

快速入门指南



频谱分析仪

R&S® FSL3

1300.2502K03

1300.2502K13

R&S® FSL6

1300.2502K06

1300.2502K16

R&S® FSL18

1300.2502K18

1300.2502K28



测试与测量仪器部

仪器固件采用了数个高价值开源软件包，下面列出了其中最重要的部分及其相应的开源使用许可证。随机提供的光盘用户文件内提供了使用许可证的具体文本内容。

Package	Link	License
Net-SNMP	http://www.net-snmp.org	NetSnmp-5.0.8
Xitami	http://www.xitami.com	2.5b6
PHP	http://www.php.net	PHP, Version 3
DOJO-AJAX	http://www.dojotoolkit.org	Academic Free License
OpenSSL	http://www.openssl.org	OpenSSL
ResizableLib	http://www.geocities.com/ppescher	Artistic License
BOOST Library	http://www.boost.org	Boost Software, v.1
zlib	http://www.zlib.net	zlib, v.1.2.3
Xalan Xerces	http://xalan.apache.org/ http://xerces.apache.org/	Apache, Ver.2
ACE	http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/ACE.html	ACE_TAO
TAO (The ACE ORB)	http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/TAO.html	ACE_TAO
PC/SC-Lite	http://www.linuxnet.com/	PCSCLite
ONC/RPC	http://www.plt.rwth-aachen.de/index.php?id=258	SUN

OpenSSL Toolkit (<http://www.openssl.org/>) 中使用的“OpenSSL项目”包括Eric Young (eyay@cryptsoft.com) 编写的加密软件和Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com) 编写的软件。

罗德与施瓦茨感谢开源社区对嵌入式计算作出的高贵贡献。

此手册中，频谱分析仪 R&S® FSL 简称为 R&S FSL。

R&S® 是罗德与施瓦茨公司的已注册商标。

商标名称是其所有者的商标。

内容

安全指导

电池安全规范

产品处置说明

质量证明书

欧盟标准符合性证书

支持中心地址

R&S® 代理商列表

1 前面板和后面板	1.1
前端面板视图	1.2
前端面板上的功能键	1.4
前端面板上的连接器	1.6
标准的前面板连接器	1.6
可选的前端面板连接器	1.7
后面板视图	1.8
后面板上的连接器	1.10
标准的后面板连接器	1.10
可选的后面板连接器	1.11
2 使用前的准备工作	2.1
操作前的准备工作	2.2
打开仪器及其附件的包装	2.3
检查附件	2.4
运输损坏检查	2.4
保修	2.4
推荐校准周期	2.4
准备仪器进行操作	2.4
单机操作	2.5
机架安装	2.5
电源选件	2.6
仪器模式	2.6
ON/STANDBY 开关的行为	2.7

连接 AC 电源.....	2.7
打开仪器	2.8
打开仪器.....	2.8
执行自校正和自检	2.8
执行自校正	2.8
执行自检.....	2.8
检查配备的选件.....	2.9
检查硬件选项	2.9
检查授权使用的选项.....	2.9
关闭仪器	2.10
切换到待机模式.....	2.10
切换到关机模式.....	2.11
更换保险丝.....	2.11
更换保险丝	2.12
电池充电（R&S FSL-B31 选件）	2.12
外部的清洁.....	2.12
连接外部设备	2.13
连接外部监视器.....	2.15
R&S FSL 设置.....	2.15
选择频率参考	2.15
设置日期和时间.....	2.16
打开日期和时间属性对话框	2.16
更改日期.....	2.16
更改时间.....	2.16
配置 GPIB 接口（R&S FSL-B10 选件）	2.17
显示 GPIB 子菜单.....	2.17
设置 GPIB 地址	2.17
设置 ID 响应字符串.....	2.17
设置屏幕颜色	2.17
显示屏幕颜色子菜单.....	2.18
使用默认颜色设置	2.18
使用预定义的颜色设置	2.18
定义和使用自己的颜色设置	2.20
设置自动显示关闭功能.....	2.21
激活“自动显示关闭”功能.....	2.21

禁用“自动显示关闭”功能.....	2.21
选择和配置打印机.....	2.21
配置打印机和打印输出.....	2.21
选择打印输出颜色.....	2.23
LXI 配置.....	2.24
LXI 的分类和功能.....	2.24
LXI 配置对话框.....	2.25
网络设置的默认状态.....	2.25
LXI 浏览器界面.....	2.26
LAN 配置.....	2.27
Ping.....	2.28
配置 LAN 接口.....	2.29
把仪器连接到网络.....	2.29
配置网卡.....	2.30
更改 IP 地址和配置网络协议（TCP/IP 协议）.....	2.30
显示网络地址子菜单.....	2.30
配置无 DHCP 服务器的网络的协议.....	2.30
配置有 DHCP 服务器的网络的协议.....	2.30
操作系统的属性.....	2.31
R&S FSL 授权使用的 Windows XP 软件.....	2.31
Windows XP 服务包.....	2.32
登录.....	2.32
Windows XP 开始菜单.....	2.32
打开 Windows XP 开始菜单.....	2.32
返回测量屏幕.....	2.32
3 固件更新与固件选件安装.....	3.1
固件更新.....	3.2
更新固件.....	3.2
更新固件（通过 Windows XP）.....	3.3
固件选件.....	3.3
激活固件选项.....	3.3

4 基本操作	4.1
图表区中的信息.....	4.2
硬件设置显示	4.3
状态显示	4.4
跟踪信息	4.5
扩展标签	4.6
设置参数.....	4.7
键盘	4.7
旋钮	4.8
箭头键和方向键.....	4.9
软按键.....	4.10
对话框.....	4.10
输入数字参数	4.11
输入字母数字参数	4.11
浏览对话框	4.13
Windows 对话框的特性	4.15
如何使用帮助系统	4.16
调用上下文相关和上下文无关的帮助.....	4.16
浏览目录表	4.16
浏览帮助主题（利用前端面板按键）	4.16
搜索一个主题	4.17
更改缩放.....	4.17
关闭帮助窗口	4.17
5 基本测量实例	5.1
测量正弦信号	5.2
使用标记测量电平和频率	5.2
提高频率分辨率	5.3
设置参考电平	5.4
使用频率计数器测量信号频率	5.4
测量正弦信号的谐波.....	5.6
测量输入信号的一次谐波和二次谐波的抑制.....	5.6
降低噪声.....	5.7

测量多个信号的频谱	5.9
选择合适的分辨带宽来分离信号	5.9
在频率间隔为 30KHz 下分离两个电平为-30dBm 的信号	5.9
测量调幅载波的调制深度（频率跨度>0）	5.13
测量调幅信号	5.15
显示调幅信号的音频（零频跨）	5.15
零频跨下的测量	5.16
测量突发信号的功率特征	5.16
测量激活阶段 GSM 突发信号的功率	5.16
高时间分辨率下测量 GSM 突发信号的脉冲沿	5.18
测量突发信号的信噪比	5.20
GSM 信号的信噪比	5.20
测量调频信号	5.23
显示调频载波的音频信号	5.23
存储和载入仪器的设置	5.26
存储仪器配置（无迹线）	5.27
存储迹线	5.28
载入仪器配置（有迹线）	5.28
配置自动载入	5.29
6 远程控制简介	6.1
远程控制编程的基本步骤	6.2
连接 Visual Basic 远程控制库	6.2
初始化和默认状态	6.4
创建全局变量	6.4
初始化远程控制会话	6.5
初始化仪器	6.5
打开和关闭屏幕显示	6.6
配置显示器的省电功能	6.6
发送简单的仪器设置命令	6.7
切换到手工操作	6.7
读出仪器设置	6.7
标记定位和读出	6.8
命令同步	6.8

读出输出缓冲区	6.9
读出错误消息	6.9
详细的编程实例	6.10
R&S FSL 的默认设置	6.10
设置远程控制状态寄存器	6.10
默认的测量设置	6.11
使用标记和增量标记	6.12
标记搜索功能、限制搜索范围	6.12
频率计数	6.14
使用固定参考点	6.15
测量噪声和相位噪声	6.16
读出迹线数据	6.17
存储和载入仪器设置	6.19
存储仪器设置	6.19
载入仪器设置	6.20
设置启动回调的数据记录	6.20
配置和开始打印输出	6.21
附录 A: 打印机接口	A.1
安装本地打印机	A.1
安装本地打印机	A.1
附录 B: LAN 接口	B.1
配置网络	B.1
更改计算机名称	B.2
更改域或工作组	B.2
在无网络连接的情况下操作仪器	B.3
创建用户	B.3
更改用户密码	B.5
登录网络	B.6
禁用自动登录机制	B.6
重新激活自动登录机制	B.7
映射网络驱动器	B.7
断开网络驱动器	B.8
安装网络打印机	B.9
共享目录（仅对于 Microsoft 网络）	B.13

利用 XP Remote Desktop 进行远程操作.....	B.14
配置 R&S FSL 以进行远程操作.....	B.14
配置控制器.....	B.16
建立到 R&S FSL 的连接	B.20
结束 Remote Desktop 控制.....	B.22
恢复到 R&S FSL 的连接	B.23
通过远程操作禁用 R&S FSL.....	B.23
RSIB 协议.....	B.23

安全说明

请认真阅读并严格遵守以下安全说明！

罗德与施瓦茨公司将不遗余力地使其所有工厂和基地符合最新的安全标准，为客户提供最高安全保障。我们的产品及其所用辅助性设备的设计与测试均符合相关安全标准，并且建立了质量保证体系对产品质量进行监控，确保产品始终符合此类标准。本产品即是按照 EC Certificate of Conformity (EC 符合性证书) 标准进行设计和测试的，从而制造商在生产时能够完全符合相关的安全标准。为使设备状态保持完好，确保操作的安全，请遵守本手册中所提出的注意事项。如有疑问，欢迎随时向罗德与施瓦茨集团各公司咨询。

另外，正确的使用本产品也是您的责任。本产品适合在工业和实验室环境或现场测量使用（或明确指明），切记正确使用，以免造成人员伤害或财产损害。如果产品使用不当或者不按厂商要求使用，出现的问题将由您负责，厂商对此不负任何责任。

这里所说的按照要求使用指按照产品文档中的说明使用，符合产品使用的限制条件（见产品的数据表、文档、相关安全使用说明）。产品的使用人员应该具备一定的专业知识和基本英语知识，因而只有专业技术人员或者经过严格培训、具有必要技能的人员才能使用本产品。如果在使用本罗德与施瓦茨产品时需要佩戴个人安全防护用品，文档中将会在相应的地方注明。请妥善保管基本安全说明和产品文档，并交付到最终用户手中。

安全标志

							
注意事项	重量指示， >18kg	小心触电	警告！小心烫伤	PE 接线端	接地	接地端子	注意！小心静电

					
电源开/关	待机指示	直流 (DC)	交流 (AC)	交/直流 (DC/AC)	仪器采用双层/强化绝缘

安全说明

为了防止危险情况造成人身伤害或财产损失，请务必遵守安全使用说明。为此，在开始使用本仪器之前，请仔细阅读并遵守安全使用说明。同时切记遵守文档中相关部分提出的安全注意事项。在此类安全说明中，“产品”一词指罗德与施瓦茨集团各公司出售或代售的所有产品，包括仪器、系统、所有附件。

警示性标志的含义

危险	表示一种紧急危险情况，若不采取适当的预防措施，会造成死亡或严重的人身伤害。
警告	表示一种危险情况，若不采取适当的预防措施，将造成死亡或严重的人身伤害。
小心	表示一种危险情况，若不采取适当的预防措施，将造成轻微或中等人身伤害。
注意	表示若不采取适当的预防措施，会造成财产损失。 在产品文档中，与“ATTENTION (注意)”同义。

以上标志符合欧洲经济区民用设施的相关标准定义。由于在其它经济领域或军事用途中，有些定义与标准定义不完全一致，因而必须注意这些标志使用的相关产品文档和产品。如果针对非相关的产品或文档使用这些标志，则有可能导致人身伤亡或财产损失。

基本安全说明

1. 本产品的使用条件和处所必须符合厂商的规定。应在良好的通风条件下使用。除非另有说明，否则所有罗德与施瓦茨产品必须在下列条件下使用：
仪器在使用时应该面朝上放置，防护等级为 2X，污染严重度 2 级，过电压等级 2 级，只能在有遮挡的空间内使用，最大工作海拔高度为 2000 m，最大运输海拔 4500 m。
额定电压误差为 $\pm 10\%$ ，额定频率误差为 $\pm 5\%$ 。
2. 为了防止事故的发生，工作中必须遵守相关地方性或全国性安全规定。本产品只能由经过专门培训和授权的人员打开。仪器在打开或进行其他操作之前，必须首先切断电源。仪器调整、零件更换、维护或维修工作只能由罗德与施瓦茨公司授权的技术人员进行，需要更换涉及安全方面的零
部件（例如电源开关、电源变压器、保险丝）时，只能使用原厂零部件。每次在更换涉及安全方面的零部件之后，都必须进行安全测试（目测、PE 导线测试、绝缘电阻测量、漏电流测量、功能性测试）。
3. 与其他所有工业产品一样，过敏性材料（过敏原，例如铝）的使用无法完全避免。一旦出现过敏反应（例如皮疹、反复打喷嚏、眼部刺激或者呼吸困难），请立即就诊以查明原因。
4. 请按照产品/部件规定的机械和/或温度条件使用，否则产品/部件有可能释放有害物质（铅、铍、镍等重金属物质）。因此，产品的废弃处理必须由受过专门培训的人员完成。如果处置不当可能会损害人体健康，必须遵守国家的废弃物处理规定。

5. 更换制冷剂或机油等危险性物质或燃料时，必须遵守产品制造商或当地的废弃物处理规定。同时必须遵守产品资料中的相关安全规定。
6. 根据使用何种功能，部分产品（例如射频无线设备）可能会产生较高级别的电磁辐射。为了保护尚未出生的生命，孕妇应该采用适当的保护措施。另外，电磁辐射还会危及佩戴心律调整器的人员的健康。雇主/操作员需要考察工作环境中是否存在特殊的电磁辐射危险，必要的话采取相应的措施避免危险的发生。
7. 工作人员在使用产品之前需经过专门培训，使用过程中注意力要高度集中。必须由身体、心智适合的人员操作产品。否则会造成人身伤害或财产损失。由雇方负责挑选合适的人员操作产品。
8. 打开产品之前，首先检查产品额定电压设置是否与交流电网的额定电压匹配。如果电压不匹配，则需要相应的改换产品的保险丝。
9. 对于带有可插拔电源线和插头的一类安全产品，只允许使用配备接地端和保护接地的插座。
10. 禁止故意破坏电源馈线或产品自身的保护性接地连接线，否则将有可能导致产品发生电击危险。如果产品采用延长线或接线板连接，则需要定期进行检查，以确保使用安全。
11. 如果产品本身没有配备切断交流电源的电源开关，则电源线插头可以作为切断装置。此时，一定要将电源线插头置于自己的可控制范围之内（电源线的长度约为 2 m）。功能性或电子开关不适合作为交流电源切断开关使用。如果需要将没有配备电源开关的产品集成于机架或系统内使用，则系统一级必须提供电源切断装置。
12. 禁止在电源线发生损坏的情况下使用本产品。应定期检查电源电缆是否正常。应采取适当的安全保护措施并且妥善放置电源线，以确保电源线不被损坏，人员不会被电源线绊倒或遭受电击。
13. 本产品只能使用 TN/TT 电网工作，电网保险丝的最大电流容量为 16A（若使用大容量保险丝，必须向罗德与施瓦茨公司进行咨询）。
14. 禁止将插头插于有灰尘或脏污的插座内，插头的连接应该牢固，以免发生电火花、火灾或造成人身伤害。
15. 禁止插座、电源线或接线板在过载条件下使用，以免发生火灾或电击事故。
16. 在电路电压 $V_{rms} > 30V$ 的情况下进行测量时，必须采取适当的措施（如适当的测量装置、保险丝、电流限值、电器分离、绝缘）以避免安全隐患。
17. 与信息技术设备的连接必须符合 IEC950/EN60950 标准。
18. 除非有特殊说明，禁止在产品运行中拆除产品盖罩或外壳。以免因电路和元件暴露而导致人身伤害、火灾或者损坏设备。
19. 如果产品需要采用固定式安装，则需要首先连接安装场地的 PE 端子和产品的 PE 导线，之后再行其他部分的连接。产品只能由专业技术人员安装、连接。
20. 如果采用固定式安装的设备本身没有配备保险丝、断路器或者类似保护设备，则电

源电路需要采用适当的熔断保护，以保护用户和产品。

21. 禁止随便通过仪器外壳上的开口向仪器内塞入任何物体，严禁向仪器外壳表面或内部倾倒任何液体，以便导致产品内部发生短路和/或造成电击、火灾或人身伤害。
22. 产品应采用适当的过压保护装置（例如防雷保护），以防出现触电事故。
23. 除非特别说明（见安全说明 1），罗德与施瓦茨的产品均不得与液体接触。否则，将会导致电击危险或产品损坏，还会造成人身伤害事故。
24. 严禁在使仪器内部或表面发生冷凝的条件下使用本产品，例如将产品从寒冷的环境移到温暖的环境。
25. 禁止遮蔽产品上的槽口或开口，因为它们的作用在于使产品内部通风，防止产品变得过热。禁止将产品置于沙发、毛毯或封闭外壳内，除非通风条件良好。
26. 禁止将产品置于暖气或暖风扇等发热的设备上，环境温度不得超过参数表中规定的最高温度。
27. 严禁将电池和蓄电池置于高温环境或火中，将电池和蓄电池置于儿童不易发现的地方。禁止将电池或蓄电池短路。否则，将可能导致爆炸事故的发生（警告：锂电池）。
电池或蓄电池的更换应该采用与罗德与施瓦茨公司的电池型号相匹配的产品（见产品备用件清单）。电池和充电电池必须回收，并与其它废品隔离。含铅、汞或镉的

电池和充电电池属于危险废品。应遵守有关废品处理回收固定规定。

28. 请注意，一旦仪器着火，将可能释放出对人体有害的有毒气体或液体。
29. 产品可能很重。在搬运时应小心，以免造成伤害。
30. 禁止将产品放于不能承重或会造成不稳定的表面、车辆、控制柜或桌子上。在安装产品时，应严格遵循制造商安装说明，并紧固在物体或结构上（例如墙壁或支架）。
31. 产品上的手柄用于把持或搬运。因此禁止用于产品固定或运输（例如起重机、叉车和汽车等）。用户应负责产品固定和运输方式，并遵守制造商有关运输安全规定。否则可能会导致人身伤害或财产损失。
32. 若在车辆上使用产品，驾驶员应负责产品安全。应将产品可靠固定在车辆上，以防止人身伤害或其它事故损坏。若安装在车辆上会影响驾驶员，禁止安装在移动车辆上。驾驶员必须负责车辆安全。制造商对此造成的事故或碰撞不负任何责任。
33. 如果在罗德与施瓦茨公司的产品中集成有激光产品（例如 CD/DVD 驱动），则禁止产品文档中所述的其它设置或功能。否则由于激光束会对眼睛造成不可挽回的损害，有损健康。禁止拆解产品，禁止注视激光束。
34. 在清洗产品之前，应断开产品电源。应使用不起毛软布清洗产品。禁止使用化学清洗剂（例如酒精或纤维素清漆）。

Kundeninformation zur Batterieverordnung (BattV)

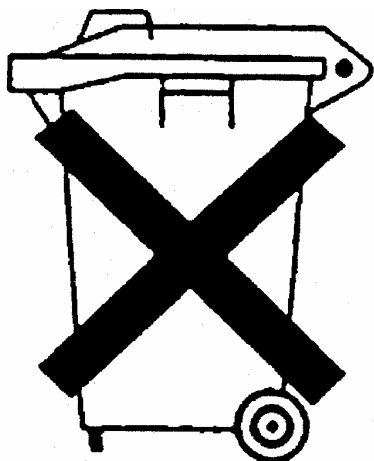
Dieses Gerät enthält eine schadstoffhaltige Batterie. Diese darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Nach Ende der Lebensdauer darf die Entsorgung nur über eine Rohde&Schwarz-Kundendienststelle oder eine geeignete Sammelstelle erfolgen.

Safety Regulations for Batteries (according to BattV)

This equipment houses a battery containing harmful substances that must not be disposed of as normal household waste.

After its useful life, the battery may only be disposed of at a Rohde & Schwarz service center or at a suitable depot.



Normas de Seguridad para Baterías (Según BattV)

Este equipo lleva una batería que contiene sustancias perjudiciales, que no se debe desechar en los contenedores de basura domésticos.

Después de la vida útil, la batería sólo se podrá eliminar en un centro de servicio de Rohde & Schwarz o en un depósito apropiado.

Consignes de sécurité pour batteries (selon BattV)

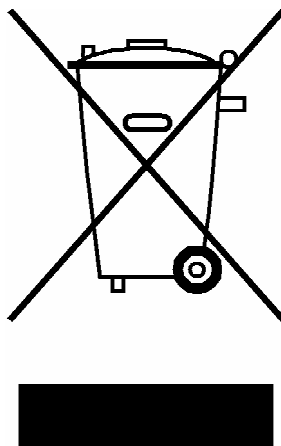
Cet appareil est équipé d'une pile comprenant des substances nocives. Ne jamais la jeter dans une poubelle pour ordures ménagères.

Une pile usagée doit uniquement être éliminée par un centre de service client de Rohde & Schwarz ou peut être collectée pour être traitée spécialement comme déchets dangereux.

Customer Information Regarding Product Disposal

The German Electrical and Electronic Equipment (ElektroG) Act is an implementation of the following EC directives:

- 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE) and
- 2002/95/EC on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS).



Product labeling in accordance with EN 50419

Once the lifetime of a product has ended, this product must not be disposed of in the standard domestic refuse. Even disposal via the municipal collection points for waste electrical and electronic equipment is not permitted.

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG has developed a disposal concept for the environmental-friendly disposal or recycling of waste material and fully assumes its obligation as a producer to take back and dispose of electrical and electronic waste in accordance with the ElektroG Act.

Please contact your local service representative to dispose of the product.



质量认证体系

DIN EN ISO 9001 : 2000
DIN EN 9100 : 2003
DIN EN ISO 14001 : 1996

DQS REG. NO 001954 QM/ST UM

QUALITÄTSZERTIFIKAT

Sehr geehrter Kunde,
Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden.
Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Managementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft.
Das Rohde & Schwarz Managementsystem ist zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN 9100:2003
DIN EN ISO 14001:1996

质量认证书

亲爱的客户:
您好!感谢您购买罗德与施瓦茨公司产品。我们向您保证,您将收到一款采用当今最先进技术制造的产品。该产品是在遵照我们的质量管理体系的标准下,进行开发、制造并检测的。
罗德与施瓦茨公司质量管理体系经过下列标准认证:

DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN 9100:2003
DIN EN ISO 14001:1996

CERTIFICATE OF QUALITY

Dear Customer,
You have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards.
The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to:

DIN EN ISO 9001:2000
DIN EN 9100:2003
DIN EN ISO 14001:1996



ROHDE & SCHWARZ



ROHDE & SCHWARZ
EC Certificate of Conformity



Certificate No.: 2005-06

This is to certify that:

Equipment type	Stock No.	Designation
FSL3	1300.2502.03/.13	Spectrum Analyzer
FSL6	1300.2502.06/.16	
FSL18	1300.2502.18/.28	
FSL-B4	1300.6008.02	OCXO Reference Frequency
FSL-B5	1300.6108.02	Additional Interfaces
FSL-B7	1300.5601.02	Narrow Resolution Filters
FSL-B8	1300.5701.02	Gated Sweep Function
FSL-B10	1300.6208.02	GPIB Interface
FSL-B22	1300.5953.02	RF Amplifier
FSL-B30	1300.6308.02	DC Power Supply
FSL-B31	1300.6408.02	NIMH Battery Pack
FSL-Z4	1300.5430.02	Additional Charger Unit

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Union on the approximation of the laws of the Member States

- relating to electrical equipment for use within defined voltage limits (2006/95/EC)
- relating to electromagnetic compatibility (2004/108/EC)

Conformity is proven by compliance with the following standards:

EN61010-1 : 2001-12
EN55011 : 1998 + A1 : 1999 + A2 : 2002, Class B
EN61326 : 1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001 + A3 : 2003

For the assessment of electromagnetic compatibility, the limits of radio interference for Class B equipment as well as the immunity to interference for operation in industry have been used as a basis.

Affixing the EC conformity mark as from 2005

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühl Dorfstr. 15, D-81671 München

Munich, 2008-12-02

Central Quality Management MF-QZ / Radde

Customer Support

Technical support – where and when you need it

For quick, expert help with any Rohde & Schwarz equipment, contact one of our Customer Support Centers. A team of highly qualified engineers provides telephone support and will work with you to find a solution to your query on any aspect of the operation, programming or applications of Rohde & Schwarz equipment.

Up-to-date information and upgrades

To keep your instrument up-to-date and to be informed about new application notes related to your instrument, please send an e-mail to the Customer Support Center stating your instrument and your wish.

We will take care that you will get the right information.

USA & Canada

Monday to Friday	(except US public holidays)
8:00 AM – 8:00 PM	Eastern Standard Time (EST)
Tel. from USA	888-test-rsa (888-837-8772) (opt 2)
From outside USA	+1 410 910 7800 (opt 2)
Fax	+1 410 910 7801
E-mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

East Asia

Monday to Friday	(except Singaporean public holidays)
8:30 AM – 6:00 PM	Singapore Time (SGT)
Tel.	+65 6 513 0488
Fax	+65 6 846 1090
E-mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

Rest of the World

Monday to Friday	(except German public holidays)
08:00 – 17:00	Central European Time (CET)
Tel. from Europe	+49 (0) 180 512 42 42*
From outside Europe	+49 89 4129 13776
Fax	+49 (0) 89 41 29 637 78
E-mail	CustomerSupport@rohde-schwarz.com

* 0.14 €/Min within the German fixed-line telephone network, varying prices for the mobile telephone network and in different countries.



ROHDE & SCHWARZ

Address List

Headquarters, Plants and Subsidiaries

Headquarters

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München
P.O.Box 80 14 69 · D-81614 München

Phone +49 (89) 41 29-0
Fax +49 (89) 41 29-121 64
info.rs@rohde-schwarz.com

Plants

ROHDE & SCHWARZ Messgerätebau GmbH
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen
P.O.Box 16 52 · D-87686 Memmingen

Phone +49 (83 31) 1 08-0
+49 (83 31) 1 08-1124
info.rsmb@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Werk Teisnach
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach
P.O.Box 11 49 · D-94240 Teisnach

Phone +49 (99 23) 8 50-0
Fax +49 (99 23) 8 50-174
info.rsdt@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ závod
Vimperk, s.r.o.
Location Spidrova 49
CZ-38501 Vimperk

Phone +420 (388) 45 21 09
Fax +420 (388) 45 21 13

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Dienstleistungszentrum Köln
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln
P.O.Box 98 02 60 · D-51130 Köln

Phone +49 (22 03) 49-0
Fax +49 (22 03) 49 51-229
info.rsd@rohde-schwarz.com
service.rsd@rohde-schwarz.com

Subsidiaries

R&S BICK Mobilfunk GmbH
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder
P.O.Box 20 02 · D-31844 Bad Münder

Phone +49 (50 42) 9 98-0
Fax +49 (50 42) 9 98-105
info.bick@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH
Wendenschloßstraße 168, Haus 28
D-12557 Berlin

Phone +49 (30) 658 91-122
Fax +49 (30) 655 50-221
info.ftk@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ SIT GmbH
Am Studio 3
D-12489 Berlin

Phone +49 (30) 658 84-0
Fax +49 (30) 658 84-183
info.sit@rohde-schwarz.com

R&S Systems GmbH
Graf-Zeppelin-Straße 18
D-51147 Köln

Phone +49 (22 03) 49-5 23 25
Fax +49 (22 03) 49-5 23 36
info.rssys@rohde-schwarz.com

GEDIS GmbH
Sophienblatt 100
D-24114 Kiel

Phone +49 (431) 600 51-0
Fax +49 (431) 600 51-11
sales@gedis-online.de

HAMEG Instruments GmbH
Industriestraße 6
D-63533 Mainhausen

Phone +49 (61 82) 800-0
Fax +49 (61 82) 800-100
info@hameg.de

Locations Worldwide

Please refer to our homepage: www.rohde-schwarz.com

- ◆ Sales Locations
- ◆ Service Locations
- ◆ National Websites

文档概述

R&S FSL 的用户文档分为以下几个部分：

- 快速入门指南
- 在线帮助
- 操作手册
- 服务手册
- 网络站点
- 发布说明

快速入门指南

该手册随仪器一起提供。它提供了设置和使用该仪器所需的信息。其中介绍了仪器的基本操作和基本测量方法，同时简要介绍了远程控制。该手册包括了一般信息（安全指导、质量认证书、EU 一致性证书、支持中心地址）以及下列章节：

第 1 章	前面板与后面板
第 2 章	开始操作
第 3 章	固件更新与安装
第 4 章	基本操作
第 5 章	基本测量实例
第 6 章	远程控制简介
附录 A	打印机接口
附录 B	LAN 接口

操作手册

本手册是快速入门指南的补充资料。为保持所有罗德与施瓦茨公司测试和测量仪器操作手册一贯的组织结构，第 1 章和第 3 章仅以参考的形式存在，它们对应于快速入门指南的有关章节。

在线帮助

“Online Help”（联机帮助“属于固件的一部分，通过它可快速查找仪器的功能和远程命令介绍。有关其他信息，请参考光盘内以 PDF 格式提供的或者网上提供的“快速入门指南”、“操作手册”和“服务手册”内容。有关如何使用“联机帮助”的详细信息，请参考“快速入门指南”中的“基本操作”一节内容。

操作手册

在本手册中，详细介绍了全部的仪器功能。有关默认设置和参数的其它信息，请参考数据表。通过更高级的测量实例，扩充了快速入门指南中的测量实例。除了快速入门指南中对远程控制的简要介绍之外，其中也提供了一些命令和编程实例的说明。同时，该手册也提供了有关维护、仪器接口和错误消息的信息。

该手册包括下列章节：

- 第 1 章 开始操作，参见快速入门指南第 1 章和第 2 章。
- 第 2 章 高级测量实例
- 第 3 章 手动控制，参见快速入门指南第 4 章。
- 第 4 章 仪器功能
- 第 5 章 远程控制 – 基础
- 第 6 章 远程控制 – 命令
- 第 7 章 远程控制 – 编程实例
- 第 8 章 维护
- 第 9 章 错误消息

该手册只在光盘中随仪器一起提供。可以从罗德与施瓦茨公司订购印刷手册。

服务手册

该手册告知用户如何检查仪器与额定规范的一致性、有关仪器功能的信息，以及如何维修、排除故障和消除错误。它包含了通过替换组件修理 R&S FSL 所需的全部信息。该手册包括下列章节：

第 1 章	性能测试
第 2 章	调整
第 3 章	维修
第 4 章	软件更新/安装选项
第 5 章	文档

相关网址

“R&S FSL Spectrum Analyzer” 提供 R&S FSL 的最新信息，下载区域中提供了可供打印的 PDF 格式操作手册，另外用户还可下载固件更新，其中包括相关发布说明、仪器驱动程序、当前数据文件和使用说明。

文档采用的排版格式约定

为了快速看到重要信息和识别信息类型，在文档中引入了几条格式约定。下列字符格式用来强调某些词语或段落：

黑体	所有图形用户接口元素的名称，如对话框、软按键、列表、选件、按钮等。 在前面板和后面板上的所有用户接口元素的名称，如按键、连接器等。
Courier	所有远程命令（除了标题，参见下面内容）
大写字母	所有按键名称（前面板或键盘）

软按键（操作手册和在线帮助）的描述总是以软按键名称开头，接着是由两条横线框起来的解释文字和一个或多个远程控制命令。每条远程控制命令都位于一条横线中。

远程控制命令（操作手册和在线帮助）的描述总是以命令本身开头，接着是由两条灰色线框起来的包括一个例子的解释文字、字符和模式（“标准”或“只对特定选件”）。远程命令由缩写组成，以加快操作过程。所有必须输入的命令部分都是大写形式的，其它部分以小写形式添加，以完成对应的词语并表明其含义。

1 前面板和后面板

本章介绍仪器的前端面板和后端面板，包括所有的功能键和连接器。

前端面板视图

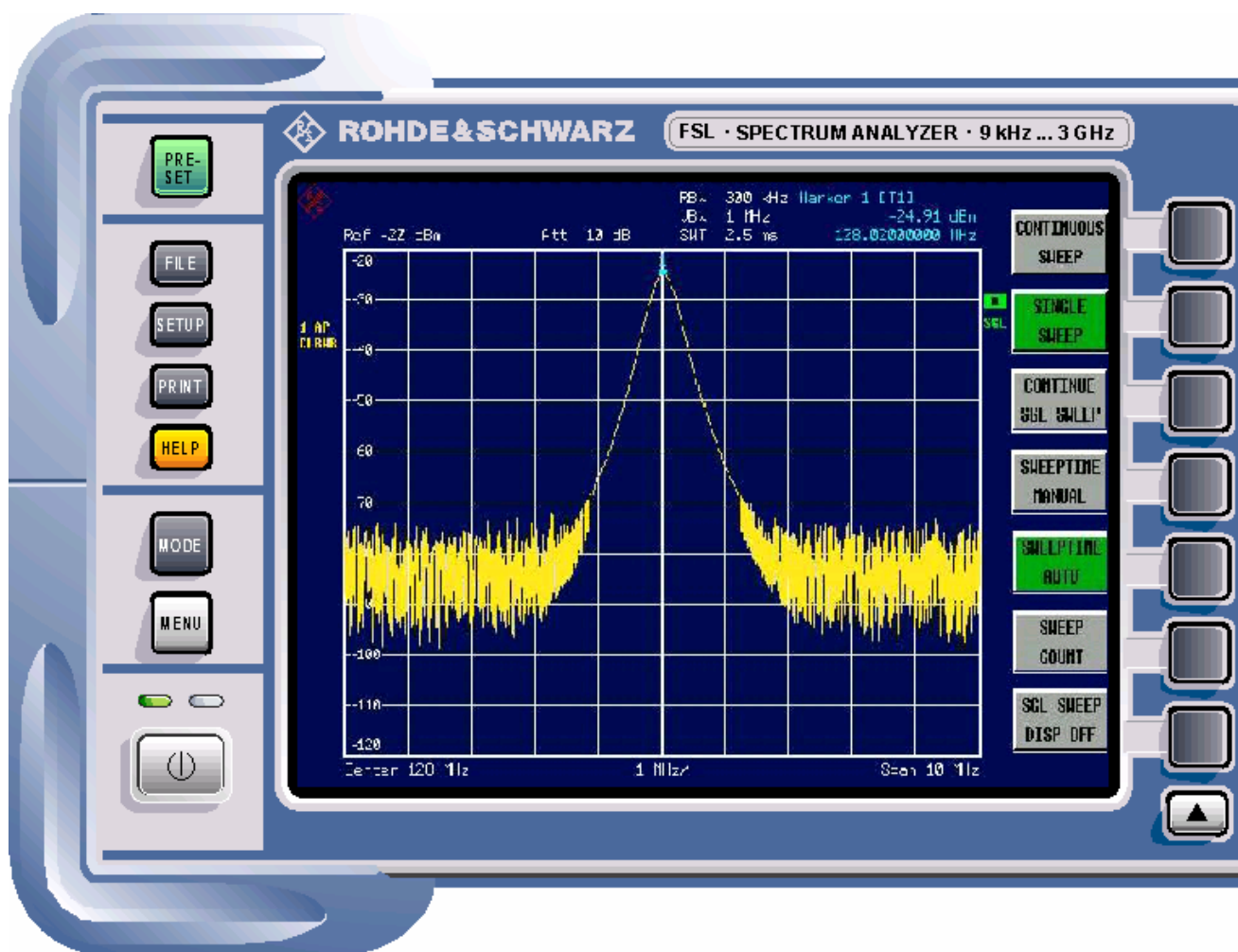



图1-1 前端面板视图



前端面板上的功能键

有关 ON/STANDBY（开机/待机）按键的详细内容，请参考第 2 章的“电源选项”部分。光盘上的操作手册或在线帮助提供了其它功能键和相关手册的详细说明。

功能键	分配功能
ON/STANDBY 	打开和关闭仪器。有关待机模式（只在R&S FSL提供了 AC 电源时才可使用）的详细内容，请参考第 2 章“使用前的准备工作”的“电源选项”部分。
PRESET（预设）	把仪器预先设置为默认状态。
FILE（文件）	提供了存储/载入仪器设置以及管理存储文件的功能。
SETUP（设置）	提供了基本的仪器配置功能： <ul style="list-style-type: none"> • 频率参考（外部/内部）、噪声源、视频/IF 输出（“附加接口”选件，R&S FSL-B5）、修正因子 • 日期、时间、显示配置 • LAN 接口、远程控制（“GPIB 接口”选件，R&S FSL-B10） • 自校正 • 固件更新及选件激活 • 有关仪器配置的信息，包括固件版本和系统错误消息 • 服务支持功能（自检等）
PRINT（打印）	自定义打印输出、选择和配置打印机。
HELP（帮助）	显示在线帮助。
MODE（模式）	提供了测量模式和固件选件之间的选择。
MENU（菜单）	跳到当前测量模式的最高一级的软按键菜单。
FREQ（频率）	设置当前测量的频率范围的中心频率、起始和终止频率。该按键也用于设置频率偏移和信号跟踪功能。
SPAN（跨度）	设置要分析的频率跨度。
AMPT（幅度）	设置参考电平、显示的动态范围、RF 衰减和电平显示的单位。 设置电平偏置和输入阻抗。 激活预放大器（“RF 预放”选件，R&S FSL-B22）。
BW（带宽）	设置分辨率带宽和视频带宽。
SWEEP（扫描）	设置扫描时间和测量点的数目。 选择连续测量或单次测量。
TRIG（触发）	设置触发模式、触发阈值、触发延时以及在选通扫描模式下的选通门配置（“选通扫描”选件，R&S FSL-B8）。

功能键	分配功能
MKR (标记)	设置和定位绝对和相对测量标记（标记和 delta 标记）。另外，利用该键可执行下列测量功能： <ul style="list-style-type: none"> • 频率计数器 • 噪声标记 • 相位噪声标记 • 相对测量标记的固定参考点 • n dB 降低功能 • 音频解调 • 标记列表
MKR->	用于测量标记的搜索功能（迹线的最大/最小值）。 把标记频率赋予中心频率，标记电平赋予参考电平。 限制搜索范围，定义最大值点和最小值点的特征。
RUN (运行)	开始新的测量。
MEAS (测量)	用于执行高级测量： <ul style="list-style-type: none"> • 时域功率 • 信道功率、邻道功率和多载波邻道功率 • 占用带宽 • 信号统计：幅度概率分布（APD）、互补累积分布函数（CCDF） • 载噪比 • 调幅调制深度 • 三阶互调截止点（TOI） • 谐波
LINES (线)	配置显示线和限制线。
TRACE (迹线)	为获取和分析测量数据所进行的配置。

前端面板上的连接器

前端面板上的所有连接器都位于面板的右下方。仪器上的铭牌与下面连接器说明的标题是相互匹配的。

标准的前面板连接器

R&S FSL 03 和 06 型号都提供了本章所介绍的所有连接器。

RF INPUT 50Ω (射频输入 50Ω)

射频输入通过一个配备了 N 型阳头连接器的电缆，连接到被测设备 (DUT)。它是交流耦合输入的。

注意

不要使输入端过载! R&S FSL 型号产品，频率上限 ≤ 6 GHz:
为避免损坏仪器，直流输入电压不要超过 50V。射频输入的最大连续功率为 30 dBm (1 W)。
R&S FSL 型号产品，频率上限 > 6 GHz:

- 输入衰减 < 10 dB:

为避免仪器发生损坏，切记输入直流电压不得超过 25 V。RF 输入的最大连续功率为 20 dBm。

- 输入衰减 ≥ 10 dB:

为避免仪器发生损坏，切记输入直流电压不得超过 50 V。RF 输入的最大连续功率为 30 dBm。

PROBE POWER (探头功率)

R&S FSL 为有源探头和前置放大器提供了 +15V 到 -12V 的电源电压和一个接地端。最大可用电流为 140mA。该接口可以给 Agilent 公司的高阻抗探头提供电源。

AF OUT (音频输出)

配备了微型插头的耳机可以连接到音频输入端的阴型连接器。要使用音频输出功能，需在设置菜单 (设定键) 中选择音频输出选项。通过标记菜单或 MENU 按键设置输出电压 (音量)。

小心

听力损坏危险

使用耳机可能会导致听力发生损坏，为了保护您的听力，戴上耳机前请仔细检查音量设置。



该连接器不能与后端面板上的中频/视频输出连接器同时使用。

USB

前端面板上提供了两个阴型 USB 连接器，用以连接如键盘（推荐：R&S PSL-Z2，订购编号：1157.6870.04）和鼠标（推荐：R&S PSL-Z10，订购编号 1157.7060.04）之类的设备。也可以连接一个存储卡，以存储和重载仪器设置和测量数据。利用一条适配器电缆（R&S[®] NRP-Z4），也可以连接一个功率传感器，这可以替代后端面板上功率传感器的连接器，该连接器只在R&S FSL-B5的“附加接口”选项启用时才是可用的。

注意

为了避免仪器损坏，请遵守以下注意事项！

使用合适的双层屏蔽电缆。无源 USB 连接电缆的长度不得超过 1m。只能使用 EMI 符合要求的 USB 设备。

可选的前端面板连接器

R&S FSL 13 和 16 型号都配备了一个跟踪信号源，因而也提供了一个跟踪源的输出接口。

GEN OUTPUT 50Ω（跟踪源输出 50Ω）

跟踪信号源的输出通过一个配备了 N 型阳头连接器的电缆，连接到被测设备（DUT）。

注意

为了避免仪器损坏，请遵守以下注意事项！

为避免跟踪发生器损坏，反向功率不得超过 1 W 或 50 V DC。



在被测设备具有敏感射频特征时，为保证输入匹配（电压驻波比，VSWR），需要在被测设备和跟踪发生器间插入一个 10dB 的衰减器。

后面板视图



图 1-2 后面板视图



后面板上的连接器

后端面板上的所有连接器都位于面板的下方。所有连接器都根据它们的功能进行了组合。仪器上或图 1-2 中的铭牌与下面连接器说明的标题（如果有的话）是一致的。

标准的后面板连接器

若无特别说明，R&S FSL的标准型号 Var 03、Var 06、Var 13、Var 16 和 Var 18 都提供了本章所介绍的所有连接器。

AC 电源连接器和 AC 电源开关

AC 电源连接器和 AC 电源开关位于仪器的后端面板上。有关可用电源的概述，请参考第 2 章“使用前的准备工作”的“电源选项”部分。

AC 电源开关的功能：

位置 I 取决于前端面板上 ON/STANDBY 功能键的设置，仪器要么处在待机模式，要么处在操作模式。

位置 O 断开了整个仪器与 AC 电源的连接。

有关打开和关闭仪器的详细内容，请参考第 2 章的“打开仪器”和“关闭仪器”部分。



AC 电源开关也中断了箱控晶振（OCXO）的电源，（“OCXO 参考频率”选件，R&S FSL-B4）。当再次打开仪器时，请确保按照数据表中的规定，经过了一段预热过程。

LAN

利用 LAN 接口，可以把 R&S FSL 连接到局域网，以便远程控制、打印输出和数据传送。在星型配置中，RJ-45 连接器支持 5 类 UTP/STP 双绞线（UTP 表示“非屏蔽双绞”，STP 表示“屏蔽双绞”）。

EXT TRIGGER / GATE IN（外部触发/选通门输入）

利用外部触发/选通门输入，可以通过外部信号控制测量。

电压电平是 TTL 电平（下限 $0.7V$，上限 >math>1.4V</math>）。典型输入阻抗是 10k Ω 。

EXT REF (外部参考)

该设置菜单用于在外部参考和内部参考之间进行切换。如果选择了 **Reference Ext**，则外部参考的阴型连接器可用作 10MHz 参考信号的输入。要求输入电平 $\geq 0\text{dBm}$ 。

EXT REF with OCXO option (带 OCXO 选件的外参考, R&S FSL-B4)

该选件可以为其它设备生成一个非常精确的 10MHz 参考信号，其输出电平 $\geq 0\text{dBm}$ 。后端面板上的标准 EXT REF 连接器可用于输出，同时也可用于输入。通过设置菜单可设置它是用于输入还是输出：在选择了 **Reference Ext (外部参考)** 时用于输入，在选择了 **Reference Int (内部参考)** 时用于输出。R&S FSL18 的供货清单中包括 R&S FSL-B4。



AC 电源开关也切断了箱控晶体振荡器 (OCXO) 的电源，（“OCXO 参考频率”选件，R&S FSL-B4）。当再次打开仪器时，请确保按照数据表中的规定，经过了一段预热过程。

MONITOR (DVI-D)

母 DVI-D 连接器用于连接外部监视器，关于外部监视器的连接步骤，请参考第 2 章“用前准备”。



对于 R&S FSL18，MONITOR 连接器为标准配置。对于 R&S FSL3 和 R&S FSL6，是否配备则取决于仪器的序列号。

可选的后面板连接器

本章介绍了在仪器上标示出的所有连接器。

POWER SENSOR (功率传感器, “附加接口”选件, R&S FSL-B5)

LEMOSA 阴型连接器用于连接 R&S NRP-Zxy 系列的功率传感器。作为选择，如果配备了 R&S NRP-Z4 适配器电缆，也可以使用前面板上的 USB 端口。

NOISE SOURCE CONTROL (噪声源控制, “附加接口” 选项, R&S FSL-B5)

噪声源控制的阴型连接器用于提供外部噪声源的电源电压, 例如测量放大器和变频被测设备的噪声系数和增益。

常规噪声源需要+28V 的打开电压和 0V 的关闭电压。输出端支持最大 100mA 的电流负载。

LED 可指示状态: 绿色表示+28V, 红色表示过载, 关闭表示 0V。

IF/VIDEO OUT (中频/视频输出, “附加接口” 选项, R&S FSL-B5)

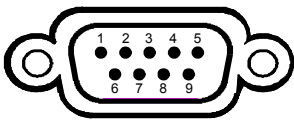
该阴型 BNC 连接器可用作约 20MHz 的中频 (IF) 输出或在设定视频和分辨率带宽下的视频输出。设置菜单 (**SETUP** 按键) 用于在中频和视频输出之间进行选择。



该接口不能与前端面板上的音频输出接口同时使用。

AUX PORT (辅助端口, “附加接口” 选项, R&S FSL-B5)

该 9 针 SUB-D 型阳式连接器提供了控制外部设备的控制信号。电压电平为 TTL 类型 (最大 5V)。



引脚	信号	说明
1	最大+5V, 250mA	提供外部电路的电压
2 to 7	I/O	备用
8	接地	接地端
9	触发就绪	该信号用于指示设备已准备接收触发信号。

注意

为了避免仪器损坏, 请遵守以下注意事项!

