

内容 – 第 4 章 “仪器功能”

4 仪器功能	4.1
FSP 初始配置- PRESET 键	4.2
模式选择 - HOTKEY 条	4.3
返回手动控制 - LOCAL 菜单 .. .	4.4
频谱分析器模式	4.5
频率和范围选择 - FREQ 键	4.6
设置频率范围 - SPAN 键	4.11
水平显示设置和射频输入配置 - AMPT 键	4.13
电子衰减器	4.16
设置带宽和扫描时间 - BW 键	4.18
可用信道滤波器列表	4.26
扫描设置 - SWEEP 键	4.27
启动扫描 - TRIG 键	4.29
选择和设置踪迹 - TRACE 键	4.36
踪迹功能选择	4.36
检波器选择	4.44
踪迹用数学函数	4.49
FSP 校正数据记录 - CAL 键	4.50
标记和 Delta 标记 - MKR 键	4.52
频率计数器的频率测量	4.54
标记功能 - MKR FCTN 键	4.59
激活标记	4.60
噪声密度测量	4.60
相位噪声测量	4.62
滤波器或信号带宽测量	4.64
AF 解调	4.65
选择踪迹	4.66
标记设置的更改 - MKR 键	4.67
功率测量	4.75
时域功率测量	4.76
信道和邻道功率测量	4.81
设置通道配置	4.88
信号幅度统计测量	4.99
AM 调制深度测量	4.105
TIO 测量	4.106
界线设置 - LINE 键	4.109
界线选择	4.110
界线入口和编辑	4.114
屏幕显示配置 - DISP 键	4.119
仪器设置和接口配置 - SETUP 键	4.125

外部参照振荡器.....	4.126
外部噪声源.....	4.12
RF预放大器.....	4.126
配置和时间设置的编程接口.....	4.127
IEC/IEEE总线地址的选择.....	4.127
串口的配置.....	4.128
设置时间和日期.....	4.131
网络设置的配置（仅FSP-B16）.....	4.132
仪器前控制版的仿真.....	4.134
系统信息.....	4.135
模块数据显示.....	4.136
仪器统计显示.....	4.137
系统信息显示.....	4.138
服务菜单.....	4.139
一般服务功能.....	4.139
自检.....	4.140
硬件调整.....	4.141
Firmware升级.....	4.141
保存和回显数据集 - FILE键.....	4.142
保存数据集.....	4.143
回显数据集.....	4.143
FILE菜单.....	4.144
测量文本 - H COPY键.....	4.151
本地打印机的安装.....	4.156
网络打印机的安装（仅FSP-B16）.....	4.159
跟踪信号源 - FSP-B9选项.....	4.161
跟踪信号发生器的设置.....	4.162
传输测量.....	4.164
传输测量的校准.....	4.164
标准化.....	4.166
反射测量.....	4.170
反射测量的校准.....	4.170
校准原理.....	4.171
频率转换测量.....	4.172
跟踪信号源的外部调制.....	4.173
外部发生器控制选项 - FSP-B10.....	4.177
外部发生器的设置.....	4.178
传输测量.....	4.179
传输测量的校准.....	4.179
标准化.....	4.181
反射测量.....	4.185
反射测量的校准.....	4.185

校准原理.....	4.186
频率转换测量.....	4.187
外部发生器的配置.....	4.188
FSP支持的发生器类型列表.....	4.190
可选的LAN接口 - FSP-B16.....	4.193
仪器和网络的连接.....	4.193
软件的安装.....	4.193
网卡驱动的安装和配置.....	4.194
网络协议的选择.....	4.196
网络服务的选择.....	4.197
安装的完成.....	4.197
配置举例.....	4.200
网络配置的后续更改（如计算机名等）.....	4.200
在网络当中对仪器的操作.....	4.201
NOVELL网络.....	4.201
MICROSOFT网络.....	4.201
定义用户.....	4.202
登录网络.....	4.203
使用网络驱动.....	4.203
通过网络打印机打印.....	4.205
通过TCP/IP服务的远程数据传输.....	4.207
通过FTP的文件传输.....	4.207
RSIB接口.....	4.209
通过RSIB接口的远程控制.....	4.209
RSIB接口函数.....	4.210
接口函数概述.....	4.210
变量ibsta, iberr, ibcntl.....	4.211
接口函数描述.....	4.212
通过RSIB接口的编程.....	4.217
Visual Basic.....	4.217
Visual Basic for Application (Window和Excel).....	4.219
C/C++.....	4.221

4 仪器功能

本章将详细介绍频谱分析仪所有的功能及其应用。描述操作菜单组的次序是按照测量的配置和开始的顺序进行的。

- 1, 重置仪器 - 使用PRESET键
- 2, 设置模式 - 使用“热键”条和LOCAL键
- 3, 设置测量参数 - 使用FREQ, SPAN, AMPT, BW, SWEEP, TRIG, TRACE, CAL键
- 4, 选择和配置测量功能 - 使用MKR, MKR->, MKR FCTN, MEAS和LINES键

仪器如下的功能：一般的设置，打印和数据管理将在这章最后的部分介绍 - 使用的键包括DISP, SETUP, FILE和HCOPY。

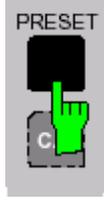
一个菜单当中不同的软按键将从上到下，从左到右的顺序进行介绍。子菜单的内容会通过单独分开的部分通过缩进的方式标记或显示出来。整个操作路径（从键到软按键到其他）的顺序在菜单显示的上边以一行的方式显示出来。

菜单的概述已经在第3章当中给出，同时也包含了相关操作的描述。

所有的IEC/IEEE总线命令是为每个软按键操作所需要的。软按键和相关IEC/IEEE总线命令的简要概述将在第6章的后面给出。

在手册的最后部分有索引，会对给使用者更进一步的帮助。

FSP的初始配置 - PRESET键



通过使用PRESET键，FSP将被设定在一个预先初始的状态。

注意： 设定值的选择是有条件的，即射频（RF）输入总是没有超出系统的过载范围之内。或者说施加的信号强度总在仪器允许的范围之内。使用STARTUP RECALL功能，可以使通过PRESET键设定的初始仪器状态能够适应所有应用情况。当按下PRESET键的时候，STARTUP RECALL功能的设置数据就会装载。关于更加详细的信息请参考“保存和回显数据设置”一节。

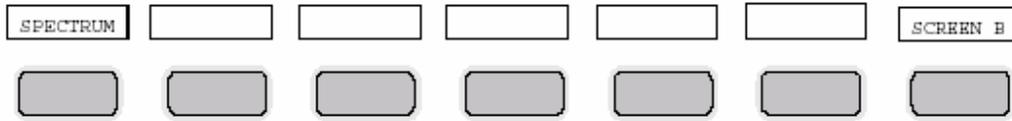
当按下PRESET键时，FSP就进入初始化的状态，系统的初始状态参数如下表所示：

表4-1 FSP的初始状态

参数	设定值
Mode	Spectrum
Center frequency	1.5 GHz / 3.5 GHz / 6.8 GHz / 15 GHz (FSP3/7/13/30)
Center frequency step size	0.1 * center frequency
Span	3 GHz / 7 GHz / 13.6 GHz / 30 GHz (FSP3/7/13/30)
RF attenuation	auto (10 dB)
Reference level	-20 dBm
Level range	100 dB log
Level unit	dBm
Sweep time	auto
Resolution bandwidth	auto (3 MHz)
Video bandwidth	auto (10 MHz)
FFT filters	off
Span / RBW	50
RBW / VBW	0.33
Sweep	cont
Trigger	free run
Trace 1	clr write
Trace 2/3	blank
Detector	auto peak
Trace math	off
Frequency offset	0 Hz
Reference level offset	0 dB
Reference level position	100 %
Grid	abs
Cal correction	on
Noise source	off
Input	RF
Display	Full screen , active screen A
Tracking Generator (only with option FSP-B9)	off
External Generator 1/2 (only with option FSP-B10)	off
Preamplifier (only with option FSP-B25)	off

模式选择 – “热键”条 (HOTKEY Bar)

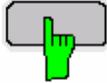
FSP有七个键用来快速模式选择（所以被称为“热键”）。“热键”位置取决于仪器上安装的选项。



两个键保留用作基本模式：



SPECTRUM热键用来设定FSP到频谱分析模式。
频谱分析模式是FSP的基本设置。



IEC/IEEE总线命令：INST:SEL SAN

通过使用SCREEN A/SCREEN B两个不同的热键的选择可以使FSP显示为全屏 (FULL SCREEN) 模式。

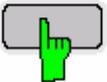
在分屏 (SPLIT SCREEN) 模式当中，键是在激活的图A和图B之间切换进行的。

键的设计已经说明图的激活是通过按键的方式来进行的。

当前激活的窗口是通过图表当中在右边的 **A** 或 **B** 来标示的。



IEC/IEEE总线命令：DISP:WIND<1|2>:SEL



其他按键的使用含义在使用参数操作手册当中有介绍。

返回手动控制 – 本地菜单



LOCAL菜单显示了仪器远程控制模式的切换。



在使用本地菜单的时候，HOTKEY条没有显示，除了PRESET键以外，所有的键都不使用无效。图表，跟踪和现实区域都将没有显示。（但是可以通过远程控制命令来激活他们：SYSTem：DISPlay：UPDate ON）



菜单仅仅包含一个软按键，LOCAL键。LOCAL键控制仪器从远程控制到手动控制的切换。这样的前提是假设远程控制没有提前设定本地锁定（LOCAL LOCKOUT）功能。



控制模式中改变的部分：



- **启动前面板按键**



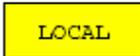
返回手动模式的时候，启动所有的非活动按键有效，同时打开“热键”菜单。显示的软按键菜单是当前模式的主菜单。



- **插入测量图表**



空白的图表，跟踪和显示区域被插入。



- **产生操作完成信息（OPERATION COMPLETE）**

假如在按下LOCAL软按键的时候，*OPC，*OPC？或者*WAI的同步机制是激活状态，那么当前运行的测量程序将被取消。同步状态的激活是通过在状态报告系统的寄存器当中设置相应的位来实现的。

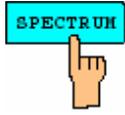
- **事件状态位设置寄存器为比特6（用户请求）**

通过状态报告系统的信息配置，这个位可以立刻引起一个服务请求（SRQ）的产生。服务请求是用来通知控制软件用户希望返回到前面板控制。例如，这个信息可以用来中断控制程序，让用户对于仪器的设定值作必要的手动修正。这个位在LOCAL软按键按下的时候都会被设定。

注意：

在远程控制模式当中，假如本地锁定（LOCAL LOCKOUT）处于激活状态，那么前面板的PRESET键同样无效。进程控制器如果让REN线处于非活动状态或者IEC/IEEE总线电缆从仪器当中脱离连接，那么，本地锁定状态（LOCAL LOCKOUT）就会撤销。

频谱分析器模式



分析器模式可以通过按热键SPECTRUM来激活（请参阅‘模式选择’一节）

SPECTRUM热键选择分析仪（ANALYZER）模式。

这种模式是FSP的默认设置。

系统提供的功能符合传统的频谱分析仪。在选定的分辨率和扫描时间下，分析仪在选定的频率范围内测量待测信号的频谱，或在固定的频率上显示视频信号的波形。

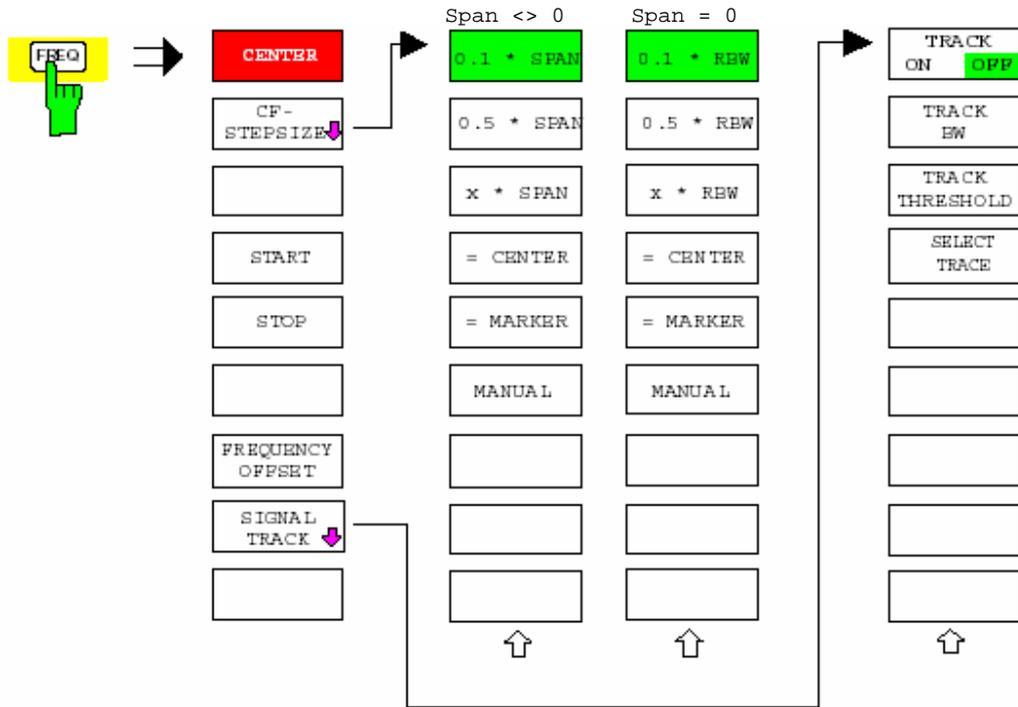
注意： 假如信号分析仪打开后，两个显示屏（显示屏A和显示屏B）同时显示，那么分析仪的模式仅设置为活动的显示器提供输入（在图表的右上角有标示）。对于另外一个显示屏，以前的设置仍然起作用。
两个显示屏的数据采集和测量值的显示是有顺序的：先是上部显示屏，后是下部显示屏。

频率和范围选择 - FREQ键

FREQ键用来设定活动显示窗口的频率坐标轴。频率轴的定义既可以通过设定起始频率，也可以通过设定中心频率和频率跨度来设定（使用SPAN键）。对于同时显示两个窗口（分屏），输入的数据总是参照系统显示（SYSTEM-DISPLAY）菜单选择的窗口。

当按下CENTER，START或者STOP软按键的任何一个键，就可以在输入窗口中定义相应参数的值。

FREQ菜单：



CENTER软按键为手动输入中心频率打开窗口。

中心频率允许值的范围是：

对于频域（span>0）：

$$\text{minspan}/2 \quad f_{\text{center}} \quad f_{\text{max}} - \text{minspan}/2$$

对于时域（span=0）：

$$0 \text{ Hz} \quad f_{\text{center}} \quad f_{\text{max}}$$

- f_{center} 中心频率
- minspan 最小可选择间隔 > 0 Hz（10 Hz）
- f_{max} 最大频率

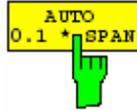
IEC/IEEE 总线命令：FREQ：CENT 100MHz



CF STEPSIZE软按键用来打开设定中心频率步进值的子菜单。步进值可以和频率跨度（频域）或分辨率带宽（时域）联动，也可以手动设置一个固定的数值。该软按键是相互排除选择键。

软按键通过选择的域（频域或者时域）来表示。

频域当中的软按键：



0.1 * SPAN 软按键用来设定中心频率的输入步进值为频跨的10%。

IEC/IEEE总线命令：

FREQ : CENT : STEP : LINK SPAN

FREQ : CENT : STEP : LINK : FACT 10PCT



0.5 * SPAN 软按键用来设定中心频率的输入步进值为频跨的50%

IEC/IEEE总线命令：

FREQ : CENT : STEP : LINK SPAN

FREQ : CENT : STEP : LINK : FACT 50PCT

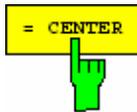


X * SPAN 软按键用来设定中心频率的输入步进值为频跨的X%

IEC/IEEE总线命令：

FREQ : CENT : STEP : LINK SPAN

FREQ : CENT : STEP : LINK : FACT 20PCT



= CENTER软按键用来设置步进值与MANUAL联动，且中心频率数值与步进值相等。这项功能在测量信号谐波分量时特别的有用。因为，通过输入中心频率，每次按下STEP键都可以选择另一个谐波的中心频率。

IEC/IEEE总线命令：--



= MARKER软按键用来设置步进值与MANUAL联动，且标记值与步进值相等。这项功能在标记位置测量信号谐波分量时特别的有用。因为，通过输入中心频率，每次按下STEP键都可以选择另一个谐波的中心频率。

IEC/IEEE总线命令：--

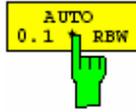


MANUAL软按键用来激活一个输入固定步进值的窗口。

IEC/IEEE总线命令：

FREQ : CENT : STEP 120MHz

时域当中的软按键：

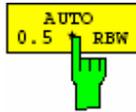


0.1 * RBW 软按键用来设定中心频率的输入步进值为分辨率带宽的10%。

AUTO 0.1 * RBW是系统的默认设置。

IEC/IEEE总线命令：

```
FREQ : CENT : STEP : LINK RBW  
FREQ : CENT : STEP : LINK : FACT 10PCT
```



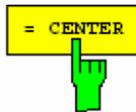
0.5 * RBW 软按键用来设定中心频率的输入步进值为分辨率带宽的50%
IEC/IEEE总线命令：

```
FREQ : CENT : STEP : LINK RBW  
FREQ : CENT : STEP : LINK : FACT 50PCT
```



X * RBW 软按键用来设定中心频率的输入步进值为分辨率带宽的X%
IEC/IEEE总线命令：

```
FREQ : CENT : STEP : LINK RBW  
FREQ : CENT : STEP : LINK : FACT 20PCT
```



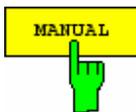
= CENTER软按键用来设置步进值与MANUAL连动,且中心频率数值与步进值相等。这项功能在测量信号谐波分量时特别的有用。因为,通过输入中心频率,每次按下STEP键都可以选择另一个谐波的中心频率。

IEC/IEEE总线命令：--



= MARKER软按键用来设置步进值与MANUAL连动,且标记值与步进值相等。这项功能在标记位置测量信号谐波分量时特别的有用。因为,通过输入中心频率,每次按下STEP键都可以选择另一个谐波的中心频率。

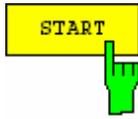
IEC/IEEE总线命令：--



MANUAL软按键用来激活一个输入固定步进值的窗口。

IEC/IEEE总线命令：

```
FREQ : CENT : STEP 120MHz
```



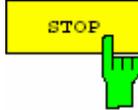
START软按钮用来激活手动输入开始频率的窗口。

起始频率允许值的范围是：

$$0 \text{ Hz} \leq f_{\text{start}} \leq f_{\text{max}} - \text{minspan}$$

f_{star}	起始频率
minspan	最小可选频跨 (10 Hz)
f_{max}	最大频率

IEC/IEEE总线命令：FREQ:STAR 20MHz



STOP软按钮用来激活手动输入停止频率的窗口。

停止频率允许值的范围是：

$$\text{minspan} \leq f_{\text{stop}} \leq f_{\text{max}}$$

f_{stop}	停止频率
minspan	最小可选频跨 (10 Hz)
f_{max}	最大频率

IEC/IEEE总线命令：FREQ:STOP 2000MHz



FREQUENCY OFFSET软按钮是用来激活加在频率轴坐标上的频率偏移输入窗口。偏移量值的允许范围是-100GHz到100GHz。默认的设置是0Hz。

IEC/IEEE 总线命令：FREQ:OFFS 10 MHz



SIGNAL TRACK软按键用来开启对中心频率附近一个信号的跟踪。信号被跟踪的条件是：在通过TRACK BW定义的中心频率的搜索带宽之内和位于由TRACK THRESHOLD定义的开始水平线之上。

为此，分析仪在屏幕上搜索最大信号（PEAK SEARCH），在搜索带宽之内，每个频率扫描之后，中心频率应设置为信号的频率（MARKER ->CENTER）。

假如信号低于电平阈值或者跳出了中心频率周围的搜索带宽，中心频率应该在高于电平阈值以上的信号进入搜索带宽后，才进行变化。这可以通过手动调整中心频率来获得。

在打开状态，软按键发亮，搜索带宽和电平阈值通过两条垂直线和一条水平线在屏幕上标示。所有这些线都是通过TRK来标示分配的。

同时，为了搜索最大值，打开了一个子菜单，在该菜单中可以修改搜索带宽、电平阈值和踪迹。

该软按键仅仅在频域内可以使用（span >0）

IEC/IEEE总线命令：CALC：MARK：FUNC：STR OFF



TRACK ON/OFF软按键用来开关信号跟踪。

IEC/IEEE总线命令：

CALC：MARK：FUNC：STR OFF



TRACK BW软按键对于信号跟踪定义了搜索的带宽。频率范围是关于中心频率对称的。

IEC/IEEE总线命令：

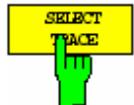
CALC：MARK：FUNC：STR：BAND 10KHZ



TRACK THRESHOLD软按键定义了信号侦测的阈值。这个值总是 一个绝对电平值。

IEC/IEEE总线命令：

CALC：MARK：FUNC：STR：THR -70DBM



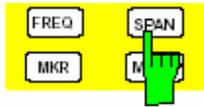
SELECT TRACE软按键用来选择将被执行信号跟踪的踪迹。

IEC/IEEE总线命令：

CALC：MARK：FUNC：STR：TRAC 1

设置频率范围 - SPAN键

SPAN菜单



- SPAN MANUAL
- SWEEPTIME MANUAL
- FULL SPAN
- ZERO SPAN
- LAST SPAN
-
-
-
-

SPAN键用来打开设置频率范围各种参数的菜单。

如果频跨>0Hz, 频率跨度的输入自动激活(SPAN MANUAL 软按键)。

如果频跨=0Hz, 扫描时间自动激活(SWEEPTIME MANUAL)。

当两个窗口(SPLIT SCREEN)同时显示的时候, 输入数据总是选择被热键SCREEN A/B激活的窗口。



SPAM MANUAL软按键用来激活手动输入频跨的窗口。中心频率将保持不变。

频跨允许范围：

对于时域 (span =0) : 0 Hz

对于频域 (span >0) : $minspan \leq f_{span} \leq f_{max}$

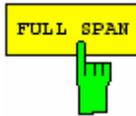
f_{span}	频跨
$minspan$	最小可选频跨 (10 Hz)
f_{max}	最大频率

IEC/IEEE总线命令： FREQ : SPAN 2GHz



SWEEPTIME MANUAL软按键用来激活手动输入扫描时间的窗口, 只有当span=0Hz时才起作用, 对于Span>0Hz, 该软按键不起作用。

IEC/IEEE 总线命令： SWE : TIME 10s



FULL SPAN软按键用来设置频跨为FSP全部频率范围。
IEC/IEEE总线命令： FREQ : SPAN : FULL



ZERO SPAN软按键用来设定0Hz频跨。X轴变成了带有网格线的时间轴，每个网格相对应于当前扫描时间（SWT）的1/10。

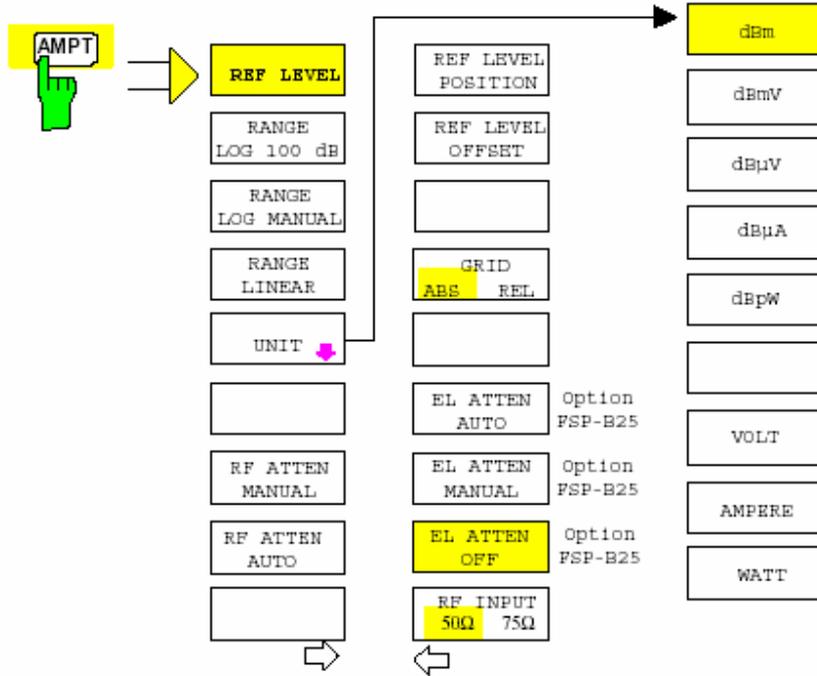
IEC/IEEE总线命令：FREQ : SPAN 0Hz



当改变频跨的设定以后，LAST SPAN软按键可以激活前一个设定值。通过这项功能在总体测量（FULL SPAN）和细节测量（手动设置中心频率和频跨）之间快速的改变成为可能。

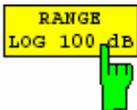
注意：只能恢复大于0 Hz的值，也就是说，在时域和频域之间变换是不可能的。
IEC/IEEE 总线命令： --

AMPT键用来设置参考电平，最大电平线和活动窗口的显示范围，同时也可以设置输入阻抗和射频输入的输入衰减。
 AMPT键打开一个设定参考电平和激活窗口输入衰减的菜单。参考电平（REF LEVEL软按键）的数据输入会自动打开。
 关于电平显示和衰减的更多设置可以在这个菜单中设置。



REF LEVEL软按键允许参考线以当前激活单位（例如：dBm，dBuV等）输入。

IEC/IEEE总线命令：`DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -60dBm`



RANGE LOG 100dB软按键用来设定电平显示的范围为100dB。

IEC/IEEE总线命令：

`DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG`
`DISP:WIND:TRAC:Y 100DB`



RANGE LOG MANUAL 软按键用来激活手动输入电平显示的范围。显示范围从10到200 dB，允许的步长10 dB。不允许的输入影响下一个合法的数值。

默认设置是100dB。

IEC/IEEE总线命令：

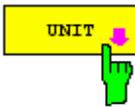
```
DISP : WIND : TRAC : Y : SPAC LOG
DISP : WIND : TRAC : Y 120DB
```



RANGE LINEAR 软按键开关分析仪的显示范围为线性刻度。水平线以%来标记。格度以十进制标示。

IEC/IEEE总线命令：

```
DISP : WIND : TRAC : Y : SPAC LIN
```

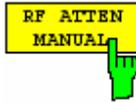


- dBm
- dBmV
- dBμV
- dBμA
- dBpW
-
- VOLT
- AMPERE
- WATT

UNIT 软按键打开一个允许选择水平轴单位的子菜单。

默认的设置时dBm。

一般情况下，频谱分析仪测量射频输入的信号电压。电平显示用一个没有调制的正弦波信号的rms值来校准。在默认状态下，电平以1mW (= dBm) 的功率来显示。通过确定的50 Ω或75 Ω的输入阻抗，对于其他单位的换算是可行的。可以非常直接方便的换算单位：dBm，dBmV，dBμV，dBμA，dBpW，V，A和W。



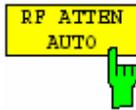
RF ATTEN MANUAL软按键允许手动输入衰减值，而与参考电平无关。

衰减可以设定在0到70dB之间，步进值是10dB。（对于FSP-B25电子衰减器选件，可以设置0到75dB之间，步进值是5dB）其他的输入值应该低于下一个低的整数值。

对于给定的射频衰减，假如定义的参考电平值无法设定，那么参考电平就会相应地调整，并给出警告信息“无法达到”。

注意： 为了保护输入混频器，防止偶然过载，0dB值只能够通过数字键盘输入。

IEC/IEEE总线命令： INP : ATT 40 DB



RF ATTEN AUTO软按键用来自动设定RF衰减，这是已选择参考电平的一个功能。这样就保证了总是使用用户希望使用的最合适的射频衰减。

RF ATTEN AUTO是默认设置。

IEC/IEEE总线命令： INP : ATT : AUTO ON

AMPT - NEXT菜单



REF LEVEL POSITION软按键，允许输入参考电平的位置。

设置的范围是从-200到+200%，0%对应于最低，100%是图表显示的上限。

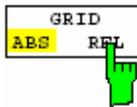
IEC/IEEE总线命令： DISP : WIND : TRAC : Y : RPOS 100PCT



REF LEVEL OFFSET软按键允许输入算术电平偏移量。这个偏移量会被加到测量的电平上，而不论选择什么样的单位。Y轴的坐标相应地改变。

设置的范围是±200 Db，以0.1dB为步长。

IEC/IEEE 总线命令： DISP : WIND : TRAC : Y : RLEV : OFFS -10dB



GRID ABS/REL 软按键开关电平轴的绝对和相对刻度。

GRID ABS 是默认的设置。

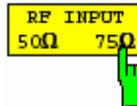
ABS 电平的标示是参考电平的绝对数值。

REL 网格的上限总是 0dB。

参考电平的单位 (dBm, dBμV..) 需要设定, 尺度总是以 dB 为单位。

对于设定 RANGE LINEAR (线性刻度, 轴线用 % 标示) 软按键并不总是显示出来, 因为 % 单位自身就是一种相对的尺度。

IEC/IEEE 总线命令: DISP : WIND : TRAC : Y : MODE ABS



RF INPUT 50 Ω / 75 Ω 软按键开关 FSP 的 50 Ω 和 75 Ω 的输入阻抗, 50 Ω 为默认值。

如果通过使用 RAZ 类型的适配器 (分析仪输入阻抗串联 25 Ω) 将输入阻抗 (50 Ω) 变换为 75 Ω 的, 那么应该设定为 75 Ω。用作适配的正确值是:

$$1.76 \text{ dB} = 10 \log (75 \Omega / 50 \Omega) .$$

本操作手册当中所有的电平量都设定为参照 FSP 的默认值 (50 Ω)。

IEC/IEEE 总线命令: INP : IMP 50OHM

电子衰减器

在射频输入当中除了机械衰减器, FSP 也提供了电子衰减器设定 (FSP-B25 电子衰减器)。衰减的范围是从 0 到 30 dB, 默认的衰减通过机械衰减器来预先设定。



EL ATTEN MANUAL 软按键控制电子衰减器同时允许设定电子衰减器的衰减。

衰减值以 5 dB 为间隔从 0 到 30 dB 变化。其他的输入值在下一个低的整数左右。

假如定义的参考电平无法通过给定 RF 衰减器来设定, 则参考电平将相应的调整, 同时给出 “已到极限” 的警告。

IEC/IEEE 总线命令:

INP : EATT : AUTO OFF

INP : EATT 10 DB

该功能只在 FSP-B25 电子衰减器选件中可用。



EL ATTEN AUTO软按键用于开关电子衰减器并且自动设置衰减值为0dB。

参考电平值允许设定的范围从打开电子衰减器的当前参考值到30dB。如果设定值超出了允许的30dB范围，设置将通过机械衰减器来执行。从新设定值到超过30dB的设定又是通过电子衰减器来执行的。

IEC/IEEE总线命令： INP : EATT : AUTO ON

这项功能仅在 *ELECTRONIC ATTENUATOR* , *FSP-B25* 选件中可用。



EL ATTEN OFF软按键用来关闭电子衰减器。

IEC/IEEE总线命令： INP : EATT : STAT OFF

这项功能仅在 *ELECTRONIC ATTENUATOR* , *FSP-B25* 选件中可用。

设置带宽和扫描时间 - BW键

BW键会调出一个设置分辨率带宽 (RBW)，视频带宽 (VBW) 和频率扫描用的扫描时间 (SWT) 的菜单。输入的参数可以和频跨 (停止频率减掉开始频率) 相关联也可以由用户自由设定。当和分屏显示同时起作用时，设定值总是输入到当前活动的窗口。

FSP提供的分辨率带宽是从10Hz到10MHz，以1，3，10为间隔。

高至100kHz的分辨率带宽是通过使用具有高斯特征的数字带通来实现的。如果考虑到衰减特性，他们更像是模拟滤波器，但是具有比模拟滤波器具有高得多的测量速度。正是由于这个因素，所以瞬态响应可以通过准确定义滤波器的行为来得到补偿。

100 kHz以上的带宽的通过使用4路去耦LC滤波器来实现。

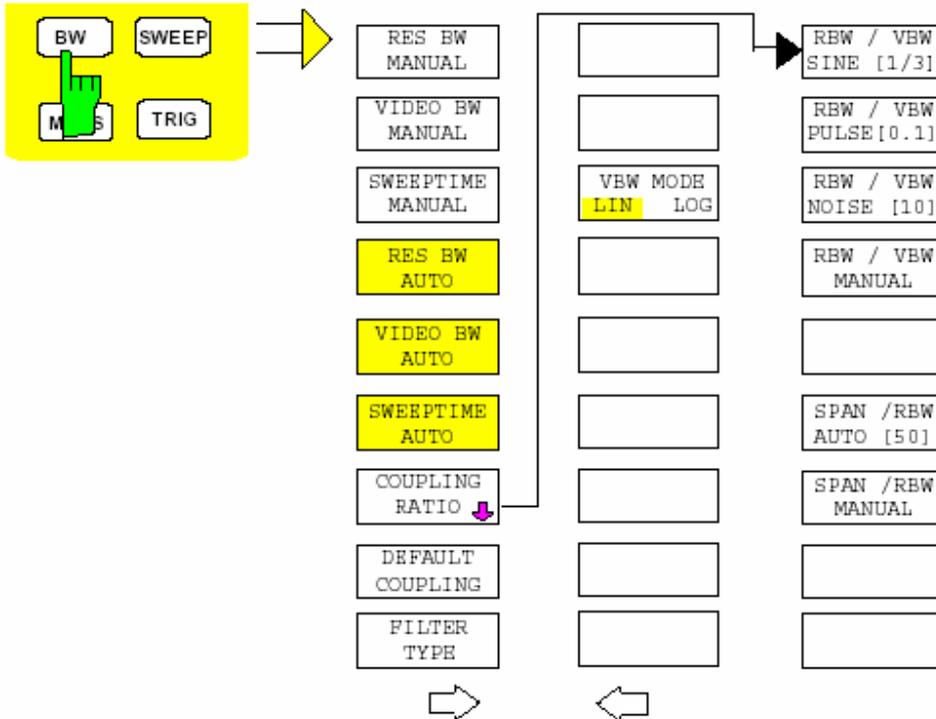
作为模拟滤波器的一种代替选择，在1 Hz到30 kHz之间的带宽可以使用FFT滤波器。当工作带宽高至30 kHz时，FFT算法在保持其他设置不变的前提下，提供了相当高的测量速度。这是因为，模拟滤波器在某一频跨上所需的扫描时间与 (Span/RBW^{2z}) 成正比。但是当使用FFT算法的时候，扫描时间仅与 (Span/RBW) 成正比。

视频带宽在以1，3，10为步进间隔的1 Hz和10 MHz之间。他们的值可以按照分辨率带宽来设置。视频滤波器是用来平滑显示踪迹的。和分辨率带宽相比，较小的视频带宽可以对噪声尖峰和脉冲信号取平均，这就保证了只显示信号的均值。如果要测量脉冲信号，推荐使用比分辨率带宽 (VBW ≥ 10 x RBW) 大的视频带宽，这样就可以正确测量脉冲信号的幅度。

注意：

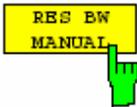
*对于模拟和数字滤波器，对于超过参考电平的大信号，FSP 具有过载保护功能。由于 LO 的极限突破，当选用开始频率 < 6 * 分辨率带宽，过载显示 OVLD 以 RBW < 100 kHz 数字滤波器作出响应；当开始频率低于 3 MHz，则设定 RBW = 100 kHz。*

BW菜单：



BW键调用菜单来设置分辨率带宽，视频带宽，扫描时间和他们的耦合。BW AUTO软按钮用来连动各种功能。通过使用COUPLING RATION软按钮可以选择连动率。BW MANUAL软按钮用来手动输入参数。输入的参数是不和其他的参数相关联的。

注意：使用BW AUTO软按钮，分辨率带宽、视频带宽和扫描时间在频域($span>0$)和时域($span=0$)中可以分别输入。BW MANUAL软按钮选择的值将同时应用于频域和时域。



RES BW MANUAL软按钮激活手动输入分辨率带宽。

分辨率带宽在1Hz和10 MHz范围内，可以选择1/3/10的间隔。额定分辨率带宽是3dB。使用FFT滤波器时，带宽的下限是1 Hz。可以使用FFT滤波器使带宽达到30kHz。

对于数值输入，值总是和最接近的可能带宽相关联。对于滚动键或者UP/DOWN键的输入，带宽会向上或向下按步进调整。

对于CHANNEL或RRC类型的滤波器，带宽是从在本章后面给出的信道滤波器的列表中选择。对于数据输入，方向键和 \square 在列表中滚动。

分辨率带宽的手动输入模式，通过在显示器上显示绿色的*来标示。

IEC/IEEE总线命令：

```
BAND : AUTO OFF ;
BAND 1MHz
```



VIDEO BW MANUAL软按键激活视频带宽的手动输入。

视频带宽在1Hz和10 MHz范围内，可以选择1/3/10的间隔。
对于数值输入，值总是和最接近的可能带宽相关联。对于滚动键或者UP/DOWN键的输入，带宽会向上或向下按步调整。
视频带宽的手动输入模式，通过在显示器上显示绿色的*来标示。

IEC/IEEE总线命令：

```
BAND : VID : AUTO OFF ;
BAND : VID 10 kHz
```



SWEEP TIME MANUAL激活手动输入扫描时间的数据输入。同时连动的扫描时间就会取消。其他连动的数据（VIDEO BW，RES BW）仍然有效。

在频域（span > 0 Hz）当中，对于分辨率带宽大于1kHz，那么频跨大于3.2kHz时的允许的扫描时间范围从2.5ms到16000s。频跨小于3.2kHz时，最大允许扫描时间降至5s*span/Hz。如果使用了FFT滤波器，扫描时间被频跨和带宽固定，所以不能修改。

在时域（span = 0 Hz）中，扫描时间的范围是从1μs到16000s，并且可以最大按扫描时间的5%来设定步进值间隔。对于数值输入，输入值总是最接近可能的扫描时间。对于滚动键或者UP/DOWN键的输入，扫描时间会向上或向下按步调整。

扫描时间的手动输入模式在显示屏上一绿色的*号作为标示。假如选择的扫描时间对于选择的带宽和频跨而言太小的话，电平测量误差就会出现。如果这个误差出现了，那是因为设定的稳定时间对于分辨滤波器或视频滤波器而言太短了。在这种情况下，FSP在屏幕上输出UNCAL，并且把扫描时间用一个红色的*来标示。

IEC/IEEE总线命令：

```
SWE : TIME : AUTO OFF ;
SWE : TIME 10s
```



RES BW AUTO软按键用来连动分辨率带宽和选定的频跨。改变频跨将自动引起分辨率带宽的调整。

当需要选择适当的分辨率带宽和相关的频跨用来测量时，推荐使用分辨率带宽和频跨连动的形式。

通过COUPLING RATION子菜单来设定连动率。

RES BW AUTO软按键仅在频域（span > 0Hz）当中可以使用。在时域当中显示空白。

IEC/IEEE总线命令：

```
BAND : AUTO ON
```



VIDEO BW AUTO软按键关联视频带宽和分辨率带宽。如果分辨率带宽改变了，那么视频带宽将自动调整。

如果要在选定的分辨率带宽下获得最小的扫描时间，推荐使用视频带宽联动。越窄的视频带宽需要越长的扫描时间，这是由于稳定时间增加了，更宽的带宽减小了信噪比。

联动率的设定是通过COUPLING RATION子菜单实现的。

在时域 (span = 0) 显示当中，视频带宽和分辨滤波器的关联总是允许的。

IEC/IEEE总线命令：

BAND : VID : AUTO ON

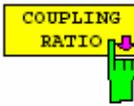


SWEPTIME AUTO软按键用来设定扫描时间和频跨、视频带宽 (VBW) 以及分辨率带宽 (RBW) 的联动。在改变频跨、分辨率带宽或者视频带宽时，扫描时间会自动的调整。

这个按键仅在频域 (span > 0Hz) 当中可以使用，在时域当中显示为空白。FSP总是选择不导致伪信号的最短扫描时间。和使用长扫描时间相比，最大的电平误差是 < 0.1dB。如果想避免附加的带宽和电平误差，扫描时间会被设定为联动模式中时间的三倍。

IEC/IEEE总线命令：

SWE : TIME : AUTO ON



REW / VBW
SINE [1/3]

COUPLING RATION软按键用来打开关联率选择菜单。

REW / VBW
PULSE [.1]

当默认设置激活时，也就是COUPLING RATIO软按键无效（没有发亮），频跨与分辨率带宽之比 (SPAN/RBW) 是50（这对应于SPAN/RBW AUTO [50]），而且分辨率带宽或视频带宽之比 (RBW/VBW) 是0.33（这对应于RBW/VBW SINE [1/3]）

REW / VBW
NOISE [10]

REW / VBW
MANUAL

如果RBW/VBW或者SPAN/RBW的比率和默认值不相同，那么COUPLING RATION软按键将被点亮。

Blank button

SPAN / RBW
AUTO [50]

软按键RBW/VBW...是选择键。在任何时候只可能使用一个软按键。该软按键只对于主菜单的VBW AUTO的选择才有效。

SPAN / RBW
MANUAL

软按键 SPAN/RBW...也是选择键。它们只对于主菜单的 VBW AUTO 的选择才有效。

Blank button

Blank button



RBW/VBW SINE[1/3]软按键用来设定下面的关联率：

视频带宽 = 3X分辨率带宽

这是视频带宽和分辨率带宽默认的关联率设置。

如果测量正弦信号，建议采用默认关联率。

IEC/IEEE总线命令：

BAND : VID : RAT 3

在主菜单当中，这个设定仅对VBW AUTO选择有效。



RBW/VBW PULSE[.1] 按键用来设定下面的关联率：

视频带宽 = 10X分辨率带宽

或者视频带宽 = 10MHz。

在正确测量脉冲信号幅度的时候，推荐使用这种相关率。IF滤波器是专门用来负责脉冲整形的。视频滤波器不执行其他的操作。

IEC/IEEE总线命令：

BAND : VID : RAT 10

在主菜单当中，这个设定仅对VBW AUTO选择有效。



RBW/VBW NOISE[10]软按键用来设定下面的关联率：

视频带宽 = 分辨率带宽/10

在这个关联率当中，噪音和脉冲信号在频域当中受到压制。对于噪音信号，将显示均值。

IEC/IEEE总线命令：

BAND : VID : RAT 0.1

在主菜单当中，这个设定仅对VBW AUTO选择有效。



RBW/VBW MANUAL软按键用来激活关联率的手动输入。

分辨率带宽 / 视频带宽的比率可以设定的范围是：0.001到1000。

IEC/IEEE总线命令：

BAND : VID : RAT 0.1

在主菜单当中，这个设定仅对 VBW AUTO 选择有效。



SPAN/RBW AUTO[50]软按键用来设定下面的关联率：
分辨率带宽 = span/50

这个相关率是FSP的默认设置。

IEC/IEEE总线命令：

BAND : RAT 0.02

在主菜单当中，这个设定仅对RBW AUTO选择有效。



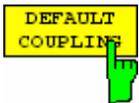
SPAN/RBW MANUAL软按键用来激活关联率的手动输入。

间隔 / 分辨率带宽的比率可以设定的范围是1到10000。

IEC/IEEE总线命令：

BAND : RAT 0.1

在主菜单当中，这个设定仅对RBW AUTO选择有效。



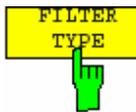
DEFAULT COUPLING软按键用来设定默认状态（AUTO）下所有的关联功能。
另外，RBW/VBW的比率被设定到SINE [1/3]，在COUPLING RATION子菜单当中，
SPAN/RBW的比率设定到50。（在默认设置时，COUPLING RATION软按键不点亮）

IEC/IEEE总线命令：

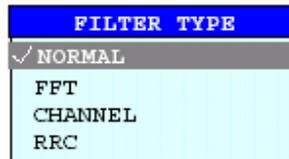
BAND : AUTO ON

BAND : VID : AUTO ON

SWE : TIME : AUTO ON



FILTER TYPE软按键用来打开一个选择不同滤波器类型的选单。可以选择频率范围高至30kHz的具有高斯特征的数字带滤波器或者采用FFT算法的滤波器。



正常 对于分辨率带宽高至30kHz，采用带通滤波器
FFT FFT的执行是为了这样的目的：把滤波的IF信号离散化，并且通过FFT变换到频域当中。变换的范围取决于选择的滤波带宽，可以被设定在4kHz到50kHz之间。如果频跨大于变换的范围，那么将执行多次变换，结果将在频域当中相互追加；如果频跨小于变换范围，当通过FFT得到的测量点数目比X方向显示点数字目（501）少时候，测量结果将被内插值。在时域当中，将加入一个平顶窗，这样可以取得具有良好选择性的较高的幅度精确度。

扫描时间 通过选择带宽和频跨来定义
 （原因：FFT滤波是一种块变换）不可以被改变（软按键处于非活动状态）。

检波器 可以采用抽样检波和峰值检波。当选择AUTO SELECT时，将激活峰值检波。

视频带宽 在FFT当中没有定义。因为它是不可被设定的。（软按键处于非活动状态）

和带通相比，FFT滤波器将带来显著减少的扫描时间。例如，对于一个50kHz的频跨和一个100Hz的带宽，扫描时间将从5s减少到40ms。FFT滤波器特别适合于固定信号（例如：正弦信号或者是在时间上连续调制的信号）。对于突发性信号（TDMA）或脉冲信号，正常的滤波器更适合。

注意：

只要FFT滤波器处于激活状态（RBW ≤ 30 kHz），扫描时间显示区域（SWT）就会被获取时间显示区域（AQT）所取代。

FFT是一种块变换，因此结果取决于要变换的数据集和突发或脉冲信号之间的时间关系。假如使用了FFT滤波器，因此不提供对于TDMA信号的门扫描测量。

对于 DUT，当跟踪信号源（FSP-B9 选项）用作信号源的时候，使用 FFT 算法的滤波是没有用的。假如跟踪信号源处于打开状态，那么 FFT 的选择是不可以使用的。

此外，自从firmware1.10版本以来，大量的特殊陡峭边沿信道滤波器可以用于功率测量。

下列滤波器类型之间的区别为：

CHANNAL = 普通的，陡峭边沿信道滤波器

RRC = 根升余弦特征滤波器（RRC = Root Raised Cosine）

当选择这些滤波器类型的时候，分辨率带宽和频跨的自动连动是不可以使用的，而要通过RES BW软按键来选择滤波器。

在本章的后面，有一个所有信道滤波器和他们相关应用的列表。

IEC/IEEE总线命令：

BAND：TYPE NORM

可用信道滤波器列表

包含在下列表当中的信道滤波器对于firmware版本1.10或者更高版本都是可以适用的。这些滤波器可以通过FILTER TYPE软按键来激活。也用作分辨滤波器（通过软按键RES BW设置）。

注意：

对于RRC（Root Raised Cosine）类型的滤波器，滤波器的带宽特征，描述了滤波器的采样率。

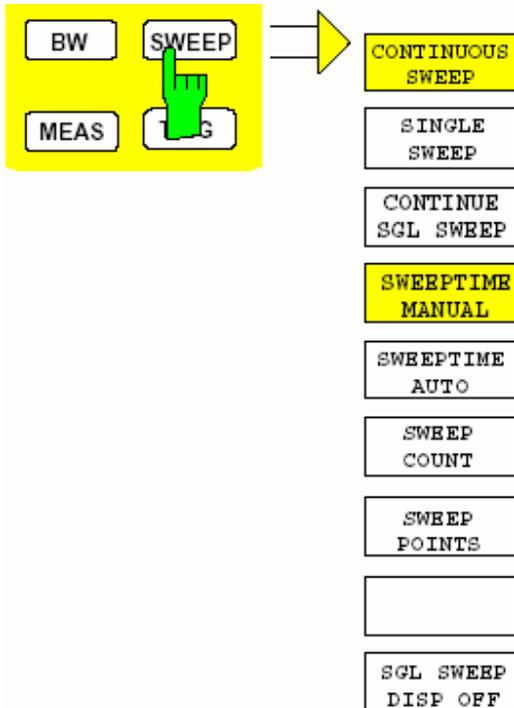
对于其他的所有滤波器（CFILter），滤波器带宽是3dB的带宽。

滤波器带宽	滤波器类型	应用
100 Hz 200 Hz 300 Hz 500 Hz	CFILter CFILter CFILter CFILter	A0
1.5 kHz 2 kHz 2.4 kHz 2.7 kHz 3 kHz 3.4 kHz 4 kHz 4.5 kHz 5 kHz 6 kHz 8.5 kHz 9 kHz	CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter	SSB DAB , Satellite ETTS300 113 (12.5 kHz channels) AM Radio
10 kHz 12.5 kHz 14 kHz 15 kHz 16 kHz 18 kHz , $\alpha=0.35$ 20 kHz 21 kHz 24.3 kHz , $\alpha=0.35$ 25 kHz 30 kHz 50 kHz	CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter RRC CFILter CFILter RRC CFILter CFILter CFILter	CDMAone ETTS300 113 (20 kHz channels) ETTS300 113 (25 kHz channels) TETRA PDC IS 136 CDPD , CDMAone
100 kHz 150 kHz 192 kHz 200 kHz 500 kHz	CFILter CFILter CFILter CFILter CFILter	FM Radio PHS J.83 (8-VSB DVB , USA)

扫描设置 - SWEEP 键

SWEEP 用来配置扫描模式。

SWEEP 菜单



SWEEP 键调出定义扫描模式的菜单。在分屏模式当中，输入的数据仅对当前活动的窗口起作用。

CONTINUOUS SWEEP，SINGLE SWEEP 和 SGL SWEEP DISP OFF 软按键是相互排斥的选择键。



CONTINUOUS SWEEP 用软按键来激活连续扫描模式。所谓的连续扫描模式就是扫描按照触发模式的设置连续不停地发生。

当工作在分屏模式的时候和在两个窗口中有不同设置的时候，屏幕 A 首先扫描，然后跟随的是屏幕 B。当软按键按下时，扫描就开始。

CONTINUOUS SWEEP 是 FSP 的默认设置。

IEC/IEEE 总线命令： INIT : CONT ON

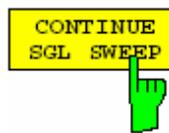


SINGLE SWEEP 软按键在触发以后开始 n 次扫描。扫描的次数是由 SWEEP COUNT 软按键决定的。

当工作在分屏模式的时候，两个窗口的频率范围被依次相继扫描。

如果通过使用 TRACE AVERAGE 或者 MAXHOLD 来扫描一个踪迹，那么通过 SWEEP COUNT 软按键设定的值就决定了扫描的次数。如果输入 0，那就执行 1 次扫描。

IEC/IEEE 总线命令： INIT : CONT OFFT OFF

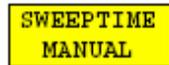


CONTINUE SGL SWEEP软按键重复在SWEEP COUNT下的扫描设置的次数，但是并不会删除踪迹。

当使用TRACE AVERAGE和MAXHOLD功能的时候，在以前的记录测量结果要考虑进平均/最大值搜索的时候，这个作用特别的有用。

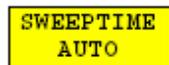
如果SGL SWEEP DISP OFF处于激活状态，在重复扫描期间，显示屏幕总是关闭的。

IEC/IEEE总线命令： INIT : CONT ONCE



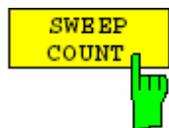
SWEEPTIME MANUAL软按键用来激活手动输入扫描时间的窗口（也可参阅BW菜单）。

IEC/IEEE总线命令： INIT : TIME 10s



SWEEPTIME AUTO软按键用来激活扫描时间的自动选择功能，可被看作分辨率和视频滤波器带宽的一项功能（也可参阅BW菜单）。

IEC/IEEE总线命令： INIT : TIME : AUTO ON



SWEEP COUNT软按键激活一个窗口，用来输入当一个信号扫描被开始以后，被FSP执行的扫描次数。假如平均踪迹，最大保持或最小保持处于激活状态，这也同样决定了平均或最大搜索过程的次数。

举例：

[TRACE1 : MAX HOLD]

[SWEEP : SWEEP COUNT : {10} ENTER]

[SINGLE SWEEP]

FSP执行MAX HOLD功能10次扫描。

扫描次数允许的范围是0到32767次。扫描次数=0或者1，执行1次扫描。对于连续扫描模式的踪迹平均，如果扫描次数等于0，则FSP执行连续均值扫描10次。如果扫描次数等于1，将不执行任何均值扫描。

在图表当中对于所有的踪迹扫描次数都是可用的。

注意： 在TRACE菜单当中设置的扫描次数和在SWEEP菜单当中设置的扫描次数相同。

如果选择了SINGLE SWEEP，在选择扫描次数执行以后，测量将会停止。

IEC/IEEE总线命令： SWE : COUN 64



SGL SWEEP DISP OFF软按键用来取消单次扫描执行时的显示。一旦扫描完成了。踪迹就会显示出来。

IEC/IEEE总线命令： INIT : DISP OFF ; : INI .04

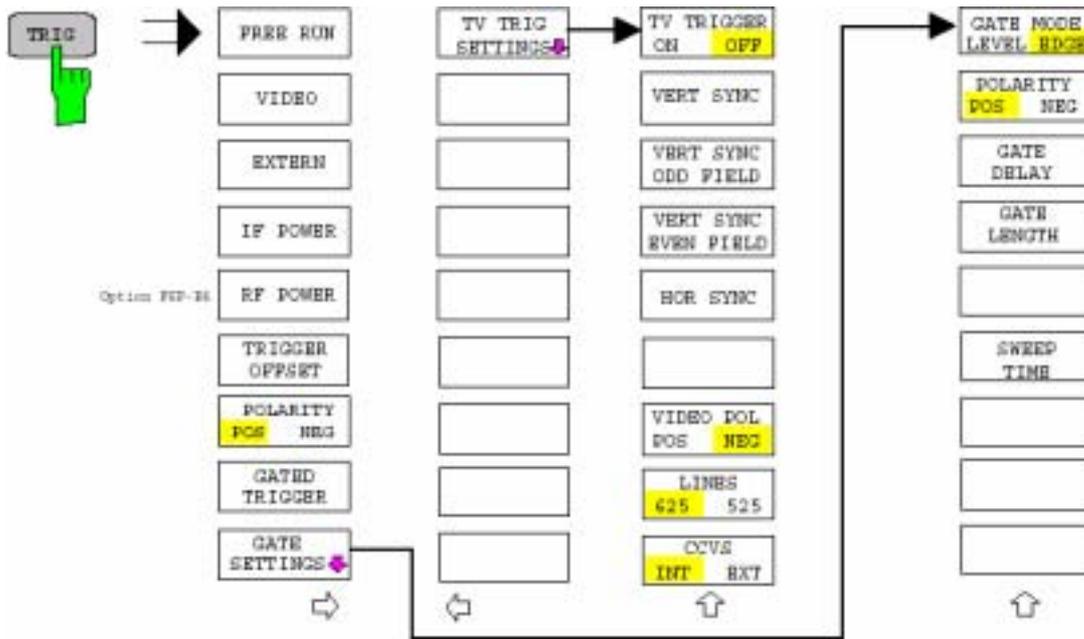
触发扫描 - TRIG键

TRIG键作用是打开一个菜单，用来选择各种各样的触发源，触发极性和外部门限功能。激活的触发模式通过点亮相应的软按键来显示。

对于视频触发，可输入触发阈值，在图表当中，触发阈值用一条水平线来表示。

为了显示设定了一个触发模式而不是自由运行（FREE RUN）模式，增强的TRG标签会显示在屏幕上。如果两个窗口显示，则TRG标签出现在邻近的合适窗口当中。

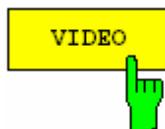
TRIGGER菜单



FREE RUN软按键激活自由运行扫描模式，也就是说，一个扫描的开始不是被触发的，一旦一个测量完成了，另外一个测量立刻启动。

FREE RUN是FSP的默认设置。

IEC/IEEE总线命令：`TRIG : SOUR IMM`



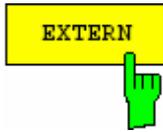
VIDEO软按键激活通过显示的电压触发。

对于视频触发模式，一个水平触发线会显示在图表当中。它可以用来设置触发阈值开始值，触发开始值可以是整个图表高度0%和100%之间的数值。

IEC/IEEE总线命令：

`TRIG : SOUR VID`

`TRIG : LEV : VID 50 PCT`

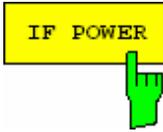


EXTERN软按键用来激活外部TTL触发信号，该信号由后面板上的（EXT TRIGGER/GAT）接头输入。

IEC/IEEE总线命令：

TRIG：SOUR EXT

SWE：EGAT：SOUR EXT



IF POWER软按键激活通过信号测量的触发，信号来自于测量信道的外面。在第二中频中FSP使用一个电平检波器。在输入的混频器中，检波器的开始大约接近于-20dBm。也就是说，在射频（RF）输入端，实际的触发值大约是20dBm加上设置的射频RF衰减。

