

是德科技

NFA X 系列噪声系数分析仪，多点触控
N8973B、N8974B、N8975B、N8976B
10 MHz 至 3.6、7.0、26.5 或 40.0 GHz

技术资料



技术指标

技术指标描述产品保证的参数性能。除非另有说明，这些值仅在所述的工作频率下有效，适用于 0°C 至 +55°C 的温度范围。

95% 表示环境温度在 +20 至 +30° C 之间时，在 95% 的情况下有 95% 的把握预计能够达到性能容限范围 ($\approx 2 \sigma$)。除了仪器样品的统计观测数据之外，这些值还包括外部校准参考的不确定度影响。但是不保证所有仪器都能达到这些值。如果生产仪器的统计观测特性出现重大变化，这些值可能不定期更新。

典型值是指不在产品保证范围内的其他产品性能信息，指的是在 +20°C 至 +30°C 的温度范围内 80% 的设备可以表现出 95% 的置信度的性能指标。典型性能不包括测量不确定度。

标称值是指预计的性能，或描述在产品应用中有用但未包含在产品保证范围内的产品性能。

在下列条件下，分析仪能够达到其技术指标：

- 分析仪处于校准期内
- 除 Auto Sweep Time Rules (自动扫描时间规则) =Accy (精确) 外，分析仪处于自动耦合控制下
- 测得信号 <10 MHz，应用直流耦合
- 如果分析仪是在允许的储存温度范围内但超出允许的工作温度范围的环境中存放，则在启动分析仪之前，必须将其放在允许的工作温度范围内至少两小时。
- 如果 Auto Align (自动校正) 设置为 normal (正常)，则分析仪必须开机至少 30 分钟；如果 Auto Align 设置为 off (关闭) 或 partial (部分)，则必须在近期进行过校正，以避免出现告警消息；一旦告警条件从 Time and Temperature (时间和温度) 变成禁用的时间长度之一，则该分析仪可能达不到相关技术指标，并且不会通知用户。

请访问以下网站，获取完整的技术指标指南：

www.keysight.com/find/NFA_X-Series_specifications

频率

| 频率范围 | |
|---|---|
| N8973B | 10 MHz 至 3.6 GHz |
| N8974B | 10 MHz 至 7.0 GHz |
| N8975B | 10 MHz 至 26.5 GHz |
| N8976B ⁴ | 10 MHz 至 40.0 GHz |
| 测量带宽 (标称值) | |
| N8973B、N8974B、N8975B、N8976B ⁵ | 1 Hz 至 3 MHz (E24 系列增量 ¹)，4 MHz, 5 MHz, 6 MHz, 8 MHz |
| 频率参考 | |
| 精度 | $\pm [R \Delta t + T + C]$ |
| 老化率 | $\pm 0.1 \text{ ppm}^2/\text{年}$ $\pm 0.15 \text{ ppm}/2 \text{ 年}$ |
| 温度稳定性 +20° C 至 +30° C 完整温度范围 | $\pm 0.015 \text{ ppm}$ $\pm 0.05 \text{ ppm}$ |
| 可实现的初始校准精度 | $\pm 0.04 \text{ ppm}$ |
| 采样频率参考精度， 剩余 FM \leq (使用小于或等于符码) (0.25 Hz x N) p-p, 20 ms 内的标称值 自上次校准 1 年后 | $= \pm (1 \times 10^{-7} + 5 \times 10^{-8} + 4 \times 10^{-6})$ $= \pm 0.019 \text{ ppm}$ |
| 频率读数精度 (起始、终止、中心、游标) | $\pm (\text{游标频率} \times \text{频率参考精度} + 0.25\% \times \text{扫宽} + 5\% \times \text{RBW} + 2 \text{ Hz} + 0.5 \times \text{水平分辨率}^3)$ |

