

是德科技

FieldFox 手持式分析仪

4/6.5/9/14/18/26.5 GHz



技术资料

N9913A
N9914A
N9915A
N9916A
N9917A
N9918A
N9925A
N9926A
N9927A
N9928A
N9935A
N9936A
N9937A
N9938A

目录

电缆与天线分析仪和矢量网络分析仪	3
TDR 电缆测量	15
VNA 时域	15
混合模式 S 参数	15
矢量电压表 (VVM)	16
频谱分析仪	17
跟踪发生器或独立信号源	24
频谱分析仪中频输出	25
AM/FM 调谐和侦听	25
前置放大器	25
干扰分析仪和频谱图	25
频谱分析仪时间选通	26
反射测量 (RL、VSWR)	26
扩展范围传输分析 (ERTA)	27
内置功率计	31
外部 USB 功率传感器支持	31
脉冲测量	31
不同频率下的 USB 功率传感器测量结果	32
内置 GPS 接收机	34
直流偏置可变电压源	34
远程控制功能	34
一般信息	35

本技术资料提供了 FieldFox 系列手持式分析仪的性能技术指标和典型值。技术资料与技术概述和配置指南结合起来，提供了对 FieldFox 系列手持式分析仪的全面描述。

本文中列出的技术指标和测量功能需要在 FieldFox 分析仪上配备某些选件才能获得。选件信息请参见《FieldFox 配置指南》。有关选件/测量功能的信息，请参见《配置指南》(<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-9836EN.pdf>)。

电缆与天线分析仪和矢量网络分析仪

本节列出的性能适用于以下型号的电缆与天线分析仪 (CAT) 和矢量网络分析仪 (VNA) 功能:

- FieldFox 微波综合分析仪: N9913A、N9914A、N9915A、N9916A、N9917A、N9918A
- FieldFox 微波矢量网络分析仪: N9925A、N9926A、N9927A、N9928A

技术指标 (spec)

技术指标包括保护频段，将可预见的统计性能分布、测量结果的不确定度以及受环境条件影响发生的性能变化都考虑在内。它是保证的性能。FieldFox 必须处于校准周期内。第 3 页至第 7 页列出的技术指标无预热要求。

典型值

典型设备的预期性能，不包括保护频段。它不在产品保证范围内。FieldFox 必须处于校准周期内。

标称值

一般的描述性术语或设计参数。它未经测试，不在产品保证范围内。FieldFox 必须处于校准周期内。

型号	频率范围
N9913A	30 kHz 至 4 GHz
N9914A	30 kHz 至 6.5 GHz
N9915A、N9925A	30 kHz 至 9 GHz
N9916A、N9926A	30 kHz 至 14 GHz
N9917A、N9927A	30 kHz 至 18 GHz
N9918A、N9928A	30 kHz 至 26.5 GHz
频率基准	技术指标
	-10 至 55 °C
精度	± 0.7 ppm (技术指标) + 老化率 ± 0.4 ppm (典型值) + 老化率
锁定到 GPS 时的精度	± 0.010 ppm (技术指标)
GPS 天线断开时的精度	± 0.2 ppm (标称值) ¹
老化率	20 年内为 ± 1 ppm/年 (技术指标), 最大值不超过 ± 3.5 ppm
频率分辨率	技术指标
频率 ≤ 5 GHz	1 Hz
频率 ≤ 10 GHz	1.34 Hz
频率 ≤ 20 GHz	2.68 Hz
频率 ≤ 26.5 GHz	5.36 Hz
数据点或分辨率	101、201、401、601、801、1001、1601、4001、10,001 通过前面板和 SCPI 可设置任意数量的点
中频带宽 ²	10 Hz、30 Hz、100 Hz、300 Hz、1 kHz、3 kHz、10 kHz、30 kHz、100 kHz
系统阻抗	50 Ω (标称值), 75 Ω (使用适当的适配器和校准套件时)

1. 如果环境温度相比上次连接 GPS 信号时变化幅度为 ± 5 °C, 则适用频率基准的最大漂移值。
2. 仅限 VNA 模式。在 CAT 模式中推荐使用平均值。

电缆与天线分析仪和矢量网络分析仪 (续)

测试端口输出功率		端口 1 或端口 2, 大功率, 23 ± 5 °C
频率	典型值	标称值
30 kHz to 300 kHz	-11 dBm	
> 300 kHz 至 2 MHz	-3 dBm	-2 dBm
> 2 MHz 至 625 MHz	-2 dBm	-1 dBm
> 625 MHz 至 3 GHz	+1 dBm	+3 dBm
≥ 3 至 6.5 GHz	-1 dBm	+1 dBm
≥ 6.5 至 9 GHz	-2 dBm	0 dBm
≥ 9 至 14 GHz	-4 dBm	-2.5 dBm
≥ 14 至 18 GHz	-6 dBm	-4.5 dBm
≥ 18 至 23 GHz	-10 dBm	-8.5 dBm
≥ 23 至 26.5 GHz	-12 dBm	-11 dBm
功率电平精度		-15 dBm 功率电平、频率 > 250 kHz 时的典型值: ± 1.5 dB
功率范围		CAT: 大功率、小功率和手动设置功率。小功率为 -45 dBm (标称值)。默认功率为大功率。 VNA: 大功率、小功率和手动设置功率。小功率为 -45 dBm (标称值)。默认功率为 -15 dBm 手动设置功率。
功率步长		可在功率范围内以 1 dB 步进设置功率。可以在整个频率范围提供 1 dB 步进的平坦功率 (标称值)。
系统动态范围 ¹		端口 1 或端口 2, 大功率, 100 Hz 中频带宽, 100 点平均值, -10 至 55 °C
频率	技术指标	典型值
> 300 kHz 至 9 GHz ²	95 dB	100 dB
≥ 9 至 14 GHz	91 dB	97 dB
≥ 14 至 18 GHz	90 dB	94 dB
≥ 18 至 20 GHz	87 dB	90 dB
≥ 20 至 25 GHz	74 dB	79 dB
> 25 至 26.5 GHz	65 dB	70 dB
轨迹噪声 ³		端口 1 或端口 2, 大功率, 300 Hz 中频带宽, 技术指标, -10 至 55 °C
频率	幅度	相位
300 kHz	± 0.003 dB (rms)	± 0.020 °
> 300 kHz 至 10 GHz	± 0.002 dB (rms)	± 0.014 °
> 10 至 20 GHz	± 0.004 dB (rms)	± 0.027 °
> 20 至 26.5 GHz	± 0.010 dB (rms)	± 0.066 °
温度稳定度		标称值
幅度	≤ 15 GHz 时: ± 0.018 dB/°C; > 15 GHz 时: ± 0.08 dB/°C	
接收机压缩		端口 1 或端口 2, 典型值, 23 ± 5 °C
500 MHz 至 1 GHz	+10 dBm, ± 0.15 dB 压缩	
> 1 GHz 至 26.5 GHz	+10 dBm, ± 0.10 dB 压缩	
端口 1 或端口 2 最大输入电平		
平均连续波功率	+27 dBm, 0.5 W	
直流	± 50 VDC	
对于干扰信号的抗扰能力		+16 dBm (标称值)