中间频率的带宽是10MHz。当触发开始值在5MHz的带宽内，超过选择的频率（频率扫描中的开始频率）时，触发就发生。因此，即使在载波超出选择频率范围的时候，对于杂散发射的测量，例如：脉冲载波，也是可能的。

IEC/IEEE总线命令：

TRIG：SOUR IFP

SWE：EGAT：SOUR IFP



TRIGGER OFFSET软按键用来激活一个窗口，输入触发信号和扫描开始之间的时间偏移量。

通过和触发信号相关的输入时间触发被延迟（时间输入大于0）或提早开始（时间输入小于0）。输入的时间是125ns的倍数，范围在-100s和100s之间（默认值是0秒）。

注意： 在时域中（SPAN = 0），在门触发器（GATED TRIGGER）没有激活的情况下，可以在时域中设定一个负的偏移量（提前触发）。提前触发的最大允许范围和预触发的最大分辨率通过设定扫描时间来限定：

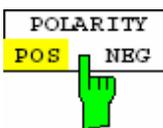
最大范围（max. range）= -499/500X扫描时间（sweep time）

最大分辨率（max. resolution）=扫描时间（sweep time）/500

当rms或均值检波器处于激活状态时，提前触发不会发生。

当选择EXTERN和IF POWER的时候，一个通常的输入信号同时用做触发器和门。门延迟的改变也会影响触发器的延迟（TRIGGER OFFSET）。

IEC/IEEE总线命令： TRIG：HOLD 10US



POLARITY POS/NEG软按键用来选择触发源的极性。

经过一个触发信号的正边沿或负边沿的时候，扫描开始。选择的设置被点亮显示。

对于自由运行（FREE RUN）之外的所有触发模式，这个选择都是可用的。在门模式中，也同样适用于门的极性。

IEC/IEEE 总线命令： TRIG：SLOP POS

通过在扫描模式中使用门和当门信号处于非激活时停止测量，对于脉冲射频载波的频谱，可以显示没有在切换时产生的分量频率叠加的频谱。同样的，也可以检测一个非活动载波的频谱。扫描通过一个外部门或者通过一个内部功率触发器来控制。

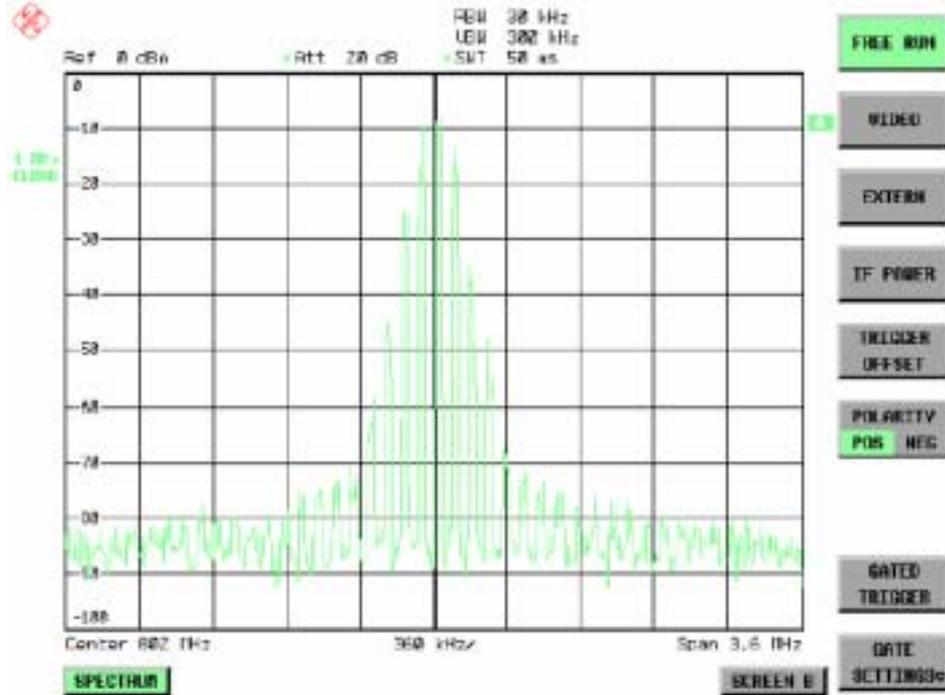


图.4-1 门关的脉冲信号 (Pulsed signal GATE OFF)

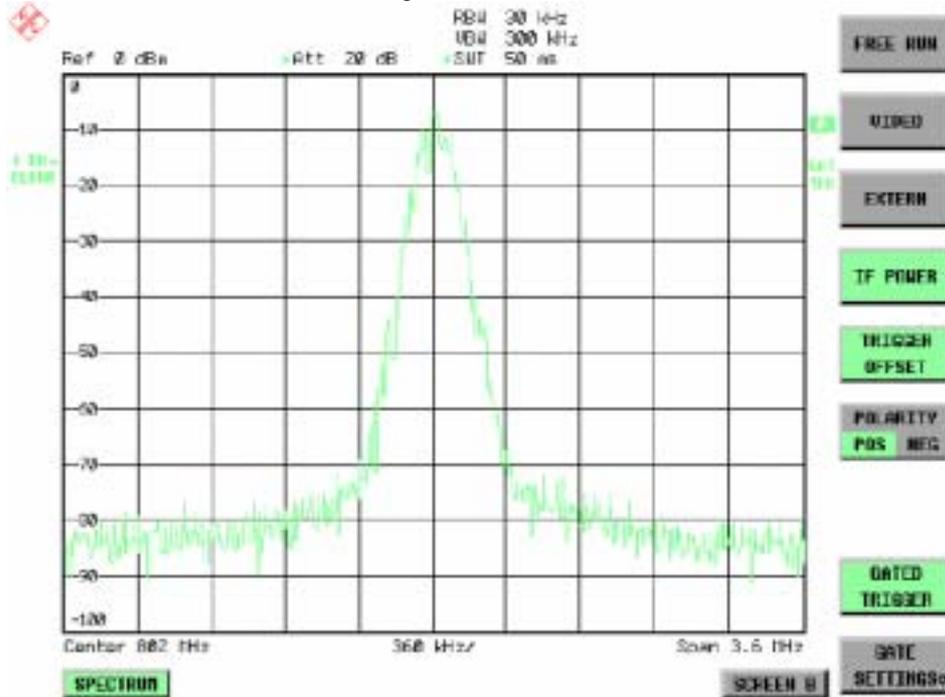


图.4-2 门开的 TDMA 信号 (TDMA signal with GATE ON)

通过GATED TRIGGER软按键来激活门扫描模式。在GATED TRIGGER的子菜单当中选择模式的设置。



间有一点不

GATED TRIGGER软按键控制门开和门关的扫描模式。

当门打开的时候，门信号通过加载到后面面板的外部触发 / 门连接器 (EXT TRIGGER/GATE) 或者式内部的IF功率检波器来控制分析仪的扫描。通过EXTERN和IF POWER软按键来选择触发器和门。

门信号的长度设定了扫描何时被中断。边沿触发和水平触发之

间有一点不同：在边沿触发当中，门的长度通过GATE LENGTH软按键来设定。而在水平触发当中，门的长度取决于门信号的长度。

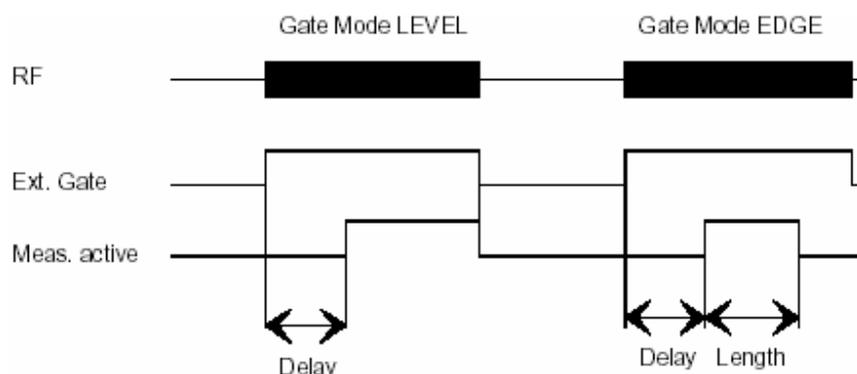


图.4-3 门，门延迟和门长度的时序图

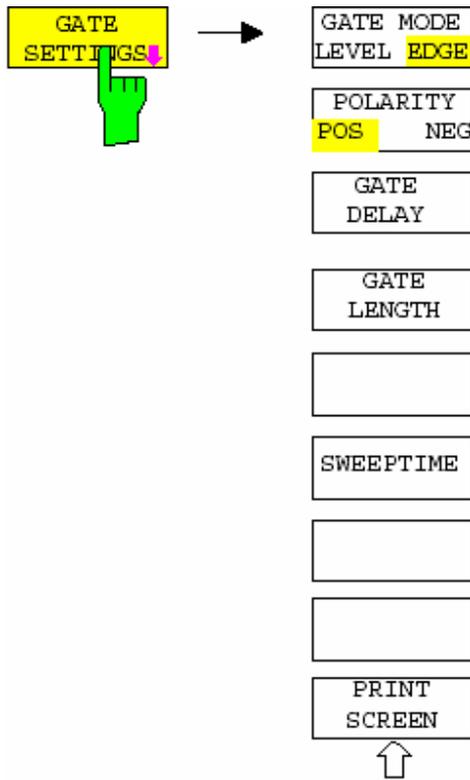
软按键需要EXTERN或者IF POWER触发模式。如果一个不同的模式处于活动状态，IF POWER模式将被自动选择。

在时域当中，门扫描操作也是可以的。这就使得象具有突发性的信号的各时隙的电平变化通过时间显示出来。

为了显示一个门用作了扫描，增强的GAT标签会显示在屏幕上。这个标签出现在门被配置右边的窗口。

IEC/IEEE总线命令：

```
SWE : EGAT ON
SWE : EGAT : SOUR IFP
或者：
SWE : EGAT : SOUR EXT
```



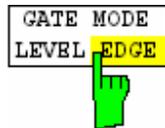
GATE SETTINGS软按键用来调用一个对门扫描操作的所有设置的子菜单。

同时，向时域 (span=0) 作一个变换，时间参数门延迟 (GATE DELAY) 和门长度 (GATE LENGTH) 用垂直线来表示。这样就允许非常容易的设置门时间参数。

对于门延迟和门长度高精度的设置，可以通过使用 ZOOM x-AXIS软按键来更改x轴，通过这样一种方式，有关的信号范围 (例如，一个完整的突发) 就会显示出来。通过GATE DALAY和GATE LENGTH可以设置采样次数和持续时间，这样想得到的信号部分就会显示出来。

当退出子菜单的时候，如果频域以前处于激活状态，就会返回频域。原来的范围被存储，这样希望进行的测量就可以在精确设定门以后来进行。

IEC/IEEE总线命令：--



GATE MODE LEVEL/EDGE软按键用来选择触发模式。在电平触发当中，门扫描是可以的，对于边沿触发模式，也同样可以。

如果选择了水平触发，那么GATE LENGTH软按键就处于非激活状态，不可以被操作。

IEC/IEEE总线命令：SWE : EGAT : TYPE EDGE



POLARITY POS.NEG软按键用来控制EXT TRIGGER/GATE控制线的极性。

在电平触发当中，通过POLARITY POS和一个逻辑 '0' 信号来停止扫描。当GATE DELAY时间被撤销以后，信号 '1' 将重新启动扫描。

在边沿触发当中，当一个延迟 (GATE DELAY) 到期后，在GATE LENGTH期间，扫描将连续在 '0' 和 '1' 之间转变。

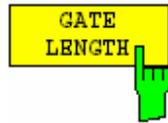
改变极性时，将自动显示一个触发器边沿极性的转换。(POLARITY软按键位于高层菜单当中)。

IEC/IEEE 总线命令：SWE : EGAT : POL POS



GATE DELAY软按钮用来激活输入在门信号和扫描持续之间的设定延迟的窗口。
这对于考虑门信号和射频载波稳定性之间的延迟非常的有用。
对于门延迟，值可以设定在125ns和100s之间。和扫描相关的时间轴上延迟的位置通过在线上标记GD来显示。
因为对于触发器和门有一个共同的输入信号，如果选择了EXTERN或IF POWER，门延迟的改变也会影响触发器延迟（TRIGGER OFFSET）。

IEC/IEEE总线命令：`SWE : EGAT : HOLD 1US`



GATE LENGTH用来激活，在边沿触发模式当中，设定FSP扫描持续时间的窗口。
门长度可以在125ns和100s之间的值。和扫描相的门长度通过在线上标记GL来显示。
如果选择了GATE MODE EDGE（边沿触发），那么软按钮才可以使用。

IEC/IEEE总线命令：`SWE : EGAT : LENG 100US`



SWEEP TIME软按钮使得用户可以改变时间轴来获得门延迟和门长度位置更高的分辨率。
当这项操作执行以后，扫描时间会临时改变；当菜单退出的时候，原来的值会恢复。

IEC/IEEE总线命令：--

测量举例：

通过使用门扫描功能来测量GSM或者PCS1900信号的调制频谱。信号通过SME03信号发生器产生，其射频输出端直接连到FSP的射频输入端。

SME03的设置：

FREQ（频率）：	802 MHz
Level（电平值）：	0 dBm : Return
Digital Mod（数字模式）：	Select : GMSK : Select
Source（源）：	Select : PRBS : Select : Return
Level Attenuation（电平衰减）：	Select : 60 dB : Return

SME03 支持 GMSK 调制方式的 TDMA 信号（GSM）。

FSP的设置；

约定：
 [KEY] 表示被按键调用的菜单。方括号之间的内容表示按键名称
 {Number} 表示手动输入的参数数值
 SOFTKEY 表示输入数值或选择按键时，用到的软按键

[PRESET]

[FREQ : CENTER {802} MHz]
 [SPAN {3.6} MHz]
 [AMPT : REF LEVEL {0} dBm : RF ATTEN MANUAL : {10} dB]
 [BW : RES BW MANUAL : {30} kHz]
 [TRACE : TRACE 1 DETECTOR : RMS]
 [SWEEP : SWEEPTIME MANUAL : {50} ms]
 [TRIG : EXTERN
 GATED TRIGGER;
 GATE SETTINGS : GATE MODE EDGE; POLARITY POS
 SWEEPTIME MANUAL {1} ms : GATE DELAY {300} μs :
 GATE LENGTH : {250} μs]

下面的图显示了设置门参数的屏幕。门延迟 (GD) 和门长度 (GL) 的垂直线可以通过输入数值或者使用滚动键的方式来调整，以适合突发信号。



图.4-4 通过GD和GL线的方式在时域当中设置门延迟 (GATE DELAY) 和门长度 (LENGHT)

当退出门设置 (GATE SETTINGS) 菜单的时候，FSP 返回上一级屏幕。

选择和踪迹设置 - TRACE键

FSP具有在一个图当中显示 3 条不同踪迹的能力。一条踪迹在水平轴（频率或时间）上最多包含501个像素。如果得到了比像素点多的测量值，多余的测量值将合并为一个像素点。

在TRACE键的菜单当中，通过使用SELECT TRACE软按键来选择踪迹。

在完成一个测量之后，可以单独的来激活踪迹用来测量或者固定。没有激活的踪迹将显示空白。

每条踪迹的显示模式可以单独选择。在每一次的测量当中，踪迹可以被重写（CLEAR/WRITE模式），可以得到几次测量的平均值（AVERAGE模式），也可以从几个测量和显示当中得出最大或最小值（MAX HOLD或MIN HOLD）。

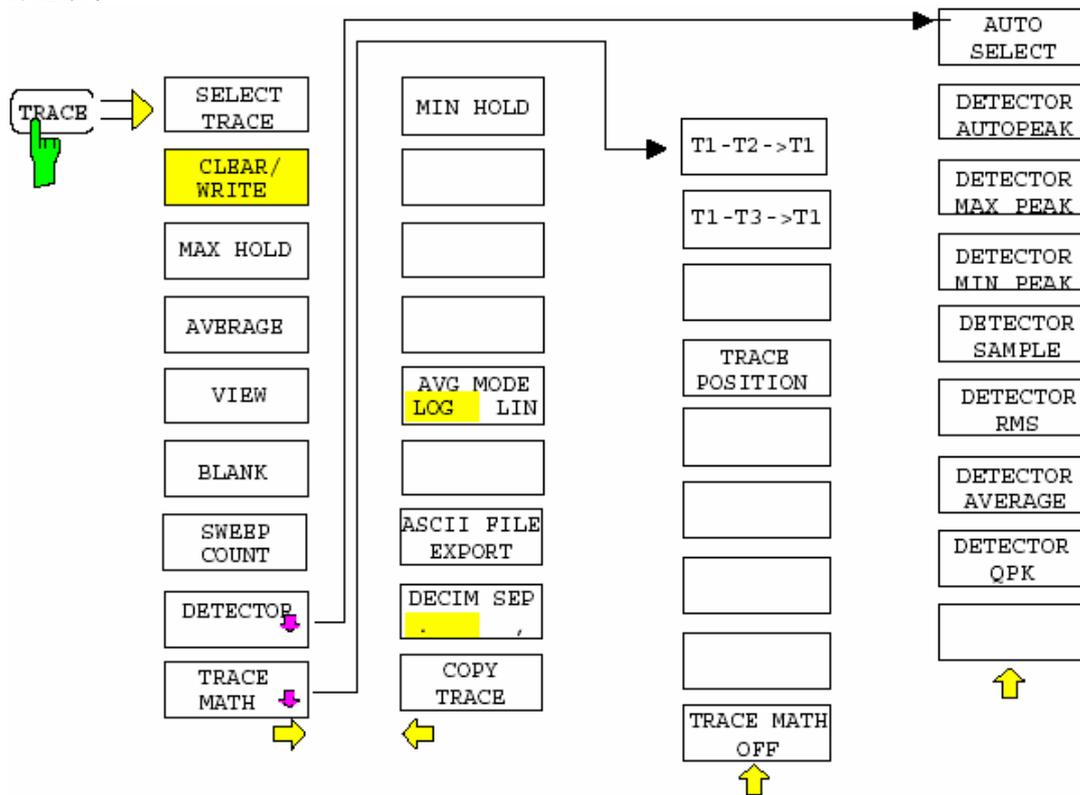
不同的踪迹可以选择单独的检波器。自动峰值检波器可以显示通过垂直线连接的最大或最小值。最大峰值检波器和最小峰值检波器在一个像素之内显示最大和最小的电平值。采样检波器用一个像素显示水平瞬时值。RMS检波器在一个像素之内显示测量值的功率（RMS值），均值检波器显示平均值。

踪迹选择功能

踪迹功能分为下面几种：

- 踪迹显示模式（CLEAR/WRITE，VIEW和BLANK）
- 整体踪迹评估（AVERAGE，MAX HOLD和MIN HOLD）
- 踪迹单点评估（AUTOPEAK，MAX PEAK，MIN PEAK，SAMPLE，RMS，AVERAGE和QUASISPEAK）

踪迹菜单



TRACE键打开一个提供选择踪迹设置选项的菜单。

在这个菜单当中，表示频域或时域测量数据的模式是由显示中的501个像素决定的。一旦测量开始，每条踪迹可以基于全新的数据或以前的数据结果被显示出来。

踪迹可以被显示，空白和复制。踪迹同样也可以利用数学函数来修正。

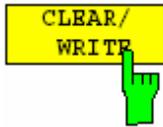
对于单个的显示模式的测量检波器可以直接通过用户或由FSP自动的设定来选择。

默认的设置是踪迹1处在重写模式(CLEAR/WRITE)当中，其他的踪迹2和踪迹3都被关闭(BLANK)。CLEAR/WRITE，MAX HOLD，MIN HOLD，AVERAGE，VIEW和BLANK 软按键是相互排斥的选择键。



SELECT TRACE软按键用来激活活动踪迹（1，2，3）中的输入。

IEC/IEEE总线命令 （通过TRACe的数字后缀来选择）



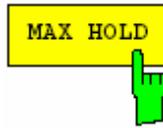
CLEAR/WRITE软按键用来对收集的测量值选择激活为重写模式。即每次扫描都重写踪迹。

在CLEAR/WRITE显示模式当中，所有的可用检波器都可被选择。默认的模式是选择自动峰值检波器（设置为AUTO）。

每次启动CLEAR/WRITE软按键的时候，FSP都清除记忆的选择踪迹，开始一个新的测量。

IEC/IEEE总线命令：

DISP：WIND：TRAC：MODE WRIT



MAX HOLD用来激活最大峰值检波器。

如果新设定的值比原来的值大，FSP将在踪迹记忆中保存扫描结果。

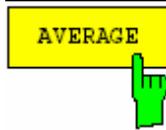
检波器被自动设定为MAX PEAK。因此通过几次扫描，就可以探测出信号的最大值。

这对于调制或者脉冲信号特别有用。信号频谱加载到每次的扫描当中，直到所有的信号成分在一中包络当中被探测出来。

再次按下MAX HOLD软按键的时候，将清除踪迹内存，重新开始最大保持模式。

IEC/IEEE总线命令：

DISP：WIND：TRAC：MODE MAXH



AVERAGE软按键用来激活踪迹均值功能。经过几次扫描形成均值。其他的检波器也可以执行均值功能。由FSP自动选择的检波器，将使用采样探测器。

对数电平值或者测量的功率 / 电压的均值，决定于AVG MODE LOG/LIN的设置方式。

当AVERAGE软按键每次被按下的时候，就会重新启动均值计算。踪迹内存总是被清除。

IEC/IEEE总线命令：

DISP : WIND : TRAC : MODE AVER

均值的描述

通过取自测量采样的像素点来执行均值计算。几个测量的值可以结合在一个像素点当中。这就意味着，线性水平显示的均值时由线性幅度值和电平显示值的对数值来形成的。由于这个原因，当在LIN和LOG之间进行显示模式改变时，踪迹必须重新测量。CONT/SINGLE SWEEP的设置和计算均值同样近似适应于均值的显示。

计算均值主要有两种方式，对于扫描次数等于 0，计算均值按照下面的公式来计算：

$$TRACE = \frac{9 * TRACE + meas.value}{10}$$

由于新的测量值和踪迹均值之间的加权，在大约经过十次扫描以后，过去的值实际上不会对显示的踪迹产生影响。通过这样的设置，当信号改变后，不必重新开始均值计算过程，信号噪声也会有效的减少。

如果扫描次数大于 1，通过选定的扫描次数来计算均值。如果是这样，在计算均值期间，显示的踪迹按照下面的公式计算：

$$Trace_n = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^{n-1} (T_i) + meas.value_n \right]$$

n是当前扫描的次数 (n=2...SWEEP SOUNT)。对第一次扫描没有执行均值计算，但是测量值被存储在踪迹内存当中。随着n的增长，显示踪迹也随着平滑，所以对均值需要更多的单次扫描。

选定了扫描次数后，均值踪迹存储在踪迹内存当中，直到扫描次数达到设定值，将显示一个初步的均值。

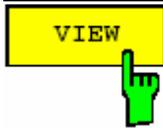
完成均值计算后，例如当由SWEEP COUNT定义的均值长度到达时，按照下面的公式，和CONTINUOUS SWEEP一起，运算均值。

$$Trace = \frac{(n-1)Trace_{old} + meas.value}{N}$$

Trace代表：新踪迹 Trace_{old}代表：旧踪迹 N代表：扫描次数 (SWEEP COUNT)

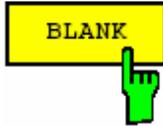
显示“Sweep N of N”并不会有任何改变，直到触发一个新的开始。

在 SINGLE SWEEP 模式当中，由 SWEEP START 触发扫描的次数。当选择的扫描次数到达时，扫描停止。当前扫描的次数和总共扫描的次数在屏幕上显示为：“Sweep 3 of 200”的形式。



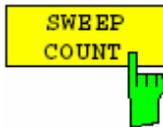
VIEW软按钮用来冻结踪迹内存中的当前内容并且显示当前内容。如果通过VIEW冻结了一条踪迹，仪器的设置可以不用通过修改显示踪迹而被改变（例外：水平显示范围和参考值，见下面）。当踪迹和当前仪器设置不一致的时候，在栅格右边边沿会用增强的“*”标签来显示。如果在VIEW显示模式当中，水平显示范围（RANGE）或者参考电平值（REF LEVEL）改变的时候，FSP自动调整测量数据来改变显示范围。测量之后，为了显示踪迹的细节部分，而可以产生一个幅度的缩放。

IEC/IEEE总线命令： DISP : WIND : TRAC : MODE VIEW



BLANK软按钮用来激活屏幕上踪迹的熄灭。

EC/IEEE总线命令： DISP : WIND : TRAC OFF



SWEEP COUNT软按钮用来激活为计算均值使用的扫描次数的输入。值允许的范围是从0到30000，下列内容应该被遵守：

- 扫描次数 = 0 意味着计算均值
 - 扫描次数 = 1 意味着没有执行均值计算
- 扫描次数 1 意味着通过选择的扫描时间计算均值；在连续的扫描模式当中，只有达到了扫描次数的设置，才进行均值计算，然后继续进行运行平均。

默认的设置是连续计算均值（SWEEP COUNT = 0）用作均值的扫描次数和选择的图表中的全部活动踪迹数目相同。

注意： *在踪迹菜单当中扫描次数的设置和扫描菜单中的设置相同。*

EC/IEEE总线命令： SWE : COUN 64

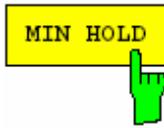


请参阅后面的“检波器选择”一节



请参阅后面的“应用于踪迹的数学函数”一节

TRACE - NEXT 菜单



MIN HOLD软按键用来激活最小峰值检波器。FSP在踪迹内存当中保留每次扫描中以前存储的或当前测量值中最小的值。检波器被自动设置为MIN PEAK。通过这样的方式，经过几次扫描，一个信号的最小值就可以确定。

这项功能非常有用。例如：在一个复合信号当中，显示一个没有调制的载波。通过最小保持功能，噪音，干扰信号或者调制信号被压制；而CW信号通过它的持续的值而识别出来。

当再次按下MIN HOLD软按键的时候，将清除踪迹内存和从新启动最小保持功能。

EC/IEEE总线命令： DISP : WIND : TRAC : MODE MINH



AVG MODE LOG/LIN软按键用来选择为对数电平显示模式使用的对数或线性均值。

同时，在TRACE MATH子菜单当中，不同的积分在线性和对数之间切换。

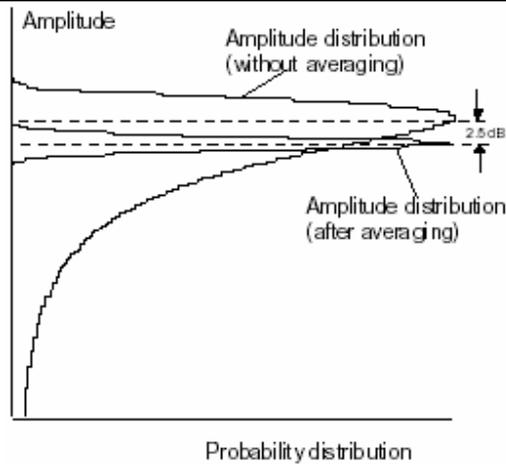
EC/IEEE总线命令： CALC : MATH : AVER : MODE LIN

对于对数均值，显示电压的dB值求平均或者和踪迹数学函数相减。对于线性均值，以dB为单位的水平值在求平均之前，先要转换为线性的电压或功率值。电压和功率求均值后，再次转换为水平值。

对于固定信号，两种方式产生同样的结果。

如果要使正弦波信号与噪音相比明显可见，推荐使用对数均值或微分计算。因为对于这种类型的均值，当正弦信号保持不变的时候，噪音抑制得到提高。

对于噪音和伪造声信号，因为有关的特征，正峰幅度在对数平均中得到减少，负峰值相对于平均值而增加。如果曲解的幅度分配求了均值，得到的值会比实际的平均值小。差别大约是-2.5dB。



在噪声功率的测量当中，通常通过一个2.5dB的因数来修正这种低的平均值。因此FSP提供了一种线性均值的选择。踪迹数据在取均值前先求反对数，然后再求均值取对数，最后在屏幕上显示出来。无论什么特征的信号，均值总是正确的显示出来。



ASCII FILE EXPORT软按键用来把处于激活状态的踪迹以ASCII码的形式存储到一个软盘当中。

IEC/IEEE命令：

```
FORM ASC;
MMEM:STOR:TRAC 1, 'TRACE.DAT'
```

文件由包含重要缩放比例参数的头部和包含踪迹数据的数据区构成。

文件头数据包含三项，每个部分通过一个分号间隔：

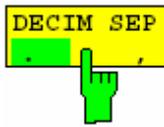
参数名；数值；基本单位

数据区以关键字“Trace <n>”开始（<n>代表储存踪迹的数目）。接下来是一列或几列的测量数据（取决于测量）测量数据也是通过分号来间隔。这种格式可以被电子表格计算程序读出，例如MS-Excel。因此定义“；”作为一个分辨符时有必要的。

注意：不同语言的评估版软件可能需要一个不同的小数点的处理。因此，可以通过使用DECIM SEP软按键在‘.’（小数点）和‘,’（逗号）之间作一种可能的选择。

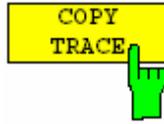
举例

	File contents	Description
File header	Type;FSP3;	Instrument model
	Version;1.00;	Firmware version
	Date;01.Jul.1999;	Date of data set storage
	Mode;Spectrum;	Instrument mode
	Center Freq;55000;Hz	Center frequency
	Freq Offset;0;Hz	Frequency offset
	Span;90000;Hz	Frequency range (0 Hz with zero span and statistics measurements)
	x-Axis;LIN;	Scaling of x axis linear (LIN) or logarithmic (LOG)
	Start;10000;Hz	Start/stop of the display range.Unit :
	Stop;100000;Hz	Hz for span > 0 , s for span = 0 , dBm/dB for statistics measurements
	Ref.Level;-30;dBm	Reference level
	Level Offset;0;dB	Level offset
	Ref Position;75;%	Position of reference level referred to diagram limits (0% = lower edge)
	y-Axis;LOG;	Scaling of y axis linear (LIN) or logarithmic (LOG)Display range in in y direction. Unit : dB with x axis LOG , % with x axis LIN
	Level Range;100;dB	% with x axis LIN
	RF Att;20;dB	Input attenuation
	EI Att;0;dB	Input attenuation of el. attenuator (only with OptionFSP-B25)
	RBW;100000;Hz	Resolution bandwidth
	VBW;30000;Hz	Video bandwidth
	SWT;0.005;s	Sweep time
Trace Mode;	AVERAGE;Display mode of trace : CLR/WRITE , AVERAGE , MAXHOLD , MINHOLD	
Detector;	SAMPLE;Detector set : AUTOPEAK , MAXPEAK , MINPEAK , AVERAGE , RMS , SAMPLE , QUASPEAK	
Sweep Count;20;	Number of sweeps set	
Data section of the file	Trace 1 : ;;	Selected trace
	x-Unit;Hz;	Unit of x values : Hz with span > 0; s with span = 0;dBm/dB with statistics measurements
	y-Unit;dBm;	Unit of y values : dB*V/A/W depending on the selected unit with y axisLOG or % with y axis LIN
	Values;501;	Number of test points
	10000;-10.3;-15.7 10180;-11.5;-16.9 10360;-12.0;-17.4	<x value> , <y1> , <y2> <y2> being available only with detector AUTOPEAK and containing in this case the smallest of the two measuredvalues for a test point.



DECIM SEP软按钮用来在‘.’（小数点）和‘，’（逗号）之间选择小数的表示符号。通过使用ASCII FILE EXPORT功能来选择浮点数。通过选择不同的小数点表示符，使得程序可以支持不同语言的版本，例如MS-Excel。

IEC/IEEE总线命令：FORM：DEXP：DSEP POIN



COPY TRACE软按钮用来复制当前踪迹的屏幕内容到另外一个踪迹内存当中。通过输入数字1，2或者3来选择要复制的内存。

一旦复制完成，选择的内存的内容将被重写，新的内容会在显示模式中显示出来。

IEC/IEEE总线命令：

TRAC：COPY TRACE1，TRACE2

检波器的选择

FSP的检波器是用纯数字仪器实现的。峰值检波器通过大量的采样来获得最大或者最小值。RMS检波器测量一个像素之内的功率，其他可选的检波器包括均值检波器、准峰值检波器和采样检波器。采样检波器发送采样数据，而无需通过抑制无法显示的测量值来修改或执行数据压缩。

峰值检波器把当前的数值和以前的采样值比较来获得最大或最小值。当采样的次数到达了仪器的设置时，采样点被组合成为一个可以显示的像素。因此显示的501像素的每一个点就代表了扫描范围的1/500，在压缩形式中，也包含了所有的单个测量（频率采样）。对于每一个踪迹显示模式，系统会自动选择一个优化检波器。因为峰值检波器和采样检波器是平行连接的，所以一次扫描就足够收集3条踪迹的探测值。

峰值检波器 (MAX PEAK和MIN PEAK)

峰值检波器是通过数字比较器实现的。他们探测在单个频率中测量值中所有正值的最大量（最大峰值）或者是所有负值的最小量（最小峰值）。单个频率是通过501个像素点的一个显示出来的。每个像素点都重复这样的过程，这样对于大的频率范围和大量测量数据而只有有限的显示分辨率而言，频谱的显示就考虑了进去。

自动峰值检波器

AUTOPEAK检波器由两个峰值检波器构成。在一个显示测试点中，最大峰值检波器和最小峰值检波器同时测量最大和最小值，并作为一个单次测量值显示出来。一个频率点之内的最大和最小值通过一条垂直线联系。

采样检波器

SAMPLE检波器发送采样数据，而无需作进一步的处理或者直接的显示，由于短扫描时间的速度原因，首先把数据写入内存当中，随后在处理这些数据。

不存在数据压缩。例如不把邻近的频率或时间采样的测量值求和。如果在一个频率扫描之内，获得了比能够显示更多的测量数据，多余的测量值将会丢失。这意味着离散信号的丢失。

因此为了保证没有信号被压缩，当宽度和分辨率带宽的比率达到接近250的时候，推荐使用采样检波器（例如：频跨1MHz，带宽5kHz）。

RMS检波器

RMS检波器在一个像素中形成测量值的rms值。

为了达到这样的效果，FSP在包络检波后使用线性电压值。采样线性值被均方，求和。然后被采样数相除（均方根）。对数显示的对数是由平方和得到的。对于线性显示，显示的是均方值。因此，每个像素对应于像素当中相加的测量值功率。

Rms检波器支持不考虑波形（CW载波，调制载波，白噪声或者突发信号）的信号的功率测量。对于其他的检波器测量不同信号工律时需要的修正因数是不需要的。

均值检波器

均值检波器形成一个像素之内测量值的均值。为了达到这样的效果，FSP在包络探测后使用线性电压值。采样线性值被均方，求和。然后被采样数相除（线性均值）。对数显示的对数是由均值得到的。对于线性显示，显示的是均值。因此，每个像素对应于像素当中相加的测量值得均值。

均值检波器支持不考虑波形（CW载波，调制载波，白噪声或者突发信号）的信号的均值测量。

准峰值检波器

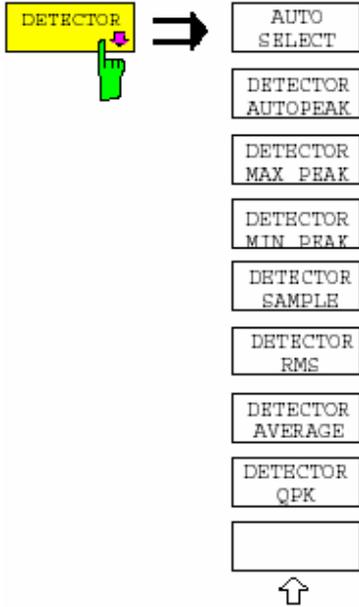
准峰值检波器类似于通过估计一个像素之内测量值的模拟伏特计的行为。

准峰值测量是专为EMC测量的需求而设计的。被用来测量伪成型脉冲。

注意：

在一个频率扫描期间，FSP增加了第一个本地振荡器，在程度上大约相当于1/10的带宽。这就保证了信号值被正确测量。对于窄带和宽频跨，可以得到大量的测量值。但是，频率间隔的数量是501的倍数（显示的像素数目）。对于采样检波器的选择，仅仅显示第n个值。N的值取决于测量值的大小，也就是取决于频跨，分辨率带宽和测量速率。

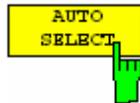
TRACE-DETECTOR子菜单



DETECTOR软按键用来打开一个对选定踪迹选择检波器的子菜单。如果检波器不是通过AUTO SELECT选择的，那么软按键就会被突出显示。

对于每一个踪迹可以独立的选择检波器。通过AUTO SELECT模式对每一个踪迹的显示模式选择最合适的检波器（CLEAR/WRITE，MAX HOLD和MIN HOLD）。

选择检波器的软按键和其他的选择键式相互排斥的。



AUTO SELECT软按键（默认设置）用来为设定踪迹（CLEAR/WRITE，MAX HOLD和MIN HOLD）显示模式选择最合适的检波器和选择滤波模式（带通 / FFT）。

踪迹显示	检波器（带通）	检波器（FFT）
Clear/Write	Auto Peak	Max Peak
Average	Sample	Sample
Max Hold	Max Peak	Max Peak
Min Hold	Min Peak	Max Peak

在各自的显示区域当中，特定踪迹激活的检波器通过如下的方式所示来分别：

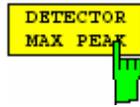
检波器	
Auto Peak	AP
Max Peak	PK
Min Peak	MI
Average	AV
RMS	RM
Sample	SA
Quasipeak	QA

IEC/IEEE总线命令： DET : AUTO ON



DETECTOR AUTOPEAK软按键用来激活自动峰值检波器。

IEC/IEEE 总线命令： DET : APE



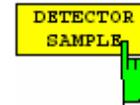
DETECTOR MAX PEAK软按键用来激活最大峰值检波器。在测量脉冲信号的时候推荐使用。

IEC/IEEE总线命令： DET POS



DETECTOR MIN PEAK软按键用来激活最小峰值检波器。使用这种检波器可以使弱的正弦信号在噪声当中清楚可见。如果是由正弦信号和脉冲信号合成的信号，那么脉冲信号会被抑制。

IEC/IEEE总线命令： DET NEG



DETECTOR SAMPLE软按键用来激活取样检波器。对于测量非相关信号非常有用，例如噪声。通过用于评估的固定修正因数和对数功能的帮助，可以测量出功率。

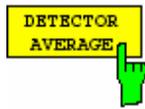
IEC/IEEE总线命令： DET SAMP



DETECTOR RMS软按键用来激活rms检波器。Rms检波器支持独立于波形的信号功率的测量。在一个像素点的扫描期间，得出所有采样值的均方根。因此扫描时间决定了平均值的数量。随着扫描时间的增加，可以得到更好地均值。因此对于几个扫描的均值，rms检波器是一种选择的方式。（参见TRACE AVERAGE）。

因为视频带宽至少是分辨率带宽（RBW）的10倍，以此来确保视频滤波不会使信号的rms值无效。当检波器激活的时候，这个比率就自动设定。

IEC/IEEE 总线命令： DET RMS



DETECTOR AVERAGE软按键用来激活均值检波器。和RMS检波器相比，在像素扫描期间，均值检波器可以提供所有采样值的线性均值。均值检波器和RMS检波器应用具有相同的关系（见上面）。

IEC/IEEE总线命令： DET AVER

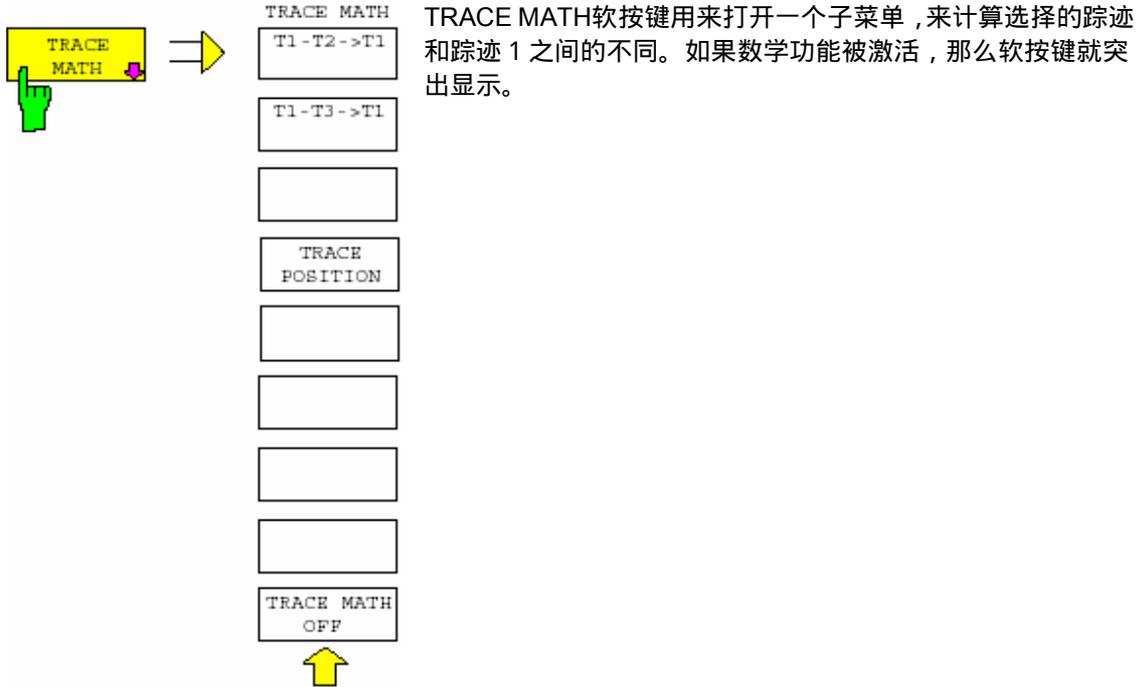


DETECTOR QPK软按键用来激活准峰值检波器。这种检波器像模拟伏特计一样，在像素扫描期间，求出采样电平值。当打开准峰值检波器的时候，视频带宽会自动被设置为10MHz，这样对于信号的求值，就排除了信号滤波器的影响。

IEC/IEEE 总线命令： DET QPE

用于踪迹的数学功能

TRACE1 – TRACE MATH子菜单：



TRACE MATH软按钮用来打开一个子菜单，来计算选择的踪迹和踪迹 1 之间的不同。如果数学功能被激活，那么软按钮就突出显示。

TRACE MATH T1-T2和T1-T3软按钮用来使相对应的踪迹相减。显示的结果参照由TRACE POSITION定义的零点。

T1-T2->T1

T1-T3->T1

为了显示相减得到的踪迹，踪迹 1 的踪迹信息显示“1-2”或者“1-3”的不同，在TRACE主菜单当中，TRACE MATH软按钮突出显示。

IEC/IEEE总线命令：
`CALC : MATH (TRACE1-TRACE2)`
`CALC : MATH (TRACE1-TRACE3)`

TRACE POSITION

TRACE POSITION软按钮用来激活踪迹位置和0的差别的输入。位置以图表高度的%来衡量。值的范围是从-100%到+200%。

IEC/IEEE总线命令：
`DISP : MATH : POS 50PCT`

TRACE MATH OFF

TRACE MATH OFF软按钮用来关闭数学功能。

IEC/IEEE 总线命令：
`CALC : MATH : STAT OFF`

记录FSP的修正数据 – CAL 键

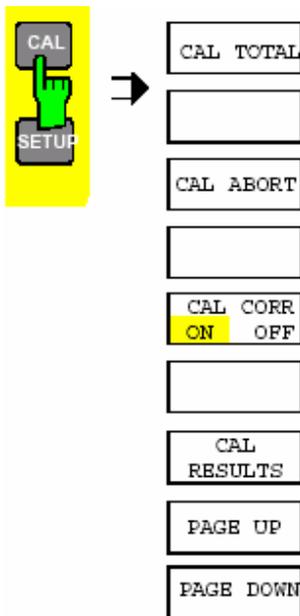
FSP通过内建的自校正方式来获得测量的高精确度。

通过比较不同设置结果来决定校正所需的修正数据和特征。不同的设置来自FSP的128MHz的高精确度的信号源的众所周知的一些特征。在仪器当中，修正的数据是以一个文件的方式得到的。修正数据可以通过CAL RESULTS软按键的操作显示出来。

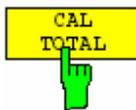
为了便于维护，修正数据可以通过CAL CORR ON/OFF软按键来取消激活。如果修正数据记录取消，那么被恢复最近一次最完整的修正数据设置。

注意： 集成自校正的术语“校准”以前经常被错误的认为是仪器在生产和服务中测试设置的“真正的”校准，这个术语已经不再使用，尽管它还出现在键名称的缩写表当中 (“CAL ...”)。

CAL菜单：



CAL键打开一个记录、显示、激活自结合数据可用功能的菜单。



CAL TOTAL软按键开始仪器修正数据的记录。

如果修正数据记录失败或者修正值处于非激活状态(CAL CORR = OFF 软按键)，状态区域将显示如下：

UNCAL

IEC/IEEE 总线命令： *CAL?"



CAL ABORT软按键用来中断修正数据的记录和恢复上次完整修正数据的设置。

IEC/IEEE总线命令： CAL:ABOR



CAL CORR ON/OFF软按键用来切换校准数据的开关。

ON 状态信息取决于全部校准的结果。

OFF 信息UNCAL出现在状态线中

IEC/IEEE总线命令： CAL:STAT ON



CAL RESULTS软按键调出CALIBRATION RESULTS表，这个表用来显示校准期间创建的修正数据。

CALIBRATION RESULTS表包含如下的信息：

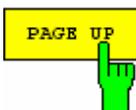
- 上一次修正结果的日期和时间
- 修正值记录的全面结果
- 按照功能 / 模块创建的修正值的列表

结果含义如下：

- PASSED 没有任何限制成功的校准
- CHECK 修正值出现偏差，比期望值大，但仍然可以正确执行
- FAILED 修正值偏离太大，没有正确修正的可能，建立的修正数据无效。
- ABORTED 校准取消

CALIBRATION RESULTS				
Calibration: PASSED				
Date: 05.Jun 1999 16:24:54				
Total GAIN Adjust PASSED				
Calibration of IF Filters PASSED				
Bandwidth:				
Filter	Cal Val	[Hz]	DAC Val	State
100kHz	1.804e+03		3698	PASSED
300kHz	8.417e+03		3516	PASSED
1MHz	2.806e+04		2881	PASSED
3MHz	1.804e+03		3698	PASSED
10MHz	8.417e+03		3516	PASSED

IEC/IEEE总线命令： CAL:RES?



PAGE UP和PAGE DOWN软按键用来将CALIBRATION RESULTS表向前翻页或向后翻页。当表关次的时候，此键没有功能。

IEC/IEEE 总线命令： -

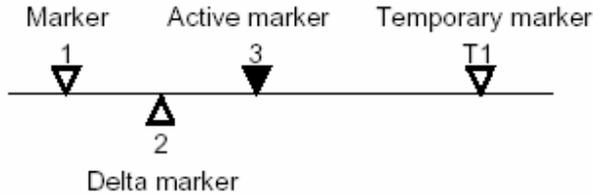


标记和Delta标记 - MKR键

标记用来标示踪迹上的点，读出测量结果和快速选择显示区。FSP为每个显示窗口提供了四个标记。所有的标记都可以用作标示或者Delta标示。标记功能是否可以使用决定于测量是否是在频域，时域或值域当中进行的。

被用户移动的标记的定义在下面当中被称为**活动标记** (active marker)。

标记显示举例：



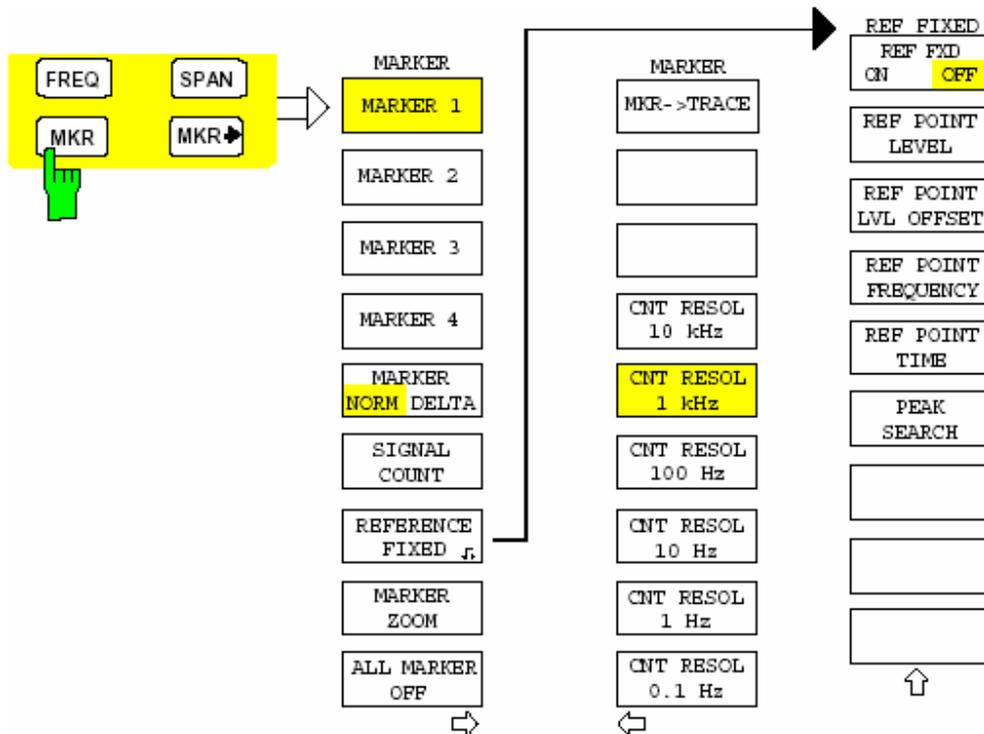
除了标记和Delta标记以外，还可以使用临时标记来求测量结果的值。当辅助功能处于非激活的时候，临时标记消失。

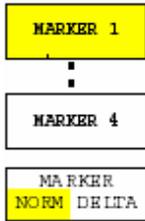
激活标记的测量结果（也称为标记值）在标记区域显示出来。显示屏右上角的标记信息区域显示标记的位置（坐标，频率），值和当前选择的踪迹 [T1]。

MARKER 1 [T1]
 -27.5 dBm
 123.4567 MHz

MKR键调用包含所有标记和Delta标记标准功能的菜单。如果没有标记激活，MARKER1将可用同时在踪迹当中执行峰值搜索。否则，就打开上次激活标记的数据输入。

MKR菜单：





MARKER 1/2/3/4软按键用来选择相对应的标记并激活它。MARKER 1总是正常的标记。当MARKER 2到4到开后，他们相对于MARKER 1而言是Delta标记。通过MARKER NORM DELTA软按键的方式，这些标记可以被转换为绝对值显示标记。当MARKER 1是激活标记的时候，按下MARKER NORM DELTA软按键可以打开一个另外的Delta标记。

重复按下MARKER 1到4软按键将关闭选择的标记。

举例：

- [PRESET]** FSP被设置到默认设置
- [MKR]** 当调用菜单的时候，MARKER 1被打开（软按键中的‘1’被点亮），处于踪迹的最大值上。它是一个正常标记，同时MARKER NORMAL软按键被点亮。
- [MARKER 2]** MARKER 2被打开（软按键中的‘2’被点亮）。当打开的时候自动被定义为Delta标记，在MARKER NORM DELTA软按键当中，DELTA被点亮。MARKER 2的频率和值参考MARKER 1在标记信息区域输出。
- [MARKER NORM DELTA]** MARKER NORM DELTA软按键被点亮。MARKER 2成为一个正常标记。在标记信息区域当中，MARKER 2的频率和值被作为绝对值输出。
- [MARKER 2]** MARKER 2关闭。MARKER 1是激活的标记。在标记信息区域，MARKER 1的频率和值被输出。

IEC/IEEE总线命令：

```

CALC : MARK ON ;
CALC : MARK : X <value> ;
CALC : MARK : Y ?
CALC : DELT ON ;
CALC : DELT : MODE ABS | REL
CALC : DELT : X <value> ;
CALC : DELT : X : REL ?
CALC : DELT : Y ?