R = 老化率
 Δt = 离上次调整的时间
 T = 温度稳定性
 C = 校准精度

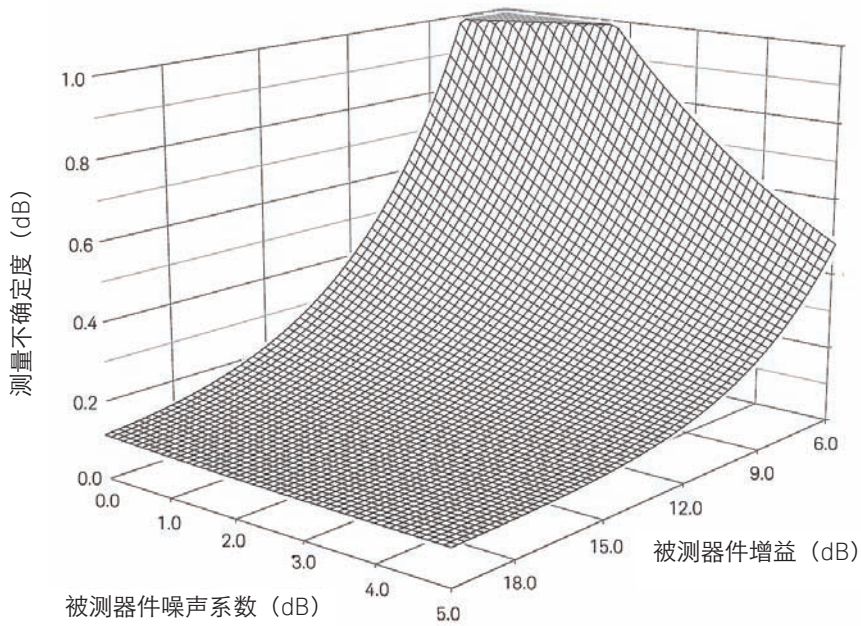
1. E24 系列依照国际标准 IEC 60063 来定义。E24 是一个优先的数字系列，每个数字大约比前一个数字大约 10%。它常常用于标记 5% 的容限电阻器、电容器等。
2. 百万分之几 (10⁻⁶)
3. 水平分辨率等于扫宽 / (扫描点 - 1)。
4. N8976B 与 346CK40 一起装运。346CK40 拥有 26 GHz 以上的卓越匹配，这将提供更佳的不确定度。
5. IQ 分析仪 (基本) 模式拥有高达 25 MHz 的分析带宽。

注：NFA X 系列噪声系统分析仪不仅仅是一台专用的噪声系数分析仪。每个型号还拥有全功能频谱分析仪与 IQ 分析仪 (基本) 模式。当分析仪采用 SA 或 IQ 分析仪模式时，规定为 44 GHz。

