

# PNA系列 高性能网络分析仪

类  
脑  
智  
能  
  
驱  
动  
未  
来

类  
脑  
智  
能  
  
驱  
动  
未  
来

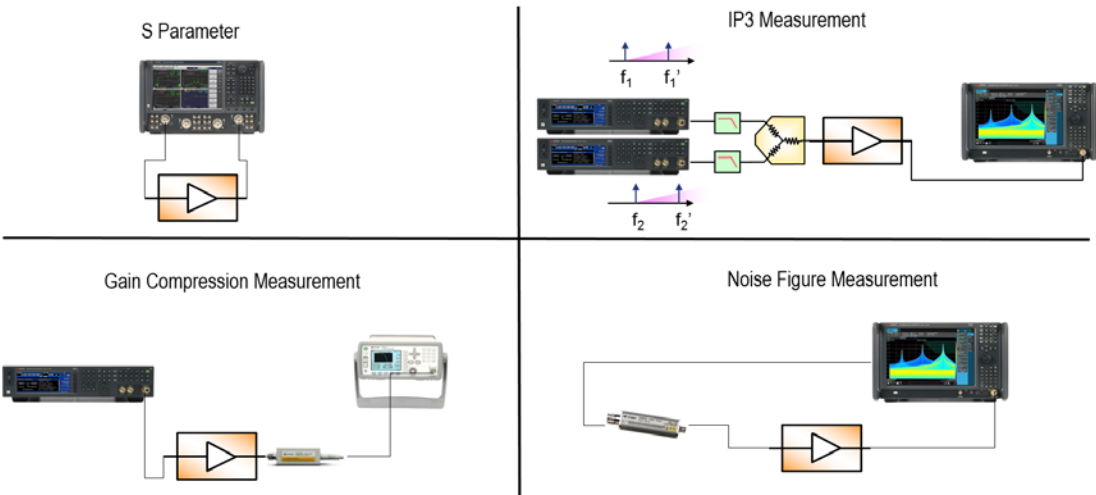
# 基于PNA-X的射频全参数测试

单次连接，多次测量

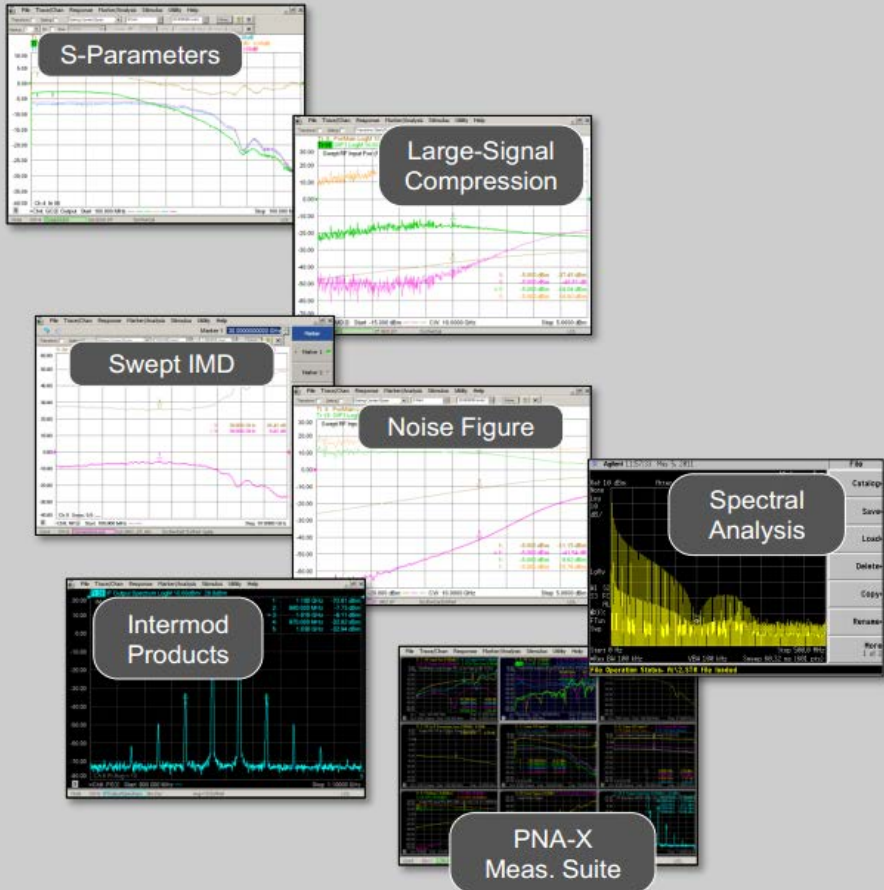
使用一台PNA-X代替传统的多套测试系统完成放大器的完整参数测试；  
极大的提升测试的效率和精度！



- S-parameters
- Compression
- Harmonics
- Intermodulation
- Spurious
- Noise figure
- Absolute power
- X-parameters
- True differential
- And more!

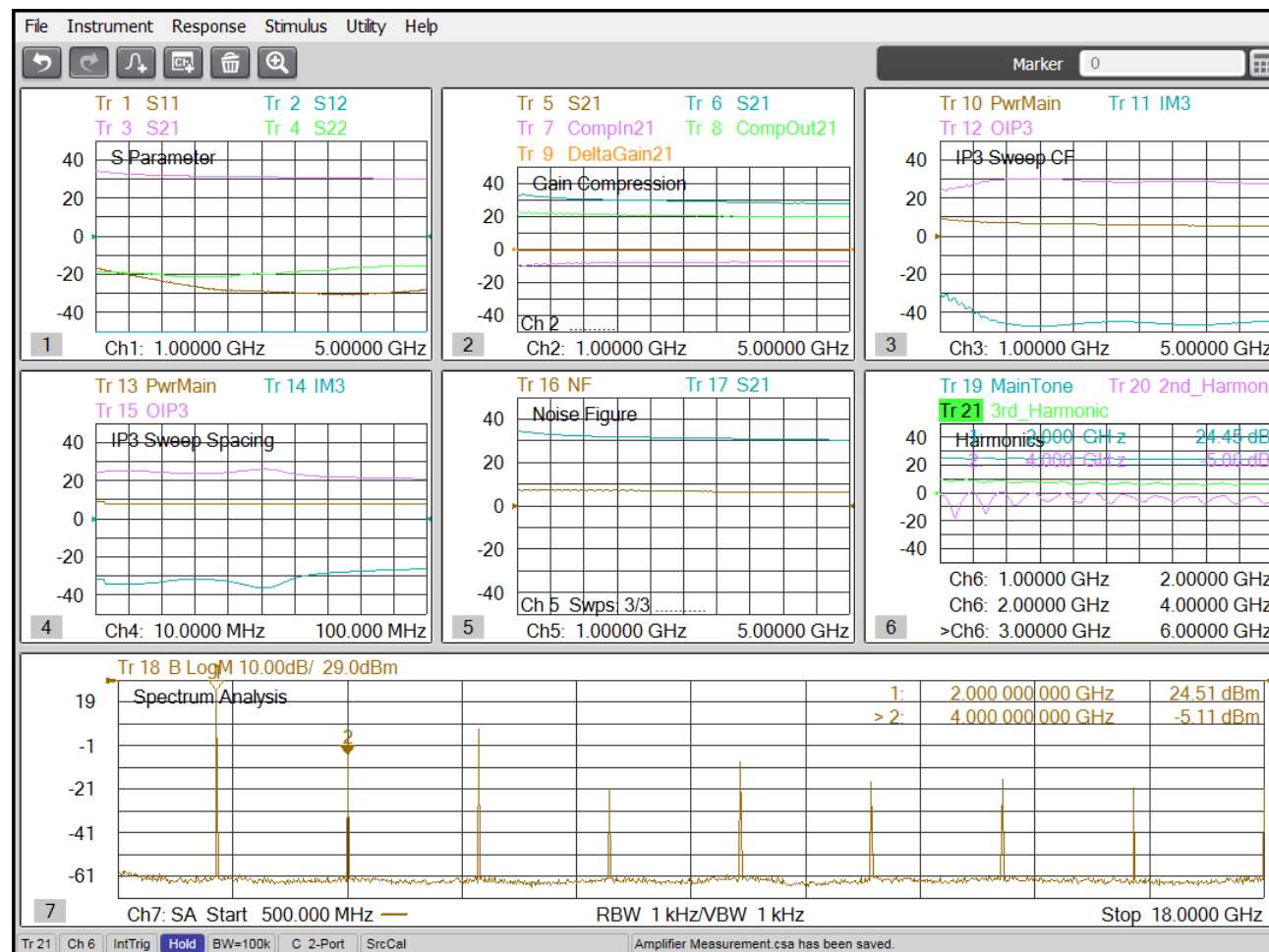


All Measurement can be done in one Box



# 基于PNA-X的射频全参数测试

- 小信号S参数;
- 增益压缩;
- IMD的扫频测量;
- IMD的频率间隔扫描;
- 噪声系数;
- 谐波;
- 频谱杂散;
- ...



# PNA 网络分析仪操作面板

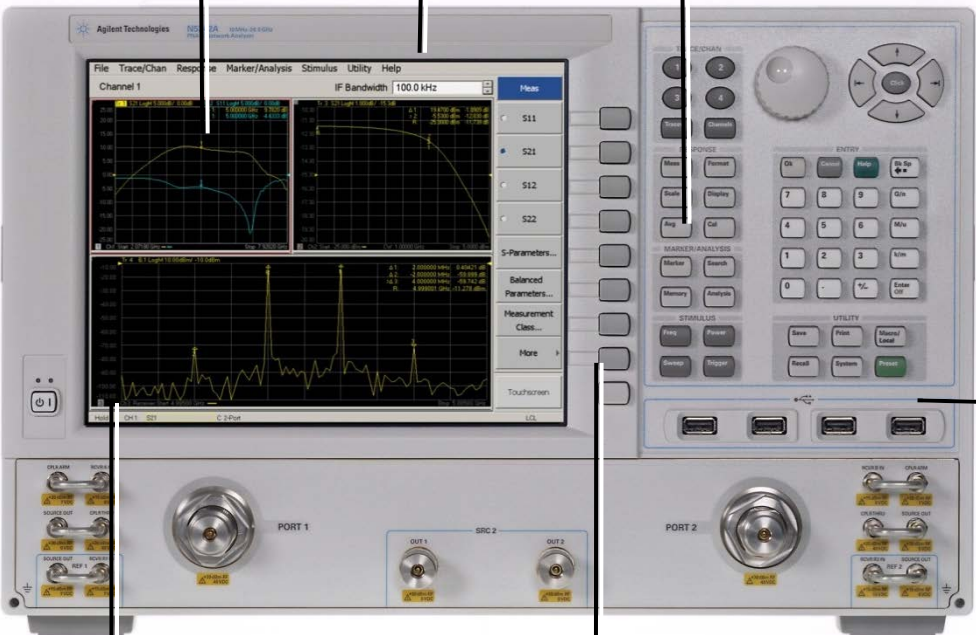
标配10.4” 触摸显示屏高分辨率显示测试中支持鼠标拖动窗口布局，Zoom任意放大功能Undo/Redo 单击鼠标右键控制窗口，显示，激励等