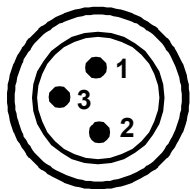
请仔细检查引脚分配。短路可能导致仪器损坏。

GPIB interface (GPIB 接口, R&S FSL-B10 选项)

该 GPIB 接口符合 IEEE488 和 SCPI 标准。通过该接口可以连接一台用于远程控制的计算机。在建立连接时, 建议使用屏蔽电缆。更多详细内容, 请参考光盘中的操作手册“远程控制 — 基础”一章的“接口和协议”部分。

DC power supply (DC 电源, R&S FSL-B30 选件)

可以连接一个 DC 电源，以代替 AC 电源。可以使用+11 到+28V、7 到 2.7A 的 DC 电源。连接器随附件提供，可按照下图进行连接：



引脚	说明
1	正极
2	接地
3	未用

注意

为了避免仪器损坏，请遵守以下注意事项！

所用电源 (SELV) 必须符合 DIN/EN/IEC 61010 (UL 61010B-1, CSA C22.2 No. 1010.1) 或 DIN/EN/IEC 60950 (UL 1950, CSA C22.2 No. 950) 对于电源回路强化/双层绝缘的要求。打开仪器前，请首先检查连接的极性是否正确。

在连续操作时，实际的开断电流会不同于额定开断电流。在选择保险丝时，还需要考虑保险丝的特性。

输入电压	最大电流或功率
11V 到 12.5V	最大 125VA
12.5V 到 18.7V	最大 10A
18.7V 到 28V	最大 200VA

表1：保险丝选择

使用前端面板上的 ON/STANDBY 功能键打开或关闭仪器。详细内容请参考第 2 章“使用前的准备工作”的“打开仪器”和“关闭仪器”部分。有关可用电源和不同模式的概述，请参考第 2 章“使用前的准备工作”的“电源选项”部分。

BATTERY PACK (电池, R&S FSL-B31 选件)

可以使用电池供电。如果在操作期间电池电量很低，则会显示出一条消息。在这种情况下，请使用其它电源或关闭仪器。有关可用电源的概述，请参考第 2 章“使用前的准备工作”的“电源选项”部分。

在操作期间可以更换电源。要把电池转换为 AC 或 DC 电源，则把 R&S FSL 连接到 AC 或 DC 电源，并且在使用 AC 电源时，需要把后端面板上的 AC 电源开关切换到位置 I。

使用前端面板上的 ON/STANDBY 功能键打开或关闭仪器。详细内容请参考第 2 章“使用前的准备工作”的“打开仪器”和“关闭仪器”部分。有关可用电源和不同模式的概述，请参考第 2 章“使用前的准备工作”的“电源选项”部分。

电池可以通过 AC 或 DC 电源进行充电。有关充电的详细内容，请参考第 2 章的“电池充电 (R&S FSL-B31 选件)”部分。

注意

为了避免仪器损坏，请遵守以下注意事项！

所用电源 (SELV) 必须符合 DIN/EN/IEC 61010 (UL 61010B-1, CSA C22.2 No. 1010.1) 或 DIN/EN/IEC 60950 (UL 1950, CSA C22.2 No. 950) 对于电源回路强化/双层绝缘的要求。打开仪器前，请首先检查连接的极性是否正确。



如果不长期使用电池，建议取出电池并将其分开存放。

2 使用前的准备工作

本章介绍了使用仪器前所有的准备过程。从投入使用开始，接着介绍连接外部设备、配置仪器和 LAN 接口，最后介绍有关操作系统的信息。

- 使用前的准备工作
- 连接外部设备
- R&S FSL 设置
- 配置 LAN 接口
- 操作系统属性

小心

人身伤害和仪器损坏危险

仪器在操作过程中可能会导致人身伤害或者仪器损坏，为了防止人员受伤和避免仪器损坏，请务必遵守以下规定，特别是您在首次使用仪器时更要严格遵守这些规定。同时要仔细阅读本手册开始部分的基本安全说明。

操作前的准备工作

本部分内容介绍了操作仪器前的准备工作，包括下列主题：

- 打开仪器及其附件的包装
- 检查附件
- 运输损坏检查
- 保修
- 推荐校准周期
- 准备仪器进行操作
- 电源选件
- 连接 AC 电源
- 打开仪器
- 执行自校正和自检
- 检查配备的选件
- 关闭仪器
- 更换保险丝
- 电池充电（R&S FSL-B31 选件）
- 清洁表面

小心

人身伤害和仪器损坏危险

开启仪器前，请检查以下项目：

- 仪器盖板是否完好和固定牢固
- 风扇出风口是否畅通
- 输入端信号电平不得超过规定值
- 信号输出端连接正确并且没有过载

一旦违反上述规定，将有可能导致人员伤害和设备损坏。

打开仪器及其附件的包装

仪器及必须的附件包装在纸箱中。按照以下操作步骤，打开仪器包装：

1. 打开仪器的包装并取出仪器，根据送货单和附件清单检查是否齐全。
2. 首先，取下仪器后脚上的聚丙烯保护垫，然后再仔细地取下前面把手上的护垫。
3. 取下保护仪器后面的瓦楞纸板盖。
4. 小心地取下前面保护仪器的瓦楞纸板盖。
5. 检查仪器是否有损坏，一旦损坏，应立即与送货商联系，此时切勿丢弃纸箱和包装材料。建议妥善保管好原来的包装材料，防止仪器控制元件和连接器在以后的运输过程中发生损坏。
6. 为了将把手挪到所需位置，拉动两侧的旋钮，然后转动把手。

⚠ 小心

人身伤害危险

移动把手前请首先将仪器置于平稳的水平面上，当仪器未水平摆放时，禁止在仪器表面上放置任何物体。

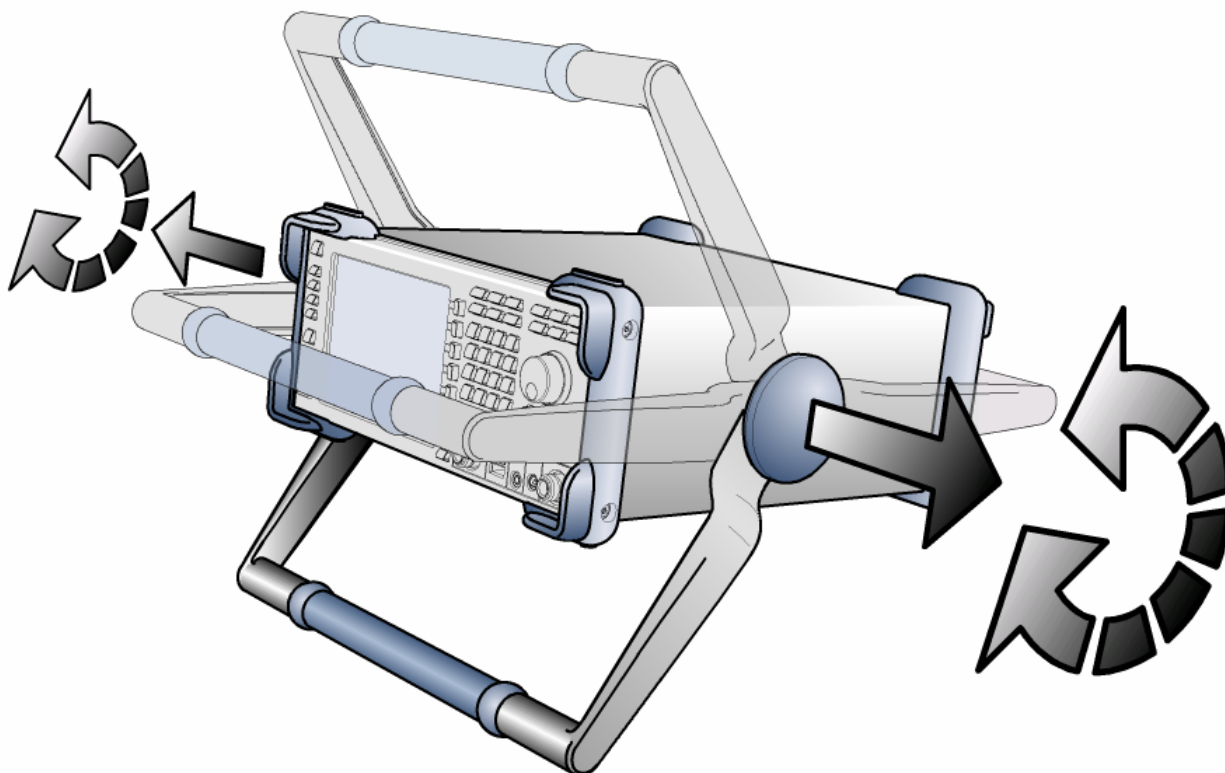


图 2-1 转动仪器的把柄

检查附件

随仪器一起提供的附件包括：

- 电源电缆
- 快速启动指南
- 光盘“R&S FSL频谱分析仪用户文档”

运输损坏检查

在检查仪器之前，请检查运输箱和衬垫材料是否有损坏情况。如果有损坏，请立即通知货运公司。在确定物品完整且R&S FSL已进行了电器和机械测试之前，请保留仪器箱和包装材料。

若需要进一步运输R&S FSL，则必须使用原来的包装形式。只有在仪器充分包装了的情况下，罗德与施瓦茨公司才会接受有关的维修请求。

在打开仪器之前，请检查机架和把柄是否有明显的损坏或松动部件。如果有损坏，请立即通知货运公司并保留仪器箱和包装材料。

检查仪器侧面和后端面板的通风孔，确保它们没有被堵塞。

保修

有关R&S FSL的保修信息，请参考交货文档的有关条款。

推荐校准周期

有关R&S FSL推荐校准周期的信息，请参考R&S FSL数据表。

准备仪器进行操作

仪器可以在单机操作模式下使用，或者是安装在一个机架中。

单机操作

该仪器设计适用于一般的实验室环境。

注意

仪器损坏危险

注意仪器工作的环境条件必须规定要求：

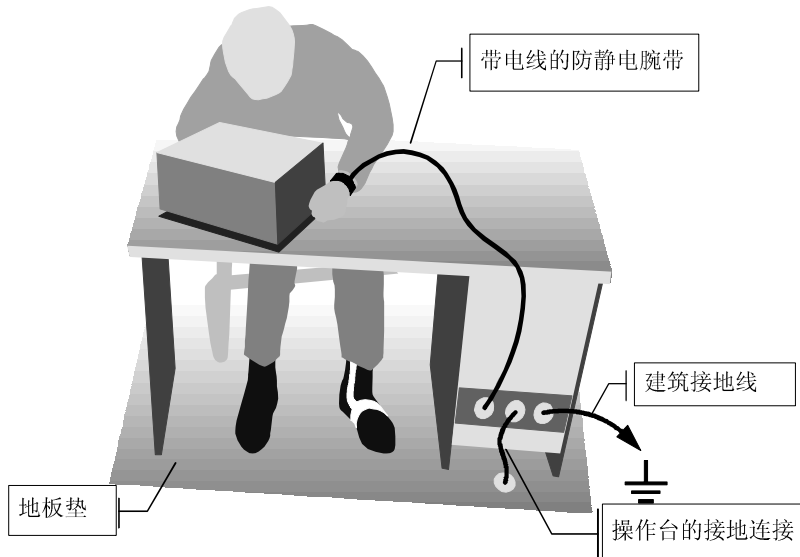
环境温度必须在产品参数文件规定的温度范围内。

注意不要堵塞风扇排风口，侧面板开孔的气流应保持畅通。仪器与墙面之间的距离至少保持在 10 cm 以内。

如不遵守上述要求，则有可能导致设备损坏。



为了避免由于触摸造成静电放电而损坏被测设备的情况，请使用适当的保护装置：



机架安装

使用机架适配器工具包，可以把仪器安装到一个 19" 机架上（订购编号请参见数据表）。安装说明书随附于适配器工具包中。

注意

过热和测量结果错误带来的危险

当安装在机架上时，一定要使仪器侧面板开孔的气流保持畅通，以防止仪器过热和出现测量错误。

电源选件

按照标准，R&S FSL配备了一个 AC 电源连接器。若要在独立于 AC 电源的情况下使用，则可以为R&S FSL额外安装一个 DC 电源连接器（“DC 电源”选件，R&S FSL-B30）或者是一块电池（“NiMH 电池”选项，R&S FSL-B31）。有关连接器的详细内容，请参考第 1 章“前面板和后面板”。

R&S FSL可根据下列优先顺序，从上述可用电源中选择一种使用：

优先级	电源
1	AC 电源
2	DC 电源
3	电池

例如，如果R&S FSL同时连接到一个 AC 电源和一个 DC 电源，那么它将使用 AC 电源。如果它与 AC 电源突然断开连接，则会切换到 DC 电源。

仪器模式

有三种不同的仪器模式：

- 开机模式
仪器由 AC 电源、DC 电源或电池供电。在启动后，仪器即处于操作就绪状态。在 ON/STANDBY 开关上面的绿色 LED 指示仪器处于开机模式。
- 待机模式
只有在仪器连接到 AC 电源时才可以使用该模式（AC 电源开关处于位置 I，详细内容请参考第 1 章“前端和后端面板”的“AC 电源连接器和 AC 电源开关”部分）。在 ON/STANDBY 开关上面的黄色 LED 指示仪器处于待机模式。仪器部件仍然处于工作状态，例如箱控晶体振荡器（“OCXO 参考频率”选件，R&S FSL-B4）仍处于正常工作温度，或电池（“NiMH 电池”选项，R&S FSL-B31）将被充电。为防止仪器过热，风扇必须保持工作。
在该模式下打开仪器时，R&S FSL将迅速恢复操作。它保留了当前的设置，并当再次开机时，会显示最近的测量结果。
- 关机模式
仪器完全关闭。LED 也关闭了。当再次开机时，仪器开始启动。如果使用了箱控晶体振荡器（“OCXO 参考频率”选件，R&S FSL-B4），则需要按照数据表的规定，经过一段预热过程。

ON/STANDBY 开关的行为

取决于使用的电源，前端面板上 ON/STANDBY 开关会导致不同的仪器模式。下表提供了一个总体说明。对于逐步的说明，请参考“打开仪器”和关闭仪器”部分。

电源	仪器模式	执行动作	仪器反应
AC	on	按下 ON/STANDBY 开关。	进入待机模式。
	on	断开仪器与 AC 电源的连接或把 AC 电源开关切换到位置 0（不推荐）。	不保存当前设置，进入关机模式。
	standby	按下 ON/STANDBY 开关。	进入开机模式。
	standby	断开仪器与 AC 电源的连接或把 AC 电源开关切换到位置 0（不推荐）。	进入关机模式。
	off	把仪器连接到 AC 电源或把后端面板上的 AC 电源开关切换到位置 I。	开始启动。
DC	on	按下 ON/STANDBY 开关。	进入关闭模式。
	off	按下 ON/STANDBY 开关。	开始启动。
	on/off	把后端面板上的 AC 电源开关切换到位置 I。	无动作。
battery	on	按下 ON/STANDBY 开关。	进入关闭模式。
	off	按下 ON/STANDBY 开关。	开始启动。
	on/off	把后面板上的 AC 电源开关切换到位置 I。	无动作。

在待机模式下打开仪器时，R&S FSL将在一会儿之后，直接显示测量屏幕并恢复操作。否则，在打开仪器后，R&S FSL将开始启动。这将显示分析仪的 BIOS 屏幕，并执行计算机硬件的自检。在 Windows XP 恢复操作之后，固件也启动了。

连接 AC 电源

R&S FSL可以使用不同的 AC 电源电压，并能够自动适应这些电压。参考数据表了解有关电压和频率的要求。AC 电源连接器位于仪器的后面板上。



AC 电源连接器

利用随仪器提供的电源电缆，把R&S FSL连接到 AC 电源。

打开仪器

有关可用电源的概述，请参考第 2 章“使用前的准备工作”的“电源选项”部分。

打开仪器

- AC 电源：把后面板上的 AC 电源开关按到位置 I。
- DC 电源/电池或待机模式：按下前面板上的 ON/STANDBY 开关。

执行自校正和自检



只有在达到工作温度时才可以执行该功能测试（仪器开机后约 15 分钟，请参考数据表了解详细内容）。

执行自校正

1. 按下 **SETUP** 键。
2. 按下 **Alignment** 软按键。
3. 按下 **Self Alignment** 软按键。
一旦成功地计算出系统修正值，就会显示出一条消息。

执行自检

1. 按下 **SETUP** 键。
2. 按下 **More** ↓ 键。
3. 按下 **Service** 软按键。
4. 按下 **Selftest** 软按键。
一旦成功地检测了仪器模块，就会显示出一条消息。

在上面两个步骤成功完成之后，仪器即为操作做好了准备。



并不需要在每次仪器开机时都进行自检。只有在怀疑仪器出现故障时，才需要进行自检。

检查配备的选件

仪器可能配备了一些硬件和固件选项。当某一选配件即将到期时，屏幕上还显示信息框进行通知，按“OK”键可以恢复原状。如果某一选配件已经到期，则屏幕上会显示信息框进行通知。在R&S FSL重启前所有仪器功能都无法使用（包括远程控制功能）。

为确定已安装的选件是否与交货记录中所标出的选项相对应，请按照以下步骤操作：

检查硬件选项

1. 按下 **SETUP** 键。
2. 按下 **More ↓** 键。
3. 按下 **System Info** 软按键。
4. 按下 **Hardware Info** 软按键。
由此可显示出可用硬件的列表。
5. 按照交货记录中的说明，检查硬件选项的可用性：。这些选项对应于硬件列表中的相关条目，如下所示：

选项	硬件名称	由固件版本提供
R&S FSL-B4*	箱控晶体振荡器 (OCXO)	1.00
R&S FSL-B5	附加接口	1.00
R&S FSL-B10	GPIB 接口	1.00
R&S FSL-B30	DC 电源	1.00
R&S FSL-B31	NiMH 电池	1.00

*R&S FSL18 的供货清单中包括 R&S FSL-B4。

检查授权使用的选项

1. 按下 **SETUP** 键。
2. 按下 **More ↓** 键。
3. 按下 **System Info** 软按键。
4. 按下 **Versions + Options** 软按键。
由此可显示出可用硬件和固件的列表。
5. 按照交货记录中的说明，检查固件选件的可用性。下表根据发布日期的状态，列出了可用的选件。最新信息请参考光盘。

选项	选项名称	由固件版本提供
R&S FSL-B6	TV 触发器	1.10
R&S FSL-B7	窄带中频过滤器	1.00
R&S FSL-B8	选通扫描	1.00
R&S FSL-B22	射频前置放大器	1.00
R&S FSL-K7	模拟解调	1.10
R&S FSL-K8	蓝牙测量	1.30
R&S FSL-K9	支持功率传感器	1.00
R&S FSL-K14	频谱图测量	1.60
R&S FSL-K20	有线电视测量	1.30
R&S FSL-K30	噪声系数测量	1.50
R&S FSL-K72	3GPP 基站测量	1.40
R&S FSL-K82	CDMA2000 BTS 分析仪	1.90
R&S FSL-K82	1xEV-DO	1.91
R&S FSL-K91	WLAN 发射机测量	1.20
R&S FSL-K91n	WLAN 发射机测量 (IEEE 802.11n)	1.90
R&S FSL-K92	WIMAX 802.16 OFDM 测量	1.40
R&S FSL-K93	WiMAX 802.16e, WiBro 测量	1.50

关闭仪器

取决于使用的电源，在按下前面板上 ON/STANDBY 开关或关闭后端面板的 AC 电源开关时，仪器会进入不同的模式。在“电源供电选项”部分给出了有关的总体介绍。



ON/STANDBY 键持续按住的时间不得超过 3 秒。

切换到待机模式

前提：

- 仪器处于操作状态，
- 仪器连接到了 AC 电源。
- 后面板上的 AC 电源开关处于位置 I。
- 以此相应地对关闭行进行配置（SETUP 键，详见《操作手册》）的状态）。

- 按下前面板上 ON/STANDBY 开关。

R&S FSL 将存储硬盘上的当前设置，并切换到待机模式（有关待机模式的详细内容，请参考“电源供电选件”部分）。

小心

防止触电

仪器在待机模式下仍然存在交流电压。

切换到关机模式

- DC 电源/电池：按下前端面板上 ON/STANDBY 开关。

R&S FSL 将变为关闭模式。

- AC 电源：

前提：以此相应地对关闭行进行配置（SETUP 键，详见《操作手册》）的状态）。

按下前端面板上 ON/STANDBY 开关，接着把后端面板上的 AC 电源开关切换到位 置 O，或断开仪器与 AC 电源的连接。

如果没有其他电源（直流或电池）连接，R&S FSL 将变为关闭模式。



在通过 ON/STANDBY 开关关闭仪器时，R&S FSL 将保留当前的测量设置。如果通过后端面板开关关机或者是没有首先按下 ON/STANDBY 开关即断开电源线，则会丢失有关的设置。在这种情况下，当你再次打开仪器时，将会载入硬盘上所存储的最近设置

AC 电源开关也可以切断箱控晶体振荡器（OCXO）的电源（“OCXO 参考频率”选件，R&S FSL-B4）。当再次打开仪器时，请确保按照数据表中的规定，必须经过一段预热时间。

更换保险丝

仪器可由位于后面板、AC 电源开关右边的两个保险丝（IEC 127 – T 3.15 H / 250 V）进行保护。

小心

防止触电

如果在仪器处于开启状态并和电源连接时更换保险丝则有可能引起电击事故。

为避免电击事故发生，请务必将插头从交、直流电源连接器上取下，以此关闭仪器并切断仪器与电源的连接。

更换保险丝

1. 打开 AC 电源连接器的小盖。
2. 从插槽中抬起保险丝固定器。
3. 更换两个保险丝。
4. 把保险丝固定器重新放回插槽中，并盖上盖子。

电池充电（R&S FSL-B31 选件）

不用取出就可以通过 AC 或 DC 电源对电池进行充电：

- 若使用 AC 电源充电，则插入 AC 电源，并打开后端面板上的 AC 电源开关。前端面板上的 ON/STANDBY 开关可处于任何位置。
- 若使用 DC 电源充电，则把仪器连接到 DC 电源即可。

如果你不止一块电池，那么你可以在仪器外面，利用 R&S FSL-Z4 电源选件（R&S FSL-B31 的 DC 电源，订购编号 4052.3041.00）进行充电。在充电期间，带有“Charge”字样的 LED 会亮。

充电条件	充电时间 (大约)
AC 电源，待机模式	5 h
AC 电源，仪器开机	9 h
DC 电源，仪器开机	5 h
DC 电源，仪器开机	9 h
外部充电（取出电池）	5 h

外部的清洁

请使用质地柔软的无绒布清洁仪器外部，小心不要堵塞通气孔。

小心

防止触电

如果在仪器处于开启状态并和电源连接时清洁仪器则有可能引起电击事故。

清洁仪器前，务必首先关闭仪器，并且断开所有电源：交流电源、直流电源和电池组。

注意**清洁剂对于仪器的损坏危险**

清洁剂中包含可能损坏仪器的物质，例如，含溶剂的清洁剂可能损坏前面板上的标签或塑料件。

禁止使用溶剂（稀释剂、丙酮等等）、酸、碱或者其他物质。

连接外部设备

仪器提供以下外部设备接口：

- USB 接口（详见“USB 装置的连接”一节内容）
- DVI-D 连接器（详见“外部监视器的连接”一节内容）

连接 USB 设备

利用R&S FSL前端面板上的两个 USB 接口，你可以把 USB 设备直接连接到分析仪上。根据需要，可利用 USB 集线器增加连接数目。

由于存在大量可用的 USB 设备，因而对于R&S FSL可能使用的 USB 设备的扩充并没有什么限制。下面列表给出了可用于R&S FSL的各类 USB 设备。

- NRP Zxy 系列的功率传感器
- 便于从计算机或向计算机传送数据（如固件更新）的存储卡
- 易于固件应用程序安装的 CD-ROM 驱动器
- 键盘，用于输入注释、文件名等
- 鼠标，便于 Windows 对话框操作
- 打印测量结果的打印机

由于所有的 USB 设备都是即插即用的，因而在 Windows XP 下安装 USB 设备是非常容易的。在操作期间，所有的 USB 设备都可连接R&S FSL或断开与R&S FSL的连接。

在设备连接到R&S FSL的 USB 接口后，Windows XP 会自动搜索合适的设备驱动程序。

如果 Windows XP 没有找到合适的驱动程序，它将提示你指定一个包含该驱动程序的目录。如果驱动程序在光盘中，则在继续操作前把 USB CD-ROM 驱动器连接到R&S FSL。

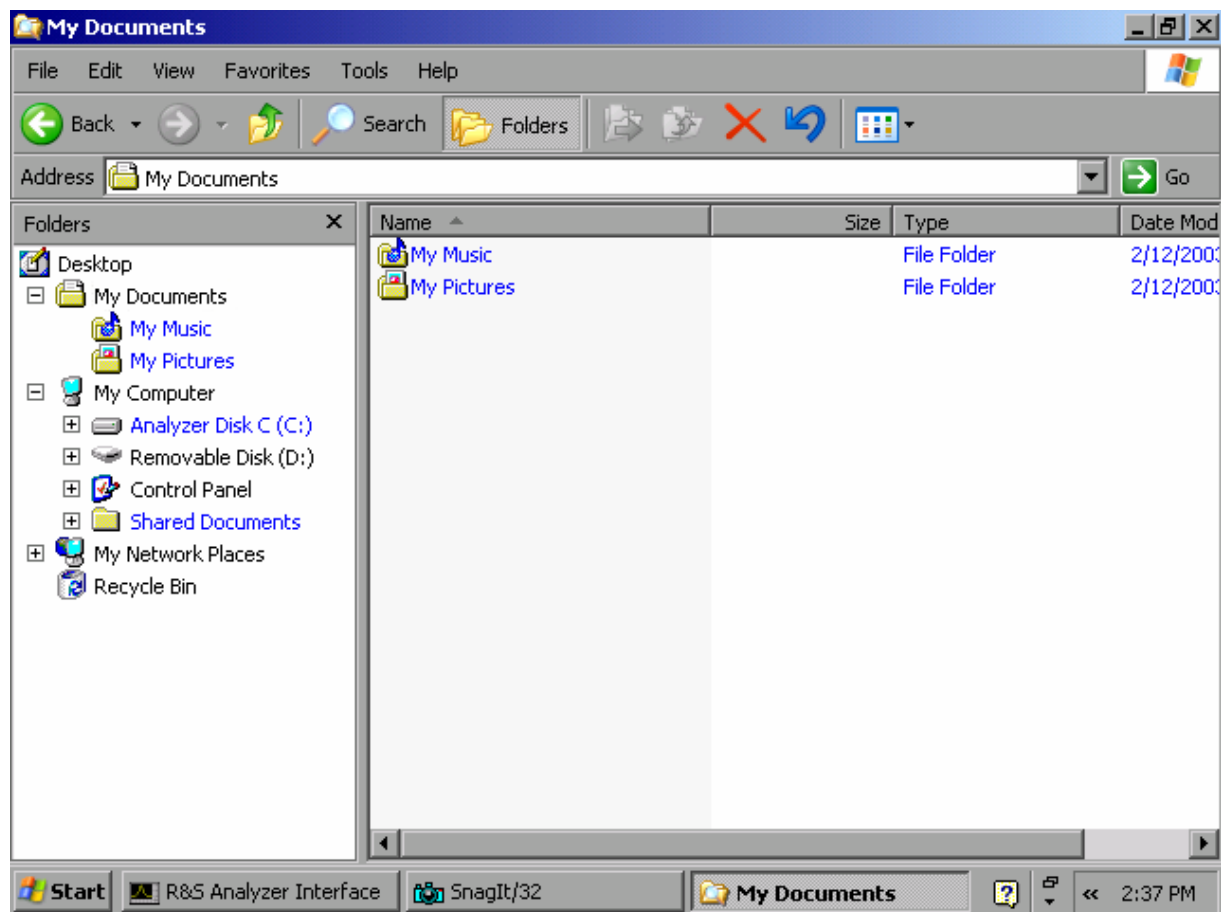
如果一个 USB 设备在后来断开与R&S FSL的连接，则 Windows XP 会立即侦测硬件配置变化，并禁用对应的驱动程序。

例子：连接存储卡到R&S FSL

1. 把存储卡连接到 USB 接口

Windows XP 会发现新硬件并安装相应的驱动程序。如果安装成功，Windows XP 会通知你可以使用设备了。

存储卡是作为一个新的驱动器（D:）使用的，在 Windows 的资源管理器中可以显示出来。存储卡的名称随厂商而定（在本例中称为“可移动磁盘”）。可以像普通的驱动器一样使用存储卡，如加载或存储数据。



2. 如果你不再需要使用存储卡了或者你想把文件拷贝到另一台计算机，则只要简单地断开存储卡的连接就可以了。

Windows XP 会自动禁用驱动程序。如果在资源管理器中仍会显示驱动器盘符，则会显示一条错误消息，指明该驱动器不再可用。

连接外部监视器

外部监视器通过仪器后面板上的“MONITOR”连接器连接，详情请参考第 1 章“前、后面板”。

1. 将外部监视器连接到R&S FSL上；
2. 按“SETUP”键，显示设置菜单；
3. 按“General Setup”软键；
4. 按“More □”键；
5. 按“Monitor Int/Ext”软键。

按该软键可从内部监视器(Int)切换至外部监视器(Ext)，R&S FSL显示屏被停用（变暗），原来在R&S FSL上显示的屏幕内容（测量屏幕）现在显示在外部屏幕上。

6. 如果需要在R&S FSL和外部监视器上同时显示屏幕内容，请执行以下操作：

—按 CTRL+ESC 组合键显示任务栏；

—在任务栏的右侧，单击监视器图表；

—选择 Graphics Options - Output To - Intel(R) Dual Display Clone - Monitor + Digital Display；

R&S FSL的屏幕和外部屏幕同时处于活动状态。

R&S FSL设置

这部分内容介绍如何设置仪器。包括以下主题：

- 选择频率参考
- 设置日期和时间
- 配置 GPIB 接口（R&S FSL-B10）
- 设置屏幕颜色
- 设置自动显示关闭功能
- 选择和配置打印机

选择频率参考

你可以在内部参考和外部参考之间选择，切换R&S FSL频率处理的 10MHz 参考信号，如下所示：

1. 按下 **SETUP** 键。
显示出设置菜单。
2. 按下 **Reference Int/Ext** 软按键，直至其处于需要的状态。



在切换到外部参考时，如果参考信号丢失，则会显示 **EXREF** 消息，指示没有进行同步化。

当从外部参考切换到内部参考时，为避免与内部参考信号的冲突，外部参考信号是禁用的。注意这一点很重要。

→ 远程命令：ROSC:SOUR INT

设置日期和时间

你可以为内部真实时钟设置日期和时间，如下所示：

打开日期和时间属性对话框

1. 按下 **SETUP** 键。
显示出设置菜单。
2. 按下 **General Setup** 软按键。
显示出一般设置子菜单。
3. 按下 **Time + Date** 软按键，打开 **Date and Time Properties**（日期和时间属性）对话框。
显示出 **Date & Time**（日期和时间）标签。你可以分别更改小时、分钟和秒数。

更改日期

1. 在 **Date**（日期）下，用旋钮选择月份。
2. 按下 **FIELD RIGHT** 键，把光标置于年份部分，并使用旋钮选择年份。
3. 按下 **FIELD RIGHT** 键，把光标置于日历部分，并使用旋钮选择日子。

→ 远程命令：SYST:DATE 2004,10,1

更改时间

1. 按下 **FIELD RIGHT** 键，直至光标置于时间字段的小时部分，并使用旋钮更改小时设置。
2. 按下 **FIELD RIGHT** 键，把光标置于分钟部分，并使用旋钮更改分钟设置。
3. 按下 **FIELD RIGHT** 键，把光标置于秒数部分，并使用旋钮更改秒数设置。

→ 远程命令：SYST:TIME 12,30,30

配置 GPIB 接口（R&S FSL-B10 选件）

GPIB 接口选件为R&S FSL-B10。你可以设置 GPIB 地址和 ID 响应字符串。在默认情况下，GPIB 语言被设置为 SCPI，且对于R&S FSL不能更改。

显示 GPIB 子菜单

1. 按下 **SETUP** 键。
显示出设置子菜单。
2. 按下 **General Setup** 软按键。
显示出一般设置子菜单。
3. 按下 **GPIB** 软按键。
显示出设置远程控制参数的子菜单。

设置 GPIB 地址

- 在 **GPIB** 菜单，按下 **GPIB Address** 软按键。
显示出 GPIB 地址的编辑对话框。
设置范围为 0 到 30。如果选择了 SCPI 作为 GPIB 语言，则默认地址为 20。
- ➔ 远程命令：SYST:COMM:GPIB:ADDR 20

设置 ID 响应字符串

- 在 **GPIB** 菜单，按下 **ID String Factory** 软按键，选择对命令*IDN?的默认响应。
- ➔ 远程命令：--
- 在 **GPIB** 菜单，按下 **ID String User** 软按键，输入对命令*IDN?的用户自定义响应。输出字符串的最大长度为 36 个字符。
- ➔ 远程命令：--

设置屏幕颜色

为更改所显示对象的颜色，提供了两种默认的颜色设置。作为选择，你也可以分别使用预先定义的颜色或自定义的颜色，更改对象的颜色。下面的分布说明介绍了通过按键更改颜色的过程。实际上，也可以按照第 4 章“基本操作”的介绍，使用旋钮更改颜色。

显示屏幕颜色子菜单

1. 按下 **SETUP** 键。
显示出设置子菜单。
2. 按下 **General Setup** 软按键。
显示出一般设置子菜单。
3. 按下 **Meas Display** 软按键。
显示出“测量显示”子菜单。
4. 按下 **Screen Colors** 软按键。
显示出屏幕颜色子菜单。

使用默认颜色设置

1. 在屏幕颜色子菜单（参见“显示屏幕颜色子菜单”），按下 **Set to Default** 软按键，为所有屏幕对象的亮度、色调和色彩饱和度选择默认设置。
显示出 **Set User Colors to Default**（设置用户颜色为默认值）对话框。
2. 利用箭头键选择其中一种默认颜色设置，并按下 **ENTER** 键确认选择。按照下面方式选择颜色配置，即无论从上还是从下观看，所有屏幕元素都是清楚可见的。在仪器的默认设置中，启用的是 **Default Colors 1**（默认颜色 1）。
→ 远程命令：DISP:CMAP:DEF1
→ 远程命令：DISP:CMAP:DEF2

使用预定义的颜色设置

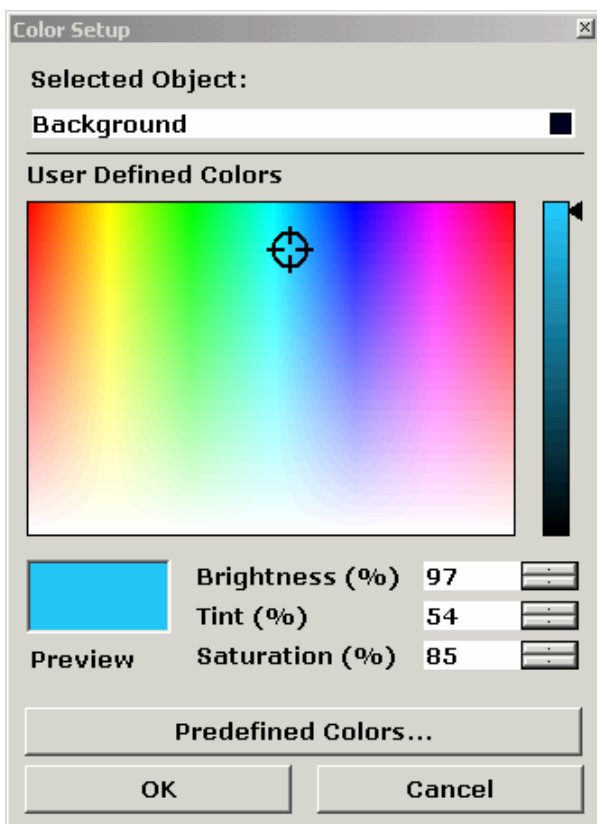
1. 在屏幕颜色子菜单（参见“显示屏幕颜色子菜单”），按下 **Select Screen Color Set** 软按键。
显示出 **Select Screen Color Set**（选择屏幕颜色设置）对话框。
2. 利用箭头键选择 **User Defined Colors**（用户自定义颜色）选项，并按下 **ENTER** 键确认选择。
3. 在屏幕颜色子菜单，按下 **Select Object** 软按键。
显示出 **Color Setup**（颜色设置）对话框。



4. 在 **Selected Object**（已选择对象）列表中，利用箭头键选择你希望更改颜色设置的对象，并按下 **ENTER** 键确认选择。
 5. 按下 **FIELD RIGHT** 键，把光标置于 **Predefined Colors**（预定义颜色）上。
 6. 利用箭头键，把光标置于你要选择的颜色上，并按下 **ENTER** 键确认选择。在测量屏幕上就会显示出新的设置。
 7. 对你要更改颜色的所有对象重复上述步骤。
 8. 要更改预定义颜色，则按下 **Userdefined Colors**（用户自定义）软按键，或者利用 **FIELD RIGHT** 键选择 **Userdefined Colors** 按钮，并按下 **ENTER** 键确认选择。详细内容请参考“定义和使用自己的颜色设置”。
 9. 利用 **FIELD RIGHT** 键选择 **OK** 按钮，并按下 **ENTER** 键确认接受新的颜色设置并关闭对话框。如果你按下了 **Cancel** 按钮，则会放弃所作的更改。
- 远程命令：DISP:CMAP1 ... 26:PDEF <color>

定义和使用自己的颜色设置

1. 在屏幕颜色子菜单（参见“显示屏幕颜色子菜单”），按下 **Select Screen Color Set** 软按键。
显示出 **Select Screen Color Set**（选择屏幕颜色设置）对话框。
2. 利用箭头键选择 **User Defined Colors**（用户自定义颜色）选项，并按下 **ENTER** 键确认选择。
3. 在屏幕颜色子菜单，按下 **Select Object**（选择对象）软按键。
显示出 **Color Setup**（颜色设置）对话框。
4. 在 **Selected Object** 列表中，利用箭头键选择你希望更改颜色设置的对象，并按下 **ENTER** 键确认选择。
5. 按下 **Userdefined Colors** 软按键。



6. 按下 **FIELD RIGHT** 键，选择 **User Defined Colors**。
 7. 通过设置亮度、色调和饱和度的值定义颜色。利用 **FIELD RIGHT** 键，选择对应字段，使用旋钮设置颜色值，并按下旋钮确认选择。在连续色谱（色调）中，红色以 0% 表示，蓝色以 100% 表示。
在 **Preview**（预览）框中显示出了定义的颜色。
 8. 对你要更改颜色的所有对象重复上述步骤。
 9. 要更改预定义颜色，则按下 **Predefined Colors** 软按键，或利用 **FIELD RIGHT** 键选择 **Predefined Colors** 按钮，并按下 **ENTER** 键确认选择。详细内容请参考“使用预定义的颜色设置”。
- 远程命令：DISP:CMAP1 ... 26:HSL <hue>,<sat>,<lum>

设置自动显示关闭功能

The R&S FSL 提供了一个在用户定义的时间之后，自动关闭屏幕的特性。如果在选择的响应时间之后，没有从前端面板进行任何输入（按键、软按键和旋钮），则屏幕将会变暗。

激活“自动显示关闭”功能

1. 按下 **SETUP** 键。
显示出设置子菜单。
2. 按下 **General Setup** 软按键。
显示出一般设置子菜单。
3. 按下 **Meas Display** 软按键。
显示出“测量显示”子菜单。
4. 按下 **Display Pwr Save On/Off** 软按键。
激活省电模式（由软按键背景颜色标示），并显示出用于输入响应时间的对话框。
5. 以分钟为单位，输入需要的响应时间，并按下 **ENTER** 键确认输入。
屏幕将在选择的时间之后被禁用（变暗）。

禁用“自动显示关闭”功能

- 在测量显示子菜单（参见上述内容），按下 **Display Pwr Save On/Off** 软按键两次。
软按键的背景颜色将消失。省电模式关闭。

选择和配置打印机

你可以利用本地打印机或网络打印机打印输出测量结果。该分析仪支持两种独立的打印输出设置。这样，你可以在输入到文件和输出到打印机之间快速地切换。

在附录 A 中介绍了安装本地打印机的过程。在附录 B 中介绍了如何安装一台网络打印机。

配置打印机和打印输出

1. 按下 **PRINT** 键。
显示出打印菜单。
2. 按下 **Device Setup** 软按键。
显示出 **Hardcopy Setup**（硬拷贝设置）对话框。
3. 如果你要切换 Tab 键以更改第二个打印机的设置，则按下 **Device 1/2** 软按键。

