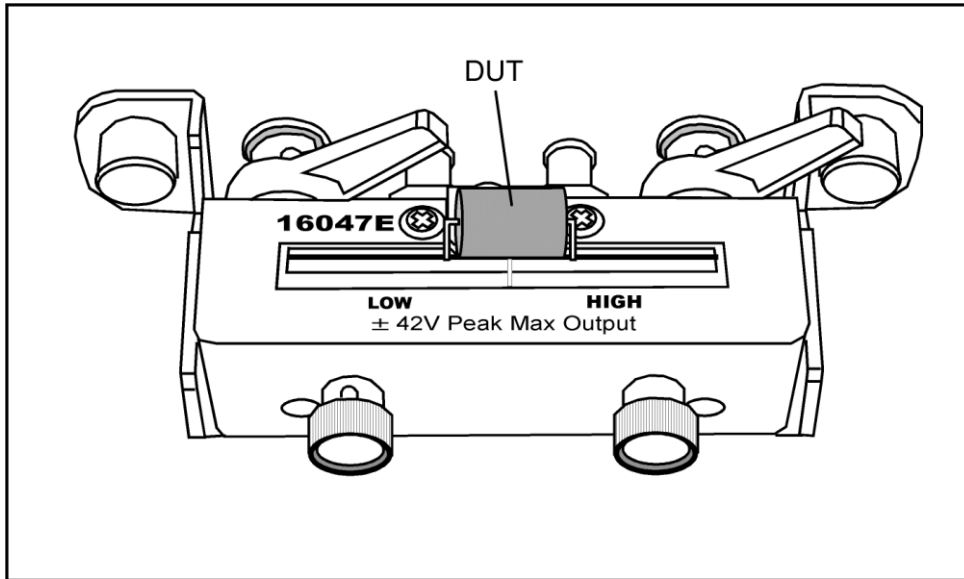
屏幕短暂显示信息“WAIT--MEASURING STANDARD”后，右侧软键旁的标签内容由**SHORT on OFF** 变为 **SHORT ON off**

c. 移除夹具上的“short bar”

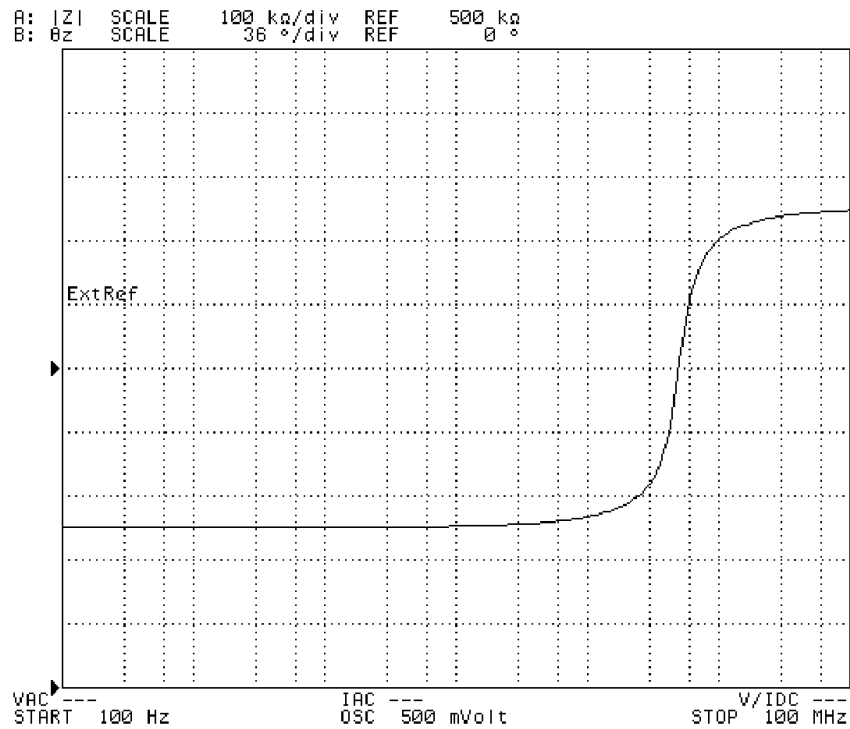
12. 连接待测件

a. 旋钮螺丝调整LOW与HIGH电极间的间距，插入待测件

b. 拧紧螺丝，固定待测件



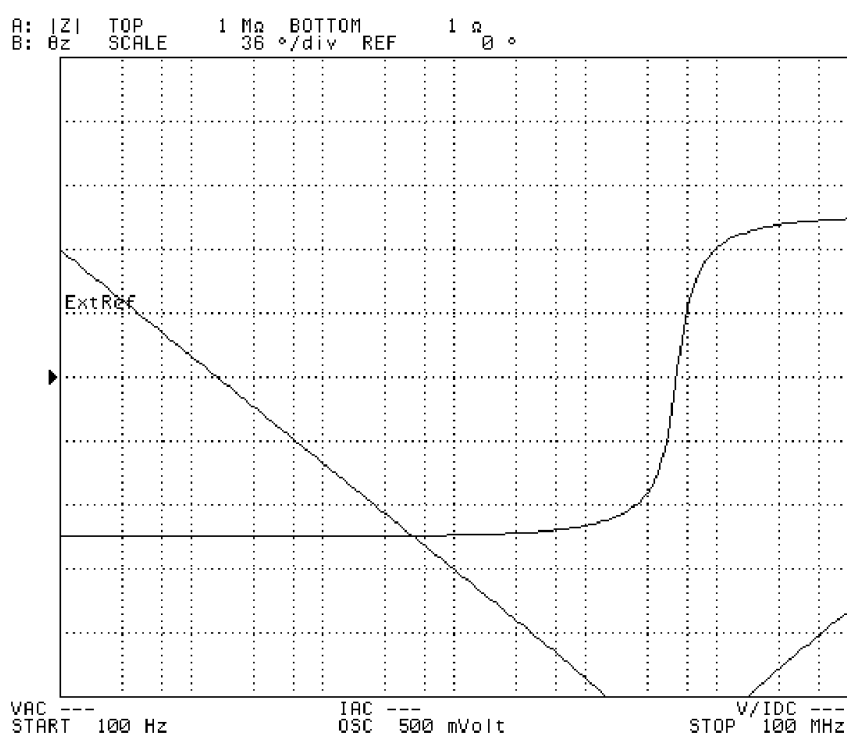
c. 观察LCD上显示出测试曲线



13. 调整曲线显示

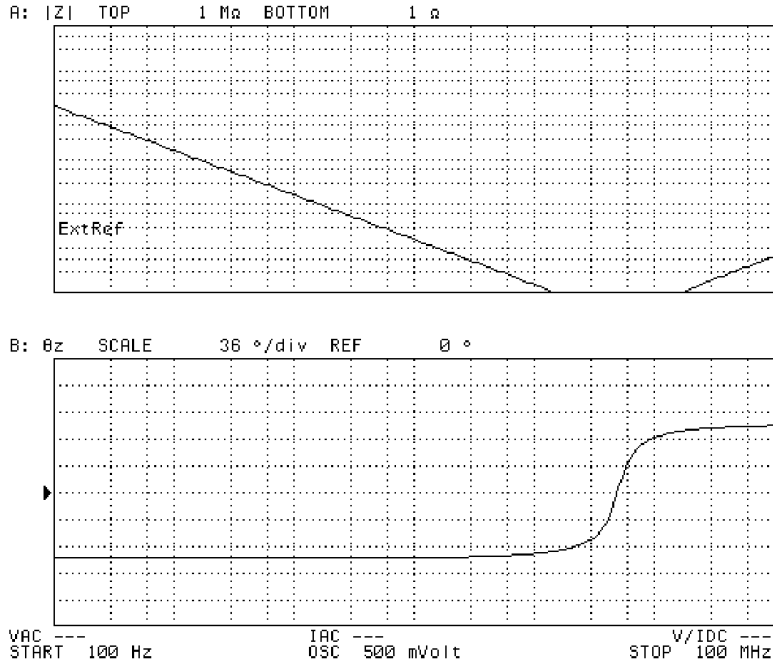
- A. 对A曲线的 $|Z|$ 值采用对数显示
 - a. 激活A曲线，按 **[A]** 键
 - b. 按 **[Format]** 键
 - c. 按 **LOG** 键
- B. 对B曲线的 θ 值采用线性显示
 - a. 激活A曲线，按 **[B]** 键
 - b. 确认当前是 **LIN** 键（默认状态）