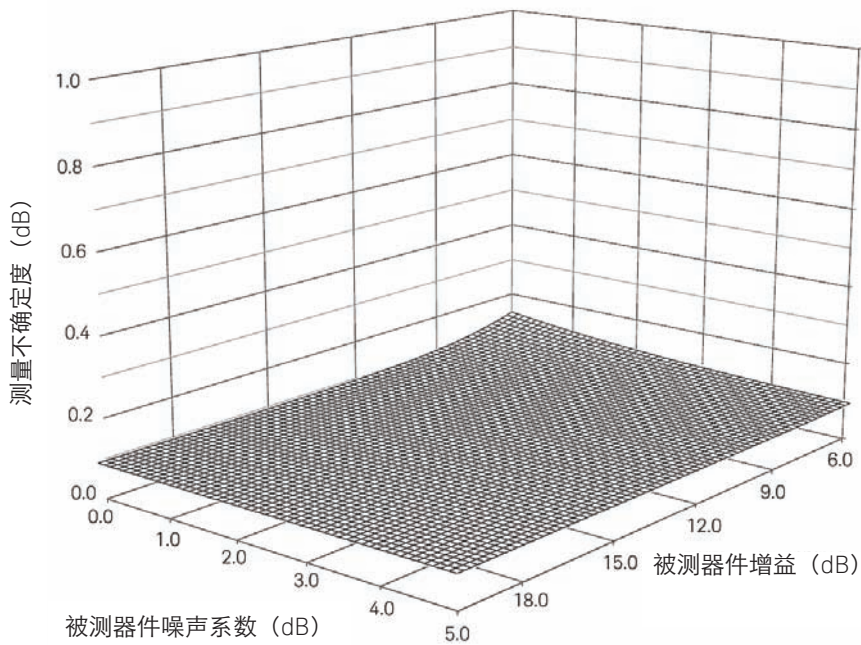
噪声系数、增益和不确定度

示例的被测件不确定度¹

不使用前置放大器



使用 USB 前置放大器²



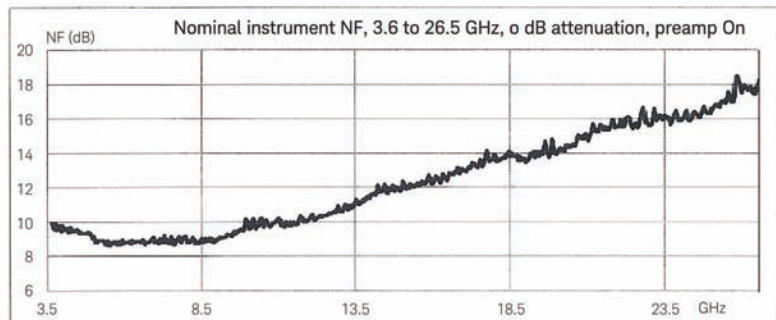
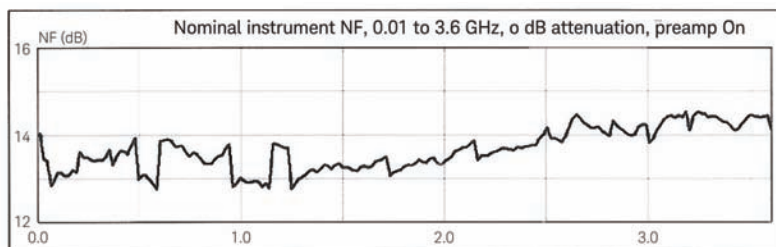
当与 U7227A/C/F 前置放大器结合使用时，针对上述所有假设情况，NFA X 系列噪声系数分析仪可比之前的 NFA-A 提供更高的不确定度。

1. 这些不确定度是假设测量使用 N8975B 在 1 GHz 处与 N4000A 噪声源和非频率转换被测件测得。假设被测件拥有 1.5 VSWR 的输入 / 输出匹配。
2. 假设一个 U7227A/C/F 外部 USB 前置放大器

| 描述 | 技术指标 | 补充信息 |
|---|---|---|
| 噪声系数 < 10 MHz 10 MHz 至内部前置放大器的频率极限 ¹ | | 不确定度计算器 ¹ 参见注释 ¹ 推荐的内部和外部前置放大器 ¹ |
| 噪声源 ENR | 量程 | 仪器的不确定度 |
| 4 至 6.5 dB | 0 至 20 dB | ± 0.02 dB |
| 12 至 17 dB | 0 至 30 dB | ± 0.025 dB |
| 20 至 22 dB | 0 至 35 dB | ± 0.03 dB |
| 增益 | | |
| 仪器的不确定度 ¹ | | 被测件增益范围 = -20 to +40 dB |
| < 10 MHz | | 参见注释 ¹ |
| 10 MHz 至 3.6 GHz | ± 0.15 dB | |
| > 3.6 GHz | | ± 0.11 dB 额外 ¹ 95%，校准 5 分钟后 |
| 噪声系数不确定度计算器^{1, 2} | | |
| 仪器噪声系数不确定度 | 请见以上噪声系数表 | |
| 仪器的增益不确定度 | 请见以上增益表 | |
| 仪器噪声系数 | 请见“额定仪器噪声系数”图；噪声系数为 DANL + 176.24 dB（额定值） ¹ 。注意直流耦合 ¹ | |
| 仪器输入匹配 | 见图形：额定 VSWR。注意直流耦合 ¹ | |
| 可选的 NFE 改进 / 内部校准 ¹ | 请见选件 NFE——本底噪声扩展一章的“显示平均噪声电平 (DANL) (使用本底噪声扩展技术) 改进”。 | |
| 不确定度与校准选件¹ | | |
| 用户校准 | 最佳不确定度；应用噪声系数不确定度计算器 | |
| 未校准 | 最差不确定度；分析仪输入的噪声成为被测件的第二级噪声 | |
| 内部校准 | 可用选件 NFE。良好的不确定度无需重新连接被测件并运行校准。分析仪输入噪声模型的不确定度向被测件添加的第二级噪声功率可以为正值或负值。运行噪声系数不确定度计算器通常将显示，对于未校准和用户校准状态，内部校准能够改进 90%。 | |