简洁的仪表控制操作方式（类似8753）

方便的下拉菜单式操作或面板按键操作

类似于 8753/8720/ENA的面板按键分布



8个软菜单按键

多个USB接口满足电子校准件，U盘存储要求

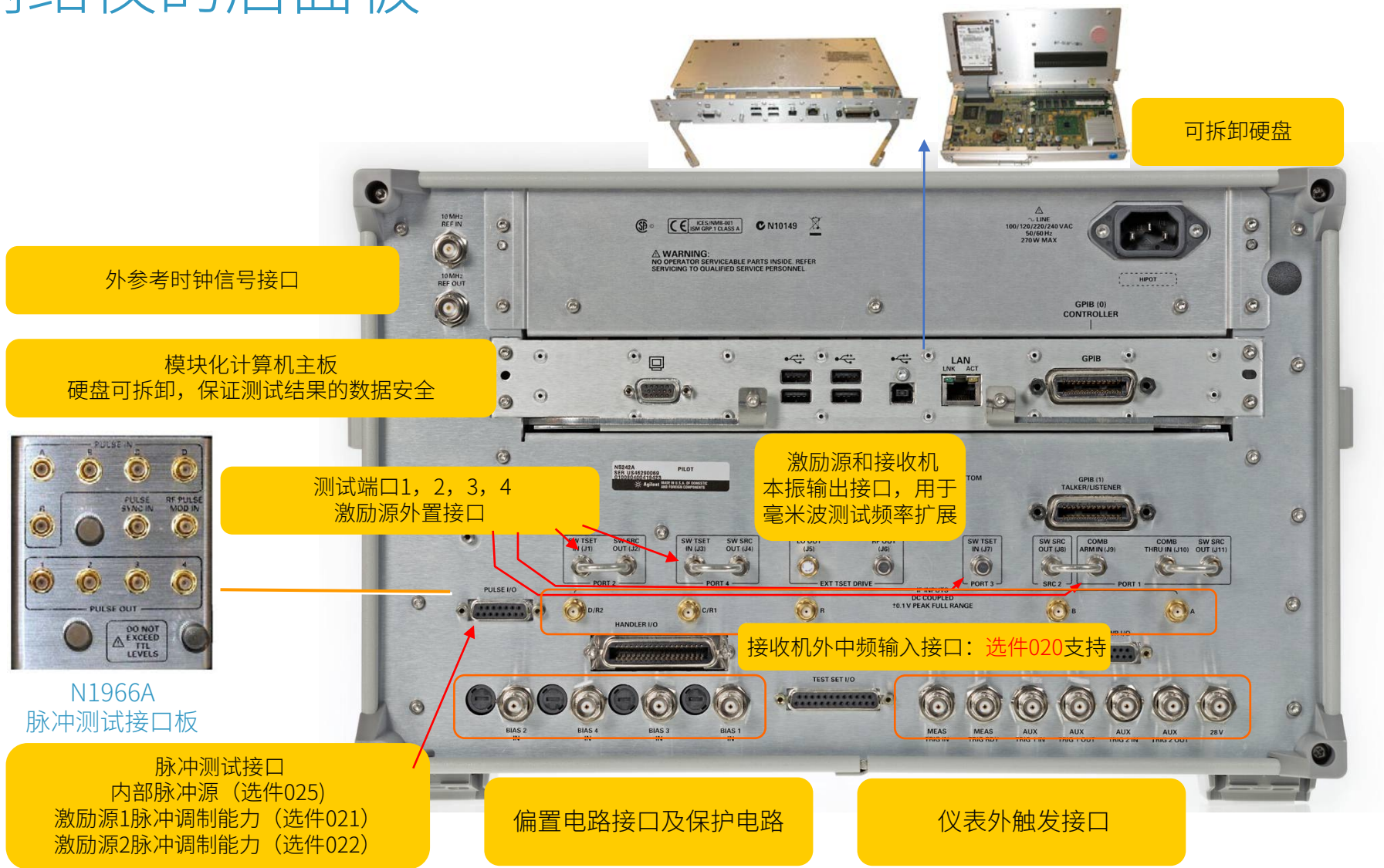
- 注意测试的功率和直流的范围
- 对测试环境的静电保护



# PNA-X网络仪的后面板

类  
脑  
智  
能  
驱  
动  
未  
来

类  
脑  
智  
能  
驱  
动  
未  
来



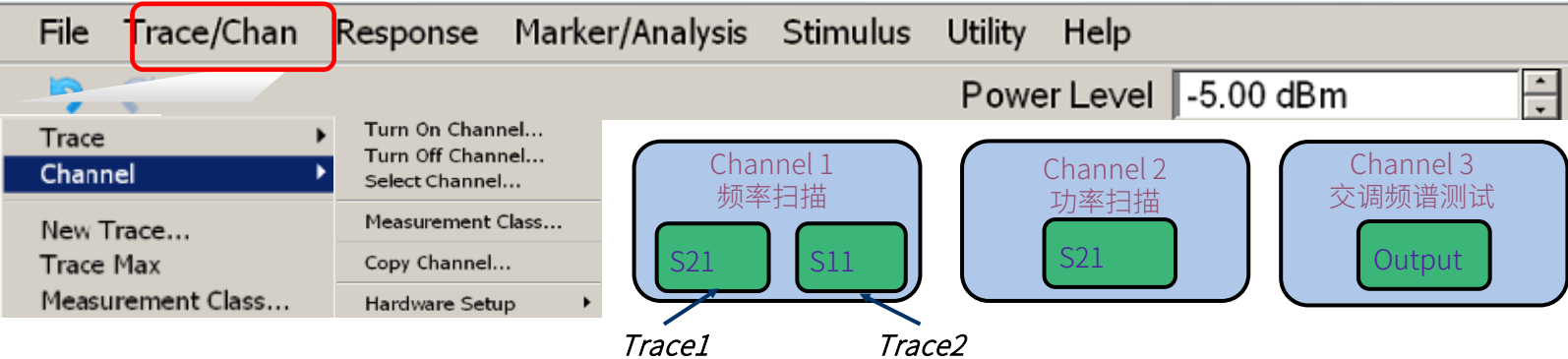
# PNA网络分析仪测试操作过程

类  
脑  
智  
能  
驱  
动  
未  
来

操作步骤	关键设置	操作按键
测试的准备工作	仪表的接地保护，被测件接地和静电保护	
	仪表测试端口的功率承载范围（27dBm, 40vDC）	
	正确地使用连接接头和转接头	
仪表测试状态 参数的确定	测试通道定义（Channel）	[Channel]
	测试类型定义（Measurement class）	【Measure】
	扫描方式（频率扫描，功率扫描，时间扫描，分段扫描）	[Sweep]
	测试频率，测试功率参数确定	[Power]
	测试点数（Point）。设置相位参数测试和时域测试应用的影响。	[Sweep]
	扫描时间（Sweep Time）。对大时延器件参数测试的影响。	[Sweep]
校准	接收机带宽（IF Bandwidth）。对测试精度，动态范围和速度的影响	[Avg]
	校准方式（频响校准，单端口校准，双端口校准，TRL校准，非插入器件校准）。对测试精度和速度的影响。	[Cal]
测试状态存储	存储的类型（Cal Set, State etc）	[Save]
测量参数确定	确定被测件的测试参数，传输和反射参数测试。	[Measure] [Format]
显示调整	测试结果的显示调整。比例和参考位置。	[Scale]
测试结果处理	对测试结果进行读值，比较和合格判断。利用时域，嵌入等功能对测试参数进行处理。	[Marker] [Marker Search]
测试结果输出	测试结果打印，数据存储，图形存储等。	[Print]; [Save]

类  
脑  
智  
能  
驱  
动  
未  
来

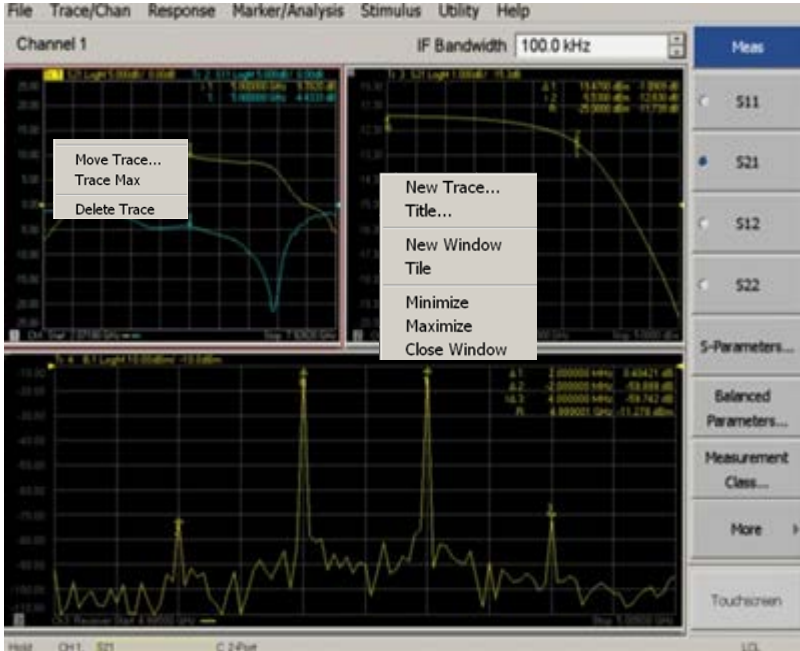
# 测试通道(Channel)和测试轨迹线(Trace)



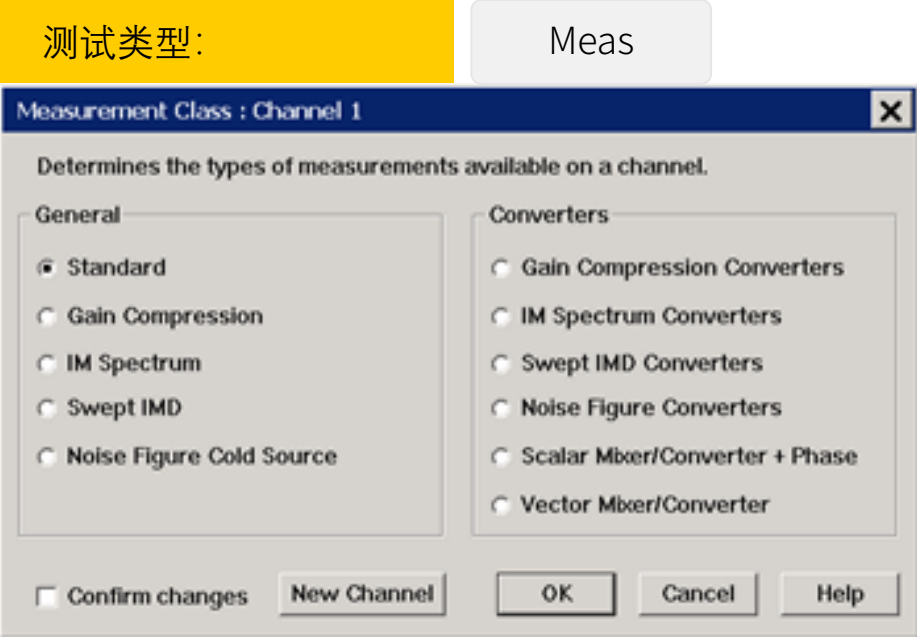
	测试通道 (Channel)	测试轨迹线 (Trace)
定义	独立的测试状态,各通道可分别工作于不同的扫描状态,测试范围内	在相同的测试状态下,显示传输或反射等不同信息
举例	Ch1:扫频状态,扫频范围为1GHz; Ch2:扫频状态,扫描范围为100MHz; Ch3:功率扫描状态	T1:反射参数,驻波比 T2:反射参数,相位 T3:传输参数;幅度



- 在窗口处单击鼠标右键可以添加轨迹，调整窗口显示
- 选中轨迹后单击右键可以移动轨迹到新的窗口或其他窗口
- 轨迹可以在任意窗口间拖动



# 网络仪设置：测试类型



General: 同频器件测试  
Converters:变频器件测试

测试类型	测试应用
Standard	标准S参数测试
Gain Compression	增益压缩测试，测试不同频点处的功率压缩点
IM Spectrum	交调频谱测试
Swept IMD	扫频交调测试
Noise Figure Cold Source	噪声系数测试
Scalar Mixer/ Converter + Phase	标量变频器测试，可测变频相位特性
Vector Mixer/ Converter	矢量变频器测试



# 网络仪设置：激励信号功率和频率

### 扫描方式

1) Sweep [Sweep Type]

频率扫描：  
频率扫描变化，功率固定。

功率扫描：  
功率扫描变化，频率固定。

时间扫描：  
频率，功率固定，时间变化。

分段扫描：  
分段，每段频率，功率，点数独立设置

FileTrace/ChanResponseMarker/AnalysisStimulusUtility

50.00

Tr 1 S11 LogM 10.00dB/ 0.00dB

Sweep Type: Channel 1

Sweep Type

☒ Linear Frequency

☐ Log Frequency

☐ Power Sweep

☐ CW Time

☐ Segment Sweep

☐ Phase Sweep

Sweep Properties

Start10.000000 MHz

Stop43.500000000 GHz

Points201

OK

Apply

Cancel

Help

Freq

Power

Sweep

Trigger

Time...

Number of Points

Sweep Setup...

Sweep Type...

Pulse Setup...

Segment Table

Phase Control...