调整后曲线显示如下：



- C. 将 $|Z|$ 值与 θ 值分别显示
 - a. 按 **[Display]** 键
 - b. 按 **SPLIT on OFF** 键后显示会变为**SPLIT ON off** 即分窗口显示

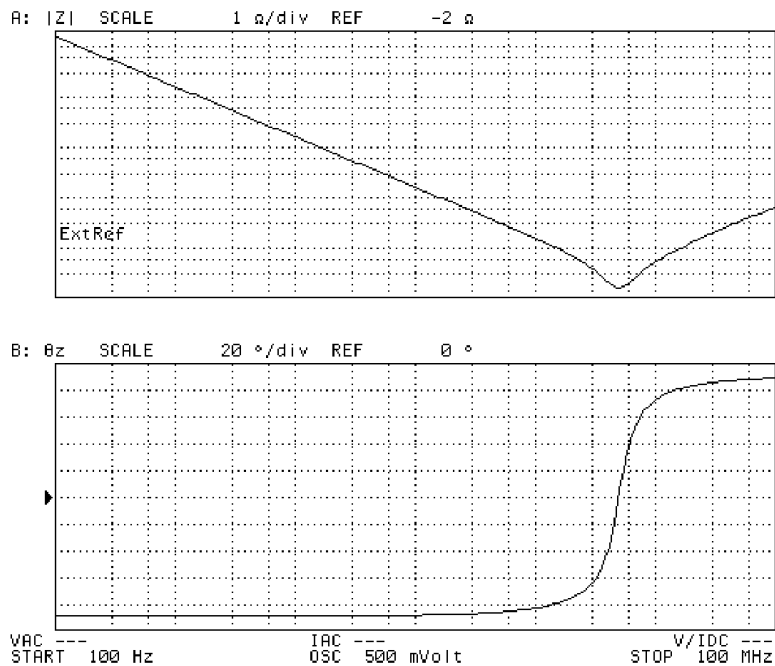
调整后显示如下图所示：



D. 自动调整曲线显示为最适合当前窗口

- a. 按 **[A]** 键激活A曲线
- b. 按 **[Scale Ref]** 键
- c. 按 **AUTO SCALE** 键自动调整|Z|
- d. 按 **[B]** 键激活B曲线
- e. 按 **AUTO SCALE** 键自动调整 θ

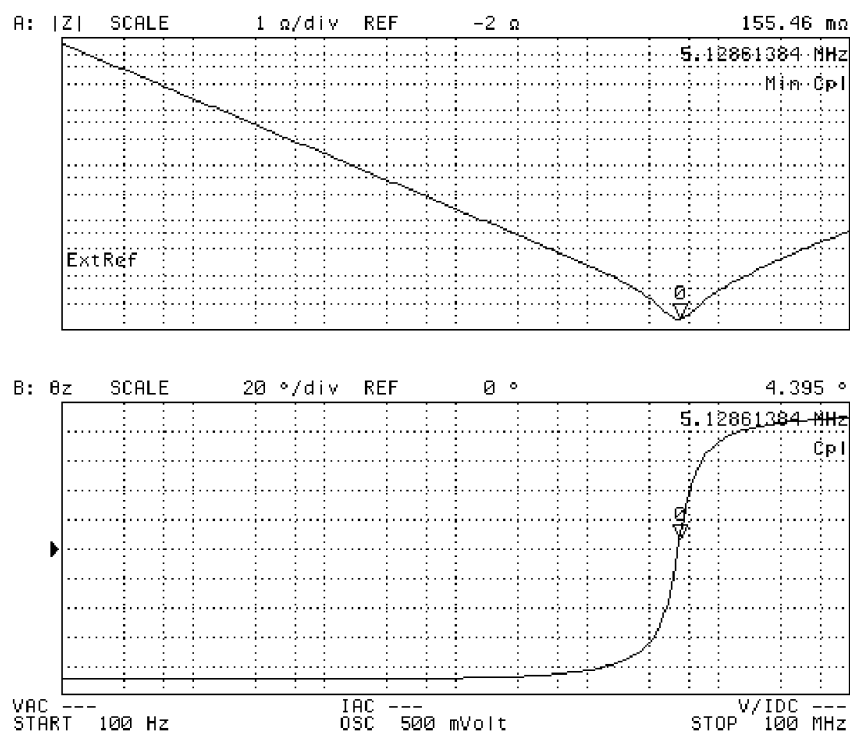
调整后显示如下图所示：



14. 分析曲线数据

- a. 按 **[A]** 键激活A曲线
- b. 按 **[Search]** 键
- c. 按 **SEARCH TRK on OFF** 键打开追踪数值功能
- d. 按 **MIN** 键后可找到 $|Z|$ 的最小值，如本实例所示，最小值点对应谐振频率，在屏幕上显示出该频率约为5.13MHz，阻抗幅值为155.46m Ω ，相位为4.395 $^{\circ}$

结果显示如下图所示：



15. 数据的存储

- A. 可采用软盘插入 4294A 存储数据
 - a. 插入软盘
 - b. 按 **[Save]** 键
 - c. 按 **STORE DEV []** 键选择存储设备为软盘 **[FLOPPY]**
 - d. 按 **DATA** 键可以进而选择 **BINARY** 或 **ASCII** 存储数据
 - e. 按 **GRAPHICS** 键可以对图表进行存储
 - f. 存储文件名可通过旋钮控制 LCD 上显示的字母以及数字键盘的数字来命名，用 **[x1]** 结束命名
 - g. 等待软盘左处黄灯熄灭，即存储完毕，取出软盘。

- B. 可将数据先存在 4294A, 然后通过网线连接, 用 FTP 的方式导出
- a. 按 **[Save]** 键
 - b. 按 **STORE DEV []** 键选择存储项为 **[FLASH MEMORY]**
 - c. 存储数据及图表如 **A** 中 **d~f** 项描述
 - d. 按 **[Local]** 键, 选择 **IP ADDRESS** 后, 依次操作如下: 按 **1st**, 输入 **[1][9][2][x1]**; 按 **2nd**, 输入 **[1][6][8][x1]**; 按 **3rd**, 输入 **[1][0][0][x1]**; 按 **4th**, 输入 **[3][x1]**; 按 **done**
 - e. 按 **[Local]** 键, 选择 **SUBNET MASK** 后, 依次操作如下: 按 **1st**, 输入 **[2][5][5][x1]**; 按 **2nd**, 输入 **[2][5][5][x1]**; 按 **3rd**, 输入 **[2][5][5][x1]**; 按 **4th**, 输入 **[0][x1]**; 按 **done**
 - f. 用网线将 4294A 与外部电脑连接, (例) 设置电脑 IP 为 192.168.100.1, 掩码: 255.255.255.0
 - g. 重启 4294A
 - h. 打开电脑 IE 浏览器后, 输入 <ftp://192.168.100.3>, 与 4294A 取得联系, 进入 nvram 文件夹下, 可复制/剪切出所存储的文件。

C. 采用 **Intuilink** 软件导出数据

在安捷伦的官网下载软件 IntuiLink for Impedance Analyzers, Version 1.0。

(<http://www.home.agilent.com/agilent/editorial.jsp?cc=CN&lc=chi&ckey=285205&nid=-536902441.0.00&id=285205&pselect=SR.GENERAL>)