4. 通过选项定义输出。使用 **FIELD RIGHT** 键选择选项区域。利用箭头键选择 **Printer**（打印机）选项：

— 需要保存硬拷贝时（以图像文件格式），首先选择其中一种图像类型，图像的类型不同，颜色的深度也不同（例如 **BMP** 为 **4-bit**，**PNG** 和 **JPEG** 为 **24-bit**）；

— 如需将图像复制到剪贴板内，请选择“**Clipboard**”选项。

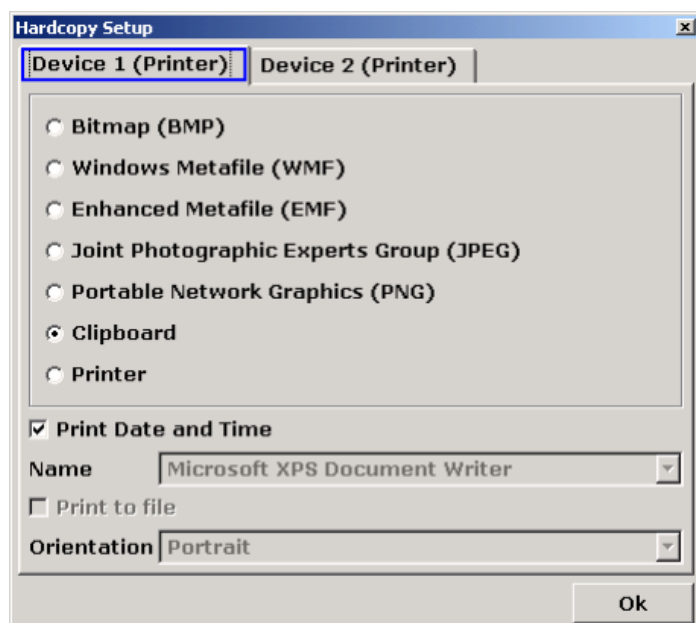
— 如果使用预先配置号的网络打印机，请选择“**Printer**”选项。



如果选择了“**Printer**”选项，屏幕上只显示“**Name**”、“**Print to File**”、“**Orientation**”字段。只有当选择了“**Printer**”选项时，方可执行下列操作。

5. 通过“**FIELD RIGHT**”键可禁用“**Print Date and Time**”（打印时间的日期）选项，以此在打印时不显示日期和时间，按“**CHECKMARK**”键可禁用该选项。

6. 使用 **FIELD RIGHT** 键选择 **Name**（名称）字段，使用箭头键选择需要的打印机类型。



7. 要把输出重定向到一个文件而非打印机，则使用 **FIELD RIGHT** 键把焦点置于 **Print to file**（打印到文件）选项，并选中旁边的复选框。

8. 使用 **FIELD RIGHT** 键选择 **Orientation**（方向）字段，并利用箭头键选择需要的方向。

9. 按下 **ESC** 键或 **Close** 按钮，关闭对话框。

选择打印输出颜色

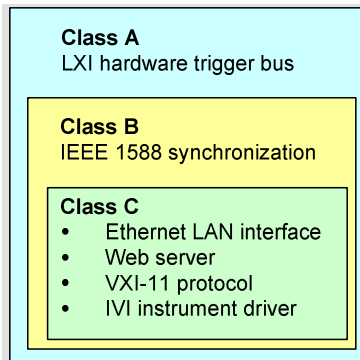
1. 按下 **PRINT** 键。
显示打印子菜单。
 2. 按下 **Colors** 软按键。
显示颜色子菜单。
 3. 如果你想以某种颜色打印，则按下 **Select Print Color Set**（选择打印颜色设置）软按键，选择颜色设置。
显示出 **Select Print Color Set**（选择打印颜色设置）对话框。
 4. 使用箭头键选择颜色设置，并按下 **ENTER** 键确认选择。
 - **Screen Colors**（打印）选项：当前屏幕颜色用于打印输出。其中背景以白色打印，网格以黑色打印，这与当前屏幕颜色是无关的。
远程命令：HCOP:CMAP:DEF1
 - **Screen Colors**（硬拷贝）选项：硬拷贝的当前屏幕颜色不会发生任何变化。详情请参考“打印机和打印的配置”。
- 远程命令：HCOP:CMAP:DEF4
- **Optimized Colors**（最佳颜色）选项：该设置可以改善打印输出的颜色清晰度。迹线 1 以蓝色打印，迹线 2 以黑色打印，迹线 3 以浅绿色打印，迹线 4 以粉色打印，迹线 5 以深绿色打印，迹线 6 以深红色打印，标记以天蓝绿色打印。背景以白色打印，网格以黑色打印。其它颜色对应于在设置菜单中设置的默认屏幕颜色。
远程命令：HCOP:CMAP:DEF2
 - **User Defined Colors**（用户自定义颜色）选项：你可以定义和使用自己的打印输出颜色设置。有关后续操作的详细内容，请参考“设置屏幕颜色”部分。
远程命令：HCOP:CMAP:DEF3
5. 如果你想以黑白色打印输出，则按下 **Color On/Off**（颜色开/关）软按键，关闭颜色设置。在黑白色打印输出时，所有背景颜色都以白色打印，所有彩色线都以黑色打印。这种方式可以改进打印输出的对比度。
- 远程命令：HCOP:DEV:COL ON

LXI 配置

“LAN eXtensions for Instrumentation (LXI)” 是一种基于标准以太网技术的测量仪器和测试系统平台，LXI 作为 GPIB 的 LAN 替代标准，兼具以太网和 GPIB 的简单性、熟悉性双重优势。

LXI 的分类和功能

LXI 标准仪器分为三类，即 A 类、B 类和 C 类，其功能一级比一级高。



• C 类仪器的特点在于采用了常用的 LAN 部署，其中包括诊断用 ICMP ping 应答器。这一类仪器可通过网络浏览器配置，利用“LAN Configuration Initialize (LCI)”机制可重设 LAN 配置。同时，LXI C 类仪器还支持通过 VXI-11 检测协议进行自动 LAN 检测和通过 IVI 驱动程序进行编程。

• B 类仪器在基础类仪器中增加了 IEEE 1588 “精确时间协议(PTP)”和对等通信机制，IEEE 1588 允许网络中的所有仪器自动地与最为精确的时钟信号同步，然后以优异的准确度为所有仪器提供时间戳或基于时间的同步协议。

• A 类仪器另外增加了 LXI 标准中定义的八通道硬件触发总线（LVDS 接口）。A 类和 B 类仪器可通过 LAN 消息生成和接收软件触发，并且相互之间可在不使用控制器的情况下进行通信。

R&S ESL 属于 LXI C 类仪器，它除了具备上述 C 类仪器的基本特征外，还提供如下 LXI 相关功能：

- LXI 激活和 LAN 配置重设的集成 LXI 配置(LAN Configuration Initialize, LCI)对话框。



LXI 功能需使用进行过“service pack 2”补丁程序升级的 Windows XP 系统，如果您的 R&S FSL 操作系统需要升级，请联系相关罗德与施瓦茨服务代表。如需检查您的操作系统版本，请打开“General Setup”子菜单（SETUP 键——详情请参考《用户手册》第 4 章：仪器功能——基本设置）中的“Versions+Options”对话框。

固件更新完成后，请使用待机键关闭仪器，然后重启仪器以启用完整的 LXI 功能。

有关 LXI 标准的详细内容，请参照 LXI 网站，网址是：<http://www.lxistandard.org>；或者参考“News from Rohde & Schwarz, article 2006/II - 190”。

LXI 配置对话框

该对话框内提供R&S FSL使用的基本 LXI 信息。按“General Setup”菜单中的“Info”软键可打开“LXI Configuration”对话框（详情请参考《操作手册》的第4章：仪器功能——基本设置）。

Current LXI Configuration	
Item	Value
Current Version	1.1
LXI Class	C
Computername	FSX-000000
MAC Adress	00:C0:3A:50:05:55
IP Adress	10.113.11.3
Auto MDIX	Yes

网络设置的默认状态

根据 LXI 标准，LCI 必须将以下参数置于默认状态。有关 R&S FSL重设的详细内容，详情请参考《操作手册》的第4章：仪器功能——基本设置。

参数	值
TCP/IP 模式	DHCP + 自动 IP 地址
动态 DNS	使能
ICMP Ping	使能
LAN 配置密码	LxiWebIfc

R&S FSL的 LCI 还重设以下参数：

参数	值
说明	R&S 频谱分析仪/FSL/<系列号>
Negotiation	自动检测
VXI-11 检测	使能

LAN 设置使用仪器的“LXI Browser Interface”（LXI 浏览器界面）配置。

LXI 浏览器界面

仪器的 LXI 浏览器界面可使用所有 W3C 标准浏览器工作。首先在您的电脑浏览器地址字段内键入仪器的主机名称或 IP 地址。

The screenshot displays the LXI browser interface for a Rohde & Schwarz FSL Spectrum Analyzer. The interface is divided into several sections:

- Header:** Features the Rohde & Schwarz logo on the left and the LXI logo on the right.
- Left Navigation Panel:** Contains links for LXI, Home, Lan Configuration, Status, Help, Glossary, and the website URL www.rohde-schwarz.com.
- Instrument Home Page:** The main content area, titled "Instrument Home Page", which includes:
 - Instrument Properties:** A table listing various instrument details.

Instrument Model	Rohde & Schwarz FSL Spectrum Analyzer
Manufacturer	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Serial Number	100005
Description	Rohde & Schwarz Spectrum Analyzer / FSL / 100005
LXI Class	C
LXI Version	1.1
Host Name	10.113.11.3
MAC Address	00:C0:3A:50:05:55
TCP/IP Address	10.113.11.3
Firmware Revision	1.90b 16
Current Time	Tuesday, 2008/02/19, 22:41:12
Current Time source	Operating System
VISA resource string	TCPIP::10.113.11.3::inst0::INSTR
Device Indicator	INACTIVE (press to toggle)
 - Status:** A section below the properties table showing "No error".
- Footer:** A copyright notice: © 2008 ROHDE&SCHWARZ. All rights reserved.

仪器的主页中将显示 LXI 标准要求的设备信息，其中包括只读格式的 VISA 资源串。“LAN Status” 切换按钮可使 R&S FSL 状态栏内的 LXI 标志处于闪烁状态（如果处于活动状态的话），当 LXI 状态符号变为绿色时，说明已经建立了 LAN 连接；变为红色时说明没有连接 LAN 电缆。“LAN Status” 设定没有密码保护。

浏览器界面的导航窗格内包含如下控制元素：

- “LAN Configuration”（LAN 配置），用于打开“LAN Configuration”页面。
- “LXI Glossary”（LXI 术语）用于打开包含 LXI 标准有关术语的文件。
- “Status”（状态）用于显示仪器的 LXI 状态信息。

LAN 配置

“LAN Configuration” web 页面内显示所有必填的 LAN 参数，并允许对其进行修改。

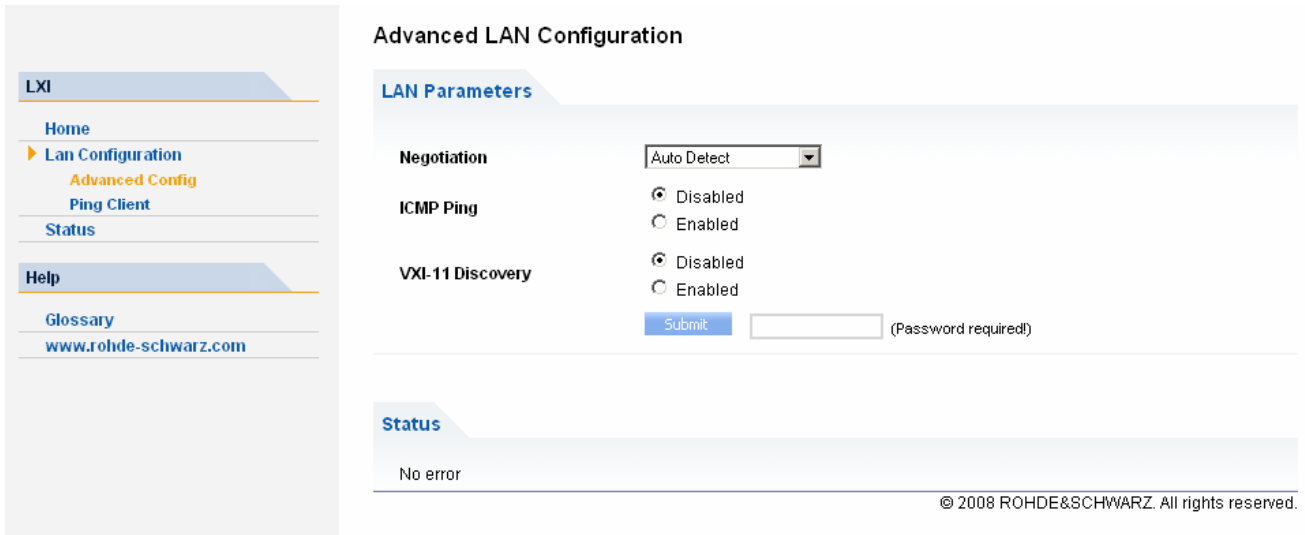
“TCP/IP Mode”（TCP/IP 模式）配置字段负责控制仪器 IP 地址的分配方式（请参考 <关联 IP 地址设置>）。对于手动配置模式，需要使用静态 IP 地址、子网掩码和默认网关进行 LAN 配置。自动配置模式利用 DHCP 服务器或“动态链接本地寻址”（自动 IP）获取仪器的 IP 地址。



LAN 配置的修改采用密码保护，密码读取 LxiWebIfc（通知大、小写字符）。

“LAN Configuration”底部的链接用于打开其他页面：

- “Ping Client”提供 ping 实用程序检查仪器与其他设备之间的连接。
- “Advanced LAN Configuration”（高级 LAN 配置）提供 LXI 标准的非强制性 LAN 设置。



Advanced LAN Configuration

LAN Parameters

Negotiation: Auto Detect

ICMP Ping: Disabled Enabled

VXI-11 Discovery: Disabled Enabled

Submit (Password required!)

Status: No error

© 2008 ROHDE&SCHWARZ. All rights reserved.

“Advanced LAN Configuration”（高级 LAN 配置）参数的作用如下：

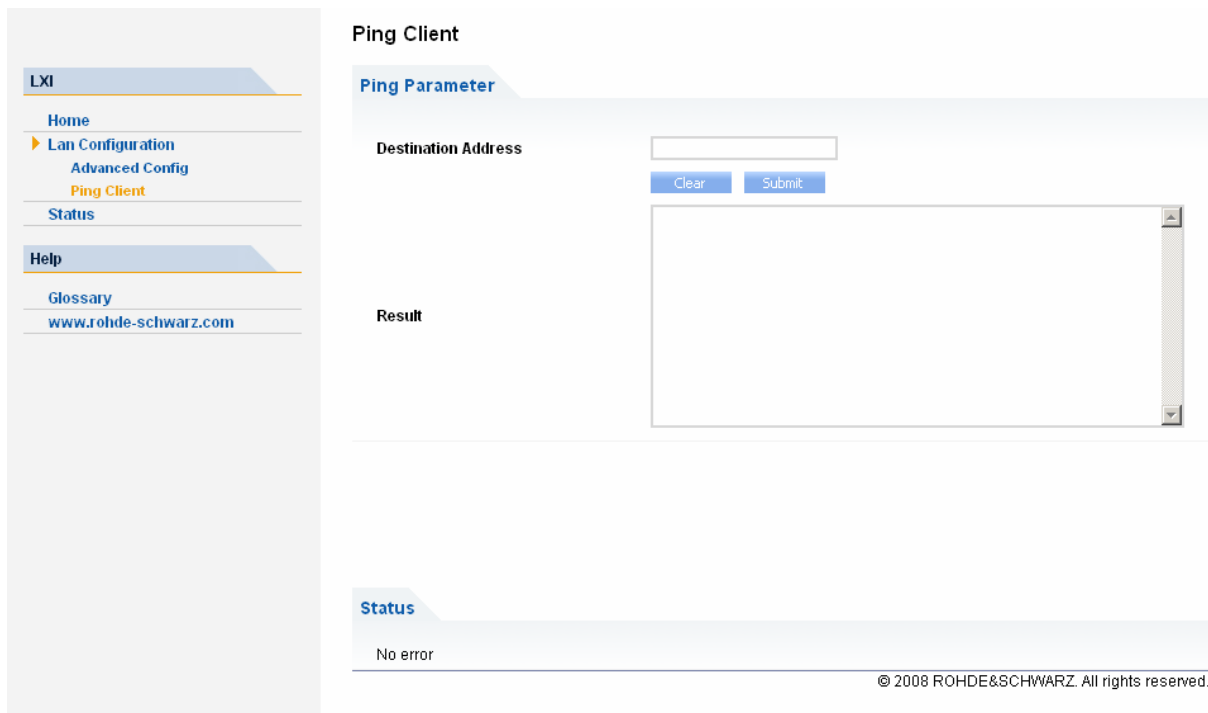
- “Negotiation” 配置字段提供不同的以太网速度和双工模式设置。一般只使用 “Auto Detect”（自动检测）模式就足够了。
- 如果需要使用 ping 实用程序，必须首先启用 “ICMP Ping”。
- VXI-11 为查找 LAN 网络中仪器的协议，根据标准，LXI 设备必须使用 VXI-11 提供查找机制，同时允许使用其他的查找机制。

Ping

Ping 是一种用于检查 LXI 标准仪器与其他仪器之间连接的实用程序，Ping 命令可使用 ICMP 响应请求和响应回答分组来确定 LAN 连接是否正常。Ping 的作用是诊断 IP 网络或路由器故障。

Ping 实用程序不采用密码保护，如需发起 LXI 标准仪器和另一连接设备之间的 ping，请执行如下步骤：

1. 在 “Advanced LAN Configuration” 页面（在 LCI 之后启用）内启用 “ICMP Ping”。
2. 在 “Destination Address”（目标地址）字段内输入不存在 ping 命令和其他任何参数的另一设备的 IP 地址（例如 10.113.10.203）。
3. 单击 “Submit”（提交）。



配置 LAN 接口

这部分内容介绍了如何配置 LAN 接口。包括以下主题：

- 把仪器连接到网络
- 配置网卡

有关 LAN 接口的详细信息，请参考“附录 B：LAN 接口”部分。

可以使用后端面板上的 LAN 接口，把仪器连接到一个以太网（详细内容请参考第 1 章“前端和后端面板”）。这样，就可以通过网络传送数据和使用网络打印机了。网卡可以在 10MHz Ethernet IEEE 802.3 接口或 100MHz Ethernet IEEE 802.3u 接口下运行。

把仪器连接到网络

注意

网络故障带来的危险！

在将仪器联入网络或进行网络配置之前，请首先咨询您的网路管理员，尤其当联入大型 LAN 网络时。一旦发生故障可能影响到整个网络。

禁止将分析仪联入无防病毒措施的网络，以防损坏仪器软件。

建立连接不会造成任何网络问题。同样，只要当时仪器没有接收或发送数据，那么断开仪器的网络连接也不会造成什么问题。

配置网卡

在 Windows XP 下，不需要单独安装网卡驱动程序。如果仪器连接到了 LAN，则 Windows XP 会自动检测网络连接，并激活需要的驱动程序。

更改 IP 地址和配置网络协议（TCP/IP 协议）

在开始之前，请检查以下几个方面：

- 哪个 IP 地址和子网掩码适用于你的网络？如果有必要请咨询你的网络管理员。
- 你的网络有 DHCP 服务器吗？如果有必要请咨询你的网络管理员。
如果你的网络有一个 DHCP 服务器，则可以自动向 DHCP 服务器请求 IP 地址。有关后续操作的详细内容，请参考“DHCP 服务器的网络的协议”。

如果你的网络无 DHCP 服务器，请参考“DHCP 服务器的网络的协议”。

显示网络地址子菜单

1. 按下 **SETUP** 键。
2. 按下 **General Setup** 软按键。
3. 按下 **Network Address** 软按键。
显示出网络地址子菜单。

配置无 DHCP 服务器的网络的协议

1. 在网络地址子菜单，设置 **DHCP On/Off (DHCP 开/关)** 软按键为 **Off**。如果状态由 **On** 切换到 **Off**，则原先设置的 IP 地址和子网掩码会重新恢复。
2. 按下 **IP Address** 软按键，输入 IP 地址，例如 **10.0.0.10**。IP 地址包括四个由圆点分开的数字块。每个数字块最多包含 3 个数字。
3. 按下 **Subnet Mask** 软按键，输入子网掩码，例如 **255.255.255.0**。子网掩码包括四个由圆点分开的数字块。每个数字块最多包含 3 个数字。
4. 如果你输入了一个无效的 IP 地址或子网掩码，则在状态栏显示出“超出范围”的消息。编辑对话框仍是开着的，你可以重新输入。
如果设置是正确的，则保存配置，系统提示你重启仪器。
5. 确认显示的消息（**Yes** 按钮），重新启动仪器。

配置有 DHCP 服务器的网络的协议

1. 在网络地址子菜单，设置 **DHCP On/Off (DHCP 开/关)** 软按键为 **On**。
可以自动获取 DHCP 服务器的 IP 地址。保存配置，系统提示你重启仪器。
2. 确认显示的消息（**Yes** 按钮），重新启动仪器。

操作系统的属性

这部分内容介绍了操作系统的属性。包括以下主题：

- R&S FSL 授权使用的 Windows XP
- Windows XP
- 登录
- Windows XP

该仪器包括了 Windows XP 嵌入式操作系统。为确保仪器软件正常运行，在使用操作系统时必须遵守一定的规则。

注意

仪器功能可能存在的障碍

仪器配备了 Windows XP 操作系统，因而仪器上可安装市面上购买的软件，但是此类软件按的使用与安装有可能造成仪器功能障碍。为此，我们建议您使用经罗德与施瓦茨公司测试与仪器软件兼容的软件程序。关于通过测试的程序包列表，请参考“R&S FSL 允许使用的 Windows XP 软件”一节内容。

部分情况下，使用这些程序可能会造成仪器的性能障碍。

仪器中在 Windows XP 下使用的驱动程序和其他程序已经做过调整，能够适应仪器的需要，现有软件只能使用罗德与施瓦茨发布的更新软件修改。

R&S FSL 授权使用的 Windows XP 软件

对使用的驱动程序和 Windows XP 的系统设置，我们已经做了精心的调整，以支持 R&S FSL 的测量功能。因此，为了更好的使用仪表的功能，必须使用罗德与施瓦茨公司授权或提供的软件和硬件。

使用其它软件或硬件可能造成 R&S FSL 运行不正常或出现故障。下列程序包已经过成功检测，并与测量仪器的软件相兼容：

- R&S[®] FS-K3 – 用于测量噪声系数和增益的软件
- R&S[®] FS-K4 – 用于测量相位噪声的软件
- R&S[®] Power Viewer（虚拟功率计，用于显示 R&S[®] NRP 功率传感器的结果）
- Windows XP Remote Desktop
- FileShredder – 用于安全删除硬盘上的文件
- Symantec Norton AntiVirus – 防病毒软件
- McAfee VirusScan

Windows XP 服务包

Windows XP 嵌入式操作系统以预先安装的 XP 嵌入式服务包的形式提供，这是操作仪器所必需的，并且也是适用的。

注意

功能异常存在的危险

为了防止仪器出现功能异常（最坏情况下需要对仪器进行维修），仪器上只能安装将罗德与施瓦茨认可的补丁程序。

需要特别注意的是不要使用“Windows XP 家庭版”或“专业版”操作系统，因为它们不兼容 Windows XP。

登录

Windows XP 需要用户在登录窗口输入用户名和密码来识别他们。仪器提供了一个出厂前安装的自动登录功能，也即登录是在后台自动执行的。用于自动登录的 ID 具有管理员权限。用户名默认为“instrument”，密码为“123456”。

有关如何禁用自动登录的信息，请参考“附录 B：LAN 接口”的“禁用自动登录机制”部分。

Windows XP 开始菜单

利用 Windows XP 开始菜单，可以访问 Windows XP 的功能和已安装的程序。从开始菜单，你可以利用鼠标、光标键或键盘浏览子菜单。



下列操作需要一个外部键盘。

打开 Windows XP 开始菜单

- 在键盘上，按下 Windows 键或同时按下 **CTRL+ESC** 键。

返回测量屏幕

- 同时按下 **ALT+TAB** 键，切换到分析仪应用程序。
- 在任务栏，单击 **R&S® Analyzer Interface**（R&S®分析仪界面）按钮。

3 固件更新与固件选件安装

本章描述了如何更新固件以及如何激活选件固件包。

固件更新

你可以通过 USB 设备（如存储卡）、GPIB（“GPIB 接口”选件，R&S FSL-B10）或 LAN，安装一个新版本固件。通常，你可以按照“更新固件”的介绍安装新版本。如果发生异常情况，你无法根据其中的介绍继续安装，则可以按照“更新固件（通过 Windows XP）”的介绍，通过 Windows XP 开始菜单，安装一个新的固件版本。

更新固件

1. 按下 **SETUP** 键。
显示设置菜单。
2. 按下 **More ↓** 键。
显示下一页菜单。
3. 按下 **Firmware Update（固件更新）** 软按键。
显示用于安装新固件版本的子菜单。
4. 按下 **Firmware Update** 软按键
显示 **Firmware Update** 对话框，其中默认更新路径为“D:\FW_UPDATE”。
5. 如果你从存储卡或其它 USB 设备安装，且更新路径不同于默认路径，则用键盘输入驱动器名称和目录。
例子： 安装文件存放在存储卡上的“Update”目录下。在你插入存储卡后，存储卡将被检测为驱动器“D:”。因此，需要输入的路径为“D:\UPDATE”。
6. 如果你通过 LAN，使用 Remote Desktop 程序进行安装，且更新路径不同于默认路径，则输入驱动器名称和目录，或者按下 **Browse（浏览）** 按钮定位目录：
 - 在显示的对话框中，选择驱动器。
 - 在选择驱动器上，选择包含安装文件 (*.msi) 的文件夹。
 - 按下 **Select（选择）** 按钮确认选择，并返回 **Firmware Update** 对话框。
7. 使用 **FIELD RIGHT** 键选择 **Execute（执行）** 按钮，并按下 **ENTER** 键开始运行安装程序。
安装程序将指导你完成安装。
- 8 固件更新完成后，UNCAL 状态显示将告知是否有必要实施自调整，执行自调整（详情请参考第 2 章“自调整 and 自测的执行”）。

→ 远程命令：`"SYST:FIRM:UPD 'D:\FW_UPDATE'"`

如果无法按照上述的逐步说明继续安装，你可以通过 Windows XP 开始菜单，安装一个新的固件版本。

更新固件（通过 Windows XP）

只有当以上的安装方法不能进行时，我们才推荐采用以下安装过程：



进行后续操作时，需使用鼠标或外部键盘。

1. 关闭所有应用程序。
2. 从 Windows XP 的“Start”菜单中选择“Programs”、“Accessories”，然后选择“FSL Update Tool”。
显示出“打开文件”的 Windows 对话框。
3. 选择 FSL.package 文件。
4. 单击 Open 按钮。
显示出 Install Manager（安装管理器）对话框。
如需调用该对话框的帮助信息，请按 R&S FSL 前面板上的 F1 或 HELP 键。
您可以根据需要激活或取消激活固件选项。
5. 单击 **Install（安装）** 按钮。

固件选件

按照下列顺序输入授权码，即可启用固件选件：

激活固件选项

1. 按下 **SETUP** 键。
显示出设置菜单。
2. 按下 **More ↓** 键。
显示出下一页菜单。
3. 按下 **Option Licenses（选件授权）** 软按键。
4. 按下 **Install Option（安装选项）** 软按键。
显示出一个编辑对话框。
5. 使用键盘输入选项的授权码。
6. 按下 **ENTER** 键。
在验证成功之后，即显示出消息 **option key valid（选项授权码有效）**。如果验证失败，则不会安装选择的软件。

4 基本操作

本章总体介绍了如何使用R&S FSL。其中介绍了在图形区所显示的信息类型、如何通过前端面板按键和软按键操作R&S FSL以及如何使用在线帮助。文档中所采用的排版格式约定在手册的开头部分已做了解释。

图表区中的信息

下图显示的是分析仪操作期间的一个测量图。各个信息区域都做了标记。一些区域只以简短的形式显示了有关的信息，在后面章节中对此做了详细解释：

- 硬件设置显示
- 状态显示
- 跟踪信息
- 扩展标签

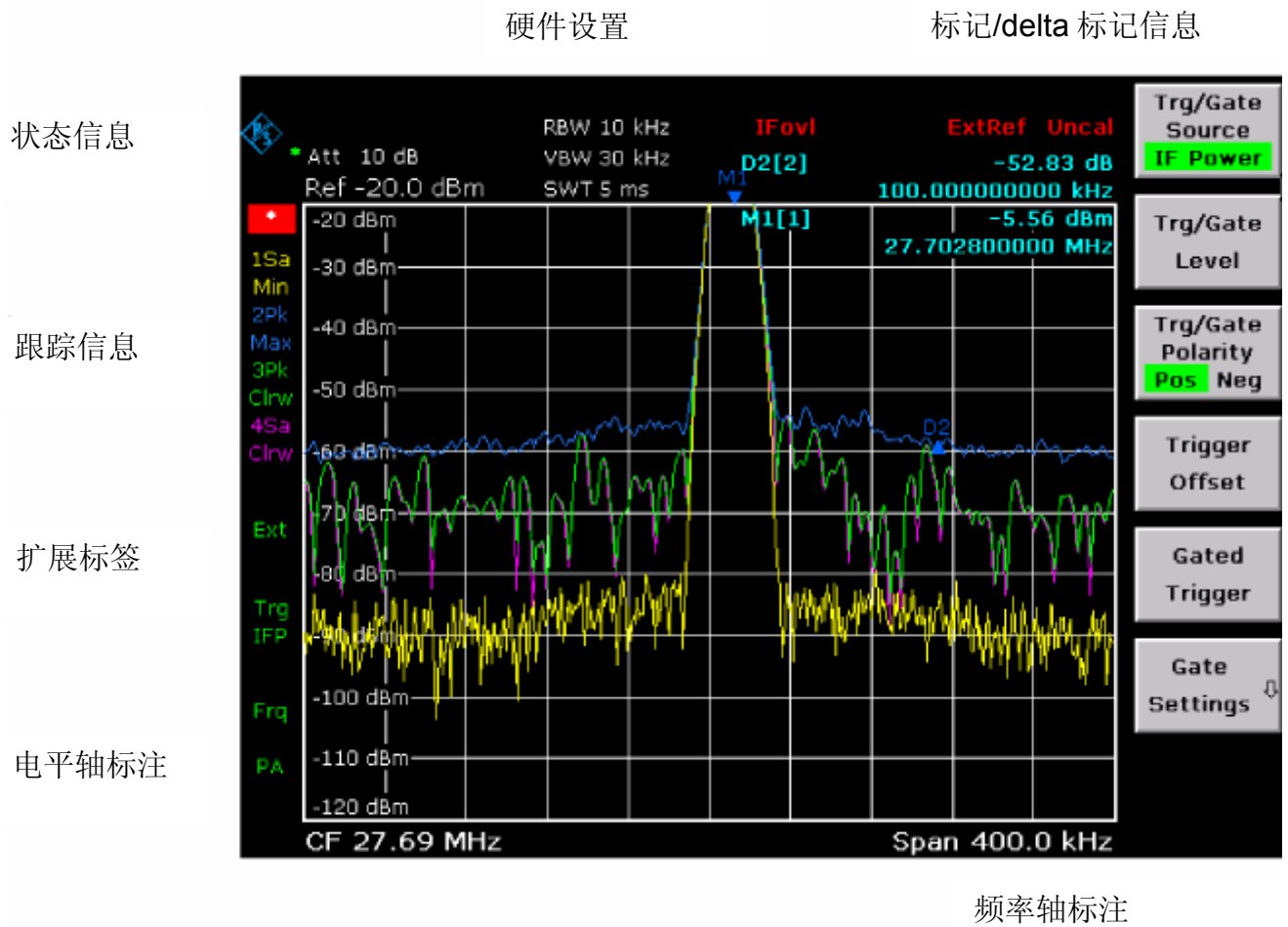


图 4-1 分析仪操作过程中R&S FSL的屏幕布局

硬件设置显示

Ref	参考电平
Offset	参考电平偏置
Att	设置的射频衰减。
RBW	<p>设置的分辨率带宽。</p> <p>如果带宽与自动耦合值不相对应，则在该区域的前面会显示出一个绿色的星号“*”。</p>
VBW	<p>设置的视频带宽。</p> <p>如果带宽与自动耦合值不相对应，则在该区域的前面会显示出一个绿色的星号“*”。</p>
SWT	<p>设置的扫描时间。</p> <p>如果扫描时间与自动耦合值不相对应，则在该区域的前面会显示出一个绿色的星号“*”。如果设置的扫描时间低于自动耦合值，则星号颜色变为红色。在这种情况下，必须增加扫描时间。</p>
LIMIT CHECK	限值检查的结果。
Marker / Delta	<p>设置的最后标记或 delta 标记的 x 轴和 y 轴位置及其索引。其值在方括号内，位于索引之后，表示该标记分配到的迹线以及激活的测量功能。</p> <p>标记的测量功能以下列缩写来标明：</p> <ul style="list-style-type: none"> • FXD 参考固定标记激活 • PHN 相位噪声测量激活 • CNT 频率计数器激活 • TRK 信号跟踪激活 • NOI 噪声测量激活 • MOD AM 调制深度的测量激活 • TOI TOI 测量激活

状态显示

图形左边的状态显示指示出了任何不合规定的现象。

UNCAL 存在下列情形之一：

校正数据的功能被关闭了。

⇒ 打开校正数据功能。

无可用的校正值。例如，在执行了固件更新之后冷启动，就会出现这种现象。

⇒ 通过执行自调整记录校正数据（详情请参考第 2 章“自调整 and 自测的执行”）。

OVLD 输入混频器过载。

⇒ 增大射频衰减。

IFOVL 输入混频器后面的中频信号通路过载。

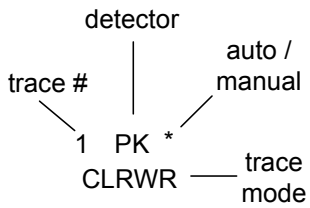
⇒ 增大参考电平。

LOUNL 检测到仪器的频率处理硬件出现错误。

EXREF 仪器被设置到一个外部参考，但是在参考输入端没有检测到信号。

OVEN OCXO 参考频率（R&S FSL-B4 选件）尚未达到其工作温度。在电源打开之后几分钟，这条消息通常会消失。

跟踪信息



迹线 # = 迹线编号（1 到 6）

检波器 = 选择的检波器:

AP 自动峰值检波器

Pk 最大峰值检波器

Mi 最小峰值检波器

Sa 采样检波器

Av 平均值检波器

Rm 均方根值（RMS）检波器

QP 准峰值检波器

自动/手动 = 选择的检波器与自动耦合值不匹配

迹线模式 = 显示扫描模式:

Clrw CLEAR/WRITE（清除/写入）

Max MAX HOLD（最大值保持）

Min MIN HOLD（最小值保持）

Avg AVERAGE（平均值）

View VIEW（视图）

扩展标签

测量图右边的扩展标签指出了用户所选择的、会影响到测量结果的仪器设置。在显示测量值时，这些设置所引起的变化并不是立即可见的。

* 当前仪器设置与在记录所显示迹线期间的设置不一致。这会在以下情况中：

- 在进行测量时更改了仪器设置。
- 在单次扫描模式中，更改了仪器设置，并在扫描结束之后，没有启动新的扫描。
- 在迹线模式设置为 **VIEW**（视图）后，更改了仪器设置。

当用户消除了以上原因之后，显示即会从屏幕上消失。在某些情况下，这需要启动一次新的扫描（单次扫描模式）或把受到影响的迹线的模式更改为 **Blank**（空白）。

BAT	由电池提供电源。
DC	在使用一个外部 DC 电源。
Ext	仪器配置为以外部参考进行工作。
Sgl	扫描设置为单次扫描模式。
Trg	仪器处在无触发的自由运行模式。
Vid	激活了视频触发器。
Frq	设置的频率偏移量 $\neq 0$ Hz。
Tdf	激活了传感器因子。
PA	激活了前置放大器。
NCor	未使用校正数据。
GAT	通过 EXT TRIG / GATE IN 连接器控制频率扫描。
75 Ω	设置仪器的输入阻抗为 75 Ω 。
Pwr Max	Pwr Max 功率模式“Max Hold”被激活。

设置参数

这部分内容介绍了如何操作R&S FSL。该仪器提供了一个用户接口，可以在不使用外部键盘的情况下操作仪器：

- 键盘
- 旋钮
- 箭头键和方向键
- 软按键

操作仪器时需要完成的所有任务都可以通过这个用户接口来进行。除了仪器专用按键，其它所有按键都对应于外部键盘操作（如箭头键、**ENTER** 键），且符合 **Microsoft** 标准。在本章介绍了以下基本任务：

- 输入数字参数
- 输入字母数字参数
- 浏览对话框
- **Windows** 对话框的特性

键盘



键盘用于输入字母数字参数。它包括下列按键：

- 字母数字键
在编辑对话框里输入数字和（特殊）字符。有关详细内容，请参考“输入数字参数”和“输入字母数字参数”。
- 小数点
在光标位置插入一个小数点“.”。
- 符号键
改变数字参数的符号。在输入字母数字参数时，会在光标位置插入一个“-”符号。
- 单位键（GHz/-dBm MHz/dBm, kHz/dB and Hz/dB）
这些按键把选择的单位添加到数值后面，以完成输入。
对于电平输入（例如，dB）或无量纲的值，所有单位都以值“1”作为相乘因子。这样，它们就与 **ENTER** 键具有了相同的功能。对于字母数字输入也同样如此。
- **ESC CANCEL** 键
如果没有激活编辑模式，则关闭所有类型的对话框。如果激活了编辑模式，则退出编辑模式。在含有 **Cancel** 按钮的对话框中，它也会激活该按钮。
对于编辑对话框，采用了下列机制：

- 如果已开始进行数据输入，那么它将保留原来的数值。
- 如果没有输入数据或数据输入已经完成，那么它会关闭对话框。
- **ENTER** 键
 - 终止无量纲数的输入。设定为新值。
 - 对于其它输入，该键可替代 **Hz/dB** 等单位键。
 - 在一个对话框中，按下默认按钮或已选按钮。
 - 在一个对话框中，激活聚焦区域的编辑模式（如果可用的话）。有关编辑模式的详细内容，请参考“浏览对话框”部分。
 - 在一个对话框中，如果已激活编辑模式，则激活或禁用聚焦区域的选定选项。
- **BACK** 键
 - 如果已开始输入字母数字，该键会删除光标左边的字符。
 - 如果输入完成或尚未开始，该键会在当前和原先输入的值之间切换（取消功能）。

旋钮



旋钮有多种功能：

- 在输入数字时，以指定步进增大（顺时针方向）或减小（顺时针方向）仪器参数。
- 把焦点从图形用户接口中的一个元素移动到另一个元素，类似 **FIELD RIGHT** 和 **FIELD LEFT** 键。
- 如果激活了编辑模式，则可以移动聚焦区域内的选择条（例如，列表）。
- 移动屏幕上的标记、限制线等。
- 在按下时，可以像 **ENTER** 键一样使用。有关详细内容，请参考“输入数字参数”。
- 如果聚焦到了滚动条且激活了编辑模式，则可以竖直移动滚动条。

有关编辑模式的详细内容，请参考“输入字母数字参数”部分。

箭头键和方向键



按键	名称
	LEFTARROW (向左箭头) 键
	RIGHTARROW (向右箭头) 键
	UPARROW (向上箭头) 键
	DNARROW (向下箭头) 键
	FIELD LEFT (左区) 键
	FIELD RIGHT (右区) 键
	CHECKMARK (复选标记) 键
	NEXT TAB (下一标签) 键

表 4-1 前面板按键

UPARROW 或 **DNARROW** 键可完成以下操作：

- 在数字编辑对话框中，增大或减小仪器参数。
- 在列表中，向前和向后滚动列表项。
- 在表格中，垂直移动选择条。
- 在具有垂直滚动条的窗口或对话框中，移动滚动条。

LEFTARROW 或 **RIGHTARROW** 键可完成以下操作：

- 在字母数字编辑对话框中，移动光标。
- 在列表中，向前和向后滚动列表项。
- 在表格中，水平移动选择条。
- 在具有水平滚动条的窗口或对话框中，移动滚动条。

在对话框内，**tab** 键可完成以下操作：

- 在编辑模式下，**FIELD LEFT** 键可以把焦点移动到图形用户接口的前一元素（例如，字段、按钮）。对应的 **Windows** 功能是 **BACK TAB**。
- 在编辑模式下，**FIELD RIGHT** 键可以把焦点移动到图形用户接口的下一元素（例如，字段、按钮）。
- **NEXT TAB** 键打开对话框的下一标签。

有关编辑模式的详细内容，请参考“浏览对话框”部分。

在对话框中，**CHECKMARK** 键可完成如下工作：

- 在编辑对话框中插入一个空格。对应的 **Windows** 功能是 **SPACE**。
- 在不关闭对话框的情况下，选择焦点设置于其上的选项。如果已选择了多个选项，它也可以取消某个选定的选项。
- 按下焦点设置于其上的按钮。

软按键

根据选择的菜单显示软按键。所有菜单都可以通过前端面板上的功能键访问（有关功能键的详细内容，请参见第 1 章“前端和后端面板”）。

按下旁边的对应按键，即可选择特定的软按键。**More** **↓** 软按键表示该菜单包含一次无法显示出来的多个软按键。在按下时，它会显示出这些软按键。**▲** 键用于切换到上一高层菜单。如果达到最高层菜单，则 **▲** 键会切换到当前测量模式的菜单。也可以通过按下前端面板上的 **MENU** 键，直接访问相同的菜单。

在按下时，软按键执行下列动作之一：

- 打开一个对话框输入数据。
- 打开或关闭某种功能。
- 打开一个子菜单（仅对于带有 **↓** 符号的软按键）。

在出厂配置中，软按键在激活时以绿色突出显示。如果它是一个切换软按键，则当前状态是突出的绿色。如果按下软按键显示了一个对话框，则对应软按键以红色突出的显示。

如果由于特定设置暂时无法使用某个仪器功能，则相关软按键被禁用，且其文字是灰色的。

某些软按键只属于特定选件。如果没有安装该选件，则不会显示相关的软按键。

对话框

在大多数情况下，R&S FSL 设计的对话框都是为了输入数字值的。在本文档中，这些对话框称为“编辑对话框”。如果设计的对话框不仅仅是用于参数输入，还有更为复杂的结构，那么在本文档中，称为“对话框”。在“**Windows** 对话框的特性”部分对它们做了详细介绍。在某些方面，浏览 **Windows** 对话框并不同于浏览 R&S FSL 对话框。有关详细内容，请参考“**Windows**”部分。

下图显示了一个编辑对话框的例子：

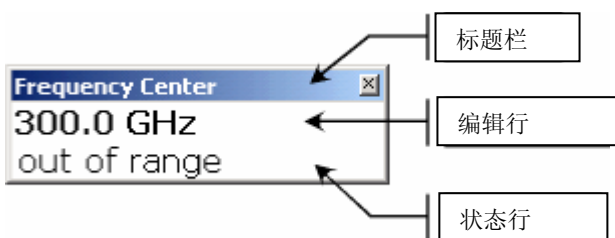


图4-1 用于参数输入的编辑对话框

标题栏显示了所选择的参数的名称。在编辑行进行输入。在对话框显示出来时，焦点在编辑行上，其中包括当前使用的参数值及其单位。可选的第三行显示了针对当前输入的状态和错误消息。