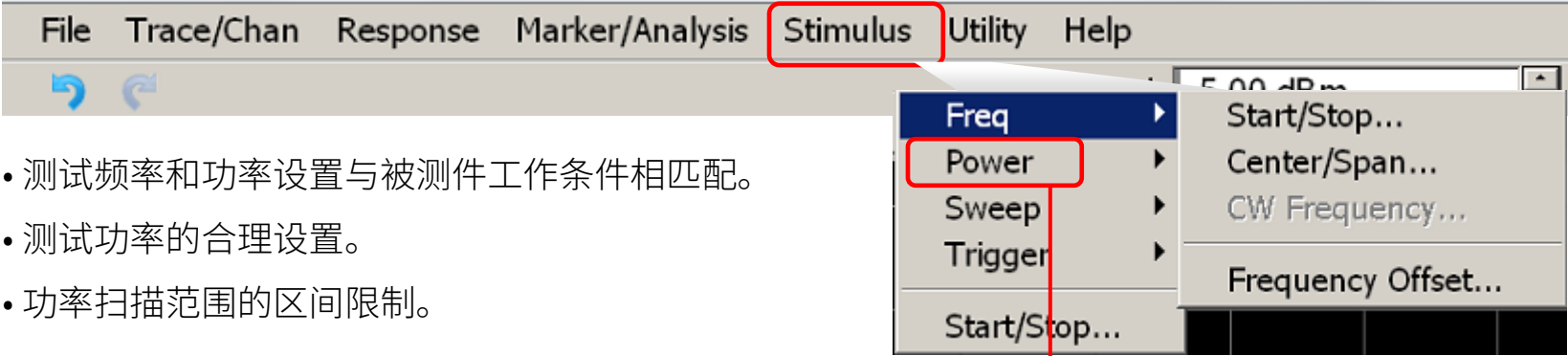
DC Source...

扫描方式	测试应用	相关设置
频率扫描	被测件频响特性测试	线性/对数频率扫描变化。输出功率与被测件要求匹配。
功率扫描	被测件功率压缩特性测试	功率扫描限制在一定区间内。测试频率为CW参数设定
分段扫描	滤波器的高效测试	将网络仪的扫描范围划分为多个独立段，每段的测试频率，功率，点数，分析带宽分别设置。
时间扫描	被测件时间响应过程分析	器件时间相应过程，天线方向图等参数的测试应用。

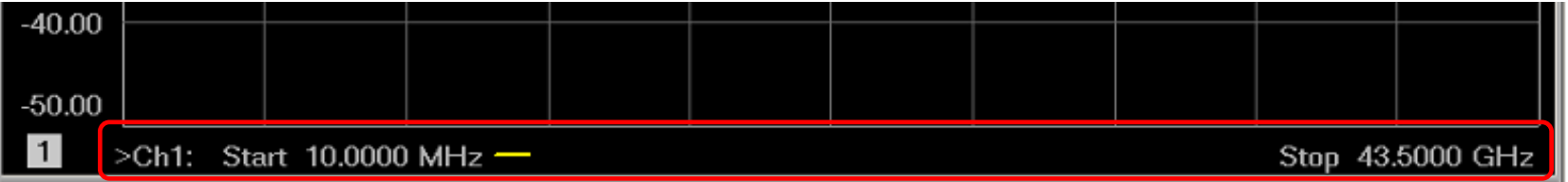
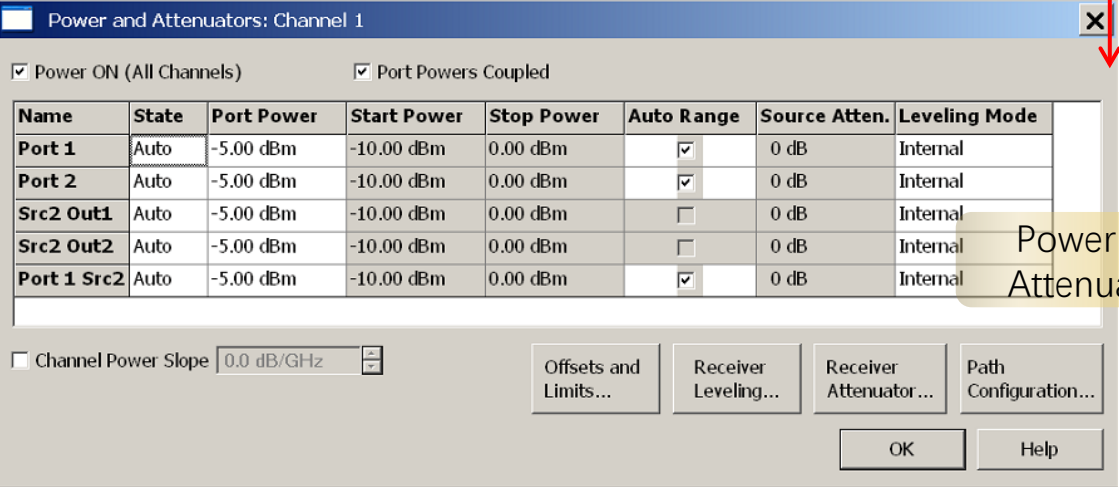
NeuHelium

新氧类脑智能

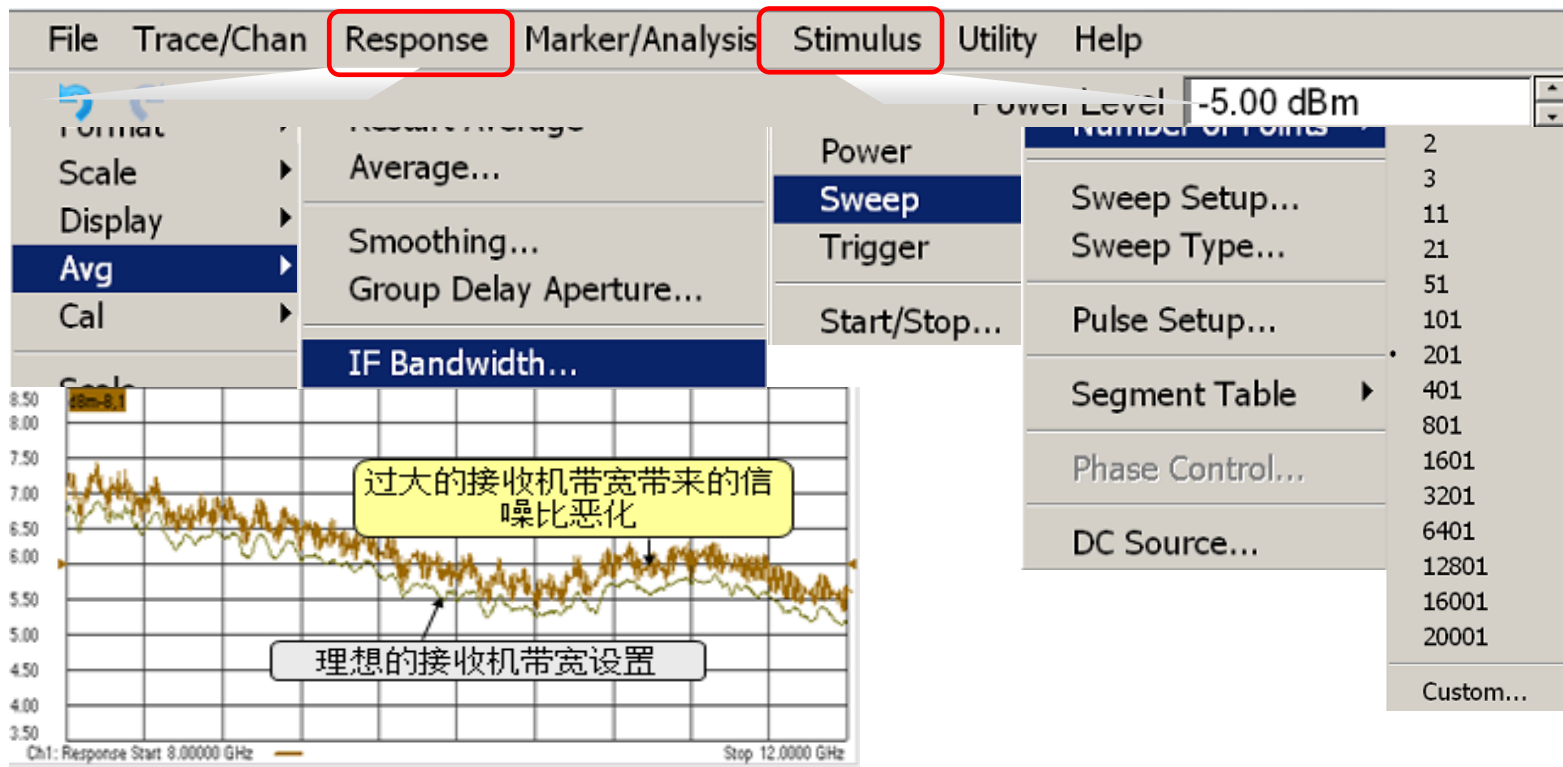
# 网络仪设置：激励信号功率和频率



- 测试频率和功率设置与被测件工作条件相匹配。
- 测试功率的合理设置。
- 功率扫描范围的区间限制。



# 网络仪设置：测量点数和分析带宽



- 测试点数在测试精度和速度间折衷。默认值：201。
- 测试点数会影响相位参数和时域功能测试的正确性。
- 接收机分析带宽在测试精度和速度间折衷。
- 接收机分析带宽默认值为满足最快测试速度要求。

# 扫描测试的触发(Triggering)

File Trace/Chan Response Marker/Analysis **Stimulus** Utility Help

Power Level -5.00 dBm

**Trigger**

Setup Meas Trigger Aux Trig 1 Aux Trig 2 Pulse Trigger

Trigger Source

- ☒ Internal
- ☐ Manual
- ☐ External (uses MEAS TRIG IN)

Manual Trigger!

Trigger Scope

- ☒ Global
- ☐ Channel

Channel Trigger State

Channel 1 Trigger Mode: Channel

- ☒ Continuous
- ☐ Groups 1 Number of Groups
- ☐ Single
- ☐ Hold

OK Help

- 触发方式决定仪表测试扫描过程的控制方式。
- 单次触发方式下，网络仪在完成一次测量后停止。
- 点触发方式下（Point Sweep），满足触发条件后，网络仪完成单个显示点参数的测试。
- 各通道（Channel）可单独设置触发方式。
- PNA网络仪在校准过程中受触发控制。
- 辅助触发（Aux）可以实现和外部器件的触发交互
- Pulse trigger用于脉冲测试中的触发同步设置

**Trigger**

Setup Meas Trigger Aux Trig 1 Aux Trig 2 Pulse Trigger

Main Trigger Input

Global Trigger Delay

Delay 0 usec Global

Source

- ☒ Meas Trig In BNC
- ☐ Handler I/O Pin 18

Level/Edge

- ☒ High Level
- ☐ Low Level
- ☐ Positive Edge
- ☐ Negative Edge

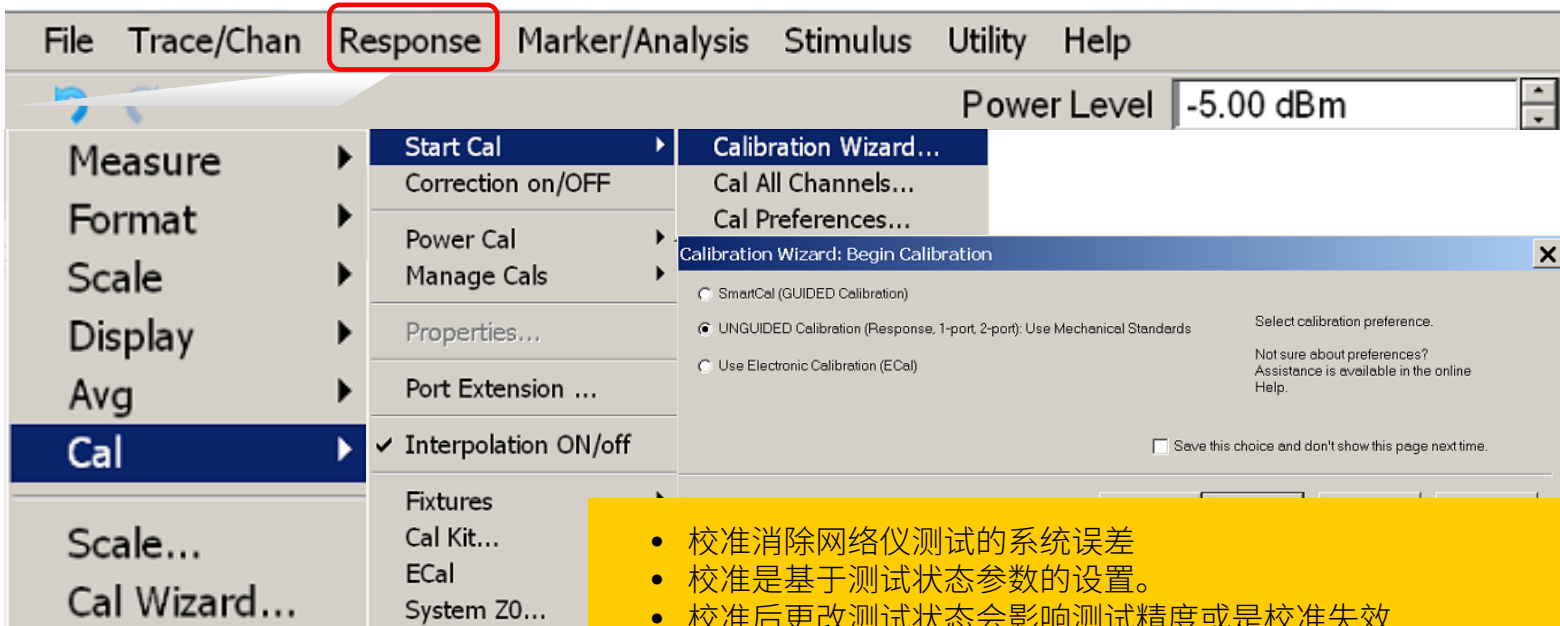
☐ Accept trigger before armed

Ready for Trigger Indicator

- ☒ Meas Trig Ready
- ☐ Handler I/O Pin 21
- ☐ Ready High
- ☒ Ready Low

OK Help

# 网络仪校准



Power Level -5.00 dBm

Measure  
Format  
Scale  
Display  
Avg  
Cal  
Scale...  
Cal Wizard...