```

当几条踪迹同时显示的时候，标记被设置在具有最小数字（1到3）的激活踪迹的最大值（峰）。为了防止已有一个标记位于同一个地方，标记会被设置到下一个最低值（下一个峰）的频率。当激活分屏显示模式的时候，标记会显示在激活窗口当中。只有相对应的窗口可视至少存在一条踪迹的时候，标记才起作用。

当关掉一条踪迹的时候，相对应的标记和标记功能也随之处在激活状态。如果踪迹被再次打开（VIEW, CLR/WRITE;...），标记和其伴随的功能将恢复他们原来的位置，如果这些标记没有另外一条踪迹使用的话。



MKR->TRACE软按钮用来在一条新踪迹当中放置标记。通过数据输入区域选择踪迹。只有当踪迹在窗口当中的屏幕上可见时，才可以被选择。

举例：

屏幕上有三条踪迹，标记打开的时候，总是出现在踪迹 1 当中。

[MKR ->TRACE]

"2"<ENTER>

标记跳到踪迹 2 但是仍然保留前一个频率或时间。

[MKR ->TRACE]

"3"<ENTER>

标记跳到踪迹 3。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : MARK1 : TRAC 1

CALC : DELT : TRAC 1

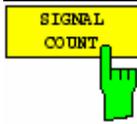
通过频率计的频率测量

为了准确测量一个信号的频率，FSP装备了一个频率计，频率计在中间频率上测量射频信号的频率。通过测量IF，FSP通过使用确知的频率转换因数来计算射频输入信号的频率。

频率测量的误差仅仅决定于使用的频率标准的精度（外部或内部参考源）。尽管FSP总是同步操作，而不管设置的频跨，但是频率计比通过标记执行的测量给出一个更加准确的结果。原因如下：

- 标记仅仅测量踪迹点上的位置，并从这个值上推断信号的频率。但是，踪迹仅仅包含了有限数目的像素，每一个像素可以包含许多的测量值，取决于选择的范围，因此限制了频率的分辨率。
- 被测频率的分辨率和测量时间成比例。因为这个原因，带宽总是作得尽可能的宽，扫描时间总是尽可能的短。这就导致一些频率分辨率的丢失。

为了使用频率计的测量，在参考标记的地方会停止扫描，按照希望的分辨率来进行频率计数，然后扫描被允许继续进行。



SIGNAL COUNT软按键用来切换频率计的开和关。

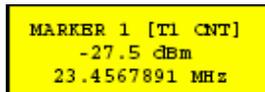
在参考标记的位置 (MARKER 1) 频率被计数。直到频率计得出了结果, 在参考标记的地方, 扫描才重新开始。对于频率测量需要的时间决定于选择的频率分辨率。分辨率在旁边的菜单中设置。

当SIGNAL COUNT软按键按下的时候, 没有标记可以使用, MARKER 1将被打开并设置在最大的信号上。

此外, SIGNAL COUNT功能将在屏幕的标记信息区域以[Tx, CNT]的方式

显

示出来:

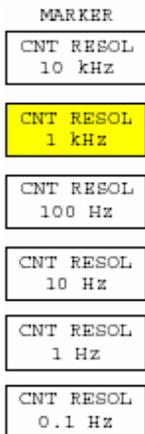


通过再按一次SIGNAL COUNT软按键, 将关闭信号计数功能。

IEC/IEEE总线命令: CALC : MARK1 : COUN ON;
 CALC : MARK : COUN : FREQ?

MARKER NEXT菜单

在MARKER菜单中的NEXT菜单中设置频率计的分辨率。FSP提供的计数分辨率位于0.1Hz和10kHz之间。



CNT RESOL...软按键用来选择计数分辨率。他们是选择开关。在任何时候, 只能有一个被激活。

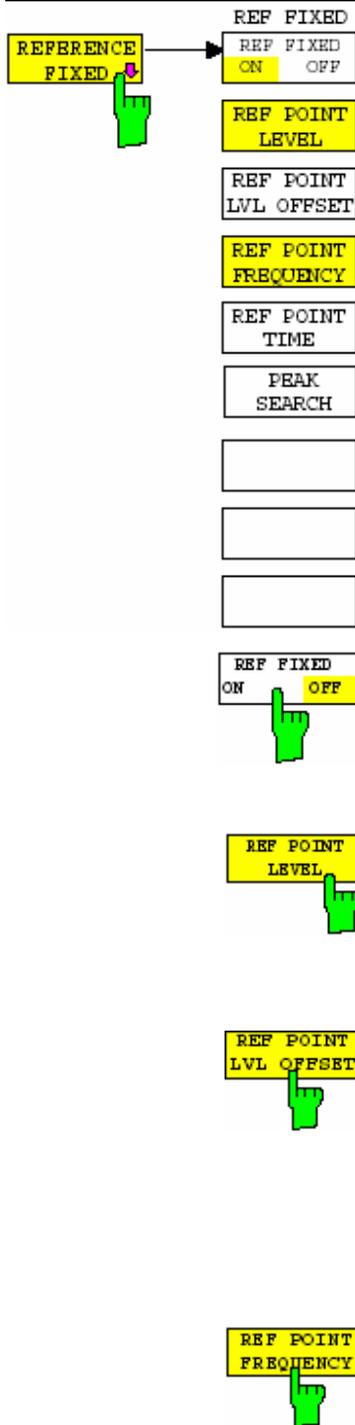
标记的停止时间, 也就是频率测量时间, 决定于选择的精度。

IEC/IEEE总线命令: CALC : MARK1 : COUN : RES <value>

测量举例:

通过10Hz的精度频率计测量一个CW信号的频率。

- [PRESET]** FSP被设置到默认设置。
- [MARKER]** MARKER 1被打开并且设置到显示频谱的最大值处。
- [SIGNAL COUNT]** 频率计被打开。通过1kHz的精度在标记的位置FSP计量信号的频率。计数的频率在标记信息区域显示出来。
- [NEXT]** 改变到设置计数器精度的子菜单。
- [CNT RESOL 10Hz]** 频率计精度增加到 10Hz。



REFERENCE FIXED软按键定义了MARKER 1的电平，频率或时间，作为一个或几个delta标记的参考。对一个或几个标记测量值显示在标记信息区域，测量值源于这个参考点，而取代了参考标记 (MARKER 1) 的值。

当打开软按键时，参考设置被打开，因此，MARKER 1的电平值、频率、时间或X水平值就立刻成为参考点。

此外，REFERENCE FIXED软按键打开一个子菜单，可以手动决定参考点的电平、频率、时间或x轴的值，以此来定义一个电平偏移量或撤销一个参考点。

REFERENCE FIXED功能在小范围内测量谐波抑制是有用的。

REF FXD ON/OFF软按键用来切换一个固定参考值的相对测量 (REFERENCE POINT)，而不取决于踪迹。

IEC/IEEE总线命令：`CALC : DELT2 : FUNC : FIX ON`

REF POINT LEVEL软按键用来输入一个参考值，而不取决于参考标记值。所有的delta标记的相对电平值都参考这个参考值。

IEC/IEEE总线命令：

`CALC : DELT2 : FUNC : FIX : RPO : Y -10dBm`

REF POINT LVL OFFSET软按键用来设定一个相对于参考值的电平偏移量。Delta标记的相对电平值等于参考点电平加上电平偏移量的参考值。

当打开REFERENCE FIXED或PHASE NOISE功能的时候，水平偏移量被设置为0dB。

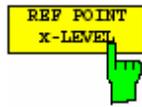
IEC/IEEE总线命令：

`CALC : DELT2 : FUNC : FIX : RPO : Y : OFFS 0dB`

通过使用REF POINT FREQUENCY软按键，当REFERENCE FIXED或者PHASE NOISE功能使用的时候，可以为Delta标记手动激活一个参考频率。

IEC/IEEE总线命令：

`CALC : DELT2 : FUNC : FIX : RPO : X 10.7MHz`

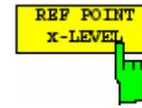


REF POINT TIME软按键用来激活在时域当中 (span=0Hz) 为REFERENCE FIXED功能输入一个参考时间的输入窗口。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : DELT2 : FUNC : FIX : RPO : X 5Ms

对于相位噪声的测量，参考时间的输入是不可能的。



REF POINT x-LEVEL软按键用来激活，当功率扫描激活时，用作REFERENCE FIXED功能x轴参考值的输入窗口。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : DELT2 : FUNC : FIX : RPO : X -5DBM

测量举例：

增加灵敏度的小范围谐波测量

在FSP的射频输入端加入有谐波的CW信号（例如：100MHz，0dBm）。

[PRESET] FSP设置到默认设置。

[CENTER : 100MHz] FSP的中心频率设置到100MHz。

[SPAN : 1MHz] 频跨设置为1MHz。

[AMPL : 3dBm] 参考电平设置为3dBm（期望RF值以上3dB）。

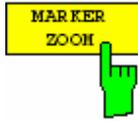
[MKR] 打开MARKER 1（软按键中'1'被点亮）且置于信号峰值

[MARKER 2] 打开MARKER 2并自动设置delta标记（MARKER NORM DELTE软按键中的DELTA被点亮）

[REFERENCE FIXED] MARKER 1的频率和电平作为delta标记的参考电平

[CENTER : 200MHz] 中心频率设置在200MHz（第二谐波频率）。参考电平必须被减小以便从噪声当中分辨出第二谐波。这不会影响通过REFERENCE FIXED设置的参考电平。

[MKR-> : PEAK] delta标记跳到信号的第二谐波。谐波和基波之间的值空间显示在标记信息区域当中。



MARKER ZOOM软按键用来扩展MARKER 1的范围。通过缩放功能，频谱更多的细节可以被参见。期望的显示范围在输入窗口中定义。在参考标记的位置，随后的扫描会停止。信号的频率被计数，同时测量频率变成了新的中心频率。通过FSP配置缩放的显示范围和新的设置可以进行更进一步的测量。

只要切换到新的频率，显示范围就不会有变换，按下软按键将取消程序。

如果软按键按下而MARKER 1没有激活，那它将自动激活并且在窗口当中设置在最高的峰。

如果在选择MARKER ZOOM后，仪器的设置被改变，那么功能将被取消。

MARKER ZOOM软按键仅仅在频域（span>0）当中可以使用。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK1 : FUNC : ZOOM 1kHz
```



ALL MARKER OFF软按键用来关闭所有的标记（参考和delta标记）。也同时关闭所有的功能和标记 / delta标记相关的功能和显示。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK : AOFF
```

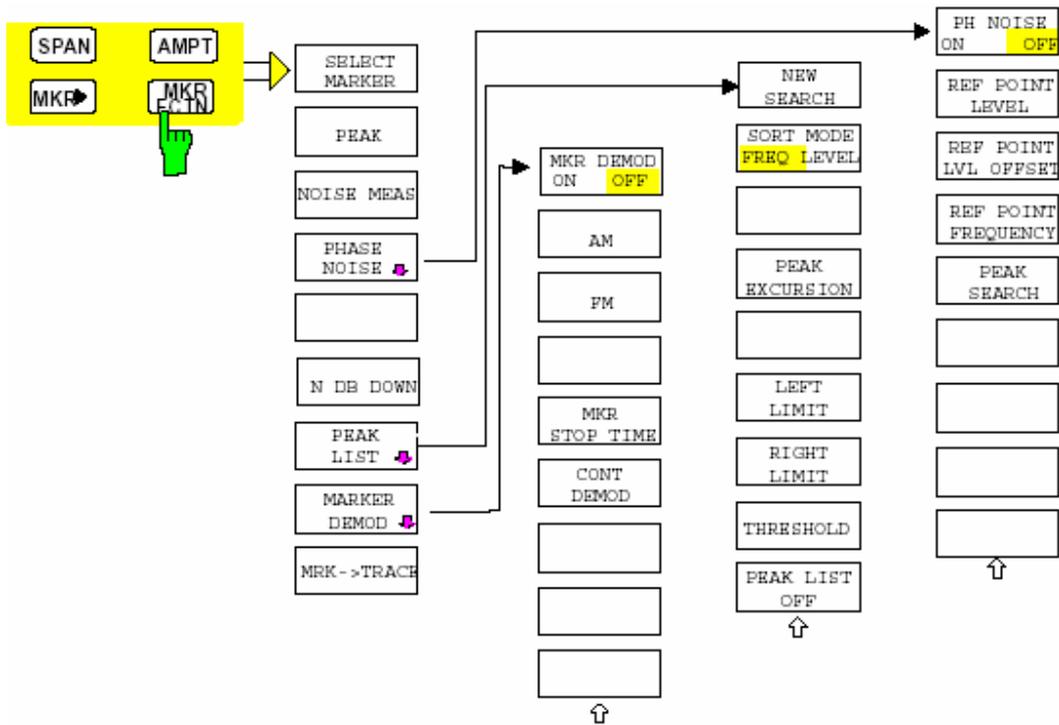
标记功能 - MKR FCTN键

MKR FCTN菜单对标记提供更进一步的测量：

- 噪声密度测量 (NOISE MEAS软按键)
- 相位噪声测量 (PHASE NOISE软按键)
- 滤波器或信号带宽测量 (N DB DOWN软按键)
- AF解调功能 (MARKER DEMOD软按键)

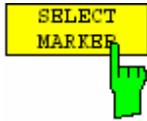
当调用这个菜单的时候，上次活动标记的条目就会被激活 (SELECT MARKER软按键)；如果没有标记被激活，那么标记 1 会被激活，同时执行最大峰搜索 (PEAK软按键)。通过MKR->TRACE软按键，标记可以被设置到希望的踪迹上。

MKR FCTN菜单：



激活标记

MKR FCTN菜单



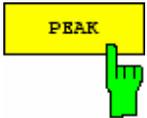
SELECT MARKER软按键用来激活在数据输入区域的标记的选择。通过输入‘0’来选择Delta标记1。

如果标记被关闭，那么将打开标记并将往后面移动它。

IEC/IEEE总线命令：

```

CALC : MARK1 ON;
CALC : MARK1 : X <value>;
CALC : MARK1 : Y?
  
```



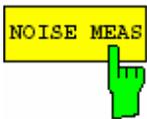
PEAK软按键用来设置激活的标记或Delta标记到踪迹的峰上。

IEC/IEEE总线命令：

```

CALC : MARK1 : MAX
CALC : DELT1 : MAX
  
```

噪声密度的测量



NOISE MEAS软按键用来切换活动标记噪音测量的开和关。相对应的标记变成NORMAL标记。

在噪声测量期间，噪声的功率密度在标记的位置被测量。在时域模式当中，踪迹上所有的点都用来测量噪声功率的密度。当在频域当中进行测量的时候，标记左右两个点被用作测量以得到一个稳定的结果。

噪声功率密度在标记区域显示出来。通过一个对数幅度单位（dBm，dBmV，dBm μ V，dB μ A）噪声功率以dBm/Hz为单位输出，即以1mW为参考的1Hz带宽内的电平。通过线性幅度单位（V，A，W）噪声电压密度以 μ V/ \sqrt Hz为单位进行衡量。以 μ A/ \sqrt Hz为单位衡量噪声的电流密度或者以 μ W/ \sqrt Hz为单位衡量噪声功率密度。

必须执行以下设置以确保功率密度测量产生正确的值：

检波器： 采样或RMS

视频带宽：

≤ 0.1 X 采样检波器的分辨率带宽（相对于RBW/VBW NOISE）

≥ 3 X RMS检波器的分辨率带宽（相对于RBW/VBW SINE）

在默认设置当中，FSP使用采样检波器测量噪声功能。

在采样检波器当中，踪迹可以被另外设置为AVERAGE用来稳定测量值。使用RMS检波器的时候，不可以使用踪迹均值，因为在这种情况下，产生不能被修正的太低的噪声值。而替换为增加扫描时间来获得稳定的测量结果。

FSP使用下面的修正因数从标记值当中求噪声密度的值。

- 因为噪声的功率是参照1Hz的带宽来显示的，带宽修正值从标记电平当中扣除。值是 $10 \times \lg(1\text{Hz}/\text{BW}_{\text{Noise}})$ ， BW_{Noise} 是设定的精度滤波器的噪声或功率带宽（RBW）。

采样检波器：

- 作为视频滤波器均值和踪迹均值的结果，1.05dB被加在了标记值当中。这就是白噪声的均值和rms值之间的差。
- 对于对数水平轴，又额外增加了1.45dB。因此，对数均值被完全的考虑了进来，它产生一个比线性均值低1.45dB的值。

RMS检波器：

- 除了带宽修正，对于RMS检波器而言不需要更进一步的修正。因为它已经显示了踪迹上每个点的功率。

为了允许一个更稳定的噪声显示，踪迹上邻近的点（关于测量频率对称）被求均值。

在时域模式当中，测量值通过时间求均值（一个扫描之后）。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC:MARK:FUNC:NOIS ON;
CALC:MARK:FUNC:NOIS:RES?
```

举例：

FSP固有噪声的测量

[PRESET] FSP被设置到默认设置。

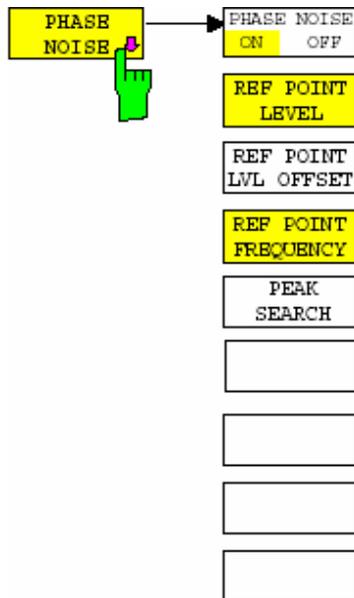
[MARKER] 标记 1 被打开，并设置到显示频谱的最大值。通过使用旋转旋钮设置标记到希望的频率上。

[NOISE] FSP打开采样检波器，设置视频带宽为300kHz（0.1xRBW）。固有噪声的功率密度值以dBm/Hz为单位显示在标记信息区域。

注意： FSP噪声系数可以从测量的功率密度值当中计算出来。它的计算是从显示的噪声值当中减去设置的RF衰减（RF att）。在结果当中增加 174 来获得 FSP 的噪声数值。

相位噪声测量

MKR FCTN菜单



PHASE NOISE软按键用来切换PHASE NOISE功能的开关。此外，软按键打开一个用作手动设置参考点的子菜单。在子菜单当中可以关闭相位噪声的测量。

对于相位噪声测量，MARKER 1（参考标记）被用作参考点。参考标记的频率和电平被用作固定的参考值。例如，激活REFERENCE FIXED功能。当打开相位噪声测量以后，于是参考电平或中心频率可用载波位于显示频率范围之外的方式来设置。例如，打开一个带阻滤波器来抑制载波。通过使用一个或多个的delta标记来执行噪声功率密度的测量。在MARKER菜单（MKR）当中，测量对应于NOISE功能。相位噪声测量的结果是参考点和噪声功率密度的电平差。

当打开PHASE NOISE的时候，可以选择下列的几种可能：

1. 未启用标记

[MKR FCTN] 启用MARKER 1并且设置到峰值。
[PHASE NOISE] MARKER 1变成了参考标记。MARKER 2变成了delta标记。频率等于参考标记的频率。Delta标记是激活的标记。它可以通过滚动键来移动或者通过输入数字来调整。打开PHASE NOISE功能并且输出测量值。

2. 已启用标记

[MKR FCTN] 以前的标记配置仍然保持没有改变。
[PHASE NOISE] MARKER 1变成参考标记。如果起用了其它的标记，他们变成delta标记在他们各自的位置上测量相位噪声。

如果在相位噪声测量期间，启用了更多的标记，他们将自动变成delta标记，在他们各自的位置上用来测量相位噪声。

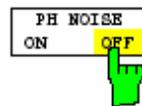
当关闭相位噪声测量的时候，标记配置仍然保持不变。Delta标记测量相对于参考标记的相对电平（MARKER 1）。

PHASE NOISE功能在delta标记参照1Hz的带宽来测量噪声的功率。采样检波器被自动使用，同时视频带宽设置为分辨率带宽 (RBW) 的0.1倍。这两个设置考虑了用作噪声功率测量的修正值。

为了取得稳定的结果，各delta标记位置左右两个像素都参与了测量。测定噪声功率的程序与用作噪声功率测量的方式相同(参见NOISE软按键部分)。在参考标记中(MAKER 1)，从载波值中减去相对1Hz带宽的测量噪声值。测量值以dBc/Hz (在1Hz的带宽中，以dB为单位的噪声功率和载波值之间的间隔) 为单位显示在delta标记区域中。

如果启用了几个delta标记，只有被激活标记读取的值显示在标记区域中。如果几个delta标记处于激活状态，那么多个测量结果将显示在标记信息区域中。

相位噪声测量的参考值通过REF POINT LEVEL，REF POINT FREQUENCY和REF POINT LVL OFFSET来定义，以区别于参考标记的值。

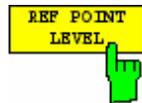


IEC/IEEE总线命令：

PH NOISE ON/OFF软按键用来切换相位噪声测量的开和关。通过PHASE NOISE软按键的方式来执行开启。当在子菜单中的相位噪声测量已经被关闭的时候，只能通过PHASE NOISE软按键来开启。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : DELT1 : FUNC : PNO ON
CALC : DELT1 : FUNC : PNO : RES?
```



REF POINT LEVEL软按键用来激活一个参考电平而不是参考标记电平的输入窗口。这项功能和在标记菜单 (MKR) 当中，具有相同名字的软按键有相同的作用。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : DELT1 : FUNC : FIX : RPO : Y -10dB
```



REF POINT LVL OFFSET软按键用来激活一个为相位噪声计算需要的额外电平偏移量的输入窗口。

当启用REFERENCE FIXED或PHASE NOISE功能的时候，这个电平偏移量被设置为0dB。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : DELT : FUNC : FIX : RPO : Y : OFFS 10dB
```



REF POINT FREQUENCY软按键用来激活一个用于REFERENCE FIXED或PHASE NOISE功能的一个参考频率的手动输入窗口。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : DELT1 : FUNC : FIX : RPO : X 10.7MHz

测量举例：

在距离载波800kHz处测量一个100MHz、0dBm电平的CW噪声。

[PRESENT]

FSP被设置到默认状态。

[CENTER : 100MHz]

中心频率被设置为100MHz。

[SPAN : 2MHz]

频跨被设置为2MHz。

[AMPT : 0dBm]

参考电平被设置为0dBm。

[MKR FCTN]

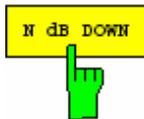
MARKER 1被打开，位于显示踪迹的最大处

[PHASE NOISE
800kHz]

打开相位噪声测量。Delta标记位于主标记上面，测量的相位噪声显示在标记信息区域当中。使用采样检波器，视频带宽被设置为0.1XRBW。当使用相位噪声测量功能的时候，delta标记频率输入被激活。可以直接输入数据。

滤波器或信号带宽的测量

MKR FCTN菜单：



N dB DOWN软按键用来激活临时的标记T1和T2，它们位于活动参考标记以下n dB。标记T1位于参考标记的左边，标记T2位于参考标记的右边。n值可以在一个窗口中输入。

默认设置是3dB。

两个临时标记的频率间隔在标记信息区域显示。

例如，如果由于噪声的显示对于n dB不可能形成频率间隔，将显示破折号来代替一个测量值。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : MARK1 : FUNC : NDBD : STAT ON

CALC : MARK1 : FUNC : NDBD 3dB

CALC : MARK1 : FUNC : NDBD : RES?

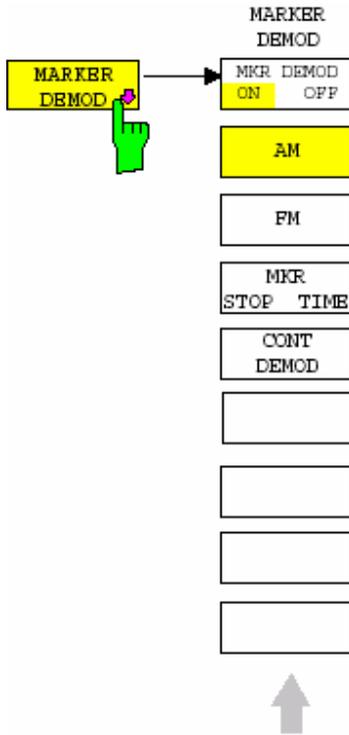
CALC : MARK1 : FUNC : NDBD : FREQ?

AF解调

FSP提供了对AM和FM信号的解调功能，这项功能是通过装备可选的AF解调器(FSP-B3)来实现的。通过解调器，一个显示的信号可以通过内置的扬声器或耳机从听觉上辨别出来。启用解调的频率和标记相联系。扫描在由激活的标记所决定的频率上停留一段时间，同时，RF信号被解调。在时域当中 (span=0) 的一个测量期间，解调是持续进行的。

在解调器当中，阈值线 (MKR->SEARCH LIMITS : THRESHOLD) 执行一个抑制的作用。如果设置了开始，那么只有当要解调的信号超过了设置的阈值，FSP 才打开LF解调。

MKR FCTN菜单：



MARKER DEMOD软按键用来打开音频解调器，同时调用一个设置解调方式和解调持续时间的子菜单。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK1 : FUNC : DEM ON
```



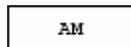
MKR DEMOD ON/OFF软按键用来切换解调的开和关。

在频率范围内 (SPAN>0)，通过打开解调，频率扫描会停止在激活的标记的频率处，如果电平在阈值线以上。在给定的停止时间内，信号被解调。

在时域内 (span=0)，解调是连续的，即不仅仅在标记的位置处于激活状态。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK1 : FUNC : DEM ON
```

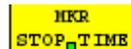


软按键AM和FM软按键是选择器开关，在任何时候，只能有一个处于激活状态。用来设置希望的解调方式FM或者AM。默认设置是AM。



IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK1 : FUNC : DEM : SEL AM
CALC : MARK1 : FUNC : DEM : SEL FM
```



MKR STOP TIME软按键用来在一个或几个标记处为解调定义停止时间。

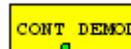
在标记的位置，FSP中断频率扫描，在停止时间的期间激活解调（也可参阅MKR DEMO ON/OFF一部分的内容）。

在时域（SPAN=0）当中，解调是连续激活的，停止时间的设置对其没有影响。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK1 : FUNC : DEM : HOLD 3s
```

CONT DEMOD软按键用来在频域当中打开持续的解调。如果扫描时间足够长，设置的频率范围可以通过听觉的方式来监测。

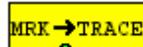


IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK1 : FUNC : DEM : CONT ON
```

选择踪迹

MKR FCTN菜单：



MKR->TRACE软按键用来对不同的踪迹设置激活标记。只有在同一个窗口中的屏幕上可以参见的踪迹才可以被用来选择。

该软按键的功能和在MKR->菜单中的有相同名字的软按键的作用相同。

举例：

屏幕上显示三条踪迹，当打开的时候，标记总是在踪迹 1 上。

[MKR->TRACE]

“2”<CENTER> 标记跳到踪迹 2，但是仍然保留以前的频率和时间

[MKR->TRACE]

“3”<CENTER> 标记跳到踪迹 3。

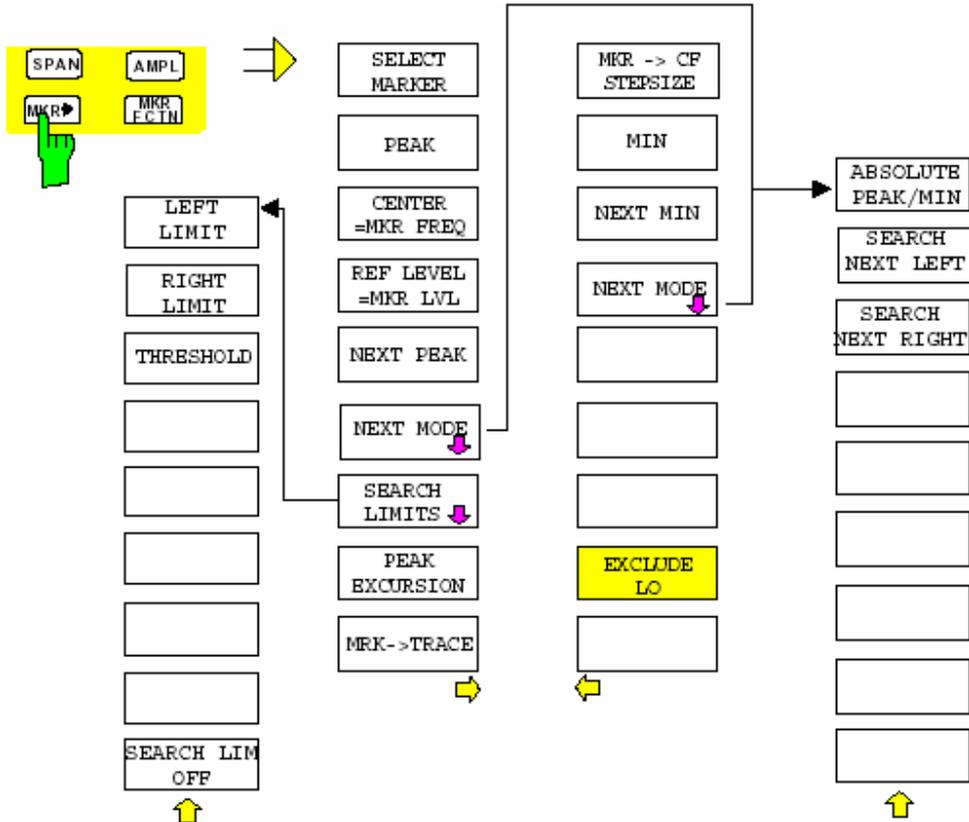
IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK : TRAC 2
```

通过标记改变设置 - MKR->键

MKR->菜单提供通过当前的激活标记来改变仪器设置的功能。这些功能可以用于标记或delta标记。当打开菜单的时候，上个活动标记的输入就被激活；如果没有启用标记，MARKER 1就被激活，执行峰值查找。

MKR->菜单

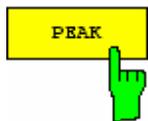


SELECT MAEKER软按键用来激活位于数据输入区域的标记的数字选择。通过输入 ' 0 ' 来选择delta标记1.

IEC/IEEE总线命令：

```

CALC : MARK1 ON;
CALC : MARK1 : X <value>;
CALC : MARK1 : Y?
    
```



PEAK软按键用来设置活动的标记或delta标记到踪迹的峰值。

当调用MKR->菜单的时候，如果没有标记处于激活状态，那么MARKER 1将自动打开，执行峰值搜索。

IEC/IEEE总线命令：

```

CALC : MARK : MAX
CALC : DELT : MAX
    
```



CENTER = MKR FREQ软按键用来将当前标记的频率或delta标记的频率设置为中心频率。

于是一个信号可以被设置到频率显示范围的中心,这样就可以在一个较小的频跨内检查其细节。

在时域(零范围内)当中这个软按键不可使用。

IEC/IEEE总线命令: CALC:MARK:FUNC:CENT

举例:

当按下PRESET软按键以后,通过一个大的频跨来显示频谱。一个偏离中心的信号将被在细节方面被检测。

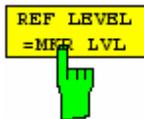
[PRESENT] FSP被设置到默认设置。

[MKR->] 标记MARKER 1被打开,并且自动跳到踪迹的最大信号。

[CENTER

=MKR FREQ] 标记频率被设置为中心频率。频跨的调整是以这样的方式进行的,不超过最小(= 0 Hz)或最大频率。

[SPAN] 举例,频跨可以使用上下键来减小。



REF LEVEL = MKR LVL软按键用来设置当前标记电平为参考电平。

IEC/IEEE总线命令: CALC:MARK:FUNC:REF

举例:

当按下PRESET键以后,使用一个大的频跨来显示一个频谱。一个偏离中心频率的信号可以检测其细节。

[PRESENT] FSP被设置到默认设置。

[MKR->] 标记MARKER 1被打开,并且自动跳到踪迹的最大信号。

[CENTER

=MKR FREQ] 标记频率被设置为中心频率。频跨的调整是以这样的方式进行的,即不超过最小(= 0 Hz)或最大频率。

[REF LEVEL

= MKR LVL] 参考电平被设置为测量的标记电平值。

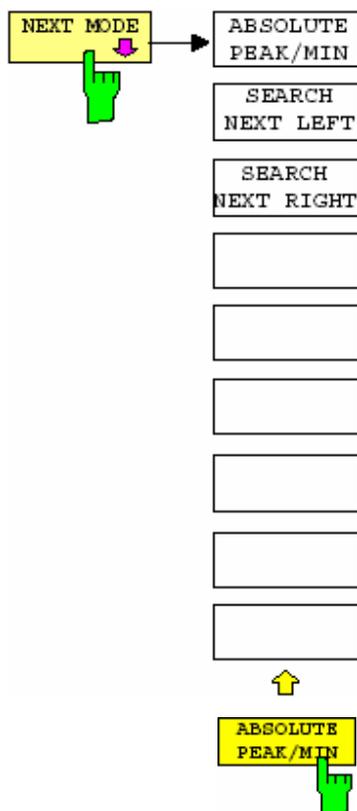
[SPAN] 例如,频跨可以使用上下键来减小。



NEXT PEAK软按键用来设置激活的标记或delta标记到踪迹上下一个更低的峰值。搜索的方向是在NEXT MODE子菜单中定义的(参阅下面)。

IEC/IEEE总线命令: CALC:MARK:MAX:NEXT

CALC:DELT:MAX:NEXT



NEXT MODE软按键用来打开一个为NEXT PEAK和NEXT MIN搜索方向定义的子菜单。

软按键是选择开关，在任何时候，只有一个可以处在激活状态。



SEARCH NEXT LEFT软按键用来定义搜索用的活动标记上左边下一个更大的最大值或最小值。只有比当前标记频率或时间更小的频率或时间值才被考虑。

IEC总线命令：

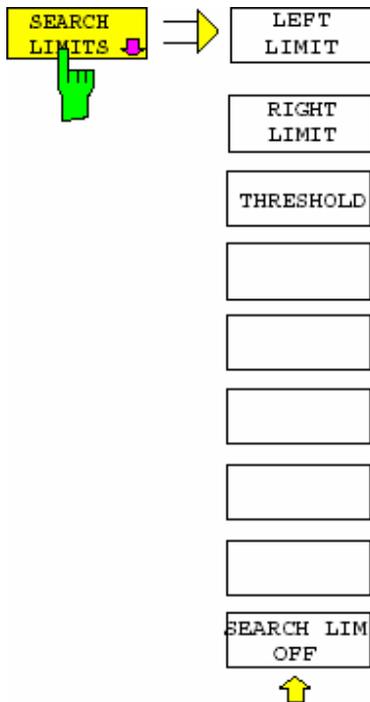
- CALC : MARK : MAX : LEFT
- CALC : DELT : MAX : LEFT
- CALC : MARK : MIN : LEFT
- CALC : DELT : MIN : LEFT



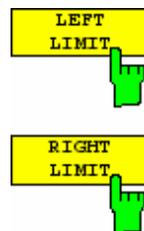
SEARCH NEXT RIGHT软按键用来定义搜索用的活动标记上右边下一个更大的最大值或最小值。只有比当前标记频率或时间更高的频率或时间值才被考虑。

IEC总线命令：

- CALC : MARK : MAX : RIGH
- CALC : DELT : MAX : RIGH
- CALC : MARK : MIN : RIGH
- CALC : DELT : MIN : RIGH



SEARCH LIMITS软按键限制了最大或最小查找的搜索范围。该软按键用来打开一个可以设置X和Y方向的搜索范围限制的子菜单。



LEFT LIMIT和RIGHT LIMIT软按键定义了两条垂直线SL1和SL2。在频域和时域当中，搜索的执行就是在这两条线之间进行的。如果一条线起作用，线SL1是低的限制，那么高的限制就对应于停止频率。如果SL2也起作用，那么它就决定了上限。

IEC/IEEE总线命令：
`CALC : MARK : X : SLIM : LEFT 1MHZ`
`CALC : MARK : X : SLIM : RIGH 10MHZ`
`CALC : MARK : X : SLIM ON`



THRESHOLD软按键定义阈值线。阈值线代表了在低端的最大搜索值范围和在高端的最小搜索值范围的一个限制。

IEC/IEEE总线命令：
`CALC : THR -20dBm`
`CALC : THR ON`



SEARCH LIMIT OFF软按键取消所有的搜索范围的限制。

IEC/IEEE总线命令：
`CALC : MARK : X : SLIM OFF`
`CALC : THR OFF`



PEAK EXCURSION软按键用来激活一个输入窗口选择最小数量。这个最小数量用来在其被NEXT PEAK和NEXT MIN搜索功能作为一个最大值或最小值被识别出来之前减小或增加信号值的。

允许的输入值范围是从0到80dB，精度是0.1 dB。

IEC/IEEE总线命令： CALC:MARK:PEXC 10dB

峰值偏移被事先设置为6 dB。这对于在NEXT MODE ABS中对于NEXT PEAK或NEXT MIN是足够的，因为设置相邻的最小或最大信号总是被搜索。

在SEARCH NEXT LEFT或SEARCH NEXT RIGHT设置当中，NEXT PEAK和NEXT MIN功能在当前标记位置的右边或左边搜索下一个相关的最大或最小值，而不考虑瞬间信号的幅度。当最大值两边信号幅度减少一定数值（即峰值偏移量）的时候，将给出一个相关的最大值。

通过分析仪的噪声显示，预先设置6 dB值变化已经被达到。噪声的最大值和峰值相同。在这种情况下当中，PEAK EXCURSION不得不选择一个位于最大和最小噪声显示值之间不同的一个更高的值。

下面的例子显示了不同PEAK EXCURSION设置的影响。

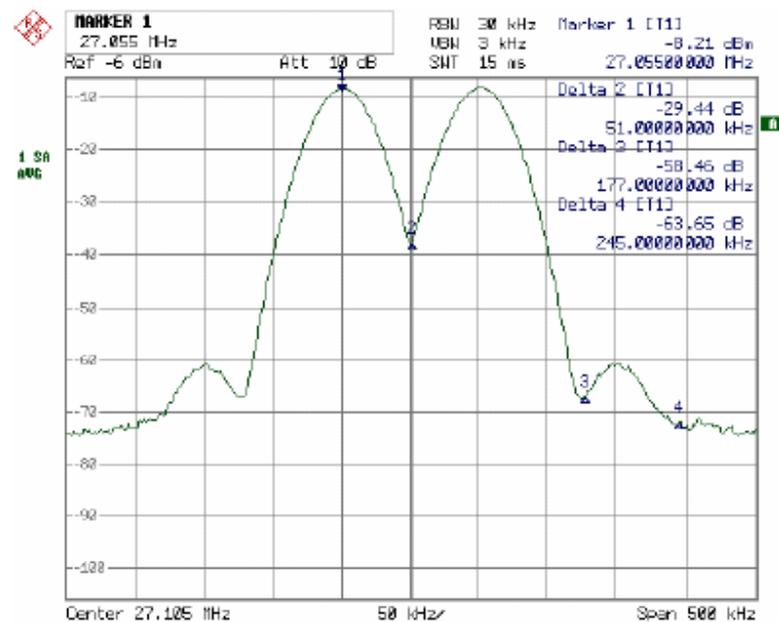


图.4-7 不同峰值偏移量设置的值测量范例

测量信号最大相对电平的变化：

信号2 (Signal 2) : 42 dB
信号3 (Signal 3) : 30 dB
信号4 (Signal 4) : 46 dB

峰值偏移40 dB (**Peak Excursion 40 dB**) 的设置，通过NEXT PEAK或者PEAK RIGHT引起信号2和4被探测到。未探测到信号 3 是因为它在电平再次上升之前仅仅减少了30 dB。

信号发现次序：

PEAK : 信号 1 (Signal 1)
NEXT PEAK : 信号 2 (Signal 2)
NEXT PEAK : 信号 4 (Signal 4)

或者

PEAK : 信号 1 (Signal 1)
NEXT PEAK RIGHT : 信号 2 (Signal 2)
NEXT PEAK RIGHT : 信号 4 (Signal 4)

峰值偏移30 dB (**Peak Excursion 30 dB**) 的设置使信号 3 被探测到。因为最高30 dB的值变化现在比设置的峰值偏移要高。

信号发现次序：

PEAK : 信号 1 (Signal 1)
NEXT PEAK : 信号 2 (Signal 2)
NEXT PEAK : 信号 3 (Signal 4)
NEXT PEAK : 信号 4 (Signal 3)

或者

PEAK : 信号 1 (Signal 1)
NEXT PEAK RIGHT : 信号 2 (Signal 2)
NEXT PEAK RIGHT : 信号 3 (Signal 3)
NEXT PEAK RIGHT : 信号 4 (Signal 4)

峰值偏移6 dB (**Peak Excursion 6 dB**) 探测所有信号 ,NEXT PEAK RIGHT 将不再是工作所需要的。

信号发现次序：

PEAK : 信号 1 (Signal 1)
NEXT PEAK : 信号 2 (Signal 2)
NEXT PEAK : 信号 4 (Signal 3)
NEXT PEAK : 信号 3 (Signal 4)

或者

PEAK : 信号 1 (Signal 1)
NEXT PEAK RIGHT : 位于信号 1 和信号 2 之间的噪声的标记
NEXT PEAK RIGHT : 位于信号 1 和信号 2 之间的噪声的标记



NKR->TRACE 软按钮用来为一条新的踪迹设置活动标记。如果在屏幕上只有一条踪迹可以选择，那么软按钮将不出现。如果屏幕上出现几条踪迹，那就可以使用这项功能。

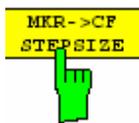
IEC/IEEE总线命令： CALC : MARK : TRAC 2

举例：

在屏幕上显示三条踪迹，当打开标记以后，标记总是在踪迹1上。

[MKR->TRACE]"2"<ENTER> 标记跳到踪迹 2 但是仍然保留前一个点的频率或时间。

[MKR->TRACE]"3"<ENTER> 标记跳到踪迹 3。



MKR->CF STEPSIZE软按钮用来设置单步变化的大小，从中心频率变化到当前标记频率，同样也可以设置符合手动（MANUAL）的步进值变化。CF STEPSIZE仍然保留这个值，在STEP菜单当中的中心频率输入模式，又一次从手动（MANUAL）切换到自动（AUTO）。

总之，MKR->CF STEPSIZE功能在测量具有大的动态范围（窄的带宽和窄的频跨）的谐波时是有用的。

在时域（span=0）中该软按钮是不起作用的。

IEC/IEEE总线命令： CALC : MARK : FUNC : CST

举例：

测量100MHz的CW载波的谐波值。

[PRESET] FSP被设置到默认状态。

[CENTER : 100MHz] FSP设置中心频率为100MHz。频跨被设置为200MHz。

[SPAN : 1 MHz] 频跨被设置为100MHz。

[MKR->] 打开标记1（MARKER 1），设置信号的最大值。

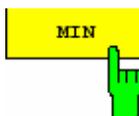
[NEXT] FSP切换到子菜单。

[MKR->CF STEPSIZE] 中心频率的步进值设置与标记频率相等（100MHz）。

[CENTER] 激活中心频率输入模式。

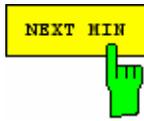
[Right key] 中心频率被设置到200MHz。显示测试信号的第一。

[MKR-> : PEAK] 标记被设置到谐波上，谐波电平输出在标记的信息区域。



MIN软按钮用来设置活动标记到相对应踪迹的最小值上。

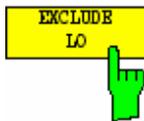
IEC/IEEE总线命令： CALC : MARK : MIN
CALC : DELT : MIN



NEXT MIN软按键用来在相对应的踪迹上设置下一个更小值的活动标记。在NEXT MODE子菜单中定义搜索的方向（参阅上面）。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK : MIN : NEXT  
CALC : DELT : MIN : NEXT
```



EXCLUDE LO软按键用来限制标记搜索功能的频率范围或取消限制。

激活 由于在输入混频器中第一本振向第一中频馈通，LO代表了0Hz的一个信号。为了避免当设置显示范围的时候，通过峰值功能，标记跳到0Hz的LO处，所以这个频率就被排除。标记跳转的最小频率是大于六倍的分辨率带宽（RBW）。

非激活 对于查找范围没有限制。频率0Hz被包含在标记搜索功能中。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK : LOEX ON
```

功率测量 - MEAS硬按键

对于FSP的功率测量功能，FSP能够在一个宽的动态范围内，以高精度度测量所有必需的参数。

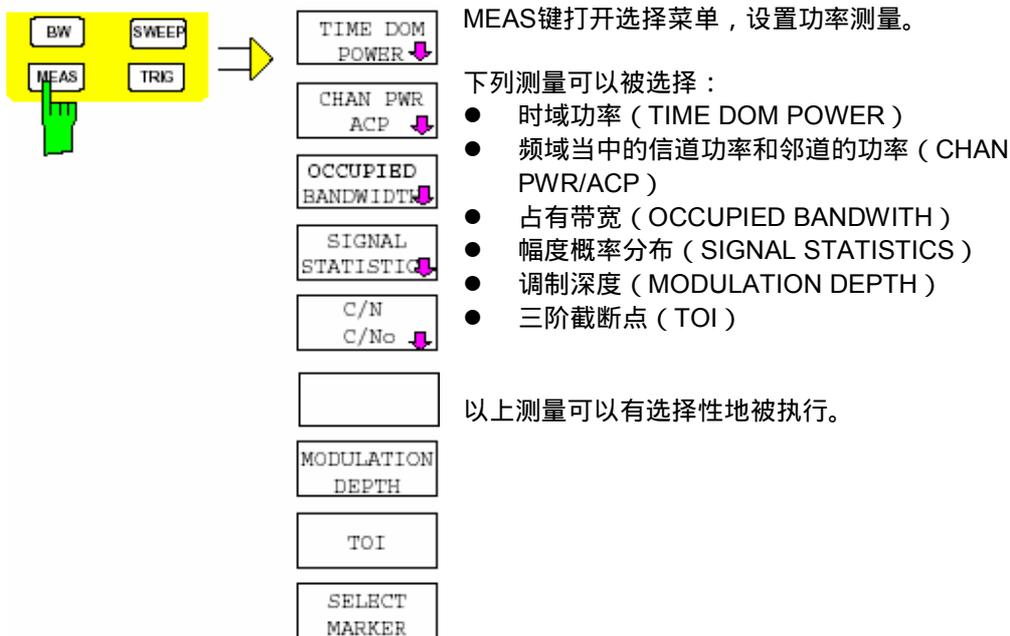
调制的载波（SSB-AM除外）几乎总是用作信息的高频传输。因为信息调制到载波上，后者转换为通过调制，传输数据率和信息滤波定义的频谱。在一个传输频开当中，每一个载波综合考虑这些因素而被安排一个信道。为了确保没有差错的传输，每个发射机必须符合特定的参数。这些参数包含如下：

- 输出功率
- 占用带宽， 必须包含一个定义的百分比的功率带宽
- 在邻道中的所允许的功率扩散

此外，菜单还包含如下的功能，决定AM调制信号的调制深度和测量三阶截断点。

在MEAS菜单中选择测量和对应的设置。

MEAS菜单：



时域当中的功率测量

使用功率测量功能，FSP可以测量时域（SPAN=0Hz）中的信号功率。方法是在各个像素点把功率相加，然后把相加结果除以像素点的数目。举例来说，通过这样的方式，在TDMA信号的发射或沉默相位期间，是有可能测量信号的功率的。通过各自功率值的方式，可以测量均值功率和rms功率或者两者。

在标记信息区域显示结果。

在每一个扫描或用户定义数目的扫描均值以后（AVERAGE ON/OFF和NUMBER OF SWEEPS），测量值被更新。目的是通过几个突发值来测量平均功率。对于峰值的测量（PEAK HOLD ON），显示几个扫描中的最大值。

举例：

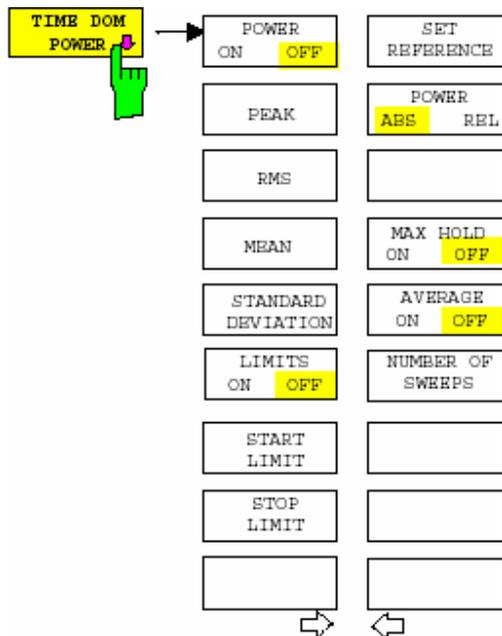
标记信息区域：选择MEAN，AVERAGE ON和PEAK HOLD ON：

MEAN HOLD -2.33 dBm
MEAN AV -2.39 dBm

如果显示一个脉冲信号的开和关两种相位，通过垂直线的帮助，测量范围可以被限制在发射或沉默阶段。例如，通过使用一个作为参考值的测量和变化测量范围以后，可以测量一个TDMA信号的信号与噪声的比。

一旦打开功率测量，采样检波器将被激活（TRACE-DETECTOR-SAMPLE）。

MEAS-TIME DOM POWER子菜单：

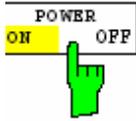


TIME DOM POWER软按键用来激活时域中的功率测量，同时打开一个功率测量配置的子菜单。

子菜单允许功率测量类型（RMS或均值功率）的选择，对于最大保持和均值的设定和限制定义的设置是一样的。

通过输入限定值可以限定功率测量范围。

注意：这个软按键仅仅在时域（SPAN=0）当中可以使用。

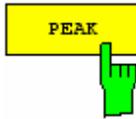


POWER ON/OFF软按钮用来切换功率测量的开和关。当进入子菜单的时候，它是开的，因为对于在主菜单中的TIME DOM POWER软按钮，功率测量总是打开的。

注意： 在标记 1 放置的踪迹上来执行测量。为了测量另外一条踪迹，通过使用MKR菜单中的SELECT TRACE软按钮把标记 1 设置到另外一条踪迹上。

IEC/IEEE总线命令：

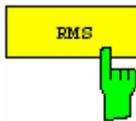
```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : PPE ON
CALC : MARK : FUNC : SUMM : PPE : RES?
CALC : MARK : FUNC : SUMM : RMS ON
CALC : MARK : FUNC : SUMM : RMS : RES?
CALC : MARK : FUNC : SUMM : MEAN ON
CALC : MARK : FUNC : SUMM : MEAN : RES?
CALC : MARK : FUNC : SUMM : SDEV ON
CALC : MARK : FUNC : SUMM : SDEV : RES?
```



PEAK软按钮用来打开从显示踪迹的点或者其中的一部分点的峰值的计算。对于最大的峰，取得最大的峰值，因为显示MAX HOLD ON为活动状态。使用AVERAGE ON按钮，一条踪迹的峰值通过几条扫描求出均值，并显示出来。通过NUMBER OF SWEEPS软按钮可以设置计算最大值或平均值的扫描次数。

IEC/IEEE总线命令：

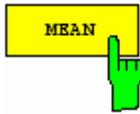
```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : PPE ON
CALC : MARK : FUNC : SUMM : PPE : RES?
```



RMS软按钮用来打开显示踪迹的点或者踪迹一段点上RMS值的计算。对于最大峰，取得最大RMS值，因为显示的MAX HOLD ON软按钮处于激活状态。对于AVERAGE ON软按钮，通过几个扫描求出一条踪迹的RMS值的平均值，并显示出来。通过NUMBER OF SWEEPS软按钮可以设置计算最大值或平均值的扫描次数。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : RMS ON
CALC : MARK : FUNC : SUMM : RMS : RES?
```



MEAN软按钮用来打开平均值的计算。平均值是显示踪迹上点或者踪迹一部分点的平均值。和电压相等的线性平均值被计算。

这项功能可以用作测量一个GSM突发的平均功率。

对于最大峰，获得最大平均值，因为显示MAX HOLD ON软按钮处于激活状态。使用AVERAGE ON按钮，一条踪迹的峰值通过几条扫描求出均值，并显示出来。通过NUMBER OF SWEEPS软按钮可以设置计算最大值或平均值的扫描次数。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : MEAN ON
```

```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : MEAN : RES?
```



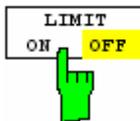
STANDARD DEVIATION软按钮用来打开踪迹点上平均值的标准偏差的计算，并把它们作为测量值。同时，平均功率的测量是被自动打开的。

对于最大峰，获得最大平均值，因为显示MAX HOLD ON软按钮处于激活状态。使用AVERAGE ON按钮，一条踪迹的峰值通过几条扫描求出均值，并显示出来。通过NUMBER OF SWEEPS软按钮可以设置计算最大值或平均值的扫描次数。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : SDEV ON
```

```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : SDEV : RES?
```



LIMIT ON/OFF软按钮用来选择有限制（ON）或者无限制（OFF）的测量范围。通过START LIMIT和STOP LIMIT软按钮来定义测量范围。如果，LIMIT=ON，信号仅仅在两条线之间查找。

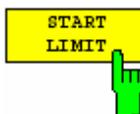
如果仅有一条限制线被打开，那么时间线 1 就是低的界限，高的界限对应于停止频率。如果时间线 2 也被打开，那么它就定义上限。

如果没有限制线被打开，那么测量范围就没有限制。

默认的设置是LIMIT = OFF。

IEC/IEEE总线命令：

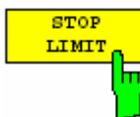
```
CALC : MARK : X : SLIM OFF
```



START LIMIT软按钮用来激活测量范围下限的输入。

IEC/IEEE总线命令：

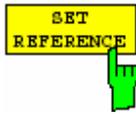
```
CALC : MARK : X : SLIM : LEFT <value>
```



STOP LINIT软按钮用来激活测量范围上限的输入。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK : X : SLIM : RIGH <value>
```



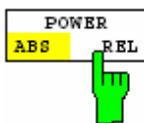
SET REFERENCE软按钮用来设置当前的测量功率值作为计算平均值 (MEAN) 和RMS值 (RMS) 的参考值。参考值被用来执行相对测量。

如果均值 (MEAN) 和RMS值 (RMS) 的计算没有被打开, 那么0dBm就被用作一个参考值。

如果通过几次扫描计算得到平均值 (AVERAGE) 和最大值 (MAX HOLD), 那么当前值就是在实际时间相加的测量值。

IEC/IEEE总线命令:

```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : REF : AUTO ONCE
```



POWER ABS/REL软按钮用来选择是绝对功率测量 (默认设置) 还是相对功率测量。通过SET REFERENCE软按钮来定义相对功率的参考值。

如果参考值没有被定义, 那么值0dBm就被使用。

IEC/IEEE总线命令:

```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : MODE ABS
```



MAX HOLD ON/OFF软按钮用来切换在连续扫描中的从测量中获得的最大峰显示的开和关。

如果出现一个更高的值, 显示的最大峰仅在扫描的末端进行更新。

通过切换MAX HOLD ON/OFF软按钮重复关和开, 就可以把最大值复位。

IEC/IEEE总线命令:

```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : PHOL ON
CALC : MARK : FUNC : SUMM : PPE : PHOL : RES?
CALC : MARK : FUNC : SUMM : RMS : PHOL : RES?
CALC : MARK : FUNC : SUMM : MEAN : PHOL : RES?
CALC : MARK : FUNC : SUMM : SDEV : PHOL : RES?
```

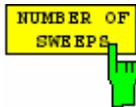


AVERAGE ON/OFF软按钮用来切换连续扫描测量均值的关和开。

通过切换MAX HOLD ON/OFF软按钮重复关和开, 就可以把平均值复位。

IEC/IEEE总线命令:

```
CALC : MARK : FUNC : SUMM : AVER ON
CALC : MARK : FUNC : SUMM : PPE : AVER : RES?
CALC : MARK : FUNC : SUMM : RMS : AVER : RES?
CALC : MARK : FUNC : SUMM : MEAN : AVER : RES?
CALC : MARK : FUNC : SUMM : SDEV : AVER : RES?
```



NUMBER OF SWEEPS软按键用来激活输入为最大或平均值计算的扫描次数。

单扫描模式 (SINGLE SWEEP)

FSP执行扫描直到达到了选择的扫描数目。然后停止。

连续扫描模式 (CONTINUOUS SWEEP)

执行均值运算直到达到选择的扫描次数。然后，在连续模式中执行均值计算，于是连续执行均值计算。连续执行最大峰 (MAX HOLD) 的计算，而不考虑选择的扫描次数。

有效的范围值是从0到32767。

平均值决定于设定的扫描次数，按照下列规则进行均值计算：

NUMBER OF SWEEPS = 0	每经过10个测量值，就执行连续平均值计算。
NUMBER OF SWEEPS = 1	不执行平均值计算。
NUMBER OF SWEEPS > 1	每经过设定的测量值数目，就执行均值计算。