1. 对于 CAT 模式 "插入损耗 (2 端口)", 列出的动态范围技术指标减小 20 dB, 因为 CAT 模式 IFBW 固定在 10 kHz。在 100 Hz IFBW 的 VNA 模式下使用 S21 测量, 可以获得完整的动态范围。

2. < 300 kHz: 63 dB 标称值; 2 MHz 至 9 MHz: 85 dB (技术指标), 90 dB (典型值)

3. 对于 CAT 模式, 轨迹噪声增加 5.7 倍, 因为 CAT 模式 IFBW 固定在 10 kHz。在 CAT 模式中可以使用平均值方法来降低轨迹噪声, 或使用 300 Hz IFBW 的 VNA 模式。

电缆与天线分析仪和矢量网络分析仪 (续)

选件信息请参见《FieldFox 配置指南》。本技术资料中列出的许多功能都需要通过选件获得。

测量速度	
	包括硬件扫描时间、回扫和显示更新。
CAT	
	回波损耗, 30 kHz 至 26.5 GHz, 1 端口校准, 1001 点, 850 μs/点
	故障点距离, 100 米电缆, 1 端口校准, 1001 点, 850 μs/点
VNA	
	S11 和 S21, 30 kHz 至 26.5 GHz, 增强响应校准, 100 kHz 中频带宽, 1001 点, 850 μs/点
测量	
CAT	故障点距离 (dB)、回波损耗、VSWR、故障点距离 (VSWR)、电缆损耗 (1 端口)、插入损耗 (2 端口)、故障点距离 (线性或 Rho)
VNA	T/R S11、S21
VNA S 参数	S11、S21、S22、S12
VNA 转换	阻抗 (Z)、导纳 (Y)、1/S
VNA 混合模式 S 参数	Scc11、Sdd11、Scd11、Sdc11
轨迹数	
	四条轨迹, Tr1、Tr2、Tr3、Tr4
显示格式	
	单轨迹
	双轨迹重叠 (一个坐标中包括两条轨迹)
	双轨迹分离 (每条轨迹使用独立的坐标)
	三条轨迹重叠 (一个坐标中包括全部三条轨迹)
	三条轨迹分离 (每条轨迹使用独立的坐标)
	四条轨迹分离 (每条轨迹使用独立的坐标)
轨迹格式	
	对数幅度、线性幅度、VSWR、相位、史密斯圆图、极性、群时延、展开相位、阻抗实部、阻抗虚部
频率扫描类型	
	线性
扫描触发	
	连续、单次
触发类型	
	内部或外部触发输入
	边沿触发
	当触发输入端口出现外部 TTL 信号时开始扫描
极性	
	正边沿、负边沿
CAT 模式故障点距离	
	开始距离、停止距离。单位: 米或英尺
扫描时间	
	设置扫描时间 (秒)
平均值	
	扫描和点平均值
	2 至 1000
平滑	
	轨迹宽度的 0.25% 至 25%
	计算相邻数据点的移动平均值。平滑孔径决定求平均值的轨迹宽度 (扫描点的数量)。

电缆与天线分析仪和矢量网络分析仪 (续)

群时延	
孔径 (可选)	频率扫宽/(点数 -1)
最大孔径	频率扫宽的 25%
最小时延	在最小孔径范围内, 只能测量不超过 180° 的相位变化。
电时延	
	0 至 10 秒
端口扩展	
	适用于端口 1、端口 2、时延设置。端口扩展适用于所有测量。
主题	
	在显示中添加自定义标题
显示数据	
	显示数据、存储器、数据和存储器、或数据运算
	每个数据轨迹一条存储器轨迹。共有 4 条存储器轨迹
轨迹运算	
	当前线性测量值和存储器数据的矢量除法或减法
标度	
	自动定标、标度、基准电平、基准位置
	自动定标: 自动选择标度分辨率和基准值, 使轨迹处于中间位置。
	自动定标所有轨迹: 定标所有可视轨迹。
显示范围	
	开始、停止、中心、扫宽
回波损耗、对数幅度	-1000 至 1000 dB
对数幅度分辨率	0.01 dB
相位	-180° 至 +180° (打开相位可显示更大的值)
相位分辨率	0.01°
相位偏移	-360° 至 +360°
VSWR	1.01 至 1000
VSWR	0.01
数据游标	
	每条轨迹都有六个可同时显示的独立游标。
	Δ 游标可用于每个游标。
游标格式	
	默认游标格式为轨迹格式。史密斯圆图或极坐标格式中还可以使用 [Real + Imag] 或 [Mag and Phase] 格式。
	默认格式、R+jX、Z 模值、相位、实部、虚部、幅度和相位
游标功能	
	峰值、下一峰值、左峰值、右峰值、游标→中心、游标→时延、最小值搜索、峰值偏移、峰值阈值、目标、带宽 (BW、Q、损耗)。仅跟踪 CAT 模式: 跟踪 3 个峰值 (CAT 模式)、游标→开始距离、游标→停止距离
游标表	
	打开/关闭
游标类型	
	常规、Δ、Δ 轨迹和存储器轨迹游标
游标耦合	
	打开/关闭 (轨迹间耦合)

电缆与天线分析仪和矢量网络分析仪 (续)