Start Cal  
Correction on/OFF  
Power Cal  
Manage Cals  
Properties...  
Port Extension ...  
Interpolation ON/off  
Fixtures  
Cal Kit...  
ECal  
System Z0...

Calibration Wizard: Begin Calibration

☐ SmartCal (GUIDED Calibration)  
☒ UNGUIDED Calibration (Response, 1-port, 2-port): Use Mechanical Standards  
☐ Use Electronic Calibration (ECal)

Select calibration preference.  
Not sure about preferences?  
Assistance is available in the online Help.

☐ Save this choice and don't show this page next time.



- 校准消除网络仪测试的系统误差
- 校准是基于测试状态参数的设置。
- 校准后更改测试状态会影响测试精度或是校准失效
- PNA支持机械校准件和电子校准件
- 校准过程：
  - ① 校准方式
  - ② （向导方式，非向导方式，电子校准）
  - ③ 确定测试端口和校准件型号（3.5mm, N, 2.4mm等）
  - ④ 确定校准方法（频响校准，SOLT校准，TRL校准等）
  - ⑤ 校准测试过程
  - ⑥ 校准状态存储



# 网络分析仪测量参数

仪表设置		测量参数
[ Meas ]	[ Format ]	
S11	Log Mag	反射损耗
	SWR	被测件端口驻波比
	Smith: R+jX	被测件端口输入阻抗
	Smith: G+jb	被测件端口输入导纳
S22	Log Mag	传输幅度特性, 增益/损耗
	Phase	相位
	Group Delay	延迟
	Phase+	相位非线性
S21	Log Mag	传输幅度特性, 增益/损耗
	Phase	相位
	Group Delay	延迟
	Phase+	相位非线性
S12	Log Mag	传输幅度特性, 增益/损耗
	Phase	相位
	Group Delay	延迟
	Phase+	相位非线性
Receiver: A	Log Mag	端口1接收机A绝对功率测量
Receiver: B	Log Mag	端口2接收机B绝对功率测量
Receiver: A/B	Log Mag/Phase	A/B接收机幅度/相位比值测量
Balanced	平衡器件参数	平衡器件差分/共模参数测量

S-Parameter

Balanced

Receivers

☐ S11

☐ S12

☐ S13

☐ S14

☒ S21

☐ S22

☐ S23

☐ S24

☐ S31

☐ S32

☐ S33

☐ S34

☐ S41

☐ S42

☐ S43

☐ S44

Select All

Channel Number

S-Parameter

Balanced

Receivers

☒ Sdd11

☐ Sdd12

☐ Sdc11

☐ Sdc12

☐ Sdd21

☐ Sdd22

☐ Sdc21

☐ Sdc22

☐ Scd11

☐ Scd12

☐ Scc11

☐ Scc12

☐ Scd21

☐ Scd22

☐ Scc21

☐ Scc22

☐ Imbal1

☐ Imbal2

☐ Sdd21

☐ Scc21

Topology / Mapping / Stimulus

BAL1: 1-2 BAL2: 3-4 Single End

Change

S-Parameter

Balanced

Receivers

Numerator

Denominator

Source Port

Activate: ☐ A

/

1.0

Port 1

Activate: ☒ B

/

1.0

Port 1

Activate: ☐ C

/

A

Port 1

Activate: ☐ D

/

B

Port 1

Activate: ☐ R1

/

C

Port 1

Activate: ☐ R2

/

D

Port 1

Activate: ☐ R3

/

R1

Port 2

Activate: ☐ R4

/

R2

Port 2

Activate: ☐ R5

/

R3

Port 3

Activate: ☐ R6

/

R4

Port 3

Activate: ☐ A11

/

A12

Port 4

Activate: ☐ A21

/

A12

Port 4

Activate: ☐ A31

/

A12

Port 4

Activate: ☐ A41

/

A12

Port 4

Select All

Clear All

Channel Number

OK

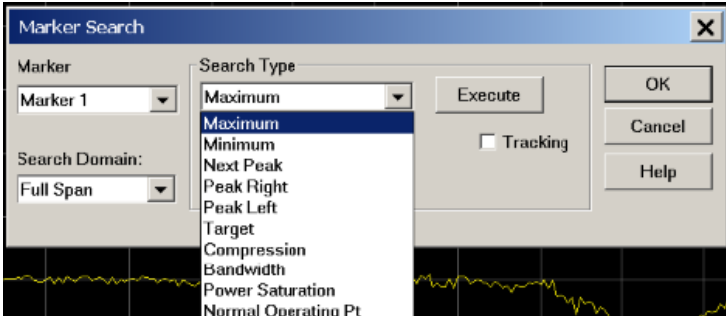
Apply

Help

# 网络分析仪测量结果读值( Markers )

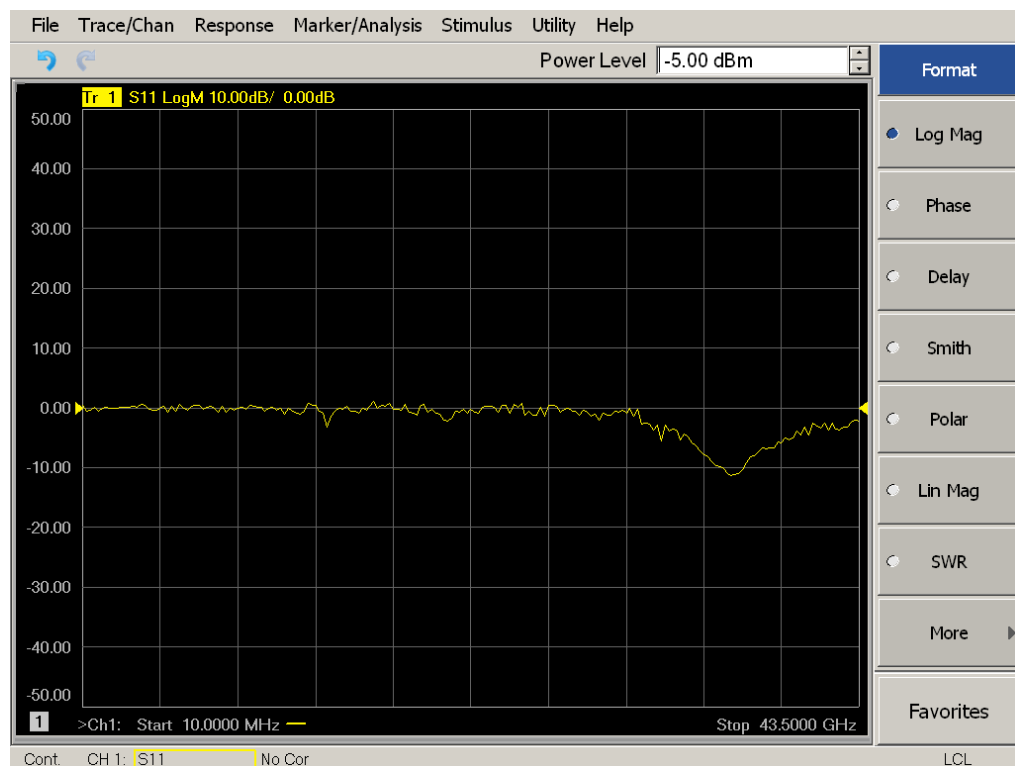


- 利用Marker完成测试读值和比值测试
- 每条测量迹线10个Marker
- 各条轨迹线Marker位置联动关系可控
- 对测试最大，最小或目标值的搜索
- 每个Marker 搜索范围可定义
- Marker读值列表显示（Show Table）
- Marker显示方式和位置可调整



# PNA 测试结果处理

测试结果图形存储  
*Print to File (.bmp)*

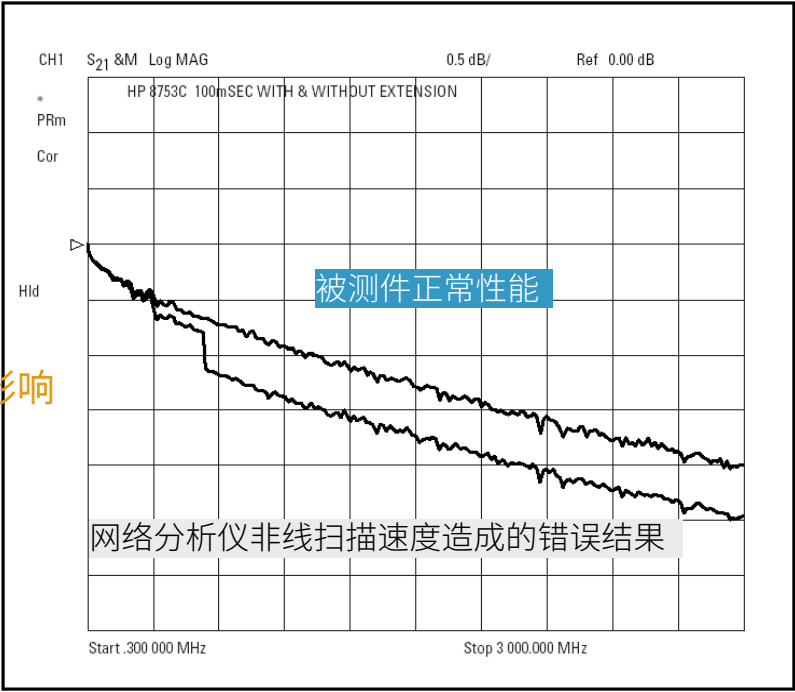
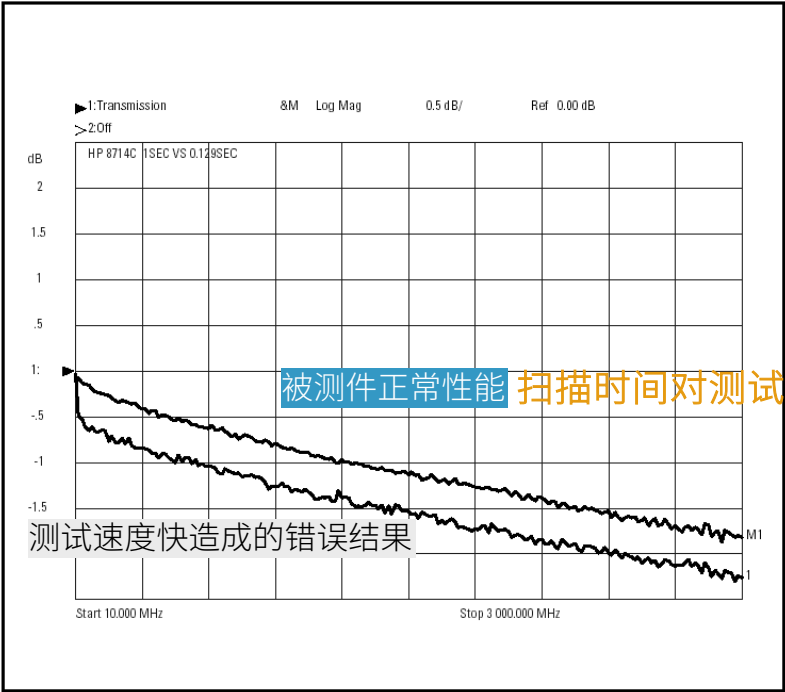