注意： 这个设置和在TRACE菜单中的扫描次数的设置是相同的。

IEC/IEEE总线命令：

SWE : COUN <value>

举例：

测量一个800MHz，额定功率为0dBm的GSM突发的平均功率

[PRESET]	设置FSP到默认设置。
[FREQ : CENTER : 800MHz]	设置中心频率到800MHz。
[SPAN : ZWEO SPAN]	选择时域显示 (SPAN = 0Hz)。
[AMPT : 0dBm]	设置参考电平为0dBm。
[BW : RES BW MANUAL : 30kHz]	按照GSM标准的要求，设置分辨率带宽为30kHz。
[SWEEP : SWEEP TIME MANUAL 600µs]	设置扫描时间为600µs。
[TRIG : VIDEO : 50%]	使用视频信号作为触发源。
[MEAS]	调用测量功能菜单。
[TIME DOM POWER]	在时域当中选择功率测量。FSP从整个踪迹的点上计算平均功率。
	打开功率测量配置的子菜单，MEAN总是被打开。
[LIMITS ON]	激活功率测量的时域的限制
[START LIMIT : 250µs]	设置功率测量在250µs时间处开始
[STOP LIMIT : 500µs]	设置功率测量在500µs时间处结束

注意： GSM规范要求被测量的功率在TDMA突发50%和90%之间。上面设置的时间限制，基本上对应于所需要的时域。

信道和邻道的功率测量

对于所有信道和邻道的功率测量，必须假设一个特定的信道配置，这个信道配置是基于一个特定的无线通信系统。

通过额定的信道频率（等于FSP的中心频率），信道带宽，邻道带宽和邻道间隔来定义配置。FSP可以同时测量三个邻道的功率（7个信道：发射信道，3个低的和3个高的邻道）。

对于信道和邻道功率的测量，FSP提供了两种方式：

- 带宽积分方式（IBW方式），也就是用被测量信道带宽之内的踪迹像素点的积分作为信道的总功率。
- 时域当中的测量（快速ACP），通过陡峭的分辨滤波器来模仿信道。

两种测量产生相同的结果。时域当中的测量执行得更快一些，因为一个信道之内的整个信号被同时测量。对于IBW方式，信道被分为子范围。这是通过一个和信道带宽相比小的带宽来实现的。这些子带宽通过踪迹像素的综合而被组合。

对于IBW方式，传输信道和邻道的划分是通过对应于信道中心频率从左到右的一半信道带宽的距离的垂线来标记的。（参参见图.4-6）

在时域当中，不同信道的功率踪迹显示如图4-7。

对于两种方式，结果被列在显示屏一半位置的低处。

FSP提供预先定义的标准设置，这个标准可以从普通移动无线标准的表中选择。因此，信道的配置自动执行，而不需要手动输入相对应的参数。

对于一些标准，信道功率和邻道功率的测量是通过一个升根余弦滤波器对应一个接收滤波器的方式进行加重。对于两种方式的选择标准（例如NADC，TETRA或者W-CDMA），这种类型的滤波器都是自动打开的。

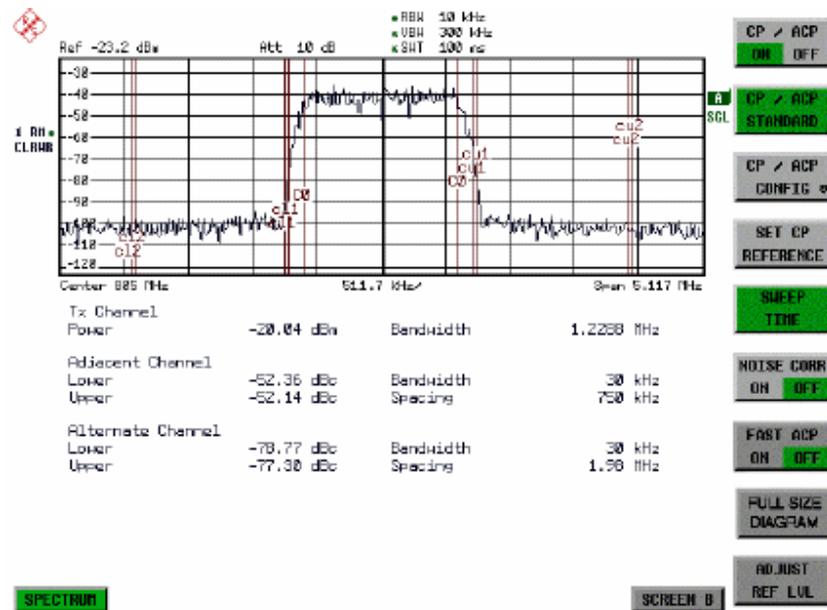


图.4-6 使用IBW方式的邻道功率测量的屏幕显示

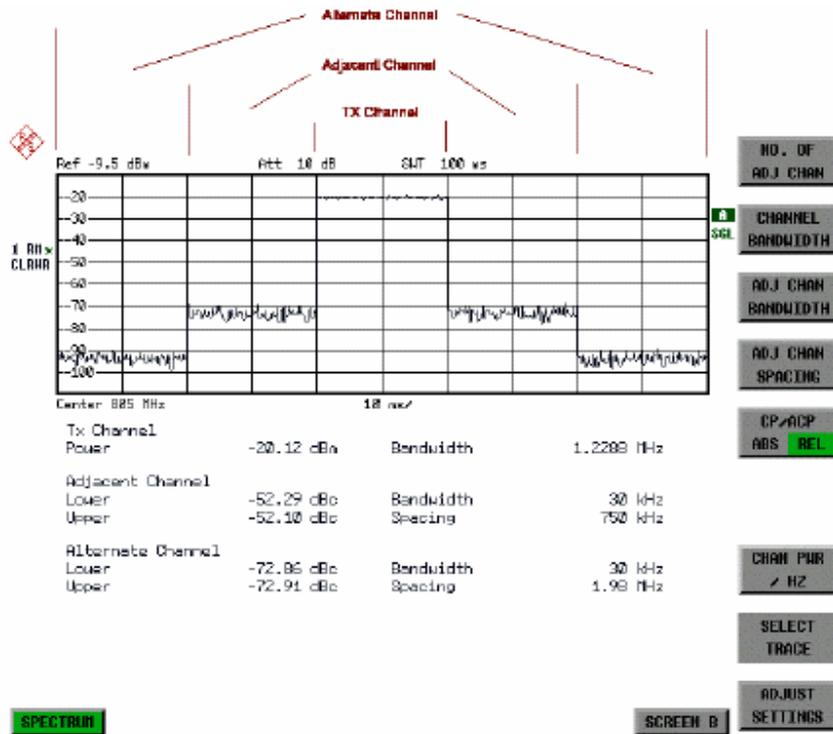
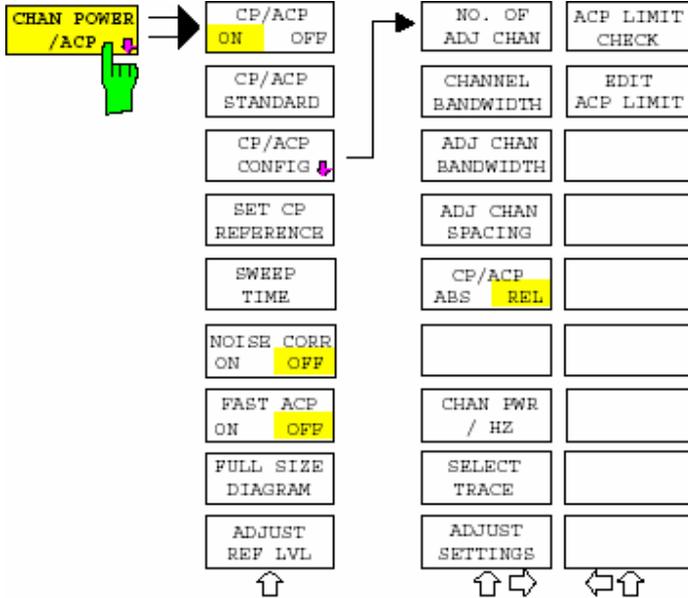


图.4-7 使用时域方式的邻道功率测量的屏幕显示。

通过测量可以定义邻道功率的极限值。如果极限检测被打开了，在测量期间，一个通过或失败信息将显示在屏幕低半部分的表格中，显示的信息为功率已经超过界限。

注意： 对于CP/ACP，禁止切换半屏幕 (SPLIT SCREEN) 和全屏幕 (FULL SCREEN) 功能

在MEAS CHAN POWER/ACP菜单中定义信道配置。



CHAN POWER /ACP软按键按照当前配置，用来打开信道功率测量或邻道功率测量。同时，它打开一个定义信道功率测量的子菜单。软按键被点亮用来显示信道或邻道的功率测量正在进行。

注意 :这个软按键仅仅在频域 (SPAN > 0) 当中可以被操作。



CP/CA ON/OFF软按键用来切换信道功率或邻道功率计算的开或关。

对于默认设置，通过对特定信道之内的显示点的功率进行积分来执行测量 (IBW方式)。

邻道功率相对于传输信道功率可以是绝对的，也可以是相对的。默认设置是相对测量 (参参见软按键CP/ACP ABS/REL)。

IEC/IEEE总线命令：

```

CALC : MARK : FUNC : POW : SEL CPOW | ACP
CALC : MARK : FUNC : POW : RES? CPOW | ACP
CALC : MARK : FUNC : POW OFF
    
```



CP/ACP STANDARD软按键用来打开一个按照预先定义标准来选择设置的表。按照移动无线标准设置信道和邻道测量的参数。

ACP STANDARD
✓ NONE
NADC IS136
TETRA
PDC
PHS
CDPD
CDMA IS95A FWD
CDMA IS95A REV
CDMA IS95C Class 0 FWD
CDMA IS95C Class 0 REV
CDMA J-STD008 FWD
CDMA J-STD008 REV
CDMA IS95C Class 1 FWD
CDMA IS95C Class 1 REV
W-CDMA 4.096 FWD
W-CDMA 4.096 REV
W-CDMA 3GPP FWD
W-CDMA 3GPP REV
CDMA 2000 DS
CDMA 2000 MC1
CDMA 2000 MC3
TD-SCDMA

在左边的表格中列出了可以使用的标准。

注意： 对于FSP，信道间隔被定义为邻道中心频率和发送信道中心频率之间的距离。邻道间隔的定义在IS95 B和C，IS97B和C，IS98B和C中的标准是不同的。这些标准定义了从发送信道中心到邻道最近边界的邻道的间隔。当下列标准设置被选择的时候，FSP也使用了这样的定义。

CDMA IS95 Class 0 FWD
 CDMA IS95 Class 0 REV
 CDMA IS95 Class 1 FWD
 CDMA IS95 Class 1 REV

标准的选择包含以下参数：

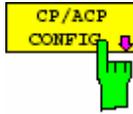
- 信道间隔
- 信道带宽和滤波类型
- 分辨率带宽
- 检波器
- 邻道的#

踪迹的数学和踪迹均值被关闭。

一个标准的选择不会影响参考电平。为了得到一个最合适的动态范围，参考值必须以这样的方式设置，信号最大值靠近参考值而没有导致产生一个过载信息。

默认设置是CP/ACP STANDARD NONE.

IEC/IEEE总线命令： CALC : MARK : FUNC : POW : PRES <standard>



参阅下面的“设置信道配置”一节。



通过激活信道功率测量，SET CP REFERENCE软按键定义了当前测量的信道功率作为参考值。参考值被显示在CH PWR REF的区域；默认值是0dBm。

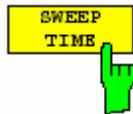
在邻道功率测量期间，在发射信道中的功率变成参考值。显示CH PWR REF是不必要的。

IEC/IEEE总线命令：`POW:ACH:REF:AUTO ONCE`

CHAN PWR / HZ软按键用来选择总共信道功率的测量或者参照1Hz带宽信道功率的测量。

变换因数是： $10 \lg \frac{1}{\text{信道带宽}}$

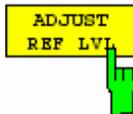
这项功能允许噪声功率密度的测量，或者结合使用CP/ACP REL和SET CP REFERENCE功能，进行信噪比的测量。



SWEEP TIME软按键用来激活扫描时间输入。对于RMS检波器，一个更长的扫描时间增加了测量结果的稳定性。这个软按键的功能和BW菜单中的SWEEP TIME MANUAL软按键相同。

IEC/IEEE总线命令：

`SWE:TIM <value>`



ADJUST REF LVL软按键为测量信道功率调整FSP的参考值。这确保了RF衰减器的设置和参考值被最优化的调整为信号值，而没有过载FSP或者通过一个太小的S/N率限制动态范围。

因为信道功率测量带宽明显低于信号带宽，所以信号路径可能被过载，虽然踪迹仍然明显低于参考值。

IEC/IEEE总线命令：

`SENS:POW:ACH:PRES:RLEV`

ADJUST SETTINGS 软按钮用来自动优化为选择的功率测量的分析仪的设置（见下面）。

在一个特定频率范围内（信道带宽）的和功率测量相关的分析仪设置通过选择信道配置而被优化（信道带宽，信道间隔）。

- 频跨：
频跨必须至少覆盖被测量的所有信道。当测量信道功率的时候，频跨被设置为2倍信道带宽。
邻道功率测量的范围设置决定于邻道的信道间隔和信道带宽，ADJ、JLT1或ALT2与发射信道有最大的距离。
- 分辨率带宽 RBW < 1/40的信道带宽
- 视频带宽 VBW > 3倍的RBW
- 检波器 RMS检波器

踪迹的数学和踪迹的均值功能被关闭。

参考值不会被相邻设置(ADJUST SETTINGS)影响。可以通过使用ADJUST REF LVL软按钮来单独的调整。

调整仅仅被执行一次；如果需要，仪器的设置可以在以后被改变。

IEC/IEEE总线命令：

SENS : POW : ACH : PRES : ACP | CPOW | OBW

测量参数的手动设置不同于通过ADJUST SETTINGS软按钮的设置，必须遵循下面的规则：

频跨 频跨必须至少覆盖被测量的信道。
对于信道功率测量，就是信道带宽。
如果频跨和被测信道(邻道)带宽相比还要大的话，则只能测量一部分像素。

分辨率带宽 (RBW)

为了确保一个可以接受的测量速度和希望的选择（抑制测量信道以外的频谱成分，特别是邻道的），分辨率带宽不可以设置得太小或者太大。作为一个一般的建议，分辨率带宽被设置为信道带宽的1%和4%之间。如果频谱在被测信道之内，可以选择大一点的分辨率带宽。测量带宽附近具有一个平坦的特性。在标准的设置中，例如IS95A REV标准，邻道的带宽是30kHz，使用30kHz的分辨率带宽。这就产生了正确的结果。因为在邻道的临近范围内的频谱通常具有一个固定的值。例如，对NADC/IS136标准，这是不可能的，因为传输信号的频谱添加到了邻道当中，一个太大的分辨率带宽会引起一个信道滤波器太低的选择。因此，邻道功率的测量将被测量得太高。

除IS95 CDMA标准外，ADJUST SETTINGS软按键用来设置分辨率带宽（RBW）作为信道带宽的一项功能。

$RBW \leq 1/40$ 的信道带宽

最大可能的分辨率带宽(相对于 $RBW < 1/40$)取决于选择的RBW步进值(1, 3)。

视频带宽 (VBW)

对于一个正确的功率测量，视频信号不可能限制在带宽之内。限制对数视频信号的带宽，将引起信号平均从而导致过低的功率指示。（在非常低的视频带宽的-2.51dB）。因此视频带宽至少是分辨率带宽的三倍。

ADJUST SETTINGS软按键用来设置作为信道带宽功能的视频带宽，要求如下：

$VBW > 3 \times RBW$

按照可用的步进值（1, 3）应该选择最小可能性的VBW。

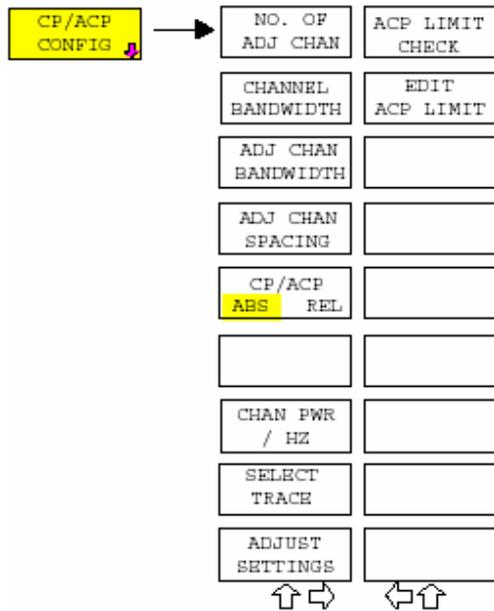
检波器

ADJUST SETTINGS软按键用来选择RMS检波器。

选择RMS检波器因为它能正确显示功率，而和被测量信号的特征没有关系。在理论上，采样检波器也同样可以。因为在信道当中只有有限数量的踪迹像素被用来计算，所以采样滤波器会产生不是非常稳定的结果。运算平均值，通常用来稳定测量的结果，导致一个太低电平的显示，因此应该避免使用。显示功率的缩减决定于均值的大小和被测量信道的信号特征。

设置信道配置

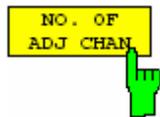
MEAS – CP/ACP CONFIG子菜单：



CP/ACP CONFIG软按键用来打开一个子菜单，用于信道功率和邻道功率测量的配置，和提供的标准没有依赖关系。

信道配置包括，被测量邻道的数量，信道带宽（CHANNEL BANDWIDTH），邻道的带宽（ADJ CHANNEL BANDWIDTH）和发射信道的中心频率的距离（ADJ CHANNEL SPACING）。

限定值可以额外的被设定用于邻道的功率（ACP LIMIT CHECK和EDIT ACP LIMIT），并在测量中对其一致性进行检查。



NO. OF ADJ CHAN软按键用来激活邻道的数量±n的输入，在邻道的测量中要考虑这些邻道。可以输入的数量是从0到3。

下列测量的执行取决于信道的数量。

- 0 仅测量信道功率
- 1 测量信道功率和上下两边邻道的功率
- 2 测量信道功率，下一个更高和更低信道上下两边相邻信道的功率（交替信道 1）
- 3 测量信道功率，上下两边邻道的功率和下一个更高和更低信道上下两边邻道的功率（交替信道 1）下一个更高和低的邻道（交替信道 2）。

IEC/IEEE总线命令：

POW : ACH : ACP 1



CHANNEL BANDWIDTH软按钮用来激活传输信道的信道带宽的输入。

通常通过传输方式定义有用的信道带宽。按照给定的标准对测量自动正确地调整（参阅CP/ACP STANDARD软按钮）。

当按照IBW方式测量信道带宽的时候，在屏幕的中心从左到右两条垂直线用来显示。因此可以通过视觉来检查是否被测信号的整个功率在选择的信道带宽之内。

对于时域方式（FAST CAP ON），在零频跨内执行测量。在这种情况下，信道限制不被标示。FSP提供对于信道带宽选择提供所有可用的滤波器。不可以设置偏离信道带宽。如果需要偏离信道带宽，IBW方式将被使用。

可用信道滤波器的列表包含在“设置带宽和扫描时间 - BW键”一节当中。

默认设置是14kHz。

IEC/IEEE总线命令： SENS : POW : ACH : BWID 14kHz



ADJ CHAN BANDWIDTH软按钮用来为定义邻道的信道带宽而打开一个表格。

ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
ADJ	14 kHz
ALT1	14 kHz
ALT2	14 kHz

当按照IBW方式（FAST ACP OFF）测量的时候，不同邻道的带宽被输入数字。因为所有邻道通常具有相同的带宽。其他信道Alt1和Alt2被设置为输入邻道带宽数值（ADJ）的相邻带宽。在相等邻道带宽中，仅仅需要输入一个值。当ALT1（可选信道1）信道被输入的时候，对于ALT2信道（可选信道2）也是同样的。

注意： 带宽的选择不决定于从顶部到底部重写表的相互依赖。

对于时域方式（FAST ACP ON），从可用信道滤波器列表中选择相邻带宽。对于偏离的邻道带宽，应该使用IBW方式。

IEC/IEEE总线命令：

SENS : POW : ACH : BWID : ACH 1kHz

SENS : POW : ACH : BWID : ALT1 14kHz

SENS : POW : ACH : BWID : ALT2 14kHz



ADJ CHAN SPACING软按键用来为定义信道间隔打开一个表。

ACP CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
ADJ	20 kHz
ALT1	40 kHz
ALT2	60 kHz

因为所有的邻道相互之间通常具有相同的距离，所以邻道间隔的输入（ADJ），引起信道间隔ALT1设置为邻道间隔的两倍，信道间隔ALT2位邻道间隔的三倍。当ALT1信道带宽被输入的时候，ALT2信道具有同样的带宽。

注意： 通过表格的从顶到底的重写信道间隔可以被分别设置。

IEC/IEEE总线命令：

```
SENS : POW : ACH : SPAC : ACH 20kHz
SENS : POW : ACH : SPAC : ALT1 40kHz
SENS : POW : ACH : SPAC : ALT2 60kHz
```



CP/ACP ABS/REL软按键用来切换信道中绝对和相对功率的测量。

CP/ACP ABS 传输信道中的绝对功率，在Y轴的单位中显示相邻信道，例如dBm，dB μ V。

CP/ACP REL 在相邻功率测量当中（NO. OF ADJ CHAN > 0）邻道的值以dBc为单位被显示为相关发射信道的值。

在信道功率测量中（NO. OF ADJ CHAW=0），发射信道功率被显示一个参考信道的参考功率，这个参考功率的定义是由SET CP REFERENCE来设定的。也就是说：

1. 通过使用SET CP REFERENCE软按键，声明当前测量信道的功率作为参考值。
2. 通过变换信道频率（FSP中心频率）选择感兴趣的信道。

使用Y轴的线性空间内，相对于参考信道（CP/CP_{ref}）的新信道被显示。在dB范围内，对数率 $10\lg (CP/CP_{ref})$ 被显示。

相关信道功率测量因此也被用于广义的邻道功率测量。每个信道道可以被单独测量。

IEC/IEEE总线命令：SENS : POW : ACH : MODE ABS



FAST ACP软按钮用来在IBW方式 (FAST ACP OFF) 和时域方式 (FAST ACP ON) 之间切换。

对于FAST ACP ON, 在时域当中的不同信道当中, 功率测量被执行。对于不同的信道中心频率, FSP连续的设置中心频率。通过选择测量时间 (扫描时间 / 信道数目) 来测量功率。RBW滤波器适合选择的标准, 同时频率偏移被自动的使用 (例如对于IS 136使用根升余弦)。可用信道滤波器列表包含在“带宽和扫描时间的设置 - BW键”一节当中。

RMS检波器被用作正确的功率测量结果。因此不需要软件修正结果。

测量值以表格的形式显示出来。可用信道当中的功率以dBm为单位显示出来。邻道的功率以dBm (CP/ACP ABS) 或dB (CP/ACP REL)。扫描时间的选择决定于希望的再现结果。再现性增加扫描时间 因为经过一个更加长的时间周期功率测量才被执行。

作为一个通常的方法, 被假设大约每500个步相关测量的值需要一个0.5dB的增加 (测量的99%在真实测量值的0.5dB之内)。这对于白噪声保持正确。当测量值的时间间隔相对应于测量带宽的倒数时, 测量值被认为时非相关的。

对于IS 136测量带宽接近于25Hz, 因此40 μ s间隔的测量值被认为是不相关的。因此一个10ms时间的测量, 就要求每个信道有1000个测量值。这是FSP在关联模式设置中的默认扫描时间。对于一个0.1dB (99%) 的增长, 大约需要6000个测量值。也就是说, 测量时间被减少到200ms。

IEC/IEEE总线命令:

SENS: POW: HSP ON



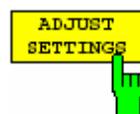
SELECT TRACE软按钮用来选择踪迹, 在CP/ACP测量中被执行。一旦选择了踪迹, 踪迹就被打开 (等于没有设置BLANK)。

IEC/IEEE总线命令:

SENS: POW: TRAC 1



参阅主菜单中的CHAN PWR ACP选项



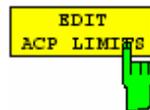
参与主菜单中的CHAN PWR ACP选项



ACP LIMIT CHECK软按键用来切换ACP测量中界限控制的开和关。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM : ACP ON
CALC : LIM : ACP : ACH : RES?
CALC : LIM : ACP : ALT : RES?
```



EDIT ACP LIMIT软按键用来为ACP测量打开一个定义限制的表格。

ACP LIMITS				
CHAN	RELATIVE LIMIT CHECK		ABSOLUTE LIMIT CHECK	
	VALUE	ON	VALUE	ON
ADJ	-45 dB	✓		
ALT1	-60 dB	✓		
ALT2				

下列规则被应用于限制：

- 每个相邻的信道可以定义一个分别的限制。限制被应用于邻道的上下两边。
- 可以定义一个相对或绝对限制。两个限制值的控制可以被独立的激活。
- FSP对每一个检查其持续性，而不管限制是绝对的还是相对的，或者是通过绝对或相对值来执行测量的。如果两个限制都被激活，同时两个限制值中的高值被超过了，测量值将因此而被标记。

注意：超过了界限值的测量值通过一个在前的星号（*）来表示。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM : ACP ON
CALC : LIM : ACP : ACH 0dB , 0dB
CALC : LIM : ACP : ACH : STAT ON
CALC : LIM : ACP : ACH : ABS -10dBm , -10dBm
CALC : LIM : ACP : ACH : ABS : STAT ON
CALC : LIM : ACP : ALT1 0dB , 0dB
CALC : LIM : ACP : ALT1 : STAT ON
CALC : LIM : ACP : ALT1 : ABS -10dBm , -10dBm
CALC : LIM : ACP : ALT1 : ABS : STAT ON
CALC : LIM : ACP : ALT2 0dB , 0dB
CALC : LIM : ACP : ALT2 : STAT ON
CALC : LIM : ACP : ALT2 : ABS -10dBm , -10dBm
CALC : LIM : ACP : ALT2 : ABS : STAT ON
```

举例：

1. 为一个特定标准的邻道功率的测量

测量一个800MHz，0dBm值的和IS136相符信号的相邻功率的测量

[PRESET]	设置FSP到默认设置。
[FREQ : CENTER : 800MHz]	设置中心频率为800MHz。
[AMPT : 0dBm]	设置参考值为0dBm。
[MEAS]	调用测量功能的菜单。
[CHAN PWR /ACP]	选择信道和邻道的功率测量功能，通过默认的设置或者以前的定义的设置来执行测量。为希望信的配置设置打开子菜单。
[CP/ACP STANDARD : select IS136 : ENTER]	选择NADC (IS36) 标准
[CP/ACP CONFIG]	调用为邻道功率测量配置的子菜单。
[NO. OF ADJ CHAN : 2 ENTER]	选择两个相邻的心到用作测量，测量邻道和交替信道。
	为信道功率测量改变主菜单。
[ADJUST SETTINGS] 的	设置优化范围，分辨率带宽 (RBW) ，视频带宽 (VBW) 和测量的
[ADJUST REF LVL]	自动检波器。绝对信道功率和相对信道功率被显示在屏幕上。设置和测量信道功率相等的参考值。

2. 用户特定信道配置的测量

测量800MHz的，值为0dBm的ISA95 CDMA信号的邻道功率比（ACPR）。和例子1相似，通过使用CP/ACP STANDARD软按键来进行相同的设置。

- [PRESET] 设置FSP到默认设置。
- [FREQ : CENTER : 800MHz] 设置中心频率为800MHz。
- [AMPT : 0dBm] 设置参考值为0dBm。
- [MEAS] 调用测量功能的菜单。
- [CHAN PWR /ACP] 选择信道和邻道的功率测量功能，通过默认的设置或者以前的定义的设置来执行测量。为希望信的配置设置打开子菜单。
- [CP/ACP CONFIG] 调用为邻道功率测量配置的子菜单。
- [NO. OF ADJ CHAN : 2 ENTER] 选择两个相邻的心到用作测量，测量邻道和交替信道。
- [CHANNEL BANDWIDTH : 1.23MHz] 按照IS95设置信道带宽为1.23MHz。
- [ADJ CHAN BANDWIDTH : 30kHz] 打开设置邻道带宽列表。

ACP CHANNEL BW	
CHAN	BANDWIDTH
ADJ	30 KHZ
ALT1	30 kHz
ALT2	30 kHz

当为邻道输入30kHz的时候，交替信道也被设置为30kHz。

- [ADJ CHAN SPACING : 885kHz :  : 1.98MHz]

打开输入邻道间隔列表。

ACP CHANNEL SPACING	
CHAN	SPACING
ADJ	885 kHz
ALT1	1.98 MHz
ALT2	2.97 MHz

一旦为邻道输入885kHz，信道ALT1和信道ALT2被分别设置为1770 kHz 和2655 kHz。一旦为交替信道1输入1.98MHz，替换信道2就被设置为2.97MHz。



转到信道功率测量的主菜单。

- [ADJUST SETTINGS] 自动为测量设置优化范围（等于5MHz），分辨率带宽（RBW等于30kHz），视频带宽（VBW等于300kHz）和检波器（RMS）。邻道和交替信道的绝对功率和相对功率都被显示在屏幕上。
- [ADJUST REF LVL] 设置和测量信道功率相等的参考值。

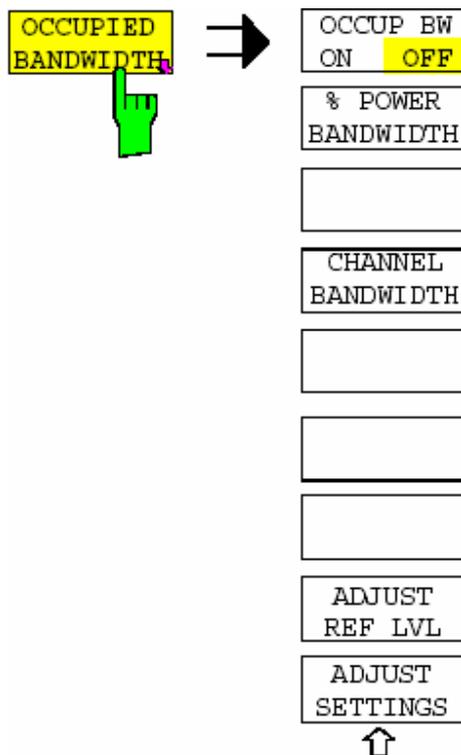
3. 测量IS95CDMA信号 (频率为800MHz, 值为0dBm) 的信号/噪声的功率密度 (C/No)

[PRESET]	设置FSP到默认设置。
[FREQ : CENTER : 800MHz]	设置中心频率为800MHz。
[AMPT : 0dBm]	设置参考值为0dBm。
[MEAS]	调用测量功能的菜单。
[CHAN PWR /ACP]	选择信道和邻道的功率测量功能, 通过默认的设置或者以前的定义的设置来执行测量。为希望信的配置设置打开子菜单。
[CP/ACP CONFIG]	调用为邻道功率测量配置的子菜单。
[NO. OF ADJ CHAN : 0 ENTER]	不测量选择邻道, 也就是说仅仅在一个测量中执行测量。
[CHANNEL BANDWIDTH : 1.23MHz]	按照IS95设置信道带宽为1.23MHz。
	转到信道功率测量的主菜单。
[ADJUST SETTINGS]	自动为测量设置优化频跨 (等于5MHz), 分辨率带宽 (RBW等于30kHz), 视频带宽 (VBW等于300kHz) 和检波器 (RMS)。邻道和替换信道的绝对功率和相对功率都被显示在屏幕上。
[ADJUST REF LVL]	设置和测量信道功率相等的参考电平。
[SET CP REFERENCE]	设置测量信道功率作为随后测量的参考值。
[CP/ACP ABS /REL]	选择和参考功率相关的相对测量, 通过SET REFERENCE设置 (结果为0dB)
[CHAN PWR /HZ]	选择1Hz带宽的功率测量 (结果为-60.9dB)
[FREQ : CENTER : 805 MHz]	设置中心频率为805MHz, FSP在1.23带宽内测量信道功率。
输出	的结果以dB为单位1Hz带宽内的相对参考功率。

占用带宽测量

调制信号的一个重要特征就是它的占用带宽。在一个无线通信系统当中，占用带宽必须被限制在邻道允许的自由失真发射中。占用带宽的定义如下：带宽占用整个发送功率的百分比。在FSP中可以设置的百分比位于10%和99.9%之间。

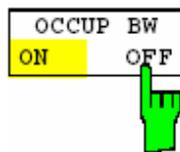
MEAS OCCUPIED BANDWIDTH菜单：



OCCUPIED BANDWIDTH软按键用来按照当前配置激活占有带宽的测量,也可以为配置测量打开一个子菜单。软按键仅仅在频域 (SPAN > 0) 当中起作用。当测量打开的时候,软按键被点亮。

在频谱显示模式当中,测量决定包含一个显示频率范围的预先定义功率的带宽(%POWER BANDWIDTH软按键)。占用带宽输出在标记显示区域,通过一个临时标记在踪迹上表示出来。

- 注意：
- 软按键仅仅在频域(span > 0)当中有效。
 - 在标记1的踪迹上执行测量。为了求出另外一条踪迹的值,标记1必须通过在MKR菜单中的SELECT TRACE软按键被放置在踪迹上。

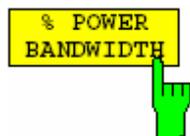


OCCUP BW ON/OFF软按键用来切换占用带宽测量的开和关。

IEC/IEEE总线命令：

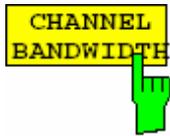
```
CALC : MARK : FUNC : POW : SEL OBW
CALC : MARK : FUNC : POW : RES? OBW
```

```
CALC : MARK : FUNC : POW OFF
```



% POWER BANDWIDTH软按键用来和总功率相关的功率百分比的输入。总功率是在显示频率范围内定义的占用带宽 (总功率百分比)。有效的值的范围是从10%到99.9%。

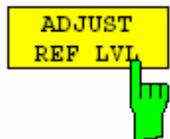
```
IEC/IEEE总线命令： SENS : POW : BWID 99PCT
```



CHANNEL BANDWIDTH软按钮用来为定义传输信道的信道带宽的输入窗口。对于按照一个特定传送边准的测量，通过传送信道标准设定的带宽必须输入。默认设置是14kHz。
设定信道带宽被用来通过ADJUST SETTINGS按钮的FSP的测试参数的优化。

IEC/IEEE总线命令：

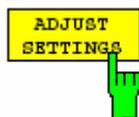
```
SENS : POW : ACH : BWID 14kHz
```



ADJUST REF LVL软按钮用来调整FSP测量信号总功率的参考电平。在占用带宽测量在第一个扫描完成以后，软按钮被激活。因此，信号的总功率被测量出来。调整参考值确保了FSP的信号路径不会过载。动态范围不会因为太低的参考值而限制。

因为对于信道功率测量的测量带宽明显的低于信号带宽，所以信号通道就可能过载。虽然踪迹明显的低于参考值。如果测量信道功率和参考电平相等，信号通道就不会过载。

IEC/IEEE总线命令： SENS : POW : ACH : PRES : RLEV



ADJUST SETTINGS软按钮用来按照设定的信道带宽，优化占用带宽测量的分析仪的设置。

所有和功率测量相关的分析仪设置都在一个特定的频率范围内，例如：

- 频率范围 3倍的信道带宽
- 分辨率带宽 RBW < 1/40的信道带宽
- 视频带宽 VBW > 3 倍的RBW
- 检波器 RMS

都被优化。

参考值不会被ADJUST SETTINGS影响。对于一个优化的动态范围，参考值的选择以这样的方式进行，信号的最大值靠近于参考值。

调整仅仅被执行一次；如果需要，仪器的设置可以在以后再被更改。

IEC/IEEE总线命令：

```
SENS : POW : PRES OBW
```

测量原则：

例如，测量包含信号功率99%的带宽。常规的第一步是计算踪迹所有显示点的总功率。在下一步中，来自踪迹右边沿的点被累加求和直到达到总功率的0.5%。辅助的标记 1 被放置在相对应的频率上。于是，来自踪迹左边沿的点被累加求和直到达到总功率的0.5%。辅助的标记 2 被放置在相对应的频率上。99%的功率就位于两个标记之间。两个标记之间的距离被占用的带宽显示在标记信息区域。正确测量的一个先决条件是只有被测量的信号能够在FSP屏幕中被见到。其他的信号对于测量没有作用。

为了保证正确的功率测量，特别是噪声信号和为了获得正确的占用带宽，应该选择下列设置：

RBW	<< 占用带宽（对于语音通信类型，从300Hz到1kHz，大约占用带宽的1/20）
VBW	ε 3 x RBW
检波器	RMS或者采样
范围	ε 2到3倍的占用带宽

一些测量规范（例如PDC，RCR，SRD-27B）要求使用峰值检波器来测量占用带宽。FSP检波器的设置，已经想赢得被改变。

举例：

测量800MHz，值为0dBm的PDC信号的占用带宽。

[PRESET]	设置FSP到默认设置。
[FREQ：CENTER：800MHz]	设置中心频率为800MHz。
[AMPT：0dBm]	设置参考值为0dBm。
[MEAS]	调用测量功能的菜单。
[OCCUPIED BANDWIDTH]	选择占用带宽的测量，为测量配置打开一个子菜单
[% POWER BANDWIDTH： 99%]	选择带宽的99%来测量
[CHANNEL BANDWIDTH： 21kHz]	按照PDC设置信道带宽为21kHz。
[ADJUST SETTINGS]	为特定的信道带宽优化测量参数。 允许一个完整的频率扫描，这样FSP就可以测量整个的信号功率。
[ADJUST REF LVL]	为测量信号功率调整参考值。
[TRACE：DETECTOR： DETECTOR MAX PEAK]	PDC要求使用峰值检波器来测量占用带宽。因此，打开峰值检波器，来代替通过ADJUST SETTINGS软按键来选择RMS检波器。

信号幅度统计测量

数字调制信号在发送信道内和白噪声相似，但是在幅度分不上却不相同。为了发送调制信号而是信号的所有幅度不失真，必须使用线性传输。例如，功率发达器的输出。当然，许多临界是峰值的幅度值。

通过发射机引起的发射质量的下降，两个端口网络被取决于峰值的幅度，对于概率也是相同的。幅度值的概率可以通过APD（幅度概率分布，Amplitude Probability Distribution）功能来测量。在一个选择的测量时间中，所有发生的幅度值，都被安排一个幅度范围。在特定范围内的幅度值数量被计数，结果作为一个柱状图显示出来。柱状图的每一条代表测量的幅度在设定的幅度范围内的百分比。

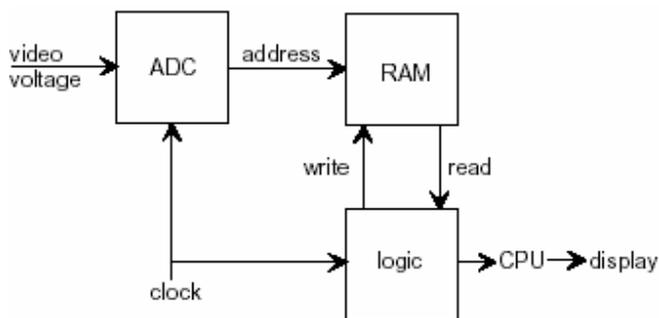


图.4-8 APD测量的简要框图

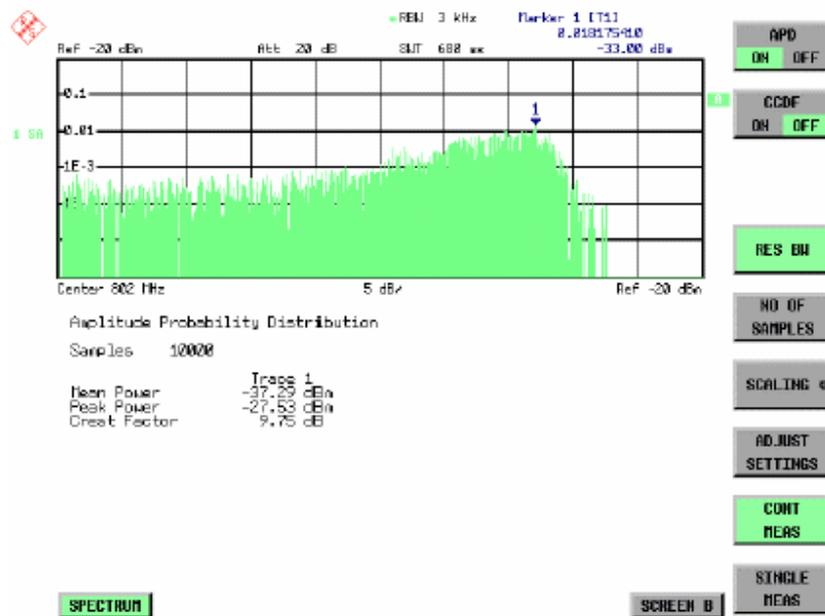


图.4-9 幅度概率分布的显示

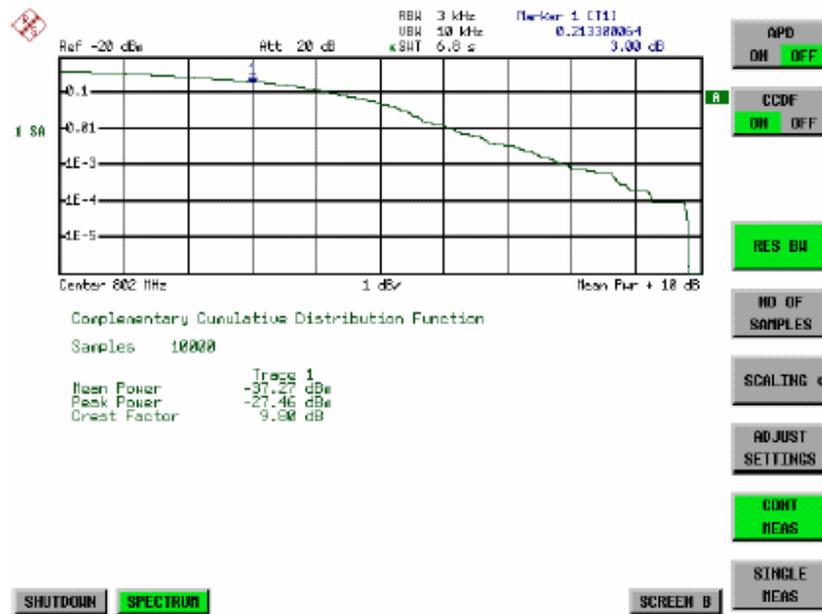


图. 4-10 补充积累分布功能 (CCDF) 显示

APD补充积累分布功能的柱状图显示的替换可以被显示。它显示了超过一个特定值的幅度的概率。对于APD功能，X轴按照以dBm为单位的绝对值被划分，然而对于CCDF功能，X轴按照相对的测量平均功率来划分。

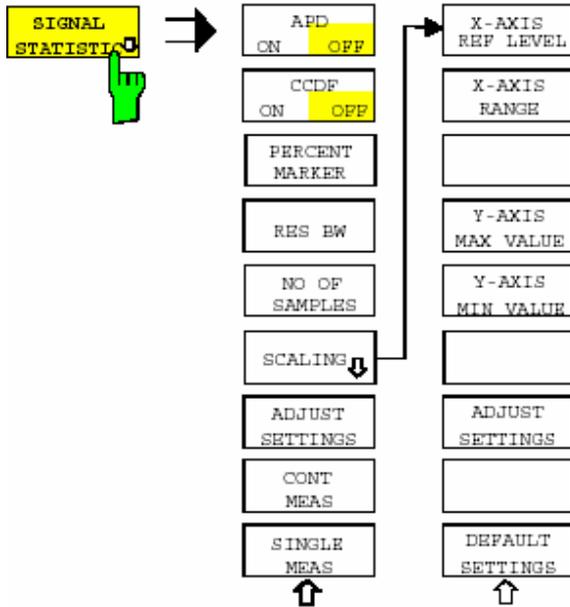
定义：

峰值因数 = 峰值电压对rms

CCDF：补充积累分布功能 (Complementary Cumulative Distribution Function)

注意： 在一个激活统计测量功能中，通过SCREEN A/SCREEN B软按键来控制的全屏 (FULL SCREEN) ，分屏 (SPLIT GREEN) 和活动图表选择是不可一世用的。

MEAS SIGNAL STATISTIC子菜单：



SIGNAL STATISTIC软按键用来打开一个信号统计测量的子菜单。

在子菜单中，幅度概率密度测量（ADP）和补充积累分布（CCDF）可以被分别设置。但是只有一个信号统计功能可以同时被打开。

在默认的模式当中，所有的统计功能都被关闭。当一个统计功能打开的时候，FSP被自动设置为零频跨。

FSP通过分辨率带宽的设置，测量施加于射频输入端信号（RF）的统计。为了不影响峰值幅度，视频带宽被自动设置为分辨率带宽的10倍。采样检波器被用作检测视频电压。



APD ON/OFF软按键用来打开或者关闭幅度概率分布功能。当APD功能打开的时候，CCDF功能就被自动关闭。

IEC/IEEE总线命令：

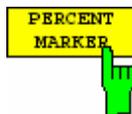
CALC : STAT : APD ON



CCDF ON/OFF软按键用来打开或者关闭补充积累分布功能。当CCDF功能打开的时候，APD功能就自动关闭。

IEC/IEEE总线命令：

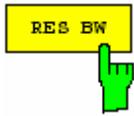
CALC : STAT : CCDF ON



如果CCDF功能被激活，那么PERCENT MARKER软按键就允许通过输入一个概率值来定位标记1。因此，超过给定概率的功率就非常容易的检测出来。如果标记1处于关闭的状态，那么它就被自动的打开。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : MARK : Y : PERC 0...100%

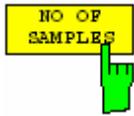


需

RES BW软按键用来直接设置STATISTIC FUNCTION菜单中的分辨率带宽，而无切换到相对应的菜单中（BW）。这个软按键的功能和BW菜单中的RES BW MANUAL软按键的功能相同。

为了正确信号统计的测量，分辨率带宽要比信号带宽宽。目的是为了正确传送信号幅度的准确峰值。通过打开统计功能，视频带宽被自动设置为10MHz。

IEC/IEEE总线命令： BAND 3 MHz



NO OF SAMPLES软按键用来设置考虑进去统计的功率测量的数目。需要注意的是，全部的采样时间是通过选择的采样数目来影响的，同样也被分辨率带宽影响。设置测量的分辨率带宽是直接影响采样率的。

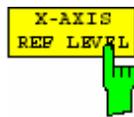
IEC/IEEE总线命令： CALC : STAT : NSAM <value>



- X-AXIS REF LEVEL
- X-AXIS RANGE
-
- Y-AXIS MAX VALUE
- Y-AXIS MIN VALUE
-
- ADJUST SETTINGS
-
- DEFAULT SETTINGS



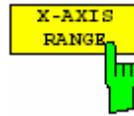
SCALING软按键用来打开允许为X和Y轴改变缩放比例参数的子菜单。



X-AXIS REF LEVEL软按键用来改变仪器的设定值和设置被测的最大功率值。

这项功能和AMPT菜单中的软按键REF LEVEL功能相似。对于APD功能，这个值被映射到右边图表的边界上。对于CCDF功能这个值在图表中没有直接的表示，因为对于测量的MEAS POWER，X轴是相对的尺度。

IEC/IEEE总线命令：
CALC : STAT : SCAL : X : RLEV <value>



X-AXIS RANGE软按键改变被选择统计测量覆盖的值的范围。这项功能和在AMPT菜单中的RANGE LOG MANUAL软按键作用相同。

IEC/IEEE总线命令：CALC：STAT：SCAL：X：RANG <value>



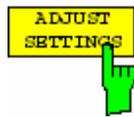
Y-AXIS MAX VALUE软按键将用来定义显示概率范围的上限。Y轴上的值，正常的最大值是1.0。因为Y轴范围有一个对数轴，所以最大和最小值之间的距离必须至少有一个10的距离。

IEC/IEEE总线命令：CALC：STAT：SCAL：Y：UPP <value>

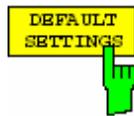


Y-AXIS MIN VALUE软按键用来定义显示概率范围的最低值。因为Y轴范围有一个对数轴，所以最大和最小值之间的距离，必须至少是一个10的距离。有效值的范围是大于0小于1。

IEC/IEEE总线命令：CALC：STAT：SCAL：Y：LOW <value>



见下面

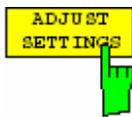


DEFAULT SETTINGS软按键重新设置X轴和Y轴范围到他们的PRESET值。

X轴参考值： -20dBm
X轴APD范围： 100dB
X轴CCDF范围： 20dB

Y轴上限： 1.0
Y轴下限： 1E-6

IEC/IEEE总线命令：CALC：STAT：PRES

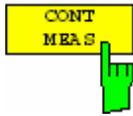


ADJUST SETTINGS软按键用来按照测量峰值的功率优化FSP的电平设置，目的是为了得到仪器的最大灵敏度。

为了得到最大功率精度，电平范围的调整按照测量的不同来进行，对于APD测量，是峰值和最小功率的不同。对于CCDF测量，是峰值和平均功率的不同。

此外，可能的范围也被按照采样选择的数目进行调整。

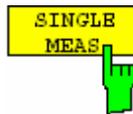
IEC/IEEE总线命令：CALC：STAT：SCAL：AUTO ONCE



CONT MEAS软按键用来开始收集一个新的采样数据序列。通过选择的测量，计算APD或者CCDF的曲线。初始的采样数量达到以后，下一个测量就自动开始（“连续测量”）。

IEC/IEEE总线命令：

```
INIT : CONT ON;
INIT : IMM
```



CONT MEAS软按键用来开始收集一个新的采样数据序列。通过选择的测量，计算APD或者CCDF的曲线。在测量的开始，以前获得的测量结果将被丢弃。

IEC/IEEE总线命令：

```
INIT : CONT OFF;
INIT : IMM
```

信号统计测量标记功能使用的提示：

对于信号统计的测量值，总是显示在X轴上。Y轴总是被格式化，值在0和1之间。和时域或频域中标记的使用相比较，标记输入是数值，输出是百分比的值。

举例：

频率为800MHz值为0dBm的一个IS95 BTS信号的CCDF测量

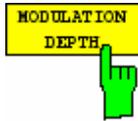
[PRESET] 打开预设值
 [FREQ : CENTER : 800MHz] 选择中心频率为800MHz
 [AMPT : 10dBm] 设置参考值为10dBm
 [BW : 3MHz] 设置分辨率带宽为3MHz（分辨率带宽应该比信号带宽宽（1.25 MHz），

目的是为了在分辨率带宽之内有完整的信号）

[MEAS] 调用测量功能的菜单。
 [SINGLE STATISTIC] 调用信号统计测量的菜单。
 [CCDF ON/OFF] 打开补偿累积分布功能测量。FSP转换到零范围模式。信号功率和CCDF被计算用作选择的采样数目。对于CCDF功能，采样检波器和视频带宽被自动设置。

[NO OF SAMPLES : 10000] 设置采样测量数量为10000。
 [SINGLE MEAS] 开始序列测量。在结果踪迹的最后，会显示测量的10000采样的CCDF结果。

AM调制深度测量



MODULATION DEPTH软按钮用来打开AM调制深度的测量。为了确保正确的操作，需要一个AM调制载波。

标记1的电平被参见作为载波的电平。当这项功能被激活的时候，标记2和标记3被自动对称设置到踪迹的相邻的峰值上。Delta标记和标记2处于被激活的状态，等待输入。

当标记2或者delta标记位置改变的时候，标记3（delta）就被自动移动到和标记参考值（标记1）相对称的地方。

如果数据输入对于标记3（MARKER 1 2 3 4软按钮）是激活的，后者可以被移动到相邻的位置而不用考虑标记2。

FSP计算从测量值处开始的标记位置的功率。AM调制深度的计算来自参考标记和delta标记处之间的功率值的比率。当两条AM边带宽功率不相等的时候，那么两个功率值的平均值被用作AM调制深度的计算。

测量举例：

一个1kHz的调制载波的AM调制深度在100MHz处被测量。

[PRESET]	FSP被设置到默认设置。
[CENTER : 100MHz]	中心频率被设置到100MHz。
[SPAN : 5kHz]	宽度设置为5kHz。
[AMPT : 0dBm]	参考值被设置为0dBm。
[MKR FCTN]	标记1 (MARKER 1) 被打开，位置在显示踪迹的最大值地方。