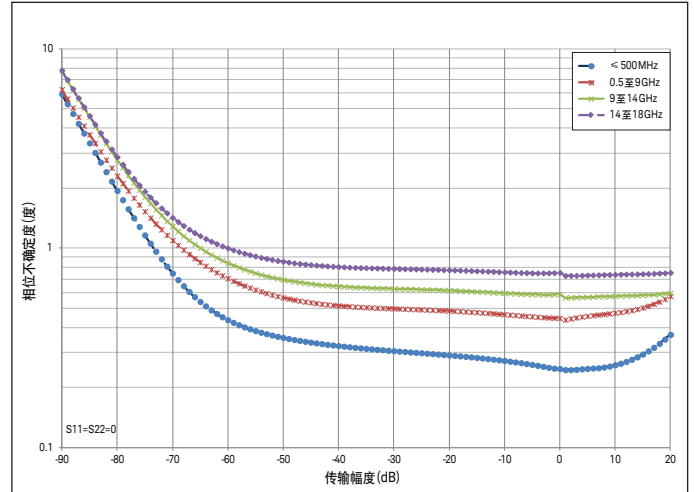
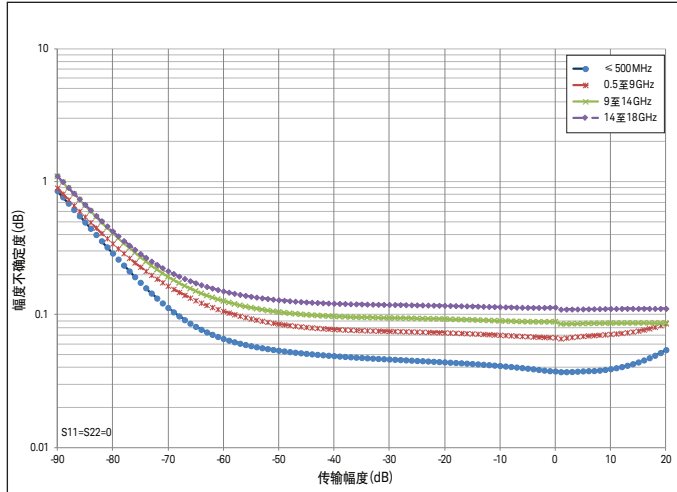
校准	说明
校准就绪 (CalReady)	FieldFox 的测试端口在出厂时已在室温条件下经过校准, 因此一旦开机便可立即执行基本测量。
响应校准	开路或短路响应校准, 有或无隔离 归一化
短路 – 开路 – 负载 (SOL)	除了 SOL 之外, FieldFox 支持 SOL 的变体 SSL (短路偏移短路负载)。SSL 常用于波导校准。
增强响应校准	也称为单路双端口
全双端口	根据短路 – 开路 – 负载 – 响应 (SOLR) 或未知直通算法进行的全双端口误差校正。 FieldFox 推荐的校准, 适用于不可插入的器件。
QSOLT	全 2 端口误差校正, 与全 2 端口 (SOLR) 相比需要的连接数更少。需要可插入的被测器件。 FieldFox 推荐用于可插入器件的校准。
TRL	支持标准和多线路 TRL。
快速校准	使用内部标准和外部标准子集。快速校准可保证最精确地测试具有 7/16 和 N 型连接器的被测件, 提供 ≤ 18 GHz 频率范围内的测量不确定度。在测试具有 3.5 mm (阳头)、SMA (阳头) 或其他阳头同轴连接器时精度略有下降; 性能未在技术指标中给出。不建议对具有 3.5 mm (阴头)、SMA (阴头) 或其他类似阴头连接器的被测件使用快速校准。快速校准不适用于波导。
连接器	同轴:
	N 型 50 Ω
	N 型 75 Ω
	F 型
	7/16
	TNC
	2.4 mm
	3.5 mm
	7 mm
	波导频段:
	X 频段 WR-90
	P 频段 WR-62
	K 频段 WR-42
	上面列出的连接器均基于默认校准套件, 该校准套件预装在所有微波 FieldFox 分析仪上。如果用户在 FieldFox 上保存了不同连接器类型的新校准套件, 那么列表中将会出现这个新的连接器类型。定制同轴或波导校准套件可添加至任意 FieldFox 分析仪。
电子校准	FieldFox 支持所有 Keysight USB 电子校准件。
机械校准套件	列表请参见: www.keysight.com/find/fieldfoxsupport 用户也可以向 FieldFox 添加其他校准套件。
引导式校准向导	FieldFox 校准向导将根据选定的 S 参数和连接器类型推荐一个校准类型和校准套件。用户也可以自行选择校准类型和校准套件。
内插式误差校正	通过应用任意类型的精度增强功能, 在测试频率改变时, 内插模式可重新计算误差系数。该模式可增加或减少点数, 改变开始/停止频率, 但由此得到的频率扫宽必须是原始校准频率扫宽的子集。
故障点距离	
范围	范围 = 速度因数 \times 光速 \times (点数 - 1) / 频率扫宽 $\times 2$ 点数根据输入的开始和停止距离自动耦合。
范围分辨率	分辨率 = 范围 / (点数 - 1) 用户可设置点数
转换模式	带通、低通
窗口类型	最大值、中间值和最小值
带通模式的无混叠范围指示器	打开/关闭
色散补偿	是的

已校正的测量不确定度

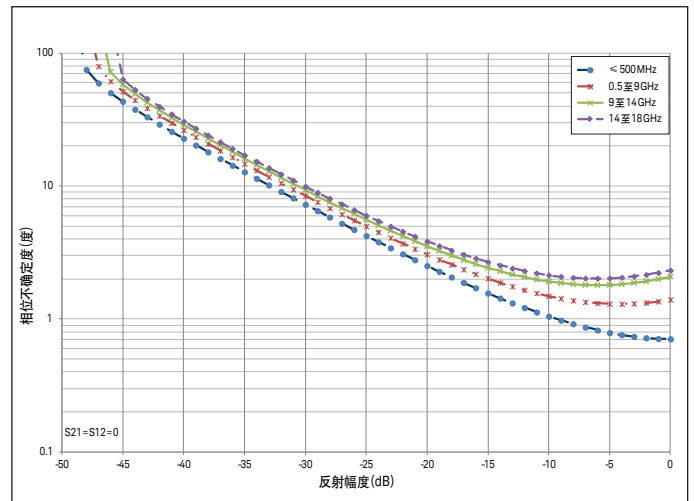
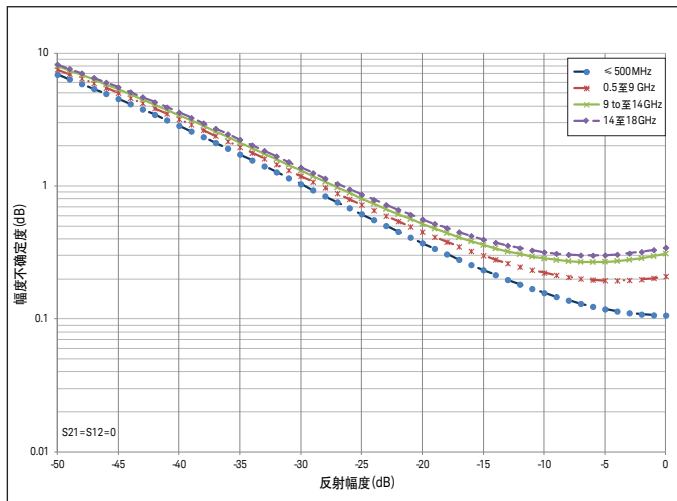
-15 dBm 功率，10 Hz 中频带宽，无平均值，电池省电模式关闭，30 分钟预热时间。包括漂移、噪声、压缩和动态精度产生的不确定度。 $\times 1$ 覆盖因子用于不确定度，可以方便地与业内其他手持式分析仪进行比较。