测试数据保存  
*Save Data As..*

- .prn: 文本文件，仅存储当前轨迹
- .snp: touchstone文件，保存全部S参数，数据格式可为RI, LinMag, LogMag
- .cti: 与8510兼容，可保存当前轨迹，全部显示轨迹或者S参数，数据格式可为RI, LinMag, LogMag
- .csv: 支持excel编辑，可保存当前轨迹，全部显示轨迹或者S参数，数据格式可为RI, LinMag, LogMag
- .mdf: 与ADS兼容，可保存当前轨迹，全部显示轨迹或者S参数，数据格式为RI

# 网络仪测试中需要注意的问题-1

## 扫描时间对测试结果的影响



### 测试错误的原因

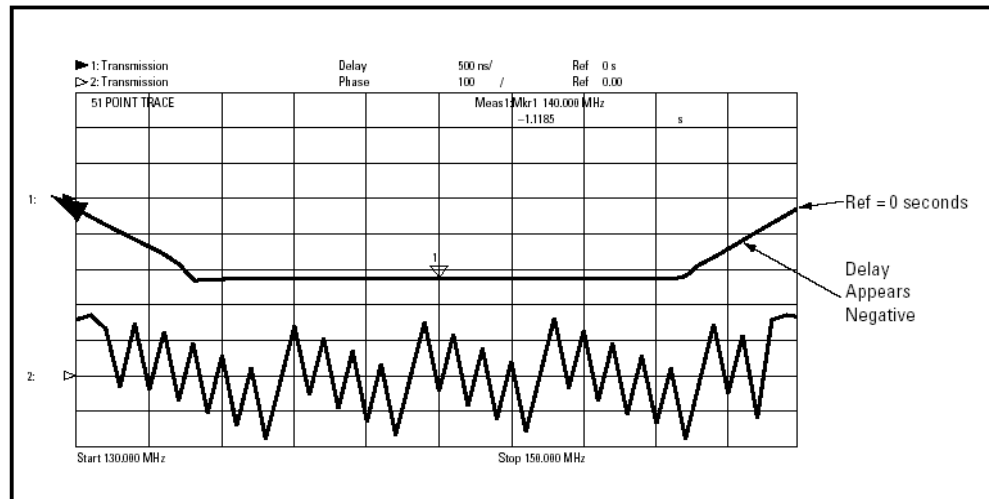
- 网络分析仪输出扫描信号的频率变化速度为  $df/dt$
- 器件的延时会造成输入到仪表接收机的信号和参考信号存在频率差  $(\Delta t \times (df/dt))$
- 频差大于接收机带宽时会造成测试错误

### 解决的方法

- 增加扫描时间
- 在参考通道上使用延迟线

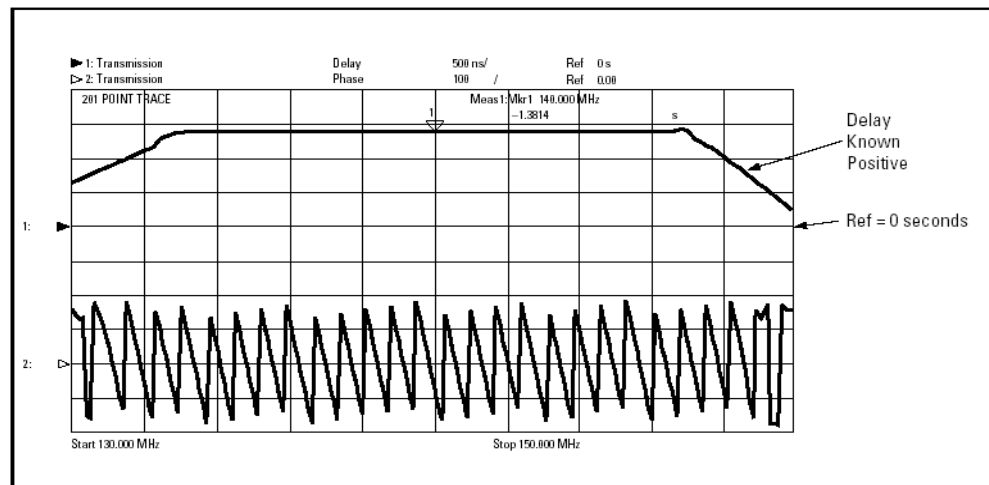
# 网络仪测试中需要注意的问题-2

## 检查相位或延时测试是否正确



### 错误的测试频率范围和点数量设置

- 造成相邻测量间相位变化超过180度
- 显示的测件相位特性被颠倒
- 显示的被测件延时参数为负



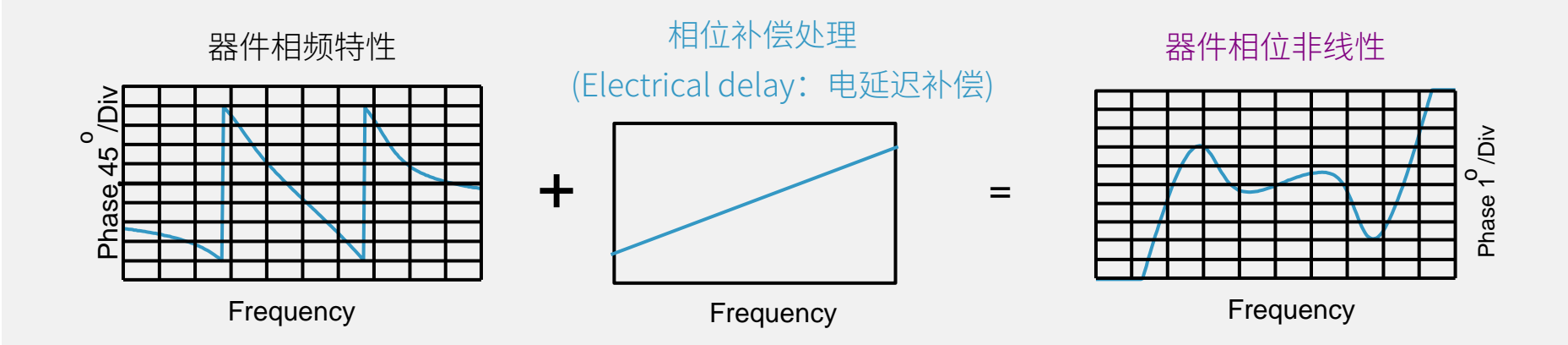
### 正确的测试频率范围和点数量设置

- 造成相邻测量间相位变化小于180度
- 正确显示测件的相位特性
- 正确显示被测件的延时参数



# 网络仪测试中需要注意的问题-3

## 系统相位非线性参数分析



### 器件传输特性中线性相位的补偿方法

Scale		
Scale	Marker	System
Autoscale		
Autoscale All		
Scale...		
Electrical Delay...		
Phase Offset...		
Magnitude Offset...		
Cal		

#### Electrical Delay

- 所有频率一致的时间偏移,相位随频率变化
- 利用Mkr→Delay确定电时延的补偿值
- 对传输和反射指标的影响相同

#### Phase offset

- 所有频率一致的相位偏移
- 对传输和反射指标的影响相同

#### Port Extension

- 端口的时间延迟补偿,可定义单独
- 对测试仪表的每个测量端口进行时间补偿
- 对传输和反射指标的影响不同

### 同轴传输线具有线性的相位特性

$$\varnothing(\text{radians}) = \frac{2\pi\ell}{\lambda} = 2\pi f(\text{delay})$$

### 波导传输线具有非线性的相位特性

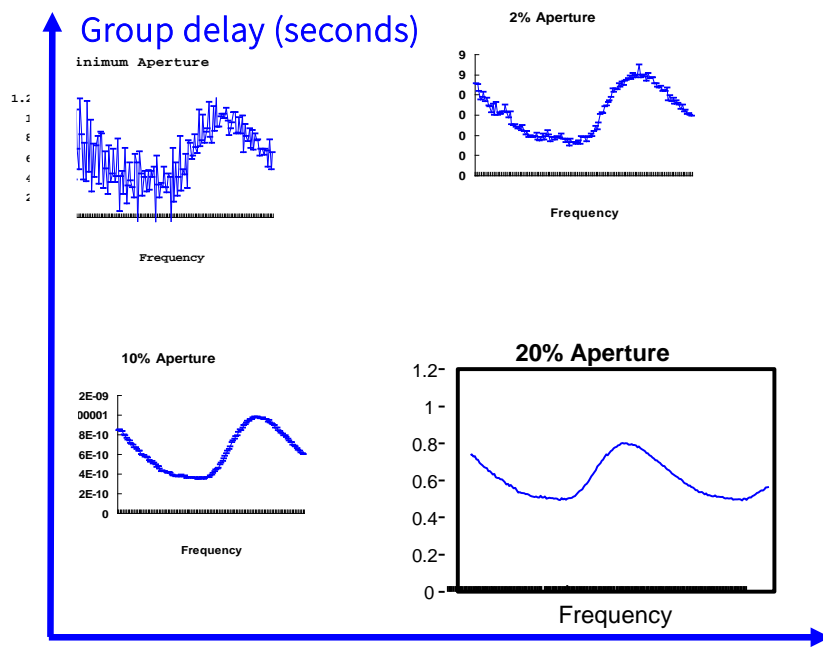
$$\varnothing(\text{radians}) = \frac{2\pi\ell}{\lambda_g}$$

where

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1-(\lambda/\lambda_{co})^2}}$$