MARKER 3

[MODULATION DEPTH : 1kHz]	打开AM调制深度的测量。MARKER 2和 (delta标记) 被设置到对踪迹的相邻峰值处。频率输入并被激活。
	在标记信息区域，AM调制深度以百分比输出。
	当输入1kHz的时候，标记2 (MARKER 2) 可以准确的放置在1kHz，同时标记3 (MAEKER 3) 位于参考标记的 -1kHz的地方。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK : FUNC : MDEP ON ;
CALC : MARK : FUNC : MDEP : RES ?
```

三阶截断点测量 (TOI)

如果几个信号被应用于具有非线性特征的一个传输双端口，那么通过信号的加和差分，就在它的输出端产生互调制信号。非线性信号产生在特征处互相调制有用信号的谐波。低次序的互调乘积具有一个特别的影响，因为他们的值是最大的，同时，他们靠近有用信号。三阶互调产物造成最大的影响。三阶互调产物产生来自于有用信号和第二个有用信号的第二谐波，在两声道调制当中。三阶互调产物的频率在有用信号的以上或以下。图.4-11显示了通过两个有用信号 P_{U1} 和 P_{U2} 产生的 P_{I1} 和 P_{I2} 的三阶互调产物。

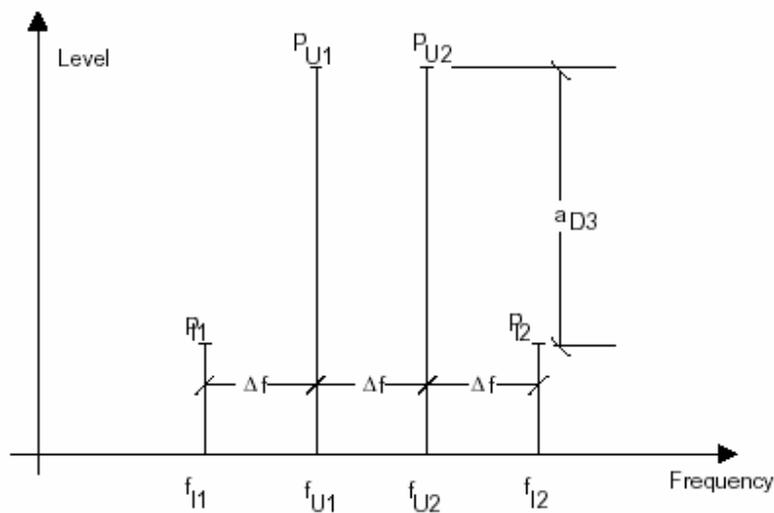


图.4-11 P_{U1} 和 P_{U2} 的互调乘积

在 f_{I2} 处产生的三阶互调产物是通过混合有用信号 P_{U1} 和 P_{U2} 的二次谐波产生的。在 f_{I1} 处产生的三阶互调产物是通过混合有用信号 P_{U1} 和 P_{U2} 的第二谐波产生的。

$$f_{I1} = 2 \times f_{U1} - f_{U2} \quad (1)$$

$$f_{I2} = 2 \times f_{U2} - f_{U1} \quad (2)$$

三阶互调产物的值决定于有用信号的值。如果两个有用信号都增加一个dB，三阶互调产物的值将增加3dB，这就意味着互调信号和有用信号之间的 a_{D3} 的间隔将被减少2dB。图.4-12可以说明这一点。

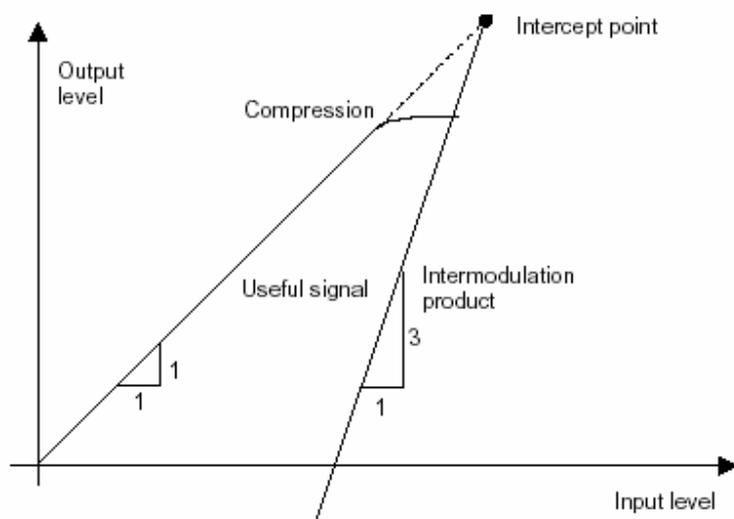


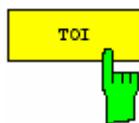
图.4-12 对于有用信号互调值的依赖

在双口输出当中，有用信号随着输入值的增加而按比例的增加，只要双端口是在线性范围内。在输入端1dB值的改变，会引起输出端1dB值的改变。超过了一个特定的输入值范围，双端口将产生压缩，输出值停止增长。三阶互调产物的增长是有用信号的三倍。在两条线相交的地方，截止值是虚假的值。它不可以被直接测量，因为通过最大双端口输出功率已经提前限制了有用值。从确知的线性斜度和按照下列公式在一个给定值处的测量的间隔 a_{D3} ，这个值可以被计算出来。

$$IP3 = \frac{a_{D3}}{2} + P_N \quad (3)$$

例如，三阶截断点IP3，通过一个60dB的互调和一个按照下列公式的一个输入-20dBm的 P_U 值计算出来。

$$IP3 = \frac{60}{2} + (-20dBm) = 10dBm \quad (4)$$



TOI软按键用来启动三阶截断点的测量。

在FSP的输入端希望输入一个相等载波值的两声道信号。标记1 (MARKER 1) 和标记2 (MARKER 2) (都是正常的标记) 被设置到两个信号的最大值处。标记3 (MARKER 3) 和标记4 (MARKER 4) (都是delta标记) 被放置在互调乘积上。当这项功能启动的时候，对于delta标记的频率输入被激活。他们可以被手动设置。FSP从正常标记和delta标记之间的值间隔计算三阶截断点，并且在标记信息区域输出结果。

IEC/IEEE总线命令：

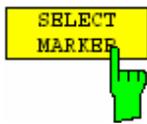
CALC : MARK : FUNC : TOI ON ;

CALC : MARK : FUNC : TOI : RES ?

举例：

一个具有100MHz和101MHz频率的两声道信号被应用于FSP的射频输入端。两个信号的值是-10dBm。

[PRESET]	FSP被设置到默认值。
[CENTER : 100.5MHz]	中心频率被设置为100.5MHz。
[SPAN : 3MHz]	间隔是3MHz。
[AMPT : -10dBm]	参考电平被设置为-10dBm。
[MKR FCTN]	标记1被打开，并且被设置到信号峰值。
[TOI]	FSP在有用信号和互调乘积上设置4个标记，计算三阶截断点。结果输出在标记的信息区域。



SELECT MARKER软按键用来激活MODULATION DEPTH和TOI功能标记的选择。因此标记可以精确的调整这些功能。

在数据输入区域，标记被数字化的选择。Delta标记1通过输入‘0’来选择。如果标记处在关闭状态，标记将被打开，因此可以被转换。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : MARK1 ON;  
CALC : MARK1 : X <value>;  
CALC : MARK1 : Y?
```

限制线的设置 – LINES键

限制线被用来在显示屏幕上定义幅度曲线或者频谱分布边界不会被超过。例如，对于干扰辐射它们显示了上限，或者从一个单位之内测试（UUT）所允许的杂散波。对于GSM或者CDMA中的信息传输，在一个时间缝隙之内的脉冲幅度粘附一个落在特定容许量信道之内的曲线。通过一个限制线可以分别限制低限和高限。于是，对于任何低限或高限的超出（GO/NOGO测试），幅度曲线可以被视觉或者自动的方式来控制。

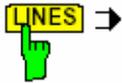
仪器支持最大数为50个数据点的线值线。仪器当中存储的限制线的8个点可以同时被使用，也可以被激活在分屏模式当中的屏幕A或者屏幕B，或者在两个窗口当中。存储在仪器当中限制线的数目是由使用的“闪存”（flashdisk）的容量决定的。

对于每条限制线，定义了如下的特征：

- 限制线的名字。限制线的数据被存储在这个名字值下，数据可以在LIMIT LINES表格中被检验。
- 限制线被使用的域。因此，在时域（span=0）和频域（span>0）之间有一个区别。
- X轴上插补点的参考。限制线的设定可以通过绝对的频率或时间来设定，也可以通过和设置的中心频率相关的频率和图表当中左边时间相关的时间来设定。
- Y轴上插补点的参考。限制线的选择可以通过绝对值或者电压来选择，也可以参照设置的最大值（Ref Lvl）。显示的位置取决于REF LEVEL POSITION。
- 对于Y轴的相对参考值，有可能输入一个低于相对限制值的绝对开始值（THRESHOLD）
- 限制线的类型（高或低限制）。具有这个信息和激活限制检测功能（LIMIT LINES表中的LIMIT CHECK列），对于每一条限制FSP检查其兼容性。
- 被使用的线值线单位。限制线的单位必须和激活测量窗口中的水平轴相兼容。
- 限制线被安排到的测量曲线（踪迹）。对于FSP，当几条踪迹同时显示的时候，定义了限制被应用的曲线。
- 对于每条限制线，定义一个差数作为自动测量的开始。
- 此外，对于每条限制线可以写注释，也就是应用的描述。

限制线选择

LINES菜单



LINES键调用限制线设置的菜单。

SELECTED LIMIT LINE显示区域提供了关于标记限制线特征的信息。

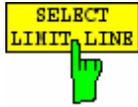
在LIMIT LINES表格中，和激活窗口设置相兼容的线值线可以被使用。

在NEW LIMIT LINE和EDIT LIMIT LINE子菜单中可以分别的设置和编辑新的限制线。

SELECTED LIMIT LINE表格提供了关于标记限制线特征的信息：

Name	名字
Domain	频率或时间
Unit	坐标尺
Limit	上限或下限
X-Scaling	绝对或相对的频率/时间
Y-Scaling	绝对或相对的Y轴单位
Threshold	相对于Y轴的绝对限制
Comment	注释

在EDIT LIMIT LINE (等于NEW LIMIT LINE)子菜单中设置限制线的特征。



SELECT LIMIT LINE软按键用来激活LIMIT LINES表格，同时选择条调到表格最上面的名字上。

在表格的列当中提供下列的信息：

<i>Name</i>	使用的限制线
<i>Compatible</i>	显示限制是否和给定踪迹的测量窗口相兼容
<i>Limit Check</i>	激活对于上下限的自动超越检测
<i>Trace</i>	选择限制被安排的测量曲线
<i>Margin</i>	定义差数

命名和兼容 – 使用限制线

在任何同一时刻，可以使用最大8条限制线。在分频模式当中，他们可以被安排到屏幕A或者屏幕B或者两个屏幕中。在一个单元格中左边的检测标记显示了这个限制线已经被使用。

在兼容列当中，如果出现一个检测标记，那么这条限制线就被启用。也就是说，当水平显示的时候（时间或频率），垂直坐标轴和在测量窗口中显示的那些是一样的。使用dB单位的线和所有Y轴的dB（..）设置相兼容。

如果Y轴坐标或域（频率或是键轴）被改变了，所有不兼容的限制线将被自动关闭，用来防止曲解。当最初的显示被刷新的时候，必须启用新的限制线。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM3 : NAME "GSM1 "
CALC : LIM3 : UPP : STAT ON
CALC : LIM4 : LOW : STAT ON
```

限制检测 – 激活自动限制违例检测

当限制检测被激活 (LIMIT CHECK ON) 的时候, 一个ON/NOGO测试就被在激活窗口中执行。在图表的中心, 显示窗口显示限制检测测试的结果。

LIMIT CHECK : PASSED 没有激活限制的违例。

LIMIT CHECK : FAILED 一条或多条活动限制线违例。信息包含了违例

限制线的名字和谁的差数不被兼容。

LIMIT CHECK : MARGIN 至少有一条活动限制线的差数不被兼容,但是, 没有限制线被违例。信息包含了差数不被兼容的限制线的名字。

下面的例子显示了两条限制线 :

```
LIMIT CHECK: FAILED
LINE VHF MASK: Failed
LINE UHF2MASK: Margin
```

如果安排测量曲线(踪迹)的线值线被使用, 那么限制线的违例检测才发生。如果对于所有的活动限制线LIM被设置为OFF, 那么限制线检测不被执行, 显示窗口被激活。

IEC/IEEE总线命令 :

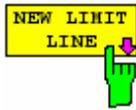
```
CALC : LIM : STAT ON
INIT ; *WAI
CALC : LIM : FAIL?
```

踪迹 - 选择限制线被安排的测量曲线

测量曲线 (踪迹) 发生在一个输入窗口中。允许输入的整数是1, 2或者3。默认设置是踪迹1。如果选择的限制线和安排的测量曲线不兼容, 那么限制线就不被使用 (显示和限制检测)。

IEC/IEEE总线命令 :

```
CALC : LIM : TRAC 1
```



参见下面的“限制线的输入和编辑”一节。



COPY LIMIT LINE软按键用来复制描述标记限制线的数据文件。并把它保存为一个新的名字。在这样的方式中，通过并行传输或者编辑一个存在的限制线可以容易的产生一个新的限制线。名字可以被任意的选择，并且通过一个输入窗口来进行输入（最多8个字符）。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : LIM3 : COPY 2 或者
CALC : LIM3 : COPY "GSM2"



DELETE LIMIT LINE软按键用来删除选择的限制线。删除以前，出现一个确认信息。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : LIM3 : DEL



X OFFSET软按键用来水平地变换一个限制线，被用来设置相对的频率或时间（X轴）。软按键打开一个输入窗口，变换的值可以被数字的输入或者通过滚动键输入。

注意： 当改变开始或停止频率时，如果SPAN FIXED被设置了，显示屏幕上的线就被恢复。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : LIM3 : CONT : OFFS 10kHz



Y OFFSET软按键用来垂直变换一个限制线，被用来设置Y轴的相对值（值或者线性单位，例如电压）。软按键打开一个输入窗口，变换的值可以被数字的输入或者通过滚动键输入。

IEC/IEEE总线命令：

CALC : LIM3 : LOW : OFFS 3dB
CALC : LIM3 : UPP : OFFS 3dB

限制线的输入和编辑



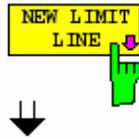
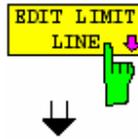
限制线的特征：

- 名字
- 域的安排（频率或时间）
- 频率或时间的绝对或相对缩放比例
- 垂直单位
- 垂直缩放比例
- 垂直阈值（仅用于相对的垂直缩放比例）
- 差数
- 限制线上限或下限的定义
- 用于频率/时间和值的数据点

在时间输入中，FSP按照某种规则立刻检查所有的限制线。如果要保证特定的操作，这些规则必须被遵守。

- 每一个数据点的频率/时间必须按照升序输入，但是，对于任何的单频率/时间，必须输入两个数据点（一个限制线的垂直断）。数据点按照升序的频率/时间来分配。缺口不被分配。如果需要缺口，两个分别的限制线必须被定义并且同时使用。
- 在FSP中输入的频率/时间不必需要被选择。一个限制线也可以超过设定的频率或时间域。一个频率点的最小频率是-200GHz，最大频率是200GHz。对于时域表示，也可以输入负的时间。允许的范围是-1000s到+1000s。
- 对于一个限制线的最小/最大值范围是对数的-200dB到+200dB或者使用线性幅度比例，从 10^{-20} 到 10^{+20} 或者-99.99%到+999.9%的范围内。

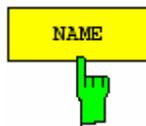
LINES – EDIT LIMIT LINE菜单



EDIT LIMIT LINE和NEW LIMIT LINE软按键两者用来调用编辑限制线的EDIT LIMIT LINE子菜单。在表格的头部，限制线的特征被输入，在列当中，用作频率/时间的数据点和电平值被输入，

Name	输入名字
Domain	选择域
Unit	选择单位
Limit	选择上下限制值
X-Scaling	输入X轴的绝对和相对值
Y-Scaling	输入Y轴的绝对和相对值
Margin	输入差数
Threshold	输入垂直阈值（仅仅用于相对垂直缩放比例）
Comment	输入注释
Time/Frequency	输入数据点的时间/频率
Limit/dBm	输入数据点的大小

注意： 一旦参考值被输进了表格的数据部分，域，单位，X轴缩放比例和Y轴缩放比例就不可以被修改。



NAME软按键用来打开表格头部的特征的输入。

Name – 输入名字

对每一个名字允许最大8个字符。所有的名字必须和MS DOS的文件名称习俗相兼容。仪器使用.LIM扩展名存储所有的限制线。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM3 : NAME "GSM1"
```

Domain – 选择时域或者频域

默认设置是频率。

当数据点表格是空的时候，才允许在域（频率/时间）中的改变。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM3 : CONT : DOM FREQ
```

Scaling – 绝对和相对缩放比例的选择

限制线可以使用绝对（频率或时间）单位或者相对（频率或时间）单位进行缩放。任何单位键可以用在ABSOLUTE和RELATIVE之间的固定。指针必须放在X轴的缩放比例线或者Y轴的缩放比例线上。

X-Scaling ABSOLUTE 频率或时间被作为绝对的物理单位。

X-Scaling RELATIVE 在数据点表格中，频率被参见作是当前设置的中心频率。在时域模式当中，图表的左边界构成参考值。

Y-Scaling ABSOLUTE 限制值参见作绝对值或电压。

Y-Scaling RELATIVE 限制值参见作参考电平（Ref Level）。或者，一旦参考线被设置，就作为一个参考线。使用单位为dB的限制值总是相对值。

相对（RELATIVE）缩放比例总是适合的，如果在时域当中定义脉冲的模板，或者在频域当中需要调制信号的模板。

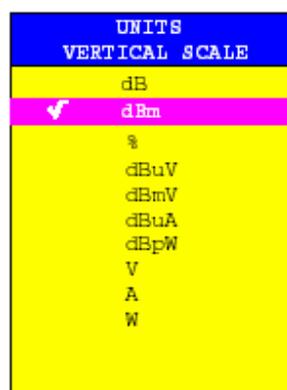
为了变换时域中的模板到屏幕的中心，可以输入板扫描时间的一个X轴的偏移量。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM3 : CONT : MODE ABS
CALC : LIM3 : UPP : MODE ABS
CALC : LIM3 : LOW : MODE ABS
```

Unit – 选择用于限制线的垂直缩放比例单位

在一个选择框中可以选择单位。默认的设置是dBm。



IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM3 : UNIT DBM
```

Limit – 选择上下限

一条限制线可以被定义为一个上限或者一个下限。

IEC/IEEE总线命令：

(defined by key words :UPPer or :LOWer)

Margin – 设置一个差数

差数被定义为信号值到限制线的距离。当限制信被定义为一个上限的时候，差数意味着值低于限制线。当限制线被定义为一个低限的时候，差数意味着值在限制线以上。默认设置是0dB（没有差数）。

IEC/IEEE总线命令：

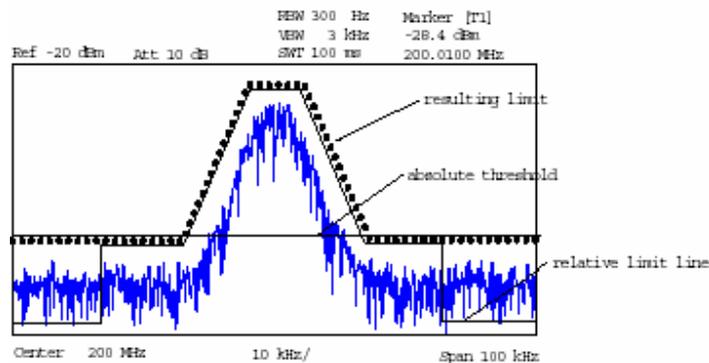
CALC:LIM3:UPP:MARG 10dB

CALC:LIM3:LOW:MARG 10dB

Threshold – 相对Y轴缩放比例阈值的选择

对于相对的Y轴缩放比例，一个绝对开始值被定义为低于相对的极限值。这项功能对于移动无线应用特别的有用，如果限制值被定义在相对的载波功率中，他们总是在一个绝对的限制值之上。

举例：



预设的值在-200dBm。如果在Y轴缩放比例（Y-SCALING）区域输入相对（RELATIVE）的值，这个区域将被显示。

IEC/IEEE总线命令：

CALC:LIM3:UPP:THR -30 dBm

或者

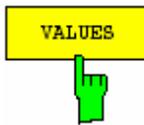
CALC:LIM3:LOW:THR -30 dBm

Comment – 输入注释

注释可以是任意的，但是，他们必须少于41个字符的长度。

IEC/IEEE总线命令：

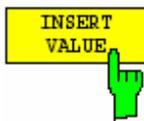
CALC:LIM3:COMM "Upper limit"



VALUE软按键用来激活表格中Time/Frequency和Limit/dB列的数据点的输入。表格列的出现决定于表格中头部域的选择。
期望的频率/时间数据点按照升序次序输入(允许两个重复的频率/时间值)。

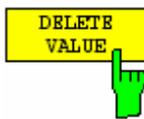
IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM3 : CONT : DATA 1MHz , 3MHz , 30MHz
CALC : LIM3 : UPP : DATA -10 , 0 , 0
CALC : LIM3 : LOW : DATA -30 , -40 , -40
```



INSERT VALUR软按键用来在当前光标位置之上增加一个空的线，当前的光标可以输入一个新的数据点。但是，在输入新数据的时候，对于频率/时间有必要遵循一个升序的次序。

IEC/IEEE总线命令：-



DELETE VALUE软按键用来删除在光标位置处的数据点(完整的线)。所有的后续的数据点都依次变换到低位。

IEC/IEEE总线命令：-



SHIFT X LIMIT LINE软按键用来调用一个输入窗口，在这个窗口中，完整的限制线可以在水平方向上并行的改变。

变换按照水平坐标发生：

- 在频域当中，以Hz，kHz，MHz或者GHz为单位
- 在时域当中，以ns， μ s，ms或者s为单位。

在这样的方式中，一个新的限制线可以容易的产生，基于一个存在的，已经被水平变换的，存储(SAVE LIMIT LINE软按键)在一个新名字(NAME软按键)下的限制线。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM3 : CONT : SHIF 50KHz
```



SHIFT Y LIMIT LINE软按键用来带用一个输入窗口，在这窗口当中，完整的限制线可以在垂直方向上并行的改变。

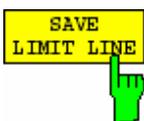
变换按照垂直坐标发生：

- 对于对数单位，相对的使用dB为单位
- 对于线性单位，作为一个因数

在这样的方式中，一个新的限制线可以容易的产生，基于一个存在的，已经被垂直变换的，存储(SAVE LIMIT LINE软按键)在一个新名字(NAME软按键)下的限制线。

IEC/IEEE总线命令：

```
CALC : LIM3 : CONT : UPP : SHIF 20dB
CALC : LIM3 : CONT : LOW : SHIF 20dB
```



SAVE LIMIT LINE用来存储当前编辑的限制线。在一个输入窗口中输入名字(最大8个字符)。

IEC/IEEE总线命令：-

屏幕显示的配置 – DISP键

DISPLAY菜单允许屏幕上显示图表的配置，也允许显示元素和颜色的选择。POWER SAVE模式页被在这个在菜单中用于显示的配置。

测试结果被显示在FSP的屏幕上，既可以是全屏窗口，也可以是两个重叠窗口。两个窗口分别被称为图表A (diagram A) 和图表B (diagram B)。

在默认设置中，两个窗口完全不相结合，也就是说，他们的行为完全像两个单独的仪器。这是非常有用的，例如，谐波测量或者频率转换的DUTs测量，因为输入信号和输出信号位于不同的频率范围内。

但是，两个窗口的特别设置(参考值，中心频率)可以被相互关联，如果需要，例如为了使得CENTER B = MARKER A，图表A中标记的变换将引起图表B中频率范围的变化。

通过热键CDREEN A或者SCREEN B来选择图表执行新的设置。如果仅有一个窗口被显示，它就是测量被执行的窗口。没有显示的图表是非激活的测量。

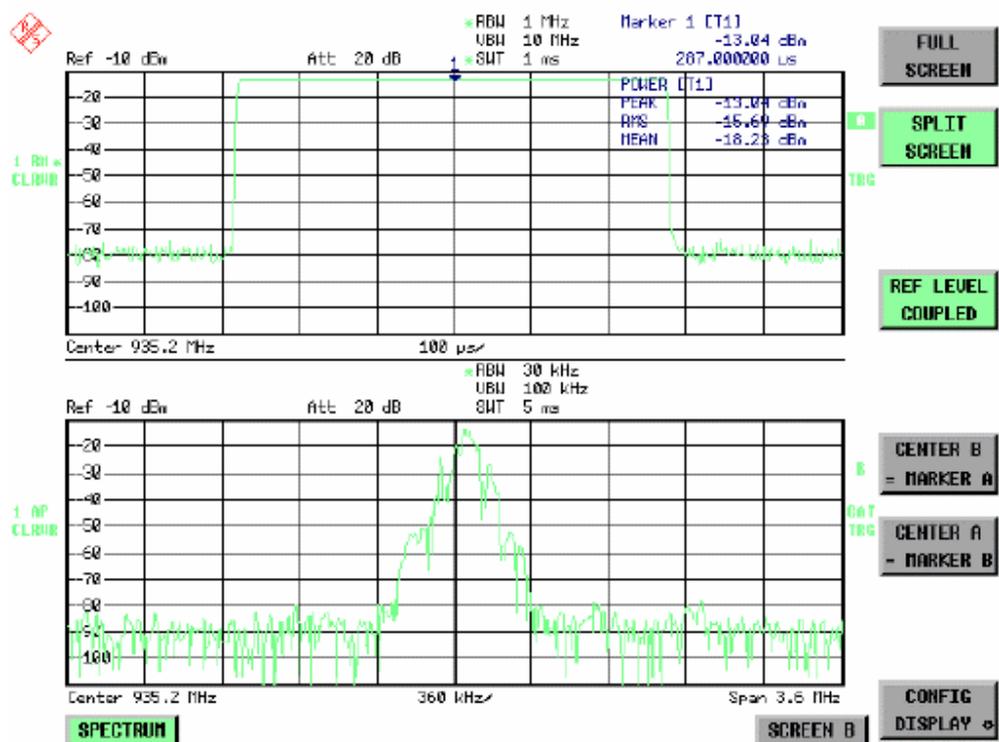
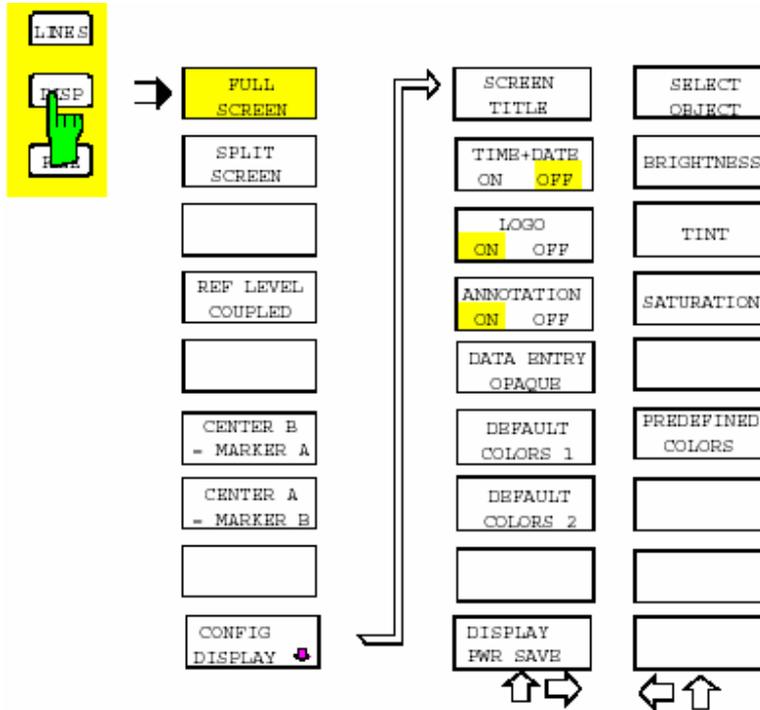


图. 4-12 典型的分屏显示，设置为不相关联

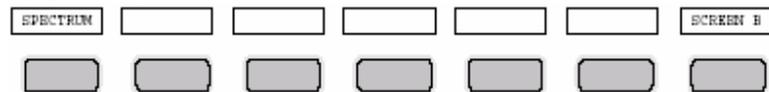
DISP键用来打开一个屏幕显示配置和在分屏模式 (SPLIT SCREEN) 中选择激活图表的菜单。



FULL SCREEN软按键用来选择一个图表的显示。这对应于FSP的默认设置。

在全屏模式 (FULL SCREEN) 当中, 通过选择活动窗口 (屏幕A或者屏幕B) 在两个不同的仪器设置中是可能的。

SCREEN A和SCREEN B之间的切换通过在热键 (HOTBAR) 条上相对应的键来执行。

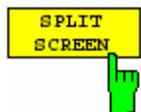


应该注意的是, 在全屏模式 (FULL SCREEN) 当中, 只有在可视 (激活) 窗口中的测量才被执行。

活动窗口通过位于图表右边的 **A** 或者 **B** 被标记。

IEC/IEEE总线命令:

```
DISP : FORM SING
DISP : WIND<1 | 2> : SEL
```



SPLIT SCREEN软按键用来选择两个图表的显示。上边的图表被指定为 SCREEN A, 下面的图表被指定为SCREEN B。

SCREEN A和SCREEN B之间的切换通过在热键 (HOTBAR) 条上相对应的键来执行。活动窗口通过点亮位于图表右边的 **A** 和 **B** 区域被标示。

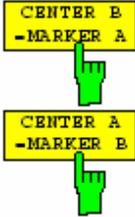
IEC/IEEE总线命令:

```
DISP : FORM SPL
```



REF LEVEL COUPLED软按键用来切换参考电平连动的开和关。除参考电平外，混频器值和输入衰减器也相互连动。
对于值测量，相同的参考电平和输入衰减必须为两个图表设置。
IEC/IEEE总线命令：

```
INST : COUP RLEV
```

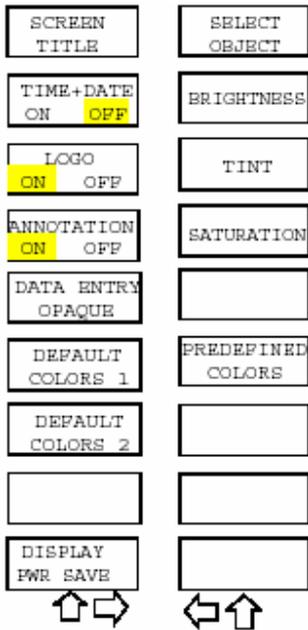
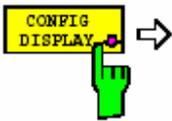


信

CENTER B = MARKER A和CENTER A = MARKER B软按键用来连接图表B的中心频率和图表1中的标记1的频率，图表A的中心频率和图表1中的标记1的频率。两个软按键被以手动的方式各自执行。
这种关联是有用的，例如参见图表A中具有高频率精度的在标记位置处的信号，或者在图表B中时域当中的标记为值处的信号。
如果标记1关掉，它被打开并且被设置到激活图表踪迹的最大值处。

IEC/IEEE总线命令：

```
INST : COUP CF_B  
INST : COUP CF_A
```



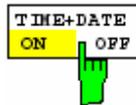
CONFIG DISPLAY软按键用来打开一个允许在屏幕上增加额外显示条目的子菜单。此外，显示功率保存模式和显示元素的颜色也可以在此被设置。



SCREEN TITLE软按钮用来激活活动图表A或者B的标题输入。他打开或者关闭一个已经输入的标题。标题的长度被限制在20字符之内。

IEC/IEEE总线命令：

```
DISP : WIND1 : TEXT 'Noise Meas'
DISP : WIND1 : TEXT : STATE ON
```



TIME+DATE ON/OFF软按钮用来打开或关闭以上图表的日期和时间得显示。

IEC/IEEE总线命令：

```
DISP : TIME OFF
```



LOGO ON/OFF软按钮用来切换显示屏左上角Rohde & Schwarz公司标识的显示的开或者关。

IEC/IEEE总线命令：

```
DISP : LOGO ON
```



ANNOTATION ON/OFF软按钮用来屏幕上频率信息显示的开或者关。

ON 频率信息被显示

OFF 频率信息不被输出到屏幕上。例如，这被用作保护机密数据。

IEC/IEEE总线命令：

```
DISP : ANN : FREQ ON
```



DATAENTRY OPAQUE软按钮用来设置数据输入窗口不透明。也就是说，输入窗口位于表格背景颜色的下面。

IEC/IEEE总线命令： -



DEFAULT COLORS 1和2软按钮用来恢复所有显示元素的亮度，颜色色彩和颜色饱和度的默认设置。

颜色方案，已经被选择归于所有的图片元素，从上面或下面的一个视觉角度，给了最优化的可见度。



IEC/IEEE总线命令：

```
DISP : CMAP : DEF1
DISP : CMAP : DEF2
```



DISPLAY PWR SAVE软按键被用作打开或关闭显示的功率保存模式，同时输入相对应的功率保存功能的时间。这个时间过去以后，显示屏被完全关闭，包括逆光。

注意： 对于节省TFT显示器这种模式是推荐的，特别是仪器在进行远程控制特殊操作的时候。

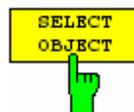
功率保存按照如下的方式配置：

- 第一下击键激活功率保存模式，同时打开响应时间（POWER SAVE TIMEOUT）编辑器。响应时间可以输入1和6分钟之间的数值，通过ENTER键来确认。
- 通过在此按键功率保存模式就处于非激活状态。

在激活状态，一旦离开了功率保存模式的菜单，返回菜单的时候，软按键就用彩色点亮。再次打开响应时间编辑器。再次按下键关闭功率保存模式。

IEC/IEEE总线命令：

```
DISP : PSAV ON
DISP : PSAV : HOLD 15
```



SELECT OBJECT软按键用来激活选择显示对象（SELECT DISPLAY OBJECT）表格，在这个表格当中可以选择一个图形元素。当选择以后，选择元素的亮度，色度和饱和度通过使用相同名字的软按键可以被改变。通过PREDEFINED COLORS软按键方式改变的颜色，在显示屏上，可以被立刻参意见。

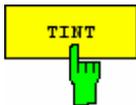
SELECT DISPLAY OBJECT	
<input checked="" type="checkbox"/>	Background
<input type="checkbox"/>	Grid
<input type="checkbox"/>	Function field + status field + data entry text
<input type="checkbox"/>	Function field LED on
<input type="checkbox"/>	Function field LED warn
<input type="checkbox"/>	Enhancement label text
<input type="checkbox"/>	Status field background
<input type="checkbox"/>	Trace 1
<input type="checkbox"/>	Trace 2
<input type="checkbox"/>	Trace 3
<input type="checkbox"/>	Marker
<input type="checkbox"/>	Lines
<input type="checkbox"/>	Measurement status + limit check pass
<input type="checkbox"/>	Limit check fail
<input type="checkbox"/>	Table + softkey text
<input type="checkbox"/>	Table + softkey background
<input type="checkbox"/>	Table selected field text
<input type="checkbox"/>	Table selected field background
<input type="checkbox"/>	Table + data entry field opaq titlebar
<input type="checkbox"/>	Data entry field opaq text
<input type="checkbox"/>	Data entry field opaq background
<input type="checkbox"/>	3D shade bright part
<input type="checkbox"/>	3D shade dark part
<input type="checkbox"/>	Softkey state on
<input type="checkbox"/>	Softkey state data entry
<input type="checkbox"/>	Logo



BRIGHTNESS软按键用来激活选择图形元素亮度的输入。
0和100%之间的值可以被输入。

IEC/IEEE总线命令：

DISP : CMAP3 : HSL < hue> , <sat> , <lum>



TINT软按键用来激活选择元素颜色色彩的输入。输入的值是相关于一个连续色彩的频谱，范围从红（0%）到兰（100%）。

IEC/IEEE总线命令：

DISP : CMAP3 : HSL <hue> , <sat> , <lum>



SATURATION软按键用来激活选择元素颜色饱和度的输入。

输入值的范围从0到100%。

IEC/IEEE总线命令：

DISP : CMAP3 : HSL <hue> , <sat> , <lum>



PREDEFINED COLORS软按键用来激活一个表格，在这个表格当中，可以选择用于显示屏幕元素预先定义的颜色。

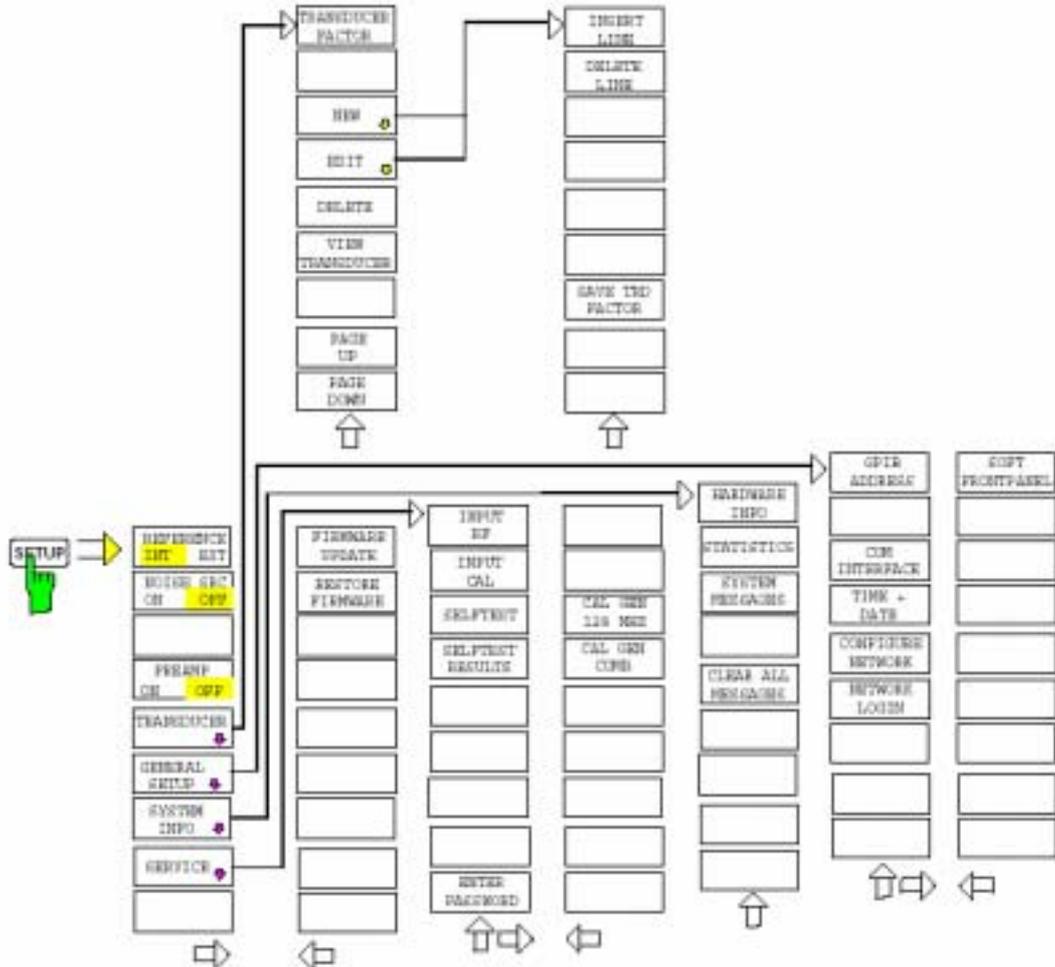
COLOR
✓ BLACK
BLUE
BROWN
GREEN
CYAN
RED
MAGENTA
YELLOW
WHITE
GRAY
LIGHT GRAY
LIGHT BLUE
LIGHT GREEN
LIGHT CYAN
LIGHT RED
LIGHT MAGENTA

IEC/IEEE总线命令：

DISP : CMAP 1 to 26 : PDEF <color>

仪器设置和界面配置 – *SETUP*键

SETUP按键打开FSP的配置菜单：



下列设置可以在此修改：

- REFERENCE INT/EXT软按键用来决定参考源。
- NOISE SRC ON/OFF软按键用来打开或关闭外部噪声源的电压源。
- GENERAL SETUP软按键用来打开所有一般设置的子菜单，例如：IEC/IEEE总线地址，日期和时间，以及仪器界面的配置。在这个菜单条目当中，可以安装FIREWARE OPTIONS。
- SYSTEM INFO软按键用来打开一个显示仪器硬件配置，转换周期统计和系统信息的子菜单。
- SERVICE软按键用来打开用于服务的选择特别仪器功能和系统信息的子菜单。在这个子菜单当中，需要输入服务功能的密码。
- SERVICE FUNCTION软按键用来启用为服务和查错使用的额外设置。在SERVICE软按键下，在输入正确的密码后，才可以使用。

外部参考振荡器

FSP可以使用内部参考源或者外部参考源作为一个频率标准，所有的内部振荡器都源自这个频率。一个10MHz的晶体振荡器作为内部的参考源。在默认设置当中（内部参照），这个频率可以作为后面板连接器REF OUT的输出信号来使用。通过FSP的参照来同步其他的仪器。在REFERENCE EXT的设置当中，连接器REF IN被用作一个外部频率标准的输入连接器。在这样的情况中，FSP所有的内部振荡器和外部参考频率（也是10MHz）同步。

SETUP菜单：



REFERENCE INT/EXT软按键用来在内部和外部参考之间切换。

注意： 如果当转换到外部参考的时候，参考信号丢失，过一会，信息“LOUNL”出现来显示没有同步。
当转换到内部参考时要确保外部参考信号没有被激活用来避免内部参考信号的相互作用。

IEC/IEEE总线命令：

ROSC : SOUR INT

外部噪声源

SETUP菜单：



NOISE SRC ON/OFF软按键用来打开或者关闭对于外部噪声源的电压源，噪声源是被连接到仪器后面板的NOISE SOURCE连接器上。

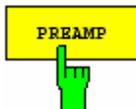
IEC/IEEE总线命令：

DIAG : SERV : NSO ON

射频（RF）预放大器

为了提高噪声轮廓，在射频输入端具有各种增益的低噪声预放大器被加入到了信号的通道中。

SETUP菜单：



PREAMP软按键用来打开预放大器，激活预放大器增益的输入。通过再次按软按键，预放大器将被关闭。

电子衰减器仅有的选项可能值是20dB。

IEC/IEEE总线命令；

INP : GAIN 0DB

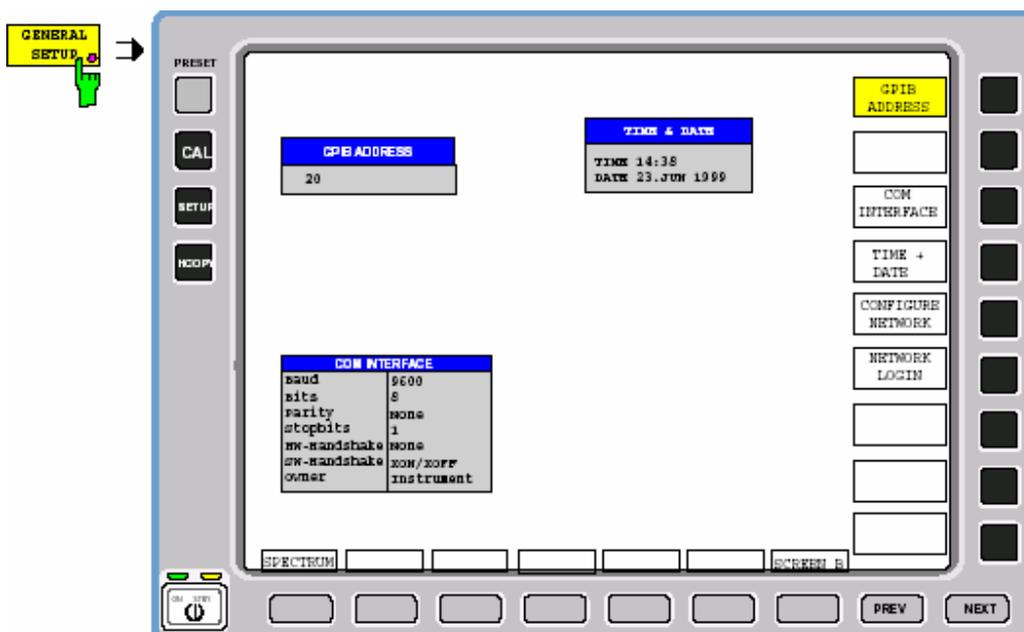
注意： PREAMP软按键仅仅在EL.ATTENUATOR (FSP-B25)型号中可以使用。

设置接口配置和时间

GENERAL SETUP软按键用来打开一个设置一般仪器参数的子菜单。除了数字界面的配置（IECBUS，COM），日期和时间也可以被输入。

当前设置显示在可以被编辑的显示屏幕的扁平的表单中。

SETUP – GENERAL SETUP子菜单：



选择IEC/IEEE总线的地址

SETUP – GENERAL SETUP子菜单：



GPIB ADDRESS软按键用来激活IEC总线的地址的输入。有效的地址范围是从0到30。默认的设置是地址20。

IEC/IEEE总线命令：