校准就绪、N 型测试端口, 用于 N9913/4/5/6/7A 和 N9925/6/7A1

传输不确定度 (S21、S12)



反射不确定度 (S11、S22)



1. 工厂使用数据型校准套件实施校准后的不确定度显示。

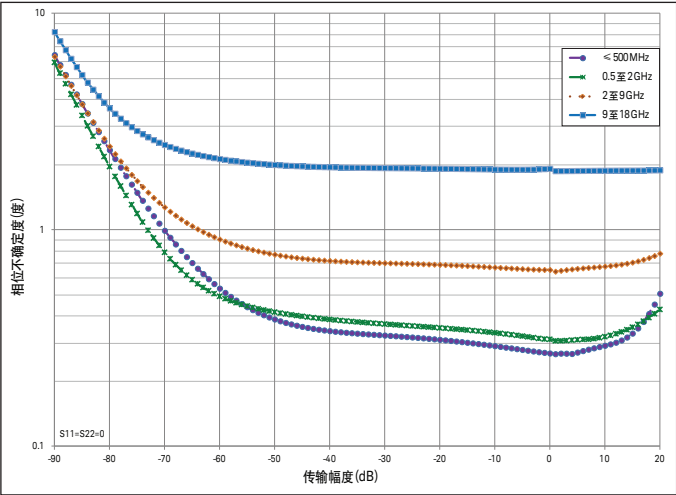
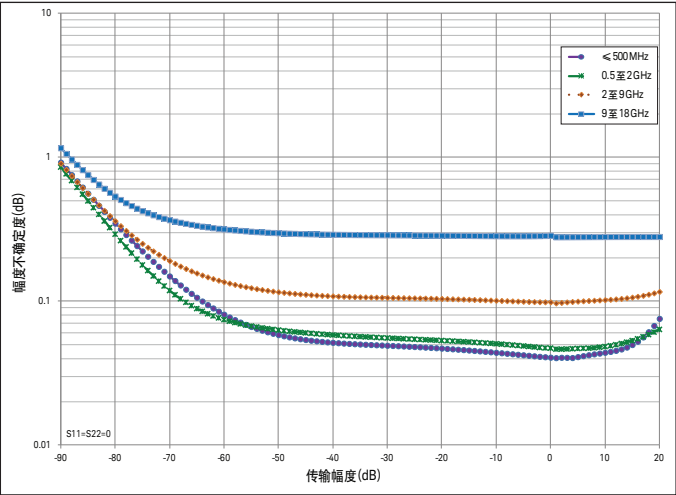
已校正的测量不确定度 (续)

-15 dBm 功率，10 Hz 中频带宽，无平均值，电池省电模式关闭，60 分钟预热时间包括漂移、噪声、压缩和动态精度产生的不确定度。x1 覆盖因子用于不确定度，可以方便地与业内其他手持式分析仪进行比较。

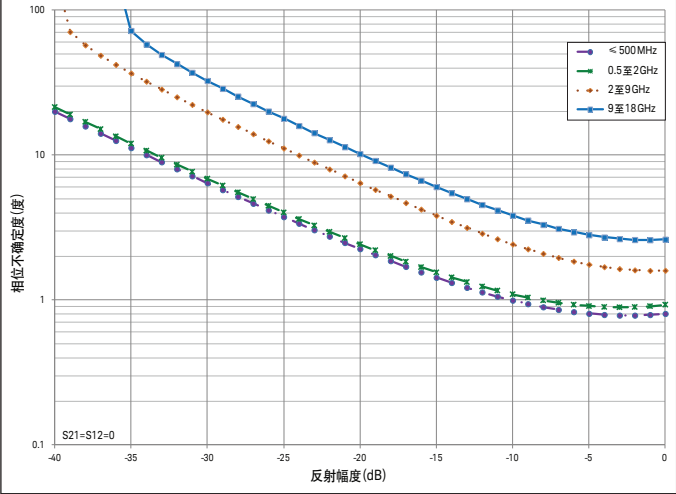
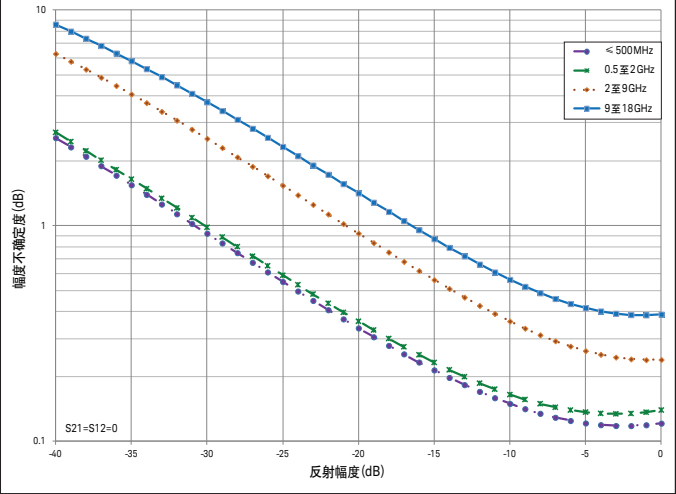
全 2 端口校准, 85518A 或 85519A N 型 (阳头) 四合一校准套件, 技术指标

校正的性能	≤ 0.5 GHz	0.5 至 2 GHz	2 至 9 GHz	9 至 18 GHz
方向性	44 dB	42 dB	35 dB	32 dB
信号源匹配	37 dB	36 dB	33 dB	30 dB
负载匹配	38 dB	37 dB	31 dB	27 dB
反射跟踪	± 0.05 dB	± 0.06 dB	± 0.07 dB	± 0.1 dB
传输跟踪	± 0.07 dB	± 0.1 dB	± 0.18 dB	± 0.5 dB

传输不确定度 (S21、S12)



反射不确定度 (S11、S22)