该软件可提供从 PC 应用软件至仪器的直接访问, 不用编程即可轻松将数据和图表存储在 Microsoft Excel 或 Microsoft Word 中

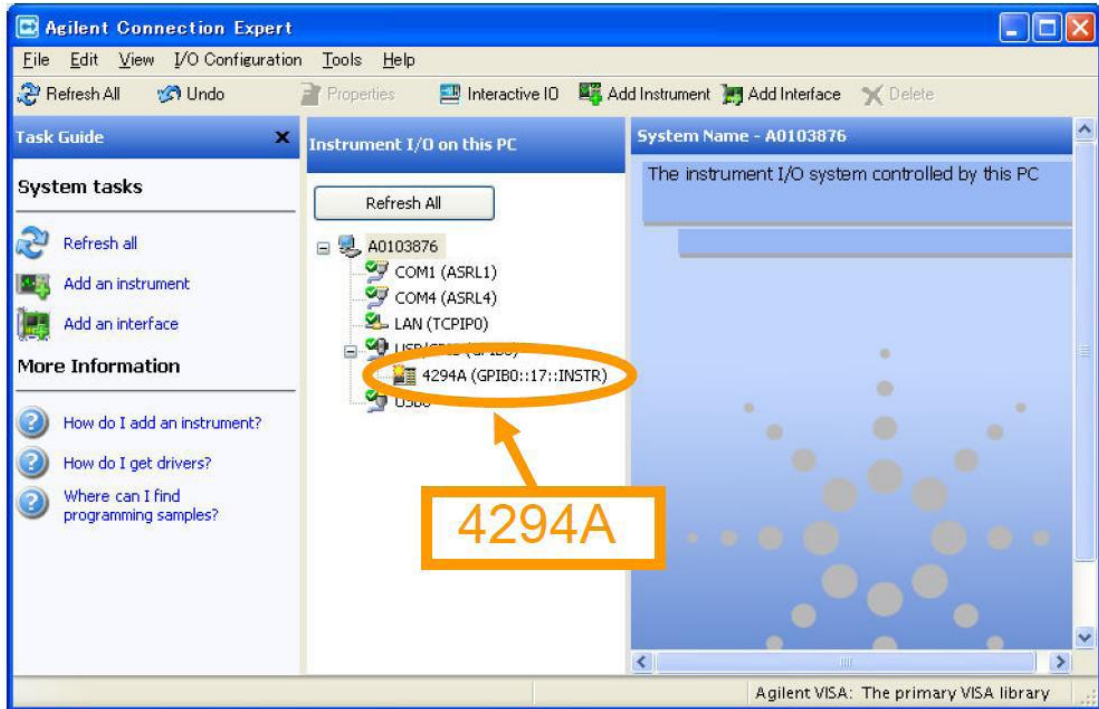
- 准备:**
1. 4294A 固件 Rev.1.11 或以上
 2. PC 安装 Word97/98/2000/2002, Excel97/2000/2002
 3. PC 安装 Agilent I/O Libraries


注意: 该方式不支持通过局域网络进行远程控制, 可采用 GPIB 采集数据。

- a. 使用 82357A 或 82357B USB/GPIB 连接器连接 4294A 与 PC
 1. 运行 Agilent Connection Expert, 双击下图图表。

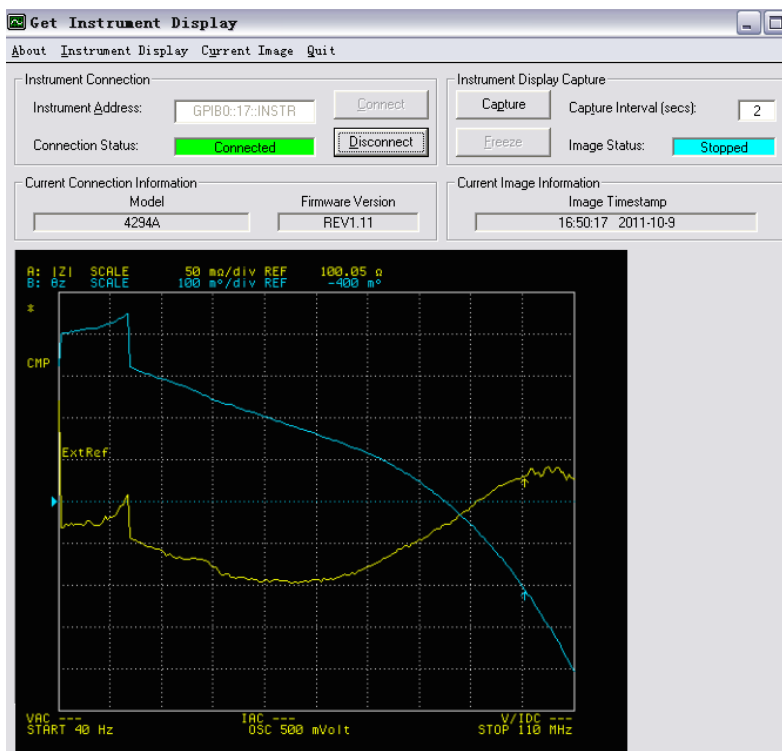



2. 当与 4294A 获取连接后, 可在 Agilent Connection Expert 软件的 “Instrument I/O on this PC” 界面下找到 4294A, 如下图所示:



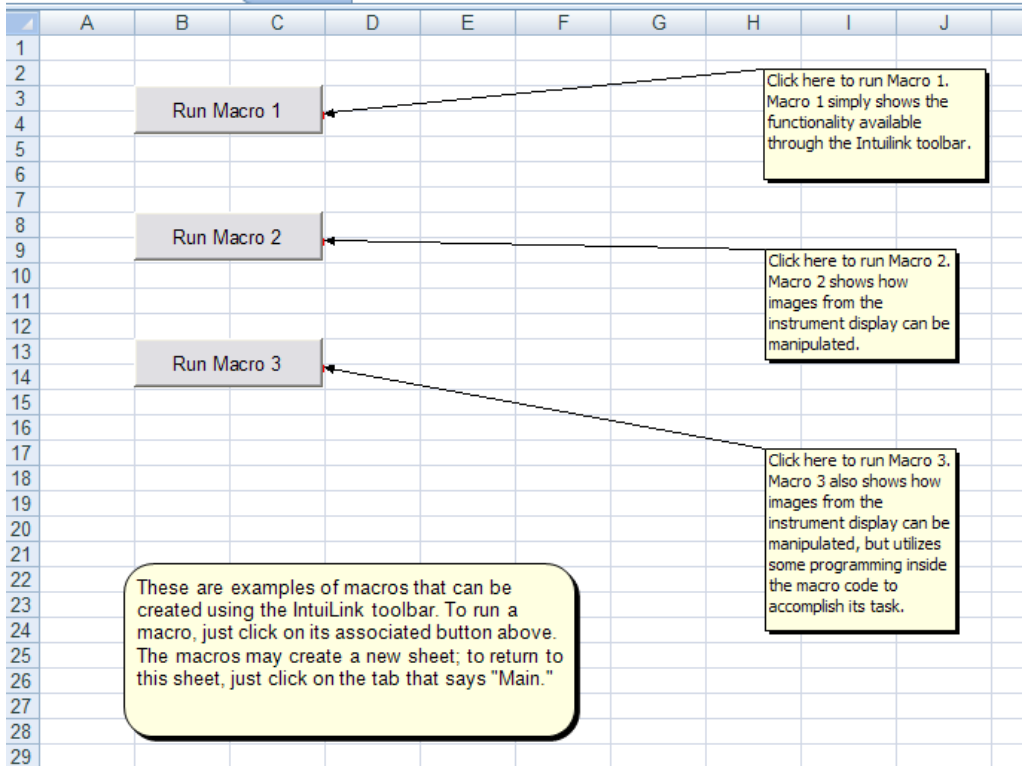
b. 使用  Sample Application - Get Screen Image 得到截图

1. 进入下图所示界面后点击 **connect**，显示 **connected**，并同时显示**Model**和**Firmware Version**信息。
2. 设置截图间隔**Capture Interval [secs]**（单位秒），并点击抓取 **Capture** 键，等待截图间隔时间后会自动更新截图，点击 **Freeze** 键后，可使截图静止。