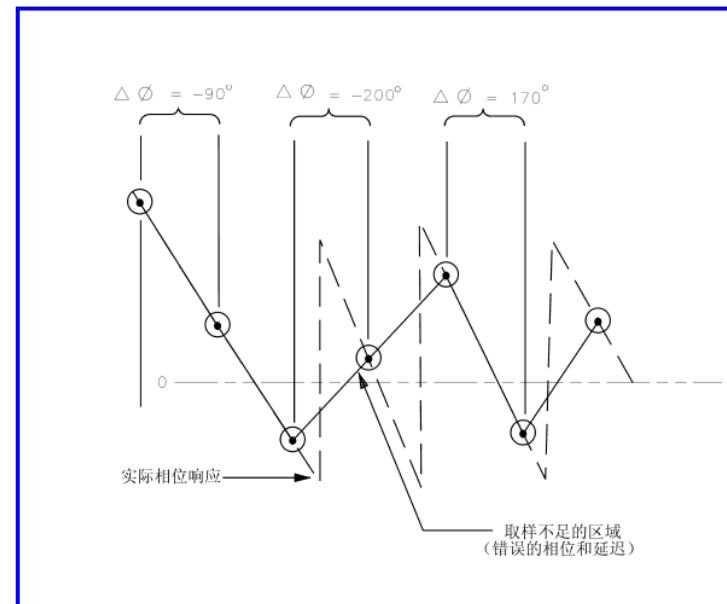
# 网络仪测试中需要注意的问题-4

## 群时延参数测试



孔径(aperture)设置对GD测试结果的影响

频率



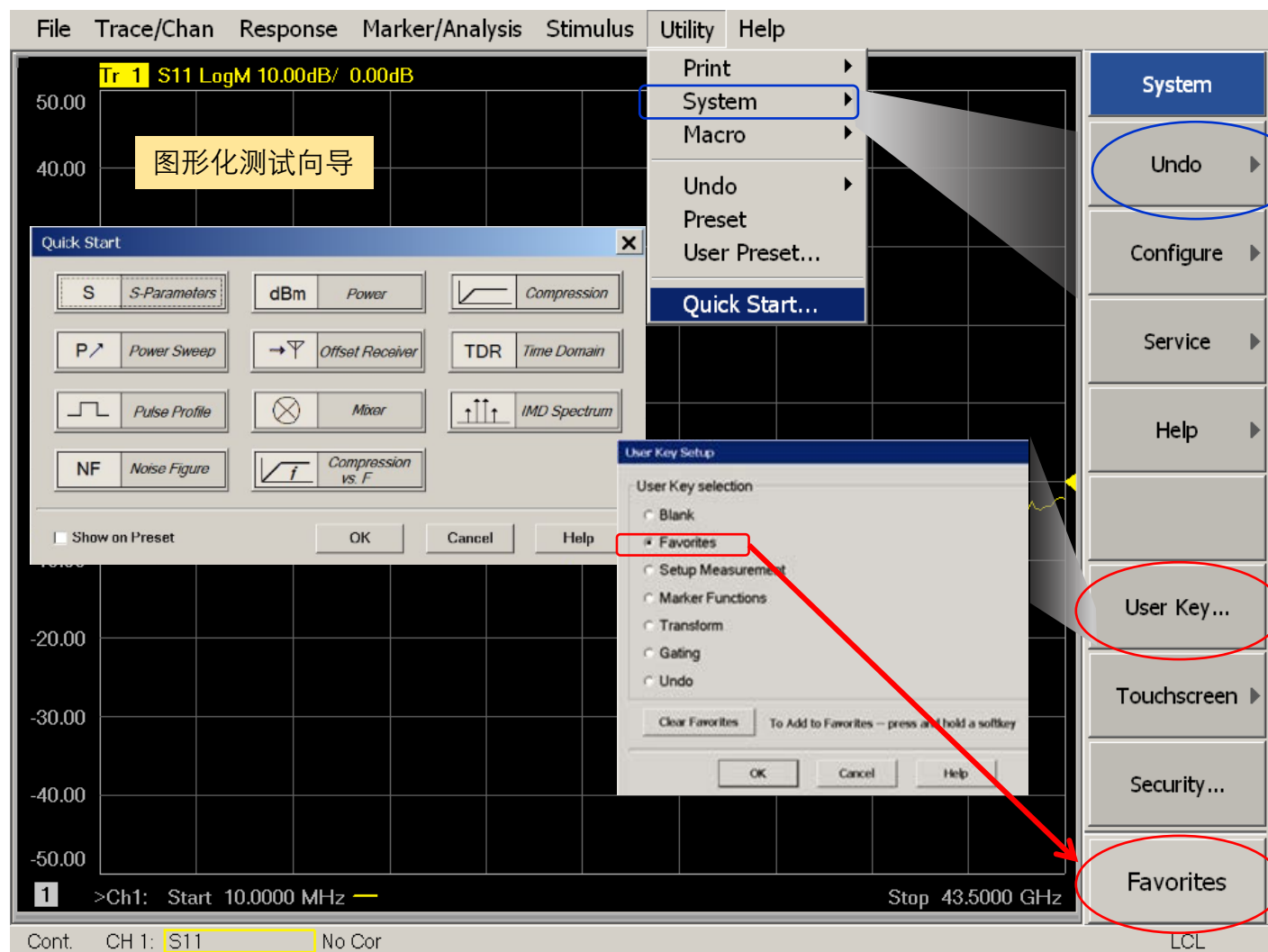
测量扫宽(Span)和点数(Point)设置对GD测试结果的影响

Trace

Smoothing: \_%

- 孔径的设置 在测量分辨率和一致性间折衷
- 扫宽和点数的设置 需保证连续两个测量点间相位变化小于180度

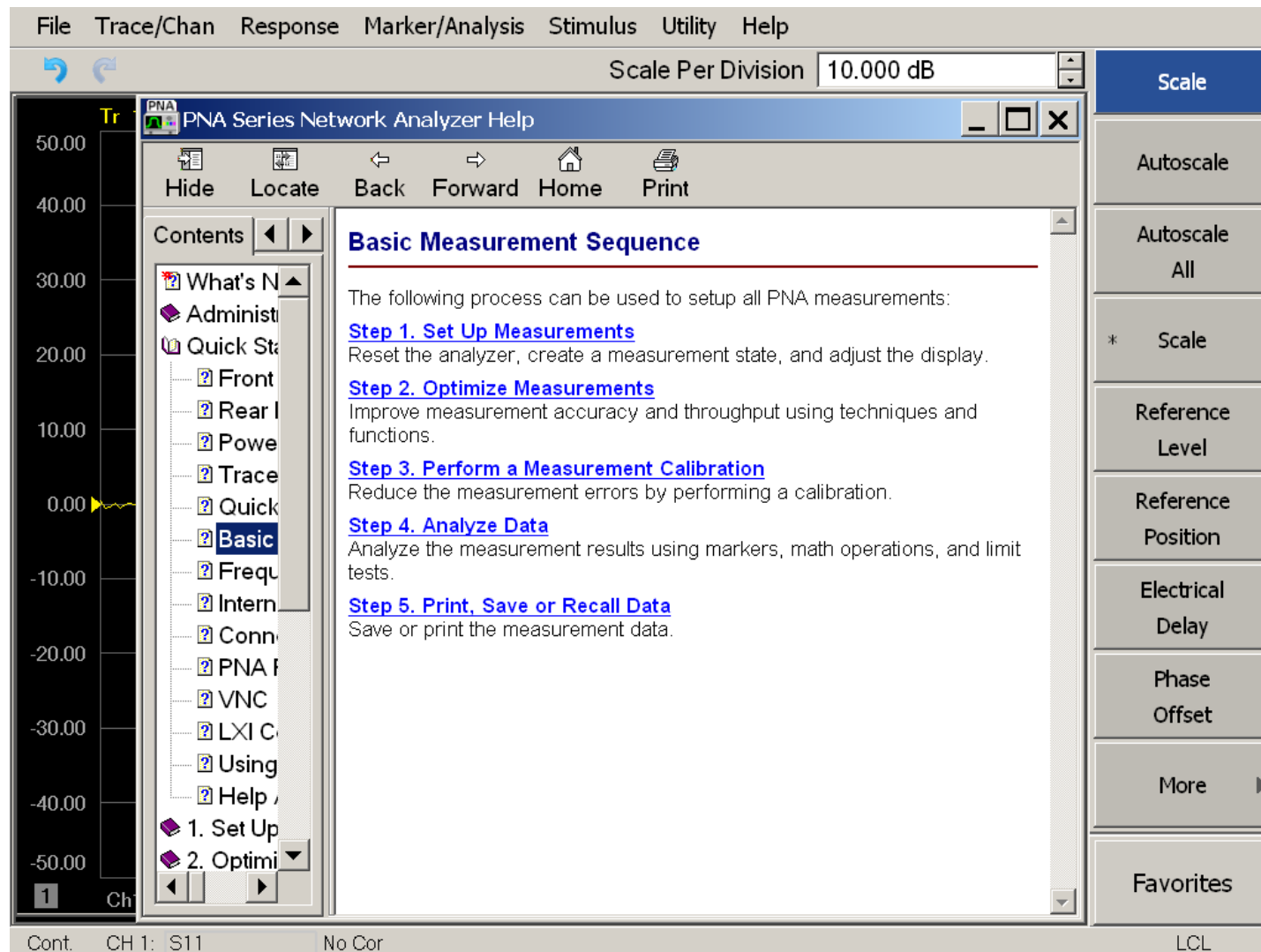
# PNA快捷操作



Undo/Redo  
误操作恢复

自定义快捷键

# PNA网络仪的操作使用指南



## 第四部分：网络分析仪测试校准技术

- 网络仪测试误差分析
- 网络仪校准原理
- 网络仪校准方法
- 非插入器件的校准方法
- TRL校准
- 多端口网络仪校准



# 网络分析仪测量误差

## 系统误差

由于测试仪表原理或测试设备引起  
变化有规律  
能够被定量描述  
可通过校准消除

## 随机误差

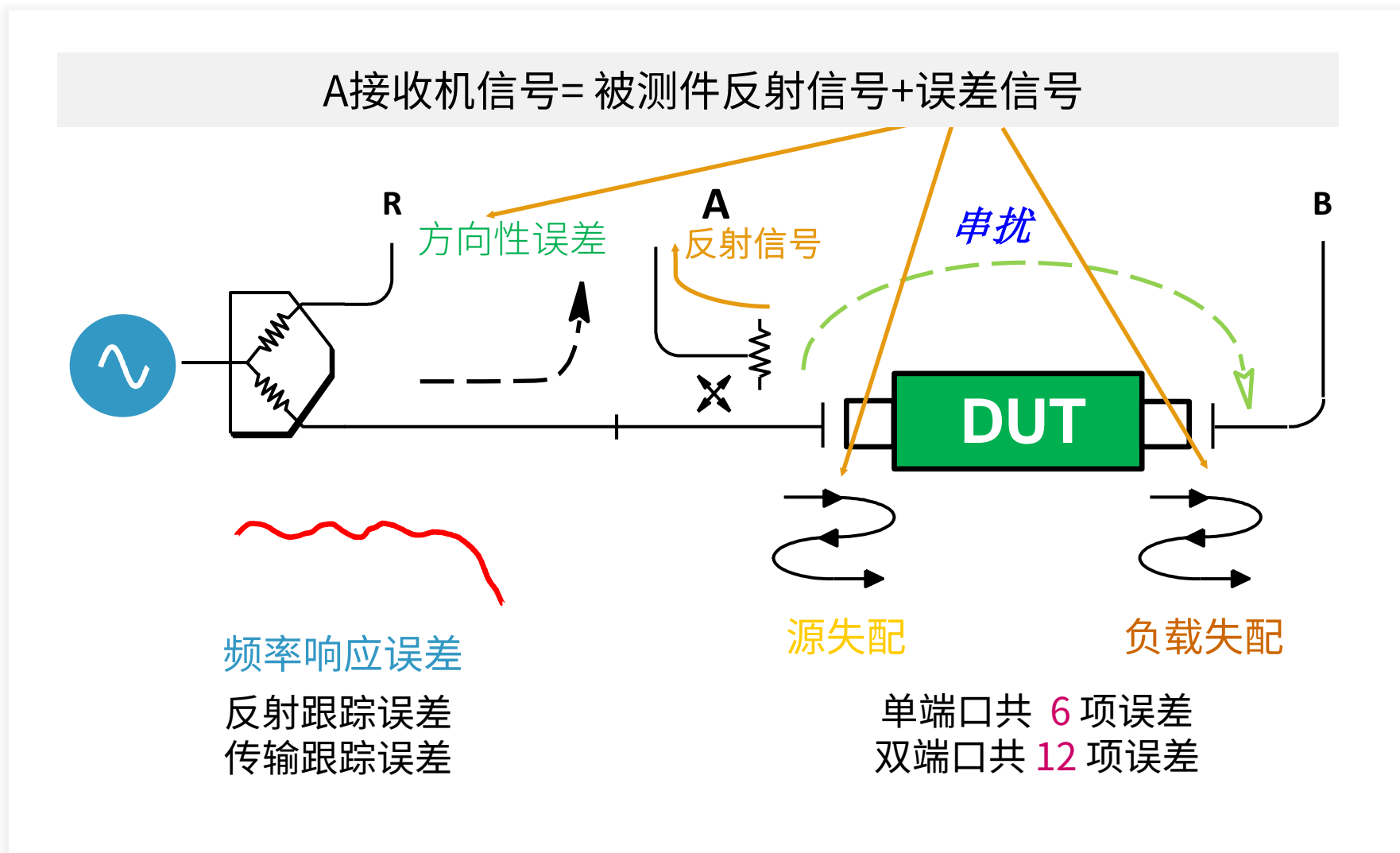
随时间随机变化  
不能通过校准消除  
引起随机误差的原因:设备噪声、开关重  
复性、连接器重复性

## 漂移误差

校准后仪表性能变化  
主要由温度变化造成  
通过定期计量消除



# 反射参数测试误差分析



# 网络分析仪校准的概念

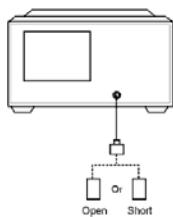
- 网络仪校准的原理
  - 测量参数已知的标准校准件,得到误差项
  - 将测试结果中误差项成份消除,得到正确测试结果
- 校准的方法不同,分为标量校准和矢量校准。
- 校准过程中消除的误差数量不同,最终测试精度不同
- 网络仪校准过程
  - 校准件型号的确定
  - 校准方法确定
  - 校准测试过程
  - 测试状态和校准参数的存储和调用
- 反射参数测试 (S11, S22)
  - 存在三项误差:方向性,源失配,反射通道频率响应
  - 频响校准(推荐标准件: Short)消除频响误差
  - 1-Port 单端校准 消除3项误差
- 传输反射参数同时测试
  - 存在12项误差
  - 频响校准(校准件: Through) 消除频响误差
  - Full 2 port 双端口校准消除12项误差
- 用户可定义校准件: 校准件定义必须和实际校准件相符



# 网络分析仪校准的基本分类

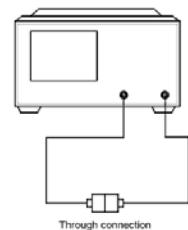
## 频响校准(Response校准): 归一化处理(normalization)