输入数字参数

在向某个字段输入数字参数时，键盘只提供数字输入：

1. 利用键盘输入参数值，或利用旋钮（较小步幅）或向上、向下箭头键（较大步幅）更改当前使用的参数值。
2. 在通过键盘输入数字值之后，按下对应的单位键。
单位即添加到输入中。
3. 如果该参数不需要单位，则按下 **ENTER** 键或其中一个单位键确认输入的值。
编辑行被突出的显示，以确认该输入。

输入字母数字参数

如果某个字段需要输入字母数字，则键盘可以提供数字和（特殊）字符。每个字母数字键都提供了几个字符和一个数字。小数点（.）键提供了一些特殊字符，符号键（-）可在大写和小写字母间进行切换。有关键盘分配的内容，请参考表 4-2。实际上，输入字母数字参数就像在你的手机上写一条短信一样。

1. 通过键盘输入数字和（特殊）字符：
 - 按下按键一次，输入第一个可能的值。
利用该键，可以在一个弹出菜单中显示出所有可用的字符。
 - 如果你想选择该键所提供的另一个值，则再次按下该键，直至显示出你需要的值为止。
在每次击键后，即会显示出该键下一个可能值。显示完所有可能值之后，该序列会再次从第一个值开始。有关显示值序列的信息，请参考表 4-2。
 - 如果你想从大写字母更换到小写字母，或者相反，则按下符号键（-）。
 - 在你已选择了需要的值之后，等待 2 秒（如果你想再次使用相同的按键），或者是按下另一个按键，开始下一输入。
2. 要输入一个空格，按下 **CHECKMARK** 键，或者按下 **0** 键并等待 2 秒。

3. 修改输入:

- 利用箭头键，把光标移动到你要删除的输入的右边。
- 按下 **BACK** 键。
光标左边的输入即被删除。
- 输入修改值。

4. 要完成输入，按下 **ENTER** 键或旋钮。5. 要放弃输入，按下 **ESC CANCEL** 键。

此时，在不更改设置的情况下关闭了对话框。

按键名称 (上方题字)	提供的(特殊)字符和数字序列
7	7 μ Ω ° € ¥ \$ ¢
8	A B C 8 Ä Æ Å Ç
9	D E F 9 É
4	G H I 4
5	J K L 5
6	M N O 6 Ñ Ö
1	P Q R S 1
2	T U V 2 Ü
3	W X Y Z 3
0	<空格> 0 - @ + / \ < > = % &
.	. * : _ , ; " ' ? () #
-	<在大小写字母间切换>

表4-2 用于输入字母数字参数的按键

浏览对话框

某些对话框不仅仅是用于输入参数的，它们还有更复杂的结构。下图给出了一个例子。在操作手册和在线帮助的逐步指导中所使用的元素名称也赋予了所有的对话框元素。

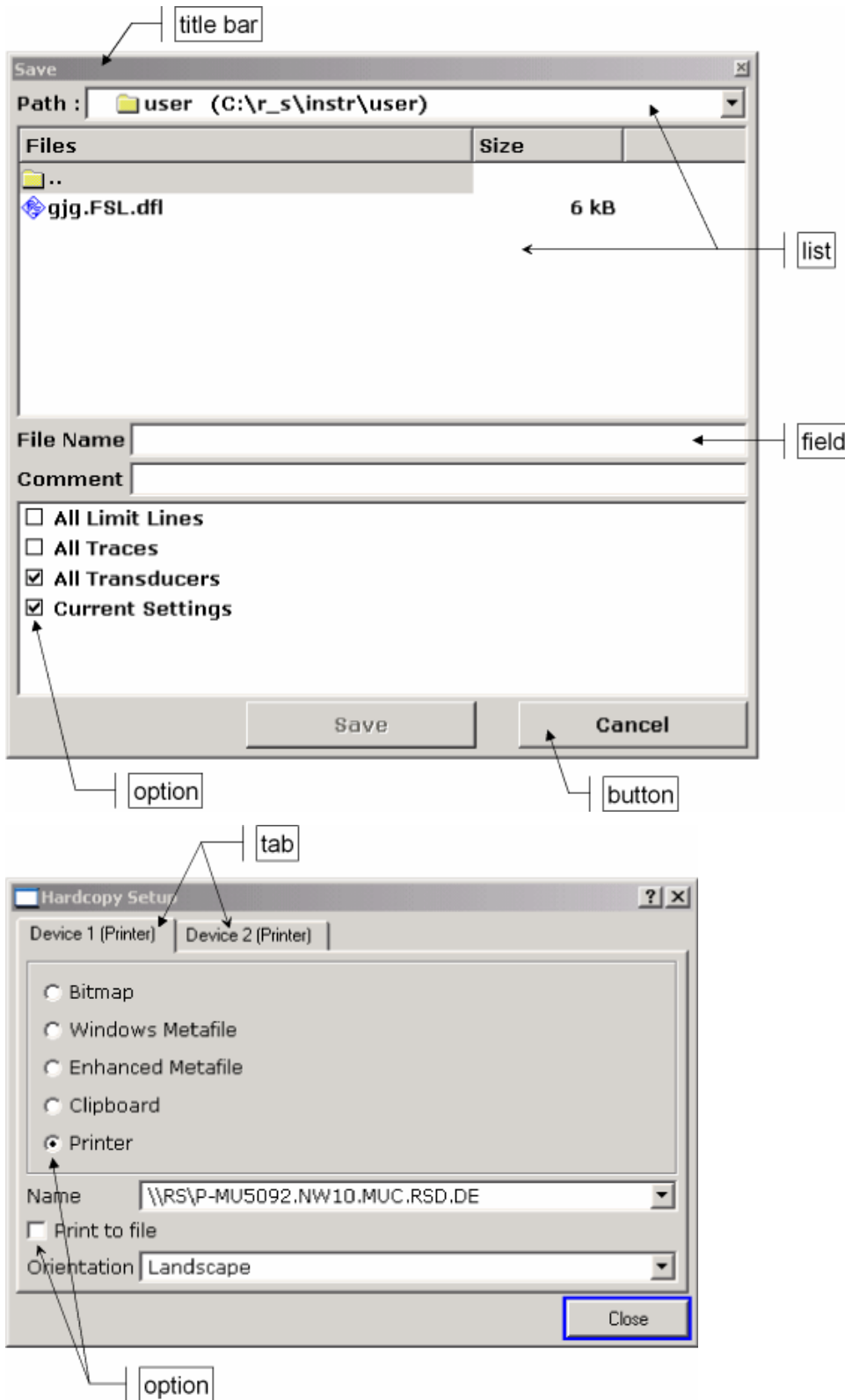


图 4-2 对话框的命名约定

通过 **FIELD LEFT**、**FIELD RIGHT** 键或旋钮移动图形用户接口上的区域选择。当前区域会用蓝色框标记出来（参见图 4-3）。如果该区域包含多个元素，如选项、列表或表格，则需要进入编辑模式进行更改。在编辑模式下所选区以蓝色虚线框标记出来（参见图 4-4）。

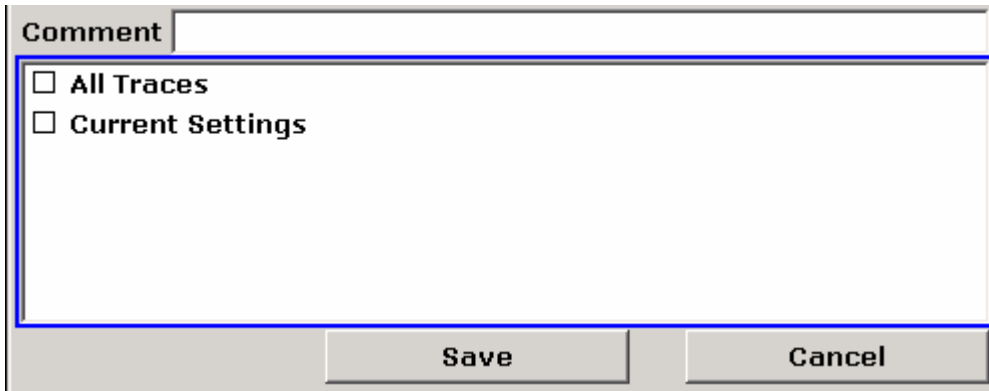


图 4-3 聚焦区域

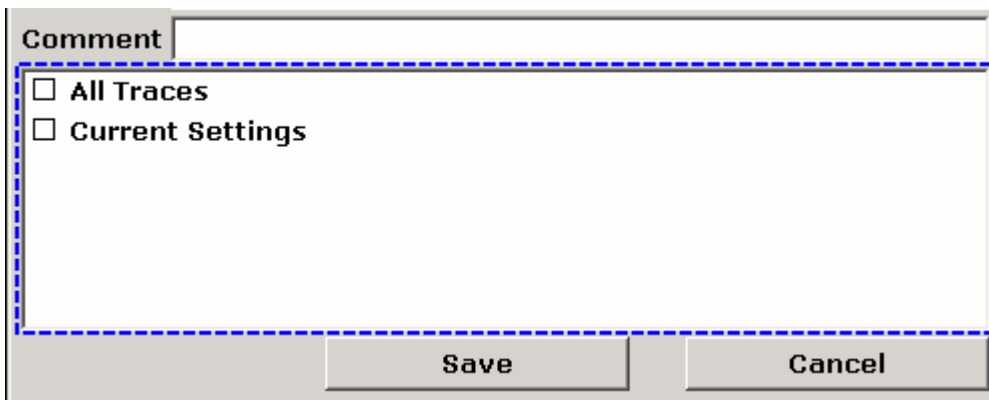


图 4-4 编辑模式下的所选区域

在使用 **FIELD LEFT** 和 **FIELD RIGHT** 键改变焦点时，所有聚焦区域都自动处于编辑模式下（如果可用的话）。在使用旋钮改变焦点时，需要以手动方式更改到编辑模式（如果可用的话，见上）。按下旋钮或 **ENTER** 键，即进入编辑模式。按下 **ESC** 键，即退出编辑模式。

1. 使用键盘编辑字母数字参数。有关详细内容，请参见“输入数字参数”和“输入字母数字参数”。如果你要编辑字段，则在你开始输入时，自动激活编辑模式。
2. 要选择下一个元素（如字段、选项、列表），则按下 **FIELD RIGHT** 键，或者，如果编辑模式是关闭的，把旋钮转到右边即可。
3. 要选择上一个元素，则按下 **FIELD LEFT** 键，或者，如果编辑模式是关闭的，把旋钮转到左边即可。
4. 选择选项或取消选择
 - 如果选择区域包含多个选项，且没有激活编辑模式，则进入编辑模式。
 - 利用箭头键或旋钮（仅对于竖直方向）滚动选项列表，直至你要激活或禁用的选项突出的显示。

- 按下旋钮、**ENTER** 键或 **CHECKMARK** 键确认你的选择。
取决于其先前的设置，该选项即被激活或禁用。
 - 按下 **ESC** 键，即退出编辑模式。
5. 要打开一个下拉菜单，按下 **ENTER** 键或旋钮。打开后，该列表即处于编辑模式。
 6. 要在不打开下拉列表的情况下选择一个输入，则使用箭头键浏览列表项。
 7. 选择一个列表项：
 - 如果编辑模式没有激活，则进入编辑模式。
 - 利用箭头键或旋钮滚动列表项，直至你想选择的列表项被突出显示。
 - 按下旋钮或 **ENTER** 键确认你的选择。
如果下拉列表已被打开，则它会被关闭。
 8. 要从一个标签改变到下一标签，则按下 **NEXT TAB** 键，或者是按下旋钮进入编辑模式，并使用旋钮变换标签。
 9. 要按下对话框中的按钮：
 - 利用 **FIELD LEFT**、**FIELD RIGHT** 键或旋钮把焦点置于需要的按钮上。
 - 按下旋钮或 **ENTER** 键确认你的选择。
 10. 按下 **OK** 按钮，即可关闭对话框并接受更改。
 11. 若要不接受更改并关闭对话框，则按下 **ESC** 键或 **Cancel** 按钮。

Windows 对话框的特性

在某些情况下，例如如果你想安装一台打印机，那么你使用的是原来的 **Windows** 对话框。在这些对话框中，浏览行为不同于你在 **R&S FSL** 应用程序中所使用的对话框。下面列出了一些重要的区别和有用的提示：

- 旋钮是无法使用的。请不要使用它。
- 如果你想激活或禁用选项，请使用 **CHECKMARK** 键，而不是 **ENTER** 键。
- 要把焦点设置在菜单栏，则按下 **MENU** 键。利用 **ENTER** 键打开菜单，并使用箭头键滚动选择命令。
- 要改变当前运行的 **Windows** 程序（在 **Windows** 下显示在任务栏中），则按下 **MENU+FIELD RIGHT** 按键组合。
- 要从一个标签改变到另一个标签，则可以像在 **R&S FSL** 程序中一样，按下 **NEXT TAB** 键。

如何使用帮助系统

对于每个软按键，都可以使用上下文相关的帮助。另外，帮助系统提供了一个目录表，可以访问上下文无关的信息。

调用上下文相关和上下文无关的帮助

1. 按下前端面板上的 **HELP** 按键，显示出帮助对话框。
显示出帮助对话框 — **View**（视图）标签。一个主题包含了有关当前菜单或当前打开的对话框的信息，并显示出它的功能。
帮助对话框包括四个标签：**Contents**（目录）、**View**（视图）、**Index**（索引）和 **Zoom**（缩放）。要在标签间切换，则按下 **NEXT TAB** 键。
2. 如果帮助已显示出来，则按下你希望显示帮助的软按键。
一个包含有关该软按键及其功能信息的主题即会显示出来。
3. 如果某个软按键打开了一个子菜单，并且你再次按下了该软按键，则会显示出该软件的子菜单。

浏览目录表

1. 使用向上或向下箭头键可以在显示的目录项间移动。包含更多项的目录项会以加号标记出。
2. 要显示低层目录项，则按下向右箭头键。
3. 要隐藏低层目录项，则按下向左箭头键。
4. 要进入下一更高层目录，则按下向左箭头键。
5. 要显示一个帮助主题，则按下 **ENTER** 键。
显示出具有对应帮助主题的 **View**（视图）标签。
6. 要进入下一标签，则按下 **NEXT TAB** 键。

浏览帮助主题（利用前端面板按键）

1. 使用旋钮或按下箭头键滚动页面。
2. 按下 **FIELD RIGHT** 键从一个链接移动到下一个链接。
3. 按下 **FIELD LEFT** 键从一个链接移动到前一链接。
4. 按下 **ENTER** 键跳到链接的主题。
5. 按下 **BACK** 键跳到前一主题。

搜索一个主题

1. 利用 **NEXT TAB** 键切换到 **Index** 标签。
2. 输入你感兴趣的主题的第一部分字符。
显示出以这些字符开头的条目。
3. 按下 **FIELD RIGHT** 键改变焦点位置。
4. 使用向上箭头键、向下箭头键或旋钮选择合适的关键词。
5. 按下 **ENTER** 键显示该帮助主题。
显示出具有对应帮助主题的 **View** 标签。

更改缩放

1. 利用 **NEXT TAB** 键切换到 **Zoom** 标签。
2. 利用旋钮设置缩放。有四个可用的设置：1–4。数字 1 表示选择了最小尺寸，数字 4 表示选择了最大尺寸。

关闭帮助窗口

- 按下前端面板上的 **ESC** 键或旋钮。

5 基本测量实例

本章所提供的测量实例是为指导用户操作R&S FSL而设计的。有关高级应用，请参考光盘上操作手册的第 1 章内容。本章包括下列主题：

- 高灵敏度谐波测量
- 选择一个合适的分辨率带宽来分离信号
- 互调测量
- 测量临近噪声处的信号
- 测量噪声功率密度
- 在发射信道内噪声功率的测量
- 测量相位噪声
- 测量信道功率和邻道功率

有关基本操作步骤更详细地说明，如选择菜单和设置参数等的更为详细的说明，请参考第 4 章“基本操作”。

测量正弦信号

利用频谱分析仪可处理的、最常见的测量任务之一是确定信号的电平和频率。在测量某个未知信号时，通常你可以用预先设定的设置开始测量。



如果电平可能高于+30 dBm (=1 W)，则在分析仪的射频输入端的前面必须加功率衰减器。如果不这样做，超过 30 dBm 的信号电平就会损坏射频衰减器或输入混频器。同时也必须考虑当前所有信号的总功率。

在下面的例子中，使用了一个信号发生器作为信号源。

测试设置：

- 把信号发生器的射频输出端连接到R&S FSL的射频输入端。

信号发生器设置（例如 R&S[®] SMU）：

频率： 128 MHz
电平： 0 dBm

使用标记测量电平和频率

使用标记功能可以很容易地测量一个正弦信号的电平和频率。在标记位置，R&S FSL显示了信号的幅度和频率。频率测量的不确定度由R&S FSL的频率参考、标记频率显示的分辨率以及屏幕的分辨率决定。

过程：

1. 复位仪器。
 - 按下 **PRESET** 键。
2. 把被测信号连接到仪器前端面板上的 **RF INPUT** 输入端。
3. 设置中心频率为 128 MHz。
 - 按下 **FREQ** 键。
显示出中心频率对话框。
 - 在对话框中，利用数字键盘输入 **128**，并用 **MHz** 键确认输入。
4. 把频率跨度降低到 1 MHz。
 - 按下 **SPAN** 键。
 - 在对话框，利用数字键盘输入 **1**，并用 **MHz** 键确认输入。



在确定频率跨度时，分辨率带宽、视频带宽和扫描时间都自动地重新设置，因为这些功能在预设置中，被定义为耦合功能。

5. 使用标记测量电平和频率，并从屏幕读取结果。

- 按下 **MKR** 键。

标记激活，并自动设置在迹线的峰值处。



如果标记是第一次被激活，它将自动执行峰值搜索功能（如例子所示）。

如果一个标记已经被激活，那么你必须按下 **marker→** 菜单中的 **Peak** 软按键，以把当前活动标记设置到显示信号的最大值处。

标记测量出的电平和频率值显示在屏幕顶部的标记域里。这些都可认为是测量结果。

M1[1] -30.00 dBm
128.000000000 MHz

标记域的头部指出了标记的编号（标记 1）和标记定位的迹线（[1] = 迹线 1）。

提高频率分辨率

标记的频率分辨率是由迹线的像素分辨率预先确定的。一条迹线使用了 501 个像素，也就是说，在频率跨度为 1MHz 时，每个像素对应的跨度约为 2kHz。它所产生的最大误差为 $\pm 1\text{kHz}$ 。

你可以通过降低频率跨度来提高迹线的像素分辨率。

➤ 降低频率跨度到 10 kHz。

- 按下 **SPAN** 键。
- 利用数字键盘，在对话框中输入 **10**，并使用 **kHz** 键确认选择。

现在可使用 10kHz 的频率跨度测量发生器信号。此时迹线的像素分辨率大约为 20Hz（10kHz 跨度/501 像素），也就是说，标记频率显示的精度提高到约 $\pm 10\text{ Hz}$ 。

设置参考电平

对于频谱分析仪，参考电平是图形的上限电平。要获取频谱测量可能的最宽动态范围，则需要使用频谱分析仪的整个电平跨度。也就是说，信号中出现的最高电平应当在图形的顶部边缘（=参考电平）或紧在顶边下面。



如果选择的参考电平小于频谱中出现的最高信号，则R&S FSL的信号路径将出现过载。

在这种情形下，图形的左边缘会显示出 **IFOVL** 警告信息。

在预设中，参考电平的值为-20 dBm。如果输入信号是-30 dBm，参考电平可降低 10 dB，同时又不会造成信号路径过载。

1. 参考电平降低 10 dB。

- 按下 **AMPT** 键。

在软按键栏显示出幅度菜单。**Ref Level** 软按键以红色显示，表示它已被激活且可用于数据输入了。参考电平对话框也打开了，显示出一个-20 dBm 的值。

- 利用数字键盘，输入 **30**，并使用 **-dBm** 键确认输入。

参考电平设置为-30 dBm。迹线的最大值接近于测量图的最大值。然而，显示噪声的增大并不是很明显。因而，在此又增大了信号最大值和噪声显示（动态范围）之间的距离。

2. 设置标记电平等于参考电平

也可以使用标记，把迹线的最大值直接移动到图形的顶部边缘。如果标记位于迹线的最大电平处（如在本例中），则参考电平可移到标记电平处，如下所示：

- 按下 **MKR ->** 键。
- 按下 **Peak** 软按键。
- 按下 **Ref Lvl=Mkr Lvl** 软按键。

参考电平即被设置为等于标记所在位置处的测量电平。

这样，通过两次击键操作，就可以完成参考电平的设置了。

使用频率计数器测量信号频率

使用内置的频率计数器测量频率，比使用标记测量频率来得更加精确。在标记位置频率扫描便停止，从而R&S FSL就能测出标记位置的信号频率。。

在下列的例子中，标记显示的信号发生器的频率是 128 MHz。

1. 设置频谱分析仪为默认状态。

- 按下 **PRESET** 键。

R&S FSL便设置成默认状态。

2. 设置中心频率和频率跨度。

- 按下 **FREQ** 键并输入 *128 MHz*。

R&S FSL的中心频率便设置为 128 MHz。

- 按下 **SPAN** 键并输入 *1 MHz*。

R&S FSL的频率跨度便设置为 1 MHz。

3. 激活标记

- 按下 **MKR** 键。

标记被激活并设置至信号最大值。标记的电平和频率都显示在标记域中。

4. 激活频率计数器

- 在标记菜单，按下 **Sig Count On/Off** 软按键。

频率计数的结果即以选择的分辨率，显示在屏幕顶部的标记域中。

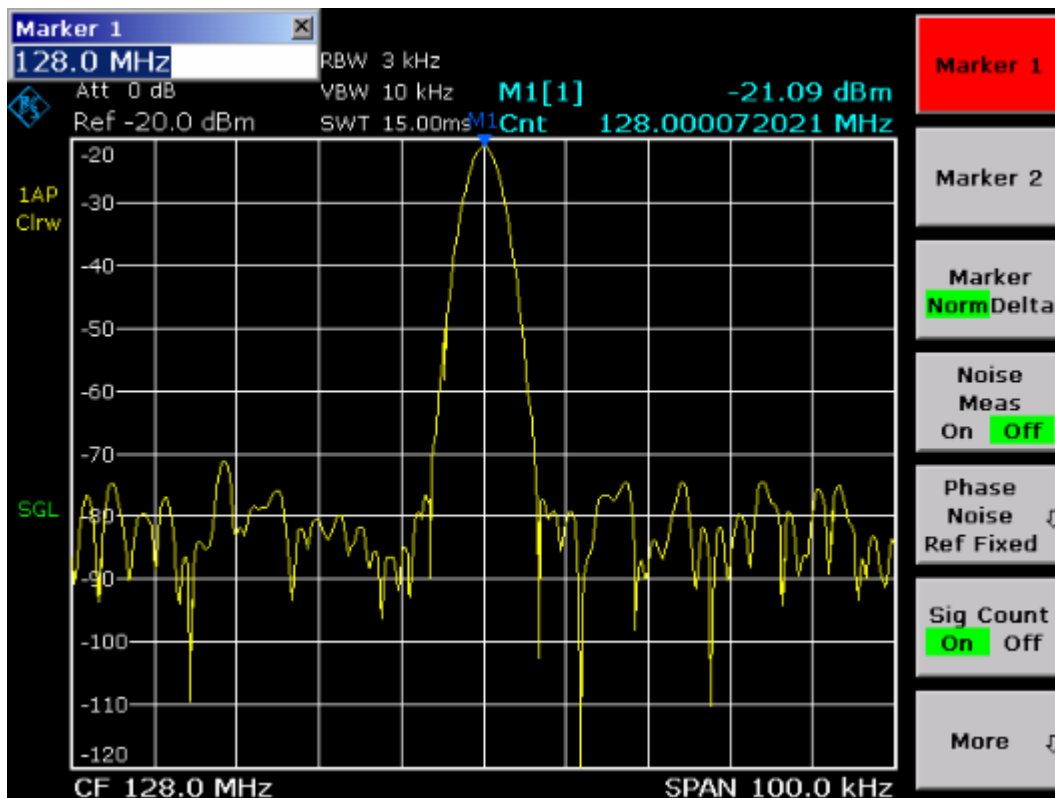


图 5-1 使用频率计数器测量频率



在利用内部频率计数器测量频率时，要获得一个正确的结果，需要一个射频正弦信号或一条谱线。标记必须位于噪声电平 **25 dB** 以上的位置，以确保达到指定的测量精确度。

测量正弦信号的谐波

测量信号谐波是一个很常见的问题，利用频谱分析仪可以很好地完成测量。

在下例中，再次使用了 128 MHz 和 -20 dBm 的发生器信号。

测量输入信号的一次谐波和二次谐波的抑制

1. 设置频谱分析仪为默认状态。

- 按下 **PRESET** 键。

R&S FSL 即处于默认状态。

2. 设置开始频率为 100 MHz，停止频率为 400 MHz。

- 按下 **FREQ** 键。
- 按下 **Start** 软按键并输入 *100 MHz*。
- 按下 **Stop** 软按键并输入 *400 MHz*。

R&S FSL 即显示出信号的基波、一次谐波和二次谐波。

3. 降低视频带宽，以平均化（平滑）噪声。

- 按下 **BW** 键。
- 按下 **Video BW Manual** 软按键并输入 *100 kHz*。

4. 激活标记。

- 按下 **MKR** 键。

标记 1 被激活，并定位于信号最大值处（基波位于 **128 MHz**）。标记的电平和频率显示在标记域中。

5. 激活 **delta**（增量）标记，测量谐波抑制。

- 在标记菜单，按下 **Marker 2** 软按键。

标记 2 作为 **delta** 标记被激活（**D2[1]**）。它自动显示在信号最大谐波处。与标记 1 的频率偏移量和电平偏移量显示在屏幕顶部的标记域中。

- 在标记菜单，按下 **More ↓** 软按键，接着按下 **Marker 3** 软按键。

标记 3 作为 **delta** 标记被激活（**D3[1]**）。它自动显示于信号的二次谐波处。与基波上标记 1 的频率偏移量和电平偏移量显示在屏幕顶部的标记域中。（参见图 5-2）

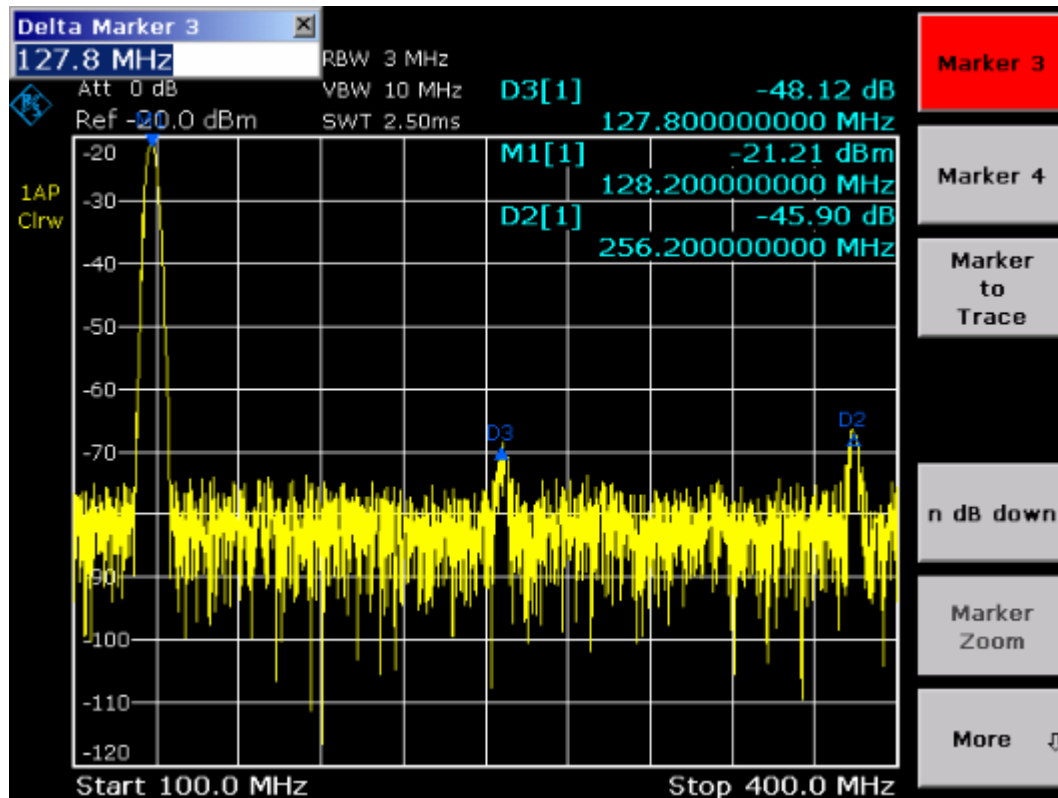


图 5-2 测量内部参考信号发生器的谐波抑制。Delta 标记 D2[1] 和 D3[1] 分别给出了一次谐波和二次谐波与基波的偏移量。

降低噪声

该频谱分析仪提供了三种方式，可以把信号谐波从噪声中有效地区分出来：

- 降低视频带宽
- 平均迹线
- 降低分辨率带宽

降低视频带宽和平均迹线可以减小来自分析仪或被测设备的噪声（取决于两者哪一个噪声大些），尤其在低信噪比的情况下，由于测量信号与噪声分开，使用这两种方法都可以减小测量不确定度。

1. 降低视频带宽从而减小噪声

- 按下 **BW** 键。
- 按下 **Video BW Manual** 软按键。
- 使用旋钮（逆时针转动），把视频带宽降低为 1 kHz（例如），或者是输入 1 kHz。

这会明显地平滑噪声，且扫描时间增加到 200 ms。换言之，测量过程将花费更多的时间。显示的视频带宽以星号标记（*VBW），表示它不再和分辨率带宽自动耦合了（参见图 5-3）。

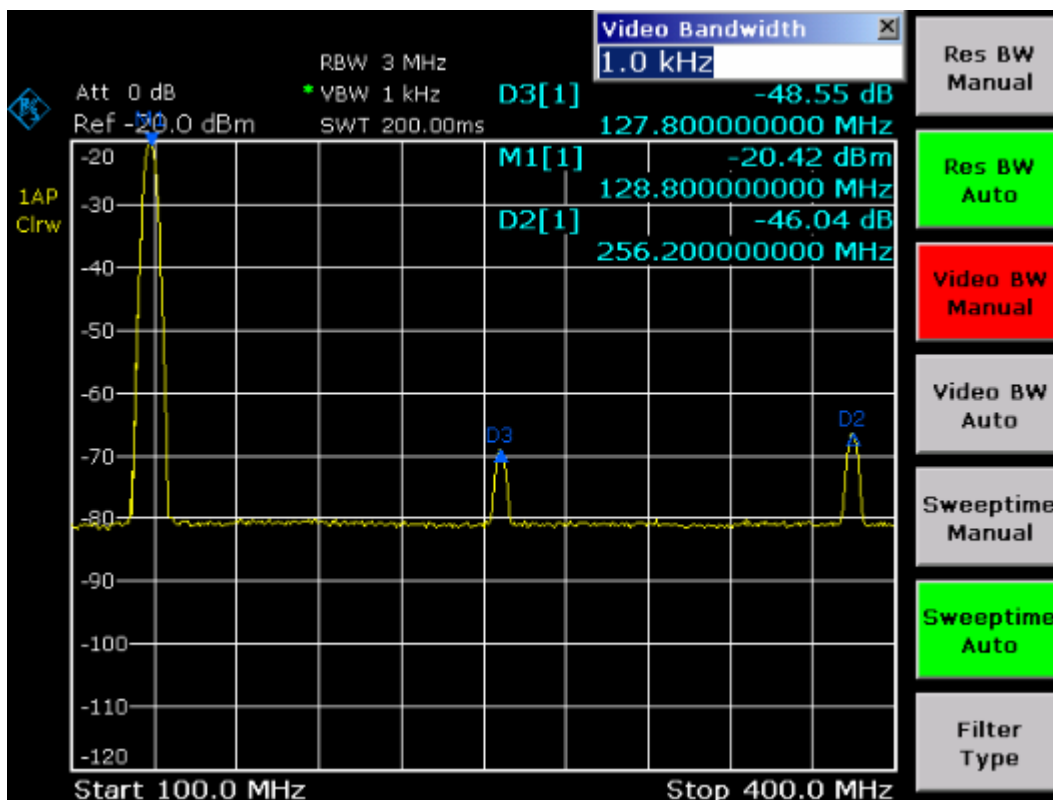


图 5-3 在谐波测量过程中，通过降低视频带宽抑制噪声

2. 重新把视频带宽和分辨率带宽自动耦合起来。

- 按下 **BW** 键。
- 按下 **Video BW Auto** 键。

3. 通过平滑曲线来减小噪声。

- 按下 **TRACE** 键。
- 按下 **Trace Mode** 软按键。
- 按下 **Average** 软按键。

通过平均 10 条连续的迹线，从而平滑了迹线的噪声成分。

4. 关闭迹线平均功能。

- 按下 **Trace Mode** 键。
- 按下 **Clear Write** 软按键。

5. 降低测量带宽来减小噪声。

如果分辨率带宽降低了，那么噪声也同比例地降低了。也就是说，如果分辨率带宽降低了 10 倍，那么噪声也降低了 10 倍（这对应于 10 dB）。但降低分辨率带宽并不会影响到正弦信号的幅度。

6. 设置分辨率带宽为 10 kHz。

- 按下 **BW** 键。
- 按下 **Res BW Manual** 软按键并输入 **10 kHz**。

相对原先的设置，噪声减小了约 **25 dB**。由于视频带宽和分辨率带宽是关联的，所以视频带宽也按照相同的比例，降低至 **30 kHz**。这导致扫描时间增加到 **3.0 秒**。

7. 重新设置分辨率带宽（与跨度耦合）

- 在带宽菜单，按下 **Res BW Auto** 软按键。

测量多个信号的频谱

选择合适的分辨带宽来分离信号

频谱分析仪的一个基本特性是它能够分离一个合成信号中的各个频谱分量。各个分量能否分离完全取决于所使用的分辨率带宽。如果分辨率带宽太大，那么就可能无法区分出各个频谱分量，也就是说，它们可能用一个合成信号显示出来。

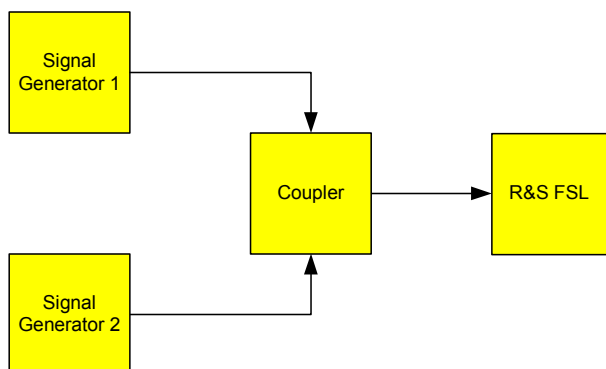
通过已设置的分辨率滤波器（**RBW**）的通带特性，可以在频谱分析仪上显示出出一个射频正弦信号。其指定带宽为滤波器的 **3 dB** 带宽。

如果分辨率带宽小于或等于两个信号的频率间隔，即使这两个信号幅度相同，也能够被区分出来。如果分辨率带宽等于频率间隔，在两个信号的中间，频谱显示上会出现一个 **3dB** 的电平下降。分辨率带宽越小，电平下降越深，由此各个信号的区分也更加清楚。

在较窄带宽下，较高的频谱分辨率是以同样频率跨度下较长的扫描时间为代价而获取的。如果分辨率带宽降低 **3 倍**，则扫描时间会增加 **9 倍**。

在频率间隔为 **30KHz** 下分离两个电平为 **-30dBm** 的信号

测试设置：



信号发生器的设置（如 R&S® SMU）：

	电平	频率
信号发生器 1	-30 dBm	128,00 MHz
信号发生器 2	-30 dBm	128,03 MHz

步骤：

1. 设置频谱分析仪为默认状态。
 - 按下 **PRESET** 键。

R&S FSL即设置为默认状态。
2. 设置中心频率为 128.015 MHz，频率宽度为 300 kHz。
 - 按下 **FREQ** 键，并输入 *128.015 MHz*。
 - 按下 **SPAN** 键，并输入 *300 kHz*。
3. 设置分辨率带宽为 30 kHz，视频带宽为 1 kHz。
 - 按下 **BW** 键。
 - 按下 **Res BW Manual** 键，并输入 *30 kHz*。
 - 按下 **Video BW Manual** 键，并输入 *1 kHz*。

在屏幕中央，通过 3 dB 的电平下降，可以明显地区分出这两个信号。



视频带宽设置为 1 kHz，以便把两个信号之间的电平下降清楚地显示在屏幕中央。对于较大的视频带宽，由包络检波器产生的视频电压不能够被充分抑制，从而，在两个信号之间的过度区会产生额外的电压，并显示在迹线上。

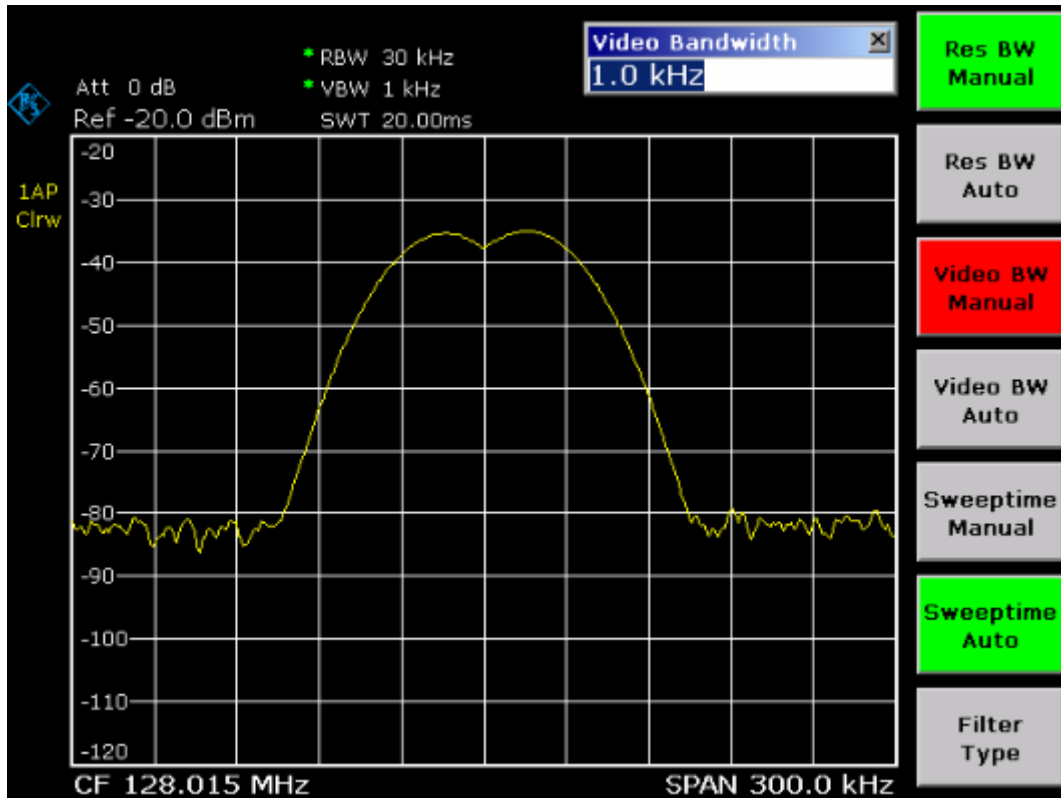


图 5-4 测量两个等电平的射频正弦信号，分辨率带宽对应于信号的频率间隔



如果信号发生器频率和R&S FSL上显示的频率严格一致，那么电平下降点将恰好位于屏幕的中央。为此，发生器和R&S FSL的频率必须保持同步。

4. 设置分辨率带宽为 100 kHz。

- 在带宽菜单，按下 **Res BW Manual** 软按键并输入 *100 kHz*。
此时不再可能清楚地区分出两个发生器信号。

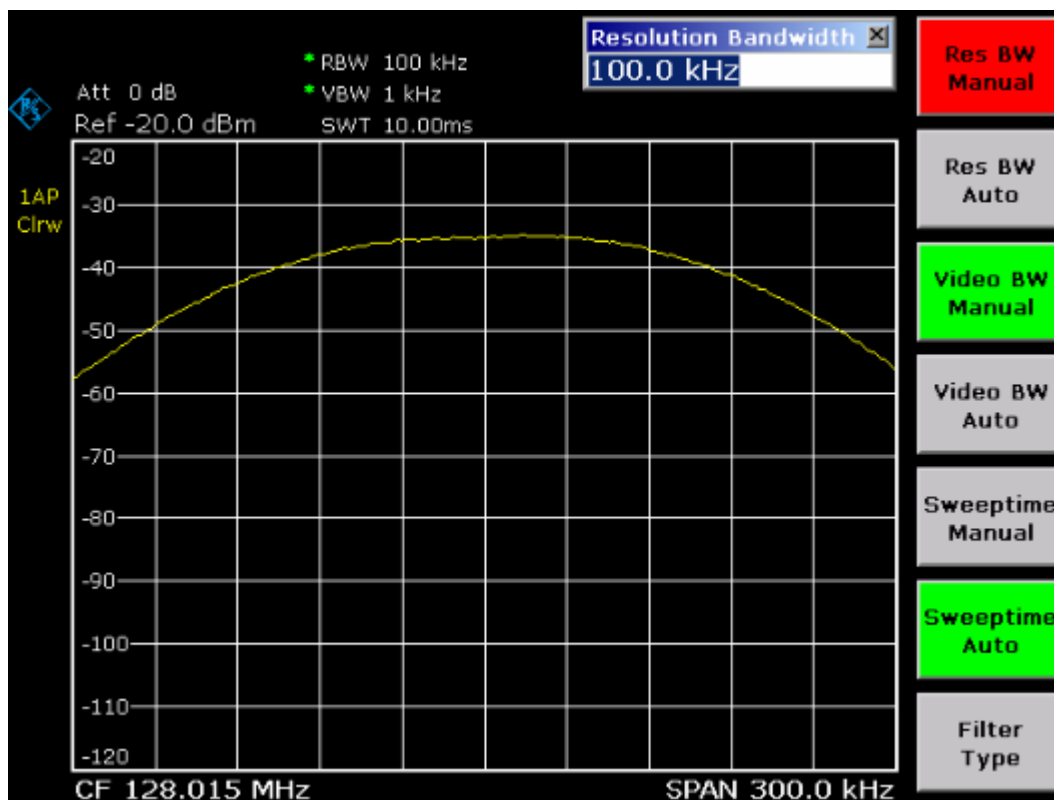


图 5-5 测量两个等电平的射频正弦信号，分辨率带宽大于信号的频率间隔



通过逆时针方向转动旋钮，可以再次降低分辨率带宽（RBW），由此产生较高的频率分辨率。

5. 设置分辨率带宽为 1 kHz。

- 逆时针方向转动旋钮，直至带宽值指示为 1 kHz。

两个发生器信号以高分辨率显示。然而，扫描时间由于以 $1/RBW^2$ 的速率增加，因而显著延长（600 ms）。在较小带宽下，噪声也同时减小了（带宽降低 10 倍，则本底噪声减小 10dB）。