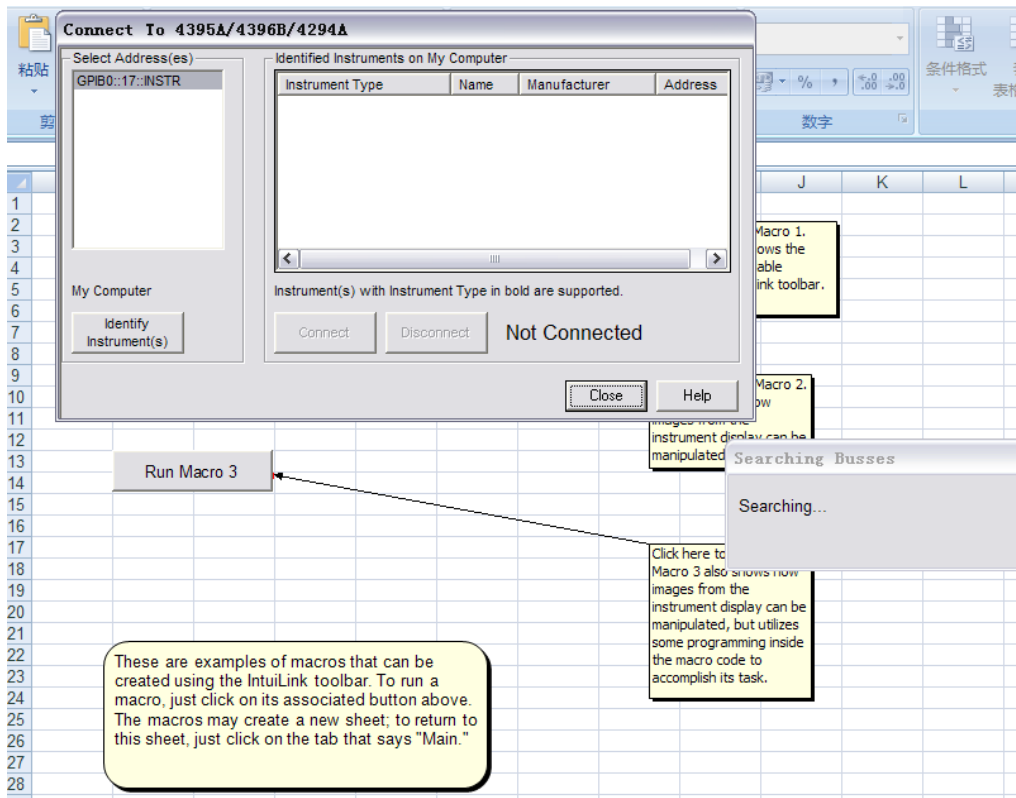


c. 利用  Excel Macro Examples 得到数据、图表及截图

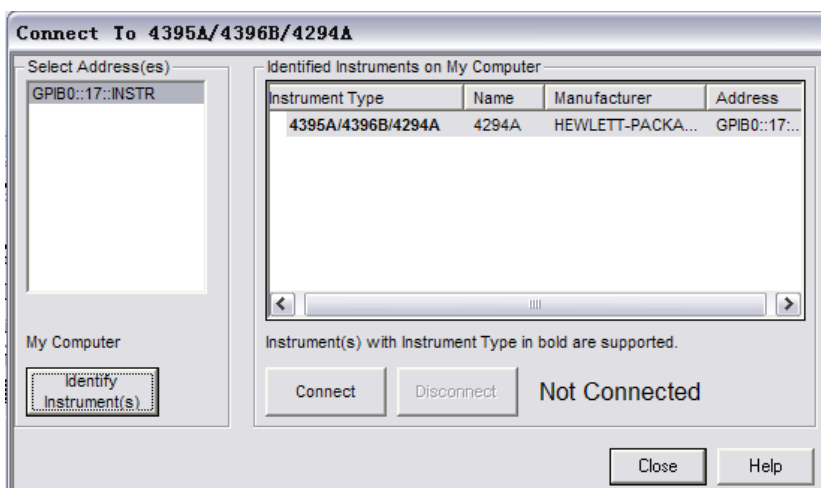
1. 进入下图所示界面，过程中如遇到安全声明则点击 启用 **ActiveX**，启用相关宏和ActiveX



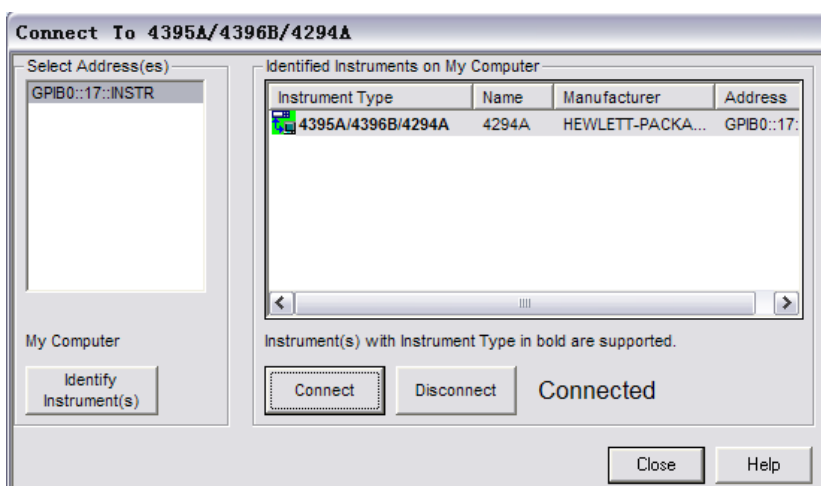
2. 点击 **Run Macro 1** 键，弹出如下对话框



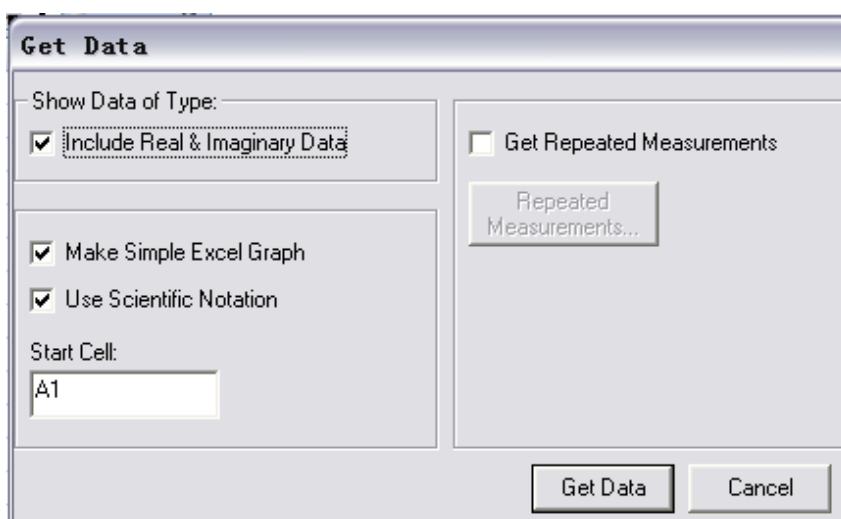
3. 点击 **Identify instrument(s)** 键找到4294A