1. 有关脚注的详细信息请参见 NFA X 系列技术指标指南。
 2. 在线不确定度计算器请参见 www.keysight.com/find/nfuc 或使用仪器的内置计算器。

标称值仪器噪声系数，N8973B，N8974B，N8975B



内部前置放大器噪声系数

| 频率 | 噪声系数 (标称值) |
|--------------------|------------------------------------|
| 100 kHz 至 3.6 GHz | 8 dB + (0.001112 * 频率, 单位 MHz) 标称值 |
| 3.6 GHz 至 8.4 GHz | 9 dB 标称值 |
| 8.4 GHz 至 13.6 GHz | 10 dB 标称值 |
| > 13.6 GHz | DANL + 176.24 dB, 标称值 |

测量不确定度主要由噪声源的不确定度决定，这意味着仪器的噪声系数对于大多数测量是可以忽略的。对于噪声系数不可忽略的情况(即低增益、低噪声)，此处包括的 U7227 系列 USB 前置放大器可提供额外的测量可靠性。

DANL (N8973B、N8974B、N8975B) ¹

| 频率 | 技术指标 | 典型值 |
|---------------------|----------|----------|
| 10.0 MHz 至 2.1 GHz | -161 dBm | -163 dBm |
| 2.1 GHz 至 7.0 GHz | -160 dBm | -162 dBm |
| 7.0 GHz 至 13.6 GHz | -160 dBm | -163 dBm |
| 13.5 GHz 至 17.1 GHz | -157 dBm | -160 dBm |
| 17.0 GHz 至 20.0 GHz | -155 dBm | -159 dBm |
| 20.0 GHz 至 26.5 GHz | -150 dBm | -156 dBm |

DANL (N8976B) ¹

| 频率 | 技术指标 | 典型值 |
|---------------------|----------|----------|
| 10.0 MHz 至 1.2 GHz | -164 dBm | -165 dBm |
| 1.2 GHz 至 2.1 GHz | -163 dBm | -164 dBm |
| 2.1 GHz 至 3.6 GHz | -162 dBm | -163 dBm |
| 3.5 GHz 至 20.0 GHz | -160 dBm | -162 dBm |
| 20.0 GHz 至 26.5 GHz | -158 dBm | -160 dBm |
| 26.4 GHz 至 34.0 GHz | -156 dBm | -159 dBm |
| 33.9 GHz 至 40.0 GHz | -153 dBm | -155 dBm |

前置放大器噪声系数和增益 ²

| 技术指标 | U7227A | U7227C | U7227F |
|------|--|---|-----------------------------------|
| 频率 | 10 MHz 至 4 GHz | 100 MHz 至 26.5 GHz | 2 GHz 至 50 GHz |
| 噪声系数 | 10 MHz 至 100 MHz: < 5.5 dB 100 MHz 至 4 GHz: < 5 dB | 100 MHz 至 4 GHz: < 6 dB 4 GHz 至 6 GHz: < 5 dB 6 GHz 至 18 GHz: < 4 dB 18 GHz 至 26.5 GHz: < 5 dB | |
| 增益 | 10 至 100 MHz: > 16 dB 100 MHz 至 4 GHz: > 17 + 0.5F dB | 100 MHz 至 26.5 GHz: > 16.1 + 0.26F dB | 2 GHz 至 50 GHz: > 16.5 + 0.23F dB |
| 平均值 | 多达 10,000 种测量结果 | | |