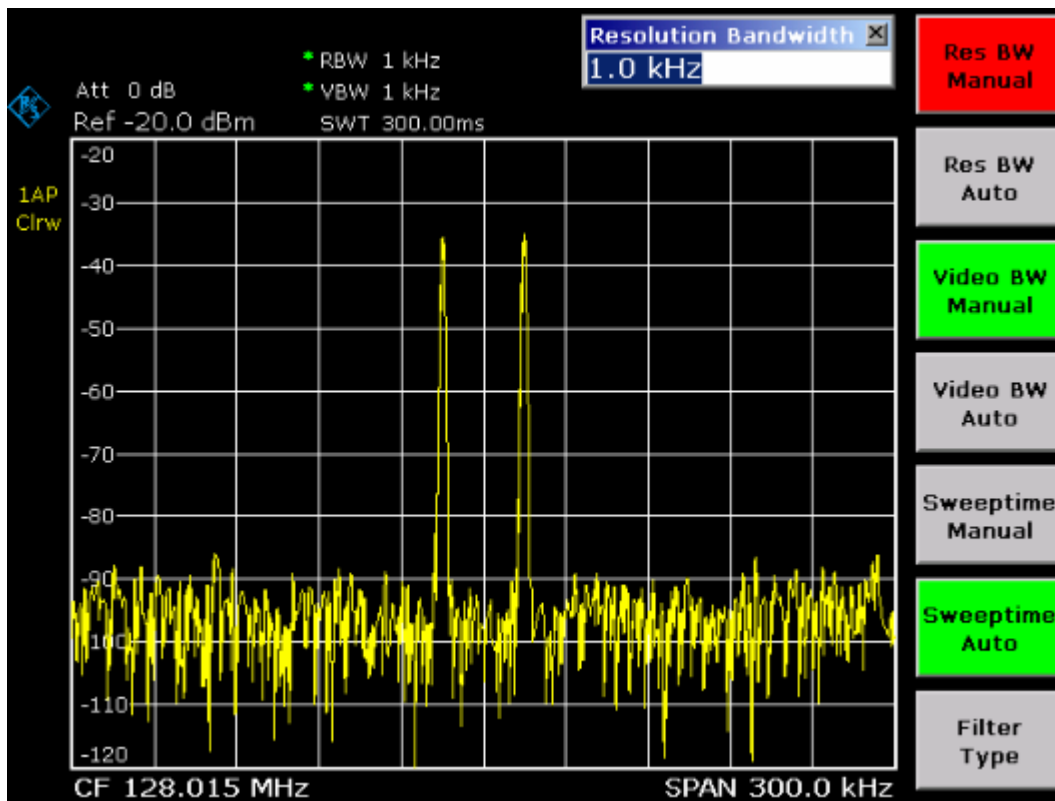


图 5-6 测量两个等电平的射频正弦信号，分辨率带宽（1 kHz）明显小于信号的频率间隔

6. 激活 FFT 带宽。

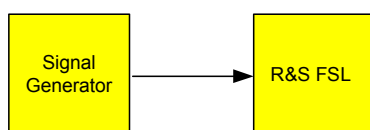
- 按下 **Filter Type** 软按键。
- 在 **Filter Type** 对话框，选择 **FFT**。

现在开始使用 FFT 算法执行中频扫描。扫描时间从 600ms 大幅度减小到 15ms（40 倍）。刷新速率也几乎以相同的速率增加。

测量调幅载波的调制深度（频率跨度>0）

在显示的频率范围中，调幅边带可通过一个窄的带宽来分解，并分别测量。接着可以测量由正弦信号调制的载波的调制深度。由于频谱分析仪的动态范围非常大，因而极小的调制深度也可以精确地测量出来。为此，R&S FSL 提供了以百分比数字形式，直接输出调制深度的测量程序。

测试设置：



信号发生器设置（如 R&S® SMU）：

频率： 128 MHz
 电平： -30 dBm
 调制： 50 % AM, 10 kHz AF

步骤：

1. 设置频谱分析仪为默认状态。
 - 按下 **PRESET** 键。

R&S FSL即设置为默认状态。
2. 设置中心频率为 128 MHz，频率跨度为 50 kHz。
 - 按下 **FREQ** 键并输入 128 MHz。
 - 按下 **SPAN** 键并输入 50 kHz。
3. 激活测量调幅调制深度的标记功能。
 - 按下 **MEAS** 键。
 - 按下 **AM Mod Depth** 软按键。

R&S FSL自动地把标记定位于图形中心的载波信号，而增量标记分别定位于上下调幅边带。由增量标记电平对主标记电平的比值，R&S FSL可以计算出调幅调制深度，并在标记域输出数字值。

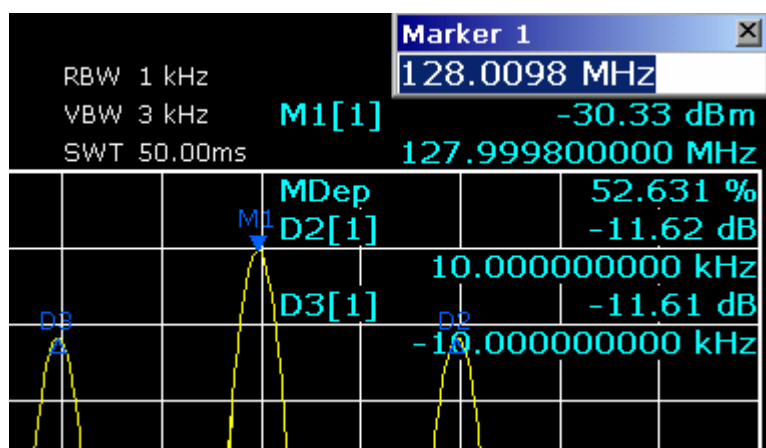


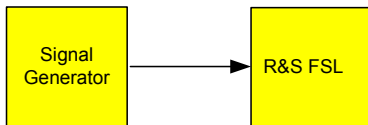
图 5-7 测量调幅调制深度。调制深度用 **MDEP** 表示。音频信号的频率可以从增量标记显示的频率获得。

测量调幅信号

频谱分析仪校正射频输入信号，并将其显示为一个幅度频谱。调幅信号通过这一过程也被解调。如果调制边带在分辨率带宽范围内，则音频电压可在零频跨下显示出来。

显示调幅信号的音频（零频跨）

测试设置：



信号发生器的设置（如 R&S[®] SMU）：

频率： 128 MHz
 电平： 0 dBm
 调制： 50 % AM, 1 kHz AF

步骤：

1. 设置频谱分析仪为默认状态。
 - 按下 **PRESET** 键。
 - R&S FSL即设置为默认状态。
2. 设置中心频率为 128 MHz，频率跨度为 0 Hz。
 - 按下 **FREQ** 键并输入 128 MHz。
 - 按下 **SPAN** 键并输入 0 Hz 或按下 **Zero Span** 软按键。
3. 设置参考电平为+6 dBm，显示范围为线性，单位为 V。
 - 按下 **AMPT** 键并输入 6 dBm。
 - 按下 **Range Linear** 软按键。
 - 按下 **More** 键
 - 按下 **Unit** 软按键，选择电压。□
4. 使用视频触发器，触发 AF（音频）信号，以生成静态图像。
 - 按下 **TRIG** 键。
 - 按下 **Trg/Gate Source** 软按键，并利用箭头键选择 **Video**。
 - 按下 **Trg/Gate Level** 软按键并输入 50%。

触发电平显示为穿过整个测量图的一条水平线。R&S FSL在零频跨下，把 1 kHz 音频信号显示为一个静态图像。使用耳机即可监听到音频信号。

 - 按下 **MKR** 键。

- 按下 **More** ↓ 软按键。
- 按下 **Marker Demod** 软按键。

R&S FSL 自动打开调幅音频解调器，并打开 **Volume**（音量）编辑对话框以调节音量。通过耳机可听到 1 kHz 的音调。

零频跨下的测量

在使用了 TDMA 方法（例如，GSM 或 IS136）的无线电传输系统中，传输质量不仅由频谱特征决定，同时也由零频跨下的某些特征所决定。由于若干用户共享同一频率，对每个用户都分配了一个时隙。只有所有用户都严格遵守各自分配的时隙，才能确保平滑的操作。

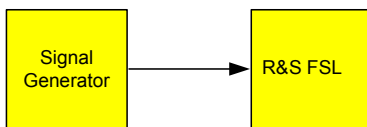
发送阶段的功率、TDMA 突发信号的定时和持续时间，以及突发信号的上升和下降次数，这些特征都是很重要的。

测量突发信号的功率特征

为在零频跨下测量功率，R&S FSL 提供了易于使用的、在预定时间下测量功率的功能。

测量激活阶段 GSM 突发信号的功率

测试设置：



信号发生器的设置（如 R&S[®] SMU）：

频率： 890 MHz
 电平： 0 dBm
 调制： GSM，激活了一个时隙

步骤：

1. 设置频谱分析仪为默认状态。
 - 按下 **PRESET** 键。

R&S FSL 即设置为默认状态。
2. 设置中心频率为 890 MHz，频率跨度为 0 Hz，分辨率带宽为 1 MHz。
 - 按下 **FREQ** 键并输入 890 MHz。
 - 按下 **SPAN** 键并输入 0 Hz，或按下 **Zero Span** 软按键。

3. 设置R&S FSL的参考电平为 10 dBm (= 信号发生器的电平+10 dB)。

- 按下 **AMPT** 键并输入 10 dBm。

4. 设置扫描时间为 1 ms。

- 按下 **SWEEP** 键。
- 按下 **SweepTime Manual** 软按键并输入 1 ms。

R&S FSL显示 GSM 突发信号持续通过显示屏。

5. 利用视频触发器，在突发信号的上升沿触发。

- 按下 **TRIG** 键。
- 按下 **Trg/Gate Source** 软按键，并利用箭头键选择 **Video**。
- 按下 **Trg/Gate Level** 软按键并输入 70%。

R&S FSL显示出一个静态图像，它在迹线的开始位置处带有 GSM 突发信号。触发电平在测量图中显示为一条水平线，其上标记了作为触发阈值的绝对电平。

6. 配置零频跨下的功率测量。

- 按下 **MEAS** 键。
- 按下 **Time Domain Power** 软按键打开子菜单。
- 把 **Limits** 软按键切换到 **On**。
- 按下 **Left Limit** 软按键。
- 顺时针方向转动旋钮，把垂直线移动到突发信号开始处。
- 按下 **Right Limit** 软按键。
- 逆时针方向转动旋钮，把第二条垂直线移动到突发信号的结束处。

R&S FSL显示出激活阶段突发信号的平均功率。

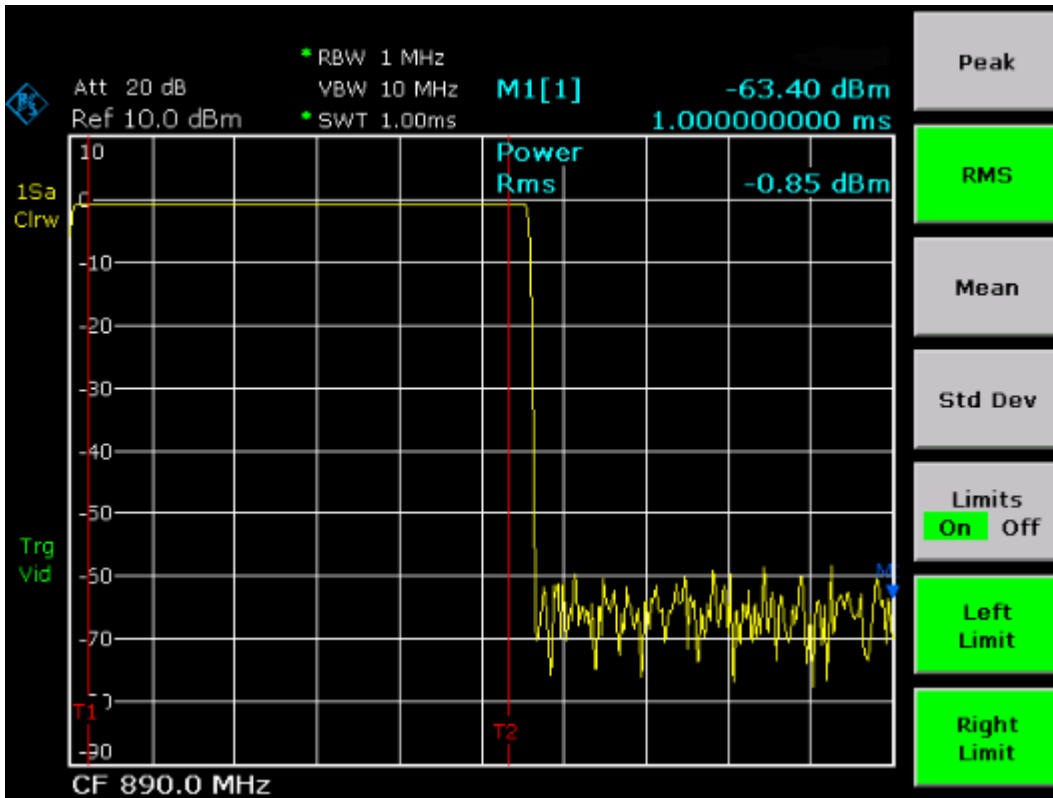
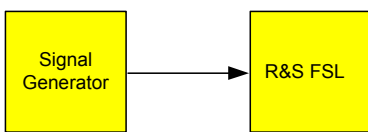


图 5-8 测量 GSM 信号突发期间的平均功率

高时间分辨率下测量 GSM 突发信号的脉冲沿

由于R&S FSL在 0 Hz 显示范围内具有较高的时间分辨率，TDMA 突发的脉冲沿可以精确地测量出来。使用触发偏移量可以把脉冲沿平移到屏幕区。

测试设置：



信号发生器的设置（如 R&S® SMU）：

- 频率： 890 MHz
- 电平： 0 dBm
- 调制： GSM，激活了一个时隙

步骤：

该测量的设置基于上例，即测量激活阶段 GSM 的功率。

1. 关闭功率测量。
 - 按下 **MEAS** 键。

- 按下 **All Functions Off** 软按键。
2. 增加时间分辨率为 100 μs 。
 - 按下 **SWEEP** 键。
 - 按下 **Sweeptime Manual** 软按键并输入 100 μs 。
 3. 使用触发偏移量，把 GSM 突发信号的上升沿平移到屏幕中央。
 - 按下 **TRIG** 键。
 - 按下 **Trigger Offset** 软按键。
 - 逆时针方向转动旋钮，设置触发偏移量，直至脉冲沿移到屏幕中央，或者是输入 -50 μs 。

R&S FSL 显示出 GSM 突发信号的上升沿。

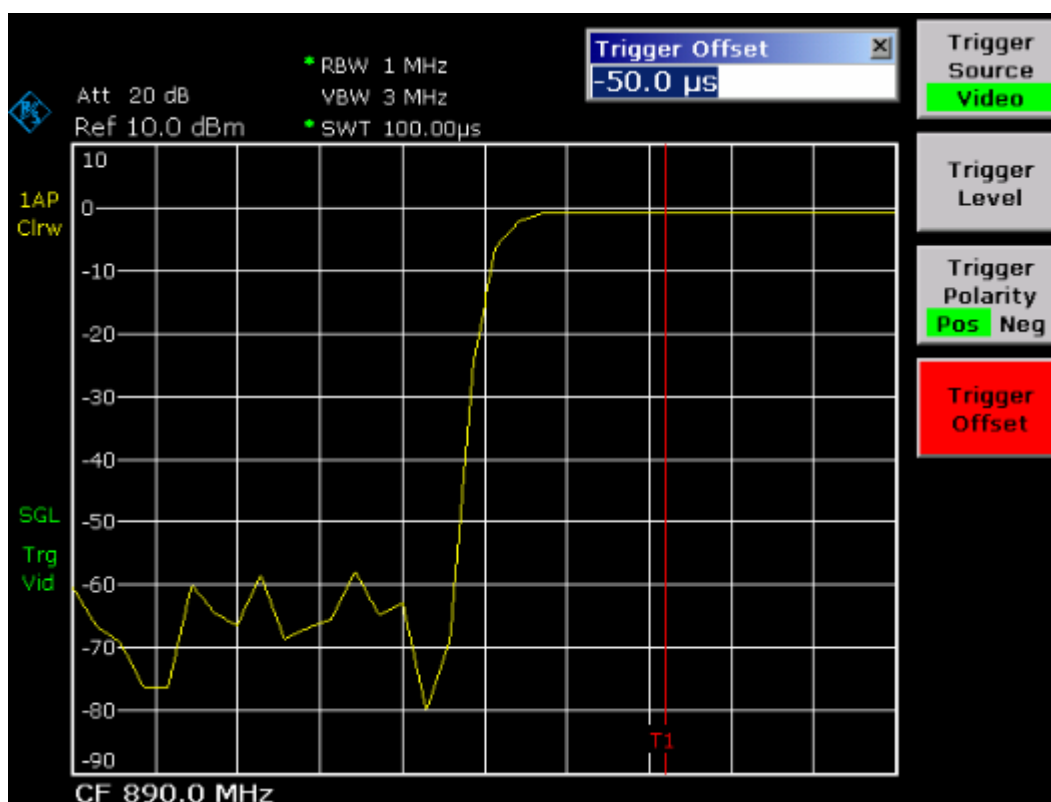


图 5-9 高时间分辨率下显示的 GSM 突发信号的上升沿

4. 使用触发偏移量，把 GSM 突发信号的下降沿平移到屏幕中央。
 - 把 **Trg/Gate Polarity** 软按键切换到 **Neg**。

R&S FSL 显示出 GSM 突发信号的下降沿。

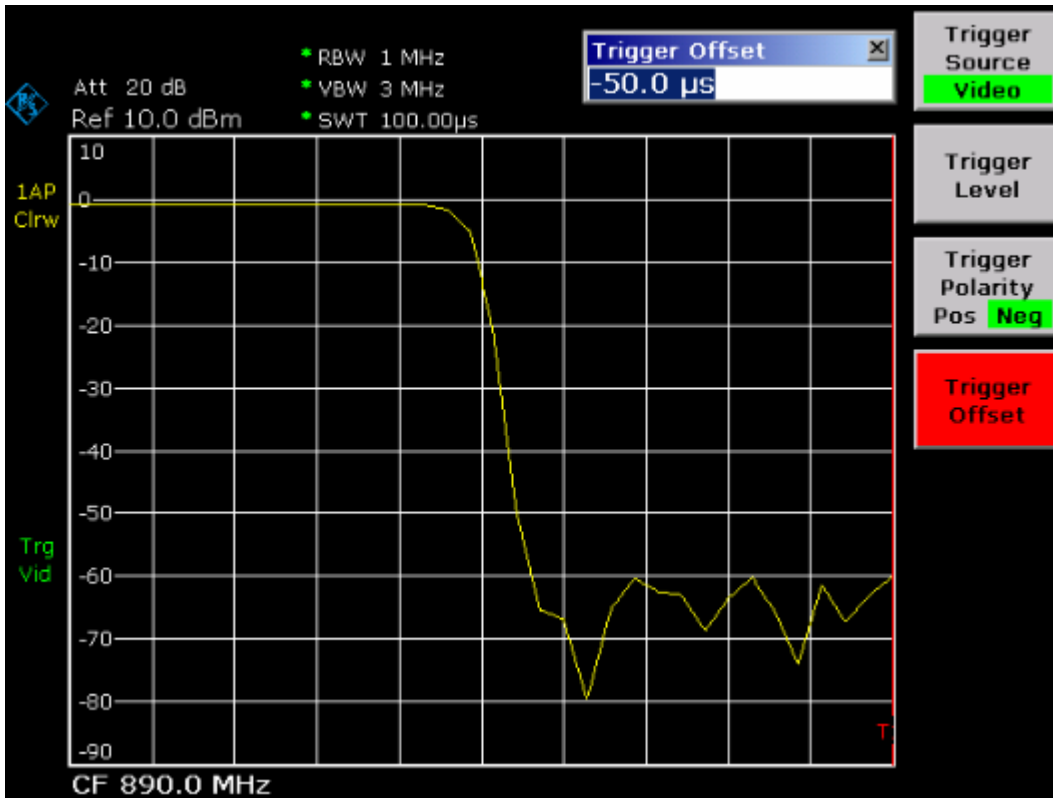


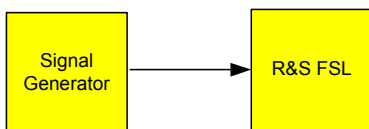
图 5-10 高时间分辨率下显示的 GSM 突发信号的下落沿

测量突发信号的信噪比

当使用了 TDMA 传输方法时，通过比较传输突发的高电平阶段和低电平阶段的功率值，可以测量出信噪比或低电平动态范围。为此，R&S FSL 提供了零频跨下，测量绝对功率和相对功率的功能。在下例中，使用了 GSM 突发信号执行测量。

GSM 信号的信噪比

测试设置：



信号发生器的设置（如 R&S[®] SMU）：

- 频率： 890 MHz
- 电平： 0 dBm
- 调制： GSM，打开了一个时隙

步骤:

1. 设置频谱分析仪为默认状态。
 - 按下 **PRESET** 键。
 - R&S FSL即设置为默认状态。
2. 设置中心频率为 890 MHz，频率跨度为 0 Hz，分辨率带宽为 1 MHz。
 - 按下 **FREQ** 键并输入 *890 MHz*。
 - 按下 **SPAN** 键并输入 *0 Hz*，或按下 **Zero Span** 软按键。
 - 按下 **BW** 键。
 - 按下 **Res BW Manual** 软按键并输入 *1 MHz*。
3. 设置R&S FSL的参考电平为 0 dBm (= 信号发生器的电平)。
 - 按下 **AMPT** 键并输入 *0 dBm*。
4. 设置扫描时间为 2 ms。
 - 按下 **SWEEP** 键。
 - 按下 **SweepTime Manual** 软按键并输入 *2 ms*。
 - R&S FSL显示 GSM 突发信号持续通过显示屏。
5. 在突发信号的上升沿上，应用触发源 **Video** 和触发极性 **Pos**，并把突发信号的开始部分平移至屏幕中央。
 - 按下 **TRIG** 键。
 - 按下 **Trg/Gate Source** 软按键，并使用箭头键选择 **Video**。
 - 按下 **Trg/Gate Level** 软按键并输入 *70%*。
 - R&S FSL显示出一个静态图像，它在迹线的开始位置处有 GSM 突发信号。
 - 按下 **Trigger Offset** 软按键并输入 *-1 ms*。
 - R&S FSL在测量图的右半部分显示出 GSM 突发信号。
6. 配置零频跨下的功率测量。
 - 按下 **MEAS** 键。
 - 按下 **Time Domain Power** 软按键打开子菜单。
 - 把 **Limits** 软按键切换到 **On**。
 - 按下 **Left Limit** 软按键。
 - 使用旋钮把垂直线移动到突发信号开始处。
 - 按下 **Right Limit** 软按键。
 - 使用旋钮把第二条垂直线移动到突发信号的结束处。
 - R&S FSL显示出激活阶段突发信号的功率。

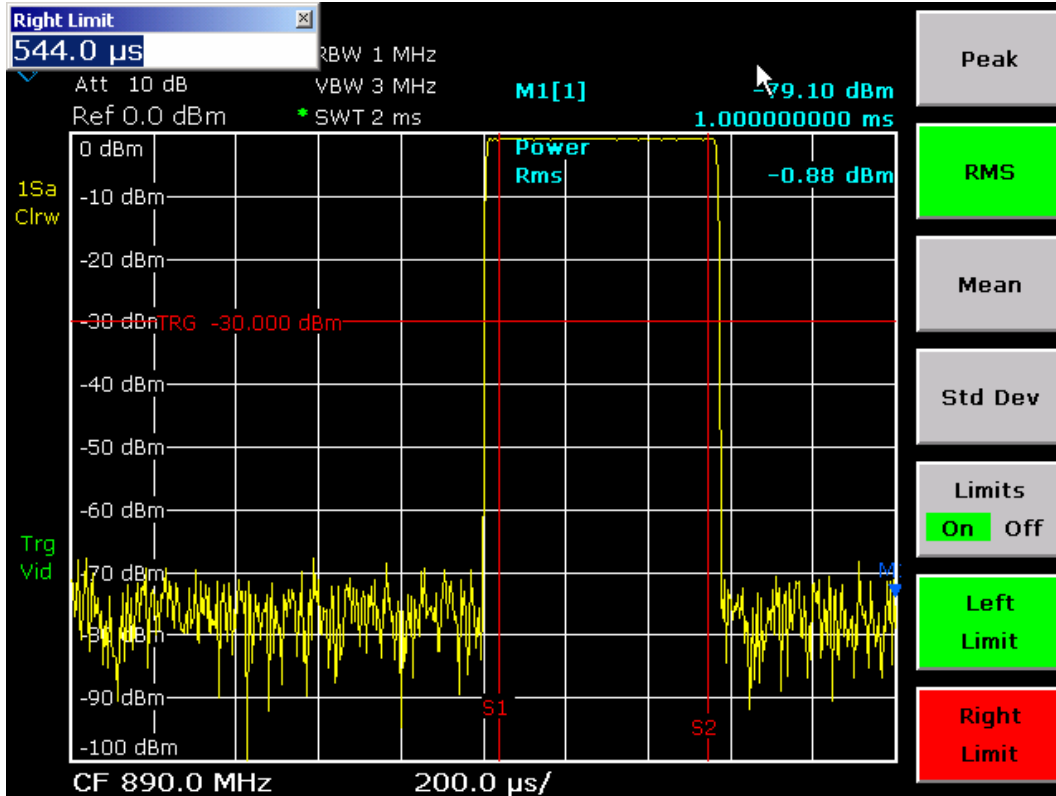


图 5-11 突发信号激活阶段的功率测量

7. 测量突发信号在非激活阶段的功率。

- 按下 **TRIG** 键。
- 把 **Trg/Gate Polarity** 软按键切换到 **Neg.**

R&S FSL在突发信号的下降沿启动触发。这把突发信号平移到测量图的左半部。测量非激活阶段的功率。突发信号的起始位置平移到了屏幕中央，并测量出了低电平阶段的功率。

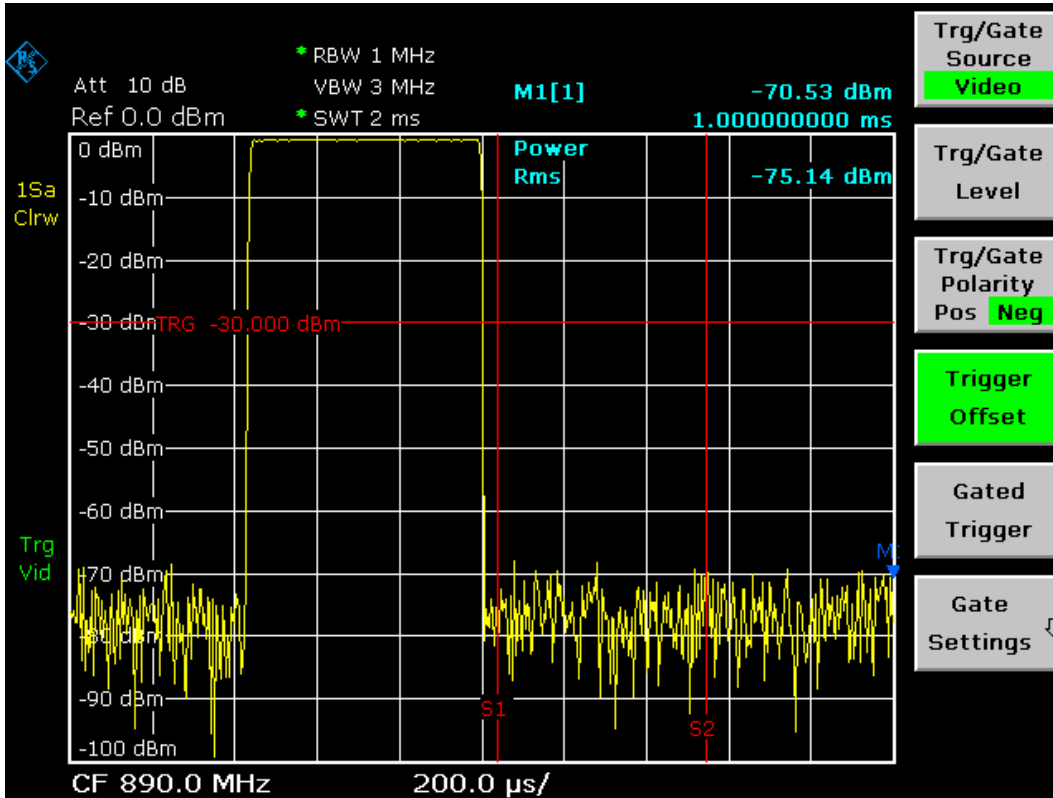


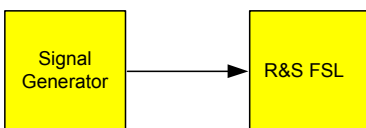
图 5-12 在零频跨下测量 GSM 突发信号的信噪比

测量调频信号

由于频谱分析仪只是使用包络检波器来显示测量信号的幅度，因而调频信号的调制不能像调幅信号一样直接测量。只要信号的频率偏差处于选定分辨率滤波器的通带特性的平坦部分，包络检波器的输出电压就是常数。只有当瞬时频率扩展到滤波器曲线的下降沿时，才发生幅度变化。这个效应可用来解调调频信号。可以设置分析仪的中心频率，使得测量信号的额定频率处于滤波器边沿（低于或高于中心频率）。分辨率带宽和频率偏移量是在瞬时频率处于滤波器边沿的线性部分的前提下选择的。这样，调频信号的频率变化就可以转换为一种幅度变化，这种变化可以在零频跨下，在屏幕上显示出来。

显示调频载波的音频信号

测试设置：



信号发生器的设置（如 R&S® SMU）：

频率： 128 MHz
电平： -20 dBm
调制： FM 0 kHz 频偏（也就是说，关闭调频调制），1 kHz AF

步骤：

1. 设置频谱分析仪为默认状态。
 - 按下 **PRESET** 键。
R&S FSL即设置为默认状态。
2. 设置中心频率为 127.50 MHz，频率跨度为 300 kHz。
 - 按下 **FREQ** 键并输入 *127.50 MHz*。
 - 按下 **SPAN** 键并输入 *300 kHz*。
3. 设置分辨率带宽为 300 kHz。
 - 按下 **BW** 键。
 - 按下 **Res BW Manual** 软按键并输入 *300 kHz*。
 - 按下 **Video BW Manual** 软按键并输入 *30 kHz*。
4. 设置显示范围为 20 dB，并把滤波器迹线平移到屏幕中央。
 - 按下 **AMPT** 键。
 - 按下 **Range Log** 软按键并输入 *20 dB*。
 - 按下 **More** ↓键。
 - 把 **Grid** 软按键切换到 **Rel**。
 - 按下 ▲键。
 - 按下 **Ref Level** 软按键。
 - 使用旋钮，设置参考电平，使滤波器边沿在中心频率处与-10 dB 电平线相交。
显示出 300 kHz 滤波器的边沿。这与斜率约为 18 dB/140 kHz 的调频信号的解调特征相对应。使用标记和增量标记可以验证这一点。

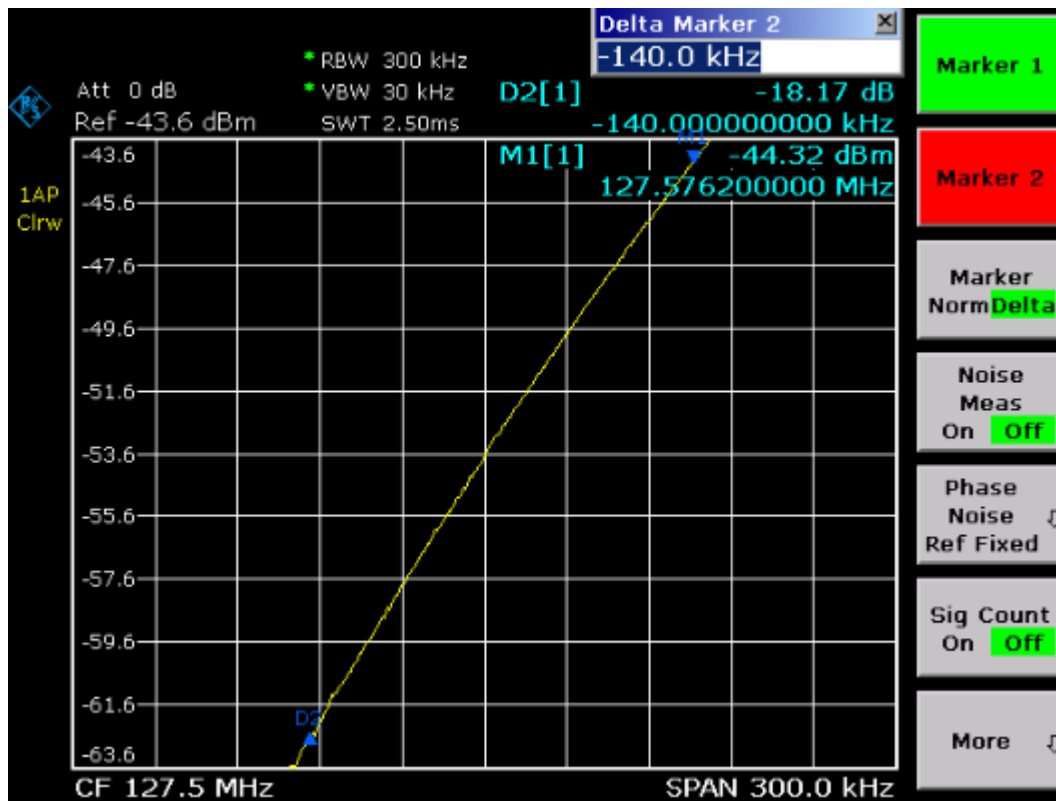


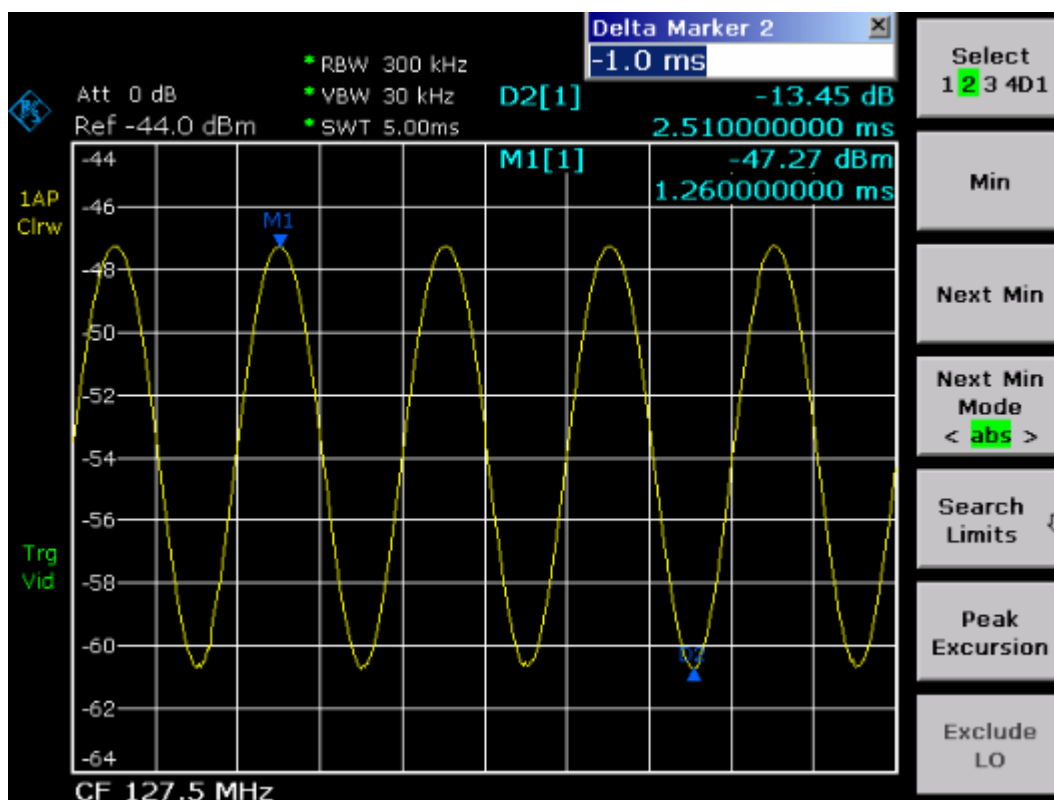
图 5-13 显示的 300 kHz 滤波器边沿，作为调频鉴别特征

5. 在信号发生器上设置 50 kHz 的调频频偏。
6. 在R&S FSL上设置频率跨度为 0 Hz。
 - 按下 **SPAN** 键。
 - 按下 **Zero Span** 软按键。
7. 使用视频触发建立稳定的显示。
 - 按下 **TRIG** 键。
 - 按下 **Trg/Gate Source** 软按键，并使用箭头键选择 **Video**。
 - 按下 **Trg/Gate Level** 软按键并输入 **50%**。

显示出解调的调频信号。信号连续地通过屏幕。

产生调频 AF 信号的静态图像。

结果：(-10 ± 5) dB；当解调器的特征曲线的斜率为 5 dB/100 kHz 时，这会产生 100 kHz 的偏差。



如 5-14 解调的调频信号

8. 确定频偏。

- 按下 **MKR** 键。
- 标记 1 被激活，并定位于曲线的峰值处。
- 按下 **Marker 2** 软按键。
- 按下 **MKR ->** 键。
- 按下 **More ↓** 软按键。
- 按下 **Min** 软按键。

标记 2（增量标记）定位于曲线的最小值处。电平差值为 13.4 dB，这对应于峰-峰偏差。通过滤波器，可计算出 18 dB/140 kHz 的斜率：

$$deviation = \frac{1}{2} \times \frac{13.4 \times 140}{18} \text{ kHz} = \frac{1}{2} \times 104 \text{ kHz} = 52 \text{ kHz}$$

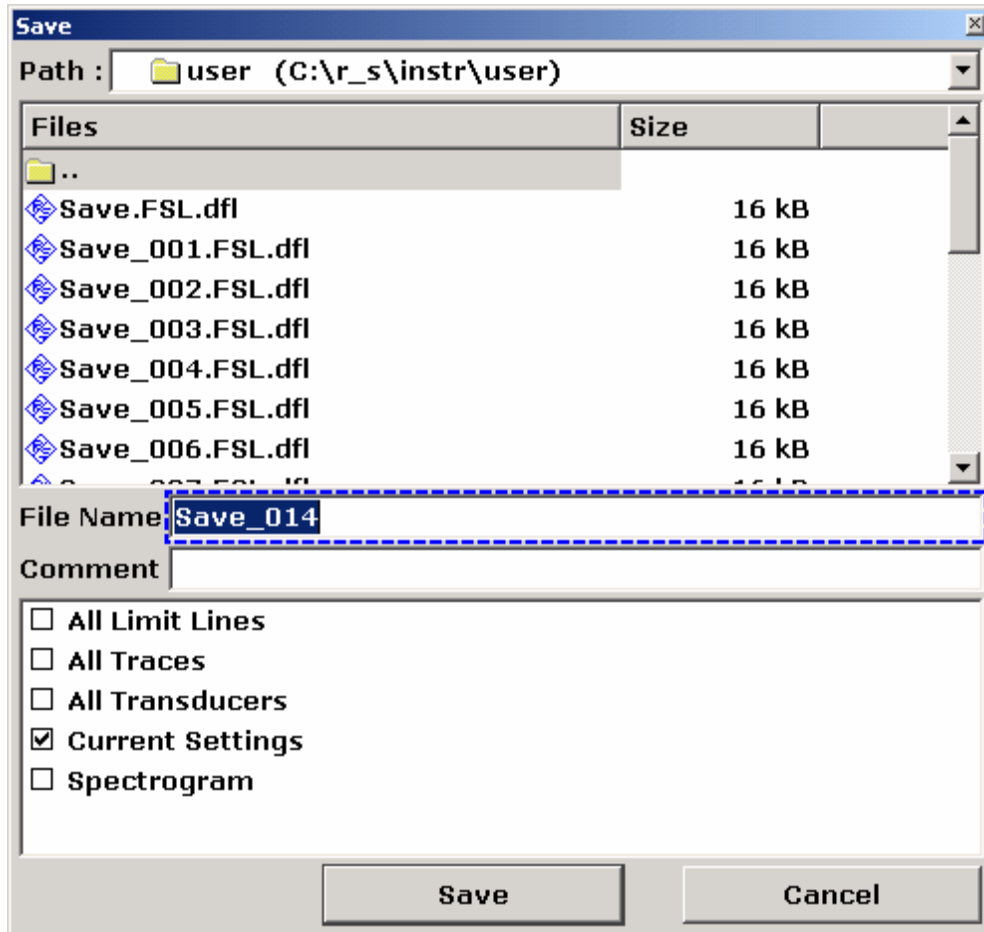
存储和载入仪器的设置

R&S FSL 可以把所有仪器设置、配置和测量数据，以设定文件的方式存储。这些数据存放在内置的硬盘上，或者是一个 USB 设备（如存储卡）或网络驱动器上（如果可选的话）。硬盘驱动器的名称为 C:。

在默认状态下，存储的都是当前的设置。这包括测量功能、激活的限制线和激活的修正因子等的设置。

存储仪器配置（无迹线）

1. 按下 **FILE**（文件）键。
2. 按下 **Save**（保存）软按键。
显示出仪器配置对话框。**File Name**（文件名）字段处于编辑模式，并已包含了建议使用的新名称。



3. 如果想要更改建议使用的名称，则输入需要存储的设定文件的名称。
该名称可以包含字母和数字。利用前端面板键盘输入名称（有关字符输入的详细内容，请参见第 4 章“基本操作”）。
要把文件存储在非默认目录，则使用 **Select Path**（编辑路径）软按键更改路径（该目录自动用于进一步的保存和调用操作）。
4. 按下 **Save File** 软按键。
如果没有更改路径，则设定文件存放在仪器配置的默认路径中（C:\R_S\Instr\user）。关闭对话框。

存储迹线

在存储迹线之前，你必须首先选择相应的项目。为此，请按照下列步骤操作：

1. 按下 **FILE** 键。
2. 按下 **Save** 软按键。
3. 如果想要更改名称，则输入新的文件名即可。
4. 按下 **Select Items** 软按键定位于选项列表。
5. 箭头键选择 **All Traces** 选项，并按下 **CHECKMARK** 键确认。
6. 按下 **FIELD RIGHT** 键，定位在 **Save** 按钮上，并按下 **ENTER** 键确认或按 **▲** 键离开子菜单，并按 **Save File** 软按键保存文件。

载入仪器配置（有迹线）

1. 按下 **FILE** 键。
2. 按下 **Recall** 软按键。
3. 如果需要的话，选择载入文件要存放的路径。
 - 按下 **Select Path** 软按键，并使用箭头键选择一个驱动器。
4. 确定要载入的设定文件。可以使用下列方式之一：
 - a) 从列表中选择设定文件：
 - 或要更改路径，按下 **Select File** 软按键。
再次选择文件列表。
 - 使用旋钮或箭头键，选择要载入的设定文件，并按下旋钮或 **ENTER** 键确认。
 - b) 直接输入设定文件名称：
 - 按“**Edit File Name**”软键。
 - 输入要载入的设定文件名称（最简单的情形为 0~9 中的某一数字）。
5. 如果你想载入迹线：
 - 按“**Select Items**”软键在项目列表中选择相应的项目。
 - 利用箭头键选择 **All Traces** 选项，并按下 **CHECKMARK** 键确认。只有所选文件中包含有迹线时，屏幕上将只显示“**All Traces**”选项。
6. 按“**Recall File**”软键。载入设定文件。