- 简单, 使用一个校准件, 单次校准操作
- 只能消除跟踪误差(频响误差)
- 包含对幅度和相位的归一化处理
- 反射参数测试时, 使用开路或短路校准件
- 传输参数测试时, 使用直通校准件



### 反射测试频响校准

端口1频响校准, Meas: S11  
端口2频响校准, Meas: S22  
使用开路或短路校准件

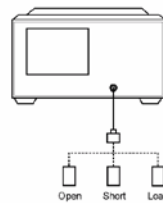


### 传输测试频响校准

测试参数: S21/S12  
使用直通校准件

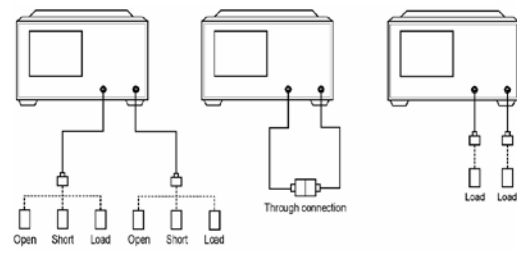
## 矢量校准

- 需要测试更多校准件
- 可消除更多误差项目, 提高测试精度
- 要求网络仪具备矢量测试能力
- 单端口校准使用开路, 短路和负载校准件



### 单端口误差矢量校准

开路  
短路  
匹配负载



### 双端口误差矢量校准

开路  
短路  
匹配负载  
直通

# PNA网络仪的先进校准技术

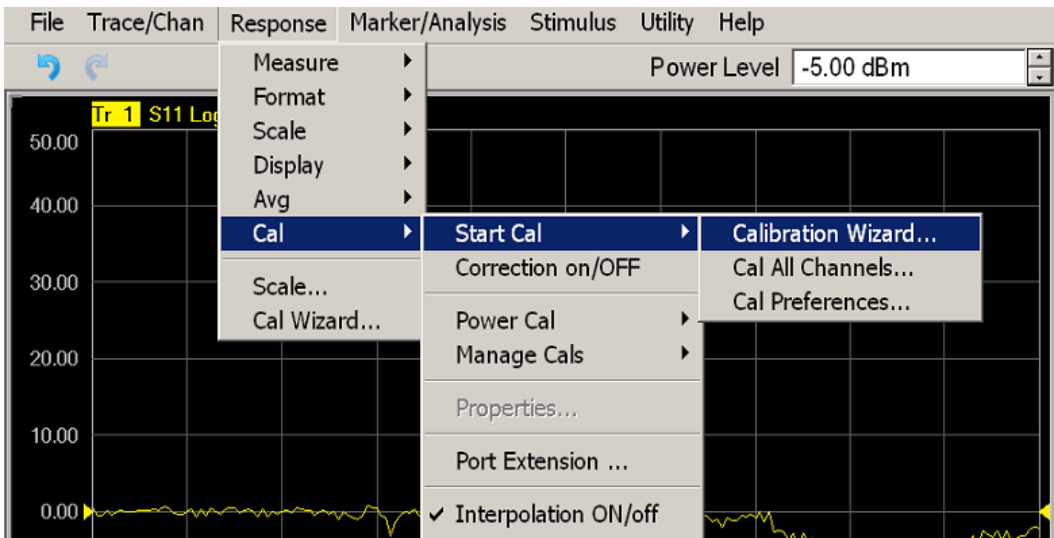
- 机械和电子校准件
- 电子校准件的端口自动识别功能
- 微波频段多端口电子校准件
- 校准操作指导向导
- 对非插入器件测量的校准技术
- 自动端口延伸功能
- 混合端口校准
- 转接头移去处理功能
- 用户定义的校准件,包含电子校准件
- TRL校准
- 嵌入/去嵌入处理功能





# PNA 网络分析仪的校准功能

CaL



电子校准件



单次连接

Single Connection

## Calibration Wizard: Begin Calibration

- ☐ SmartCal (GUIDED Calibration)
- ☒ UNGUIDED Calibration (Response, 1-port, 2-port): Use Mechanical Standards
- ☐ Use Electronic Calibration (ECal)

电子校准（必须使用电子校准件）

向导方式校准。可使用机械和电子校准件，支持多端口校准以及混合端口校准

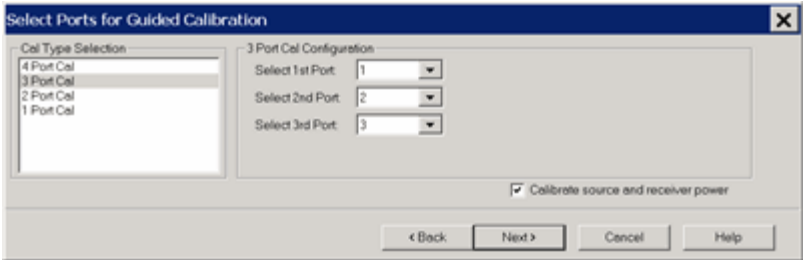
非向导校准。使用机械校准件，不支持多端口校准。

Assistance is available in the online Help.

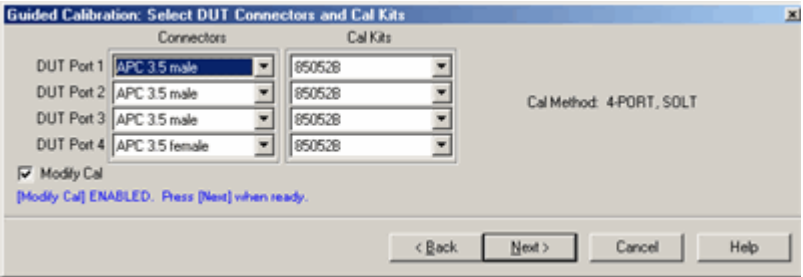
☐ Save Preferences. Don't show this page again.

# 采用SmartCal的校准过程

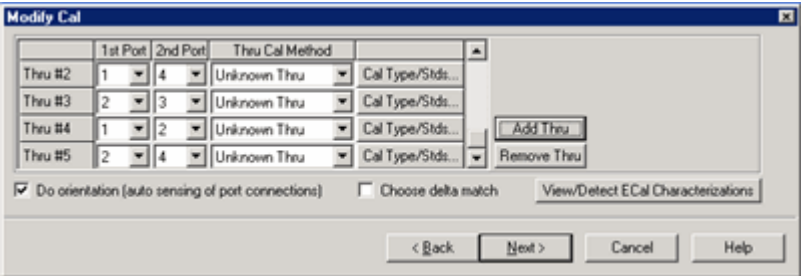
步骤1:  
选择校准端口



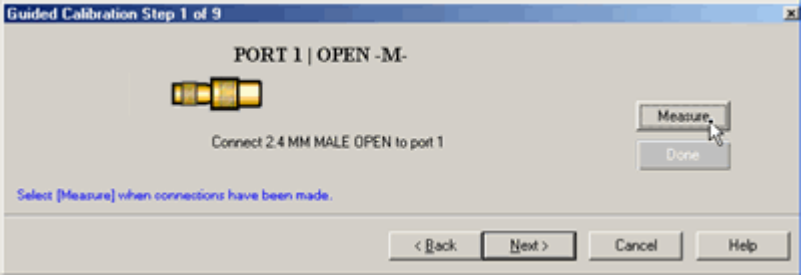
步骤2:  
定义测试端口类型及校准件型号



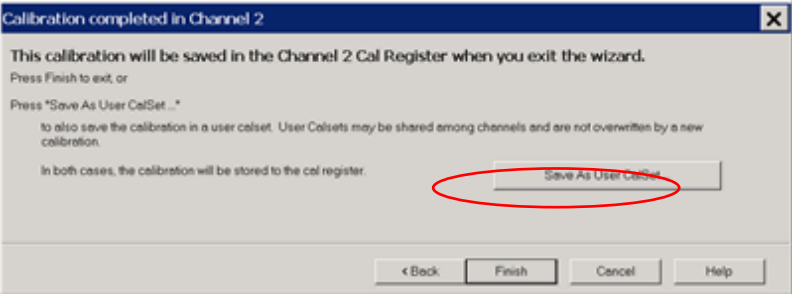
步骤3:  
根据需要调整直通件类型



步骤4:  
连接校准件进行校准

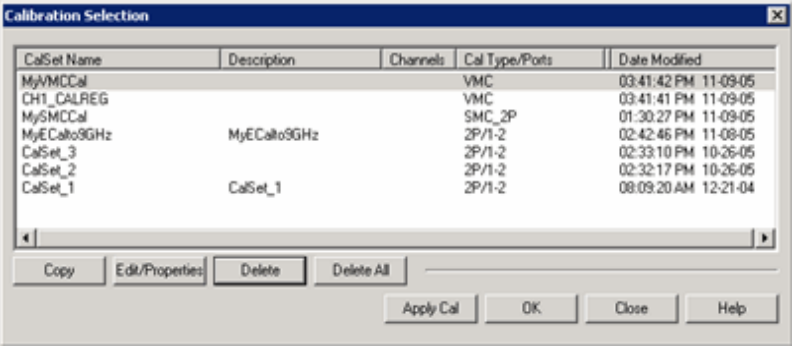


步骤5:  
校准状态存储/调用



Cal

[Manage Cals]  
[Cal Set]



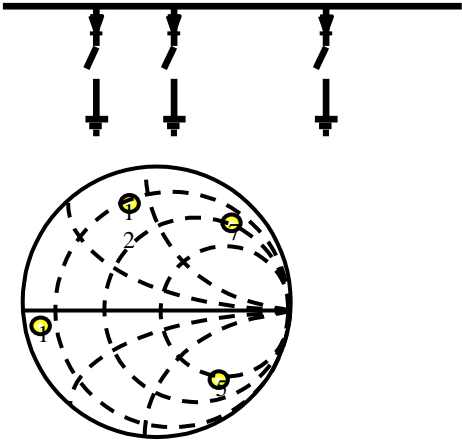
# 电子校准件

## 通过PIN二极管将阻抗控制在不同状态

- 13 个反射状态, 不同高低反射性能
- 2 个直通状态,1 个隔离状态
- 校准速度快,重复性好
- 通过 TRL-校准后网络仪进行测试
- 校准精度介于 2-PORT校准 和TRL校准 之间
- Agilent PNA网络仪支持自动端口识别功能

### 2-port

Connector Type	Frequency range	ECal module model number
Type-F	300 kHz to 3 GHz	85099C
Type-N 50 ohms	300 kHz to 9 GHz	85092C
Type-N 50 ohms	300 kHz to 18 GHz	N4690B
Type-N 75 ohms	300 kHz to 3 GHz	85096C
3.5 mm	300 kHz to 9 GHz	85093C
3.5 mm	300 kHz to 26.5 GHz	N4691B
7 mm	300 kHz to 9 GHz	85091C
7 mm	300 kHz to 18 GHz	N4696B
7-16	300 kHz to 7.5 GHz	85098C
2.92 mm	10 MHz to 40 GHz	N4692A
2.4 mm	10 MHz to 50 GHz	N4693A
1.85 mm	10 MHz to 67 GHz	N4694A



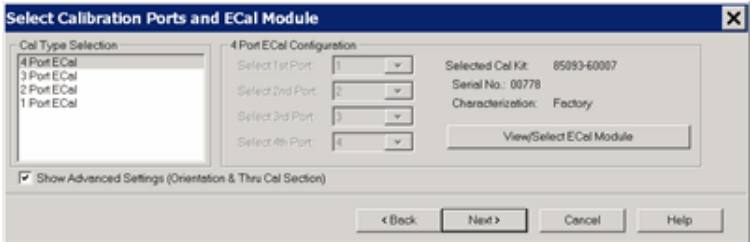
### 4-port

Connector Type	Frequency range	ECal module model number
3.5 mm or Type-N 50 ohms	300 kHz to 13.5 GHz	N4431B
Type-N 50 ohms	300 kHz to 18 GHz	N4432A
3.5 mm	300 kHz to 20 GHz	N4433A