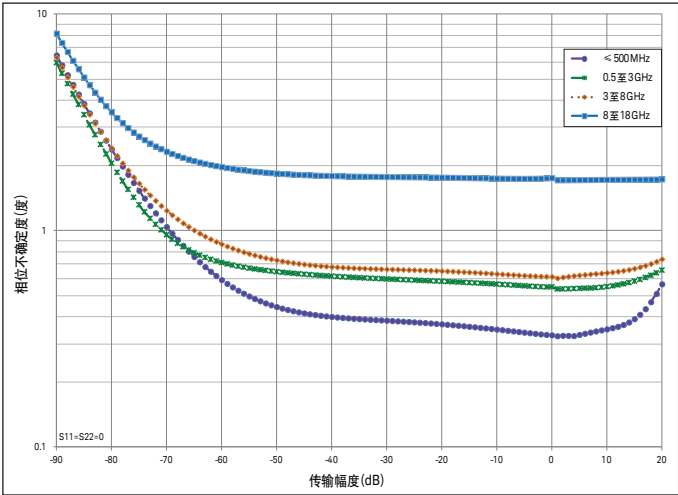
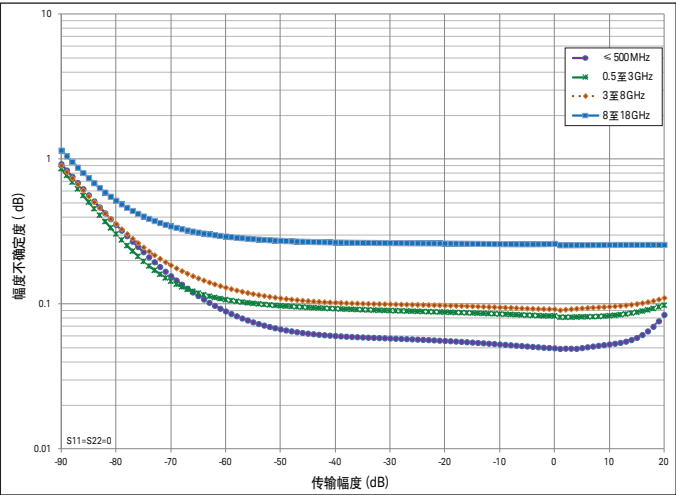
已校正的测量不确定度 (续)

-15 dBm 功率，10 Hz 中频带宽，无平均值，电池省电模式关闭，60 分钟预热时间包括漂移、噪声、压缩和动态精度产生的不确定度。x1 覆盖因子用于不确定度，可以方便地与业内其他手持式分析仪进行比较。

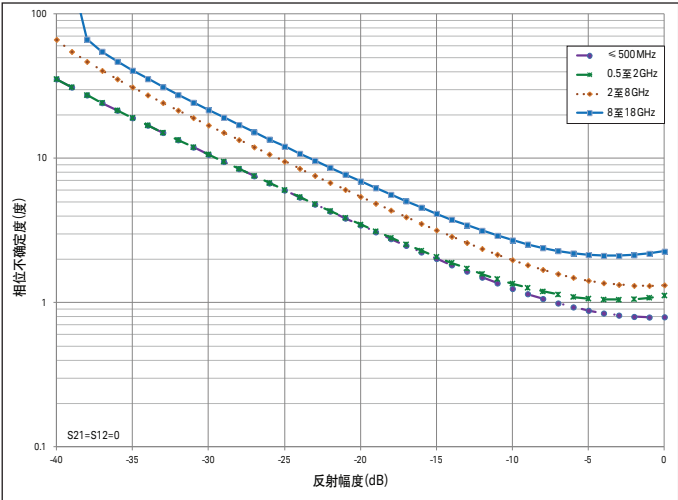
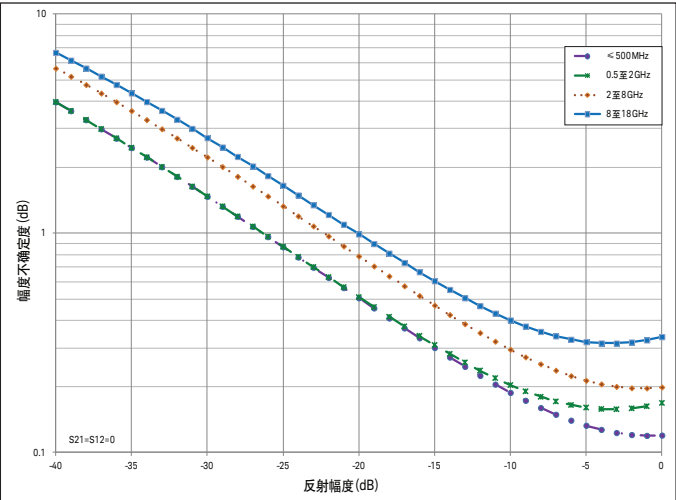
全 2 端口校准, 85054D N 型 (阳头) 校准套件, 技术指标

校正的性能	≤ 0.5 GHz	0.5 至 2 GHz	2 至 8 GHz	8 至 18 GHz
方向性	40 dB	40 dB	36 dB	34 dB
信号源匹配	38 dB	33 dB	33 dB	27 dB
负载匹配	37 dB	35 dB	32 dB	27 dB
反射跟踪	± 0.006 dB	± 0.006 dB	± 0.009 dB	± 0.027 dB
传输跟踪	± 0.08 dB	± 0.1 dB	± 0.15 dB	± 0.43 dB

传输不确定度 (S21、S12)



反射不确定度 (S11、S22)

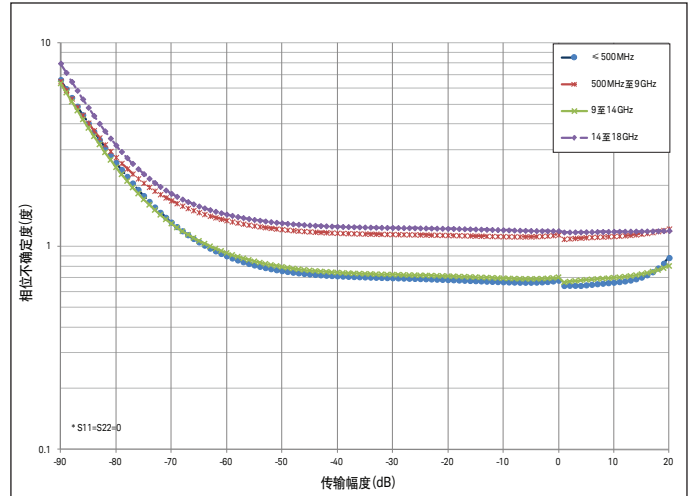
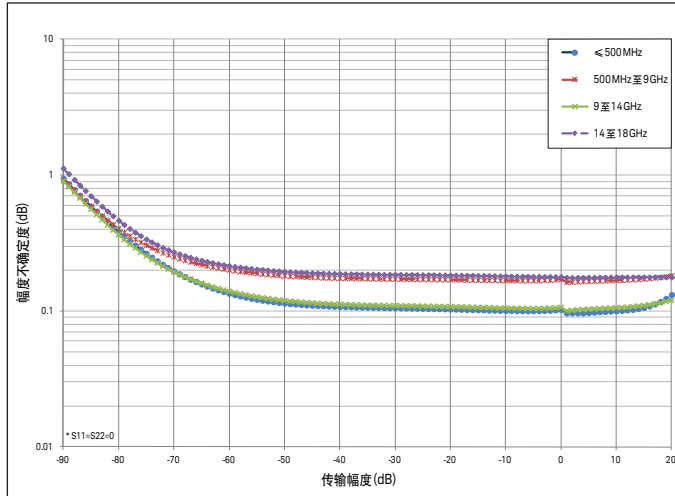