在加载时，R&S FSL会检测调用的设定文件都包含哪些部分，并且如果可以的话，忽略掉那些已选择的但不可用的部分。

配置自动载入

如果在出厂默认设置下打开R&S FSL，那么它会载入上次关闭时的仪器设置（只要它是使用前端面板上的 ON/STANDBY 开关关闭的，参见第 2 章的“操作前的准备工作”部分）。如果仪器被预置，它会载入默认的设置。

你可以改变这些设置，并确定要载入的设定文件。这需要执行下面的操作。注意选择的设定文件是在启动期间和预设期间载入的。

1. 按下 **FILE** 键。
2. 如果 **Startup Recall** 软按键没有被激活，则按下该键。
Startup Recall Setup 软按键即被激活。
3. 按下 **Startup Recall Setup** 软按键。
显示出 **Startup Recall** 对话框。
4. 使用箭头键选择要载入的设定文件（DFL 文件），并按下 **ENTER** 键确认选择。
如果你想从其它目录选择设定文件，则在 **Path** 字段更改目录。

6 远程控制简介

通过网络（LAN 接口）可以远程控制该仪器。有关配置 LAN 接口的详细内容，请参考第 2 章“配置 LAN 接口”。只有在采用了 R&S FSL-B10 选件时，才能通过 GPIB 接口实现远程控制。有关该接口设置的详细内容，请参考第 2 章“设置 GPIB 接口”。

下面的编程实例采用了分层结构，也就是说，后面的例子是建立在前面例子的基础上的。这样，就可以用程序实例的模块，很容易地编写出良好的操作程序。在操作手册第 7 章“远程控制 — 编程实例”中提供了一些更复杂的例子。

远程控制编程的基本步骤

下面这些例子解释了如何进行仪器编程，可作为解决高级编程任务的基础。其中采用了 Visual Basic 作为编程语言。然而，也可以通过其它语言来实现这些程序。



注：在 C、C++ 等编程语言或 MATLAB、NI Interactive Control 程序中，换码顺序以反斜线开头（例如 “\n” 用于换行）。在这些编程语言和程序中，远程命令必须使用双反斜线而不是单反斜线。例如，在保存仪器设置时，不应使用

```
MMEM:STOR:STAT 1, 'D:\USER\DATA\TEST1'
```

的形式，而应使用

```
MMEM:STOR:STAT 1, 'D:\\USER\\DATA\\TEST1'
```

连接 Visual Basic 远程控制库

编程提示：

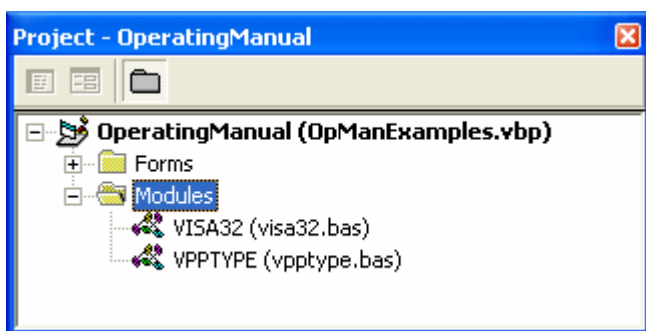
- 利用 “print” 功能输出文本

这个例子利用 print 方法，在 Visual Basic 开发环境的 Immediate 窗口中，显示出了变量 MyVar 的值。注意 print 方法仅适用于可显示文本的对象。

```
Debug.Print MyVar
```

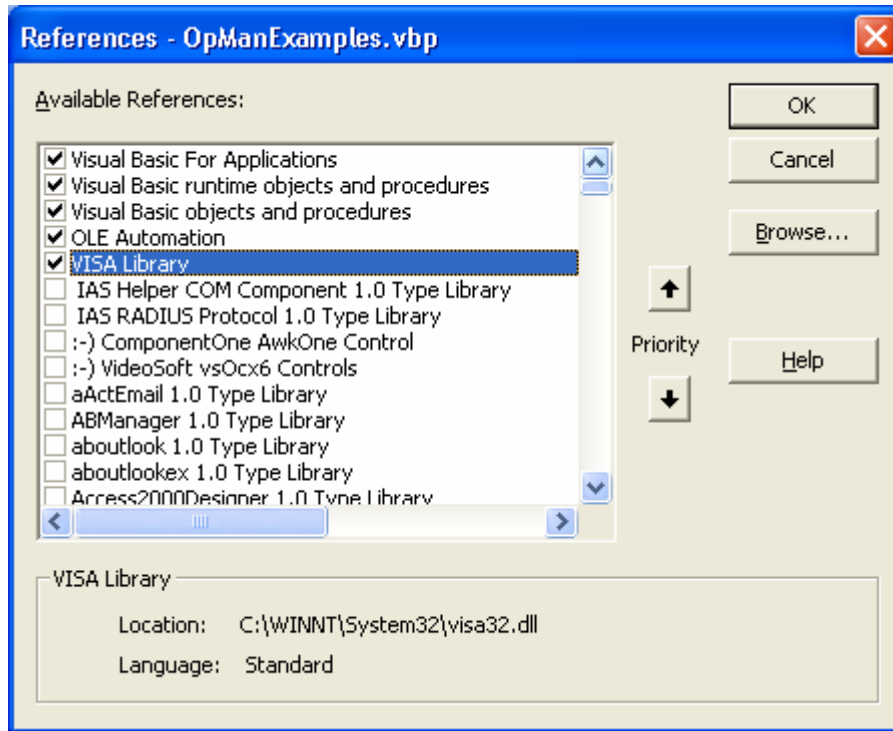
- 访问 VISA32.DLL 的函数

为使用户能够创建 Visual Basic 控制程序，必须把 VISA32.BAS 添加到项目中，这样就可以调用 VISA32.DLL 的函数了。另外，文件 VPPTYPE.BAS 也必须添加到项目中。该文件包含了错误处理、超时值等的常量和定义。



在 <VXIpnPath>\WinNT\include (typically C:\VXIpnPath\WinNT\include) 中可以找到模块 The visa32.bas 和 vpptype.bas。

还有一种可供选择的方法，即把一个对 VISA32.DLL 的参考添加到项目中。



- 创建一个应答缓冲区

由于 DLL 在应答的情况下返回以零作为结尾的字符串，在调用 `InstrRead()` 和 `ilrd()` 函数之前要先生成一个足够长度的字符串，这是因为 Visual Basic 在未被 DLL 所更新的字符串前面加了一个长度说明。下面提供了两个建立字符串长度值的例子：

```
- Dim Rd as String * 100
- Dim Rd as String
- Rd = Space$(100)
```

- 创建写入和读出的封装程序

由于 VISA 函数需要有命令、应答字符串以及两个独立参数的对应长度，因此如果封装了 `read` 和 `write` 函数的话，主程序代码就更易于查看和维护了。在此，程序 `InstrWrite()` 封装了函数 `viWrite()`，`InstrRead()` 封装了 `viRead()`。另外，这些封装程序还包括了状态检测功能：

```
Public Sub InstrWrite(ByVal vi As Long, ByVal Cmd As String)
Dim status As Long
Dim retCount As Long

'Send command to instrument and check for status
status = viWrite(vi, Cmd, Len(Cmd), retCount)
'Check for errors - this will raise an error if status is not VI_SUCCESS
CALL CheckError(vi, status)

End Sub
```

```
Public Sub InstrRead(ByVal vi As Long, Response As String, ByVal count As Long,
retCount As Long)
Dim status As Long

'Initialize response string
Response = Space(count)
'...and read
status = viRead(vi, Response, count, retCount)
'Check for errors - this will raise an error if status is not VI_SUCCESS
CALL CheckError(vi, status)

'adjust string length
Response = Left(Response, retCount)

End Sub
```

下面的函数说明了如何进行状态/错误检测。在出现一个 VISA 错误时，该程序就会产生一个异常：

```
Public Sub CheckError(ByVal vi As Long, status As Long)
Dim ErrorMessage As String * 1024

'Initialize error message string
ErrorMessage = ""
If (status < 0) Then
    'Query the error message from VISA
    If (viStatusDesc(vi, status, ErrorMessage) = VI_SUCCESS) Then
        Err.Description = ErrorMessage
    End If
    Err.Raise (status)
End If

End Sub
```

初始化和默认状态

在每个程序的开始部分，必须创建所有子程序使用的全局变量。接着，远程控制和仪器设置将被更改为定义的默认状态。为此，使用了两个子例程“InitController”和“InitDevice”。

创建全局变量

在 Visual Basic 中，全局变量存储在模块中（文件扩展名.BAS）。这样，至少应该创建一个模块（如 GLOBALS.BAS），该模块包含所有子程序使用的变量，比如远程控制驱动程序所使用的仪器地址变量。

在下面给出的所有例子中，文件都必须包含下面的指令：

```
Global analyzer As Long
Global defaultRM As Long
```

初始化远程控制会话

```

REM ----- 初始化远程控制会话 -----
Public SUB Initialize()
    Dim status As Long

    'CALL viOpenDefaultRM to get the resource manager handle
    'Store this handle in defaultRM. The function viStatusDesc
    'returns a text description of the status code returned by viOpenDefaultRM

    status = viOpenDefaultRM(defaultRM)
    status = viStatusDesc(defaultRM, status, Response)

    'Open the connection to the device and store the handle
    'Note: The timeout value in viOpen() applies only for opening the interface
    'For setting the communication timeout, set the VI_ATTR_TMO_VALUE attribute
    'timeout values are in milliseconds
    'This example assumes the instrument IP address 10.0.0.10
    'If the network provides a name resolution mechanism, the hostname of
    'the instrument can be used instead of the numeric IP address
    'the resource string for GPIB would be "GPIB::20::INSTR"
    status = viOpen(defaultRM, "TCPIP::10.0.0.10::INSTR", 0, 1000, analyzer)
    'status = viOpen(defaultRM, "TCPIP::<hostname>::INSTR", 0, 1000, analyzer)
    'status = viOpen(defaultRM, "GPIB::20::INSTR", 0, 1000, analyzer)

    'Set timeout value - here 5s
    status = viSetAttribute(vi, VI_ATTR_TMO_VALUE, 5000)

END SUB
REM *****

```

初始化仪器

设定远程控制状态寄存器和仪器设置为默认状态。

```

REM ----- 初始化仪器 -----
Public SUB InitDevice()

    CALL InstrWrite(analyzer, "*CLS")      'Reset status register
    CALL InstrWrite(analyzer, "*RST")     'Reset instrument

END SUB
REM*****

```

打开和关闭屏幕显示

在默认设置下，为了获得最好的测量速度，所有的远程控制命令都是在屏幕显示关闭的情况下执行的。然而，在远程控制程序开发期间，为了查看编程设置和测量结果，需要打开屏幕显示。

下面的例子给出了一些函数，通过这些函数可以在控制操作期间打开或关闭屏幕显示。

```

REM ----- 打开屏幕显示 -----
Public SUB DisplayOn()

CALL InstrWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD ON")
                                '打开屏幕显示

END SUB
REM*****

REM ----- 关闭屏幕显示 -----
Public SUB DisplayOff()

CALL InstrWrite(analyzer, "SYST:DISP:UPD OFF")
                                '关闭屏幕显示

END SUB
REM*****

```

配置显示器的省电功能

在远程控制操作期间，常常需要在屏幕上显示测量结果。尽管 `SYSTEM:DISPLAY:UPDATE OFF` 命令会关闭测量结果的显示，在远程控制操作时会大大提高速度，但是显示本身尤其是背景照明仍然要保持打开状态。

如果你希望关闭显示器，那么你必须通过设置激活前的响应时间（以分钟为单位），以使用省电功能。



如果你按下前端面板上的任意按键，则显示器将立即重新打开。

```

Public SUB PowerSave()

CALL InstrWrite(analyzer, "DISPLAY:PSAVE:HOLDoff 1")
                                '设置响应时间为 1 分钟
CALL InstrWrite(analyzer, "DISPLAY:PSAVE ON")
                                '打开节电功能

```

发送简单的仪器设置命令

下面的例子说明了如何设置仪器的中心频率、频率跨度和参考电平。

```

REM ----- 仪器设置命令 -----
PUBLIC SUB SimpleSettings ()

CALL InstrWrite(analyzer, "FREQUENCY:CENTER 128MHz")
                                '设置中心频率为 128 MHz
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQUENCY:SPAN 10MHZ")
                                '设置频率跨度为 10 MHz
CALL InstrWrite(analyzer, "DISPLAY:TRACE:Y:RLEVEL -10dBm")
                                '设置参考电平为-10dBm

END SUB
REM*****

```

切换到手工操作

```

REM ----- 切换仪器为手工操作模式 -----
CALL viGpibControlREN(analyzer, VI_GPIB_REN_ADDRESS_GTL)
                                '设置仪器为本地状态
REM*****

```

读出仪器设置

现在可以读出上面所作的设置。为此，使用了缩写的命令。

```

REM ----- 读出仪器设置 -----
PUBLIC SUB ReadSettings ()
Dim retCount as Long

CFfrequency$ = SPACE$(20)           '提供文本变量 (20 个字符)
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQ:CENT?")
                                '查询中心频率
CALL InstrRead(analyzer, CFfrequency$, 20, retCount)
                                '读出值
CFspan$ = SPACE$(20)               '提供文本变量 (20 个字符)
CALL InstrWrite(analyzer, "FREQ:SPAN?")
                                '查询频率跨度
CALL InstrRead(analyzer, CFspan$, 20, retCount)
                                '读出值

RLlevel$ = SPACE$(20)             '提供文本变量 (20 个字符)
CALL InstrWrite(analyzer, "DISP:TRAC:Y:RLEV?")
                                '查询参考电平设置

```

```
CALL InstrRead(analyzer, RLlevel$, 20, retCount)
                                '读出值

REM ----- 在后继窗口中显示值-----
Debug.Print "Center frequency: "; CFfrequency$,
Debug.Print "Span:                "; CFspan$,
Debug.Print "Reference level:    "; RLlevel$,

END SUB
REM*****
```

标记定位和读出

```
REM ----- 标记功能的例子 -----
PUBLIC SUB ReadMarker()
Dim retCount as Long

CALL InstrWrite(analyzer, "CALC:MARKER ON;MARKER:MAX")
                                '激活标记 1 并搜索峰值
MKmark$ = SPACE$(30)           '提供文本变量 (30 个字符)
CALL InstrWrite(analyzer, "CALC:MARK:X?;Y?")
                                '查询频率和电平
CALL InstrRead(analyzer, MKmark$, 30, retCount)
                                '读出值

REM ----- 在后继窗口中显示值-----
Debug.Print "Marker frequency/level "; MKmark$,

END SUB
REM*****
```

命令同步

在光盘的操作手册第 4 章“远程控制—基础”的“命令序列和命令同步”部分，介绍了下面例子中所使用的同步方法。

```
REM ----- 用于命令同步的命令 -----
PUBLIC SUB SweepSync()
Dim retCount as Long
Dim SRQWaitTimeout As Long
Dim eventType As Long
Dim eventVi As Long
REM The command INITiate[:IMMediate] starts a single sweep if the
REM command INIT:CONT OFF has already been sent. The next command
REM must not be carried out until a full sweep has been completed.
CALL InstrWrite(analyzer, "INIT:CONT OFF")

REM ----- 第一种方法：使用*WAI -----
CALL InstrWrite(analyzer, "ABOR;INIT:IMM; *WAI")
```

```

REM ----- 第二种方法：使用*OPC? -----
OpcOk$ = SPACE$(2) '提供*OPC?响应的空间
CALL InstrWrite(analyzer, "ABOR;INIT:IMM; *OPC?")
REM ----- 在该实例中，控制器可以使用其它的仪器-----
CALL InstrRead(analyzer, OpcOk$, 2, retCount)
'等待来自*OPC?的"1"

REM -----第三种方法：使用*OPC -----
REM 为能够使用与国家仪器（National Instruments）GPIB 驱动相关的服务请求功能，必须通过
REM IBCONF! 把“Disable Auto Serial Poll”设置为“yes”
CALL InstrWrite(analyzer, "*SRE 32") '启用 ESR 的服务请求
CALL InstrWrite(analyzer, "*ESE 1") '为操作完成位设置事件启用位
CALL viEnableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE, 0)
'启用服务请求的事件
CALL InstrWrite(analyzer, "ABOR;INIT:IMM; *OPC")
'同步至 OPC 并开始扫描
SRQWaitTimeout = 5000 '扫描完成的等待时间为 5s
'现在等待服务请求
CALL viWaitOnEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, SRQWaitTimeout, eventType, eventVi)
CALL viClose(eventVi) '在继续之前关闭上下文
CALL viDisableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE)
'禁止后发事件

REM 在此恢复主程序。

END SUB
REM*****

```

读出输出缓冲区

```

REM ----- 各个 STB 位的子程序-----
Public SUB Outputqueue() '读取输出队列
Dim retCount as Long
result$ = SPACE$(100) '创建响应空间
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Contents of Output Queue : "; result$
END SUB
REM*****

```

读出错误消息

```

REM ----- 评估错误队列的子程序-----
Public SUB ErrorQueueHandler()
Dim retCount as Long
ERROR$ = SPACE$(100) '评估错误队列的子例程
CALL InstrWrite(analyzer, "SYSTEM:ERROR?")
CALL InstrRead(analyzer, ERROR$, 100, retCount)
Debug.Print "Error Description : "; ERROR$
END SUB
REM*****

```

详细的编程实例

下面部分提供了一些典型的编程实例，包括设置测量参数和功能、一般设置、打印输出和数据管理。

R&S FSL的默认设置

下面提供了一些关于如何更改R&S FSL默认设置的典型实例。

注意，取决于应用程序例子，只有某些设置是需要的。在许多情况下，不必设置分辨率带宽、视频带宽和扫描时间，因为这些参数在频率跨度发生变化时，会在默认设置下自动计算出来。同样，输入衰减也可作为参考电平的函数，在默认设置下自动计算出来。最后，在默认设置下，所有的电平检波器都是链接到选定的迹线模式的。

在下面的程序实例中，可在默认设置下自动计算出来的设置都以星号（*）指示出来。

设置远程控制状态寄存器

```

REM*****
Public Sub SetupStatusReg()

'----- IEEE 488.2 状态寄存器 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*CLS")      '重置状态寄存器
CALL InstrWrite(analyzer,"*SRE 168")  '启用 STAT:OPER-,STAT:QUES-和 ESR-Register
                                        '的服务请求
CALL InstrWrite(analyzer,"*ESE 61")   '为 operation complete、command-、execution-
                                        ' device dependent-以及 query error 设置事件
                                        '启用位

'----- SCPI 状态寄存器 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"STAT:OPER:ENAB 0")
                                        '禁用 OPERation Status reg
CALL InstrWrite(analyzer,"STAT:QUES:ENAB 0")
                                        '禁用有问题的 Statusreg

End Sub
REM*****
    
```


默认的测量设置

```

REM*****
Public Sub SetupInstrument()

'-----R&S FSL的默认设置 -----
CALL SetupStatusReg           '配置状态寄存器
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST") '复位仪器
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:DISP:UPD ON")
                                'ON: 打开屏幕显示
                                'OFF: 关闭屏幕显示 (提高性能)
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:FORM SINGLE")
                                '全屏显示
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND1:SEL")
                                '激活屏幕 A
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                '单次扫描模式

'----- Frequency setting 频率设置 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQUENCY:CENTER 100MHz")
                                '中心频率
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN 1 MHz")
                                '频率跨度

'----- Level setting 电平设置 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -20dBm")
                                '参考电平
CALL InstrWrite(analyzer,"INP:ATT 10dB")
                                '输入衰减 (*)

'----- Level scaling 电平标度-----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG")
                                '对数电平轴
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL 100dB")
                                '电平范围
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:SCAL:MODE ABS")
                                '绝对值标度
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:UNIT:POW DBM")
                                'y 轴测量单位

'----- Trace and detector setting 迹线和检波器设置-----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC1:MODE AVER")
                                '迹线 1 的平均值
CALL InstrWrite(analyzer,"AVER:TYPE VID")
                                '均值模式视频; "LIN"表示线性
CALL InstrWrite(analyzer,"SWE:COUN 10")
                                '扫描计数
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC2 OFF")
                                '迹线 2 为空白
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC3 OFF")
                                '迹线 3 为空白
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC4 OFF")
                                '迹线 4 为空白

```

```
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC5 OFF")
                                '迹线 5 为空白
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC6 OFF")
                                '迹线 6 为空白
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MATH:STAT OFF")
                                '迹线差分关闭
CALL InstrWrite(analyzer,"DET1 RMS")
                                '检波器迹线 1    (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET2:AUTO ON")
                                '检波器迹线 2    (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET3:AUTO ON")
                                '检波器迹线 3    (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET4:AUTO ON")
                                '检波器迹线 4    (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET5:AUTO ON")
                                '检波器迹线 5    (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"DET6:AUTO ON")
                                '检波器迹线 6    (*)
```

```
'----- 带宽和扫描时间 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"BAND:RES 100KHz")
                                '分辨率带宽 (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"BAND:VID 1MHz")
                                '视频带宽    (*)
CALL InstrWrite(analyzer,"SWE:TIME 100ms")
                                '扫描时间      (*)
```

END SUB

REM*****

使用标记和增量标记

标记用于标记迹线上的点、读出测量结果和快速选择一个显示部分。

标记搜索功能、限制搜索范围

下面的例子是基于一个 100MHz 的调幅信号的，该信号具有以下特征：

- 载波信号电平： -30 dBm
- 音频： 100 kHz
- 调制深度： 50 %

标记 1 和增量标记 2 依次定位于迹线的最大值点。接着读出频率和电平。在下面的测量中，可以采用仪器的默认设置（SetupInstrument）。

```
REM*****
Public Sub MarkerSearch()
Dim retCount as Long

result$ = Space$(100)
CALL SetupInstrument          '默认设置
```

```

'----- 在无搜索范围限制下搜索峰值-----
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                '切换到单次扫描
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
                                '定义峰值偏移
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
                                '启用标记 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
                                '把标记 1 定位于迹线 1
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '执行同步扫描
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:MAX;X?;Y?")
                                '标记峰值; 读出频率和电平
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Marker 1: ";result$
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT2:STAT ON;MAX;MAX:LEFT")
                                '激活增量标记 2,
                                '定位于峰值, 接着定位于左边下一个峰值
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT2:X?;Y?")
                                '读出增量标记 2 的频率和电平

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Delta 2: ";result$

'----- 在 x 轴方向, 在限制了搜索范围的情况下搜索峰值 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:X:SLIM:STAT ON;LEFT 0Hz;RIGHT 100.05MHz")
                                '激活搜索范围,
                                '设置低于 AF
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:STAT ON;MAX;MAX:RIGHT")
                                '激活增量标记 3,
                                '定位于峰值, 接着定位于右边下一个峰值
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:X:REL?;:CALC:DELT3:Y?")
                                '读出增量标记 3 的频率和电平;
                                '两者必须为 0 值

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Print "Delta 3: ";result$

'----- 在 y 轴方向, 在限制了搜索范围的情况下搜索峰值 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:THR:STAT ON")
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:THR -35DBM")
                                '激活阈值, 设置其高于 AF
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:STAT ON;MAX;MAX:NEXT")
                                '激活增量标记 3,
                                '定位于峰值, 接着定位于下一峰值
                                '=>未发现
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT3:X:REL?;:CALC:DELT3:Y?")
                                '查询和读出增量标记 3 的频率和电平;
                                '两者必须为 0 值

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Delta 3: ";result$

```

```
'----- 通过标记设置中心频率和参考电平 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK2:FUNC:CENT")
'增量标记 2 -> 标记和中心频率
' = 标记 2
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK2:FUNC:REF")
'参考电平 = 标记 2
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '同步扫描

END SUB
REM *****
```

频率计数

下面的例子是基于频率为 100 MHz、电平为-30 dBm 的信号。在该测量中，也可以采用仪器的默认设置（SetupInstrument）。频率计数的目的是确定 100MHz 信号的精确频率。

```
REM*****
Public Sub MarkerCount()
Dim retCount as Long

CALL SetupInstrument '默认设置
'----- 利用频率计数器确定信号频率 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
'切换到单次扫描
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
'定义峰值偏移
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
'激活标记 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
'把标记 1 定位于迹线 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:X 100MHz")
'设置标记 1 为 100 MHz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:COUNT:RES 1HZ")
'设置计数分辨率为 1 Hz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:COUNT ON")
'激活频率计数器
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '执行同步扫描
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:COUNT:FREQ?")
'查询和读出测量到的频率

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Marker Count Freq: ";result$

END SUB
REM*****
```

使用固定参考点

下面的例子是基于频率为 100 MHz、电平为-20 dBm 的信号。这样，信号的谐波在 200 MHz、300 MHz 等位置。在高质量信号源的前提下，这些谐波可能处于R&S FSL的动态范围之外。然而，为测量谐波抑制，电平设置必须更改为更高的灵敏度，此时，必须使用一个陷波滤波器抑制载波，以防止R&S FSL的射频输入端过载。

在下面的例子中，执行了不同电平设置下的两次测量。首先，在载波频率上使用了一个高的参考电平，接着在三次谐波频率处使用了一个低的参考电平。

在此，R&S FSL的默认测量设置（SetupInstrument）也被用作一个开始点，随后调整测量设置。

```

REM*****
Public Sub RefFixed()
Dim retCount as Long

CALL SetupInstrument          '默认设置
'----- Measuring the reference point -----
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                '切换到单次扫描
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
                                '定义峰值偏移
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
                                '激活标记 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
                                '把标记 1 定位于迹线 1
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '执行同步扫描
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:MAX")
                                '设置标记 1 至 100 MHz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:FUNC:FIX ON")
                                '定义参考点
'----- 设置测量谐波的频率、电平和带宽 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:CENT 400MHz;Span 1MHz")
                                '设置三次谐波的频率
CALL InstrWrite(analyzer,"BAND:RES 1kHz")
                                '设置合适的分辨率带宽
CALL InstrWrite(analyzer,"SWEEP:TIME:AUTO ON")
                                '耦合扫描时间
CALL InstrWrite(analyzer,"INP:ATT:AUTO ON")
                                '选择更为灵敏的电平设置
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -50dBm")
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '执行同步扫描
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:MAX;X:REL?;Y?")
                                '读出增量标记

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
                                '读出频率和电平
Debug.Print "Deltamarker 1: "; result$

END SUB
REM *****

```

测量噪声和相位噪声

在测量相位噪声时，定义为 1 Hz 带宽内的噪声功率与邻近载波功率的比值。在测量频率和载波频率之间的常用偏移量为 10 kHz。

在测量噪声时，绝对电平的测量是在 1 Hz 的带宽下进行的。

下面的例子也是基于频率为 100 MHz、电平为-30 dBm 的信号的。在与载波信号的偏移量为 10 kHz 处，采用了两个标记来确定噪声和相位噪声。

```

REM*****
Public Sub Noise()
Dim retCount as Long

'----- R&S FSL的默认设置 -----
CALL SetupStatusReg           '配置状态寄存器
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST") '复位仪器
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                   '单次扫描模式

'----- 设置频率 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQUENCY:CENTER 100MHz")
                                   '中心频率
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN 100 kHz")
                                   '频率跨度

'----- 设置电平 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV -20dBm")
                                   '参考电平
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '执行同步扫描

'----- 设置参考点 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:PEXC 6DB")
                                   '定义峰值偏移
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:STAT ON")
                                   '激活标记 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:TRAC 1")
                                   '把标记 1 定位于迹线 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:MAX")
                                   '设置标记 1 为 100 MHz
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:FUNC:PNO ON")
                                   '定义相位噪声的参考点

'----- 测量相位噪声 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:X 10kHz")
                                   '定位增量标记
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:DELT:FUNC:PNO:RES?")
                                   '查询和输出相位噪声结果

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Debug.Print "Phase Noise [dBc/Hz]: "; result$

```

```
'----- Measuring the noise -----
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:X 99.96MHz")
                                '定位标记 1
CALL InstrWrite(analyzer,"CALC:MARK:FUNC:NOIS:RES?")
                                '查询和输出结果

result$ = Space$(100)
CALL InstrRead(analyzer, result$, 100, retCount)
Print "Noise [dBm/Hz]: "; result$

END SUB
REM*****
```

读出迹线数据

在下面例子中，说明了如何从仪器中读取默认设置下获得的迹线数据，并将数据显示在屏幕上的一个列表中。首先在频率跨度>0 时以二进制格式读出，接着在频率跨度=0 时以 ASCII 格式读出。

在二进制格式中，会对带有长度说明的消息头部进行分析并用于计算 x 轴的值。

在 ASCII 格式中，只输出电平值列表。

按照以下三个步骤读出二进制数据：

1. 读出长度说明中的数字位数。
2. 读出长度说明本身。
3. 读出迹线数据本身。

在编程语言只支持相同数据类型的结构时（数组，如对于 Visual Basic），需要该过程，因为头部和数据部分的数据类型在二进制数据中是不同的。

VISA 库仅提供了一个读入字符串缓冲区的机制。为了把数据转换成单精度值的数组，字符串内容必须被复制到一个该类型的缓冲区中。下面的例子使用了一个操作系统函数完成该复制操作。该函数声明必须添加到一个模块中（.bas），如下所示：

```
Private Declare Sub CopyMemory Lib "kernel32" Alias "RtlMoveMemory" (pDest As Any,
pSource As Any, ByVal ByteLen As Long)
```



用于存储测量数据的数组是按如下方式定义其维数的，即这些数组必须为 R&S FSL 的迹线数据提供足够的空间（501 个测量点）。

```
REM*****
Public Sub ReadTrace()

'----- 创建变量 -----
Dim traceData(1250) As Single      '浮点二进制数的缓冲区
Dim digits As Byte                '在长度说明中的字符数
Dim traceBytes As Integer         '迹线数据的长度 (bytes)
Dim traceValues As Integer        '在缓冲区中测量值的数目
Dim BinBuffer as String * 5000    '二进制数据的字符串缓冲区
```

```

Dim retCount as Long

asciiResult$ = Space$(25000)          'ASCII 迹线数据的缓冲区
result$ = Space$(100)                 '简单结果的缓冲区
startFreq$ = Space$(100)              '开始频率的缓冲区
span$ = Space$(100)                   '频率跨度的缓冲区
'----- R&S FSL的默认设置 -----
CALL SetupInstrument                   '默认设置
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                        '切换到单次扫描
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '执行同步扫描
'----- 定义输出的频率范围 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:START?") '读出开始频率
CALL InstrRead(analyzer,startFreq$, 100, retCount)
startFreq = Val(startFreq$)
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN?") '读出频率跨度
CALL InstrRead(analyzer,span$, 100, retCount)
span = Val(span$)
'----- 二进制格式的读出 -----
CALL InstrWrite(analyzer, "FORMAT REAL,32")
                                        '设置二进制格式
CALL InstrWrite(analyzer, "TRAC1? TRACE1")
                                        '读出迹线 1
CALL InstrRead(analyzer, result$, 2, retCount)
                                        '读出和存储长度值
digits = Val(Mid$(result$, 2, 1))      '字符数的说明
result$ = Space$(100)                  '重新初始化缓冲区
CALL InstrRead(analyzer, result$, digits, retCount)
                                        '读出和存放长度值
traceBytes = Val(Left$(result$, digits))
                                        '说明
CALL InstrRead(analyzer, BinBuffer, traceBytes, retCount)
                                        '把迹线数据读入到缓冲区中
CopyMemory traceData(0), ByVal BinBuffer, traceBytes
                                        '把数据拷贝到浮点数组中
'----- 以频率/电平对应的形式输出二进制数据 -----
traceValues = traceBytes/4              '单精度 = 4 个字节
stepsize = span/traceValues            '计算频率步长
For i = 0 To traceValues - 1
Debug.Print "Value["; i; "] = "; startFreq+stepsize*i; ", "; traceData(i)
Next i
'----- 0 频率跨度下的默认设置 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:SPAN 0Hz")
                                        '切换到零频率跨度
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '执行同步扫描

```



```
'----- ASCII 格式数据读出 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FORMAT ASCII")
                                '设置 ASCII 格式
CALL InstrWrite(analyzer,"TRAC1? TRACE1")
                                '读出和输出
CALL InstrRead(analyzer,asciiResult$)
Print "Contents of Trace1: ",asciiResult$ '迹线 1

END SUB
REM*****
```

存储和载入仪器设置

可以存储和载入设置和测量数据。可以设置在仪器复位或启动时载入的数据。

存储仪器设置

在下面的例子中，载入的设置/测量数据是最初定义的，其中只是存储了硬件设置。为保持完整，针对其它设置的选择命令都以状态“OFF”予以指明。

```
REM *****
Public Sub StoreSettings()

'该子程序选择要存储的设置，并在目录 C:\R_S\Instr\user 下创建数据记录“TEST1”。
'它使用默认设置，并在存储了设置之后，重新设置仪器。
'-----R&S FSL的默认设置 -----
CALL SetupInstrument
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                '切换到单次扫描
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '执行同步扫描
'----- 选择要存储的设置 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:SEL:HWS ON")
                                '存储硬件设置
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:SEL:TRAC OFF")
                                '不存储任何迹线
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:SEL:LIN:ALL OFF")
                                '仅存储激活的限制线

'----- 仪器存储操作 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:STOR:STAT 1,'C:\R_S\Instr\user\TEST1'")
'----- 复位仪器设置 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")

END SUB
REM*******
```

载入仪器设置

在下面的例子中，仪器载入了存储在 C:\R_S\Instr\user 下的 TEST1 数据记录。

```

REM*****
Public Sub LoadSettings()

' 该子程序载入了目录 C:\R_S\Instr\user 中的 TEST1 数据记录
'----- 状态寄存器的默认设置 -----
CALL SetupStatusReg '配置状态寄存器
'----- 载入数据记录 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:LOAD:STAT 1,'C:\R_S\Instr\user\TEST1'")
'----- 使用载入的数据记录执行测量 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC1:MODE WRIT")
'设置迹线为 Clr/Write 模式
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '开始扫描

END SUB
REM*****
    
```

设置启动回调的数据记录

在下面的例子中，第一步是把 R&S FSL 更改为默认设置。随后，选择存储在 C:\R_S\Instr\user 目录下的 TEST1 数据记录用于启动调用功能，也就是说，在每个 *RST 后面设置该数据记录，并在每次仪器启动时预先设置。为了示范，在此再次执行 *RST 命令。

```

REM*****
Public Sub StartupRecallSettings()

'----- 复位R&S FSL -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")
'----- 状态寄存器的默认设置 -----
CALL SetupStatusReg '配置状态寄存器
'----- 选择启动时调用的数据记录 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:LOAD:AUTO 1,'C:\R_S\Instr\user\TEST1'")
'----- 激活启动时调用的数据记录 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")

END SUB
REM*****
    
```

配置和开始打印输出

下面的例子说明在打印输出一个测量屏幕时，如何配置输出格式和输出设备。该过程如下：

1. 设置你要打印输出的测量结果。
2. 查看在仪器上可使用哪些输出设备。
3. 选择一个输出设备。
4. 选择输出接口。
5. 配置输出格式。
6. 开始同步打印输出直至完成。

在此假设需要设置一个 100 MHz、功率为-20 dBm 的信号。同时假设你所需要的打印机是列出的可用打印机中的第 6 个。首先打印输出到选择的打印机，接着输出到一个文件中。

```

REM *****
Public Sub HCopy()
Dim retCount as Long
Dim SRQWaitTimeout As Long
Dim eventType As Long
Dim eventVi As Long
Dim statusSRQ As Long
DIM Devices(100) as string          '创建打印机名称的缓冲区。
FOR i = 0 TO 49
    Devices$(i) = Space$(50)        '预先分配打印机名称的缓冲区
NEXT i
'----- R&S FSL的默认设置 -----
CALL SetupStatusReg                '配置状态寄存器
CALL InstrWrite(analyzer,"*RST")   '重设仪器
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT:CONT OFF")
                                    '单次扫描模式
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:DISP:UPD ON")
                                    '打开屏幕显示
'----- 测量设置 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"FREQ:CENT 100MHz;SPAN 10MHz")
                                    '频率设置
CALL InstrWrite(analyzer,"DISP:TRAC:Y:RLEV -10dBm")
                                    '参考电平
CALL InstrWrite(analyzer,"INIT;*WAI") '执行测量
'----- 查询可用的输出设备 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:COMM:PRIN:ENUM:FIRSt?")
                                    '读出并显示第一个输出设备
CALL InstrRead(analyzer,Devices$(0), 50, retCount)
Debug.Print "Printer 0: "+Devices$(0)
For i = 1 to 99
    CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:COMM:PRIN:ENUM:NEXT?")
                                    '读出下一个打印机名称
    CALL InstrRead(analyzer,Devices$(i))
    IF Left$(Devices$(i),2) = "" THEN GOTO SelectDevice
                                    '在列表末端终止
    Debug.Print "Printer"+Str$(i)+" : " Devices$(i)
                                    '显示打印机名称
NEXT i
SelectDevice:

```

```

'----- 选择输出设备、打印机语言和输出接口 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"SYST:COMM:PRIN:SEL "+ Devices(6))
'选择 6 号打印机
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEST 'SYST:COMM:PRIN'")
'配置“打印到打印机接口”
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:LANG GDI")
'打印机语言 GDI

'----- 选择方向（纵向/横向）和颜色/BW -----
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:PAGE:ORI PORT")
'纵向打印
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:COL OFF")
'黑白色打印输出

'----- 配置和开始打印输出 -----
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:ITEM:ALL")
'所有屏幕内容
'CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:ITEM:TRAC:STAT ON")
'两者择一：只对迹线
CALL InstrWrite(analyzer,"*CLS")
'重设状态寄存器
CALL viEnableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE, 0)
'启用服务请求的事件
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP;*OPC")
'开始打印输出
SRQWaitTimeout = 5000
'允许 5s 内完成
'现在等待服务请求
statusSRQ = viWaitOnEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, SRQWaitTimeout, eventType,
eventVi)
CALL viClose(eventVi)
'在继续之前关闭上下文
CALL viDisableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE)
'禁止后续事件
IF NOT(statusSRQ = 0) THEN CALL Srq
'如果没有检测到 SRQ，则调用赋值子程序

'----- 以 WMF 格式(BMP 格式)打印输出到文件-----
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEST 'MMEM'")
'配置“打印到文件”
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:LANG WMF")
'WMF 文件格式
'CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:DEV:LANG BMP")
'BMP 文件格式
CALL InstrWrite(analyzer,"MMEM:NAME 'C:\R_S\Instr\user\PRINT1.WMF'")
'定义文件名称
CALL InstrWrite(analyzer,"*CLS")
'重设状态寄存器
CALL viEnableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE, 0)
'启用服务请求的事件
CALL InstrWrite(analyzer,"HCOP:IMMediate;*OPC")
'开始打印输出
SRQWaitTimeout = 5000
'允许 5s 内完成
'现在等待服务请求
statusSRQ = viWaitOnEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, SRQWaitTimeout, eventType,
eventVi)
CALL viClose(eventVi)
'在继续之前关闭上下文

```

```
CALL viDisableEvent(vi, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE)
```

```
                                '禁止后续事件
```

```
IF NOT(statusSRQ = 0) THEN CALL Srq    '如果没有检测到 SRQ, 则调用赋值子程序
```

```
END SUB
```

```
REM *****
```

附录 A: 打印机接口

在打印输出时，可以使用本地 USB 打印机或网络打印机。本附录介绍了如何安装本地打印机。在附录 B “LAN 接口” 的 “安装网络打印机” 部分介绍了网络打印机的安装。



下面的逐步操作指导介绍了通过鼠标和外部键盘的安装过程。也可以使用仪器的前面板按键安装本地打印机。有关通过前面板的安装操作的详细内容，请参考第 4 章 “基本操作”。

在仪器安装完成之后，必须为仪器配置一台打印机，以进行打印输出。在第 2 章 “使用前的准备工作” 的 “R&S® FSL 设置” 部分介绍了如何选择和配置打印机。

安装本地打印机

对于本地安装，只可以连接 USB 打印机。有关连接器的详细内容，请参考第 1 章 “前面板和后面板”。



当你在计算机上，安装未预先安装的打印机驱动程序时，你可以使用以下外部设备：LAN、USB 设备（存储卡或光盘）。

你可以通过手动操作或远程控制安装一台本地打印机。在下面的逐步操作指导中，介绍了通过 Remote Desktop 的安装过程。作为选择，你可以使用鼠标和外部键盘进行安装，而不必使用 R&S® FSL 的前端面板（有关详细内容，请参见第 2 章 “使用前的准备工作” 的 “连接外部设备” 部分）。也可以参考打印机手册的有关文档，了解如何安装打印机。

安装本地打印机

1. 如果你要使用一个 USB 设备安装驱动程序，那么在开始安装之前，你必须先把该 USB 设备的驱动安装到仪器上，并把它连接到仪器上。
2. 如果你要使用 LAN 安装驱动程序，那么在开始安装之前，你必须先装好对应的网络驱动器。

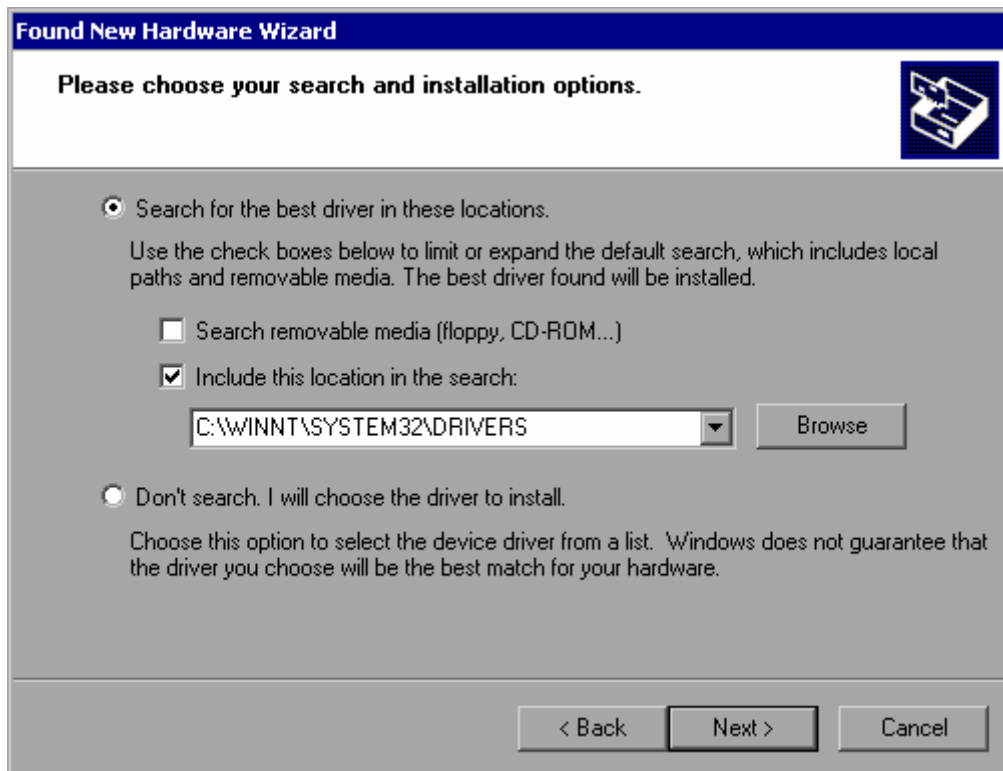
3. 通过前端面板上的 USB 连接器，把打印机连接到 R&S® FSL。
在第一个页面，显示出 **Found New Hardware Wizard**（发现新硬件向导）对话框。



4. 选择 **Install the software automatically**（自动安装软件）选项。
安装过程自动运行，并在安装完成之后显示出一个对话框。继续第 15 步的操作。
如果没有发现驱动程序，则会显示出一条错误消息。