```
SYST : COMM : GPIB : ADDR 20
```

串行接口配置

SETUP – GENERAL SETUP子菜单：



COM INTERFACE软按键用来激活串行接口参数输入的COM INTERFACE表格。

在表格当中下列参数可以被配置：

波特率 (Baud rate)	数据传输率
位 (Bits)	数据位数目
奇偶 (Parity)	位的奇偶检测
停止位 (Stop bits)	停止位的数目
HW-硬件握手 (HW-Handshake)	硬件握手协议
SW-软件握手 (SW-Handshake)	软件握手协议
所有者 (Owner)	分配测量的仪器或计算机

COM INTERFACE	
Baud	9600
Bits	8
Parity	None
Stopbits	1
HW-Handshake	None
SW-Handshake	XON/XOFF
Owner	Instrument

Baud – 数据传输率

FSP支持的波特率位于110和19200波特之间。默认的设置是 9600波特。

BAUD RATE
19200
<input checked="" type="checkbox"/> 9600
4800
1200
600
300
110

IEC/IEEE总线命令：SYST : COMM : SER : BAUD 9600

Bits – 每字数据位的数目

对于特殊符号的文本传输，7位是足够的。对于没有特殊符号和文本一样的二进制数据，必须选择8位（默认设置）。

BITS
<input checked="" type="checkbox"/> 7
8

IEC/IEEE总线命令：SYST : COMM : SER : BITS 7

Parity – 位奇偶检查

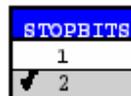
NONE 没有奇偶检测（默认设置）
 EVEN 偶数检测
 ODD 奇数检测



IEC/IEEE总线命令：SYST：COMM：SER：PAR NONE

Stop bits – 停止位数

可以选择的是1和2。默认的设置是1个停止位。



IEC/IEEE总线命令：SYST：COMM：SER：SBIT 1

HW-Handshake – 硬件握手协议

数据传输的完整性可以通过一个硬件握手原理的使用来得到提高，硬件握手原理有效的阻止了数据的非控制传输和数据字节的丢失。对于硬件握手，额外的接口线被用来发送数据传送能够控制的应答信号。如果有必要，可以停止，直到接收者再一次准备接收数据。

但是，使用硬件握手的一个前提条件是，接口线（DTR和RTS）被连接到发送者和接收者两端。对于一个简单的3线连接，在这种情况下是无法使用硬件握手的。



IEC/IEEE总线命令：

SYST：COMM：SER：CONT：DTR OFF

SYST：COMM：SER：CONT：RTS OFF

SW-Handshake – 软件握手协议

除了使用接口线的硬件握手协议,通过使用软件握手协议也同样可以取得相同的效果。因此,除了正常的数据字节传输,控制字节也被传输。这些控制字节有必要被用作停止数据发送,直到接收者已经再一次准备接收数据。和硬件握手相比较,软件握手可以通过一个简单的3线连接实现。但是软件握手的一个限制是它不可以用作二进制数据的传输,因为控制字符 XON和XOFF需要同样用作二进制数据传输的位结合。默认设置是NONE。



IEC/IEEE总线命令：SYST：COMM：SER：PACE NONE

Owner – 接口的分配

串行接口可以分配为测量仪器的部分,也可以是计算机的部分。如果接口被分配为的仪器的一部分,那么对于其他的部分就不可以使用。

INSTRUMENT 接口被分配到测量仪器部分。来自计算机接口的输出有可能丢失。

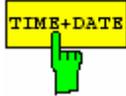
OS 接口被分配到计算机部分。它就不可以被测量仪器的部分使用。也就是说,通过接口仪器的远程控制是不可能的。



IEC/IEEE总线命令：-

设置日期和时间

SETUP-GENERAL SETUP子菜单：



TIME+DATE软按键用来激活内部实时时钟的时间和日期的输入。

TIME AND DATE	
Time	21:59
Date	01 Oct 1997

Time – 时间输入

在相对应的对话框中，时间被分成了两个输入区域，这样小时和分钟就可以独立的输入。

TIME		
TIME	<input type="text" value="21"/>	: <input type="text" value="59"/>

IEC/IEEE总线命令：

SYST: TIME 21, 59

Date – 日期输入

在相对应的对话框中，日期被分成3个输入区域，这样日，月和年就可以独立的输入。

DATE			
DATE	<input type="text" value="01"/>	<input type="text" value="Oct"/>	<input type="text" value="1999"/>

对于月的选择，通过按一个单元键，将打开一个可被选择的希望出现月份的缩写的列表。

MONTH
JAN
FEB
MAR
APR
MAY
JUN
JUL
AUG
SEP
<input checked="" type="checkbox"/> OCT
NOV
DEC

IEC/IEEE总线命令：

SYST: DATE 1999, 10, 01

网络设置的配置（仅FSP-16具有的选项）

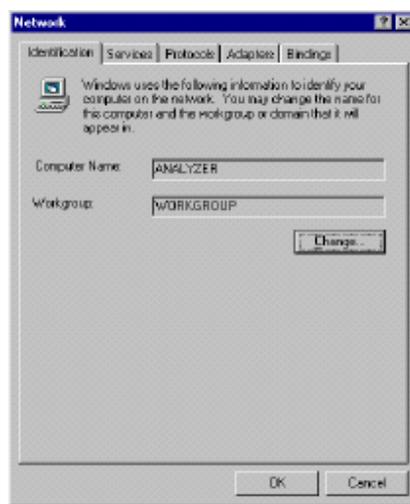
对于FSP-B16选项通过LAN接口，仪器可以被连接到一个以太网LAN（本地局域网）当中。这就允许通过网络来传输数据和使用网络打印机。网卡能够处理10MHz的以太网IEEE 802.3协议和100MHz的以太网IEEE 802.3u协议。

更加详细的信息，请参阅“局域网接口 – FSP-B16的选项”一节的内容：

SETUP – GENERAL SETUP菜单：



CONFIGURE NETWORK软按键用来打开一个网络设置的对话框。



第一次按这个键的时候，安装Windows NT的网络支持（请参阅FSP-16B的局域网接口手册‘网卡驱动器的安装和配置’一节的内容）。

如果按键以后再次被按下，通过选择相对应的配置文件夹，已经存在的网络配置可以被改变。当按下‘Change’按钮以后，在‘Identification’文件夹的计算机名称和工作组就可以被改变来符合网络的需要。

注意：

具有轨迹球（或者已经安装了鼠标）的PC键盘对域网络支持的安装和配置需要的。

软按键通过内建的局域网接口选项（FSP-B16）可以使用。

IEC/IEEE总线命令：



NETWORK LOGIN软按键打开一个自动登录设置的对话框。



当安装一个网络的时候，预先设置的用户名称 'Instrument' 和密码 'instrument' 可以适应一个新用户。

当 'Auto Login' (自动登录) 选项激活的时候，在通过特定的用户名和密码启动的时候，将执行一个自动注册。否则的话，当启动的时候，将显示 Windows NT 的登录请求。

注意：

具有轨迹球 (或者已经安装了鼠标) 的PC键盘对域网络支持的安装和配置需要的。

软按键通过内建的局域网接口选项 (FSP-B16) 可以使用。

IEC/IEEE总线命令：

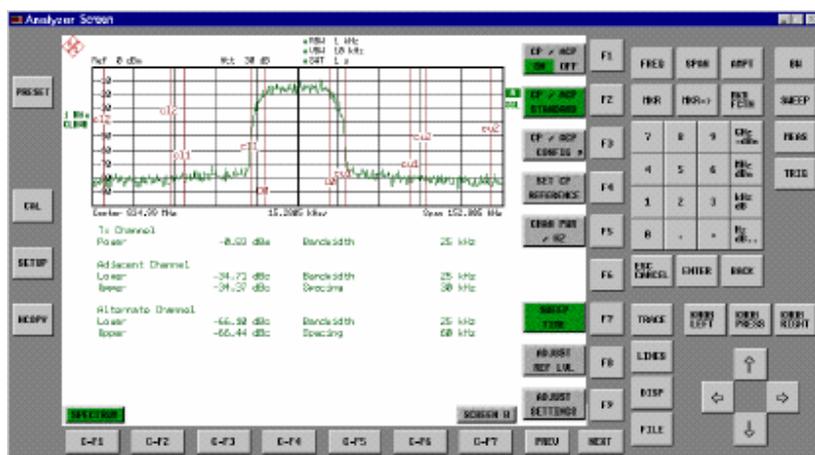
仪器前面板的仿真

SETUP – GENERAL SETUP – SETUP菜单：



SOFT FRONT PANEL软按键用来切换前面板按键显示的开和关。

当前面板显示在屏幕上的时候，通过鼠标点击各自的按钮就可以控制仪器。当在一个不同地点的仪器通过远程控制程序控制的时候，这项功能特别的有用。就像软件PCANYWHERE一样，通过远程连接，屏幕内容被传送给控制器。

**注意：****显示精度：**

当前面板按键显示打开的时候，仪器的屏幕分辨率改变到1024x768像素。于是只有屏幕的一部分显示在LC上面，当鼠标移动的时候，将自动的变换屏幕位置。

为了得到一个完整的用户接口显示，一个外部的监视器，可以加到在后面板中的连接器当中。因为在执行分辨率改变之前，用户被提示确认是否需要显示器的连接。

关闭前面板显示将恢复以前的屏幕分辨率。

按键分配：

大标签按钮对应于前面板的那些按键。旋转旋钮的旋转功能被安排给‘KNOB LEFT’和‘KNOB RIGHT’按钮。按下功能(<ENTER>)被分配给了‘KNOB PRESS’。

软按键按钮(F1到F9)和热键按钮(C-F1到C-F7)的标签显示按钮可以通过一个PS/2接口的键盘上的相对应的功能键F1到F9或者<CTRL> F1到<CTRL> F7来直接操作。

IEC/IEEE总线命令：SYST：DISP：FPAN ON

系统信息

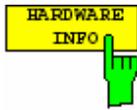
SYSTEM INFO软按钮用来打开一个显示模块数据详细信息，仪器统计和系统信息的子菜单。

SETUP菜单：



模块数据的显示

SETUP SYSTEM INFO子菜单：



HARDWARE INFO软按键用来打开一个仪器当中已经安装的模块的表格（INSTALLED COMPONENTS）。表格当中列出了所有相对应的硬件的信息。

HARDWARE INFO表格包含六列：

SERIAL #	串号
COMPONENT	模块名称
ORDER #	订购号
MODEL	模块的模块数
REV	模块的主修改索引
SUB REV	模块的第二修改索引

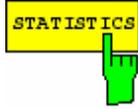
HARDWARE INFO					
COMPONENT	SERIAL #	ORDER #	MODEL	REV	SUB REV
RF_ATTEN_7	688557/025	1067.7684	00	21	00
FRONTEND1	638387/023	1093.5540	03	07	11
FRONTEND2	688346/053	1093.5791	03	05	12
IF-FILTER/REF DETECTOR	689712/022	1093.7242	02	04	04
AF_DEMOD	665087/022	1093.7620	02	03	03
CPU-Board	991025/687	1091.2489	00	04	11
MOTHERBOARD	678631/022	1093.7494	02	05	04
FSP	638387/026	1093.4495	03	00	00
LAN Interface	621818/018	1093.9080	00	00	88

注意：

屏幕列出了具有选件FSP-B3（AF解调器）和FSP-B16（LAN接口）的FSP7的主机。

仪器统计的显示

SETUP SYSTEM INFO子菜单：



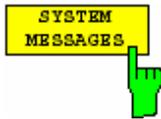
STATISTICS软按键打开STATISTICS表格。表格包含模块信息，串号和FIREWARE版本，同时也显示一个仪器的操作时间，开机时间和衰减器变换周期的列表。

STATISTICS	
Model	FSP3
Serial #	123456/789
Firmware Rev	1.23
BIOS Rev.	1.00
Operating time (hours)	375
Power On Cycles	786
Attenuator Cycles	
Input RF/Cal	57
10dB	1786
20dB	1473
40dB	675

IEC/IEEE总线命令：-

系统信息显示

SETUP SYSTEM INFO子菜单：



SYSTEM MESSAGES软按键用来打开一个包含显示通常操作系统信息，按照他们出现次序表格的子菜单。大部分最近的信息放置在列表的顶部。包括下列信息：

No	仪器特殊的错误码
MESSAGE	简短的信息描述
COMPONENT	对于硬件信息 受影响模块的名字 对于软件信息 如果需要，受影响的软件组件的名称
DATE/TIME	信息发生的时间和日期

自从上一次调用SYSTEM MESSAGES菜单以来发生的信息使用一个星号 ‘ * ’ 来标示。

CLEAR ALL MEESSAGES软按键被激活，同时允许错误缓冲器的清除。如果错误信息的数量超过了错误缓冲器的容量，在第一行将会出现信息“ Message buffer overflow ”（信息缓冲器溢出）。

SYSTEM INFO			
No	MESSAGE	COMPONENT	DATE/TIME
01	No of cycles	Attenuator	05.Jan.99 10:02:00
02	VCO unlock	Frontend	05.Jan.99 10:01:30
03	Calamp range	IF Filter	05.Jan.99 10:00:50
04	3.3V: Voltage	Detector	04.Jan.99 15:58:10
05	I2C-Bus failed	CPU	04.Jan.99 15:58:05

IEC/IEEE总线命令：SYST：ERR？



CLEAR ALL MESSAGES软按键用来删除表格中所有的信息。当SYSTEM INFO表格激活的时候，软按键才可以使用。

IEC/IEEE总线命令：
SYST：ERR？

服务菜单

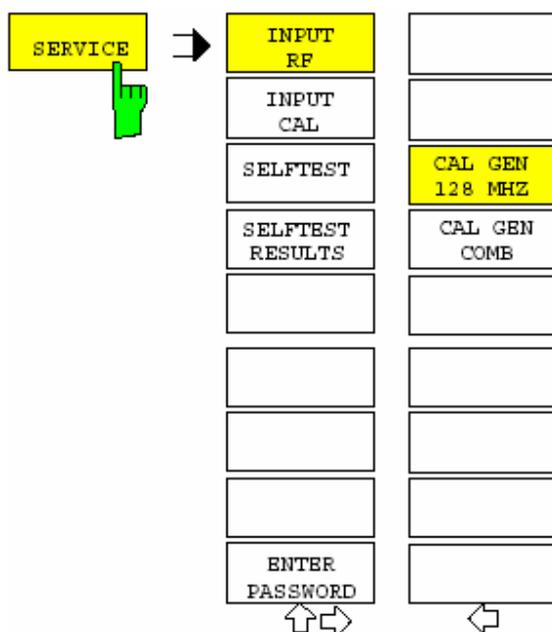
服务菜单提供了许多用作维护和查错的额外功能。



警告：

服务功能对于正常的操作是不必要的。但是，不正确使用能够影响正确的操作或者FSP的数据完整性。因此，许多功能必须在输入密码以后才可以使用。他们在仪器服务手册当中有详细的描述。

SETUP菜单：

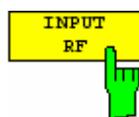


SERVICE软按键用来打开一个服务功能选择的子菜单。

INPUT RF和INPUT CAL是手动执行选择开关。在任何的时候，只有一个开关可以被激活。

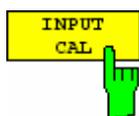
普通服务功能

SETUP SERVICE子菜单：



INPUT RF软按键打开连接到输入连接器FSP的输入（正常位置）。在PRESET，RECALL和FSP打开电源以后，INPUT RF总是被选择。

IEC/IEEE总线命令：DIAG：SERV：INP RF



INPUT CAL软按键用来打开内部校准源（128MHz）的FSP的输入，同时激活校准源输出电平的数据输入。可能值的范围是从0dB到-30dB。

IEC/IEEE总线命令：DIAG：SERV：INP CAL；

DIAG：SERV：INP：CSO 0 DBM



ENTER PASSWORD软按钮用来允许密码的输入。
FSP包含许多的服务功能，如果不正确使用，能够影响分析仪的正确操作。这些功能通常不可以使用，只有在输入密码以后，才可以使用（参阅仪器服务手册）。

IEC/IEEE总线命令：SYST：PASS "Password"

自检

SETUP SERVICE子菜单：



SELFTEST软按钮用来初始化仪器模块的自检。
通过这项功能，在发生故障时，仪器具有了识别失效模块的能力。
在自检的时候，出现一个消息框用来显示当前的检测和检测的结果。通过按“ENTER ABORT”软按钮可以忽略测试序列。
所有的模块都被连续的检测，测试结果（自检通过PASSED或失败FAILED）输出在信息框当中。

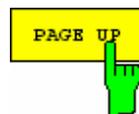
IEC/IEEE总线命令：
*TST?



SELFTEST RESULTS软按钮用来调用显示模块检测结果的SELFTEST表格。
在失败测试的一个短的描述当中，有缺陷的模块，关联的值的范围和对应的测试结果被显示出来。

SELFTEST			
SELFTEST: FAILED		24.APR.1999 14:25	
		Service level: 0	
TEST	RESULT	VALID RANGE	VALUE
Voltages	OK		
Pretune DAC	OK		
Synthesizer	FAIL		
Frontend2 120MHz Ref unlock	FAIL	1.25V...3.5V	1.14V
Frontend1 394MHz Ref Input	OK	0.5...0.6V	0V
Signal Path	OK		

IEC/IEEE总线命令：DIAG：SERV：STE：RES?



PAGE UP或者PAGE DOWN软按钮用来设置SELFTEST RESULTS（自检结果）表格的下一页或者前一页。



IEC/IEEE总线命令：-

硬件调整

一些FSP的模块可以被重新校正。由于温度变化或者组件老化影响精度以后，这种重新校正变得很有必要（参阅仪器服务手册）。



警告：

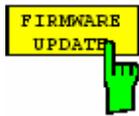
重新校正应该被有资格的人员来执行，因为，变换相当影响仪器的测量准确性。这就是为什么软按键REF FREQUENCY，CAL SIGNAL和SAVE CHANGES必须输入密码以后才可以被使用的原因。

FIRMWARE升级

通过使用内在的软盘驱动器来执行一个新版本FIRMWARE的安装。FIRMWARE升级软件包包括几张软盘。

在SETUP菜单中调用安装程序。

SETUP副菜单：



FIRMWARE UPDATE软按键用来开始安装软件，通过剩余的升级步骤来引导用户。

IEC/IEEE总线命令：-

Firmware的升级按照下面的步骤开始：
把磁盘1插入到软盘驱动器当中。
通过[SETUP][NEXT]软按键调用SETUP副菜单。
通过[FIRMWARE UPDATE]开始升级。



RESTORE FIRMWARE软按键用来恢复以前的firmware版本。

IEC/IEEE总线命令：-

保存和恢复数据设置 – FILE键

FILE按键调用下列功能：

- 对于存储仪器设置（SAVE）的存储和载入功能，例如：仪器配置（测量显示设置等等），从工作内存到永久存储媒介的测量结果，或者载入（RECALL）存储数据到工作内存当中。
- 存储媒介管理功能（FILE MANAGER）。包含其他的功能，列出文件，格式化存储器，复制和删除/重命名文件。

FSP有能力内在地存储完整的仪器设置，包括仪器的配置和数据集格式的测量数据。各自的数据分别存储在内部的硬盘当中，或者如果选择了软盘驱动器，也可以存储在软盘当中。硬盘和软盘驱动器必须遵循下面的名字：

软盘驱动器 A：
硬盘驱动器 D：（硬盘C：被保留用作仪器软件）

除了保存和恢复完整的仪器设置以外，它同业也可以保存/恢复设置的子集。配置数据和测量值被存储在分别的文件当中。这些文件和数据集和具有相同的名字，但是有不同的扩展名。因此一个数据集和包含好几个具有相同文件名但是扩展名不相同的文件（参阅表格4-2）。存储数据集和的默认设置的目录是D:\USER\CONFIG。

当保存或者载入数据集的时候，被保存或者被载入的子集合可以在相应的表格中被选择。这对于重新设定仪器的特定参数变得容易，但是除了仪器的默认设置。

当保存和载入数据的时候，在SEL ITEMS TO SAVE/RECALL菜单中选择数据子集。

保存的数据集合文件可以从一种存储媒介复制到另外一种存储媒介，例如从C：驱动器到A：驱动器。或者使用在FILE MANAGER子菜单中发现的功能复制到另外的目录里面。但是文件的名称和扩展名不可以改变。数据子集合扩展之间的关系在表格4-2种有显示。

表格 4-2 数据子集的范围，内容和名称的关系

	SEL ITEMS TO SAVE/RECALL表格 中的名称	内容	扩展名
配置数据：	CURRENTSETTINGS	测量硬件的当前设置和相关标题，如果标示的话	.SET
		激活的限制线	.LIN
		普通仪器参数的当前配置	.CFG
		硬复制输出的配置	.HCS
额外的配置数据	ALL LIMIT LINES	全部的限制线	.LIA
测量结果	ALL TRACES	测量数据踪迹1到踪迹3 ,屏幕A	.TR1到.TR3
		测量数据踪迹1到踪迹3 ,屏幕B	.TR4到.TR6

保存一个数据集合

- 选择需要保存的数据子集合(ITEMS TO SAVE/RCL子菜单(配置 ,测量和校准数据)ITEMS TO SAVE/RCL软按键)
- 输入一个可能的注解(EDIT COMMENT软按键)
- 输入SAVE DATA SET表格当中数据集合应该被保存的目录(SAVE软按键)
- 输入被保存数据集合的名字(SAVE软按键), 通过按ENTER键保存数据集合
数据集合的名字可以包含字母和数字, 最简单的方式是仅仅包含数字。
如果需要, 希望的数据可以给一个数据集合名字的缩写(目录被自动设置对于进一步的SAVE和RECALL操作)
通过下列键的操作来说明输入数据集合最简单的例子。
<SAVE> <1><单位键>

注意： 如果当前仪器配置要被存储到一个已经存在的名字, 通过DATA SET LIST软按键可以操作一个选择列表。 被执行的存储如下所示：

- 在DATA SET LIST表格中选择一个数据集合后, 按一个单位键。
对于当前选择的数据集合的名字和数据子集合的选择将被放置在SAVE DATA SET表格当中。
- 按下SAVE软按键
打开选择数据集合名字的EDIT NAME输入区域。
- 按下一个单位键
当前的仪器配置被作为这个名字保存为一个数据集合。

调用一个数据集合

数据集合通过两种方式载入：

1. 直接输入数据名字

- 在ITEMS TO SAVE/RCL子菜单中通过ITEMS TO SAVE/RCL软按键选择被载入的数据子集合(佩值, 测量和校准数据)。
- 输入要被保存数据集合的名称(RECALL软按键) 通过按下ENTER键取消数据集合。
数据集合的名字可以包含字母和数字, 最简单的方式是仅仅包含数字。
如果需要, 希望的数据可以给一个数据集合名字的缩写(目录被自动设置对于进一步的SAVE和RECALL操作)。
通过下列键的操作来说明输入数据集合最简单的例子。
<RECALL> <1><单位键>

2. 从选择列表中选择数据集合

- 从ITEMS TO SAVE/RCL子菜单中选择要被载入的数据子集合(配置, 测量和校准数据) (ITEMS TO SAVE/RCL软按键)
- 选择要被载入的数据集合(DATA SET LIST软按键) 通过ENTER确认。在RECALL DATA SET表当中数据集合被写入。
- 按下RECALL软按键。 打开数据集合名字的输入区域, 同时包含了需要的数据集合。
- 通过按ENTER键, 初始化选择数据集合的载入

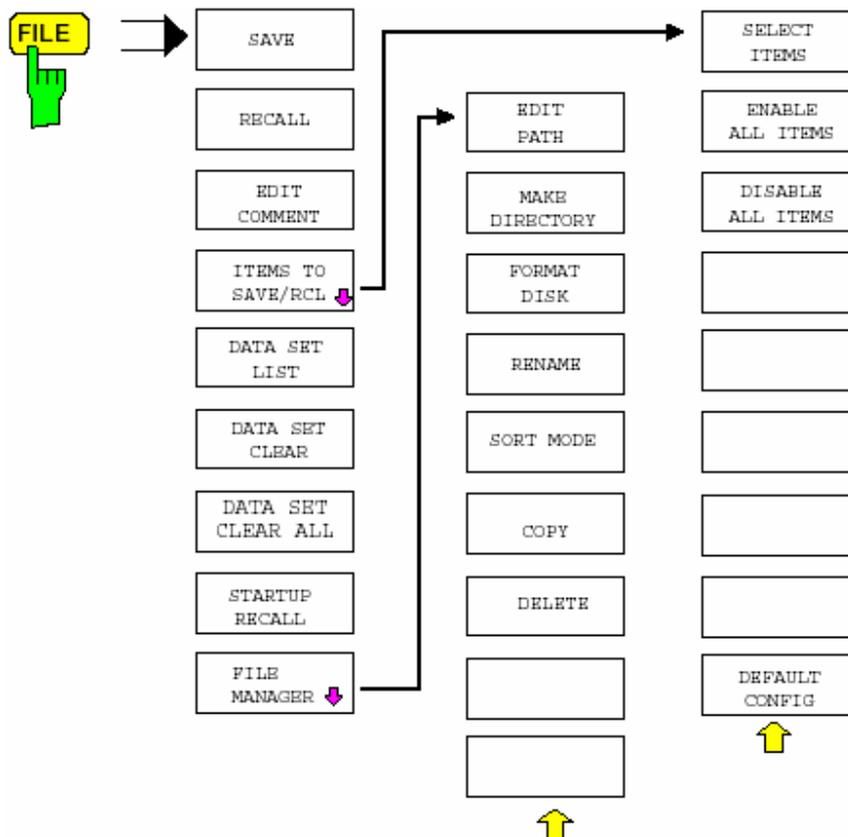
注意： 如果集合目录和希望载入的目录不一致，可以按照下面的方式来改变：

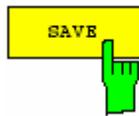
- 按下RECALL软按键
 - 通过ESC按键关闭数据集合名字的输入区域
 - 通过光标键选择路径（PATH）区域
 - 通过ENTER按键打开目录名称输入区域
 - 输入目录名称，通过ENTER按键确认
- 然后按照上面的描述处理选择列表。

当数据子集合载入的时候，任何没有恢复的设置将保留不变在仪器当中。在取消操作期间，FSP识别在取消集合当中表示那个子集合，同时忽略不可以使用的选择的数据子集合。

FILE菜单

FILE菜单





SAVE软按键用来激活SAVE DATA SET表格。通过按下回车 (ENTER) 键来存储数据集合。

SAVE DATA SET		
NAME:	DATASET1	PATH:D:\USER\CONFIG
ITEMS:		TYPE: DEFAULT
COMMENT:		
	EDIT NAME	
	DATASET1	

SAVE DATA SET表格包含编辑数据集合的输入区域：

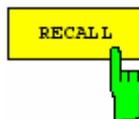
Name 数据集合的名字
名字的输入可以有也可以没有驱动器的名字和目录；如果需要，驱动器的名字和目录在路径 (PATH) 区域给出。忽略数据名字的扩展名。

Path 数据集合被保存的目录

Items 显示是否保存数据集合的默认设置 (DEFAULT) 还是用户定义选择的 (SELECT)。

Comment 关于数据集合的注释

IEC/IEEE总线命令： MMEM:STOR:STAT 1, "a:\test02"



RECALL软按键用来激活数据集合路径的输入。通过按ENTER回车键取消数据集合。

RECALL DATA SET		
NAME:	DATASET1	PATH:D:\USER\CONFIG
ITEMS:		TYPE: DEFAULT
COMMENT:		
	EDIT NAME	
	DATASET1	

RECALL DATA SET表按照数据集合显示当前的设置：

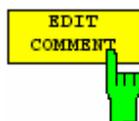
Name 数据集合的名字
名字的输入可以有也可以没有驱动器的名字和目录；如果需要，驱动器的名字和目录在路径 (PATH) 区域给出。忽略数据名字的扩展名。

Path 数据集合被保存的目录

Items 显示是否保存数据集合的默认设置 (DEFAULT) 还是用户定义选择的 (SELECT)。

Comment 关于数据集合的注释

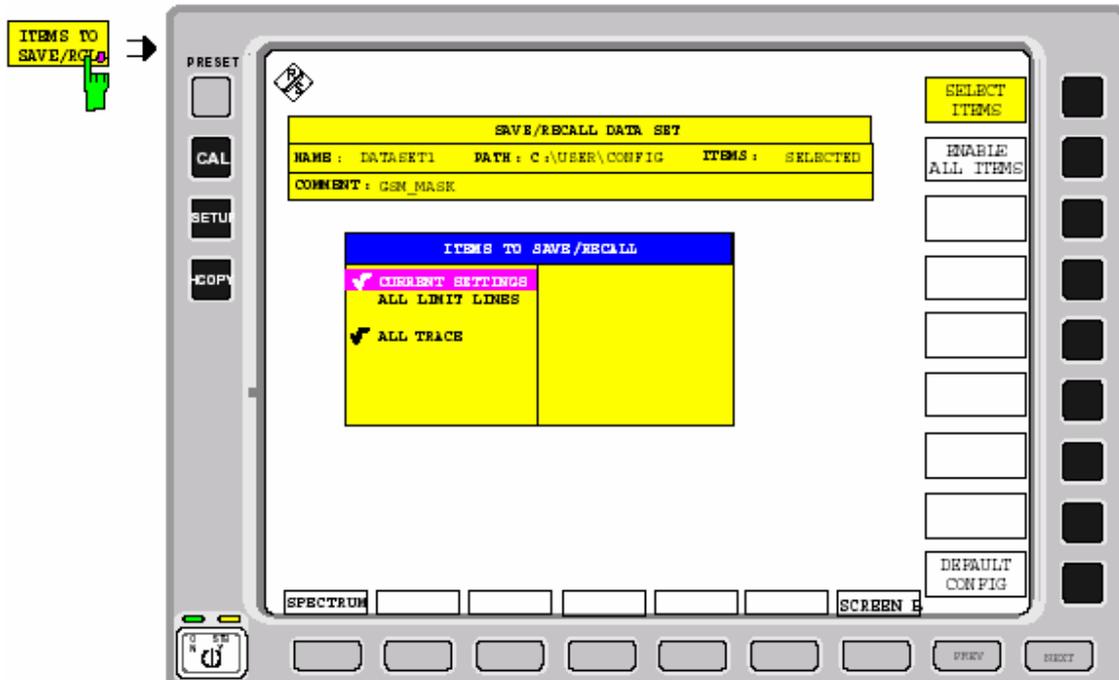
IEC/IEEE总线命令： MMEM:LOAD:STAT 1, "a:\test02"



EDIT COMMENT软按键用来激活关于当前数据集合内容注释的输入。总共可以有60个字符用于注释。

IEC/IEEE总线命令： MMEM:COMM "Setup fuer GSM Messung"

SEL ITEMS TO SAVE/RCL软按键用来打开数据子集选择的字菜单。
FILE – ITEMS TO SAVE/RCL子菜单：



ITEMS TO SAVE/RECALL表格提供了下列可以选择的数据子集合：
当前设置（Current Settings） 这些设置包括：

- 一般仪器参数的当前配置
- 当前测量的硬件设置
- 激活的限制线

对于每一个窗口，一个数据集合可以包含最大8条限制线。他总是包含激活的限制线，非激活的限制线最后使用，如果需要的话。因此，恢复的非激活限制线的合并决定于命令MMEM:LOAD使用的次序。

- 用户定义颜色的设置
- 硬件复制输出的配置
- 激活的变换器

全部的限制线（All Limit Lines） 全部的限制线

全部踪迹（All Traces） 全部的非空白踪迹



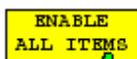
SELECT ITEMS软按键用来把选择条移动到第一条线上，表格的左边列。通过按ENTER键在希望的行中选择输入。通过再次按这个键，将清除选择。

IEC/IEEE总线命令：

Current Settings当前设置：MMEM:SEL:HWS ON

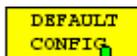
All Limit Lines全部限制线：MMEM:SEL:LIN:ALL ON

All Traces全部踪迹：MMEM:SEL:TRAC ON




ENABLE ALL ITEMS软按键用来标记表格中所有的输入。

IEC/IEEE 总线命令：
MMEM : SEL : ALL




DEFAULT CONFIG 软按键用来创建要被保存的数据的子集合的默认选择，在 SAVE/RECALL DATA SET 表格中 ITEMS 区域输出默认值 (DEFAULT)。

IEC/IEEE总线命令：MMEM : SEL : DEF



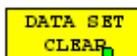

DATA SET LIST 软按键用来打开 DATA SET LIST/CONTENTS 表格。此外，还显示 DATA SET CLEAR (数据集合清除) 和 DATA SET CLEAR ALL (清除全部数据集合) 软按键。

DATA SET LIST	DATA SET CONTENTS
DATASET 1 DATASET 2 DATASET 3	CONTENT S <input checked="" type="checkbox"/> CURRENT SETTINGS ALL LIMIT LINES <input checked="" type="checkbox"/> ALL TRACES SOURCE CAL DATA COMMENT GSM_MASK

DATA SET LIST 列当中列出了存储在选目录当中的所有的数据集合。

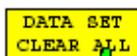
在 DATA SET CONTENTS 列当中的 CONTENTS (内容) 和 COMMENT (注释) 显示了保存的数据子集合和当前选择数据集和的注释。数据子集合的一个 '-' 前缀意味着后者在仪器当中可以使用，但是不可以被选择 (参阅 SELECT ITEMS 软按键)。

IEC/IEEE 总线命令：-



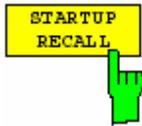

DATA SET CLEAR 软按键用来删除选择的数据集合。

IEC/IEEE总线命令：MMEM : CLE : STAT 1, "test03"




DATA SET CLEAR ALL 软按键用来删除在当前目录当中的所有的数据集合。因为，如果这样，所有的可用数据集合都将丢失，所以需要用户的确认。

IEC/IEEE总线命令：MMEM : CLE : ALL



STARTUP RECALL软按键用来激活数据集合的选择。当仪器打开电源的时候，数据集合被自动装入。正是为了这样的目的，DATA LIST/CONTENT表格才被打开（类似于DATA SET LIST）。

DATA SET LIST	DATA SET CONTENTS
DATASET1	CONTENTS
DATASET2	<input checked="" type="checkbox"/> CURRENT SETTINGS ALL LIMIT LINES
DATASET3	<input checked="" type="checkbox"/> ALL TRACES SOURCE CAL DATA
	COMMENT
	GSM_MASK

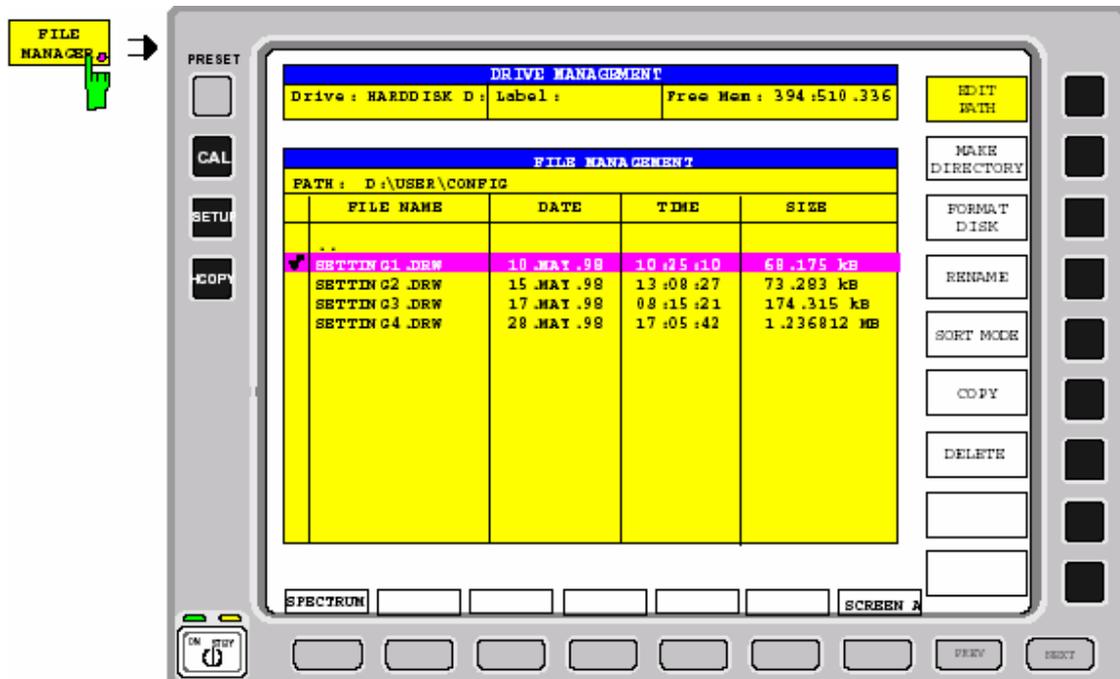
DATA SET LIST列显示了所有在选择目录当中出现的数据集合。在STARTUP RECALL列中的CONTENTS和COMMENT行显示了保存的数据子集合和当前选择的数据集合的注释。除了通过用户存储的数据集合，设定仪器设置的FACTORY数据集合在它被关闭之前（Standby），也总是被显示。如果一个数据集合，而不是FACTORY被选择的话，在仪器被打开的时候，选择数据集合的可用数据集合将被恢复。在这个数据集合中没有出现的数据子集合取自FACTORY数据集合。

注意： 如果STARTUP RECALL被激活的时候，指定的数据集合同样也被载入到PRESET中。因此，预先的设定可以被任意的修改。

IEC/IEEE总线命令：

```
MMEM:LOAD:AUTO 1, "D:\user\config\test02"
```

FILE MANAGER 软按钮用来打开一个管理存储媒介和文件的菜单。
FILE – FILE MANAGER 子菜单：

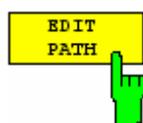


驱动管理（Driver Management）表格显示了存储媒介的名字和标签，同样也包括可用的存储容量。

文件管理（File Management）显示了当前目录下的文件，如果子目录存在的话，也将被显示。

如果选择了一个目录的名字，FSP 将自动改变到这个目录。输入 ‘..’ 的选择将移动 FSP 到相邻的上层目录。

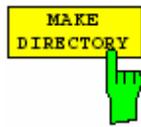
注意： 如果文件操作正在运行，不可能改变菜单。



EDIT PATH 软按钮用来激活在文件操作序列当中用到的目录的输入。
新的路径包含在 FILE MANAGEMENT 表格中。

IEC/IEEE 总线命令：

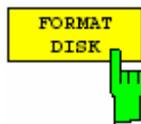
```
MMEM:MSIS "a:"
MMEM:CDIR "D:\user"
```



MAKE DIRECTORY 软按钮用来创建目录或者子目录。对于在存储媒介上排序文件推荐创建子目录，这样结构更容易被理解。

绝对路径名（例如：“\USER\MEAS”）的输入和相对当前目录（例如：“..\MEAS”）的路径都是可以的。

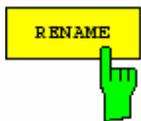
IEC/IEEE总线命令：`MMEM:MDIR "D:\user\test"`



FORMAT DISK 软按钮用来格式化位于驱动器 A：中的软盘。

为了防止意外损坏磁盘数据，需要通过用户的确认。

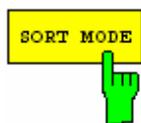
IEC/IEEE总线命令：`MMEM:INIT "a:"`



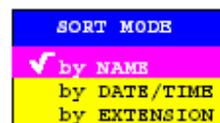
RENAME 软按钮用来激活选择文件或者目录新名字的输入。

IEC/IEEE 总线命令：

`MMEM:MOVE "test02.cfg", "set2.cfg"`

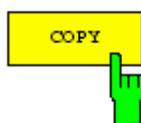


SORT MODE 软按钮用来激活标准的选择，按照这个标准，在 FILE MANAGEMENT 表格中列出的文件可以被排序。



进入相邻的上一级目录之后（“..”），目录名成为于列表的顶部。

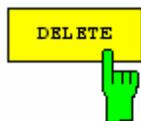
IEC/IEEE 总线命令：-



COPY 软按钮用来激活复制操作目的地的输入。

通过输入一个预先定义的磁盘驱动器（例如：C：），文件页可以被复制到另外一个存储媒介上。在输入通过按回车（ENTER）键确认以后，通过光标选择的文件或者目录就被复制。

IEC/IEEE总线命令：`MMEM:COPY "D:\user\set.cfg", "a:"`



DELETE 软按钮用来删除选择的文件。

为了防止意外的数据删除，需要通过用户的确认。

IEC/IEEE 总线命令：

`MMEM:DEL "test01.hcp"`

`MMEM:RDIR "D:\user\test"`

测量文档 – HCOPY键

注意： 附加打印机的安装在第一章当中有描述，参阅“打印机的安装和配置”一节。

通过按在 HCOPIY 菜单中的 PRINT... 一个软按键来初始化打印工作。在 DEVICE SETTINGS 菜单中定义的打印机的参数被用作设置打印机的配置。要被打印的所有显示的项目都被写到打印机的缓冲器中。因为打印机在后台运行，当按下 PRINT... 软按键以后，仪器可以被立刻操作。

当选择打印屏幕 (PRINT SCREEN) 的时候，踪迹和状态显示所有的图表都将被打印和它们出现在屏幕上的一样。软按键，打开的表格和数据输入区域不会被打印出来。PRINT TRACE 功能允许打印各自的踪迹。使用打印表格 (PRINT TABLE)，表格页可以被打印出来。

如果选择了 DEVICE SETTINGS 表格中的 PRINT TO FILE 选项，打印输出将直接到一个文件当中。一旦按下 PRINT... 的一个软按键，将需要输出数据的文件名。因此，但操作的时候，一个输入区域会被打开用来输入文件名。

当打印工作在正在进行的时候，在输出仪器当中可能发生问题。如果在打印的时候，输出仪器产生一个 PAGER OUT 信息，也就是说没有打印纸可以用了，用户通过下面的信息得到提示来装入打印纸到



输出仪器当中。打印工作可以被继续 (选择 CONTINUS) 或者被取消 (选择 ABORT)。

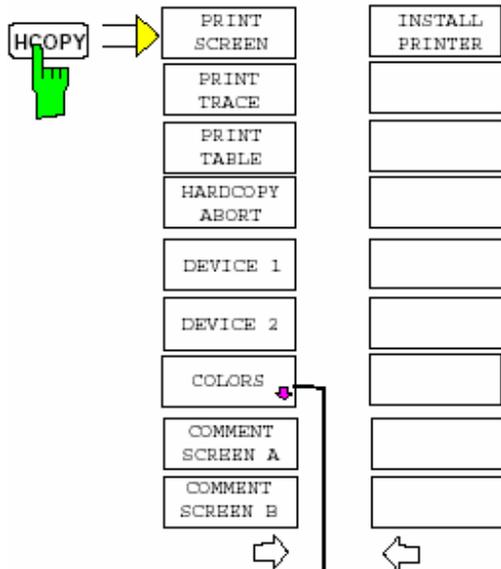
如果打印机离线等故障出现，类似的系统信息 (SYSTEM MESSAGES) 将会出现。

通过软按键 COLOR ON/OFF 可以选择黑白和彩色打印机，打印连接能够输出到打印机当中。打印输出的颜色对应于屏幕的颜色。也就是说黄色的踪迹将用黄颜色输出。

为了改变打印输出物体的颜色，在 DISPLAYD 菜单中，屏幕的颜色必须被改变。输出背景总是白色而不受屏幕颜色的影响，格线总是黑色。

HARDCOPY 软按键可以取消一个正在进行的打印工作。

HCOPY 菜单：



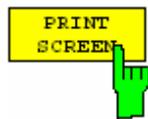
HCOPI 按键用来打开开始和配置打印输出的 HARDCOPY 菜单。

PRINT SCREEN, PRINT TRACE 和 PRINT TABLE 软按键用来启动希望的打印输出, 这些操作可以通过 HARDCOPY ABORT 来取消。

输出界面的选择和配置通过 DEVICE 1 和 2 软按键来执行。

COMMENT SCREEN A 和 COMMENT SCREEN B 软按键用于增加硬复制的注释(日期和时间被自动增加)。

通过 INSTALL PRINTER 软按键, 其他的打印机驱动可以被安装。

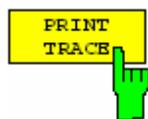


PRINT SCREEN 软按键用来启动测试结果的输出。

所有的图表, 踪迹, 标记, 标记线, 限制线等都可以被打印出来, 只要他们被显示在屏幕上。所有的软按键, 表格和打开的数据输入区域不会被打印。此外, 注释, 标题, 日期和时间被输出在打印的底部空白处。

IEC/IEEE 总线命令：

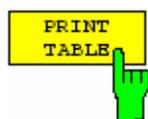
HCOP : ITEM : ALL
HCOP : IMM



PRINT TRACE 软按键用来启动屏幕上所有可视曲线的输出而没有辅助信息。需要明确的是, 没有标记或者显示线会被打印。

IEC/IEEE 总线命令：

HCOP : ITEM : WIND : TRAC : STAT ON
HCOP : IMM



PRINT TABLE 软按键用来启动屏幕上所有表格和可视信息列表的输出, 而不会有测量图表和其他的信息隐藏在后面。

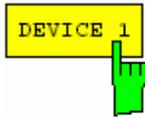
IEC/IEEE 总线命令：

HCOP : ITEM : WIND : TABL : STAT ON
HCOP : IMM

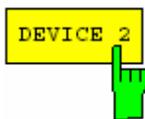


HARDCOPY ABORT 软按钮用来取消打印输出。

IEC/IEEE 总线命令：
ABOR



DEVICE 1/DEVICE2 软按钮用来决定活动输出的仪器。
HARD DEVICE SETTINGS 表格被同时打开用作两个可能仪器的配置。选择条标记了表格的选择线。



HARDCOPY DEVICE SETTINGS	
Device1	WINDOWS METAFILE
Print to File	YES
Orientation	---
Device2	CLIPBOARD
Print to File	---
Orientation	---

- Device 1/2 在这个线当中，决定仪器1或者仪器2输出仪器/语言的选择。
- Print to File 选择输出到文件还是到打印机
- Orientation 选择输出纸张的打印格式

Devie 1/Device 2

对于 Device 1 和 Device 2 的输出仪器和语言的选择是在这行决定的。当按下回车键 (ENTER) 以后，就会显示所有安装打印机的列表。三种文件格式和 Windows NT 的剪贴板也可以使用：

- CLIPBOARD 在Windows NT的剪贴板中输出
- WINDOWS METAFILE或者 在文件当中输出
- BITMAP FILE
- ENHANCED METAFILE 输出到文件或Windows NT剪贴板中

HARDCOPY DEVICE SETTINGS	
Device1	WINDOWS METAFILE
Print to File	YES
Orientation	---
Device2	CLIPBOARD
Print to File	---
Orientation	---

DEVICE
<input checked="" type="checkbox"/> CLIPBOARD
WINDOWS METAFILE
ENHANCED METAFILE
BITMAP FILE
HP DeskJet 660C

额外打印机的安装在第一章的“打印机的安装和配置”一节中有描述。

注意： 选择打印机的类型自动设置PRINT TO FILE和ORIENTATION值的参数。这些值对应于输出仪器一个标准的模式。其他的打印机依赖的参数，例如纸张大小 (PAPERSIZE)。在Windows NT下的打印机属性窗口中被修改 (START / SETTINGS / PRINTER / SETTINGS)。对于Windows NT的操作，一个鼠标和外部的键盘必须被连接到仪器中(也可以参阅“打印机的安装和配置”一节)。

IEC/IEEE总线命令：

```

HCOP : DEV : LANG GDI ;
SYST : COMM : PRIN : ENUM : FIRS? ;
SYST : COMM : PRIN : ENUM : NEXT? ;
SYST : COMM : PRIN : SEL 'HP Deskjet 660 on LPT1' ;
HCOP : DEST "SYST : COMM : PRIN"
    
```

Print to File

在这一行当中，选择是直接输出到打印机上（OFF）还是输出到文件（ON）当中。对于输出到一个文件中，用户在开始打印的时候被提示，输入一个文件名。

选择打印机的类型，自动设置值的参数，值在输出仪器当中对应一个标准的模式。

IEC/IEEE 总线命令：

```
HCOP : DEST "SYST : COMM : PRIN" or
HCOP : DEST "SYST : COMM : MMEM"
```

Orientation

在这一行当中，输出纸的打印格式被设置为垂直（等于 PORTRAIT）或者水平（等于 LANDSCAPE）。

IEC/IEEE 总线命令：

```
HCOP : PAGE : ORI PORT
```



COLOR ON/OFF 软按键用来选择一个彩色或者黑白打印机。

为了提高输出的对比度，彩色背景被打印成为白色，彩色的线条被打印成为黑色。

默认设置是 COLOR OFF（关闭色彩）。

IEC/IEEE 总线命令：HCOP : DEV : COL ON



COMMENT SCREEN A 或者 B 用来打开一个两行的注释输入区域（每行 60 个字符）。注释被输入到屏幕 A 或者屏幕 B 上。

如果用户的输入多于 60 个字符，多余的字符将出现在打印输出的第二行上。在任何的地方，通过输入 @ 字符，可以强行加入一个手动的换行。



注释被打印在相对应图表的下面。注释文本出现在打印输出当中，不出现在显示屏幕当中。

如果一个注释没有出现在一个打印输出当中，那么它一定是被删除了。通过按 PRESET 按键，所有的注释将被删除。

IEC/IEEE 总线命令：

```
HCOP : ITEM : WIND2 : TEXT 'Comment'
```

HCOPY 边菜单

在 FSP 当中，一定数量的打印机驱动已经安装了。

INSTALL PRINTER 软按键用来打开“Printers”窗口，在这个窗口当中，更多的打印机驱动可以被安装（参阅“本地打印机的安装”和“网络打印机的安装”一节）。

IEC/IEEE 总线命令：-

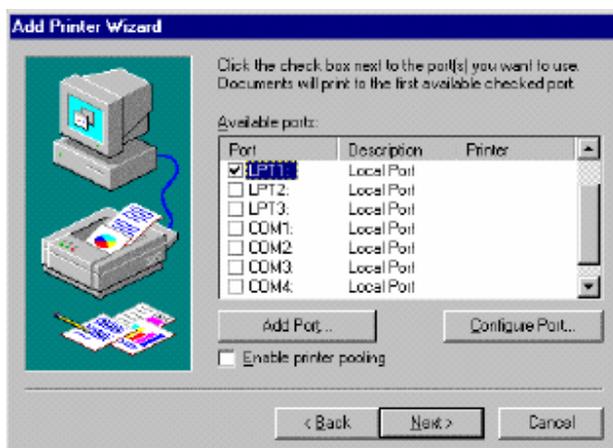
安装本地打印机

注意：

为了让后面的对话框容易操作，推荐在前面板安装一个包括轨迹球的 PS/2 键盘。如果没有轨迹球可以使用，一个 PS/2 鼠标应该额外的连接到后面板上（参阅“连接鼠标”和“连接键盘”一节）。

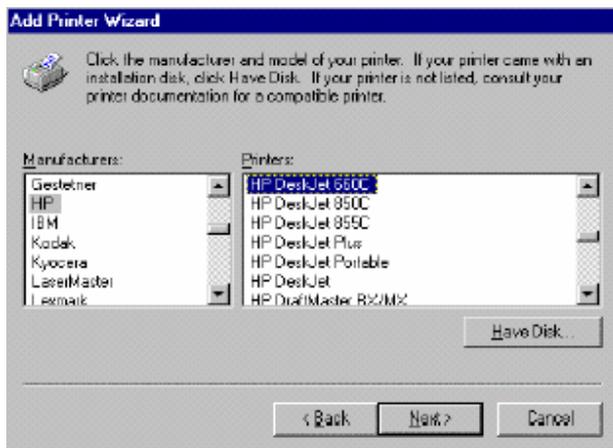


点击“ My Computer ”（我的电脑），然后点击“ Next ”（下一步）。
出现打印机端口的选择。



选择 LPT1 端口。
通过一个小勾号来标记选择

点击“ Next ”（下一步）
出现打印机驱动选择。左边表格包含制造厂商，右边是可以使用的打印机驱动。



选择想得到的制造厂商和相对应的打印机驱动。

注意：

如果希望的打印机类型没有出现在列表当中，那么相对应的驱动就不能够安装到仪器当中。在这样的情况下，点击按钮“HAVE DISK”。这就出现一个提示，让把相对应的驱动盘插入到软盘驱动器当中。按“OK”键，然后选择希望的打印机驱动器。在安装了驱动器以后，“Service Pack 5”必须被重新安装（参阅“Windows NT 软件的安装”一节）。

点击“Next”（下一步）。

出现打印机名称的数据输入区域。



打印机的名字可以在“Printer Name”（打印机名称）的编辑区域修改（最多 60 个字符）。

如果系统当中已经安装了打印机，将会出现一个提示，询问是否新安装的打印机作为 Windows NT 应用的标准打印机（你是否想让你基于 Windows 的程序使用这个打印机作为默认打印机？）。预先选择是“NO”。



点击“Next”（下一步）。

将出现一个提示询问是否可以在网络当中使用打印机。这个询问和本地打印机的安装没有关系。预先选择的回答是“Not Share”（不共享）。

点击“Next”（下一步）。

出现一个打印测试页的窗口。这用来测试是否安装成功。



点击“ Yes ”（推荐）。
点击“ Finish ”（完成）。
如果安装成功，一个测试页将被打印。
如果测试页没有被打印或者打印不正确，
Windows NT 的在线帮助在“ Printer –
Trouble Shooting ”（打印机 - 故障查找）
一节将给出足够的支持。

注意：

如果你在点击“ Finish ”以后，被提示给出了打印机驱动程序的路径，那么 Service Pack 在打印机安装完成以后，必须重新安装（参阅“ Windows NT 软件的安装 ”一节）。

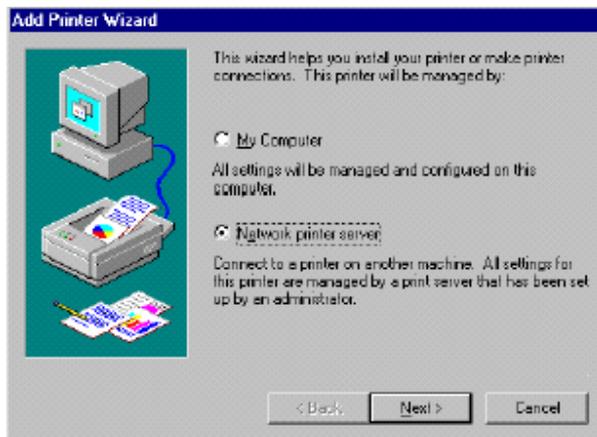
最后，仪器必须被配置通过这个打印机来输出打印测量的屏幕。更加详细的信息，请参阅在硬复制菜单当中的 DEVICE1 和 DEVICE2 软按键。

网络打印机的安装（仅FSP-B16具有的选项）



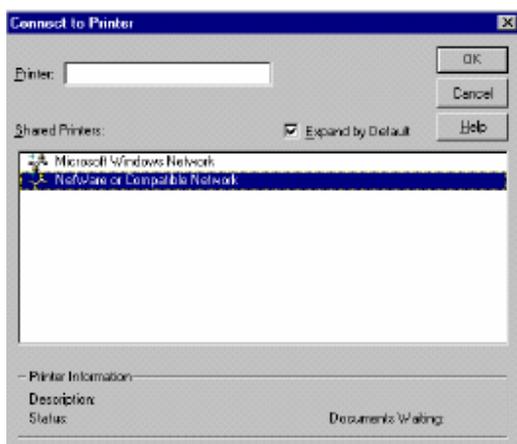
在打开“Printer”对话框以后，Window 按照如下所示进行安装：

双击“Add Printer”（添加打印机）线将打开“添加打印机向导”（Add Printer Wizard）窗口。这个窗口值到用户打印机的安装。



点击“Network printer server”（网络打印机服务器），然后点击“Next”（下一步）。

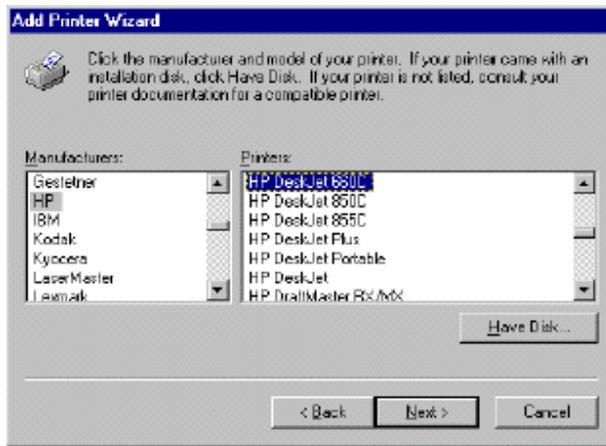
将显示一个可选的打印机列表。



标记打印机通过 OK 选择它。

通过 OK 确认安装了一个合适的打印机。

显示打印机驱动程序列表。窗口的左边显示制造厂商，窗口的右边显示可用的打印机驱动程序。



在“Manufactures”窗口中选择制造厂商，在“Printers”窗口中选择打印机。

注意：

如果希望的打印机类型没有出现在列表当中，那么相对应的驱动就不能够安装到仪器当中。在这样的情况下，点击按钮“HAVE DISK”。这就出现一个提示，让把相对应的驱动盘插入到软盘驱动器当中。按“OK”键，然后选择希望的打印机驱动器。

在安装了驱动器以后，“Service Pack 5”必须被重新安装（参阅“Windows NT 软件的安装”一节）。

点击“Next”

如果系统当中已经安装了一个或多个打印机，将会出现一个提示，询问是否新安装的打印机作为 Windows NT 应用的标准打印机（你是否想让你基于 Windows 的程序使用这个打印机作为默认打印机？）。预先选择是“NO”。



通过“Finish”按钮完成打印机驱动程序的安装。

注意：

如果你在点击“Finish”以后，被提示给出了打印机驱动程序的路径，那么 Service Pack 在打印机安装完成以后，必须重新安装（参阅“Windows NT 软件的安装”一节）。

最后，仪器必须被配置通过这个打印机来输出打印测量的屏幕。更加详细的信息，请参阅在硬复制菜单当中的 DEVICE1 和 DEVICE2 软按键。

跟踪信号源 – FSP-B9的选项

在正常操作期间（没有频率偏移），跟踪信号源在分析仪的输入频率处准确的发射一个信号。

对于频率转换测量，在分析仪的接收频率和跟踪信号源的输出信号之间，有可能设定一个固定的频率偏移量，大小是 ± 150 MHz。

但是，使用两个模拟输入信号，可以得到一个I/Q调制或者AM和FM调制的信号。

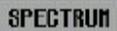
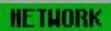
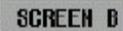
输出功率被精确控制，在-30dBm和0dBm的范围内，可以设置每步0.1dB的变化。

跟踪信号源可以被使用在所有的操作模式当中。在网络（NETWORK）操作模式当中，测试设置校准值的获得（SOURCE CAL）和正常的使用这些正确的值（NORMALIZE）是可能的。

注意：

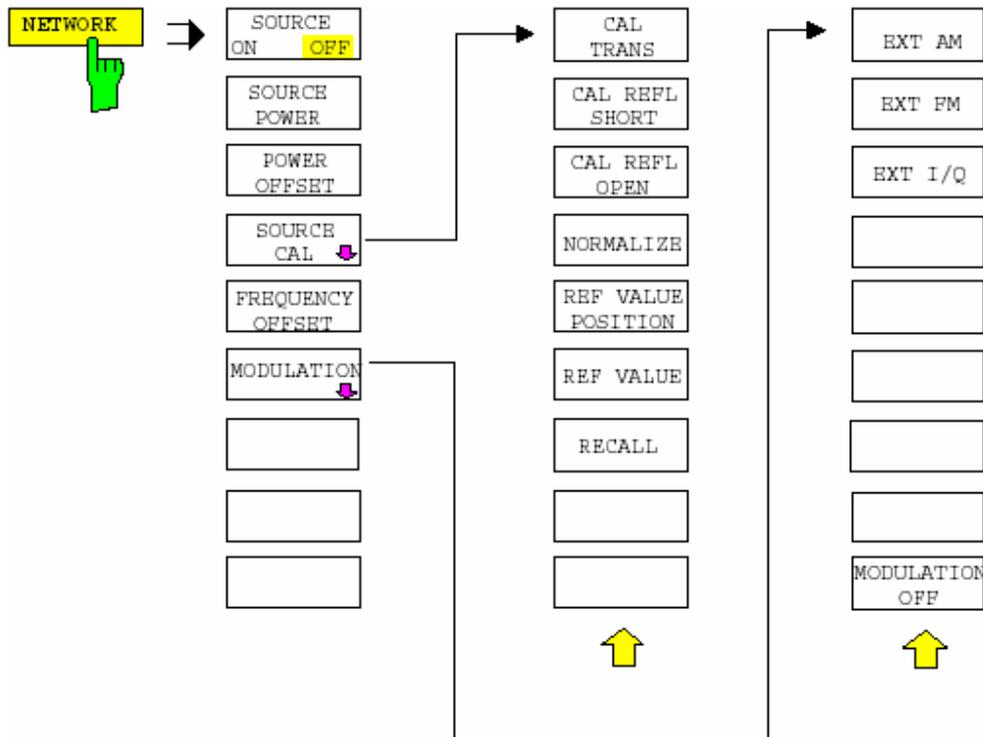
一些DUTs的射频特征（RF）对于输入的VSWR特别的敏感。因此在这样的情况中，在DUT和跟踪信号源输出之间加入一个30dB的衰减器，这样的操作是推荐的。

通过位于热键条上屏幕上的按钮，NETWORK热键，可以激活跟踪信号源。

A rectangular button with the word "SPECTRUM" in white capital letters on a dark background.A rectangular button with the word "NETWORK" in white capital letters on a dark background.A rectangular button with the text "SCREEN B" in white capital letters on a dark background.

跟踪信号源设置

NETWORK 热键用来打开选择跟踪发射器功能的菜单。



注意： 如果 FSP-B10 的外部发生器控制选项合适的话，在控制外部发生器的显示菜单当中，额外的软按键是可以使用的。关于更加详细的信息，参阅 ‘FSP-B10 外部发生器控制选项’ 一节。

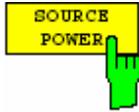


SOURCE ON/OFF 软按键用来切换跟踪信号源的开或者关。
默认设置是关 (OFF)。

注意：

- 当跟踪信号源被打开时候，最大的停止频率被限制在 3GHz。通过为跟踪信号源设置的一个频率偏移量来自动减少这个上限。
- 为了满足激活跟踪信号源数据单测量的准确性，开始的频率必须被设置为大于等于 3 倍的分辨率带宽。
- 对于数据单准确度测量的最小扫描时间在频域当 (span > 0) 中是 100ms。如果选择了一个低于这个闲置的扫描时间，会引起扫描时间指示区域的 SWT 出现一个红色的星号同时，UNCAL 信息不会被显示。
- 当跟踪信号源激活的时候，不可以使用 FFT 滤波器(在 BW 菜单中的 FILTER TYPE FFT)。

IEC/IEEE 总线命令：OUTP : STAT ON

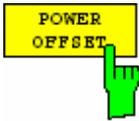


SOURCE POWER 软按键用来允许选择跟踪信号源输出的功率。在-30dBm 和 0dBm 的范围内，输出精度可以设置每步 0.1dB 的变化。如果跟踪信号源关闭了，当输入输出功率值的时候，跟踪信号源将自动打开。

默认的输出功率设置是-20dBm。

IEC/IEEE 总线命令：

```
SOUR : POW -20dBm
```



POWER OFFSET 软按键用来为跟踪信号源选择一个固定的值偏移量。例如，通过这个偏移量在跟踪信号源的输出连接器的衰减器或者放大器被考虑进了屏幕上或者数据输入期间显示的输出功率值。有效的范围是从-200dB 到+200 dB，按照每步 0.1 dB 的大小变化。正的偏移量应用于一个放大器，负的偏移量应用到跟踪信号源的衰减序列中。默认设置是 0 dB。偏移量不等于 0 的时候，会显示一个增强的 LVL 标签。

IEC/IEEE 总线命令：