* “F” 代表频率，以 GHz 为单位

- 前置放大器接通，输入端接、采样或平均值检波器，对数平均值，0 dB 输入衰减，中频增益 = 高，20 °C 至 +30 °C
- 有关技术指标列表请参见 U7227A/C/F 技术资料

射频输入

| 连接器 | | |
|----------------------|---------------------------|-------------|
| N8973B、N8974B、N8975B | N 型母头，50 Ω 标称值 | |
| N8976B | 2.4 mm 公头，50 Ω 标称值 | |
| 输入 VSWR | | |
| 输入 VSWR | N8973B、N8974B、N8975B | N8976B |
| 10 MHz 至 3.6 GHz | < 1.2:1，标称值 | 1.2:1 标称值 |
| 3.6 GHz 至 26.5 GHz | < 1.9:1，标称值 | 1.5:1 标称值 |
| 26.5 GHz 至 44.0 GHz | 不适用 | < 1.8:1，标称值 |

测量

| 扫描 | |
|----------------|---|
| 点数设置 | 2 至 501，或固定频率 起始 / 终止，中心 / 扫宽，频率列表高达 501 点 |
| 扫描触发 | 连续或单次 |
| 测量速度 | |
| 本地测量和显示更新速率 | 11 ms (90/s) |
| 远程测量和 LAN 传输速率 | 6 ms (167/s) |
| 游标峰值搜索 | 5 ms |
| 中心频率调谐和转换（射频） | 22 ms |
| 中心频率调谐和转换（微波） | 49 ms |
| 测量 / 模式切换速度 | 75 ms |
| 可提供的被测件曲线 | |
| 放大器 | 包括任何非频率转换器件（例如放大器、衰减器、滤波器等） |
| 下变频被测件 | 拥有固定或可变中频 仪器能够通过 GPIB、LAN 或 USB 控制外部 LO |
| 上变频被测件 | 拥有固定或可变中频 仪器能够通过 GPIB、LAN 或 USB 控制外部 LO |
| 系统下变频器 | 允许使用外部下变频混频器作为测量系统的一部分 仪器能够通过 GPIB、LAN 或 USB 控制外部 LO |

测量

| 显示类型与噪声系数结果 | |
|-------------|-------------------------|
| 类型 | 4U 多点触控 |
| 输出格式 | 图形、数值表或仪表模式 |
| 显示通道 | 2 |
| 游标数 | 4 |
| 极限线 | 2 个通道中任何一个的上限和下限 |
| 噪声系数 | 噪声系数 (F dB)，或作为一个比值 (F) |
| 增益 | 增益 (G dB) |
| Y 因子 | Y 因子 (Y dB) |
| T 有效 | 有效噪声温度 (K) |
| P 热 | 相对功率密度 (dB) |
| P 冷 | 相对功率密度 (dB) |

前面板

| 扫描 | |
|------------|---|
| 探头电源 | |
| 电压 / 电流 | +15 Vdc, 150 mA 最大标称值上下浮动 $\pm 7\%$ -12.6 Vdc, 150 mA 最大标称值上下浮动 $\pm 10\%$ |
| USB 2.0 端口 | |
| 主机 (2 端口) | |
| 标配 | 兼容 USB 2.0 |
| 连接器 | USB A 型母头 |
| 输出电流 | 0.5 A 标称值 |
| 主机 (1 端口) | |
| 大功率 | 兼容 USB 2.0 |
| 连接器 | USB A 型母头 |
| 输出电流 | 1.0A 标称值 |