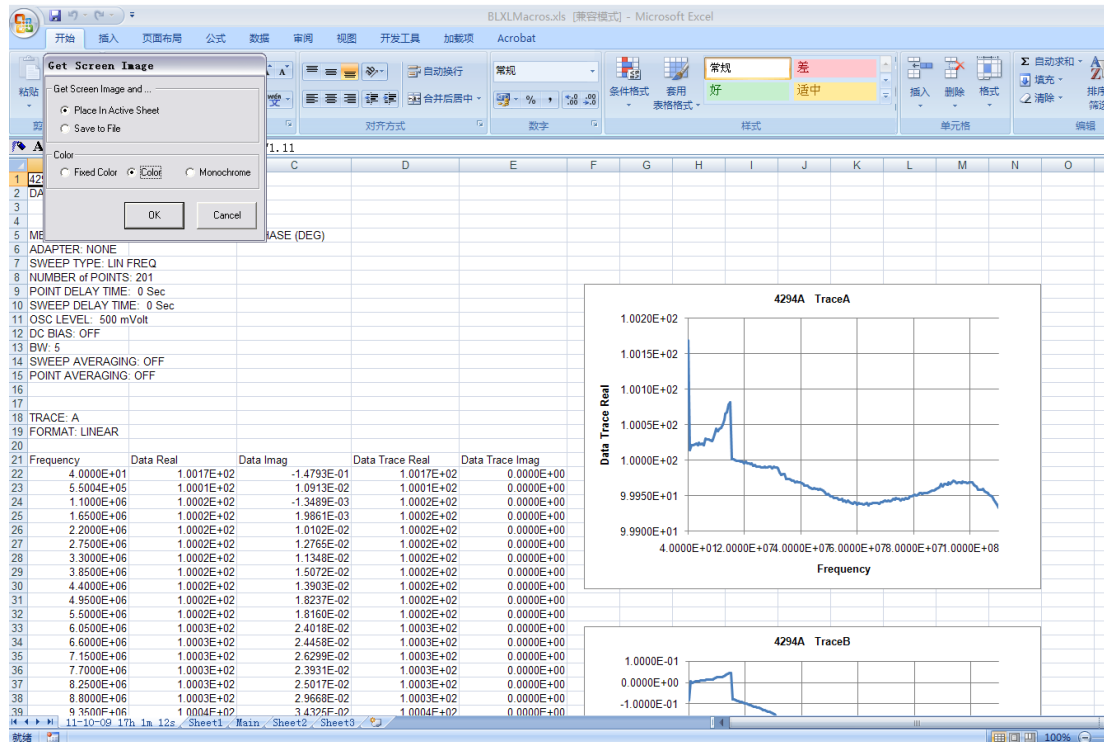


4. 点击 **Connect** 键与4294A进行连接

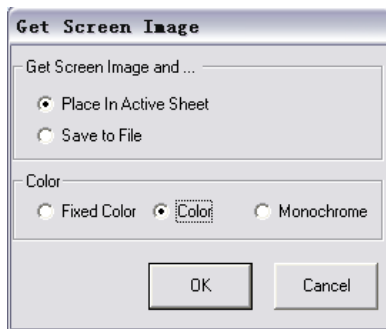


5. 点击 **Close** 键关闭上图对话框，会出现下图所示对话框，勾选所需的信息后，点击 **Get Data**，会出现数据及图表

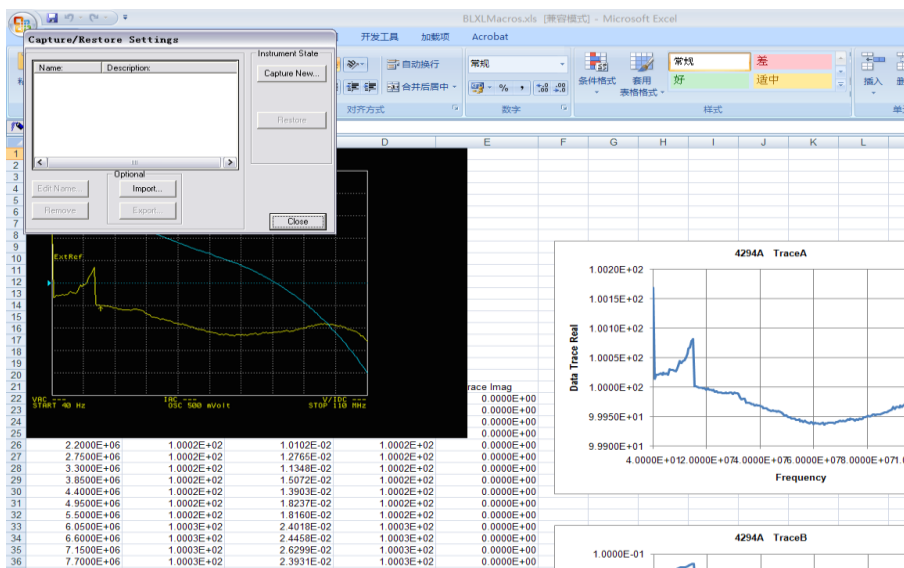




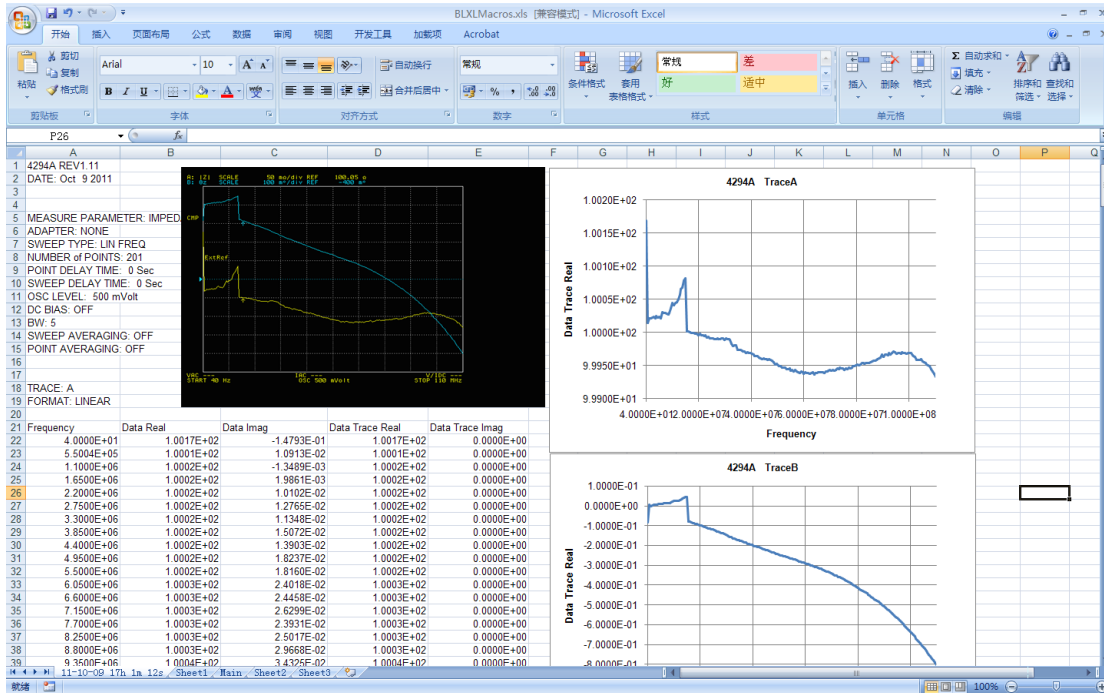
6. 若想获取4294A屏幕截图在新弹出的对话框中进行设置



7. 点击ok后, 会在Excel文件中显示出彩色截图(颜色可在步骤6中设置), 此后可对文件进行存储操作, 若想开始新一轮的存储则在对话框中点击 **Captrue New...**, 否则点击 **Close** 退出即可



8. 最终得到的文件如下图所示：



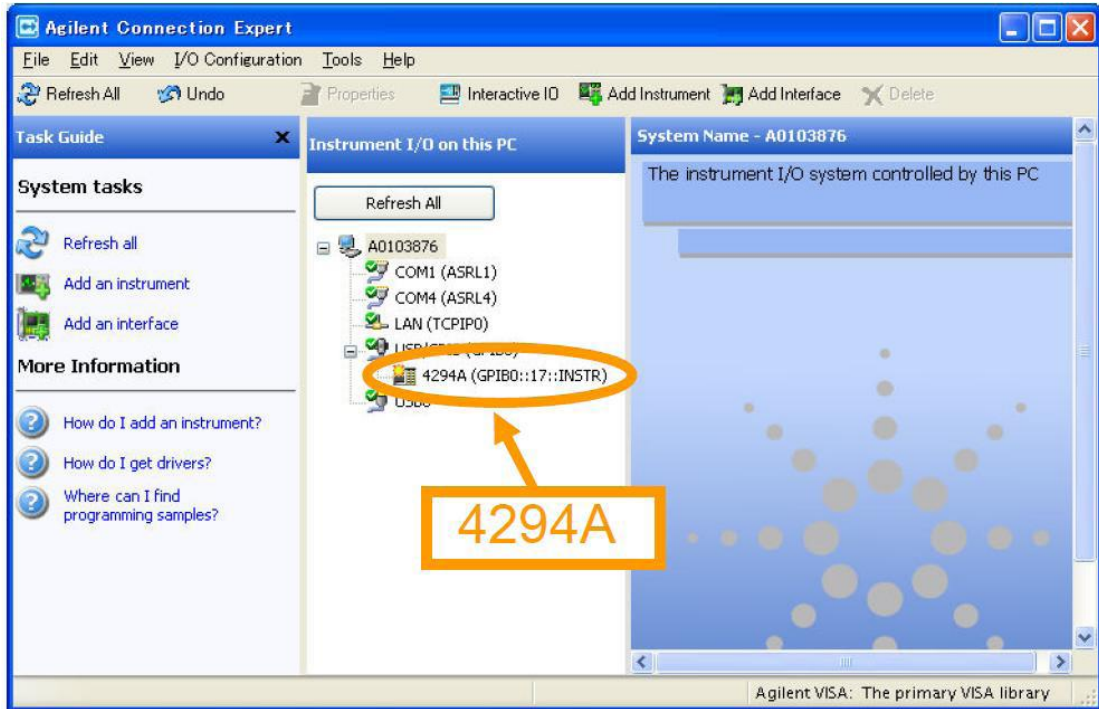
D. 使用 Data Transfer Program (Excel VBA Macro)