已校正的测量不确定度 (续)

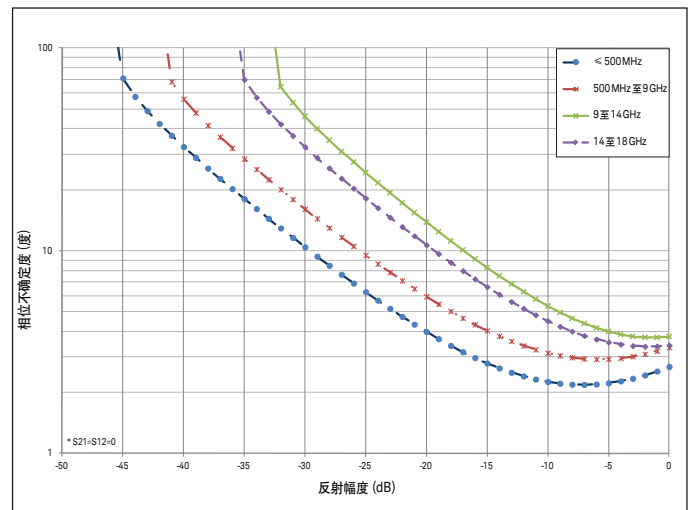
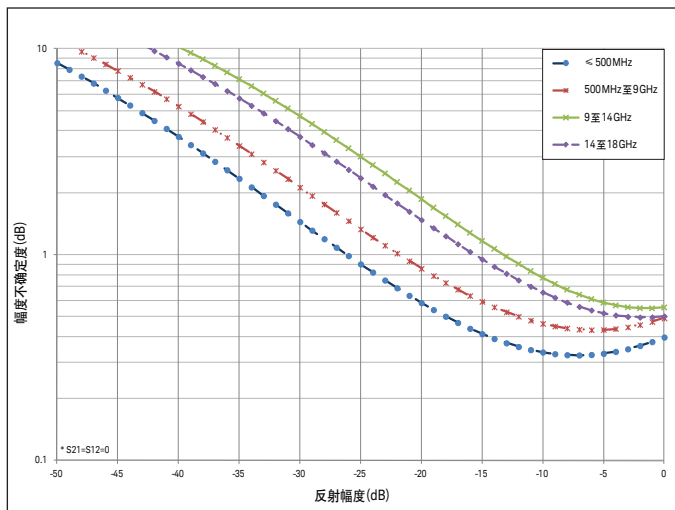
-15 dBm 功率, 10 Hz 中频带宽, 无平均值, 电池省电模式关闭, 30 分钟预热时间。包括漂移、噪声、压缩和动态精度产生的不确定度。 $\times 1$ 覆盖因子用于不确定度, 可以方便地与业内其他手持式分析仪进行比较。

带有负载、N 型(阳头)器件1的全2端口快速校准(QuickCal)

传输不确定度 (S21、S12)



反射不确定度 (S11、S22)

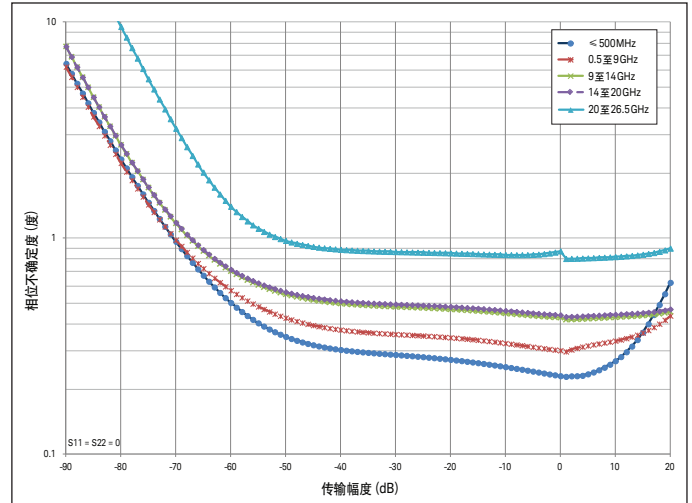
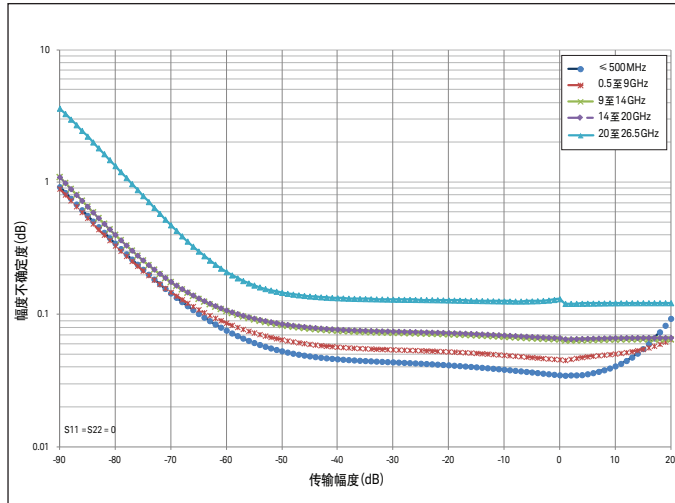


已校正的测量不确定度 (续)