后面板连通性

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| 10 MHz 输出 | |
| 连接器 | BNC 母头, 50 Ω 标称值 |
| 输出幅度 | ≥ 0 dBm 标称值 |
| 频率 | 10 MHz \pm (10 MHz \times 频率参考精度) |
| 外部参考输入 | |
| 连接器 | BNC 母头, 50 Ω 标称值 |
| 输入幅度范围 | -5 至 10 dBm 标称值 |
| 输入频率 | 10 MHz 标称值 |
| 频率锁定范围 | $\pm 5 \times 10^{-6}$ 特定外部参考输入频率 |
| 触发器 1 和 2 输入 | |
| 连接器 | BNC 母头 |
| 阻抗 | > 10 k Ω 标称值 |
| 触发器电平范围 | -5 至 5 V |
| 触发器 1 和 2 输入 | |
| 连接器 | BNC 母头 |
| 阻抗 | 50 Ω 标称值 |
| 触发器电平范围 | 5 V TTL 标称值 |
| 监测器输出 | |
| 连接器 | VGA 兼容, 15 针微型 D-SUB |
| 格式 | XGA (60 Hz 垂直同步速率, 非隔行扫描) 模拟 RGB |
| 分辨率 | 1024 x 768 |

后面板

| | |
|-------------------|---|
| 噪声源激励 + 28 V (脉冲) | |
| 连接器 | BNC 母头 |
| SNS 系列噪声源连接器 | 适用于 Keysight SNS 系列噪声源 |
| USB 2.0 端口 | |
| 主机 (4 端口) | |
| 标配 | 兼容 USB 2.0 |
| 连接器 | USB A 型母头 |
| 输出电流 | 0.5 A 标称值 |
| 从机 (1 端口) | |
| 标配 | 兼容 USB 2.0 |
| 连接器 | USB B 型母头 |
| 输出电流 | 0.5 A 标称值 |
| GPIB 接口 | |
| 连接器 | IEEE-488 总线连接器 |
| GPIB 代码 | SH1、AH1、T6、SR1、LR1、PP0、DC1、C1、C2、C3、C28、DT1、L4、C0 |
| GPIB 模式 | 控制器或设备 |
| LAN TCP/IP 接口 | |
| 标配 | 1000 Base-T |
| 连接器 | RJ45 Ethertwist |

一般技术指标

温度范围

工作 0 至 55°C

存储 -40 至 70°C

电磁兼容 (EMC)

符合欧洲 EMC 指令 2004/108/EC

- IEC/EN 61326-1 或 IEC/EN 61326-2-1
- CISPR Pub 11 第 1 组, A 类
- AS/NZS CISPR 11:2002
- ICES/NMB-001

此 ISM 器件符合加拿大 ICES-001 标准

ISM 器件符合加拿大 NMB-001 标准

安全性

符合欧洲低电压指令 2006/95/EC

- IEC/EN 61010-1 第 3 版
- 加拿大: CSA C22.2 No. 61010-1-12
- 美国: UL 61010-1 第 3 版

声学标准 (欧洲仪器指令 2002/42/EC, 1.7.4.2u)

噪声排放

LpA < 70 dB

操作员位置

正常位置

按照 ISO 7779

环境极限

本产品的样品根据是德科技环境测试手册进行的类型测试和验证,能够在极限环境条件下正常储存、运输和最终使用;这些极限环境条件包括但不限于:温度、湿度、冲击、振动、海拔高度和电线条件;测试方法符合 IEC 60068-2 标准,等级类似于 MIL-PRF-28800F 3 类标准。

电源要求

电压和频率 100 至 120 V, 50/60/400 Hz
220 至 240 V, 50/60 Hz

功耗

启动 350 W 最大值
待机 20 W

显示屏

分辨率 1280 × 768, WXGA

规格 269 毫米 (10.6 英寸) 对角 (标称值)

数据存储

内部 ≥ 160 GB 标称值 (可拆卸的固态硬盘)
外部 支持 USB 2.0 兼容的存储设备

重量 (无选件)

净重 16 kg (35 磅) 标称值
装运重量 28 kg (62 磅) 标称值

尺寸

高度 177 mm (7.0 英寸)
宽度 426 mm (16.8 英寸)
长度 368 mm (14.5 英寸)