5. 禁用 **Don't prompt me again to install this software** (不再提示我安装该软件) 选项。
6. 单击 **Finish** (完成)。
再次显示向导的第一个页面。
7. 选择 **Install from a list or specific location** (从列表或指定位置安装) 选项。
8. 单击 **Next** (下一步)。
显示出向导的第二个页面。



9. 把光盘插入光盘驱动器。
10. 激活 **Include this location in the search** (在搜索中包括这个位置) 选项。
11. 单击 **Browse** (浏览) 按钮。
显示出浏览文件夹的对话框。
12. 在光盘驱动器中, 选择包含打印机驱动程序的文件夹。
13. 单击 **OK** (确认) 按钮。该按钮只有在选择的文件夹包含驱动程序的情况下才会激活。
再次显示出向导的第二个页面。

14. 单击 **Next** (下一步)。

在选择的文件夹搜索打印机驱动程序，并将其拷贝到 C:。在安装完成之后，显示出一个对话框。

15. 单击 **Finish** (完成) 按钮，完成安装。

附录 B: LAN 接口

本附录提供了有关 LAN 接口的附加信息。第 2 章“使用前的准备工作”的“配置 LAN 接口”部分介绍了如何把仪器连接到网络和配置网络协议。



在下面逐步指导的某些步骤中，必须输入用户名和密码。这需要使⽤鼠标和外部键盘输入（参见第 2 章“连接外部设备”）。因此，这里介绍的是如何通过鼠标和键盘进行操作。

配置网络

在安装了网络支持之后，数据可以在仪器和其它计算机间进行交换，并可以使用网络打印机。

只有在经过授权可以访问网络资源后，才可以进行网络操作。典型资源包括其它计算机的文件目录，甚至包括中心打印机。由网络管理员或服务器管理员进行授权。

网络操作需要进行下列管理和行为：

- 更改计算机名称
- 更改域或工作组
- 在无网络连接的情况下操作仪器
- 创建用户
- 更改用户密码
- 登录网络
- 禁用自动登录机制
- 重新激活自动登录机制
- 映射网络驱动器
- 断开网络驱动器
- 安装网络打印机
- 共享目录（仅对于 Microsoft 网络）

注意

网络故障带来的危险！

在将仪器联入网络或进行网络配置之前，请首先咨询您的网路管理员，尤其当联入大型 LAN 网络时。一旦发生故障可能影响到整个网络。

禁止将分析仪联入无防病毒措施的网络，以防损坏仪器软件。

要把仪器集成到网络中，你可以更改以下系统属性：计算机名称、域、工作组。

更改计算机名称

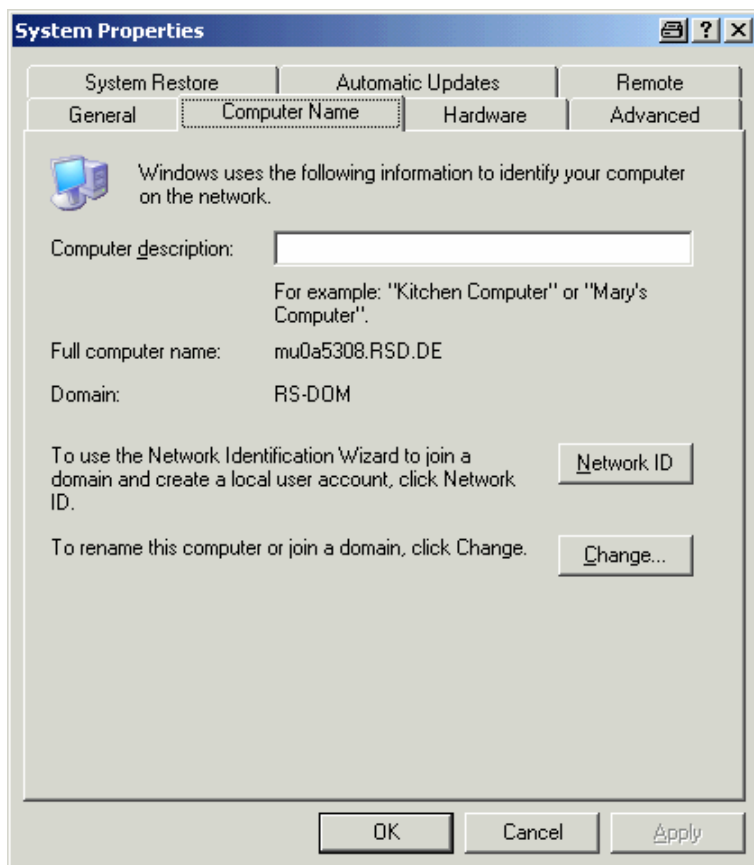
1. 按下 **Network Address** (网络地址) 软按键。
显示出一个子菜单。
2. 按下 **Computer Name** (计算机名称) 软按键, 并输入计算机名称。
3. 如果你输入了一个无效的名称, 则在状态行会显示出一条“超出范围”的消息。编辑对话框仍保持打开, 你可以重新输入。
如果设置正确, 则保存配置, 并提示你重新启动仪器。
4. 确认显示的消息 (**Yes** 按钮), 重新启动仪器。

更改域或工作组

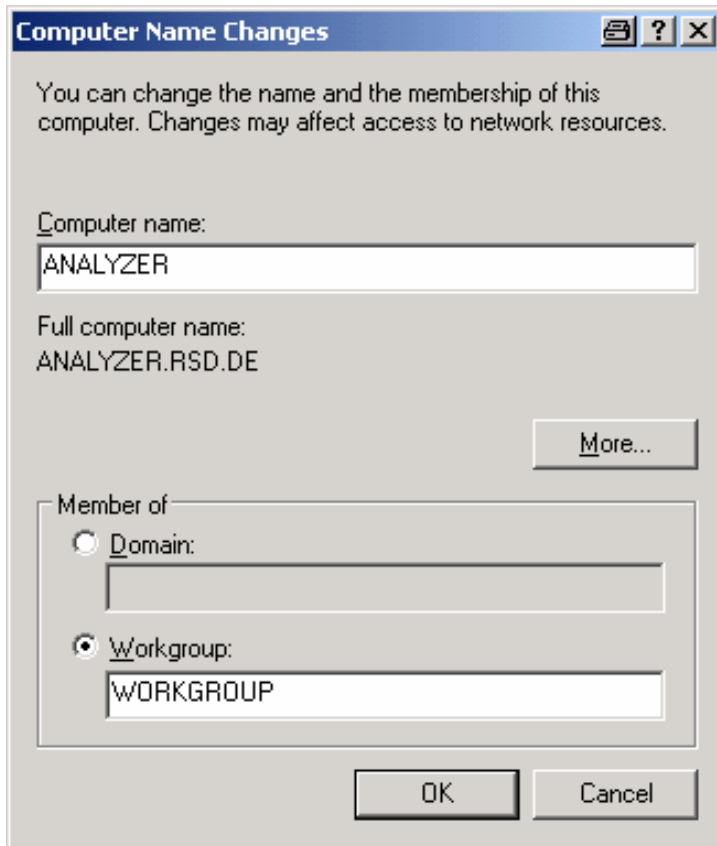


在更改此处所描述的其它设置之前, 请联系你的网络管理员。

1. 在 **Start** (开始) 菜单, 选择 **Settings** (设置)、**Control Panel** (控制面板), 接着选择 **System** (系统)。
显示出 **System Properties** (系统属性) 对话框。
2. 选择 **Computer Name** (计算机名称) 标签。



- 单击 **Change** (更改) 按钮。
显示出更改计算机名称、域和工作组的对话框。



- 输入一个 **Domain** (域) 或 **Workgroup** (工作组)。
- 按下 **OK** 按钮, 确认更改。
- 如果提示你重新启动仪器, 单击 **Yes**。
将重新启动 Windows 系统。

在无网络连接的情况下操作仪器

如果你希望¹在无网络连接的情况下, 暂时地或永久地操作仪器, 则与 Windows NT 不同, 你不需要采取什么特殊措施。Windows XP 会自动检测到网络连接断开, 并在仪器开机时不建立连接。

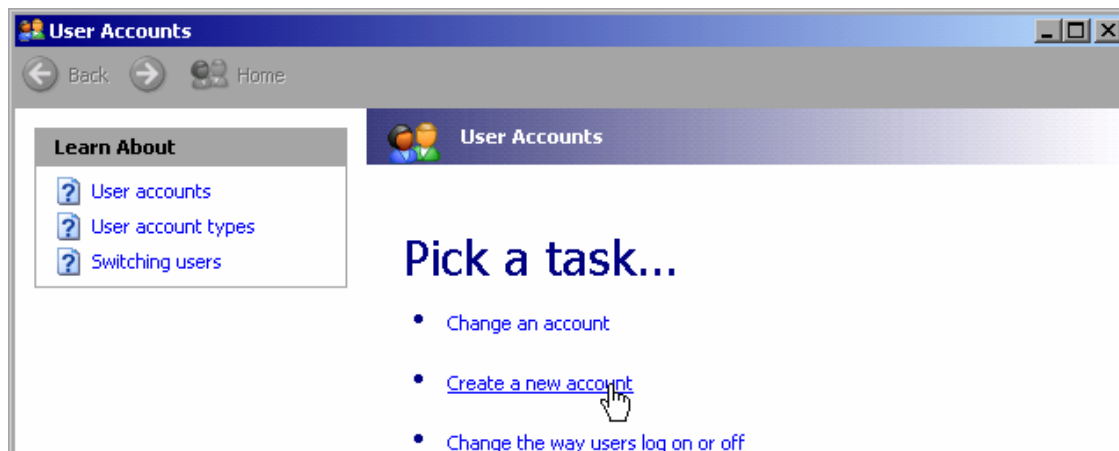
如果没有提示你输入用户名和密码, 则按照“重新激活自动登录机制”部分的介绍, 继续进行操作。

创建用户

在软件安装完毕之后, 仪器会在下次开机时显示出一条错误消息, 因为在网络中不存在名为“instrument”的用户(自动登录 Windows XP 的用户 ID)。因此, 必须在 Windows XP 和网络中创建一个匹配的用户, 密码必须调整为网络密码, 接着必须禁用自动登录机制。网络管理员负责创建网络中的新用户。在仪器上可以使用 **User Account** (用户帐户) 向导, 创建一个新用户:

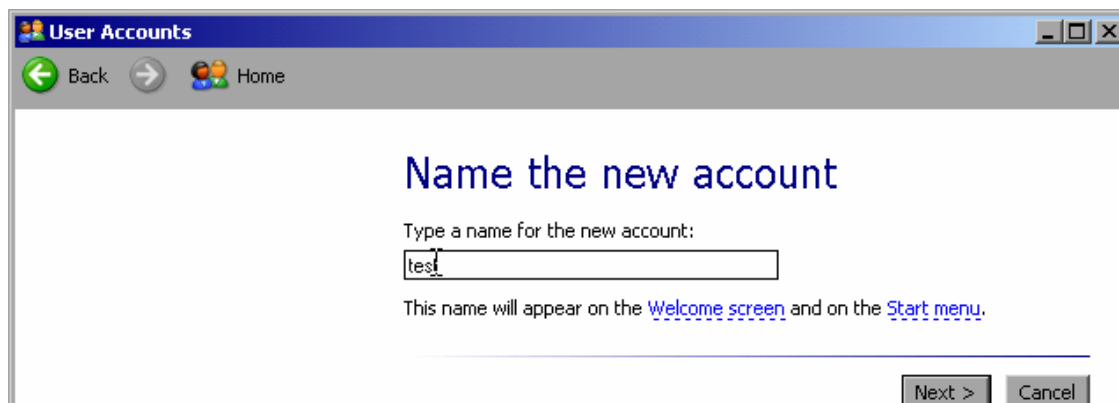
1. 在开始菜单，选择 **Settings**（设置）、**Control Panel**（控制面板），接着选择 **User Accounts**（用户帐户）。

在管理用户的向导中，首先显示出一个 **Pick a task**（挑选一项任务）对话框。



2. 单击 **Create a new account**（创建一个新帐户）。

显示出一个输入新计算机名称的对话框。



3. 在文本框输入新用户名称，并单击 **Next**（下一步）按钮。

显示出一个 **Pick an account type**（挑选一个帐户类型）对话框，用于定义用户权限的。



4. 选择 **Computer administrator**（计算机管理员）。

5. 单击 **Create Account**（创建新帐户）按钮。

现在就创建了新用户。



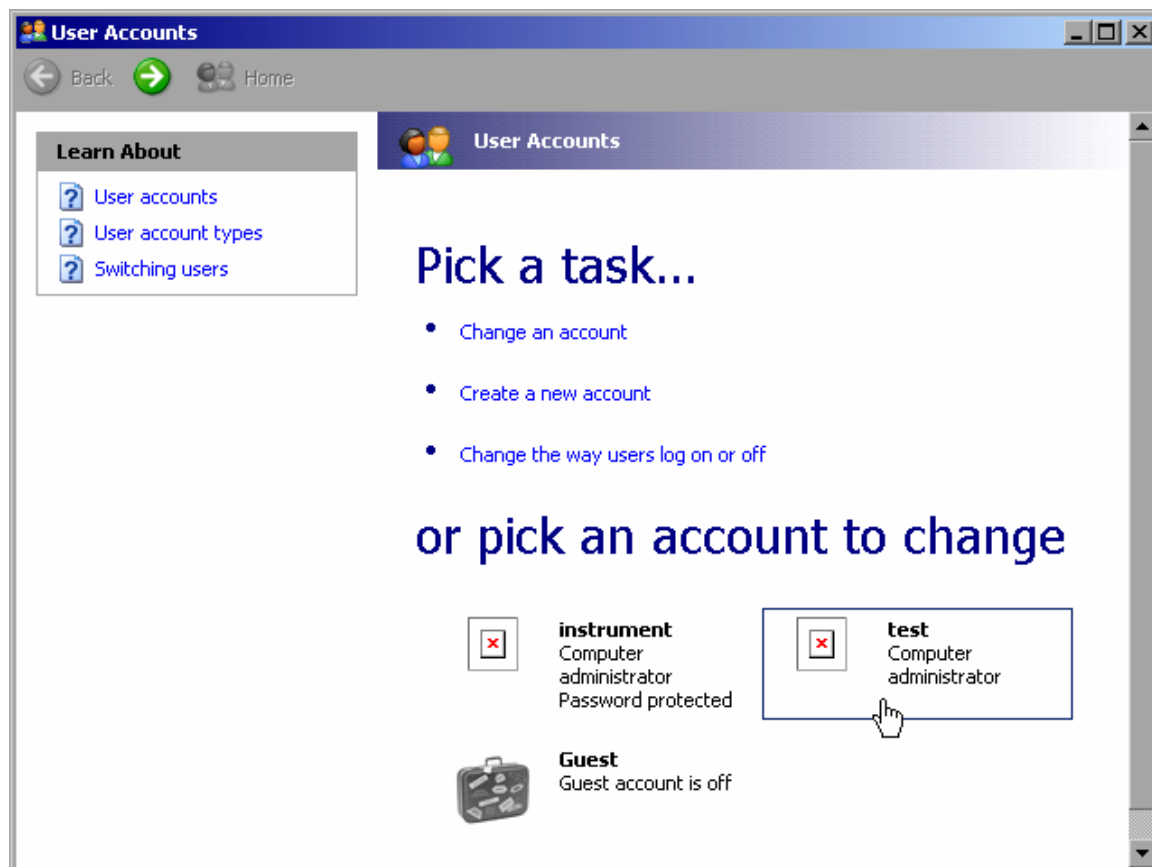
特有的固件功能需要管理员权限。

更改用户密码

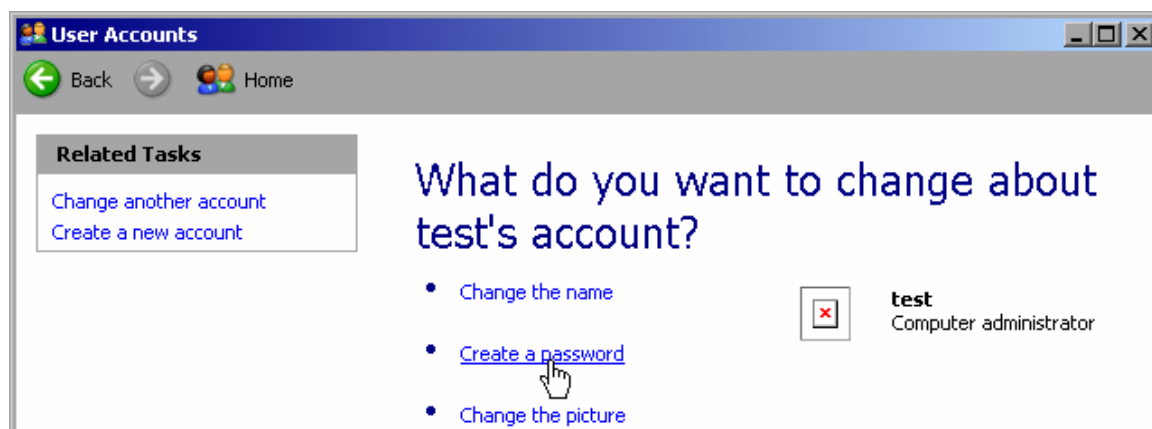
在仪器上创建了新用户之后，密码必须调整为网络密码。这也可以利用 User Account（用户帐户）向导来完成。

1. 在开始菜单，选择 **Settings**（设置）、**Control Panel**（控制面板），接着选择 **User Accounts**（用户账户）。

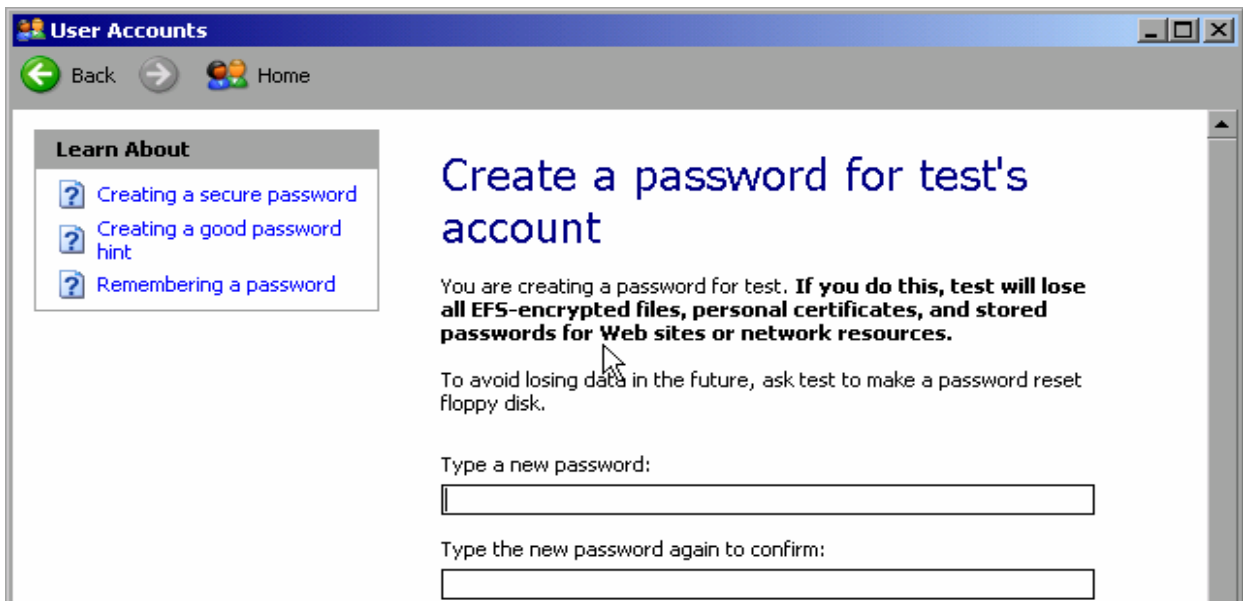
在管理用户的向导中，首先显示出一个 **Pick a task**（挑选一项任务）对话框。



2. 单击需要的用户帐户（在本例中为用户“Test”）显示出一个对话框，你可以从中选择要采取的动作。



- 单击 **Create a password** (创建密码)。
显示出一个用于输入新密码的对话框。



- 在上面的文本框中输入新密码，并在下面的文本框里重复输入。
- 单击 **Create Password** (创建密码) 按钮 (在页面末端)。
现在就激活了新密码。

登录网络

在你登录操作系统的同时，你也会自动登录到网络。作为前提，在 Windows XP 和网络中的用户名和密码必须是相同的。

禁用自动登录机制

在出厂时，仪器被设置成在 Windows XP 下自动登录。请按照以下步骤，禁用自动登录机制：

- 在 **Start** (开始) 菜单，选择 **Run** (运行)。
显示出 **Run** (运行) 对话框。
- 输入命令 `C:\R_S\INSTR\USER\NO_AUTOLOGIN.REG`。
- 按下 **ENTER** 键确认。
自动登录机制将被禁用。下次在你打开仪器时，系统将会在固件启动之前，提示你输入用户名和密码。

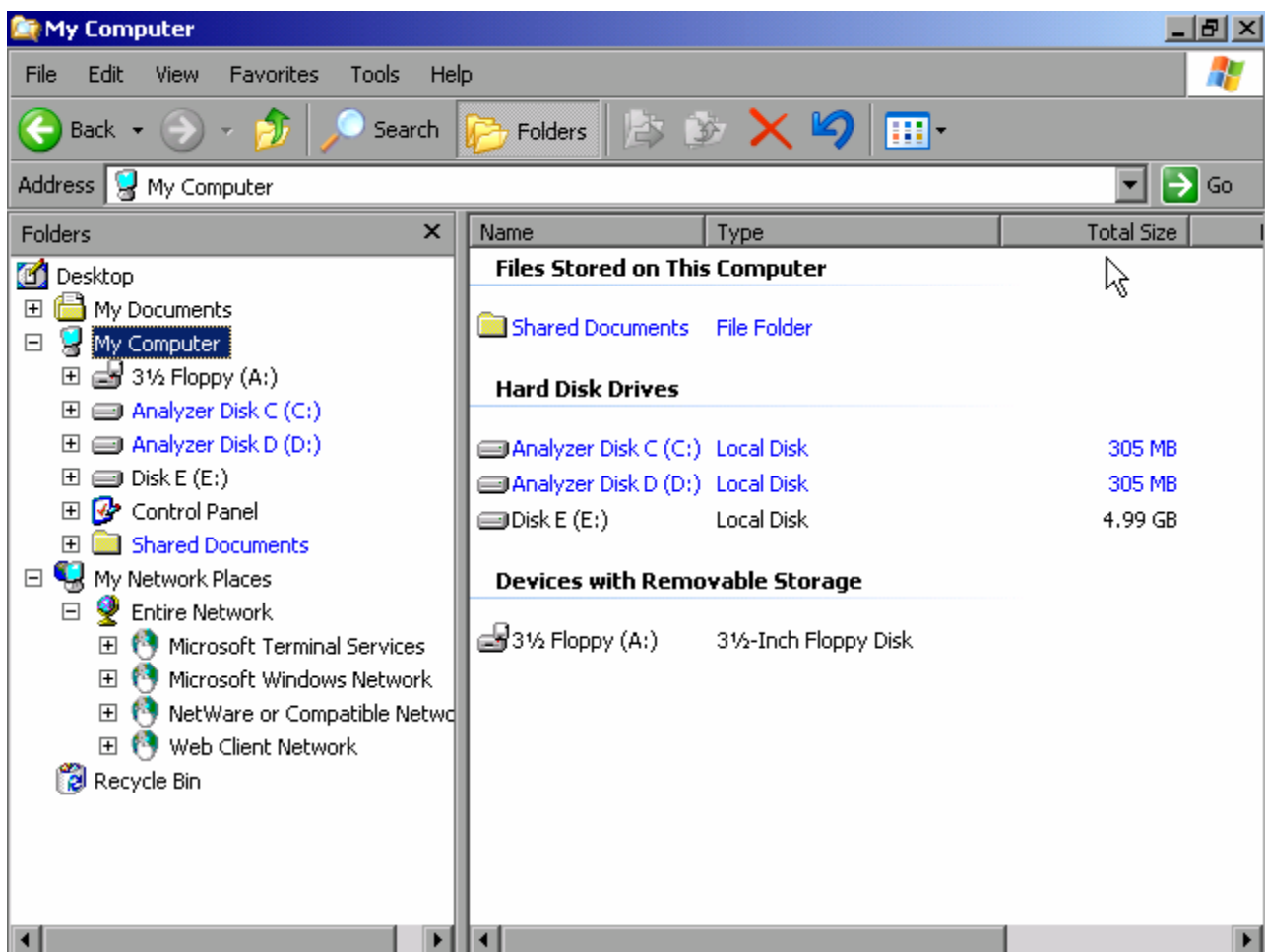
重新激活自动登录机制

1. 在 **Start** (开始) 菜单, 选择 **Run** (运行)。
显示出 **Run** (运行) 对话框。
2. 输入命令 `C:\R_S\INSTRI\USER\AUTOLOGIN.REG`。
3. 按下 **ENTER** 键确认。
自动登录机制将被重新激活。下次在你打开仪器时, 将会自动登录。

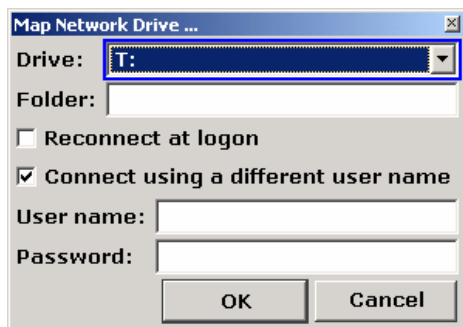
映射网络驱动器

1. 按下 **FILE** 键。
2. 按下 **File Manager** 软按键。
3. 按下 **More** 软按键。
4. 按下 **Network Drive** 软按键。

显示出 **Map Network Drive** 对话框。



5. 按“**ENTER**”打开网络驱动程序器列表, 然后通过箭头键选择需要映射的驱动器。
6. 如果你希望在仪器每次启动时, 自动建立连接, 则在 **Map Network Drive** (映射网络驱动器) 对话框, 激活 **Reconnect at logon** (登录时重新连接) 选项。如果您需要连接别的用户名, 可通过该用户名的选项激活“**Connect**”。



映射网络驱动对话框中出现键扩用户名和密码窗口。

7. 输入你的用户名和密码。
8. 按 OK 键确认。

该驱动器即显示在资源管理器中。



只能连接授权你访问的网络。

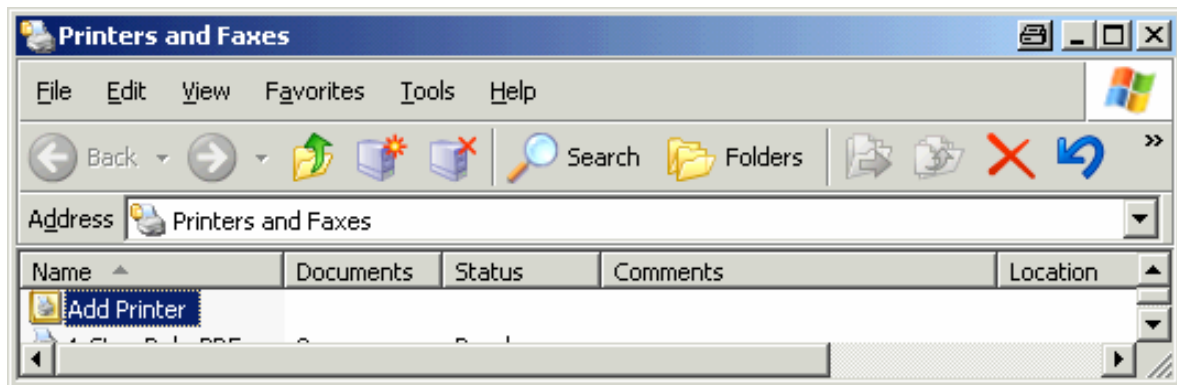
断开网络驱动器

1. 按下 FILE 键。
2. 按下 File Manager 软按键。
3. 按下 More 软按键。
4. 按下 Network Drive 软按键。
5. 按下 Disconnect Network Drive 软按键。显示出 Disconnect Network Drive 对话框。
6. 在 Drive 对话框中选择你要断开的驱动。
7. 按 OK 键确认。

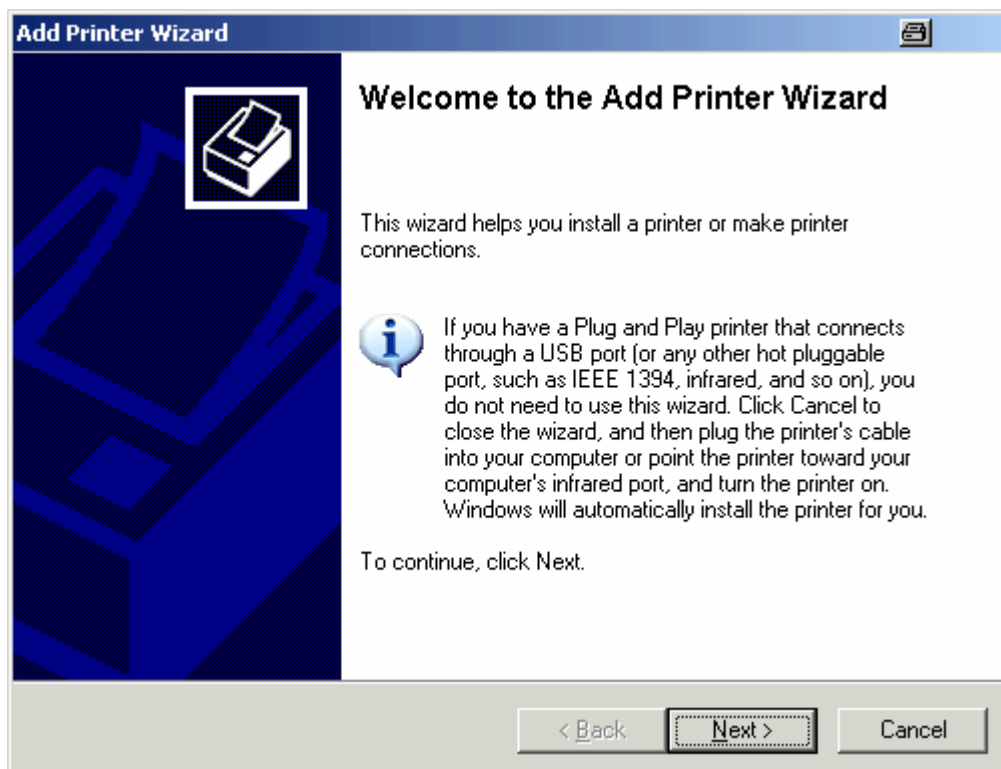
安装网络打印机

在仪器安装完成之后，必须为其配置打印机以进行打印输出。在第 2 章的“R&S FSL 设置”部分介绍了如何选择和配置打印机。

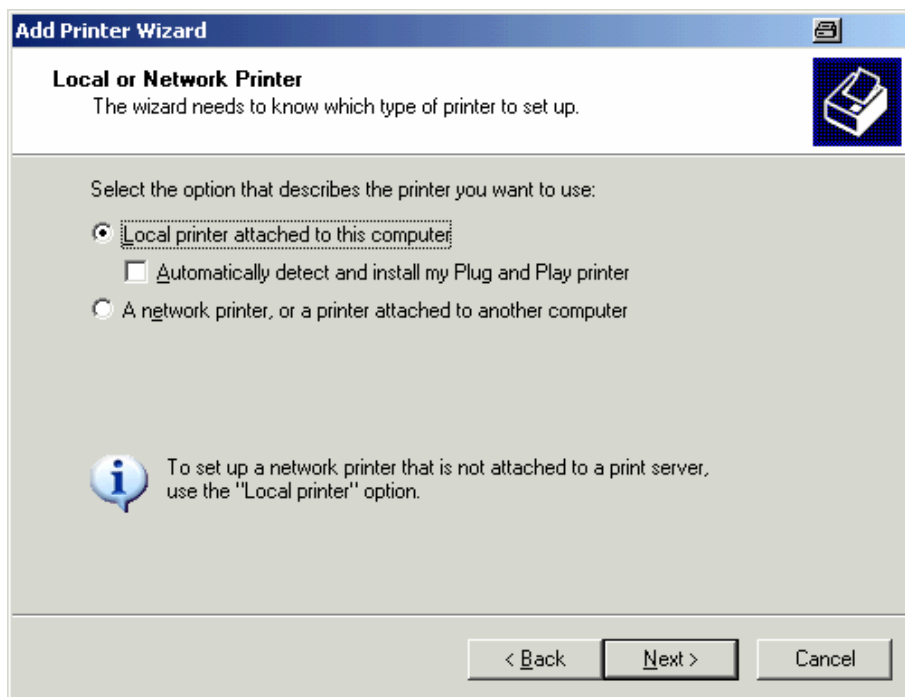
1. 按下前端面板上的 **Print**（打印）键。
显示出一个菜单。
2. 按下 **Install Printer**（安装打印机）软按键打开 **Printers and Faxes**（打印机和传真）对话框。



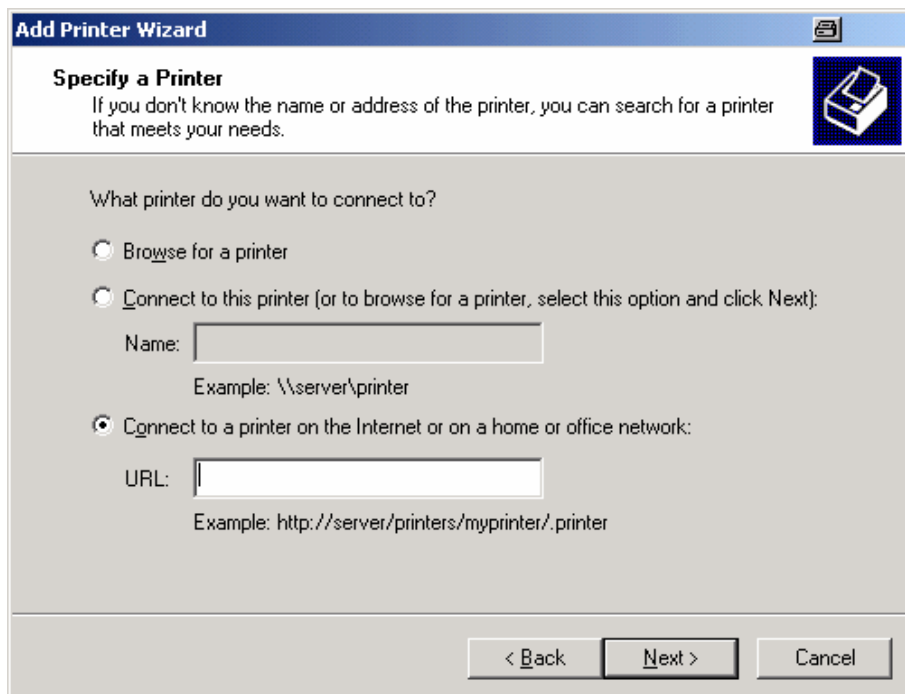
3. 按下右向箭头键，选择 **Add Printer**（添加打印机）列表项，并按下 **ENTER** 键确认。
显示出添加打印机向导的第一个窗口。



- 按下旋钮或 **ENTER** 键继续。
显示出 **Local or Network Printer** (本地或网络打印机) 窗口。

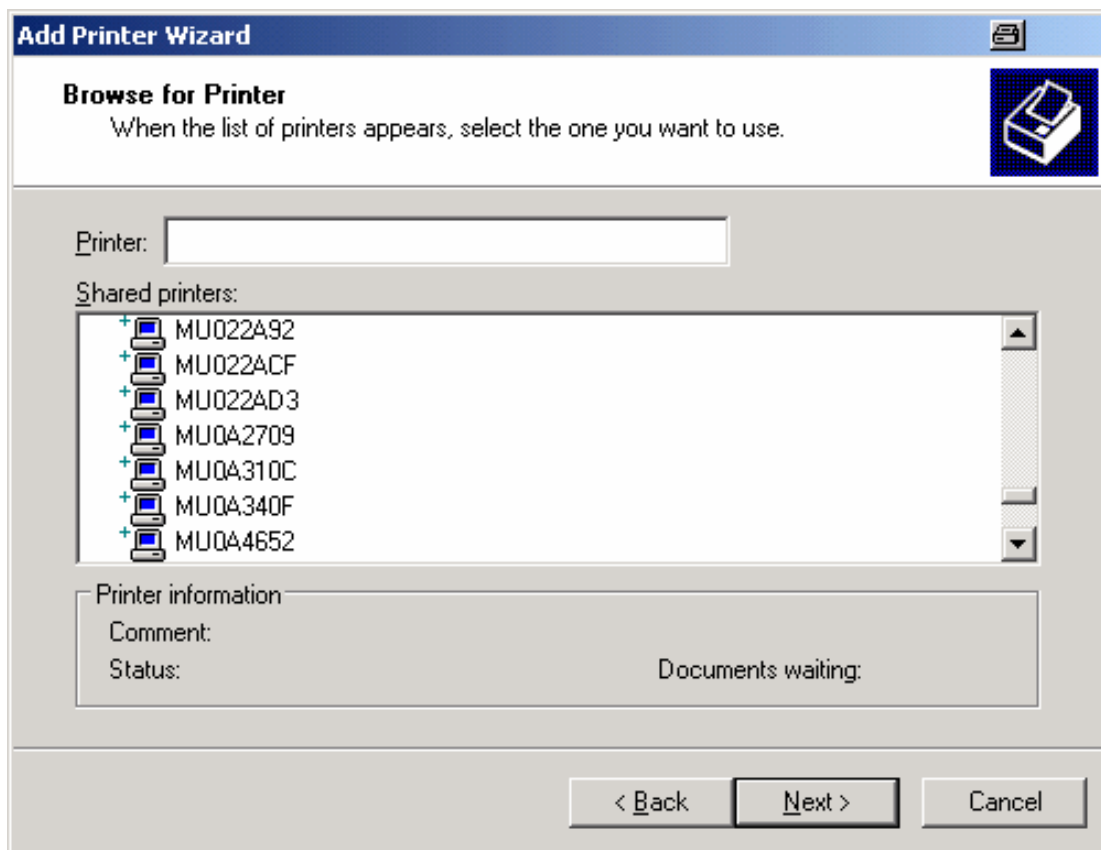


- 按下向下箭头键激活 A 网络打印机, 或者是连接到其它计算机的打印机。
- 按下 **ENTER** 键确认。
显示出 **Specify a Printer** (指定打印机) 窗口。

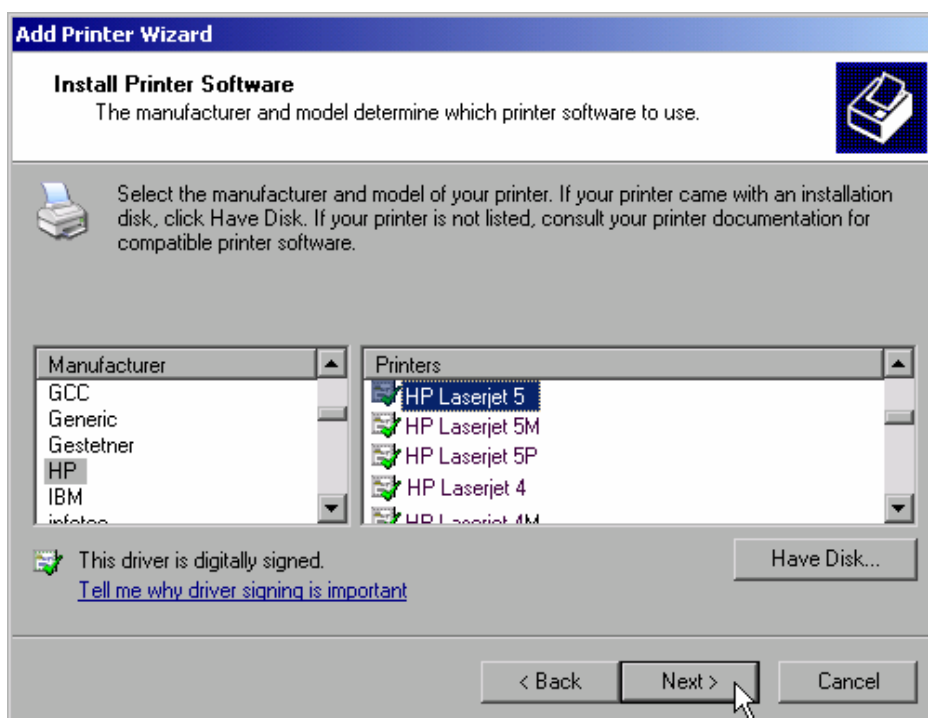


- 按下 **ENTER** 键, 确认已激活的 **Browse for a printer** (浏览打印机) 选项。

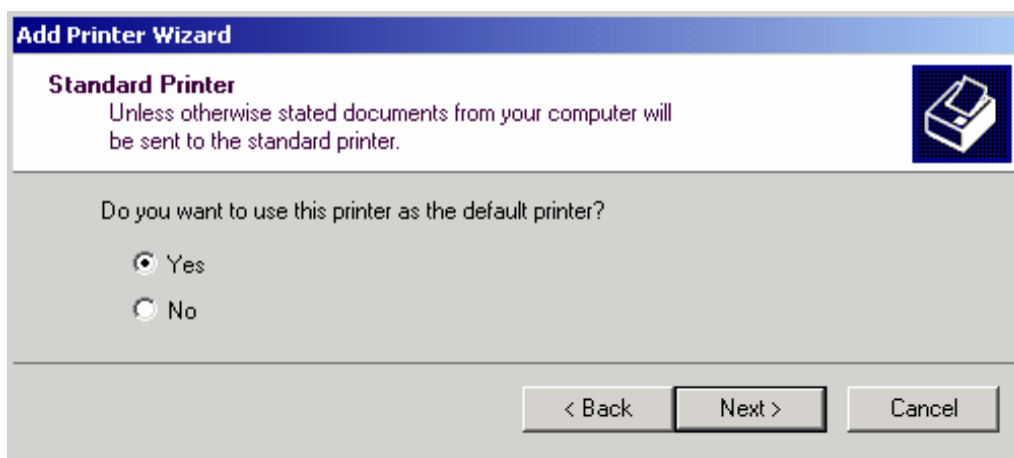
8. 利用 **tab** 键选择 **Next** (下一步) 按下, 并按下 **ENTER** 键确认。
显示出所有可用的打印机。



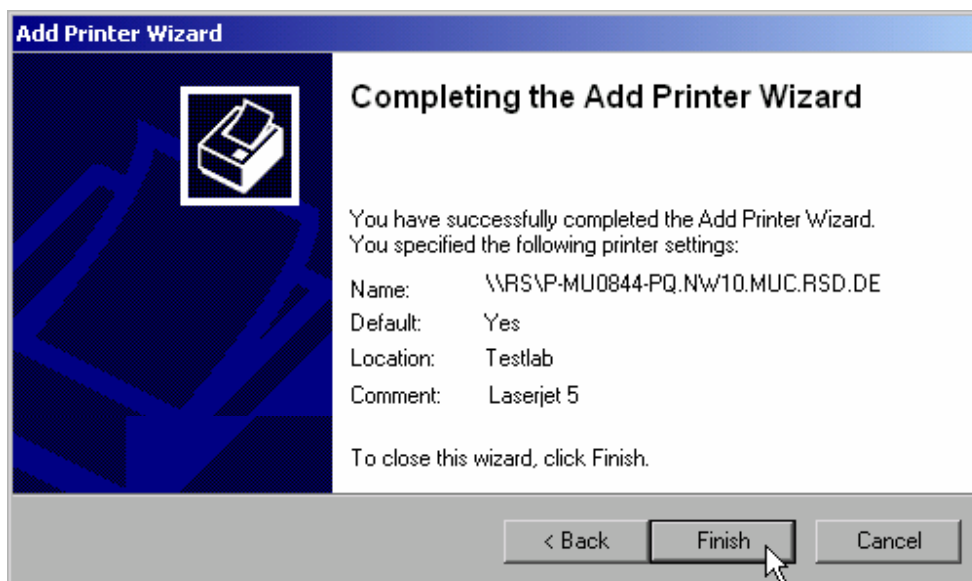
9. 利用箭头键选择一台打印机, 并按下 **ENTER** 键确认。
10. 当提示你确认安装合适的打印机驱动程序时, 按下 **ENTER** 键。
显示出可用的打印机驱动程序。