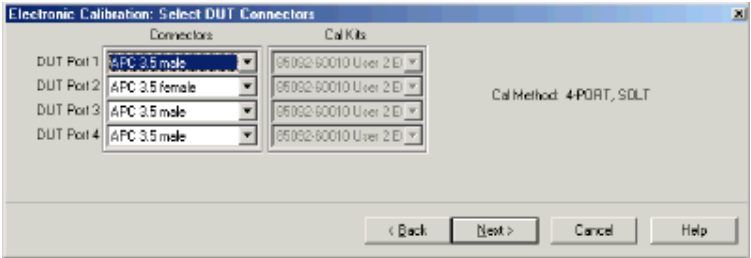


# PNA 采用电子校准件校准过程

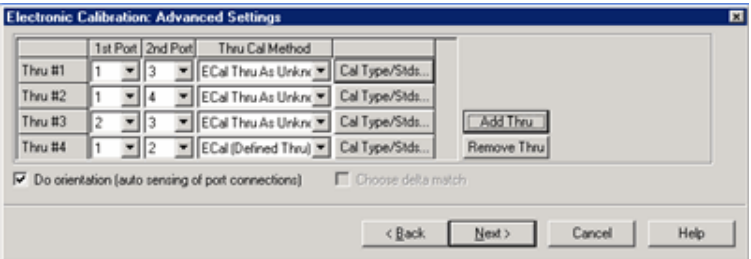
步骤1:  
选择校准端口



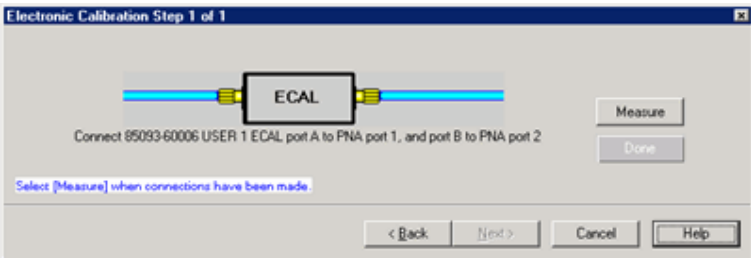
步骤2:  
定义测试端口类型



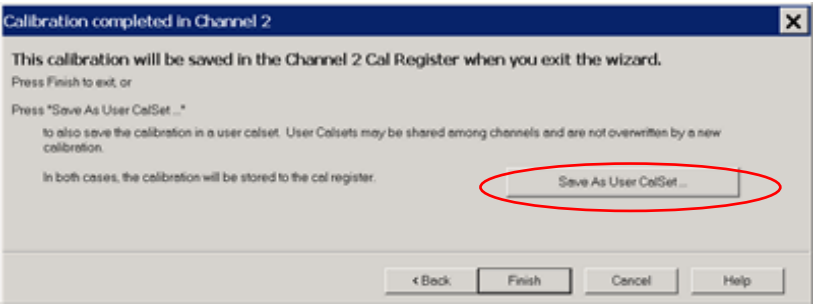
步骤3:  
选择直通校准方法



步骤4:  
校准测试



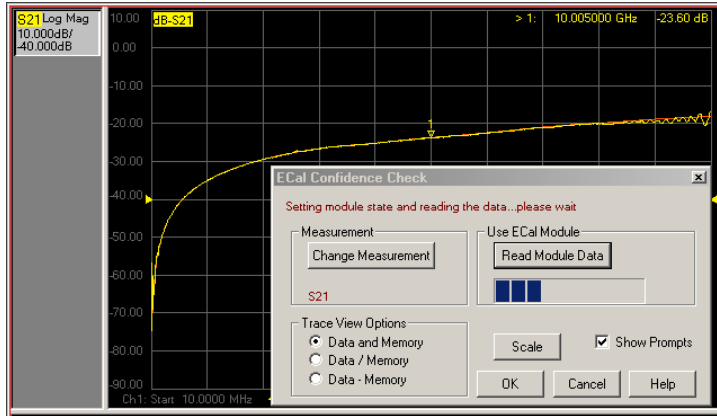
步骤5:  
校准状态存储



步骤6:  
校准结果验证

Cal

[ECal]  
[Confidence Check]

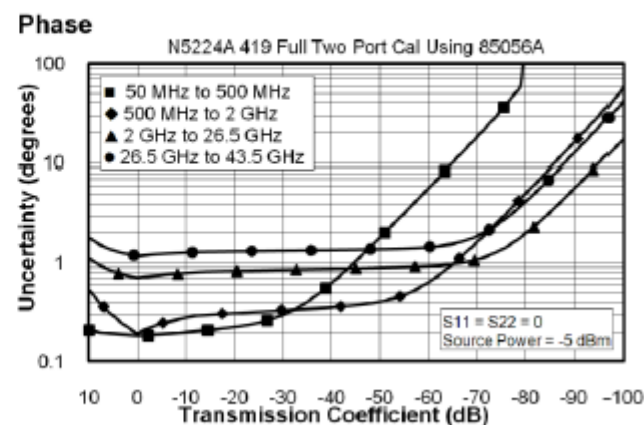
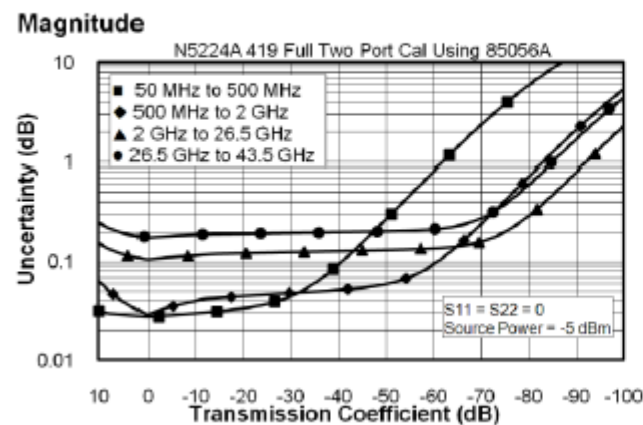


# 通过校准提高仪表测试精度

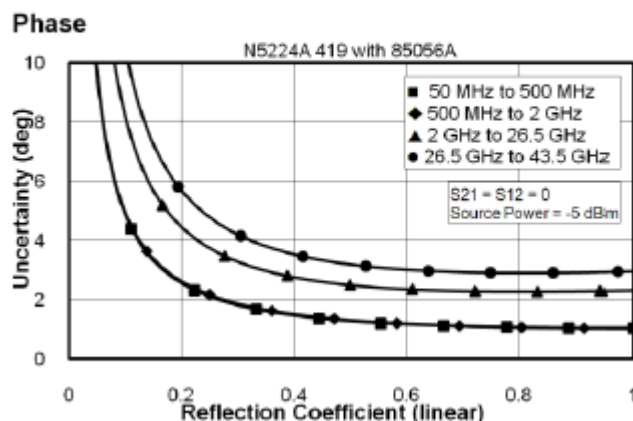
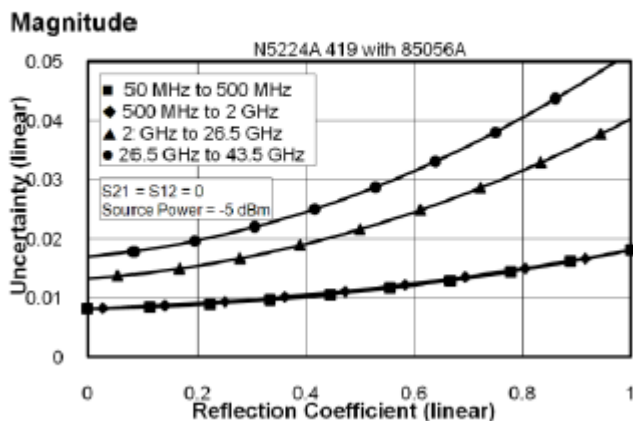
类  
脑  
智  
能  
  
驱  
动  
未  
来

类  
脑  
智  
能  
  
驱  
动  
未  
来

## Transmission Uncertainty, All Options



## Reflection Uncertainty, All Options



# 用户定义的校准件

**Opens**

Identification  
Standard ID: 8 Label: OPEN -M  
Open Description: Type N (50) male open

Frequency Range  
Min: 0 MHz  
Max: 999000 MHz

Connector  
Type N (50) male

Open Characteristics  
C0: 89.939 F(e-15) C2: -264.99 F(e-36)/Hz^2  
C1: 2536.8 F(e-27)/Hz C3: 13.4 F(e-45)/Hz^3

Delay Characteristics  
Delay: 41.19 pSec Loss: 0.93 Gohms/s  
Z0: 50 ohms

**85032F: Modify SOLT Calibration Class Assignments**

Calibration Kit Class  
☒ S11A ☐ S22A ☐ FWD TRANS ☐ REV TRANS  
☐ S11B ☐ S22B ☐ FWD MATCH ☐ REV\_MATCH  
☐ S11C ☐ S22C ☐ ISOLATION

☒ Link FWD TRANS, FWD MATCH, REV TRANS, and REV\_MATCH

Expanded Calibration (applies to reflection classes)  
☐ Measure all mateable standards in class  
☐ Use expanded math when possible

Unselected Standards

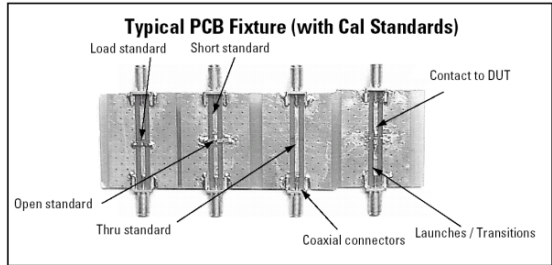
ID	Label	Description
3	BROADBAND...	Type N (50) male br
7	SHORT -M-	Type N (50) male sh
6	BROADBAND...	Type N (50) female l
1	SHORT -F-	Type N (50) female :
4	THRU	Insertable thru stanc

Selected Standards

ID	Label	Description
8	OPEN -M-	Type N (50) male op
2	OPEN -F-	Type N (50) female i

Move Up Move Down

- 1.校准件参数确定
- 2.校准件分类(Class)



- 选择校准件
- 定义校准件参数
- 定义校准件类 (Class)
- 每一个类包含多个校准件，覆盖测试频率范围
- 每一个校准件类对应消除的某项误差
- 验证测试

**Thru/Line/Adapter**

Identification  
Standard ID: 4 Label: THRU  
Thru Description: Insertable thru standard

Frequency Range  
Min: 0 MHz  
Max: 999000 MHz

Delay Characteristics  
Delay: 0 pSec Loss: 0 Gohms/s  
Z0: 50 ohms

Connectors  
Port: APC 3.5 female Port: APC 3.5 male

# 用户重新定义的电子校准件

重新定义的电子校准件名称

Electronic Calibration: Select Characterization

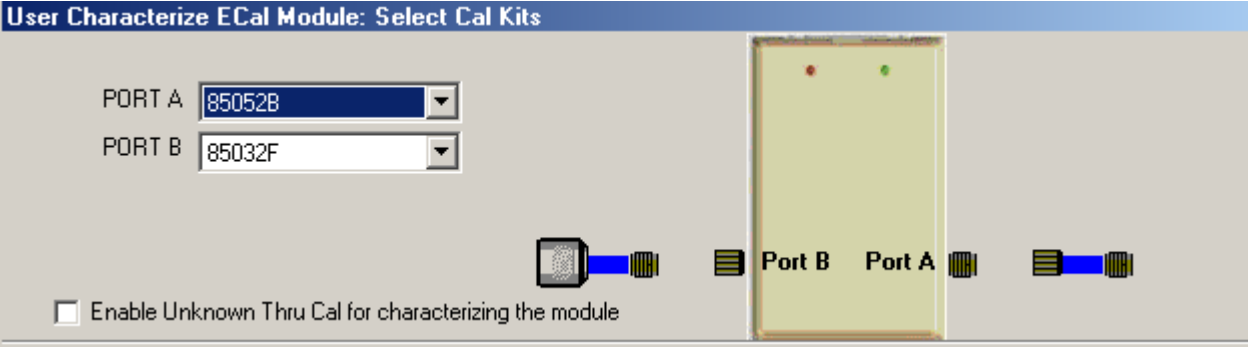
Model Number: N4691-60001  
Model Number: 00104  
Select a Characterization

ID	Port A Connector	Port B Connector	Min. Frequency	Max. Frequency
Factory	APC 3.5 female	APC 3.5 male	10.000000 MHz	26500.000000
User 1	APC 3.5 male	APC 3.5 male	45.000000 MHz	26500.000000
User 2	APC 3.5 female	APC 3.5 female	45.000000 MHz	26500.000000
User 3	APC 3.5 female	APC 2.4 male	45.000000 MHz	26500.000000
User 4	Type N (50) male	Type N (50) male	45.000000 MHz	26500.000000
User 5	APC 7	APC 7	45.000000 MHz	26500.000000

重新定义的波导电子校准件



重新定义电子校准件参数的测试过程





类  
脑  
智  
能  
  
驱  
动  
未  
来

类  
脑  
智  
能  
  
驱  
动  
未  
来

# THANKS



BY  
**NeuHelium**