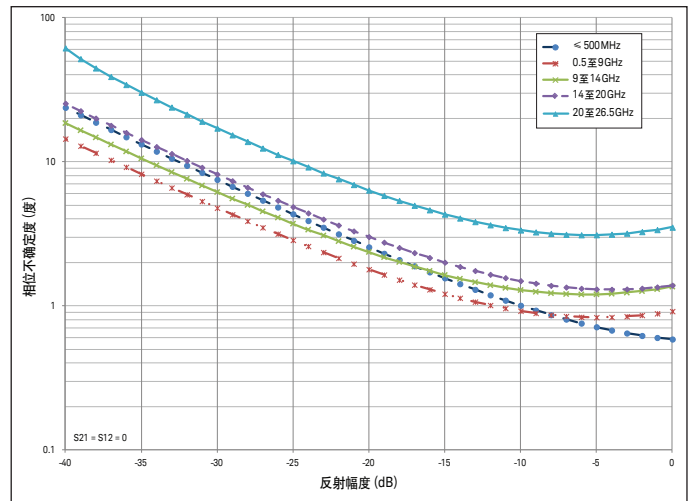
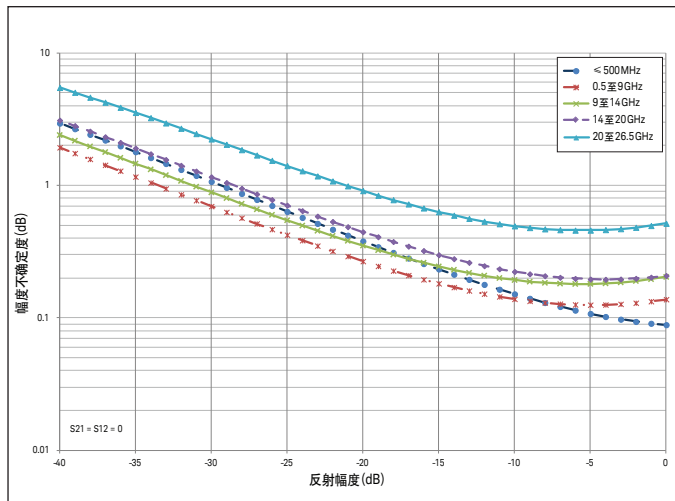
-15 dBm 功率, 10 Hz 中频带宽, 无平均值, 电池省电模式关闭, 30 分钟预热时间。包括漂移、噪声、压缩和动态精度产生的不确定度。 $\times 1$ 覆盖因子用于不确定度, 可以方便地与业内其他手持式分析仪进行比较。

校准就绪, 3.5 mm 测试端口, 用于 N9918A、N9928A1

传输不确定度 (S21、S12)



反射不确定度 (S11、S22)



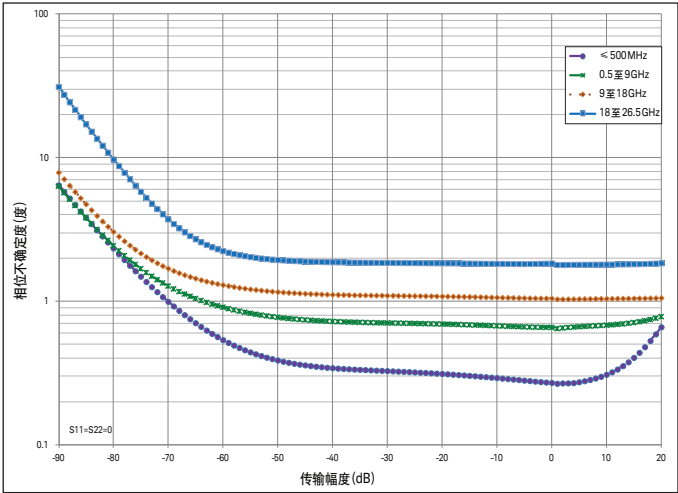
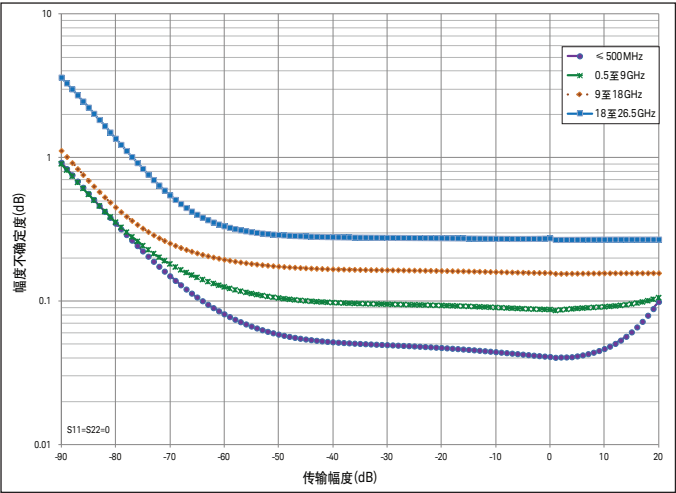
已校正的测量不确定度 (续)

-15 dBm 功率，10 Hz 中频带宽，无平均值，电池省电模式关闭，60 分钟预热时间包括漂移、噪声、压缩和动态精度产生的不确定度。x1 覆盖因子用于不确定度，可以方便地与业内其他手持式分析仪进行比较。

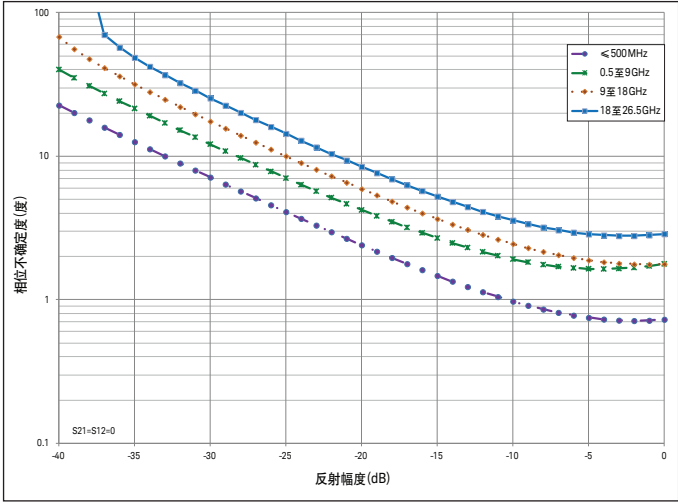
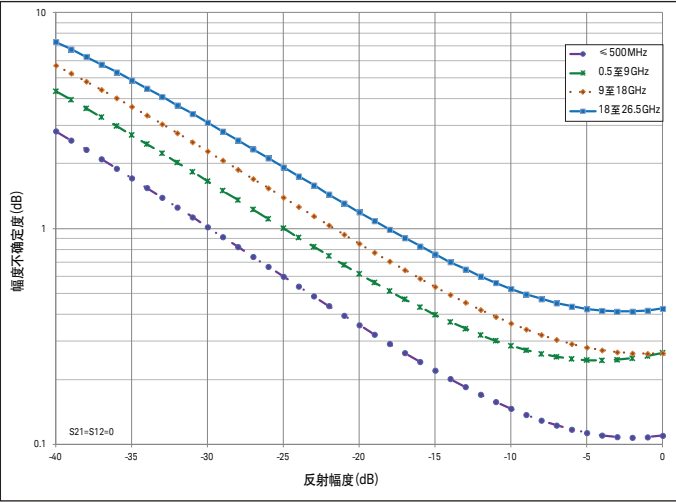
全 2 端口校准, 85520A 或 85521A 3.5 mm (阳头) 四合一校准套件, 技术指标