准备：1. 个人电脑安装 Microsoft Excel，Agilent I/O Libraries Suite 15 或更高版本
2. 82357A或82357B USB/GPIB 连接器，网线

- a. 使用82357A或82357B USB/GPIB 连接器进行连接
 1. 运行Agilent Connection Expert，双击下图图表。



2. 当与4294A获取连接后，可在Agilent Connection Expert 软件的“Instrument I/O on this PC” 界面下找到4294A，如下图所示：

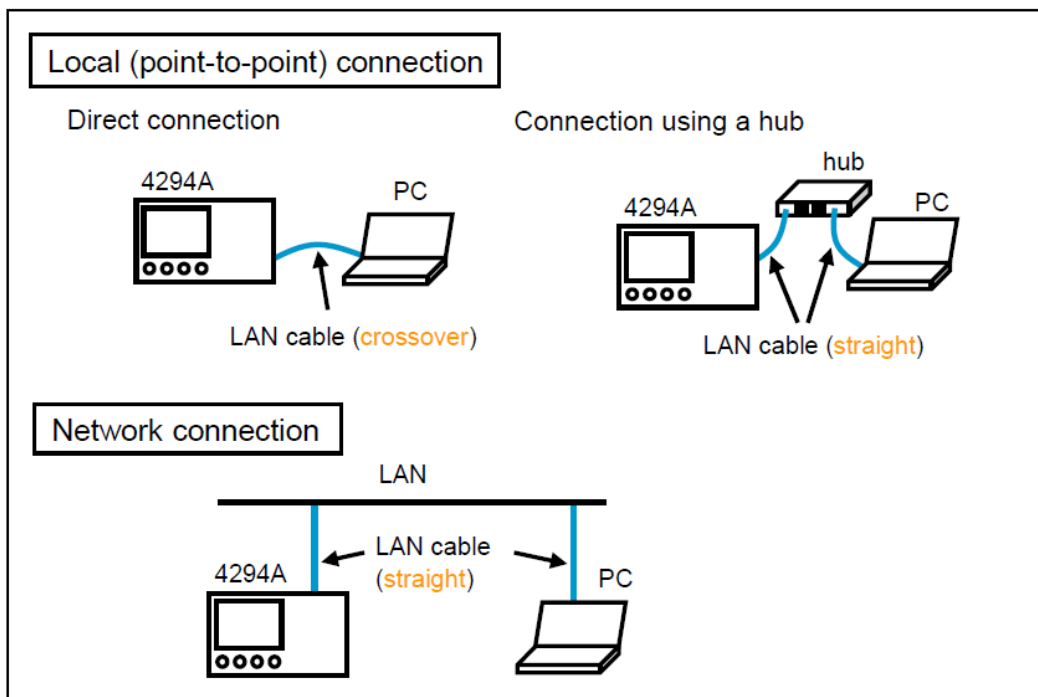


b. 使用网线进行连接

1. 运行Agilent Connection Expert， 双击下图图表。

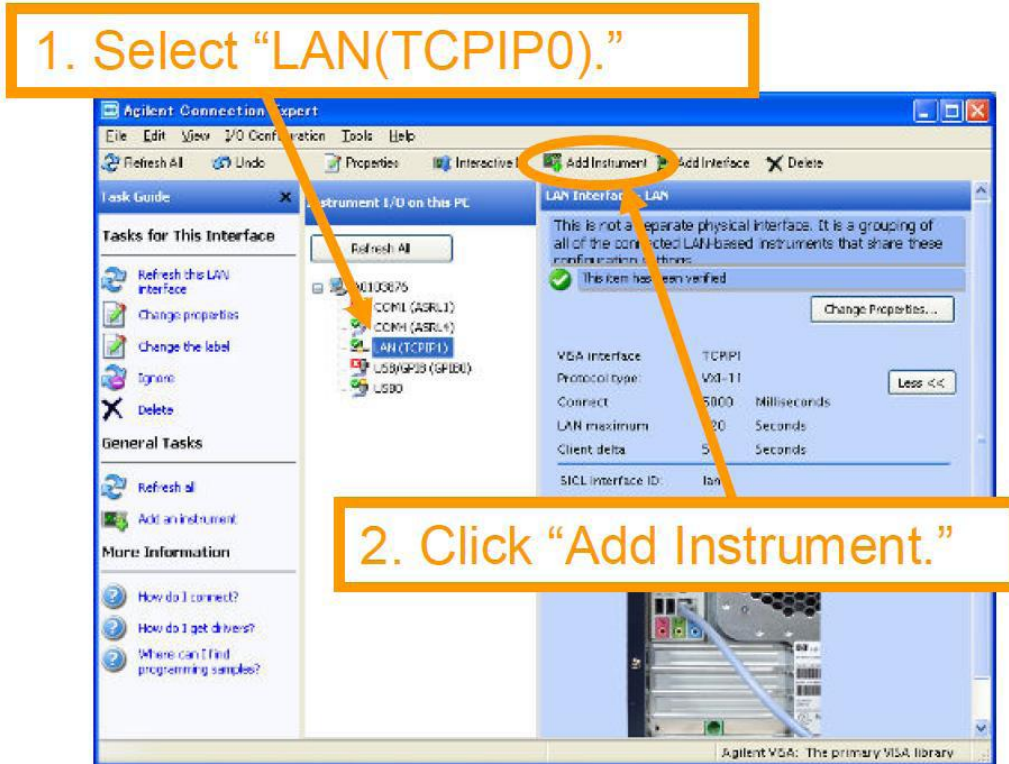


2. 对于普通网线（Straight LAN）与交叉网线（Cross Over LAN）按如下图方案进行连接，区别在于交叉网线不需hub中转。

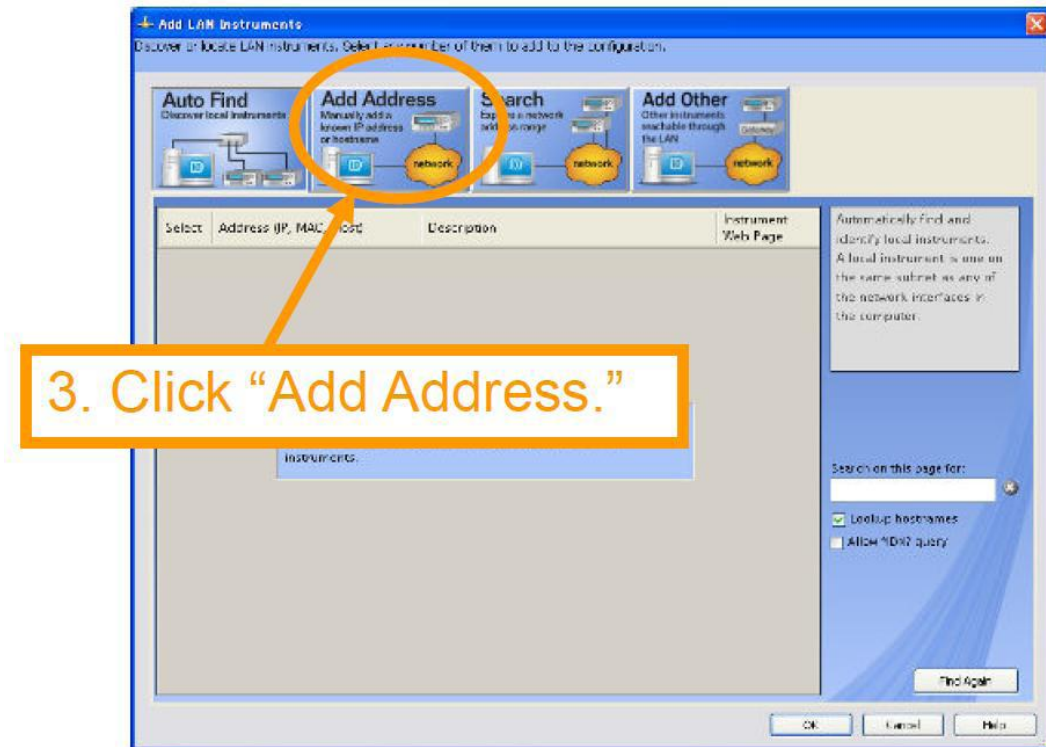


3. 设置4294A的IP, gateway, 以及subnet mask
设置IP方法见存储方案B中d所描述, 例如100.100.10.11;
设置gateway, 按**gateway**键后, 输入PC的gateway值;
设置subnet mask, 按**subnet mask**键后, 输入PC的subnet mask值;
设置完成后, 重启4294A。