11. 在 **Manufacturers** (厂商) 列表中, 利用箭头键标出正确的厂商, 并按下 **ENTER** 键确认。
在本例中, 安装了一台 HP Laserjet 5 打印机作为网络打印机。
12. 按下 **FIELD RIGHT** 键, 进入 **Printers** (打印机) 列表。
13. 在 **Printers** (打印机) 列表中, 利用箭头键标出合适的打印机驱动程序, 并按下 **ENTER** 键确认。
14. 如果你期望的打印机类型不在列表中, 则它的驱动程序还没有安装上。在这种情况下, 选择 **Have Disk** (浏览磁盘) 按钮, 并按下旋钮或 **ENTER** 键确认。插入带有对应打印机驱动程序的磁盘。点击 **OK** 键关闭 **Install From Disk** (从磁盘安装) 对话框, 并选择需要的打印机驱动程序。
15. 利用 **tab** 键选择 **Next** (下一步) 按钮, 并按下 **ENTER** 键确认。
显示出 **Standard Printer** (标准打印机) 窗口。



16. 如果你想设置该打印机为默认打印机, 则按下 **FIELD RIGHT** 键并利用向上箭头键选择 **Yes**。
17. 利用 **tab** 键选择 **Next** (下一步) 按钮, 并按下 **ENTER** 键确认。
显示出安装向导的最后一个窗口。

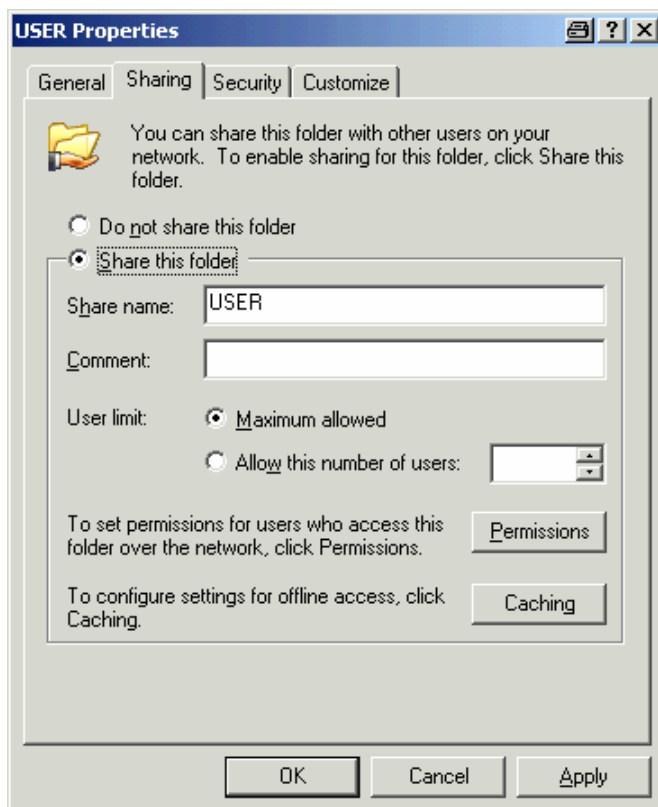


18. 利用 **tab** 键选择 **Finish** (完成), 并按下 **ENTER** 键确认。

共享目录（仅对于 Microsoft 网络）

共享目录可以使其它用户使用到某些数据。这只在 Microsoft 网络中是可行的。共享是文件或目录的一个属性。

1. 在 **Start**（开始）菜单，选择 **Programs**（所有程序）、**Accessories**（附件），接着选择 **Windows Explorer**（Windows 资源浏览器）。
2. 利用鼠标右键单击需要的文件夹。
3. 在上下文菜单中，选择 **Sharing and Security**（共享和安全）。显示出共享一个目录的对话框。



4. 打开 **Sharing**（共享）标签。
5. 选择 **Share this folder**（共享文件夹）选项。
6. 你可以根据需要，更改下列设置：

共享名	该目录在资源管理器中所显示的名称。
备注	有关共享目录的备注。
用户数限制	可以同时访问该目录的最大用户数。
权限	用户访问权限（read only、read、write、all）
缓存	目录内容的本地缓存，以便更快的访问目录。

7. 单击 **OK** 按钮确认设置。

该目录将被共享，并在资源管理器中，在目录图标的下面有一个手托的标记：



利用 XP Remote Desktop 进行远程操作

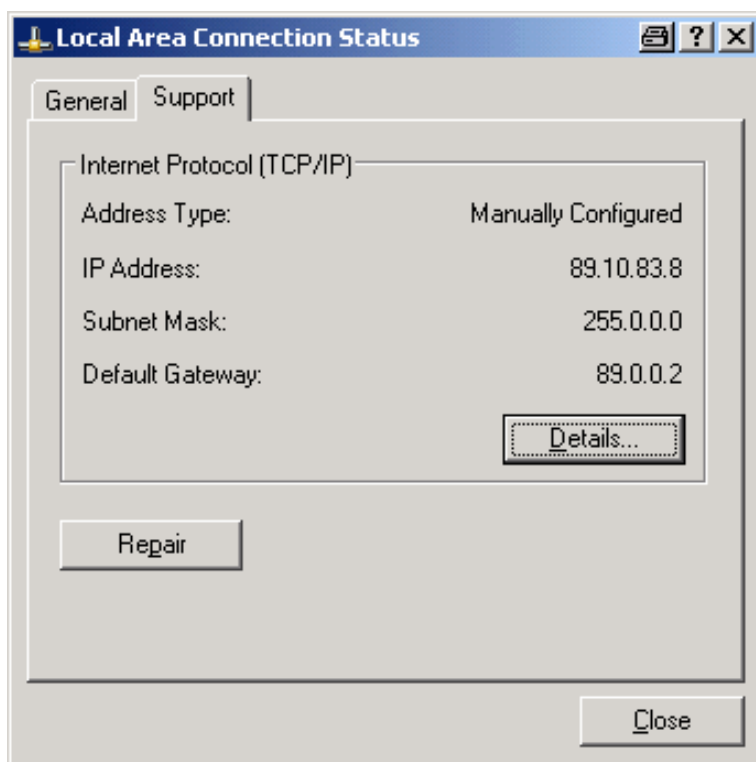
在生产测试和测量中，一个常见的需求是 T&M 仪器的集中控制，以便于远程维护和远程诊断。在配置了 Windows XP 的 Remote Desktop 软件后，R&S FSL 可以很好地满足生产使用的需求。在此，用于远程操作的计算机称为“控制器”：

- 通过一个虚拟前端面板（软前端面板）访问控制功能
- 直接从控制器打印输出测量结果
- 在控制器硬盘上存储测量的数据

分析仪通过 LAN 进行连接，在这种情况下，Windows XP 也支持通过 modem 的连接。这部分内容介绍了 R&S FSL 和控制器 Remote Desktop Client 的配置。在 Window XP 的说明文档中详细介绍了如何建立 modem 连接。

配置 R&S FSL 以进行远程操作

1. 在 **Start**（开始）菜单，选择 **Settings**（设置），接着选择 **Network Connections**（网络连接）。
2. 在网络连接对话框，选择 Local Area Connection（本地连接）。
显示出 **Local Area Connection Status**（本地连接状态）对话框。



3. 打开 **Support**（支持）标签。
显示出当前的 TCP/IP 配置。
4. 如果 **Address Type**（地址类型）字段显示为 **Assigned by DHCP**（由 DHCP 分配），则继续下一操作步骤。否则，简单注明 IP 地址，并继续第 6 步操作。

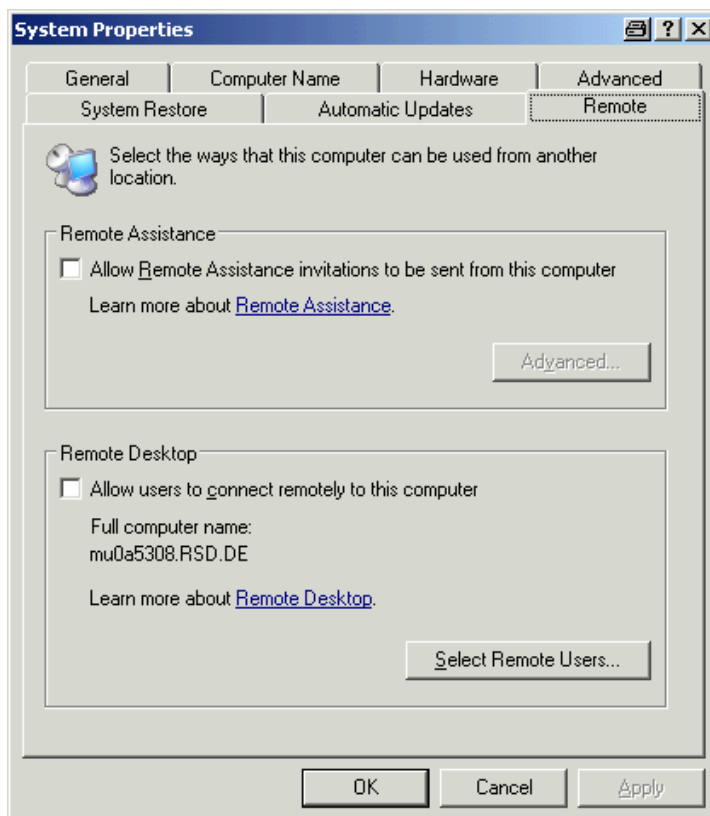
- 按照第 2 章“使用前的准备工作”的“配置网卡”部分的介绍，为 TCP/IP 协议创建一个固定的 IP 地址。



为避免出现问题，请使用一个固定的 IP 地址。

当使用了一个 DHCP 服务器时，在仪器每次重新启动时，都会分配一个新的 IP 地址。这个地址必须首先在仪器上确认。因此，使用 DHCP 服务器并不适合 R&S FSL 的远程操作。

- 在 **Start**（开始）菜单，选择 **Settings**（设置）、**Control Panel**（控制面板），接着选择 **System**（系统）。



- 打开 **Remote**（远程）标签。
- 在 **Remote Desktop** 下，激活 **Allow users to connect remotely to this computer**（允许用户远程连接到该计算机）选项。
- 如果需要的话，单击 **Select Remote Users**（选择远程用户），并选择 R&S FSL 上所创建的用户，这些用户将可以通过 Remote Desktop 访问 R&S FSL。



具有一定配置运行的用户帐户在 Remote Desktop 下自动启用。

- 单击 **OK** 按钮确认设置。
R&S FSL 现在就可以通过控制器的 Remote Desktop 程序建立连接了。

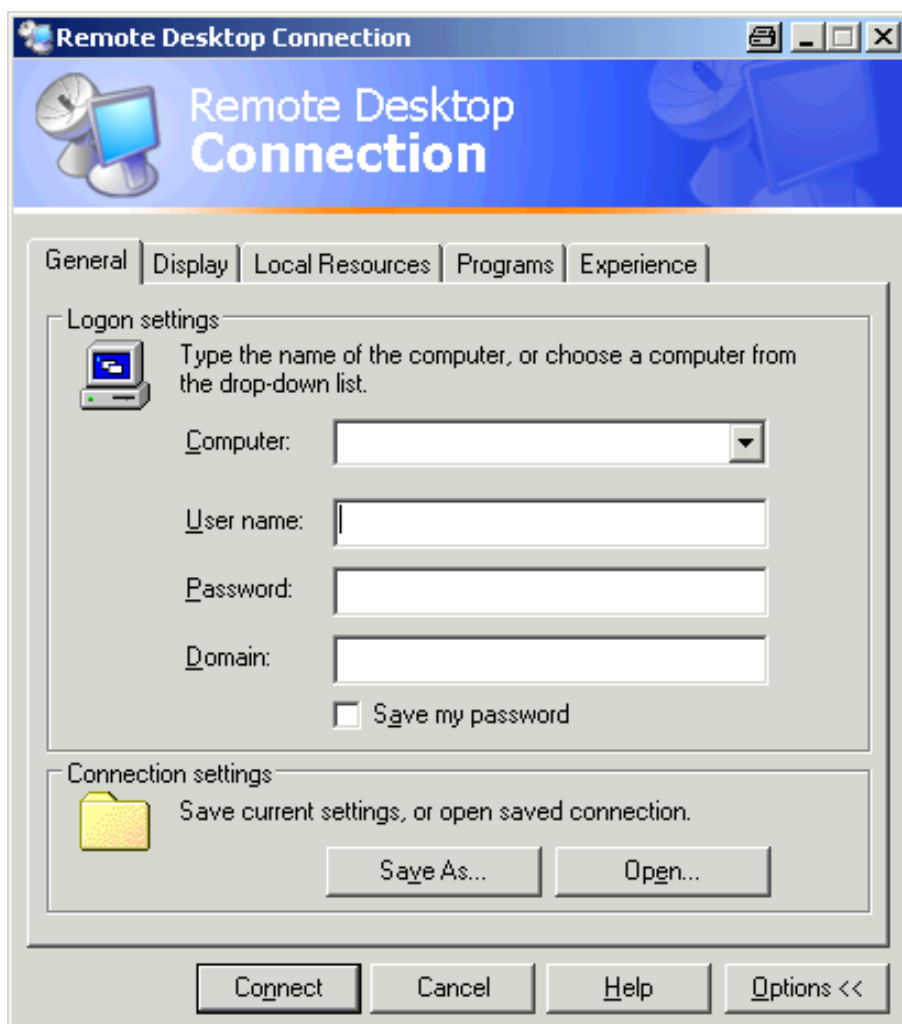
配置控制器



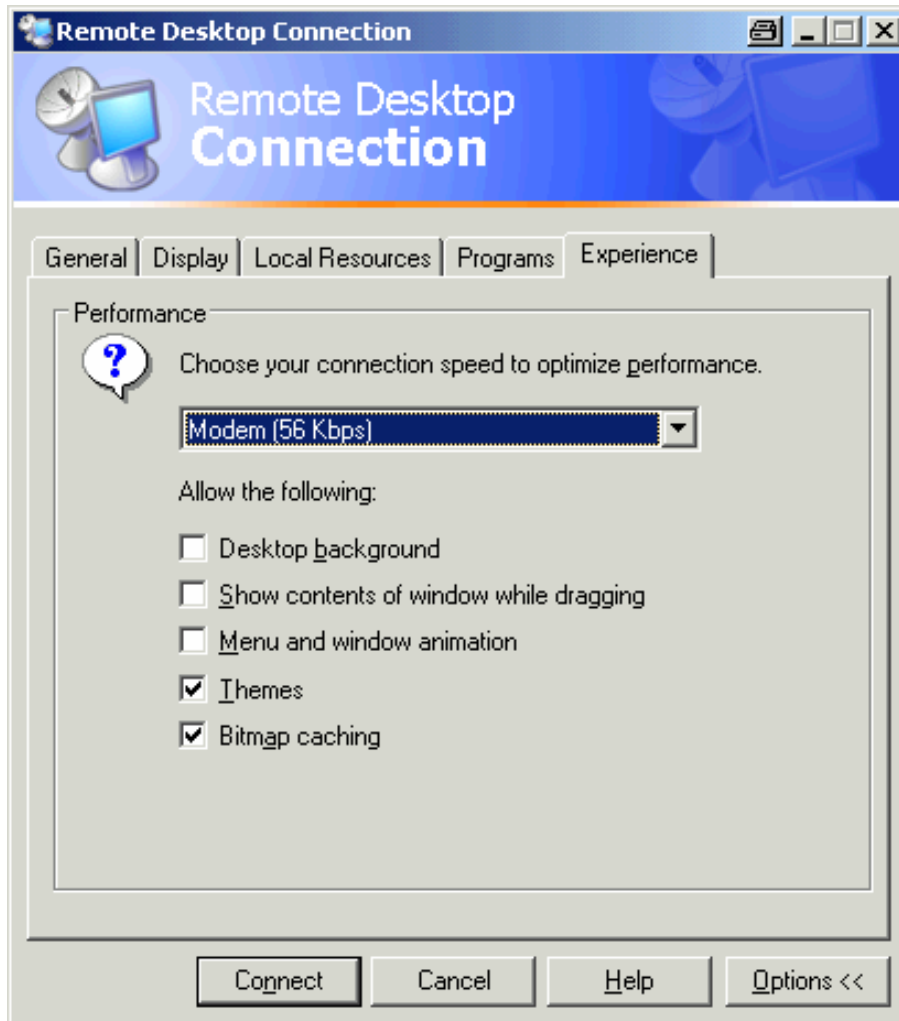
对于 Windows XP, Remote Desktop Client 是操作系统的一部分, 可以通过依次选择 Start – Programs – Accessories – Communications – Remote Desktop Connection (开始 – 所有程序 – 附件 – 通讯 – 远程桌面连接) 来访问。

对于其它 Windows 版本, Microsoft 提供了 Remote Desktop Client 作为一个插件。

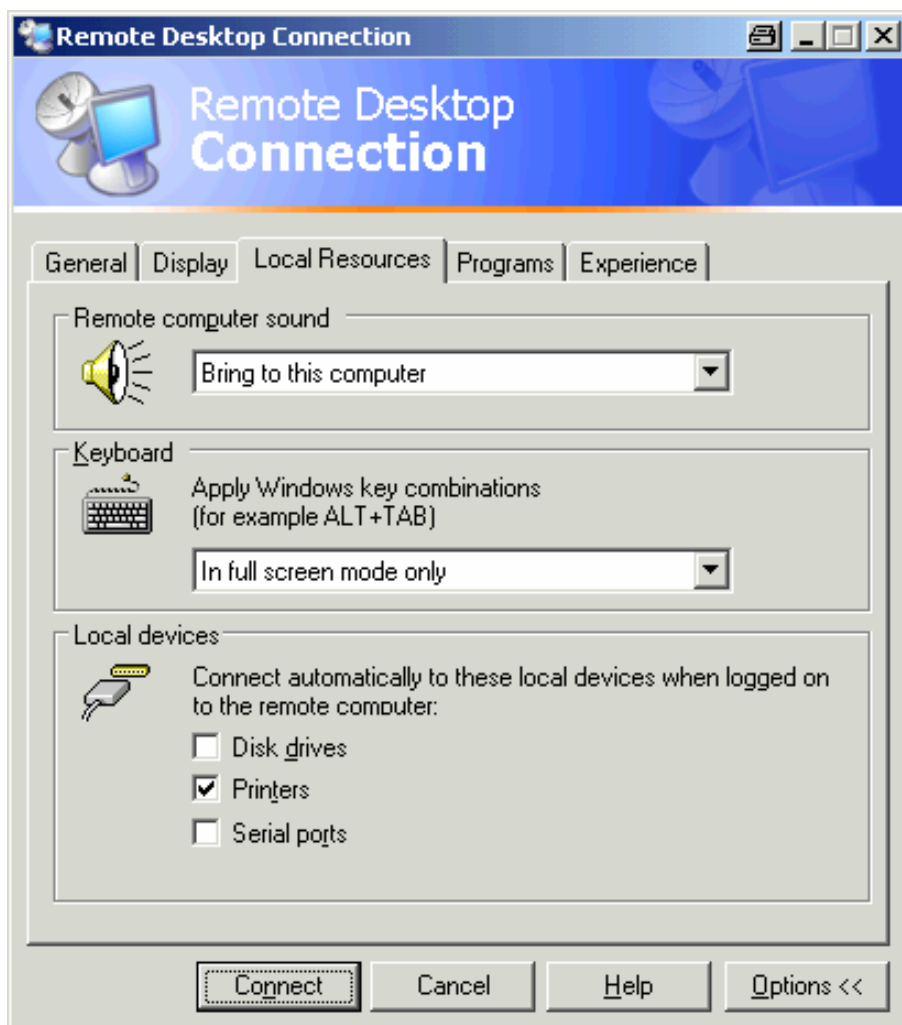
1. 在 **Start** (开始) 菜单, 依次选择 **Programs** (所有程序)、**Accessories** (附件)、**Communications** (通讯), 接着选择 **Remote Desktop Connection** (远程桌面连接)。
显示出 **Remote Desktop Connection** (远程桌面连接) 对话框。
2. 单击 **Options >>** (选项) 按钮。
对话框展开, 显示配置数据。



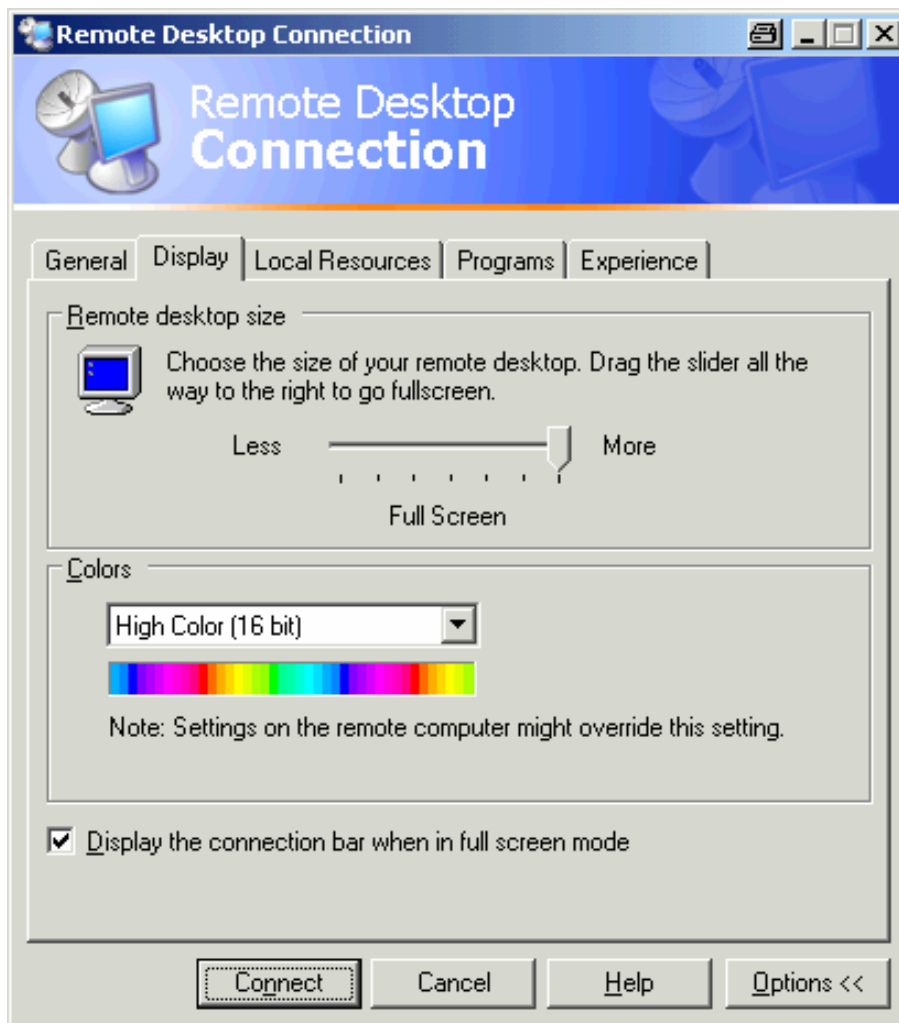
3. 打开 **Experience (高级)** 标签。
在该标签上的设置用于选择最佳的连接速度。



4. 在列表中，选择合适的连接（例如：**LAN (10 Mbps 或更高)**）。
取决于你的选择（和连接的功效），可以激活或禁用这些选项。
5. 如果你想提高性能，你可以禁用“桌面背景”、“拖拉时显示窗口内容”和“菜单和窗口动画”等选项。
6. 打开 **Local Resources (本地资源)** 标签，启动打印机、本地驱动器和串行接口。



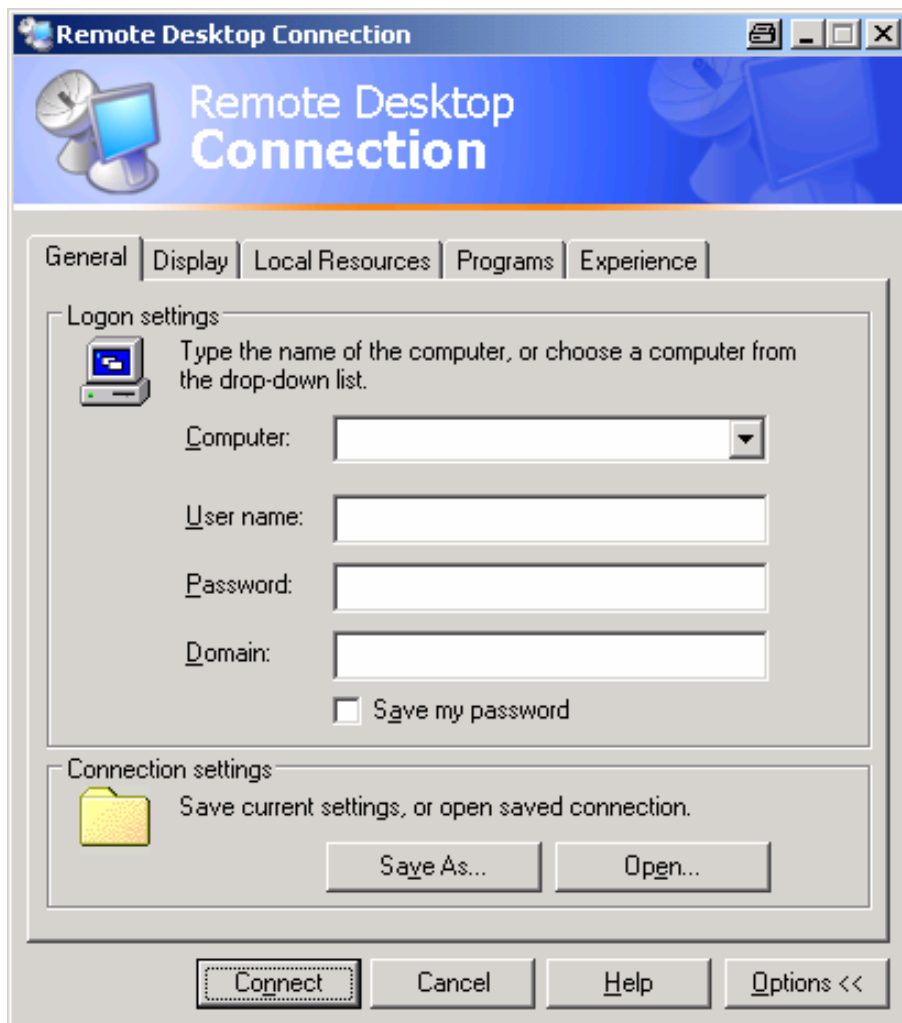
7. 如果你需要从R&S FSL访问控制器的驱动器（比如为了存储设置或者是从控制器拷贝文件到R&S FSL），则激活 **Disk drives（磁盘驱动器）** 选项。
Windows XP 将把控制器的驱动器映射到网络驱动器。
8. 如果你想从R&S FSL，通过访问来使用连接到控制器的打印机，则激活 **Printers（打印机）** 选项。不要更改其它的设置。
9. 打开 **Display（显示）** 标签。
显示出用于配置R&S FSL屏幕显示的选项。



10. 在 **Remote desktop size** (远程桌面大小) 下, 你可以设置在控制器的桌面上R&S FSL窗口的大小。
11. 在 **Colors** (颜色) 下, 不要更改设置。
12. 设置 “**Display the connection bar when in full screen mode** (全屏显示时显示连接栏)” 选项:
 - 如果激活, 一个显示R&S FSL的网络地址的连接栏将出现在屏幕底部。你可以使用这个栏来缩小、最小化或关闭窗口。
 - 如果禁用, 则在全屏模式下, 你可以从R&S FSL屏幕返回控制器桌面的唯一方法是从 **Start** (开始) 菜单中选择 **Disconnect** (断开连接)。

建立到R&S FSL的连接

1. 在 **Remote Desktop Connection**（远程桌面连接）对话框（参见“To configure the controller”），打开 **General**（一般设置）标签。



2. 在 **Computer**（计算机）字段，输入R&S FSL的 IP 地址。
3. 在 **User name**（用户名）字段，输入“123456”。
4. 在 **Password**（密码）字段，输入“instrument”。
5. 如果你想保存连接配置以备将来使用，则
 - 单击 **Save As**（另存为）按钮。
显示出 **Save As**（另存为）对话框。
 - 输入连接信息的名称 (*.RDP)。
6. 如果你想载入已有的连接配置，则：
 - 单击 **Open**（打开）按钮。
显示出 **Open**（打开）对话框。
 - 选择*.RDP 文件。
7. 单击 **Connect**（连接）按钮。
则建立该连接。

8. 如果在 **Local Resources** (本地资源) 标签, 激活了 **Disk drives** (磁盘驱动器) 选项, 则会显示出一条警告, 指出驱动器启用, 可从R&S FSL访问。

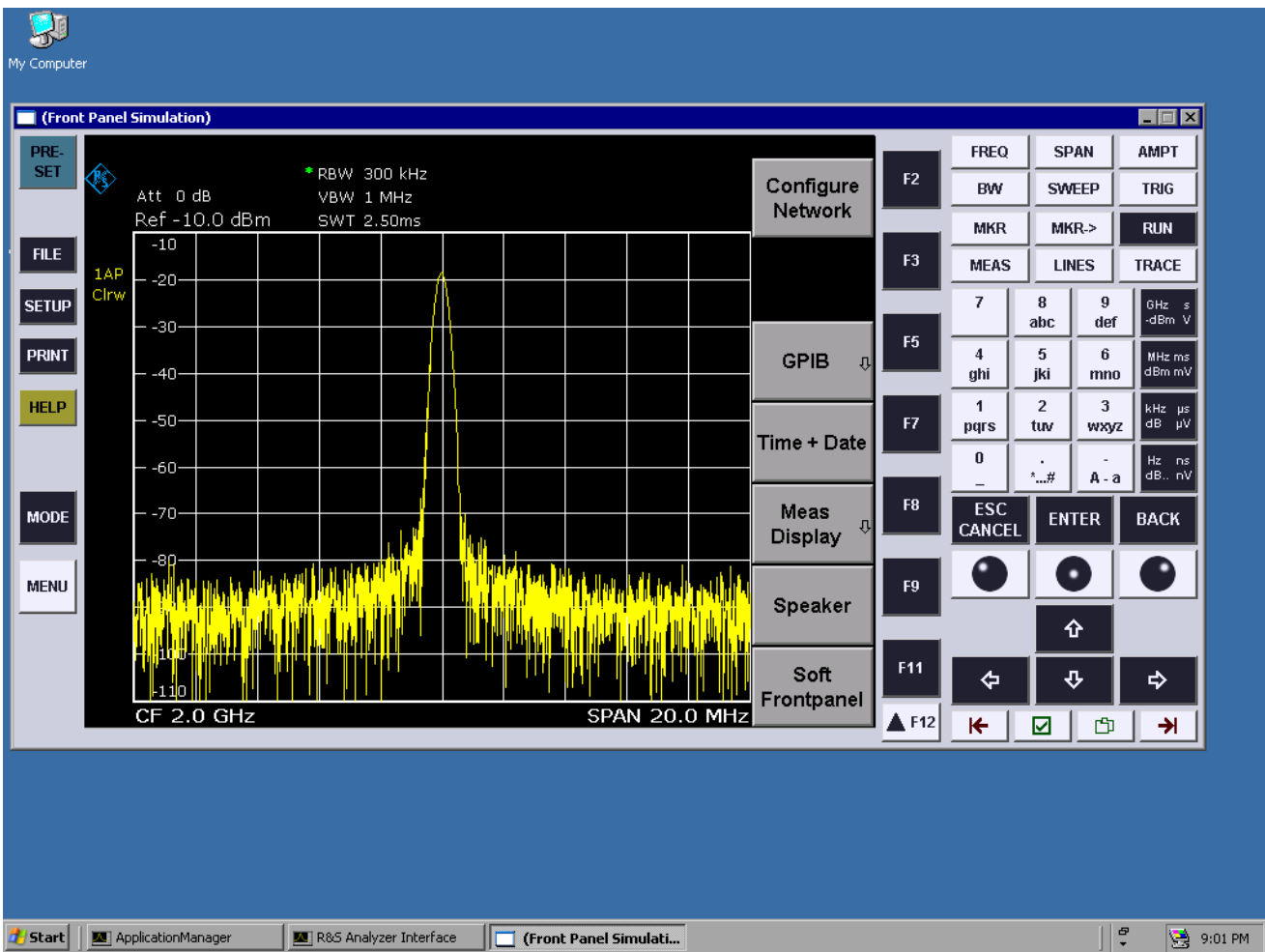


9. 单击 **OK** 按钮确认。
一会儿后, 显示出R&S FSL屏幕。如果R&S FSL应用程序在连接建立之后立即显示在屏幕上, 则不需要关闭及重新打开。
10. 如果出现黑屏或在屏幕的左上角出现黑色方块, 则你必须重新启动R&S FSL固件, 以查看修改了的屏幕分辨率:
- 按下 **ALT+F4** 组合按键。
R&S FSL固件将关闭, 这可能需要几分钟。
 - 在桌面上, 双击R&S FSL分析仪的接口图标。



固件将重新启动, 并自动打开 **Soft Front Panel** (软前端面板), 也即所有前端面板控件和旋钮都映射为其上按钮的用户接口。按下 F6 键, 可激活或禁用软前端面板。

在建立连接之后, R&S FSL屏幕显示在 **Remote Desktop** 应用程序的窗口中。



你可以使用鼠标操作所有的按键或软按键。旋钮也是通过旋转按钮来模拟的。

扩展 **Remote Desktop** 窗口为全屏大小，则可以使用 Windows XP 的 **Start**（开始）菜单。

在与控制器连接期间，在R&S FSL屏幕上会显示出登录输入。

结束 Remote Desktop 控制

通过控制器或R&S FSL处的用户，可以终止连接。

- 在控制器上，关闭 **Remote Desktop** 窗口。

即终止与R&S FSL的连接（随时都可以终止）。

- 在R&S FSL上，用户登录。

与控制器的连接即可终止。一条消息会显示在控制器的显示屏上，指出另一个用户正在控制仪器。

恢复到R&S FSL的连接

- 根据“建立到 R&S[®] FSL”部分所提供的指导进行操作。如果连接终止并接着恢复了，则保持相同的状态。

通过远程操作禁用R&S FSL

1. 单击R&S FSL软前端面板，利用组合键 **ALT+F4** 关闭应用程序。
2. 单击桌面，并按下组合键 **ALT+F4**。
显示出一条安全查询，警告你无法通过远程操作重新激活该仪器，并询问你是否继续关机进程。
3. 按下 **Yes**，确认安全查询。
与控制器的连接将终止，并且R&S FSL被禁用。

RSIB 协议

在出厂时，该仪器也配置了 RSIB 协议，通过该协议，你不仅可以通过 Visual C++和 Visual Basic 程序控制仪器，也可以通过两个 Windows 应用程序 WinWord 和 Excel 以及 National Instruments LabView、LabWindows/CVI 和 Agilent VEE 来控制仪器。

有关 RSIB 协议的更多信息，请参考光盘上的操作手册。

索引

7

75 Ω (扩展标签) 4.6

A

AC 电源

连接到 2.8

连接器 1.10

AC 电源开关 1.10

管理员 ID 2.27

音频输出连接器 1.6

校正 2.9

字母数字参数 4.11

AP (迹线信息) 4.5

箭头键 4.9

Att (硬件设置) 4.3

自动载入设置 5.33

辅助端口连接器 1.12

AV (迹线信息) 4.5

C

取消输入 4.7

CLRWR (迹线信息) 4.5

CNT (标记功能) 4.3

颜色

定义自设颜色 2.18, 2.19

打印输出 2.23

屏幕 2.18

屏幕对象 2.19, 2.20

结束输入 4.7

连接器

AC 电源 1.10

音频输出 1.6

辅助端口 1.12

DC 电源 1.13, 1.14

外部参考 1.11

外部触发门输入 1.11

前端面板 (可选) 1.7

前端面板 (标准) 1.6

GPIB 1.13

中频视频输出 1.12

LAN 1.10

噪声源控制 1.12

功率传感器 1.11

探头功率 1.6

后端面板 (可选) 1.11

后端面板 (标准) 1.10

射频输入 1.6

跟踪发生器 1.7

USB 1.7

D

日期

设置 2.15

DC 电源连接器 1.13, 1.14

默认颜色 2.18

图形区

扩展标记 4.6

硬件设置 4.3

状态显示 4.4

迹线信息 4.5

对话框

说明 4.13

使用 4.11, 4.13

显示省电 2.21

E

编辑对话框 4.11

扩展标签 4.6

输入

取消 4.7

结束 4.7

EXREF (状态显示) 4.4

Ext (扩展标签) 4.6

外部设备 2.13

连接 2.13

连接 (例如存储卡) 2.14

外部参考连接器 1.11

外部触发门输入连接器 1.11

F

固件

选件 3.3

更新 3.2

固件选件 2.10

频率参考 2.15

前端面板视图 1.2

Frq (扩展标签) 4.6

功能测试 2.9

FXD (标记功能) 4.3

G

GAT (扩展标签) 4.6

GPIB

地址 2.17

ID 响应字符串 2.17

GPIB 连接器 1.13

H

硬件选件 2.10

硬件设置

显示 4.3

I

中频视频输出连接器 1.12

IFOVL (状态显示) 4.4

安装

本地打印机 A.1

网络打印机 B.10

仪器模式 2.6

接口

LAN B.1

K

按键

字母数字 4.7

BACK 4.8

CHECKMARK 4.10

decimal point 4.7

DNARROW 4.9

ENTER 4.8

ESC/CANCEL 4.7

FIELD LEFT 4.9

FIELD RIGHT 4.9

前端面板功能键 1.4

GHz/dBm 4.7

Hz/-dB 4.7

kHz/dB 4.7

LEFTARROW 4.9

MENU 4.10

NEXT TAB 4.9

RIGHTARROW 4.9

符号.....	4.7	选件.....	3.3
单位.....	4.7	激活.....	3.3
UPARROW.....	4.9	固件.....	2.10
L		硬件.....	2.10
LAN 接口.....	B.1	OVEN (状态显示).....	4.4
连接器.....	1.10	OVLD (状态显示).....	4.4
限值检验 (硬件设置).....	4.3	P	
载入		Pa (扩展标签).....	4.6
仪器配置.....	5.32	参数	
测量数据.....	5.32	输入.....	4.11
本地打印机.....	A.1	密码	
登录		Windows XP.....	2.27
Windows XP.....	2.27	PHN (标记功能).....	4.3
LOUNL (状态显示).....	4.4	PK (迹线信息).....	4.5
M		即插即用打印机.....	A.1
MAXH (迹线信息).....	4.5	省电	
测量数据		显示.....	2.21
载入.....	5.32	功率传感器接口.....	1.11
存储.....	5.32	电源	
测量实例		连接到.....	2.8
调幅信号的音频.....	5.16	连接器 (AC).....	1.10
调频信号的音频.....	5.27	连接器 (DC).....	1.13, 1.14
调幅调制.....	5.15	操作前的准备工作.....	2.2, 2.5
一次和二次谐波.....	5.7	打印机	
电平和频率.....	5.2	可选配置.....	2.22
突发信号的功率.....	5.18	配置.....	2.22
分离信号.....	5.11	安装本地打印机.....	A.1
信号频率 (使用频率计数器).....	5.5	安装网络打印机.....	B.10
信噪比.....	5.23	本地.....	A.1
存储卡		即插即用.....	A.1
连接.....	2.14	打印输出	
MI (迹线信息).....	4.5	颜色.....	2.23
MINH (迹线信息).....	4.5	探头功率连接器.....	1.6
MOD (标记功能).....	4.3	协议	
模式		RSIB.....	B.25
关机.....	2.6	Q	
开机.....	2.6	QP (迹线信息).....	4.5
待机.....	2.6	R	
多信号测量.....	5.11	机架安装.....	2.5
N		RBW (硬件设置).....	4.3
NCor (扩展标签).....	4.6	后端面板视图.....	1.8
网络.....	B.1	Ref (硬件设置).....	4.3
自动登录.....	B.6	参考	
更改配置.....	B.2	外部.....	2.15
更改用户密码.....	B.5	内部.....	2.15
配置网卡.....	2.24	远程控制	
连接到.....	2.24	命令同步.....	6.8
创建用户.....	B.4	配置.....	B.16
断开驱动器.....	B.9	禁用仪器.....	B.25
映射驱动器.....	B.7	显示省电.....	6.6
打印机.....	B.10	结束会话.....	B.24
共享目录.....	B.14	全局变量.....	6.4
NOI (标记功能).....	4.3	初始化.....	6.4
噪声源控制连接器.....	1.12	仪器设置.....	6.7
数字参数.....	4.11	库.....	6.2
O		RSIB 协议.....	B.25
关机模式.....	2.6	发送命令.....	6.7
偏置 (硬件设置).....	4.3	建立连接.....	B.22
开机模式.....	2.6	打开和关闭屏幕显示.....	6.6
在线帮助		切换到手工操作.....	6.7
使用.....	4.16	使用标记.....	6.8
操作系统		远程控制编程实例	
Windows XP.....	2.26	更改默认设置.....	6.10
		打印输出.....	6.22
		读出迹线数据.....	6.18

存储和载入设置.....	6.20
使用标记和增量标记.....	6.13
射频输入连接器.....	1.6
RM (迹线信息).....	4.5
旋钮.....	4.8
S	
SA (迹线信息).....	4.5
屏幕颜色.....	2.18
自检.....	2.9
服务包.....	2.27
设置	
日期.....	2.15
时间.....	2.15
设置	
自动载入.....	5.33
载入.....	5.32
存储.....	5.31
Sgl (扩展标签).....	4.6
正弦信号测量.....	5.2
谐波.....	5.7
软按键.....	4.10
颜色开关.....	2.23
默认颜色.....	2.18
设备设置.....	2.22
固件升级.....	3.2
GPIB.....	2.17
出厂标识字符串.....	2.17
用户标识字符串.....	2.17
更多.....	4.10
打印颜色.....	2.23
选择颜色设置.....	2.18, 2.19, 2.23
选择对象.....	2.18, 2.20
时间 + 日期.....	2.15
软件	
仪器认证.....	2.26
备用仪器.....	B.3
待机模式.....	2.6
开始菜单.....	2.27
状态显示.....	4.4
存储	
仪器配置.....	5.31
测量数据.....	5.32
关闭仪器.....	2.11
打开仪器.....	2.8
SWT (硬件设置).....	4.3
T	
Tdf (扩展标签).....	4.6
时间	
设置.....	2.15
TOI (标记功能).....	4.3
迹线信息.....	4.5
检波器类型.....	4.5
迹线编号.....	4.5
迹线	
载入.....	5.32
存储.....	5.32
跟踪信号源接口.....	1.7
Trg (扩展标签).....	4.6
TRK (标记功能).....	4.3
U	
UNCAL (状态显示).....	4.4
打开仪器包装.....	2.3
更新.....	3.2
USB 连接器.....	1.7
外部设备.....	2.13
V	
VBW (硬件设置).....	4.3
W	
Windows XP.....	2.26
管理员 ID.....	2.27
认证软件.....	2.26
登录.....	2.27
密码.....	2.27
服务包.....	2.27
开始菜单.....	2.27
Z	
零频率跨度下的测量.....	5.18