```
SOUR : POW : OFFS -10dB
```

传输测量

这个测量用来产生一个双端口网络的传输特征。内建的跟踪信号源作为一个信号源。它被连接到 DUT 的输入连接器上。分析仪的输入从 DUT 的输出中得到反馈。

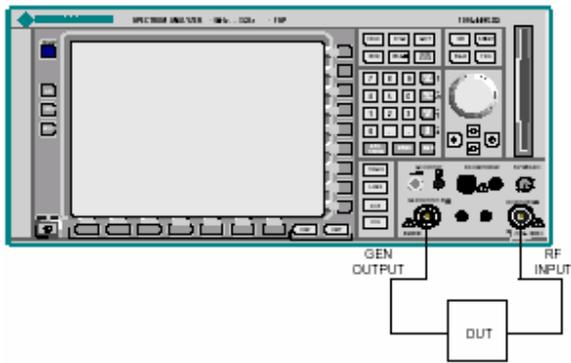
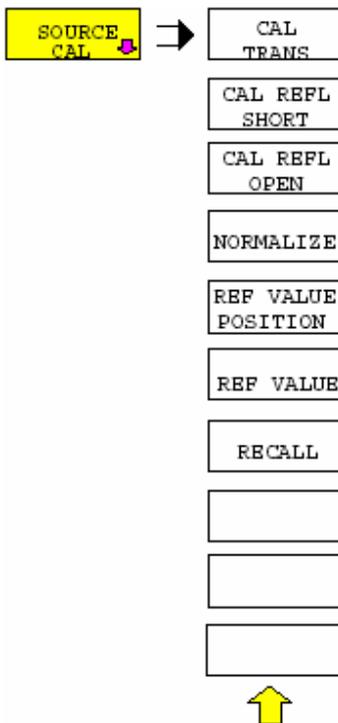


图. 4-13 传输测量的测试设置

一个校准备用来补偿测试设置的影响（例如连接电缆的频率响应）。

传输测量的校准

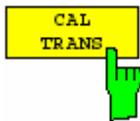
NETWORK 菜单：



SOURCE CAL 软按钮用来打开为发射和反射测量而校准功能的子菜单。

反射测量的校准（CAL REFL...）和它的原理在单独一节中介绍。

为整个测量设置进行的发射测量校准是全连接的（THRU）。



CAL TRANS 软按钮用来启动发射测量的校准。它启动一个记录参考踪迹的扫描。于是这条踪迹就可以用于格式化的值校准的不同。

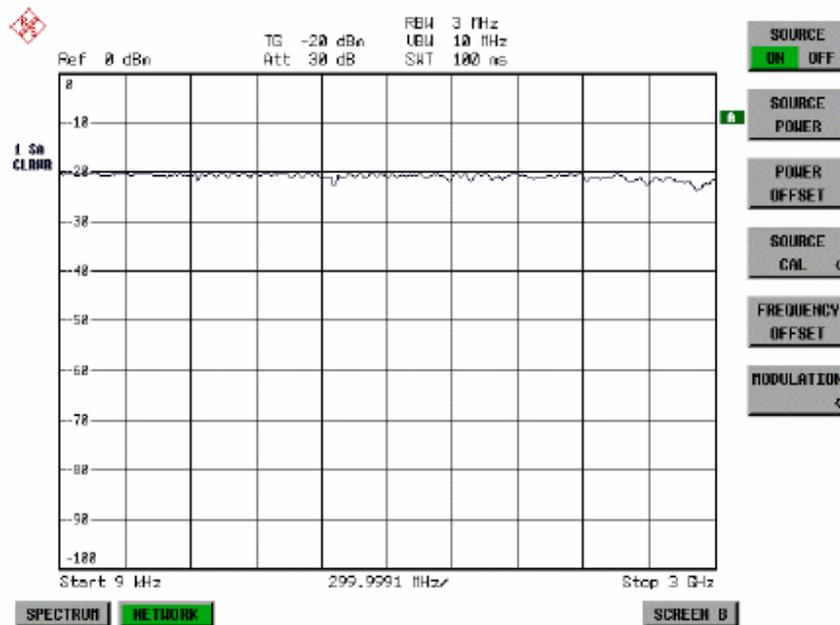


图. 4-14 发射测量的校准曲线
在校准的时候，会显示下面的信息：



当完成校准的时候，会显示下面的信息：



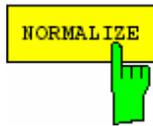
持续大约 3 秒钟后，信息会被自动清除。

IEC/IEEE 总线命令：

CORR : METH TRAN

标准化

NETWORK – SOURCE CAL 菜单：



NORMALIZE 软按钮用来切换标准化的开和关。如果内存当中包含一个正确的踪迹，软按钮就可以使用。

通过使用 REF VALUE POSITION 软按钮在格子之内，又可能改变相对的参考点。因此，踪迹可以从栅格的上边沿被变换到栅格的垂直中心。

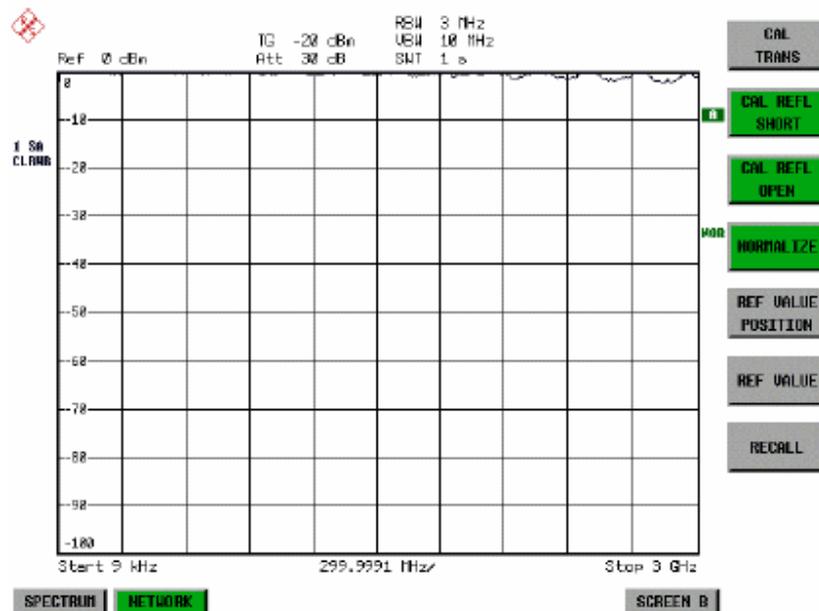


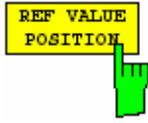
图. 4-15 格式化的显示

在分屏模式 (SPLIT SCREEN) 操作当中，在当前的激活窗口中打开边标准化。在两个窗口当中，可以激活不同类型的标准化。

当退出 NETWORK 操作模式的时候，标准化被取消。

IEC/IEEE 总线命令：

CORR ON



REF VALUE POSITION 软按钮用来在激活的窗口中标记一个参照位置，标准化的结果显示在激活的窗口当中（校准不同于参考踪迹）。

如果没有参考线处于激活状态，软按钮将打开一个参考线，同时激活参考线位置的输入。在栅格的分界线之内，线可以被移动。

如果再按一次软按钮，参考线就被关闭。

在“校准原理”（“Calibration mechanisms”）一节当中解释了参考线的功能。

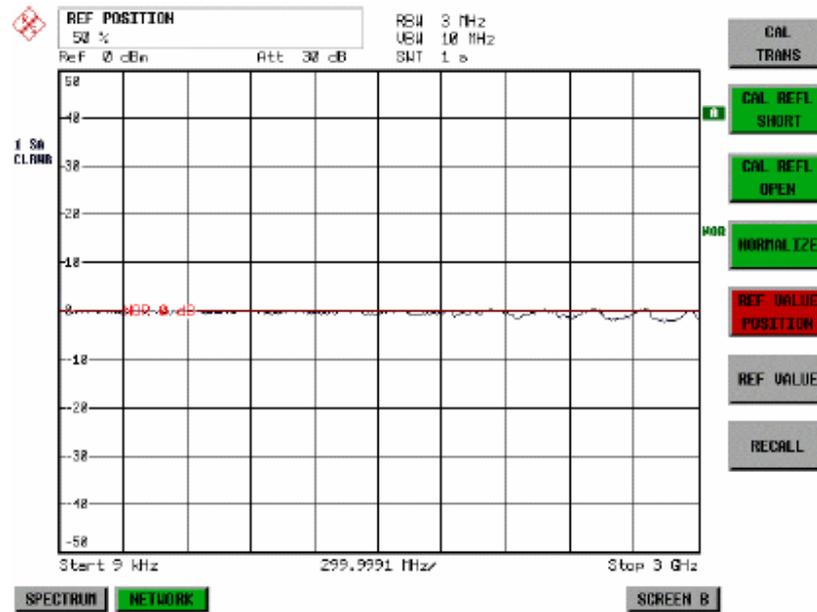
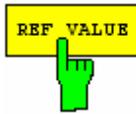


图. 4-16 通过 REF VALUE POSITION 变换 50%的标准化测量

IEC/IEEE 总线命令：

DISP : WIND : TRAC : Y : RPOS 10PCT



REF VALUE 软按钮用来激活被指派给参考线值的输入。

对于默认设置，参考线在当前的测量踪迹和参考踪迹之间对应一个 0dB 的差别。设置 REF VALUE 为一个不同的值有助于补偿，在校准数据被记录以后，信号路径中参考条件的变化。例如对于一个源校准，如果一个 10dB 的衰减被加入到 DUT 和分析仪输出之间的信号路径当中，测量踪迹将被向下移动 10dB。输入一个 -10dB 的参考值（REF VALUE），也将导致不同的校准参考线向下移动 10dB。这就意味着，测量踪迹将被替换，如图 4-17 所显示的那样。

REF VALUE 总是参照激活的窗口。

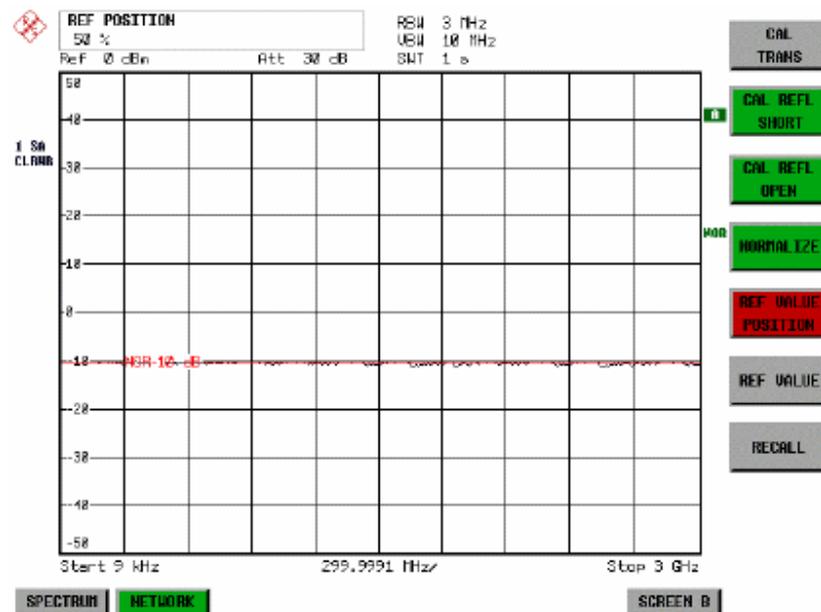


图.4-17 REF VALUE 为 -10dB，REF VALUE POSITION 为 50%的测量

通过输入-10dB 的 REF VALUE 参考线被移动以后，从额定功率值的背离就被高精度（1 dB/div）的显示出来。功率仍然用绝对值显示，也就是说，在上面的例子当中，低于额定值（参考值）1dB相当于11dB的衰减。

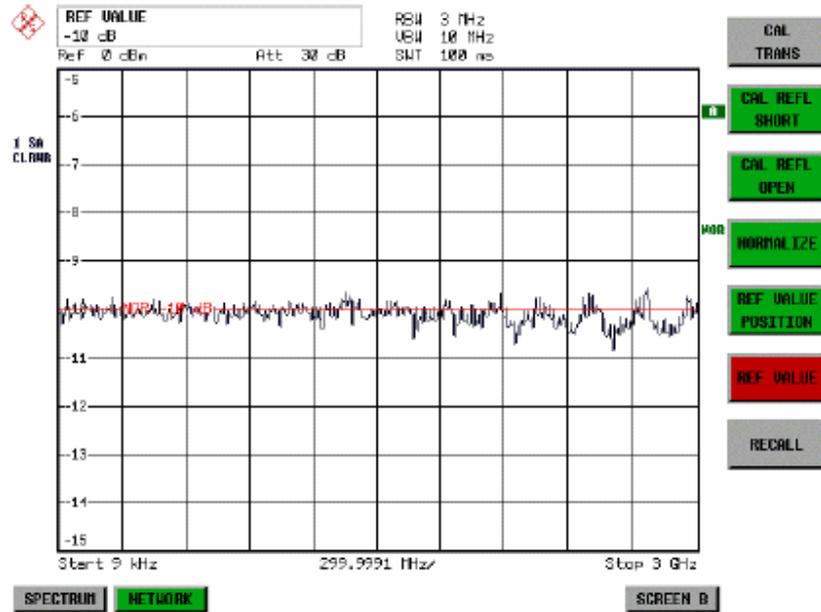
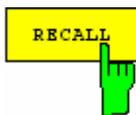


图. 4-18 具有1dB/DIV的一个10 dB衰减器的测量

IEC/IEEE总线命令：

DISP : WIND : TRAC : Y : RVAL -10dB



RECALL 软按键用来恢复在源校准期间使用的分析仪的设置。

如果仪器设置在校准（例如：中心频率，频率偏移，参考电平等）以后被改变，这是非常有用的。

软按键仅在下面的情况中可以使用：

- NETWORK 模式已经被选择
- 内存包含校准的数据集合

IEC/IEEE 总线命令：

CORR : REC

反射测量

通过一个反射系数测量桥的方式可以执行标量反射测量。

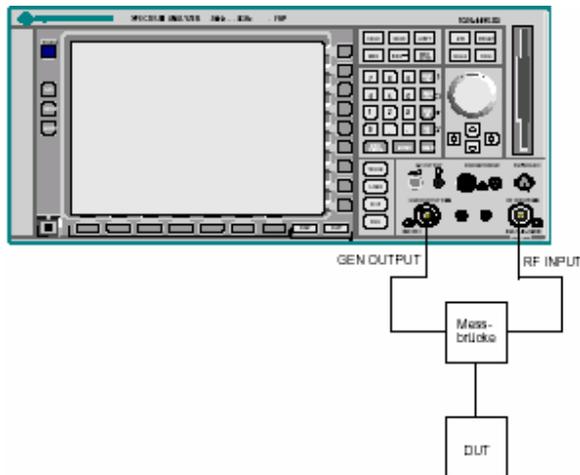


图. 4-19 反射测量的测试设置

反射测量的校准

反射测量的校准原理基本上和使用的传输测量的原理是一样的。

NETWORK-SOURCE CAL 子菜单：

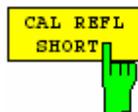


CAL REFL OPEN 软按键用来启动开放电路的校准。在校准的时候，会出现下面的信息。

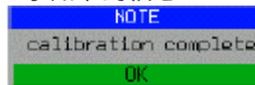


IEC/IEEE 总线命令：

```
CORR : METH REFL
CORR : COLL OPEN
```



CAL REFL SHORT 软按键用来启动短路的校准。
如果两种校准（开路和短路）都被执行，通过求的两个测量的平均值计算校准的曲线，校准曲线存储在内存当中。两个校准测量的次序是任意的。
完成校准以后，会显示如下的信息：



信息持续大约 3 秒钟后被清除。

IEC/IEEE 总线命令：

```
CORR : METH REFL
CORR : COLL THR
```

校准原理

校准也就是差别的计算，考虑当前的测量功率和一个参考值之间的差别，而不决定于测量的类型（传输/反射）。用作测量的参考曲线的硬件设置包括在参考数据集合当中。

即便是标准化打开了，仪器的设置仍然可以在一个较大的范围内改变而不用停止标准化。这减少了执行一个新的标准化到最小程度的必然性。

因为这样的目的，参考数据集合（具有 501 个测量值的踪迹）被存储在内部作为 501 个点的表格（频率/值）。

参考曲线和当前仪器设置之间的值设置的差别被自动的考虑了进来。如果范围被减小，一个中间值的线性插值就被应用。如果范围增加，在参考数据集合左边或右边边界上的值就被推断到当前的开始或者停止频率上，也就是说参考数据集合通过固定的值得到扩展。

一个增强的标签被用来标记测量准确性的不同电平。当标准化被打开的时候，这个增强的标签就显示在右边图表的边沿，同时一个来自参考设置的偏差就会发生。三种精确值被定义如下：

表格 4-3 精确值的测量

Accuracy (精确度)	Enhancement Label (增强的标签)	Reason/Limitation (原因/限制)
High (高)	NOR	No difference between reference setting and measurement 参考值和测量值之间没有差别
Medium (中)	APX (approximation) 近似	先列设置的改变： . 耦合 (RBW, VBW, SWT) . 参考值, 射频衰减 (RF) . 开始或停止频率 . 跟踪信号源的输出值 . 跟踪信号源的频率偏移 . 检波器 (最大峰值, 最小峰值, 采样等等) 频率的变化： . 在设置扫描限制之内最大501个点 (对应一个双倍的范围)
	Aborted Normalization 取消标准化	. 在当前扫描限制之内多于500个推断的点 (在范围双倍的情况下)

注意： 在一个-10dBm 的参考电平 (REF LEVEL) 和在一个同样电平的跟踪信号源输出值，分析仪部操作任何范围之外的储存量，也就是说。如果施加了一个比参考线高的幅度的信号，分析仪将处于过载的危险当中。在这样的情况下，或者过载的信息“OVLD”显示在状态线上，或者显示范围被超过（在上图表边沿的剩余相当于在范围之外）。

采取下列措施可以避免过载：

- 减小跟踪信号源的输出值 (SOURCE POWER, NETWORK 菜单)
- 增加参考电平 (REF LEVEL, AMPT 菜单)

频率-转换测量

对于频率转换测量（位于转换器部件上），跟踪信号源可以在跟踪信号源的输出频率和分析仪的接收频率之间设置一个固定的频率偏移量。当到达150MHz输出频率的时候，测量在反向和正常位置被执行。

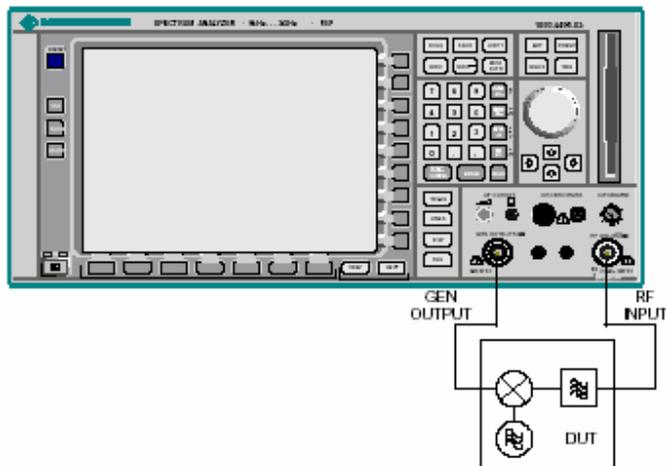


图. 4-20 频率转换测量的测试设置

NETWORK菜单：



FREQUENCY OFFSET软按键用来激活跟踪信号源输出信号和分析仪输入频率之间的频率偏移量的输入。可能的偏移量位于范围-150MHz到+150MHz之间，按照每步0.1Hz变化。默认设置是0Hz。偏移量不等于0通过增强的标签FRQ来标示。

如果输入一个正的频率偏移，跟踪信号源在接收的分析仪频率之上产生一个输出信号。在负频率偏移量的情况下，产生一个低于分析仪接收频率的信号。跟踪信号源的输出频率按照如下的公式计算：

$$\text{Generator frequency} = \text{receive frequency} + \text{frequency offset}$$

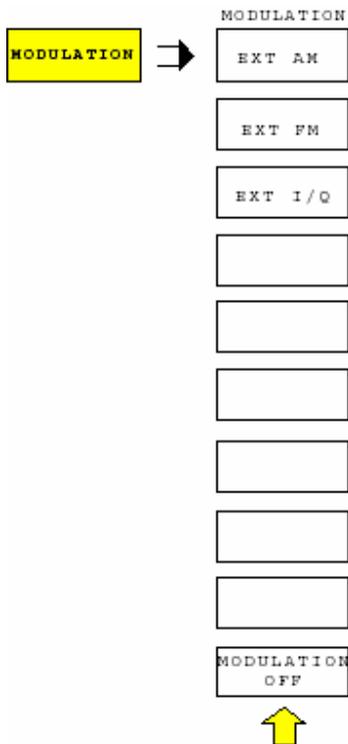
跟踪信号源频率=接收频率+频率偏移量

IEC/IEEE总线命令：

```
SOUR : EXT : FREQ : OFFS 1GHZ
```

跟踪信号源的外部调制

NETWORK菜单：



MODULATION软按键用来打开一个选择不同调制模式的子菜单。

跟踪信号源输出信号的时间特征可以被外部信号所影响（输入电压的范围是-1V到+1V）。

在后面板上两个BNC连接器可以用作信号输入。他们功能的改变取决于选择的调制方式：

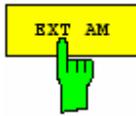
TG IN I / AM和
TG IN Q/FM

调制方式相互之间可以相互组合，频率偏移功能线限定在一定程度之内。下面的表格显示了那几种调制方式可以同时被调制，哪一种调制方式可以和频率偏移功能相结合。

表格4-4 可同时发生的调制方式（跟踪信号源）

Modulation 调制方式	Frequency Offset 频率偏移	EXT AM	EXT FM	EXT I/Q
Frequency offset		.	.	.
EXT AM	.		.	
EXT FM	.	.		
EXT I/Q	.			

· 代表可以被组合



EXT AM软按钮用来激活跟踪信号源输出信号的AM调制。

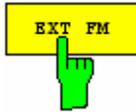
调制信号被施加到TG IN I / AM连接器上。一个1V的输入电压对应于100%的幅度调制。

打开一个外部AM，将取消下列功能：

— 激活I/Q调制

IEC/IEEE总线命令：

```
SOUR : AM : STAT ON
```



EXT FM软按钮用来激活跟踪信号源输出信号的FM调制。

调制频率范围可以从1kHz到100kHz，偏移在一个1V的输入电压中，范围从100Hz到10MHz，被设置为每步10左右的值。相位的偏移量 不应该超过值100。

Phase deviation = deviation / modulation frequency

相位偏移 = 偏移量 / 调制频率

调制信号被施加于TG IN Q / FM连接器上。

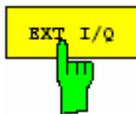
打开一个外部FM，将取消下列功能：

— 激活I/Q调制

IEC/IEEE总线命令：

```
SOUR : FM : STAT ON
```

```
SOUR : FM : DEV 10MHz
```



EXT I/Q软按钮用来激活跟踪信号源外部的I/Q调制。

调制信号被施加于仪器后面板的两个连接器上，TG IN I和TG IN Q。输入的电压范围是从-1V到+1V之间，阻抗是50 Ω 。

打开一个外部I/Q调制将取消下列的功能：

- 激活的外部AM
- 激活的外部FM

积分调制器的功能描述：

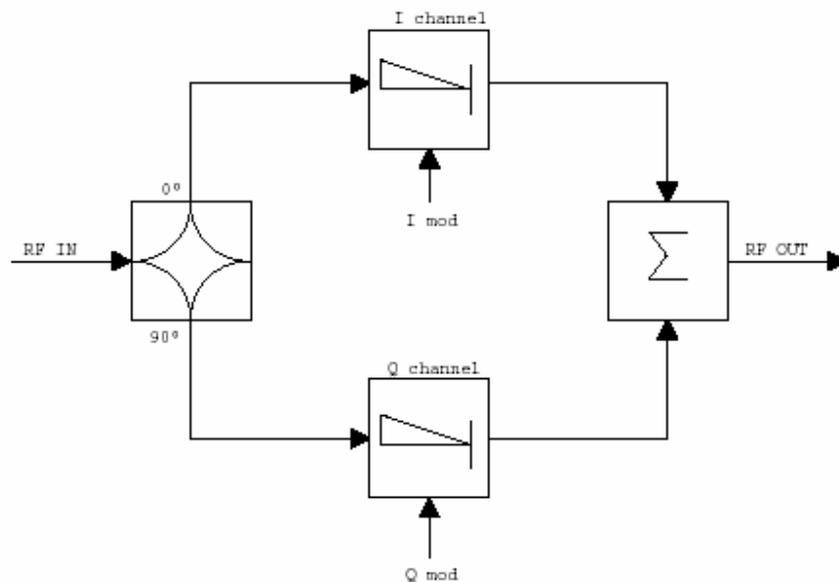
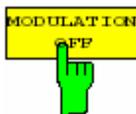


图.4-21 I/Q调制

I/Q调制通过内建的积分调制器来执行。射频信号被分成两个正交的I和Q分量(同相和积分相)。在每一个通道中，通过I和Q调制信号控制幅度和相位。通过相加两个成分，可以产生一个幅度和相位可以控制的射频(RF)输出信号。

IEC/IEEE总线命令：

SOUR : DM : STAT ON



MODULATION OFF软按钮用来关闭跟踪信号源的调制。

IEC/IEEE总线命令：

SOUR : MOD : STAT OFF

外部发生器控制选项 – FSP-B10

外部发生器控制选项允许在FSP当中，使用一定数量的商业可以利用的发生器作为跟踪信号源。因此，FSP的标量网络分析也有可能位于内部跟踪信号源频率范围之外，当相近的发生器被使用的时候。

当外部发生器被使用的时候，FSP同样允许设置一个频率转换测量的频率偏移量。对于谐波测量或者频率转换测量，也同样有可能输入一个因素，通过这个因数，发生器频率按照FSP的接收频率被增加或者减少。只要确保产生的发生器频率不超过允许的发生器设置范围。

设定值的范围也决定于使用的发生器。

发生器通过FSP的可选的第二IECBUS接口来控制（相当于IEC2，补充的选项），对于一些Rohde & Schwarz发生器，额外的通过TTL同步接口来控制，TTL同步接口包含在FSP的AUX接口当中。

注意： TTL接口的使用，和单纯的IECBUS控制相比，可以得到更高的测量率。因为FSP的频率步值变化直接和发生器的频率步进值变化相关联。

因此，按照使用的发生器的容量，频率扫描不同：

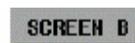
- 在没有TTL接口的发生器的情况下，发生器频率首先通过IECBUS为每一个频率设置，因此在记录测量值之前，设置程序被完成是可能的。
- 在具有TTL接口的发生器的情况下，在第一次扫描开始之前，要被设置的频率列表已经被输入到了发生器当中。然后扫描被启动，接着通过TRIGGER线TTL握手的方式，选择下一个频率点。当通过BLANK信号，发生器发送信号到设置程序的最后的时候，测量值的记录才开始。这种方式被认为比纯粹的IECBUS控制要快许多。

通过“SELECT GENERATOR”软按键，可以得到一个支持的发生器的列表，内容包括频率和值的范围，也包括使用的容量。

外部发生器可以用在所有的操作模式当中。测试设置校准值的记录（SOURCE CAL）和修正值的标准化（NORMALIZE）仅仅在网络（NETWORK）模式中使用。

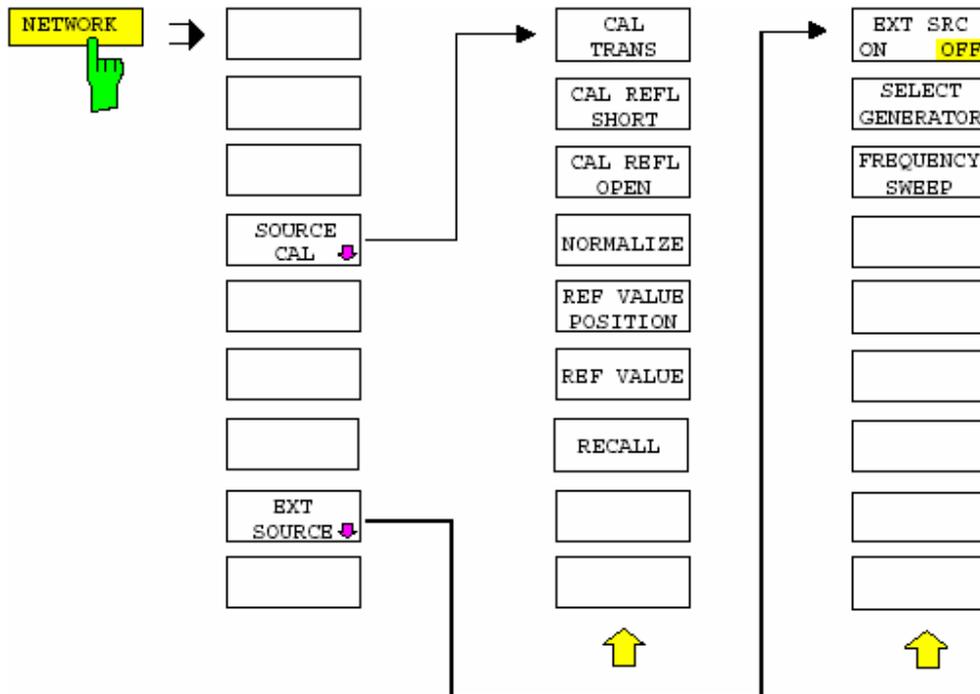
注意： 为了增强测量的准确性，一个共同的参考频率应该同时用作FSP和发生器。如果没有独立的10MHz的参考频率可以使用，推荐发生器的参考输出和FSP的参考输入相联接，这样通过SETUP-REFERENCE EXT软按键的方式来确保FSP上外部参考的使用。

像内部跟踪信号源一样，外部发生器通过位于屏幕按钮上的热键条的NETWORK热键来激活：

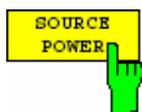


外部发生器设置

NETWORK热键用来打开设置外部发生器功能的菜单。



注意： 当FSP-B9跟踪信号源选项打开的时候，对于控制内部跟踪信号源的显示菜单中的其他软按键仍然有效。更多的细节信息参阅“FSP-B9跟踪信号源选项”一节。



SOURCE POWER软按键用来允许输入发生器的输出值。允许值的范围取决于选择的发生器。更多的细节请参阅在“外部发生器配置”一节的表格。

如果，除了FSP-B10外部发生器控制选项之外，也安装了FSP-B9跟踪信号源选项，那么软按键将改变内部跟踪信号源或者外部跟踪信号源的输出值，这决定于当前打开了哪一个发生器。

默认的输出值是-20dBm。

IEC/IEEE总线命令：

SOUR : EXT : POW -20dBm

传输测量

测量一个两端口网络的传输特征。外部发生器作为一个信号源。它被连接到DUT的输入连接器上。分析仪的输入从DUT的输出得到反馈。

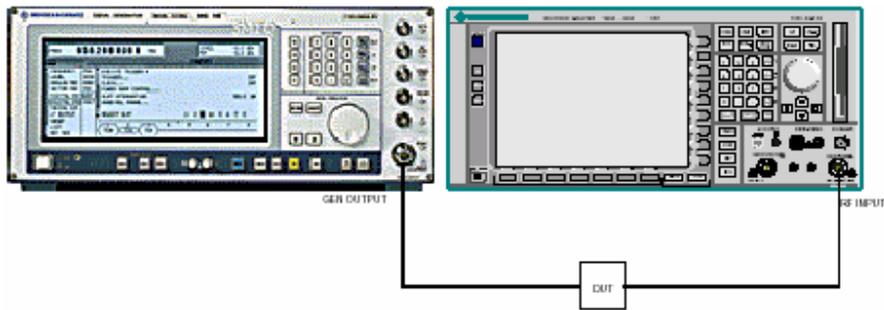
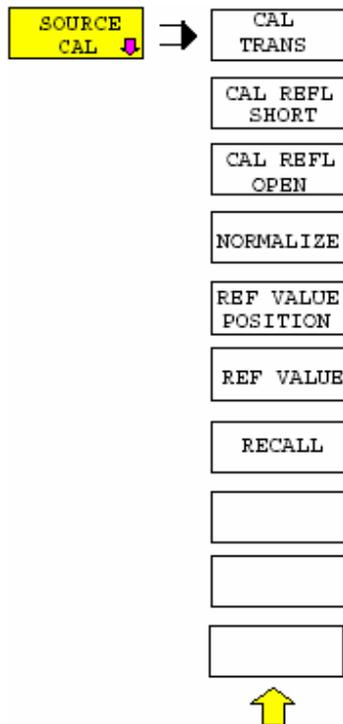


图. 4-13 发射测量的测试设置

一个校准被执行用来补偿测试设置的影响（例如连接电缆的频率响应）。

传输测量校准

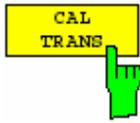
NETWORK菜单：



SOURCE CAL软按键用来打开一个包含传输和反射测量校准功能的菜单。

传输测量的校准（CAL REFL...）和它的功能在单独的章节中有描述。

为传输测量执行一个校准，整个测试设置是全部连接的（THRU）。



CAL TRANS软按键用来触发传输测量的校准。
它启动一个记录参考踪迹的扫描。这条踪迹被用作获得和格式化值的不同。

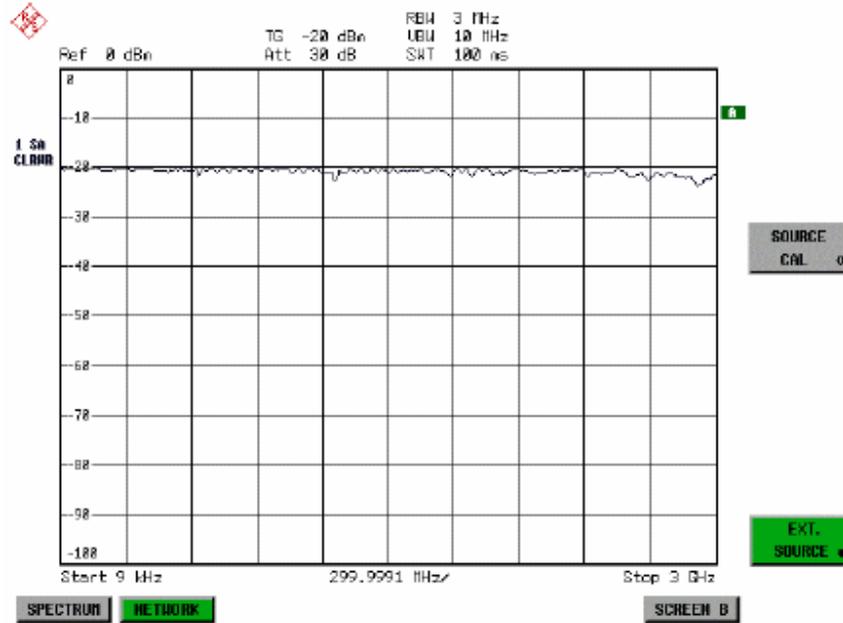


图. 4-14 发射测量的校准曲线
在校准期间将显示如下的信息：



校准扫描之后，将显示如下的信息：



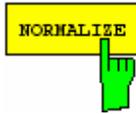
这个信息在显示大约3秒钟后，会被清除。

IEC/IEEE总线命令：

```
CORR : METH TRAN
```

标准化：

NETWORK-SOURCE CAL 菜单：



NORMALIZE 软按键用来切换标准化的开或者关。只有在内存包含一条修正踪迹的时候，软按键才有效。

通过使用 REF VALUE POSITION 软按键在栅格之内变换相对参考点是可能的。因此，踪迹可以从栅格的顶部边缘移动到栅格的中间。

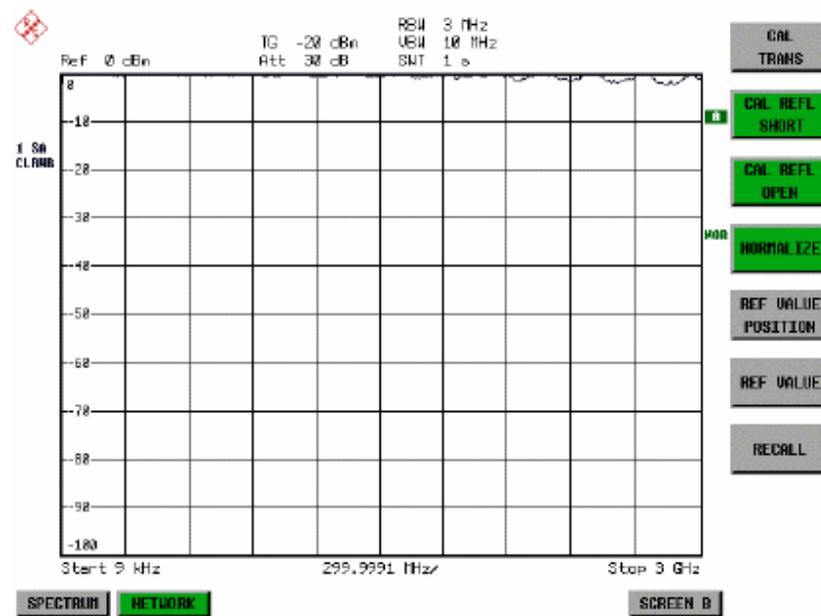


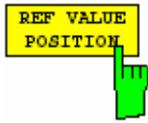
图. 4-15 标准化显示

在 SPLIT SCREEN (分屏) 设置中，标准化打开在当前的窗口中。在两个窗口中可以激活不同的标准化。

当退出 NETWORK 模式的时候，标准化就被取消。

IEC/IEEE 总线命令：

CORR ON



REF VALUE POSITION 软按键 (参考位置) 用来在激活的窗口中标记一个不同的位置, 标准化 (不同的曲线有不同的格式化) 在当前窗口中执行。

当第一次按下时候, 软按键打开参考线, 并且激活位置的输入。参考线可以在栅格限制的范围内变动。

当再次按下软按键的时候, 参考线就被关闭。
参考线的功能在“校准的功能”一节中有解释。

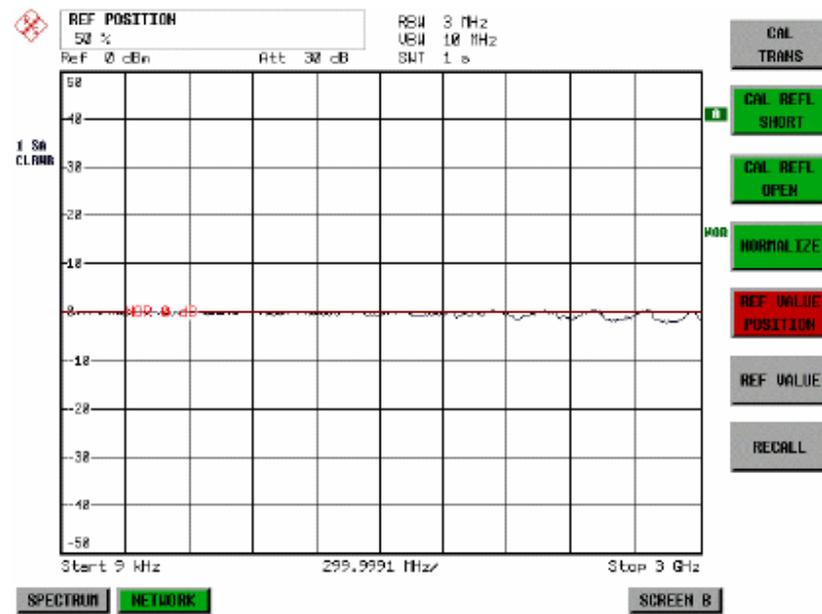
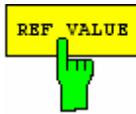


图. 4-16 变换到 REF VALUE POSITION 50%位置的标准化测量。

IEC 总线命令 :

DISP : WIND : TRAC : Y : RPOS 10PCT



REF VALUE 软按钮用来激活分配参考线不同值的输入。

在默认设置当中，参考线在当前的测量踪迹和参考踪迹之间对应一个 0dB 的差别。设置 REF VALUE 为一个不同的值有助于补偿，在校准数据被记录以后，信号路径中参考条件的变化。例如对于一个源校准，如果一个 10dB 的衰减被加入到 DUT 和分析仪输出之间的信号路径当中，测量踪迹将被向下移动 10dB。输入一个 -10dB 的参考值(REF VALUE)，也将导致不同的校准参考线向下移动 10dB。这将又一次和踪迹相一致，如图 4-17 所显示的那样。

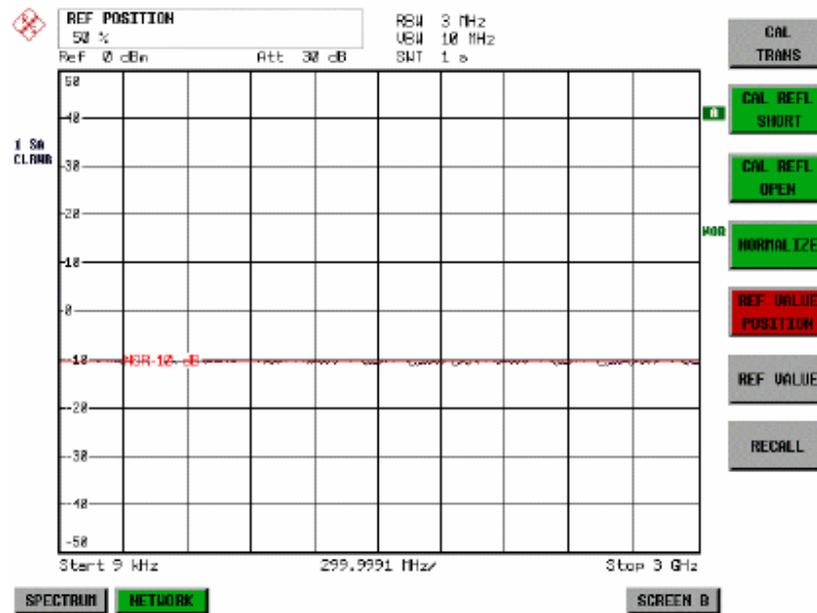


图.4-17 REF VALUE 为 -10dB，REF VALUE POSITION 为 50% 的测量

通过输入-10dB 的 REF VALUE 参考线被移动以后，从额定功率值的背离就被高精度（1 dB/div）的显示出来。功率仍然用绝对值显示，也就是说，在上面的例子当中，低于额定值（参考线）1dB 相当于 11dB 的衰减。

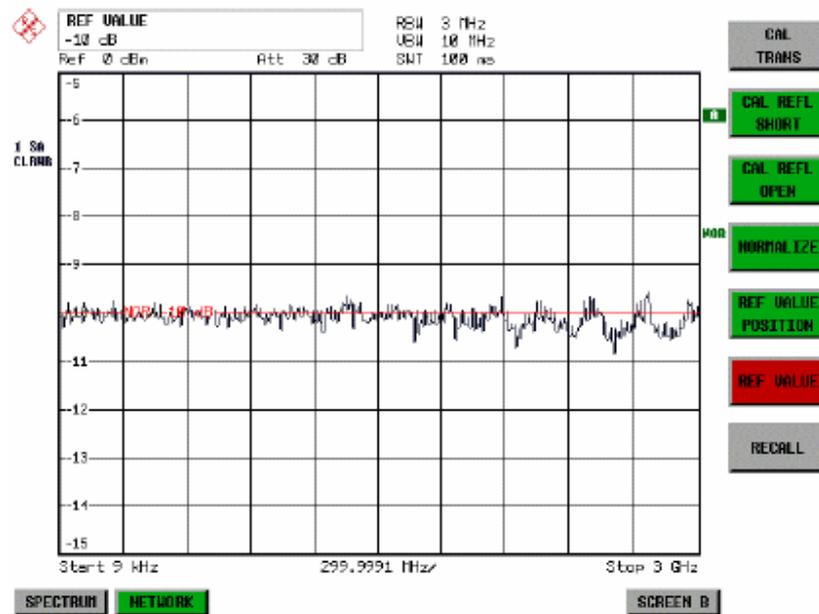
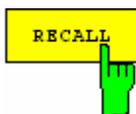


图. 4-18 具有1dB/DIV的一个10 dB衰减器的测量

IEC/IEEE总线命令：

```
DISP : WIND : TRAC : Y : RVAL -10dB
```



RECALL 软按键用来恢复在源校准期间使用的分析仪的设置。

如果仪器设置在校准（例如：中心频率，频率偏移，参考电平等等）以后被改变，这是非常有用的。

软按键仅在下面的情况中可以使用：

- NETWORK 模式已经被选择
- 内存包含校准的数据集合

IEC/IEEE 总线命令：

```
CORR : REC
```

反射测量

通过一个反射系数测量桥的方式可以执行标量反射测量。

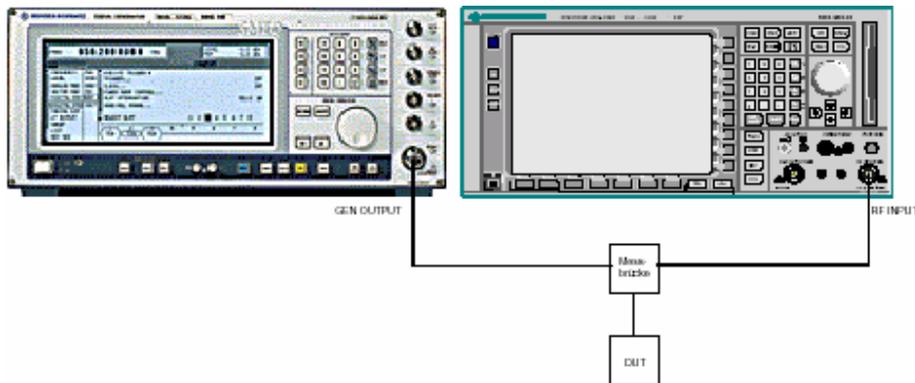


图. 4-19 反射测量的测试设置

反射测量的校准

反射测量的校准原理基本上和使用的发射测量的原理是一样的。

NETWORK-SOURCE CAL 子菜单：



CAL REFL OPEN 软按键用来启动开路的校准。在校准的时候，会出现下面的信息。



IEC/IEEE 总线命令：

```
CORR : METH REFL
CORR : COLL OPEN
```



CAL REFL SHORT 软按键用来启动短路的校准。

如果两种校准（开路和短路）都被执行，通过求的两个测量的平均值计算校准的曲线，校准曲线存储在内存当中。两个校准测量的次序是任意的。完成校准以后，会显示如下的信息：



信息持续大约 3 秒钟后被清除。

IEC/IEEE 总线命令：

```
CORR : METH REFL
CORR : COLL THR
```

校准原理

校准也就是差别的计算，考虑当前的测量功率和一个参考值之间的差别，而不决定于测量的类型（传输/反射）。用作测量的参考曲线的硬件设置包括在参考数据集合当中。

即便是标准化打开了，仪器的设置仍然可以在一个较大的范围内改变而不用停止标准化。这减少了执行一个新的标准化到最小程度的必然性。

因为这样的目的，参考数据集合（具有 501 个测量值的踪迹）被存储在内部作为 501 个点的表格（频率/值）。

参考曲线和当前仪器设置之间的值设置的差别被自动的考虑了进来。如果范围被减小，一个中间值的线性插值就被应用。如果范围增加，在参考数据集合左边或右边边界上的值就被推断到当前的开始或者停止频率上，也就是说参考数据集合通过固定的值得到扩展。

一个增强的标签被用来标记测量准确性的不同值。当标准化被打开的时候，这个增强的标签就显示在右边图表的边沿，同时一个来自参考设置的偏差就会发生。三种精确值被定义如下：

表格 4-3 精确值的测量

Accuracy (精确度)	Enhancement Label (增强的标签)	Reason/Limitation (原因/限制)
High (高)	NOR	No difference between reference setting and measurement 参考值和测量值之间没有差别
Medium (中)	APX (approximation) 近似	先列设置的改变： . 耦合（RBW, VBW, SWT） . 参考电平，射频衰减（RF） . 开始或停止频率 . 跟踪信号源的输出值 . 跟踪信号源的频率偏移 . 检波器（最大峰值，最小峰值，采样等等） 频率的变化： . 在设置扫描限制之内最大501个点（对应一个双倍的频跨）
	Aborted Normalization 取消标准化	. 在当前扫描限制之内多于500个推断的点（在频跨双倍的情况下）

注意： 在一个-10dBm 参考电平（REF LEVEL）和在一个同样值的跟踪信号源输出值，分析仪不操作任何范围之外的储存量，也就是说。如果施加了一个比参考线高的幅度的信号，分析仪将处于过载的危险当中。在这样的情况下，或者过载的信息“OVLD”显示在状态线上，或者显示范围被超过（在上图表边沿的剩余相当于在范围之外）。

采取下列措施可以避免过载：

- 减小跟踪信号源的输出电平（SOURCE POWER，NETWORK 菜单）
- 增加参考电平（REF LEVEL，AMPT 菜单）

频率-转换测量

对于频率转换测量（位于转换器部件上），跟踪信号源可以在跟踪信号源的输出频率和分析仪的接收频率之间设置一个固定的频率偏移量。当到达150MHz输出频率的时候，测量在反向和正常位置被执行。

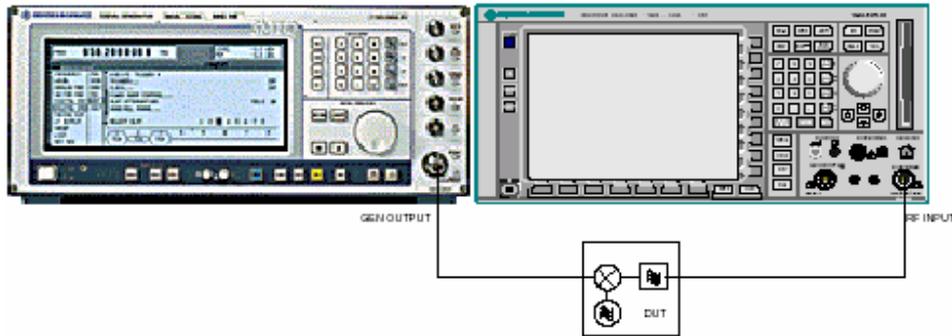


图. 4-20 频率转换测量的测试设置

NETWORK菜单：



FREQUENCY OFFSET软按键用来激活跟踪信号源输出信号和分析仪输入频率之间的频率偏移量的输入。可能的偏移量位于范围-150MHz到+150MHz之间，按照每步0.1Hz变化。默认设置是0Hz。偏移量不等于0通过增强的标签FRQ来标示。

如果输入一个正的频率偏移，跟踪信号源在接收的分析仪频率之上产生一个输出信号。在负频率偏移量的情况下，产生一个低于分析仪接收频率的信号。跟踪信号源的输出频率按照如下的公式计算：

$$\text{Generator frequency} = \text{receive frequency} + \text{frequency offset}$$

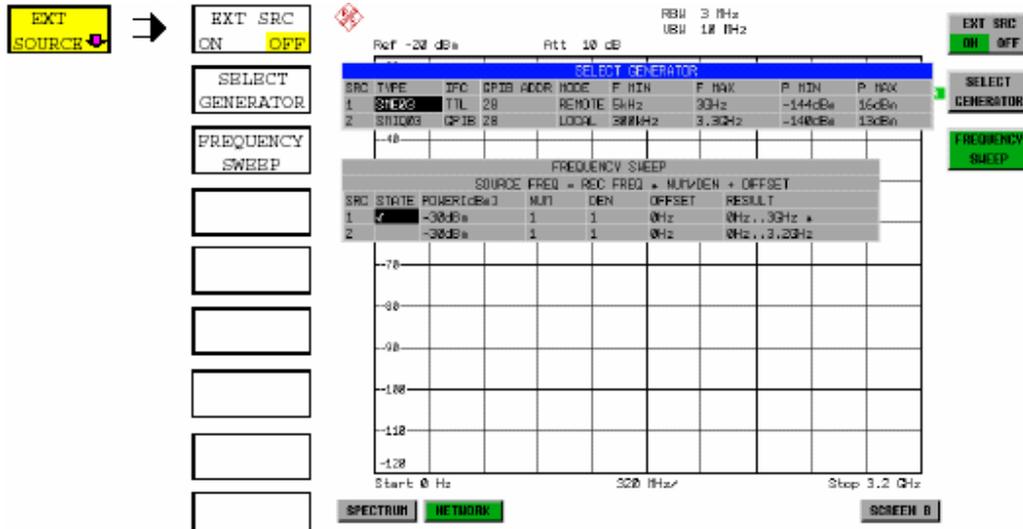
跟踪信号源频率=接收频率+频率偏移量

IEC/IEEE总线命令：

```
SOUR : EXT : FREQ : OFFS 1GHZ
```

外部发生器的配置

NETWORK 菜单：



EXT SOURCE 软按键用来打开一个外部发生器配置的子菜单。
FSP 可以管理两个发生器，但是同时只能够激活一个。



EXT SRC ON/OFF 软按键用来切换外部发生器的开或者关。

如果发生器通过 SELECT GENERATOR 的方式被选择，同时通过 FREQUENCY SWEEP 的方式被正确的配置，那么才能够成功的被打开。如果其中的一个条件不满足，就会输出一个错误信息。

注意：

当打开外部发生器的时候，FSP 将关闭内部发生器，同时通过 IECBUS 启动发生器的设置程序。

同时，最大停止频率被限定为最大发生器频率。通过设置发生器的频率偏移量和一个设定的乘法因数，将自动减少上限。

打开外部发生器的时候，FFT 滤波器就不可以使用（BW 菜单中的 FILTER TYPE FFT 选项）

如果在外部发生器运行的过程中 IECBUS 发生错误，发生器将自动关闭，并显示如下的信息：



IEC总线命令：SOUR : EXT ON



SELECT GENERATOR 软按键用来打开一个列表，包括发生器的选择，IECBUS 地址定义和控制接口。

表格允许两个发生器的配置，这样在两个不同的配置之间切换就变得容易。

SELECT GENERATOR							
SRC TYPE	IFC	GPIB ADDR	MODE	F MIN	F MAX	P MIN	P MAX
1	SH22	TTL 28	REMOTE	5kHz	30Hz	-144dBm	16dBm
2	SH1003	GPIB 28	LOCAL	300kHz	3.3GHz	-140dBm	13dBm

各自的区域包含如下的信息：

SRC 发生器选择的索引

TYPE 区域打开一个可用发生器的列表：



完成选择以后，表格剩余的区域将被发生器的特征填充。

FSP 支持的发生器类型的列表可以在“SELECT GENERATOR 软按键”一节当中发现。

IFC 这个区域用来选择外部发生器 1 或者 2 的接口类型。下列类型可以选择：

GPIB 仅仅用于IECBUS，适合所有厂商制造的发生器和部分的 Rohde & Schwarz仪器。

或者

TTL 同步的IECBUS和TTL接口，适合大部分的Rohde & Schwarz 发生器，见上边。

两种操作模式在控制速度上不同：但是，对于纯粹的IECBUS操作，每一个被设置的频率必须被独立的传输到发生器，TTL接口的额外使用允许立刻规划一个全部频率列表，随后通过TTL握手执行频率变化，在速度方面，TTL有较大的优势。

注意：

配备TTL接口的发生器可以被IECBUS（相当于GPIB）操作。同时，只允许两个发生器中的一个被操作。其他的发生器必须为IECBUS（GPIB）配置。

GPIB ADDR 各自发生器的IECBUS地址。地址范围从0到30时允许的。

MODE 发生器的操作模式。使用FREQUENCY SWEEP软按键激活的发生器被自动设置为远程模式（REMOTE），另外一个设置为手动模式（LOCAL）。

F MIN 发生器的频率范围。以不超过设定范围的方式，选择FSP的开始和停止

F MAX 频率。
如果开始频率低于F MIN，只有当F MIN被达到的时候，发生器才被打开。如果停止频率高于F MAX，当通过EXT SRC ON/OFF软按键打开发生器的时候，会被限制到F MAX。

P MIN 发生器的电平范围。这个区域定义了FREQUENCY SWEEP表格中，

P MAX POWER列的输入值的范围。
IEC地址命令：
SYST : COMM : RDEV : GEN2 : TYPE 'SME02'
SYST : COMM : RDEV : GEN : LINK TTL
SYST : COMM : GPIB : RDEV : GEN1 : ADDR 28

FSP 支持的发生器列表

Generator	Interface Type	Generator Min Freq	Generator Max Freq	Generator Min Power dBm	Generator Max Power dBm
SME02	TTL	5kHz	1.5 GHz	144	+16
SME03	TTL	5 kHz	3.0 GHz	144	+16
SME06	TTL	5 kHz	6.0 GHz	144	+16
SMG	GPIO	100 kHz	1.0 GHz	137	+13
SMGL	GPIO	9 kHz	1.0 GHz	118	+30
SMGU	GPIO	100 kHz	2.16 GHz	140	+13
SMH	GPIO	100 kHz	2.0 GHz	140	+13
SMHU	GPIO	100 kHz	4.32 GHz	140	+13
SMIQ02B	TTL	300 kHz	2.2 GHz	144	+13
SMIQ02E	GPIO	300 kHz	2.2 GHz	144	+13
SMIQ03B	TTL	300 kHz	3.3 GHz	144	+13
SMIQ03E	GPIO	300 kHz	3.3 GHz	144	+13
SMIQ04B	TTL	300 kHz	4.4 GHz	144	+10
SMIQ06B	TTL	300 kHz	6.4 GHz	144	+10
SML01	GPIO	9 kHz	1.1 GHz	140	+13
SML02	GPIO	9 kHz	2.2 GHz	140	+13
SML03	GPIO	9 kHz	3.3 GHz	140	+13
SMR20	TTL	1 GHz	20 GHz	130 ²⁾	+11 ²⁾
SMR20B11	TTL	10 MHz	20 GHz	130 ²⁾	+13 ²⁾
SMR27	TTL	1 GHz	27 GHz	130 ²⁾	+11 ²⁾
SMR27B11	TTL	10 MHz	27 GHz	130 ²⁾	+12 ²⁾
SMR30	TTL	1 GHz	30 GHz	130 ²⁾	+11 ²⁾
SMR30B11	TTL	10 MHz	30 GHz	130 ²⁾	+12 ²⁾
SMR40	TTL	1 GHz	40 GHz	130 ²⁾	+9 ²⁾
SMR40B11	TTL	10 MHz	40 GHz	130 ²⁾	+12 ²⁾
SMR60	TTL	1 GHz	60 GHz	130 ²⁾	+9 ²⁾
SMR60B11	TTL	10 MHz	60 GHz	130 ²⁾	+12 ²⁾
SMP02	TTL	10 MHz	20 GHz	130 ³⁾	+17 ³⁾
SMP03	TTL	10 MHz	27 GHz	130 ³⁾	+13 ³⁾
SMP04	TTL	10 MHz	40 GHz	130 ³⁾	+12 ³⁾
SMP22	TTL	10 MHz	20 GHz	130 ³⁾	+20 ³⁾
SMT02	GPIO	5.0 kHz	1.5 GHz	144	+13
SMT03	GPIO	5.0 kHz	3.0 GHz	144	+13
SMT06	GPIO	5.0 kHz	6.0 GHz	144	+13
SMV03	GPIO	9 kHz	3.3 GHz	140	+13
SMX	GPIO	100 kHz	1.0 GHz	137	+13
SMY01	GPIO	9 kHz	1.04 GHz	140	+13
SMY02	GPIO	9 kHz	2.08 GHz	140	+13
HP8340A	GPIO	10 kHz	26.5 GHz	110	10
SMT06	GPIO	250	4 GHz	136	20
HP ESG-A Series 1000A , 2000A ,3000A , 4000A	GPIO	250 kHz	3 GHz	136	+10
HP ESG-D SERIES E4432B	TTL	5 kHz	1.5 GHz	144	+16

- 1) 需要SMR-B11选件来配合
- 2) 最大/最小功率决定于SMR-B15/-B17的存在和设置的频率范围。
更多的信息参阅SMR数据手册
- 3) 最大/最小功率决定于SMR-B15/-B17的存在和设置的频率范围。
更多的信息参阅SMR数据手册



FREQUENCY SWEEP 软按钮用来打开一个频率值设置的表格，也包括用作区分发生器频率和分析仪频率的乘数和偏移量。这个表格允许两个发生器的配置，这样在两个不同的配置之间切换的时候，就变得容易。

FREQUENCY SWEEP						
SOURCE FREQ = REF FREQ * NUM/DEN + OFFSET						
SRC	STATE	POWER[dBm]	NUM	DEN	OFFSET	RESULT
1	<input checked="" type="checkbox"/>	-30dBm	1	1	0Hz	0Hz..3GHz *
2	<input type="checkbox"/>	-30dBm	1	1	0Hz	0Hz..3.2GHz

SRC 选择发生器的索引
 STATE 选择激活的发生器。在同时仅允许一个发生器被激活。激活发生器的操作模式在 SELECT GENERATOR 表格中被设置为远程控制模式。
 POWER 允许在 SELECT GENERATOR 表格的 P MIN 和 P MAX 限制之间输入发生器的值。
 NUM 分子
 DEN 分母
 OFFSET 偏移量，用来吧 FSP 的当前频率和发生器频率区别的偏移量，按照下面的公式计算：

$$F_{Generator} = F_{Analyzer} * \frac{Numerator}{Denominator} + F_{Offset}$$

$$F_{发生器} = F_{分析仪} * \frac{分子}{分母} + F_{偏移量}$$

注意到，产生自 FSP 开始和停止频率的频率量没有超过允许的发生器范围：

- 如果开始频率低于 F MIN，当 F MIN 达到的时候，发生器被打开。
- 如果停止频率在 F MAX 之上，发生器就被关闭。当发生器通过使用 EXT SRC ON/OFF 软按钮随后打开的时候，停止频率被限制到 F MAX。
- 如果停止频率低于 F MIN，发生器被关闭，并且输入下面的错误信息：