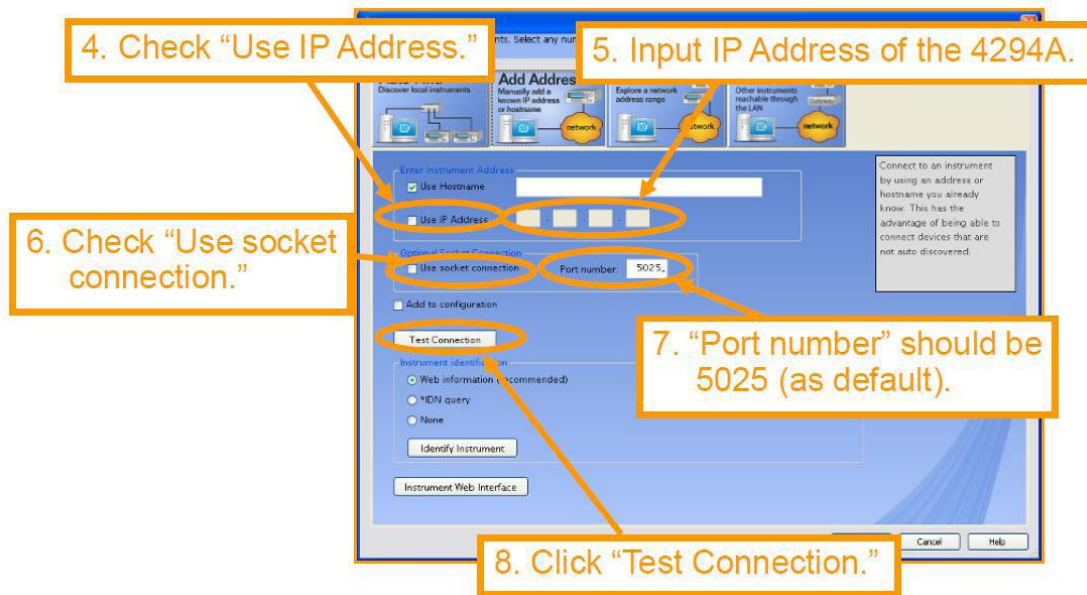
4. 在Agilent Connection Expert软件中选择“LAN(TCPIP0)”, 再点击“Add Instrument”。



5. 当“Add LAN Instruments”对话框显示后再点击“Add Address”按钮。



6. 如下图所示输入信息。



7. 步骤6中点击“Test Connection”后，会出现提示信息“The instrument is present”，表示设置一切正常。再点击右下方的“OK”按钮。

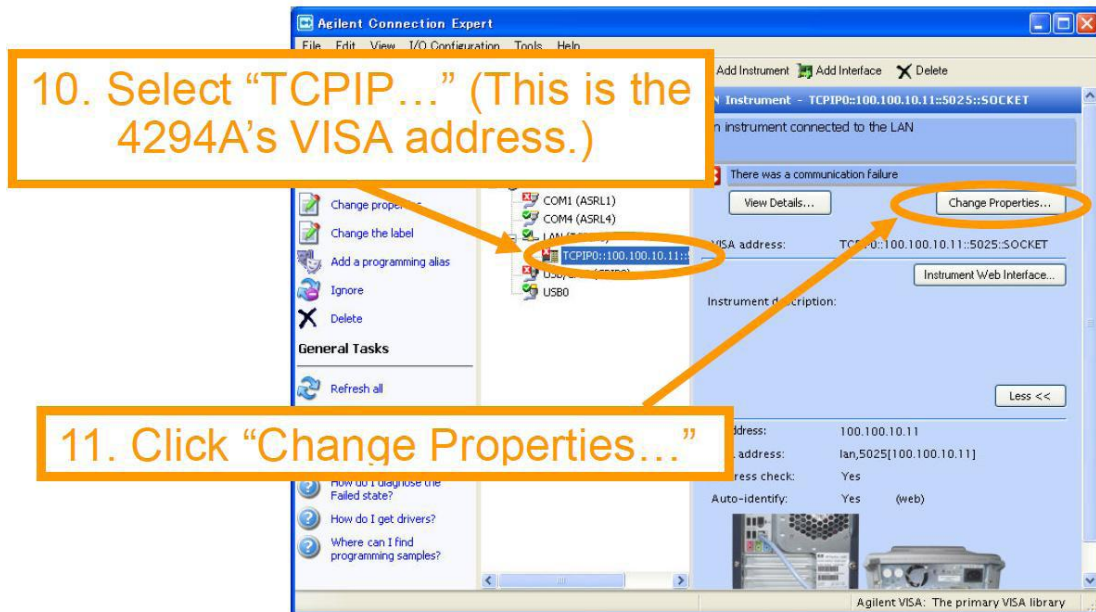


* A check mark is automatically added to “Add to configuration.”

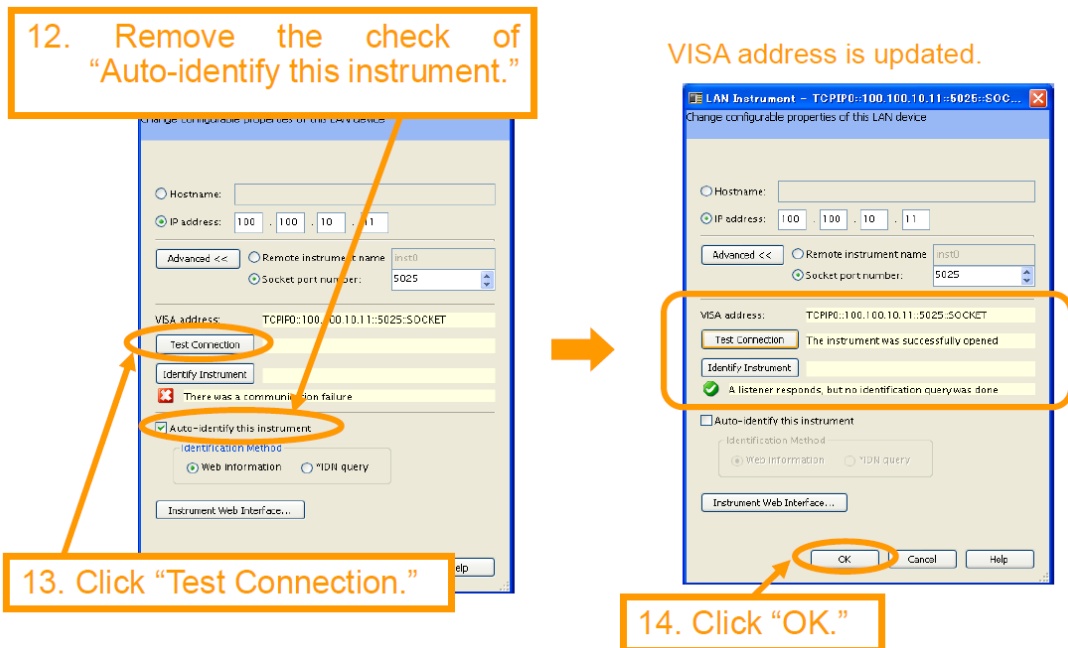
如果设置不正常，将会出现提示信息“Could not connect”，需要仔细检查各步骤是否设置正确。