保修

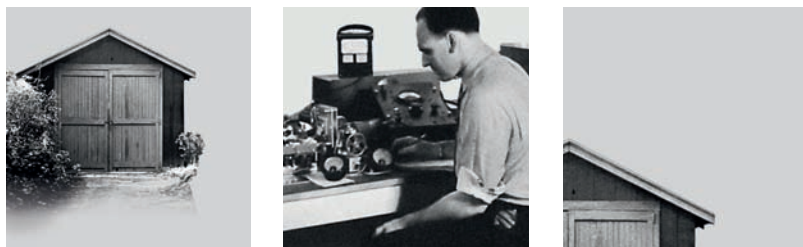
NFA 噪声系数分析仪享有标准三年保修

校准周期

建议的校准周期为两年,由是德科技服务中心提供校准服务

从惠普到安捷伦再到是德科技

传承 75 年创新史，我们始终帮助您开启测试测量新视野。我们独有的硬件、软件和技术人员资源组合能够帮助您实现下一次突破。1939 年成立的惠普公司起源于电子测量，是德科技将这一业务传承至今，并将继续发扬光大。



1939年

未来

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight
个性化视图为您提供最适合自己的信息！



3 年保修
是德科技卓越的产品可靠性和广泛的 3 年保修服务完美结合，从另一途径帮助您实现业务目标：增强测量信心、降低拥有成本、增强操作方便性。



是德科技保证方案

www.keysight.com/find/AssurancePlans
10 年的周密保护以及持续的巨大预算投入，可确保您的仪器符合规范要求，精确的测量让您可以继续高枕无忧。



www.keysight.com/go/quality

是德科技公司
DEKRA 认证 ISO 9001:2008
质量管理体系

Keysight Infoline

Keysight Infoline

www.keysight.com/find/service
是德科技的洞察力帮助您实现最卓越的信息管理。免费访问您的是德科技设备公司报告和电子图书馆。

是德科技渠道合作伙伴

www.keysight.com/find/channelpartners

黄金搭档：是德科技的专业测量技术和丰富产品与渠道合作伙伴的便捷 供货渠道完美结合。

如欲获得是德科技的产品、应用和服务信息，请与是德科技联系。如欲获得完整的产品列表，请访问：www.keysight.com/find/contactus

是德科技客户服务热线
热线电话：800-810-0189、400-810-0189
热线传真：800-820-2816、400-820-3863
电子邮件：tm_asia@keysight.com

是德科技(中国)有限公司
北京市朝阳区望京北路 3 号是德科技大厦
电话：86 010 64396888
传真：86 010 64390156
邮编：100102

是德科技(成都)有限公司
成都市高新区南部园区天府四街 116 号
电话：86 28 83108888
传真：86 28 85330931
邮编：610041

是德科技香港有限公司
香港北角电器道 169 号康宏汇 25 楼
电话：852 31977777
传真：852 25069233

上海分公司
上海市虹口区四川北路 1350 号
利通广场 19 楼
电话：86 21 26102888
传真：86 21 26102688
邮编：200080

深圳分公司
深圳市福田区福华一路 6 号
免税商务大厦裙楼东 3 层 3B-8 单元
电话：86 755 83079588
传真：86 755 82763181
邮编：518048

广州分公司
广州市天河区黄埔大道西 76 号
富力盈隆广场 1307 室
电话：86 20 38390680
传真：86 20 38390712
邮编：510623

西安办事处
西安市碑林区南关正街 88 号
长安国际大厦 D 座 501
电话：86 29 88861357
传真：86 29 88861355
邮编：710068

南京办事处
南京市鼓楼区汉中路 2 号
金陵饭店亚太商务楼 8 层
电话：86 25 66102588
传真：86 25 66102641
邮编：210005

苏州办事处
苏州市工业园区苏华路一号
世纪金融大厦 1611 室
电话：86 512 62532023
传真：86 512 62887307
邮编：215021

武汉办事处
武汉市武昌区中南路 99 号
武汉保利广场 18 楼 A 座
电话：86 27 87119188
传真：86 27 87119177
邮编：430071

上海MSD办事处
上海市虹口区欧阳路 196 号
26 号楼一楼 J+H 单元
电话：86 21 26102888
传真：86 21 26102688
邮编：200083