```

ERROR
GENERATOR RANGES EXCEEDED; EXT GEN
SWITCHED OFF.
  
```

- 在时域当中 (span = 0 Hz)，通过计算公式，发生器的频率从 FSP 的接收频率设置中分离出来。

处于更加明确，在表格当中也列出公式。

RESULT 产生自计算公式的发生器的频率范围。在上限后面的一个星号(*)用来显示当发生器打开的时候，FSP 的停止频率必须被调整，以免超出它最大的频率。在下面的阐述当中，FSP 发生器的上限停止频率是 3.2GHz，但是低的发生器不需要一个适配器。

SOURCE FREQ = REC FREQ * NUM/DEN + OFFSET			
NUM	DEN	OFFSET	RESULT
1	1	0Hz	0Hz..3GHz *
1	1	0Hz	0Hz..3.2GHz

IEC 总线命令：

```
SOUR : EXT : POW -30dBm
SOUR : EXT : FREQ : NUM 4
SOUR : EXT : FREQ : DEN 3
SOUR : EXT : FREQ : OFFS 100MHZ
```

LAN 接口选项 – FSP-B16

通过使用 FSP-B16 的 LAN 接口选项，仪器可以被连接到一个 Ethernet LAN（本地局域网）上。因此，有可能通过网络来传输数据和使用打印机。网卡既可以是 10-MHz Ethernet 符合 IEEE802.3 也可以是 100-MHz Ethernet 符合 IEEE802.3u。10Mbit/s 和 100Mbit/s 之间的选择可以自动发生，也可以手动设置。

连接仪器到网络



警告：

连接仪器到网络之前，推荐和网络管理员联系，特别是实施较大规模的 LAN 安装的时候。连接中的错误可能对整个网络产生一个负面的影响。

通过一条商用 RJ45 电缆（仪器不支持的）连接到仪器的后面板，仪器被连接到希望 LAN 网段的网络 HUB 上。因为 RJ45 没有提供总线而是一个星型网络拓扑，联接的时候，没有其他的预先注意。连接过程对网络通信不会产生任何的干扰。从网络上卸下连接也非常的容易，如果没有太多的数据流量通过连接的话。

安装软件

网络上的数据传送以数据块的方式进行，被称为包。除了有用的数据，操作需要的其他信息，例如称为协议的数据（发送者，接收者，数据类型，序列），也在包中传输。为了处理协议信息，必须安装合适的驱动器。对于网络服务（文件传输，目录服务，网络打印），需要安装一个网络操作系统。

网卡驱动的安装和配置

注意：

- 对于 WINDOWS NT，网卡，协议或者服务安装需要的文件包含在目录“C:\I386”当中。
- 为了安装，一个带有轨迹球（或者用一个额外的鼠标来代替）的 PC 键盘是需要的。

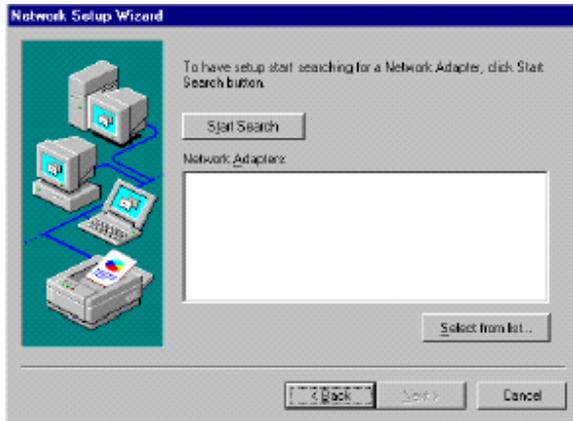
按 SETUP 键
SETUP 菜单打开
按 GENERAL SETUP 键
GENERAL SETUP 菜单打开
按 CONFIGURE NETWORK 软按键



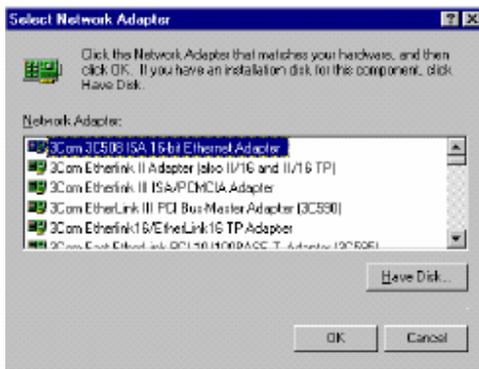
回答提示“Do you want to install it now?”选择“ Yes ”



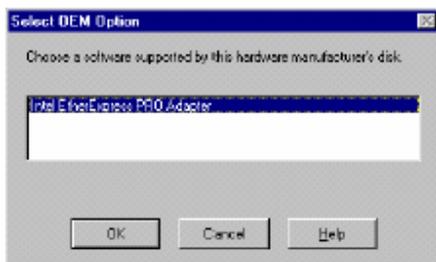
保留默认设置“Wired to the network”不改变，通过“NEXT”来确认。



选择一个适当的网卡
 点击“Select from list”。



点击“Have Disk”
 出现一个插入盘到磁盘驱动器的提示
 插入驱动盘，然后点“OK”



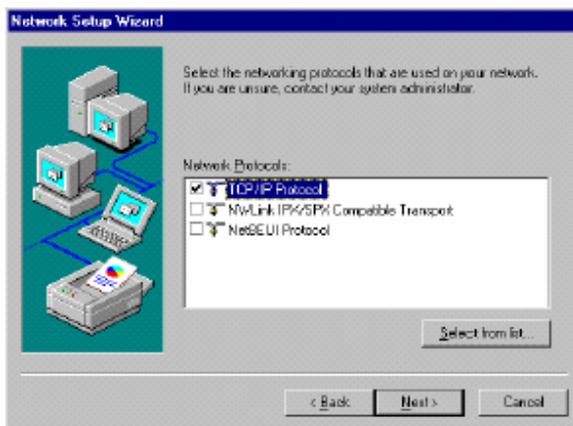
通过“OK”确认“Intel EtherExpress
 PRO Adapter”。



再次选择“Intel EtherExpress PRO Adapter”，通过“NEXT”关闭对话框。

网络协议的选择

注意： 网络管理员知道要被使用的协议。对于 RSIB 接口，在任何的情况下，TCP/IP 协议必须被安装。

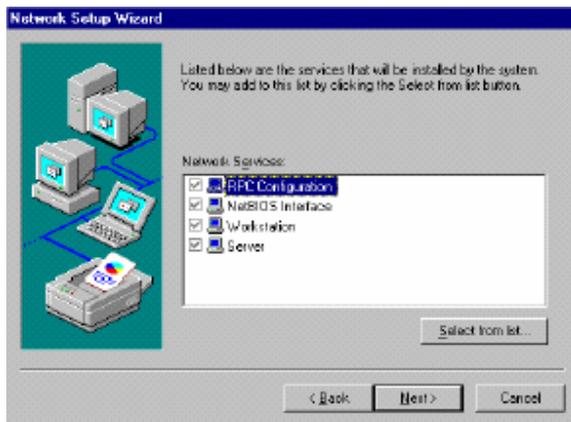


选择需要的协议，通过“NEXT”确认。

网络服务的选择

为了利用网络当中的资源，必须安装各自的服务。

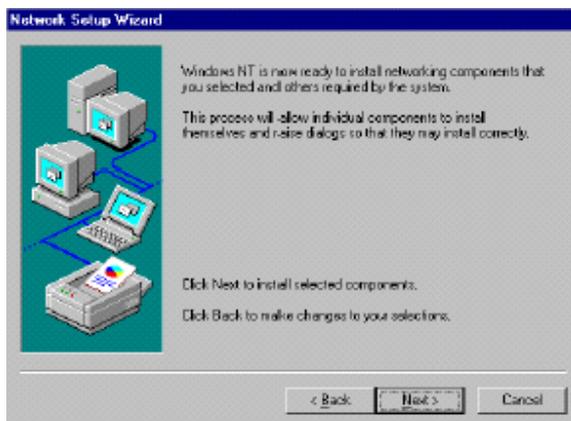
注意：网络管理员知道使用的服务。



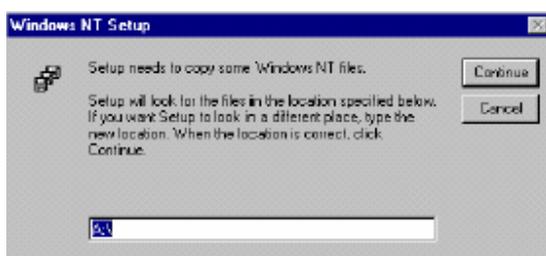
第一次安装的时候，选择的服务不能够被改变。

在完成安装以后，其他的服服务可以被添加。

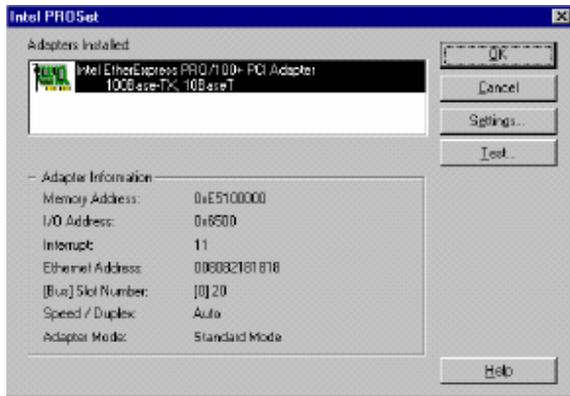
安装的完成



通过点击“NEXT”开始安装



输入驱动器“C:\1386”，然后点击“Continue”。
在一些文件被复制以后，会出现一个信息，显示网卡的驱动已经被安装。



如果需要，网络速度和双工模式可以通过使用“Settings”按钮来手动设置。

点击“OK”
设置被检查和执行。安装网络协议丢失的信息被询问（例如 TCP/IP 地址）。



预先选择的计算机名和组名
“ANALYZER”和“WORKGROUP”
通过使用“NEXT”来确认。

注意：
在Windows网络中，计算机的名字必须
没有重复的。



通过点击“ Finish ”安装结束。

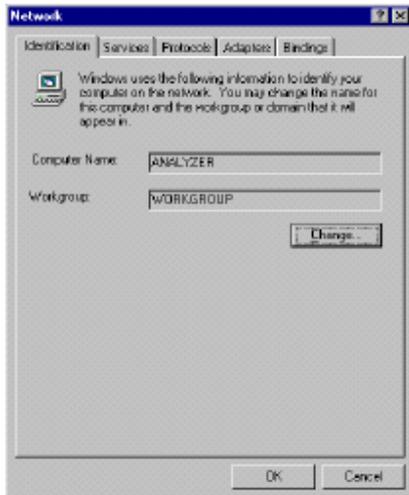


回答提示“ You must shutdown ... ”为“ No ”。因为在完成驱动器软件的安装以后，Windows NT 的“ Service Pack 5 ”必须被安装。

配置举例

Network 网络	Protocols 协议	Services 服务	Notes 备注
NOVELL网络	NWLink IPX/SPX兼容传输	NetWare的客户服务	在“协议-属性”中，设置网络使用的树的类型
IP 网络 (FTP, TELNET, WWW, GOPHER, 等等)	TCP/IP 协议	简单的TCP/IP服务	在“协议-属性”中，设置网络中没有重复的IP地址
MICROSOFT 网络	NetBEUI协议 或者 TCP/IP 协议	工作站服务	在“识别-计算机名称”中，输入网络中没有重复的名字

网络配置的后续更改（计算机名称等）



完成安装以后，计算机名字可以如下被调整：
 按 SETUP 键
 SETUP 菜单打开
 按 GENERAL SETUP 软按键
 GENERAL SETUP 菜单打开
 按 CONFIGURE NETWORK 键
 用于网络设置的“Network”配置菜单打开
 选择“Identification”
 两个输入可以在“Change”子菜单中被改变。

选择其他的选项，其他的设置也可以被改变。但是，在任何改变之前，推荐和网络管理员联系。

网络上仪器的操作

当网络支持安装完以后，在仪器和其他的计算机之间就可以交换数据和使用网络打印机。网络操作的一个前提条件是针对需要的网络资源必须有正确的访问权限。资源可以是其他计算机上的文件目录或者也可以是中心打印机。

访问的权限可以从网络或者服务器管理员那里得到。处于这个方面的考虑，有必要获得资源的网络名称和相对应的存取权限。

为了避免错误使用，资源被密码所保护。正常的情况下，每一个授权的资源用户分配一个被密码保护的用户名。于是资源被分配给这个用户。可以决定存取数据的类型，例如数据是否可以被读或者被写，也可以共享数据存取。不同的使用类型，取决于网络操作系统。

NOVELL 网络

来自 NOVELL 的 NETWARE 的操作系统，是基于系统的一种服务器。在各自的工作站之间，数据不能交换。数据传输发生在 PC 和服务器之间。服务器提供内存空间和到网络打印机的连接。在服务器上，数据被组织在一个像 DOS 一样的目录下，作为虚拟驱动器映射到工作站。一个虚拟驱动器的行为就像工作站上额外的硬盘一样。数据因此可以被编辑。网络打印机也同样像安装在本地打印机一样。

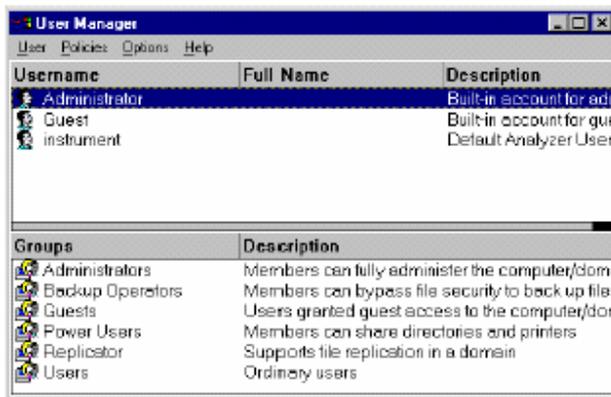
有两个版本的 NOVELL 网络操作系统：NETWARE 3 和 NETWARE 4 NDS。在老的版本中，NETWARE 3，每一个服务器管理其自身的资源并且是相互独立的。一个用户必须独自管理每一个服务器。在 NETWARE 4 NDS 的情况下，网络中所有的资源被在 NDS (NOVELL DIRECTORY SERVICE) 中集中管理。用户仅仅需要登陆网络一次，就按照用户的存取权限，来使用资源。在等级树 (NDS TREE) 当中，各自的资源和用户被作为一个对象来管理。在树中对象的位置参见是 NETWARE 的内容 ("CONTEXT")，而且是确知的资源。

MICROSOFT 网络

在 MICROSOFT 网络当中，工作站之间和工作站与服务器之间的数据可以被交换。后者支持文件的存取和打印机的连接。在服务器当中，数据被组织在一个像 DOS 一样的目录下，映射到工作站作为虚拟驱动器。一个虚拟驱动器的行为就像是工作站上的硬盘，数据可以被编辑。网络打印机也可以像正常打印机一样使用。可能的连接包括 :DOS ,WINDOWS FOR WORKGROUPS ,WINDOWS95 ,WINDOWS NT。

定义用户

网络驱动器软件被安装以后，仪器在下次打开之前，输出一个错误信息，因为在网络当中没有称为“Instrument”的用户，因此有必要为 Windows NT 和网络定义一个普通用户。网络中新用户的定义由网络管理员来执行。仪器上新用户的定义，需要用户管理器：

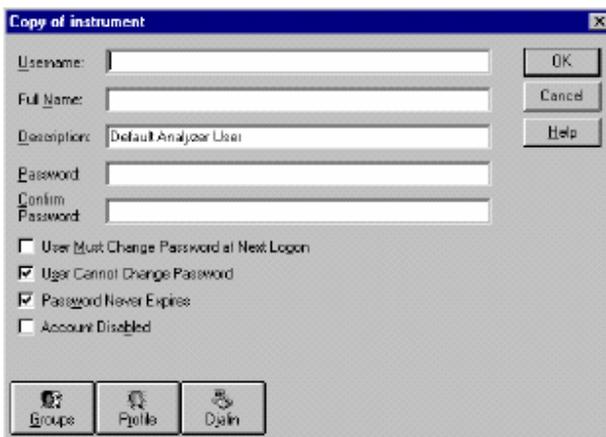


使用<CTRL><ESC>组合键，调出 Windows-NT的开始菜单。

依次点击"Programs", "Administrative Tools (Common)"和"User Manager"。

打开"User Manager"菜单。

选择用户"instrument".
点击"User"菜单，选择"Copy...".
出现输入用户数据的菜单。



填写内容

- "Username"
- "Password"
- "Confirm Password"

通过"OK"终止数据输入。
用户数据必须符合网络的设置。

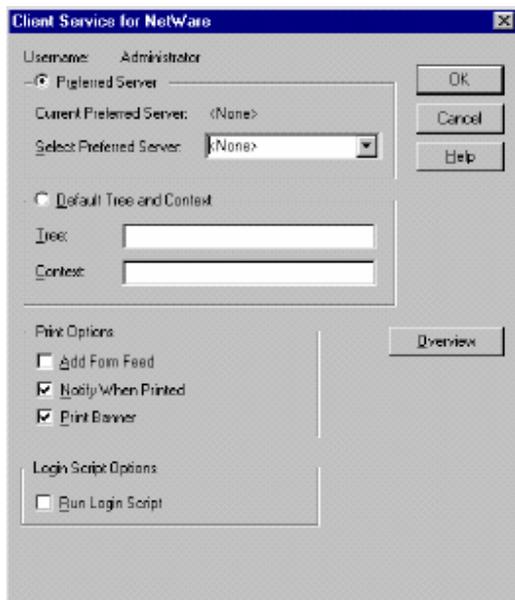
Novell网络： 配置Novell客户端

NOVELL 3.x

使用<CTRL><ESC>组合键，调出 Windows-NT的开始菜单。

依次点击"Settings", "Control Panel" 和 "CSNW"

点击"Preferred Server".
选择通过"Select Preferred Server"配置用户的NOVELL服务器。



NOVELL 4.x

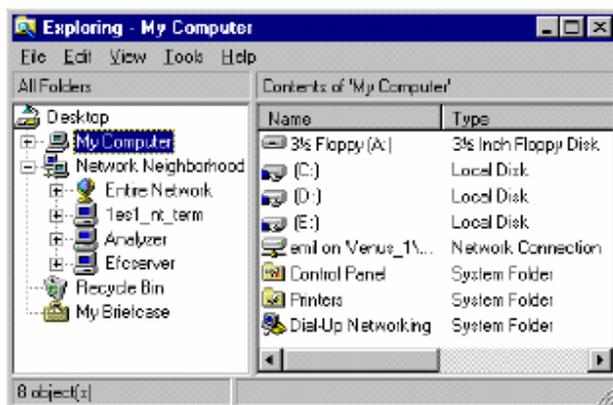
点击“Default Tree and Context”。
在“Tree”下面输入NDS树和在“Context”
下输入定义用户的等级路径。

注意： 数据从网络管理员处获得。

登录网络

在操作系统当中，通过注册用户自动登录到网络当中。前提条件是，用户名和密码必须在 Windows NT 和网络中被识别。

使用网络驱动器



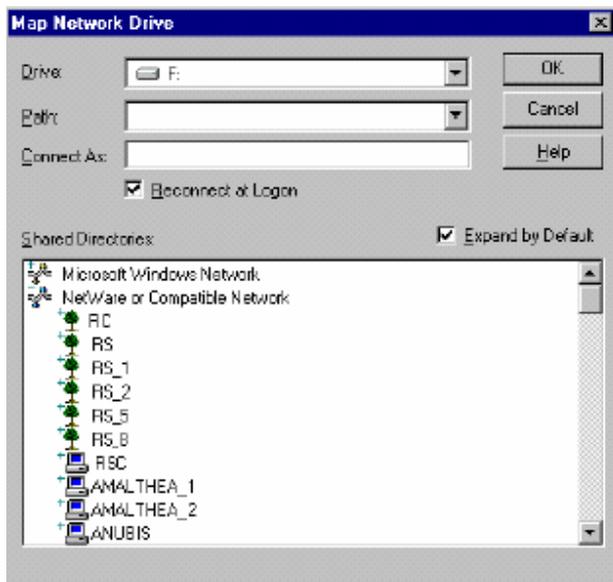
映射一个网络驱动器：

使用 <CTRL><ESC> 组合键，调出 Windows-NT 的开始菜单。

依次点击“Programs”，“Windows NT Explorer”。

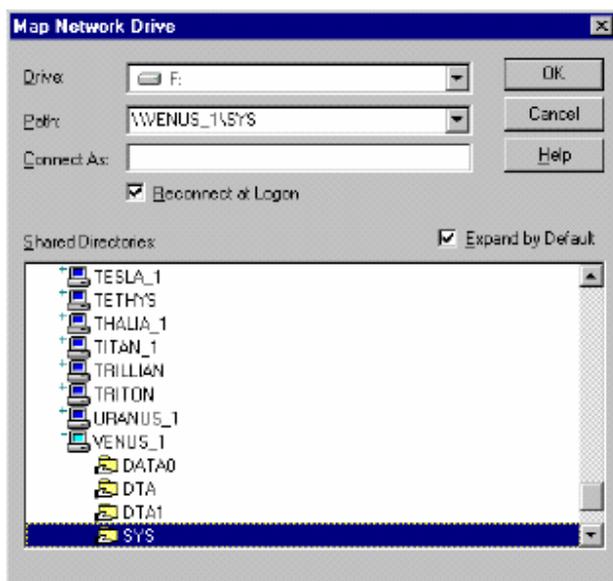
在“All Directories”中，点击“Network Neighborhood”。

显示一个可用驱动器总括。



点击"Tools"然后点击"Map Network Drive"。
在"Shared Directories : "显示网络中可用的网络路径。

标记希望的网络路径。



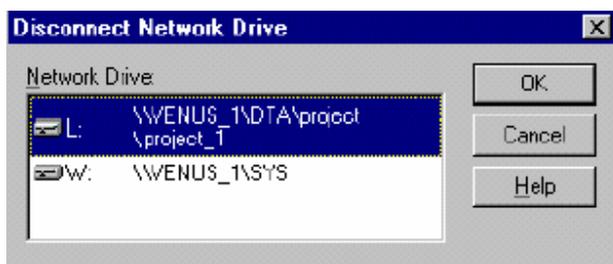
在"Drive : "下选择合适的路径。

如果每次仪器启动的时候，连接被自动设置，就激活"Reconnect at Logon : "。

使用“OK”来连接选择路径的网络驱动器。

需要用户名和密码。然后驱动器出现在资源管理器的"All Directories"中。

注意： 只有网络中用户具有正确存取权力的驱动器可以被连接。



脱离网络驱动器：

在资源管理器中点击"Tools"，然后点击"Disconnect Network Drive"。

在下"Network Drive : "选择要被脱离的驱动器。

通过"OK"使用分离驱动器。安全提示必须回答"Yes"。

通过网络打印机的打印

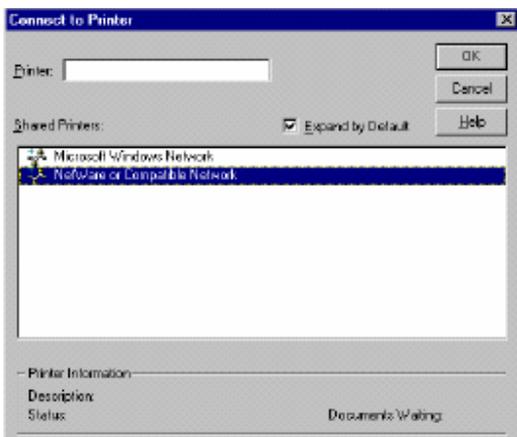


按 HCOPIY 键
HCOPIY 菜单打开
按 NEXT 键
HCOPIY 子菜单打开
按 INSTALL PRINTER 软按键
打印机窗口打开
双击“Add Printer”
“Add Printer Wizard”窗口打开。它指导下列打印驱动器的安装。



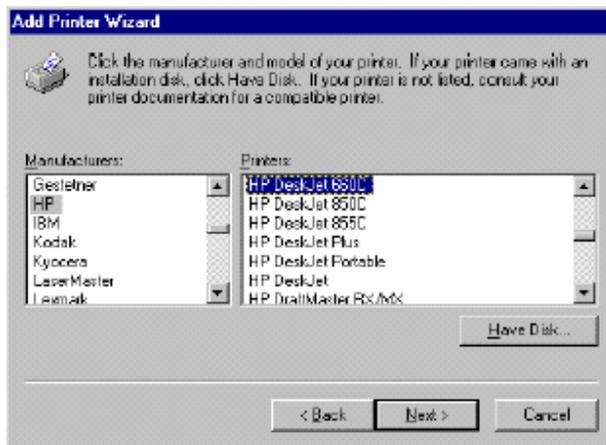
点击“Network Printer server”，然后点击“Next”。

出现启用打印机的选择。



标记打印机，选择使用“OK”。
通过使用“OK”来确认安装合适打印机的提示。

出现打印机驱动选择。左边的表格显示制造商，右边的显示可用的打印机。



在“Manufactures”表格中标击制造厂商，然后在“Printers”表格中选择打印机驱动。

注意：

如果希望的输出仪器类型没有出现在列表当中，那么驱动器还没有被安装到仪器当中。在这样的情况下，点击“HAVE DISK”按钮。出现一个提示，需要用户插入各自打印机驱动的软盘。然后按“OK”，选择希望的打印机驱动。安装完成以后，“Service Pack 5”必须被安装（参阅“Windows NT 软件的安装”一节的内容）。

点击“Next”。

如果一个或者几个打印机已经安装了，这个窗口将询问是否把安装的打印机作为 Windows NT 的标准打印机（你是否想让 Windows 应用程序把这个打印机作为默认打印机）。“No”是设置为默认。

通过“Finish”完成打印机驱动的安装。



注意：

如果在点击“Finish”后，出现为打印机设定路径的提示，在这个打印机安装以后，Service Pack 必须被重新安装（参参见第一章，“计算机功能 - 安装 Windows NT 软件”一节的内容）。

最后，通过使用在 Hardcopy 主菜单中的 DEVICE 1 和 DEVICE 2 软按键来为安装的网络打印机配置仪器。

通过 TCP/IP 服务的远程数据传输

TCP/IP 协议允许在不同的计算机系统之间传输文件。这就需要有一个运行在两台计算机上的程序来控制数据的传输。使用的两台计算机没有必要安装相同的文件或者操作系统。例如，在 DOS/WINDOWS 和 UNIX 之间传输文件是可以的。两方中的一方必须被配置为 Host(主机)，另外一方被配置为 Client (客户)。但是，他们也可以改变。通常，在同时可以执行多个进程的系统扮演主机的角色。在 TCP/IP 协议下，通常使用的文件传输协议是 FTP (File Transfer Protocol 文件传输协议)。一个 FTP 主机在大多数的 UNIX 系统当中，被作为标准安装。

如果安装了 TCP/IP 服务，通过使用 "Start" - "Programs" - "Accessories" - "Telnet" 将出现一个终端连接，或者通过 "Start" - "Run" "ftp" - "OK" 的方式启动一个 FTP 的数据传输。支持这些广泛协议的所有计算机系统都可以被采用 (UNIX, VMS ...)。

更多的信息请参阅相应的 NT 文献。

通过 FTP 的文件传输

在 FTP 的文献中有全部功能和命令的描述。但是下面的表格包含了主要的功能：

设置连接

点击 " Start " 然后在任务栏中点击 " Run "。

DOS 命令：

FTP

启动程序

命令

OPEN <xx.xx.xx.xx>

设置连接

xx.xx.xx.xx = IP address e.g. 89.0.0.13

数据传输

命令

PUT <dateiname>

传输数据到目标系统

命令

GET <dateiname>

从目标系统传输数据

命令

TYPE B

以二进制的方式传输数据，没有变化发生。

命令

TYPE A

以 ASCII 码的格式传输数据，转换控制字符，这样文本文件也可以被目标系统读出来。

举例：

PUT C:\AUTOEXEC.BAT

发送文件 AUTOEXEC.BAT 到目标系统

LCD DATA

改变当前的本地目录到子目录

DATA

CD SETTING

改变子目录为目标系统上的 SETTING

dateiname= File name e.g. DATA.TXT

改变目录

命令

LCD <path>

改变本地目录

命令

LDIR

显示当前目录的内容

这些命令参考FSP的文件系统。如果在命令的前面省略 L，他们就应用于目标系统。

RSIB 接口

仪器装备 RSIB 接口作为一种标准, 通过这个接口使得仪器可以通过 Visual C++和 Visual Basic 程序语言得到控制, 也可以通过 Windows 应用程序 WinWord 和 Excel 得到控制。控制应用运行在网络上的一个外部计算机上。

通过 RSIB 接口的远程控制

为了通过RSIB接口可以存取测量仪器, 文件RSIB32.DLL必须被复制到Windows的system32目录下, 或者控制应用程序的目录下。对于16位应用程序, 文件RSIB.DLL必须被复制到上述的额外目录中。文件RSIB.DLL 和RSIB32.DLL包含在仪器的D:\R_S\Instr\RSIB目录当中。

对于不同的编程语言, 有下列包含DLL函数声明和错误码定义的文件。

```
Visual Basic ( 16 bit ) :          'RSIB.BAS'           ( D : \R_S\Instr\RSIB )  
Visual Basic ( 32 bit ) :          'RSIB32.BAS'        ( D : \R_S\Instr\RSIB )  
C : /C++ :                         'RSIB.H'            ( D : \R_S\Instr\RSIB )
```

对于C程序, 启动的库还包括:

```
Import library for RSIB.DLL :       RSIB.LIB'           ( D : \R_S\Instr\RSIB )  
Import library for RSIB32.DLL :     RSIB32.LIB'        ( D : \R_S\Instr\RSIB )
```

控制通过Visual C++或者Visual Basic或者Windows的应用程序WinWord或Excel来执行。程序使用仪器的IP地址来设置连接。

```
Via VisualBasic :                    ud = RSDLLibfind ( "82.1.1.200" , ibsta , iberr , ibcntl )
```

通过前面板 (LOCAL 键) 或者通过 RSIB 接口可以返回到手动操作。

```
Via RSIB :                             ud = RSDLLibloc ( ud , ibsta , iberr , ibcntl ) ;  
                                           或者  
                                           ud = RSDLLibonl ( ud , 0 , ibsta , iberr , ibcntl ) ;
```

RSIB 接口函数

本章列出了DLL文件"RSIB.DLL"和"RSIB32.DLL"所有的函数，这些函数允许产生控制应用。

接口函数总括

DLL函数添加到了为GPIB编程的国家仪器的接口函数中。被DLL支持的函数列在了下面的表格中。

Function 功能	Description 描述
RSDLLibfind ()	提供存取仪器的句柄
RSDLLibwrt ()	向仪器发送一个零终止串
RSDLLilwrt ()	向仪器发送一定数量的字节
RSDLLibwrff ()	向仪器发送文件内容
RSDLLibrd ()	从仪器读数据到一个串中
RSDLLilrd ()	从仪器读一定数量的字节
RSDLLibrdf ()	从仪器读数据到文件
RSDLLibtmo ()	设置RSIB函数的终止时间
RSDLLibsre ()	切换仪器到本地或远程状态
RSDLLibloc ()	临时切换一个仪器到本地状态
RSDLLibeot ()	开启或关闭写操作的END信息
RSDLLibrsp ()	执行一个串行检测，提供状态字节
RSDLLibonl ()	设置仪器在线或离线
RSDLLTestSrq ()	检查仪器是否产生一个SRQ
RSDLLWaitSrq ()	等待仪器产生一个SRQ

变量 `ibsta` , `iberr` , `ibcntl`

和国家仪器接口一样，通过变量 `ibsta` , `iberr` 和 `ibcntl` 可以检查一个命令的成功执行。为了这个目的，所有的 RSIB 函数都被分配参照这三个变量。

状态字 - `ibsta`

状态字 `ibsta` 提供了 RSIB 接口的状态信息。定义了下列位：

Bit designation	Bit	Hex code	Description
ERR	15	8000	当错误发生的时候，调用一个函数。如果这个位被设置了， <code>iberr</code> 包含一个参见错误更加详细信息的错误码
TIMO	14	4000	当超时发生的时候，调用一个函数
CMPL	8	0100	如果 GPIB 语法分析器已经完全读出就设置。如果一个语法分析器从 <code>RSDLLlrd()</code> 函数读出，缓冲器的长度不够时，这个位被清除。

错误变量 – `iberr`

如果 ERR 位 (8000h) 被设置为状态字，`iberr` 包含一个允许设定更加详细信息的错误码。RSIB 接口定义的额外的错误码，和国家仪器接口无关。

Error 错误	Error code 错误码	Description 描述
IBERR_CONNECT	2	测量仪器的连接设置失败
IBERR_NO_DEVICE	3	接口功能被一个非法的仪器句柄调用
IBERR_MEM	4	没有内存可以使用
IBERR_TIMEOUT	5	超时发生
IBERR_BUSY	6	RSIB 接口被一个仍然运行的函数锁定
IBERR_FILE	7	读或写文件的时候发生错误

计数变量 – `ibcntl`

当读写函数调用的时候，每次发生传输字节的数目就记录在变量 `ibcntl` 中。

接口函数描述**RSDLLibfind ()**

函数提供一个读写名字为udName仪器的句柄。

VB format : Function RSDLLibfind (ByVal udName\$, ibsta% , iberr% , ibcntl&)
As Integer

C-format : short WINAPI RSDLLibfind (char far *udName , short far *ibsta ,
short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibfind (char *udName , short *ibsta , short
*iberr ,
unsigned long *ibcntl)

Parameter : udName 仪器IP地址

Example : ud = RSDLLibfind ("89.10.38.97" , ibsta , iberr , ibcntl)

函数调用必须在所有其他接口函数之前。

作为一个返回值 ,函数提供一个显示所有读写仪器函数的句柄。如果名字为udName的仪器没有发现 ,句柄就产生一个负值。

RSDLLibwrt

这个函数用来发送数据到具有ud句柄的仪器。

VB format : Function RSDLLibwrt (ByVal ud% , ByVal Wrt\$, ibsta% , iberr% ,
ibcntl&) As Integer

C format : short WINAPI RSDLLibwrt (short ud , char far *Wrt , short far
*ibsta , short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibwrt (short ud , char *Wrt , short *ibsta , short
*iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
Wrt 发送到仪器的字符

Example : RSDLLibwrt (ud , "SENS : FREQ : STAR?" , ibsta , iberr , ibcntl)

这个函数允许向测量仪器发送数据和查询命令。但是通过RSDLLibeot ()函数数据被描述成一个完整的命令。

RSDLLilwrt

这个函数发送Cnt比特到名字为ud句柄的仪器。

VB format : Function RSDLLilwrt (ByVal ud% , ByVal Wrt\$, ByVal Cnt& ,
ibsta% , iberr% , ibcntl&) As Integer

C format : short WINAPI RSDLLilwrt (short ud , char far *Wrt ,
unsigned long Cnt , short far *ibsta , short far *iberr ,
unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLilwrt (short ud , char *Wrt , unsigned long Cnt ,
short *ibsta , short *iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
Wrt 发送到 GPIB 剖析器的串
Cnt 发送到仪器的字节数

Example : RSDLLilwrt (ud , '.....' , 100 , ibsta , iberr , ibcntl)

像RSDLLibwrt ()一样,这个函数发送数据到一个仪器。仅有的不同是二进制数据也可以被发送。数据的长度没有通过零结束串决定,而是通过Cnt字节的显示。如果数据是通过EOS (0AH)结束的, EOS字节必须追加到串。

RSDLLibwrtf

这个函数发送文件file\$的内容到名字为ud句柄的仪器上。

VB format : Function RSDLLibwrtf (ByVal ud% , ByVal file\$, ibsta% , iberr% ,
ibcntl&) As Integer

C format : short WINAPI RSDLLibwrt (short ud , char far *Wrt , short far
*ibsta , short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibwrt (short ud , char *Wrt , short *ibsta , short
*iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
file 发送到仪器上的文件的内容

Example : RSDLLibwrtf (ud , "C : \db.sav" , ibsta , iberr , ibcntl)

这个函数允许向测量仪器发送数据和查询命令。但是通过RSDLLibeot () 函数数据被描述成一个完整的命令。

RSDLLibrd ()

这个函数从名字为 ud 句柄的仪器读取数据到 Rd 串当中。

VB format : Function RSDLLibrd (ByVal ud% , ByVal Rd\$, ibsta% , iberr% ,
ibcntl&) As Integer

C format : short WINAPI RSDLLibrd (short ud , char far *Rd , short far
*ibsta , short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibrd (short ud , char *Rd , short *ibsta , short
*iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
Rd 读取的数据要被复制到的串。

Example : RSDLLibrd (ud , Rd , ibsta , iberr , ibcntl)

这个函数用来取 GPIB 语法分析器的响应到一个查询中。

在Visual Basic的程序当中，足够长的串必须提前产生。可以通过串的定义或者使用命令Space\$ () 来产生。

一个长度为100的串的产生：
- Dim Rd as String * 100
- Dim Rd as String
Rd = Space\$ (100)

RSDLLilrd

这个函数从名字为ud的句柄仪器中读取Cnt个字节。

VB format : Function RSDLLilrd (ByVal ud% , ByVal Rd\$, ByVal Cnt& , ibsta% ,
iberr% , ibcntl&) As Integer

C format : short WINAPI RSDLLilrd (short ud , char far *Rd , unsigned long
Cnt , short far *ibsta , short far *iberr , unsigned long far
*ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLilrd (short ud , char *Rd , unsigned long Cnt ,
short
*ibsta , short *iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
cnt Maximum number of bytes copied from the DLL into the target

Example : RSDLLilrd (ud , RD , 100 , ibsta , iberr , ibcntl)

像RSDLLibrd () 函数一样，这个函数从仪器中读取数据。仅有的不同是被复制到目标串Rd的最大比特数目通过Cnt的方式识别出来。这个函数防止了写的时候，超过串的境界。

RSDLLibrdf ()

从具有名称为 ud 的句柄仪器中读取数据到文件 file 中。

VB format : Function RSDLLibrdf (ByVal ud% , ByVal file\$, ibsta% , iberr% ,
ibcntl&) As Integer

C format : short WINAPI RSDLLibrdf (short ud , char far *file , short far
*ibsta , short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibrdf (short ud , char *file , short *ibsta , short
*iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
file 读的数据要被写进的文件

Example : RSDLLibrdf (ud , "c : \db.sav" , ibsta , iberr , ibcntl)

文件名称可以包含一个驱动器或者特别设定的路径。

RSDLLibtmo

这个函数用来定义仪器的超时。默认的时间超出是 5 秒钟。

VB format : Function RSDLLibtmo (ByVal ud% , ByVal tmo% , ibsta% , iberr% ,
ibcntl&) As Integer

C format : void WINAPI RSDLLibtmo (short ud , short tmo , short far *ibsta ,
short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibtmo (short ud , short tmo , short *ibsta , short
*iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
tmo 以秒为单位的等待时间

Example : RSDLLibtmo (ud , 10 , ibsta , iberr , ibcntl)

RSDLLibsre

这个函数用来设置仪器的'LOCAL'或者'REMOTE'状态。

VB format : Function RSDLLibsre (ByVal ud% , ByVal v% , ibsta% , iberr% ,
ibcntl&) As Integer

C format : void WINAPI RSDLLibsre (short ud , short v , short far *ibsta ,
short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibsre (short ud , short v , short *ibsta , short
*iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
v 仪器状态
 0 – 本地
 1 – 远程

Example : RSDLLibsre (ud , 0 , ibsta , iberr , ibcntl)

RSDLLibloc

这个函数用来临时切换仪器到'LOCAL'状态。

VB format : Function RSDLLibloc (ByVal ud% , ibsta% , iberr% , ibcntl&) As Integer

C format : void WINAPI RSDLLibloc (short ud , short far *ibsta , short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibloc (short ud , short *ibsta , short *iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄

Example : RSDLLibloc (ud , ibsta , iberr , ibcntl)

已经到达了LOCAL状态，仪器可以通过前面板被手动操作。对于下一次的通过RSIB.DLL函数来存取仪器，仪器有一次返回到‘REMOTE’状态。

RSDLLibeot

这个函数用来启动或者取消写操作以后的END信息。

VB format : Function RSDLLibeot (ByVal ud% , ByVal v% , ibsta% , iberr% , ibcntl&) As Integer

C format : void WINAPI RSDLLibsre (short ud , short v , short far *ibsta , short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibsre (short ud , short v , short *ibsta , short *iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
v 0 – 没有END消息
1 – 发送END消息

Example : RSDLLibeot (ud , 1 , ibsta , iberr , ibcntl)

如果END消息被取消，通过几个连续的写函数的操作来发送一个命令数据。在发送最后一个数据块之前，END信息必须被启用。

RSDLLibrsp

这个函数执行一个串行查询，提供仪器的状态字节。

VB format : Function RSDLLibrsp (ByVal ud% , spr% , ibsta% , iberr% , ibcntl&) As Integer

C format : void WINAPI RSDLLibrsp (short ud , char far* spr , short far *ibsta , short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLibrsp (short ud , char *spr , short *ibsta , short *iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
spr 状态字节指针

Example : RSDLLibrsp (ud , spr , ibsta , iberr , ibcntl)

RSDLLibonl

这个函数用来切换仪器为'online'或者'offline'模式。当它切换到'offline'模式的时候，接口被释放，仪器句柄变得不可使用。通过再次调用RSDLLibfind，通讯又一次启动。

VB format : Function RSDLLibonl (ByVal ud% , ByVal v% , ibsta% , iberr% ,
ibcntl&) As Integer

C format : void WINAPI RSDLLibonl (short ud , short v , short far *ibsta ,
short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format : short RSDLLibonl (short ud , short v , short *ibsta , short
*iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
v 仪器状态
0 – 本地
1 – 远程

Example : RSDLLibonl (ud , 0 , ibsta , iberr , ibcntl)

RSDLLTestSRQ

这个函数用来检查 SRQ 位的状态

VB format : Function RSDLLTestSrq (ByVal ud% , Result% , ibsta% , iberr% ,
ibcntl&) As Integer

C format : void WINAPI RSDLLTestSrq (short ud , short far *result , short
far *ibsta , short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
result 库返回的一个参考整数值
SRQ位的状态
0 – 没有SRQ
1 – SRQ激活，仪器请求服务

Example : RSDLLTestSrq (ud , result% , ibsta , iberr , ibcntl)

这个函数对应于RSDLLWaitSrq函数。仅有的不同是RSDLLTestSRQ立刻返回SRQ位的当前状态，而RSDLLWaitSrq要等待一个SRQ的发生。

RSDLLWaitSrq

这个函数等待，直到仪器触发一个具有名称为ud句柄的SRQ。

VB format : Function RSDLLWaitSrq (ByVal ud% , Result% , ibsta% , iberr% ,
ibcntl&) As Integer

C format : void WINAPI RSDLLWaitSrq (short ud , short far *result , short
far *ibsta , short far *iberr , unsigned long far *ibcntl)

C format (Unix) : short RSDLLWaitSrq (short ud , short *result , short *ibsta ,
short *iberr , unsigned long *ibcntl)

Parameter : ud 仪器句柄
result 参考的库返回的一个整数值
SRQ位的状态
0 – 在等待时间中，没有SRQ
1 – 在等待时间中，出现SRQ

Example : RSDLLWaitSrq (ud , result , ibsta , iberr , ibcntl) ;

这个函数一直等待，直到下面两个事件之一发生。

- 测量仪器触发一个SRQ
- 在通过RSDLLibtmo () 定义的等待时间内，没有发生SRQ。

通过 RSIB 接口的编程

Visual Basic

编程提示：

- RSIB.DLL 函数的使用
常见 Visual Basic 的控制应用程序，文件 RSIB.BAS 必须被添加到一个 16 位的 Basic 程序项目中，文件 RSIB32.BAS 添加到 32 位 Basic 程序项目中（D:\R_S\INSTR\RSIB），这样 RSIB.DLLRS 和 IB32.DLL 的函数就可以使用。
- 产生一个响应缓冲器
在调用 RSDLLibrd（）和 RSDLLilrd（）之前，必须产生一个足够长度的串。可以通过定义串或者使用 Space\$（）命令来创建。
产生一个长度为 100 的串：


```
- Dim Response as String * 100
      - Dim Response as String
      Response = Space$（100）
```

如果来自测量仪器的一个响应作为一个串输出，通过使用 Visual Basic 的 RTrim（）函数可以删除添加的空格。

例如：

```
Response = Space$(100)
Call RSDLLibrd(ud, Response, ibsta, iberr, ibcntl)
Response = RTrim(Response)
' Output of Response
```

- 按照实际格式读出踪迹数据
使用在文件 RSIB.BAS 和 RSIB32.BAS 的函数声明功能，仪器的响应可以仅仅被安排给一个串。如果数据要被读到一个浮点值的数组当中，报头和有用的数据必须通过各自的函数调用而读出。

一个报头的例子



为了使踪迹数据直接读到一个浮点矩阵中，必须创建一个特别的函数声明。

```
Declare Function RSDLLilrdTraceReal Lib "rsib32.dll" Alias "RSDLLilrd"
(ByVal ud%, Rd As Single, ByVal Cnt%, ibsta%, iberr%, ibcntl%) As Integer
```

举例：

```

Dim ibsta As Integer           ' Status variable
Dim iberr As Integer          ' Error variable
Dim ibcntl As Long           ' Count variable
Dim ud As Integer             ' Handle for measuring instrument
Dim Result As String          ' Buffer for simple results
Dim Digits As Byte            ' Number of digits of length indication
Dim TraceBytes As Long        ' Length of trace data in bytes
Dim TraceData(501) As Single  ' Buffer for floating point
                                ' Binary data

' Set up connection to instrument
ud = RSDLLibfind("89.10.38.97", ibsta, iberr, ibcntl)

' Query trace data in real format
Call RSDLLibwrt(ud, "FORM:DATA REAL,32", ibsta, iberr, ibcntl)
Call RSDLLibwrt(ud, "TRACE? TRACE1", ibsta, iberr, ibcntl)
'Read number of digits of length indication

Result = Space$(20)
Call RSDLLilrd(ud, Result, 2, ibsta, iberr, ibcntl)
Digits = Val(Mid$(Result, 2, 1))

'Read length indication
Result = Space$(20)
Call RSDLLilrd(ud, Result, Digits, ibsta, iberr, ibcntl)
TraceBytes = Val(Left$(Result, Digits)) 'and store

' Read out trace data
Call RSDLLilrdTraceReal(ud, TraceData(0), TraceBytes, ibsta, iberr, ibcntl)

```

编程举例：

- 在这个例子当中，询问仪器的一个开始频率。

```

Dim ibsta As Integer           ' Status variable
Dim iberr As Integer          ' Error variable
Dim ibcntl As Long           ' Count variable
Dim ud As Integer             ' Handle for measuring instrument
Dim Response As String        ' Response string

' Set up connection to measuring instrument
ud = RSDLLibfind("89.10.38.97", ibsta, iberr, ibcntl)
If (ud < 0) Then
    ' Error treatment
End If

' Send query command
Call RSDLLibwrt(ud, "FREQ:START?", ibsta, iberr, ibcntl)

' Provide space for response
Response = Space$(100)

' Read response from measuring instrument
Call RSDLLibrd(ud, Response, ibsta, iberr, ibcntl)

```

- 在这个例子当中，执行一个仪器设置保存/恢复的功能

```

Dim ibsta As Integer           ' Status variable
Dim iberr As Integer          ' Error variable
Dim ibcntl As Long           ' Count variable
Dim ud As Integer             ' Handle for measuring instrument
Dim Cmd As String             ' Command string

' Set up connection to measuring instrument
ud = RSDLLibfind("89.10.38.97", ibsta, iberr, ibcntl)
If (ud < 0) Then
    ' Error treatment
End If

' Request instrument settings
Cmd = "SYST:SET?"
Call RSDLLibwrt(ud, Cmd, ibsta, iberr, ibcntl)

' Store instrument response in file
Call RSDLLibrdf(ud, "C:\db.sav", ibsta, iberr, ibcntl)

' Reset instrument
Call RSDLLibwrt(ud, "*RST", ibsta, iberr, ibcntl)
' and restore the previous settings
' to this end disable the END message
Call RSDLLibeot(ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl)
' first send off command
Call RSDLLibwrt(ud, "SYST:SET ", ibsta, iberr, ibcntl)
' enable the END message again
Call RSDLLibeot(ud, 1, ibsta, iberr, ibcntl)
' and send the data
Call RSDLLibrwtf(ud, "C:\db.sav", ibsta, iberr, ibcntl)

```

Visual Basic for Application (Winword 和 Excel)

编程提示：

编程语言 Visual basic Application (VBA) 是被多方面厂商支持的一种宏语言。在版本 Winword97 和 Excel5.0 或者更高的版本中，程序 Winword 和 Excel 使用这种语言。

通过 Visual Basic 应用程序创建的宏，相同的提示对于 Visual Basic Application 同样有效。

编程举例：

- 使用宏 QueryMaxPeak，执行一个最大峰值的子序列的单扫描。结果被输入到一个 Winword 或者 Excel 文件中。

```
Sub QueryMaxPeak ( )
  Dim ibsta As Integer      ' Status variable
  Dim iberr As Integer     ' Error variable
  Dim ibcntl As Long      ' transferred characters
  Dim ud As Integer       ' Unit Descriptor (handle) for instrument
  Dim Response As String  ' Response string

  ' Set up connection to measuring instrument
  ud = RSDLLibfind ("89.10.38.97", ibsta, iberr, ibcntl)
  If (ud < 0) Then
    Call MsgBox ("Device with address 89.10.38.97 could" & _
      "not be found", vbExclamation)
  End
End If

  ' Determine maximum peak in the range 1-2MHZ
  Call RSDLLibwrt (ud, "*RST", ibsta, iberr, ibcntl)
  Call RSDLLibwrt (ud, "INIT: CONT OFF", ibsta, iberr, ibcntl)
  Call RSDLLibwrt (ud, "FREQ: START 1MHZ", ibsta, iberr, ibcntl)
  Call RSDLLibwrt (ud, "FREQ: STOP 2MHZ", ibsta, iberr, ibcntl)
  Call RSDLLibwrt (ud, "INIT: IMM;*WAI", ibsta, iberr, ibcntl)
  Call RSDLLibwrt (ud, "CALC: MARK: MAX;Y?", ibsta, iberr, ibcntl)
  Response = Space$(100)
  Call RSDLLibrd (ud, Response, ibsta, iberr, ibcntl)
  Response = RTrim(Response) ' Cut off space

  ' Insert value in current document (Winword)
  Selection.InsertBefore (Response)
  Selection.Collapse (wdCollapseEnd)

  ' Terminate connection to measuring instrument
  Call RSDLLibonl (ud, 0, ibsta, iberr, ibcntl)

End Sub
```

在 Winword 文件中峰值的输入可以被随后的 Excel 所代替：

```
' Insert value in current document (Excel)
ActiveCell.FormulaR1C1 = Response
```

C/C++**编程提示：**

- **RSIB32.DLL 函数的使用**
RSIB32.DLL函数的声明在RSIB.H的头文件中。DLL函数可以使用不同的方式连接到一个C/C++程序。
 1. 输入支持启动库 (RSIB.LIB or RSIB32) 的一个到连接器的选项中。
 2. 通过使用LoadLibrary()函数载入库。当运行的时候,通过使用GetProcAddress()终止DLL函数的函数指针。在结束程序以前,RSIB.DLL必须通过使用FreeLibrary()函数再次卸载RSIB.DLL。

当启动库使用的时候,应用程序被启动之前,DLL立刻自动载入。在程序结束的时候,DLL被再次卸载,除非它被其他的应用程序仍然使用。

- **串的查询**
如果仪器响应将进一步的处理字符串,一个零终止符必须被添加。

例如：

```
char buffer[100];  
...  
RSDLLibrd( ud,buffer,&ibsta,&iberr,&ibcntl );  
buffer[ibcntl] = 0;
```

编程举例：

在下面的C程序例子中，在IP地址为89.10.38.97的仪器上开始一个单扫描，随后一个标记被设置到最大值。在搜索最大值之前，执行一个扫描最后的同步。为了这个目的，命令"*OPC"（操作完成）在扫描的最后被用来创建一个服务请求，控制程序等待RSDLLWaitSrq()函数。于是最大值被固定("CALC:MARK:MAX")，同时值被读出("Y?")。

```
#define MAX_RESP_LEN 100

short          ibsta, iberr;
unsigned long  ibcntl;
short         ud;
short         srq;
char          MaxPegel[MAX_RESP_LEN];
char          spr;

// Determine handle for instrument
ud = RSDLLibfind( "89.10.38.97", &ibsta, &iberr, &ibcntl );

// if instrument exists
if ( ud >= 0 )
{
    // Set timeout for RSDLLWaitSrq() to 10 seconds
    RSDLLibtmo( ud, 10, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
    // Activate SRQ generation via event status register (ESR)
    // and enable ESB bit in SRE register
    RSDLLibwrt( ud, "*ESE 1;*SRE 32", &ibsta, &iberr, &ibcntl );
    // Set single sweep, trigger sweep and use "*OPC" to cause
    // the generation of a service request at the end of the sweep
    RSDLLibwrt( ud, "INIT:CONT off;INIT;*OPC", &ibsta, &iberr, &ibcntl );
    // Wait for SRQ (end of sweep)
    RSDLLWaitSrq( ud, &srq, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
    // Clear RQS/MSS bit
    RSDLLibrsp( ud, &spr, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
    // if sweep is terminated
    if (srq)
    {
        // then set marker to first maximum and query the level
        RSDLLibwrt( ud, "CALC:MARK:MAX;Y?", &ibsta, &iberr, &ibcntl );
        RSDLLilrd( ud, MaxPegel, MAX_RESP_LEN, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
        MaxPegel[ibcntl] = 0;
    }
    // End connection to instrument
    RSDLLibonl( ud, 0, &ibsta, &iberr, &ibcntl );
}
else
{
    ; // Error Instrument not found
}
```