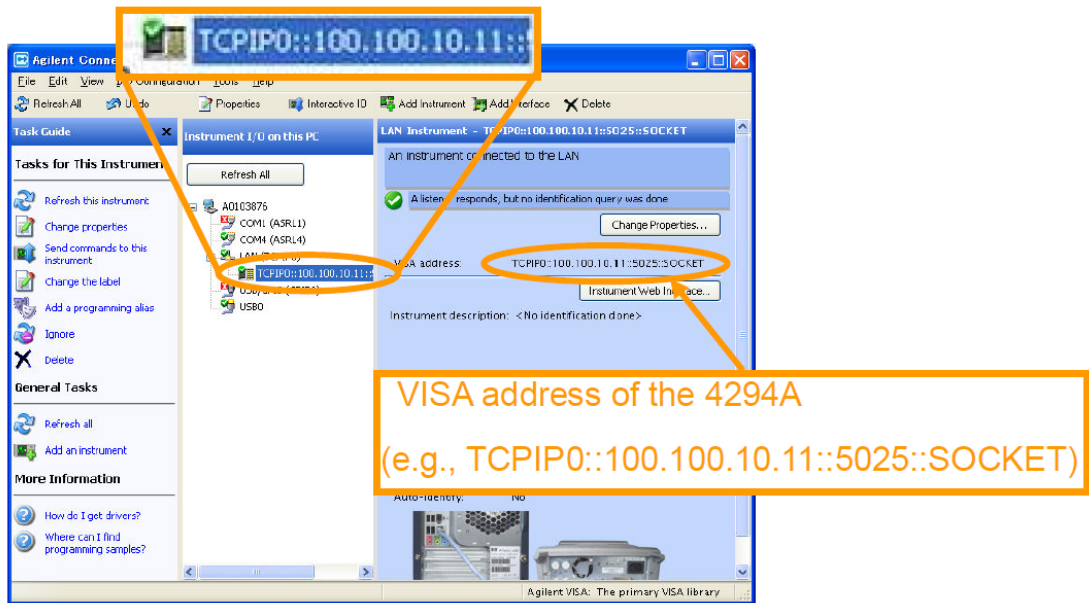
8. 步骤7后会在“Instrument I/O on this PC”界面的“LAN(TCIPiO)”中显示出4294A。选择“TCPIP...”，点击“Change Properties...”按钮。



9. 如下图所示配置4294A的属性。



10. 当图标  出现时，4294A与PC的连接配置结束。



使用方法:

1. 先设置好测试条件并对仪器进行校准。
2. 按 **Trigger** 键后，选择 **SINGLE**。
3. 在PC中打开“4294A_DataTransfer_xxxx.xls”，激活“**Macros**”，(例)在**main** 标签页中选择连接类型为 **GPIB**，输入地址为**17**（4294A默认），点击 **Handshake**实现交互。

Step-1

Connect your PC with 4294A using either LAN cable or USB/GPIB interface. To handshake with 4294A, select the connection type and enter the GPIB address or the IP address of the 4294A, then click "Handshake" button.

GPIB	<--- Select the connection type
17	<--- Enter the GPIB address (Initial Setting:17)
Handshake	
Connection Status	

4. 如下图输入存储文件名称，分别点击**Get Data**和**Get Image**后可获得数据与图表。可以通过按 **Copy** 键，进入 **SETUP** 后选择**B&W, FIXED COLOR**, 或 **IMAGE COLOR** 来改变存图方式。

Step-2

Enter a new sheet name to transfer the measurement data or/and the display image, then click "Get Data" or/and "Get Image" button. The data/image is transferred to the newly created sheet.

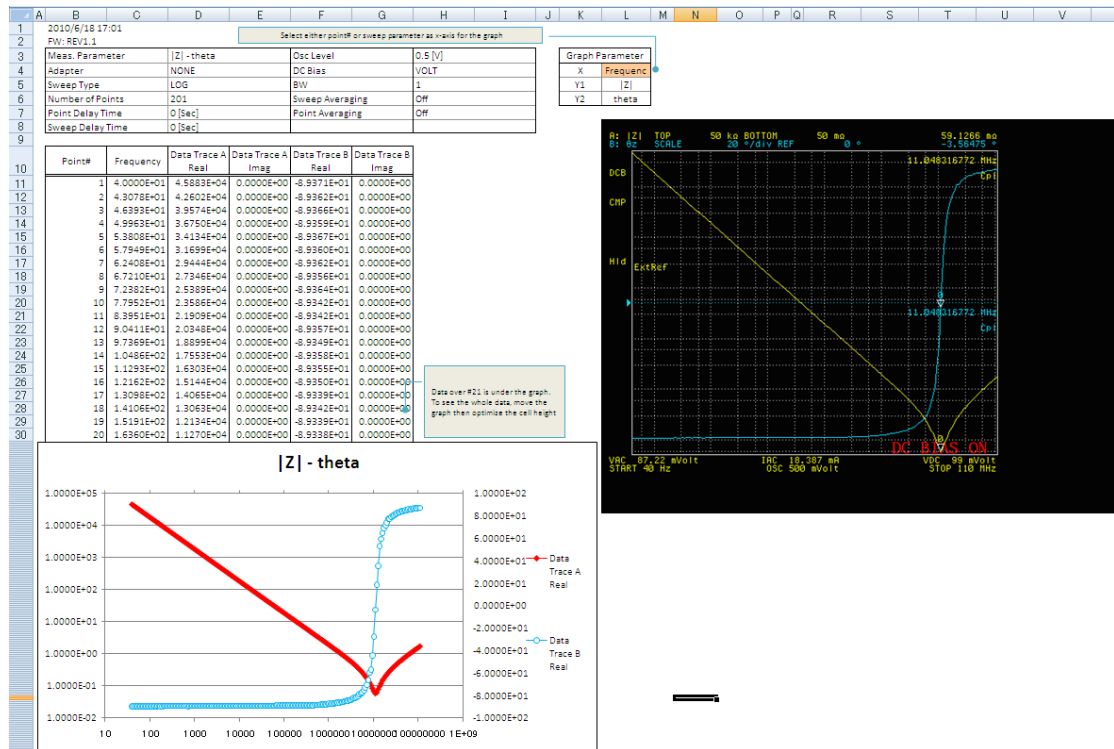
← Enter a new sheet name

Get Data

Get Image

Error Message

5. 点击 Excel 下的 MasterSheet 标签页（不要删除该标签），可看到存储的数据及图表，如下图所示的界面。



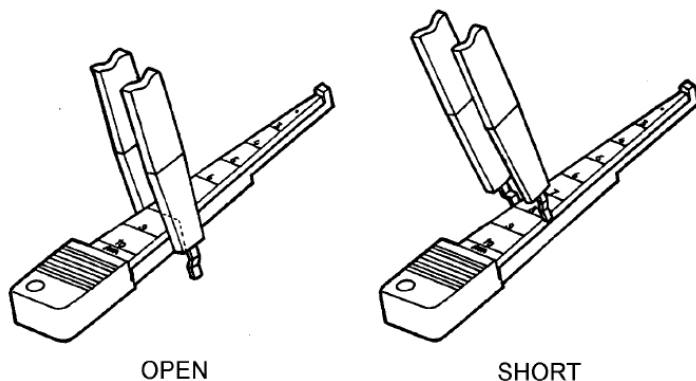
其他测试夹具简介

1. 16034G （工作频率 DC-110 MHz）



配置如 16047E，可进行贴片器件（贴片电阻、贴片电容、磁珠等）的测试。校准时可通过拉伸图示中左侧的弹簧来实现开路，松弛状态下应为短路状态。

2. 16334A （工作频率 5 Hz-15 MHz）



该夹具因其镊子点触方式的连接优势可适合不太方便连接的器件，使用配置不同之处在于，见实例中第 4 步，改为：“**NONE**”：[Cal] - ADAPTER [] - **1m**，校准时分开尖端即为 **OPEN**，配合随该夹具配备的金属片，挑选合适的测试间距（由待测器件尺寸决定）进行 **SHORT** 校准。

3. 安捷伦有型号为 04294-61001 的 100 欧姆标准电阻，在做精细测试时可进行 **LOAD** 校准，通常只需要进行 **OPEN** 和 **SHORT** 校准即可。