校正的性能	≤ 0.5 GHz	0.5 至 9 GHz	9 至 18 GHz	18 至 26.5 GHz
方向性	42 dB	36 dB	32 dB	32 dB
信号源匹配	37 dB	30 dB	28 dB	27 dB
负载匹配	37 dB	30 dB	28 dB	24 dB
反射跟踪	± 0.035 dB	± 0.13 dB	± 0.14 dB	± 0.21 dB
传输跟踪	± 0.07 dB	± 0.29 dB	± 0.33 dB	± 0.52 dB

传输不确定度 (S21、S12)



反射不确定度 (S11、S22)



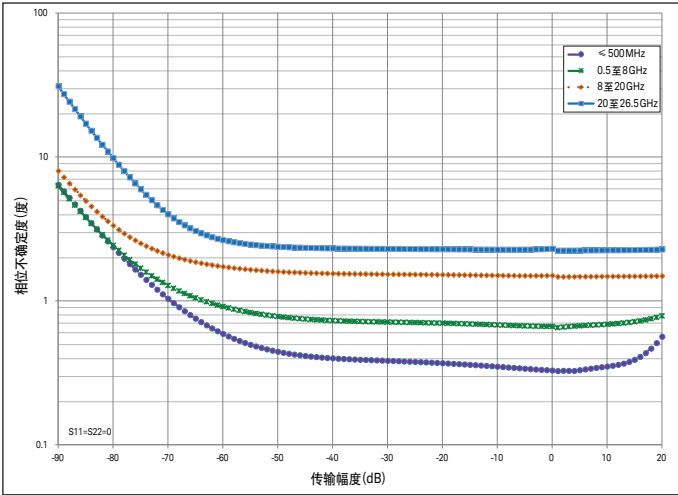
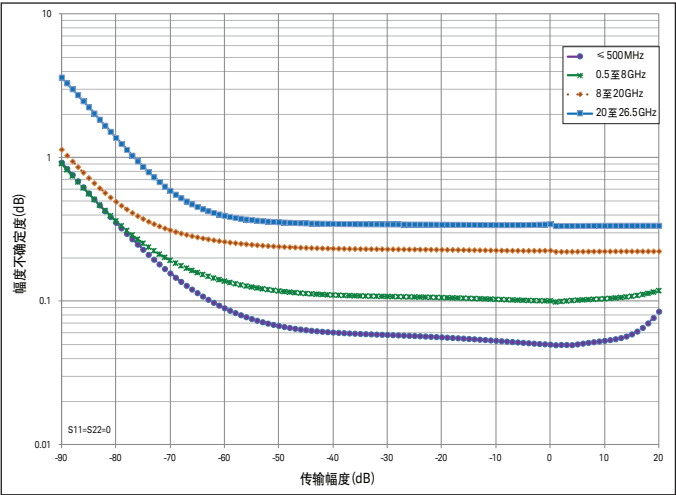
已校正的测量不确定度 (续)

-15 dBm 功率，10 Hz 中频带宽，无平均值，电池省电模式关闭，60 分钟预热时间包括漂移、噪声、压缩和动态精度产生的不确定度。x1 覆盖因子用于不确定度，可以方便地与业内其他手持式分析仪进行比较。

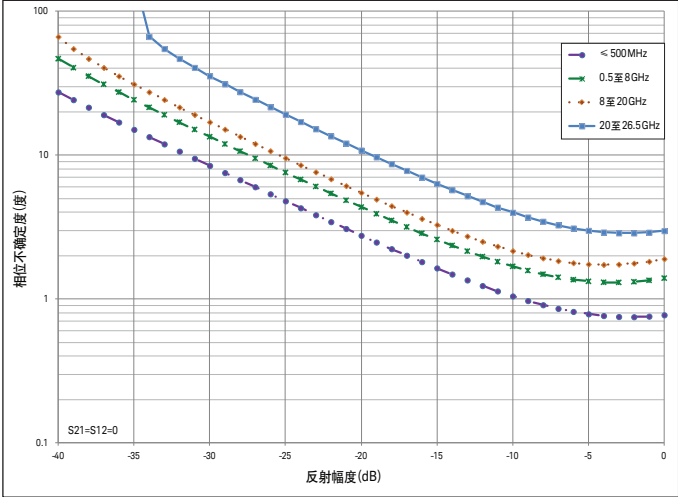
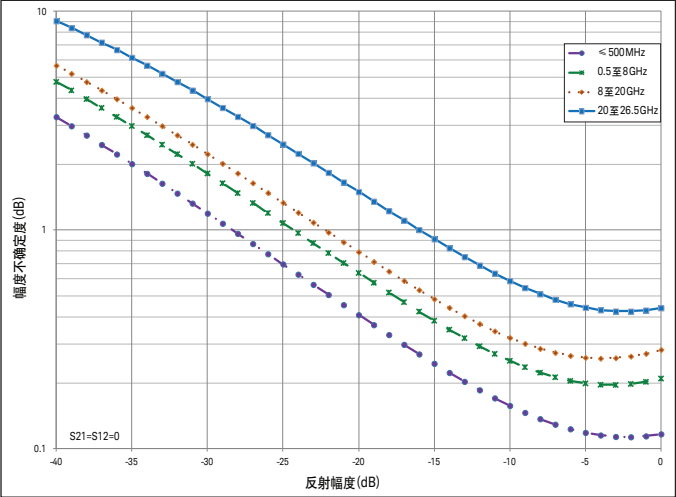
全 2 端口校准, 85052D 3.5 校准套件, 技术指标

校正的性能	≤ 0.5 GHz	0.5 至 8 GHz	8 至 20 GHz	20 至 26.5 GHz
方向性	42 dB	38 dB	36 dB	30 dB
信号源匹配	37 dB	31 dB	28 dB	25 dB
负载匹配	38 dB	33 dB	29 dB	24 dB
反射跟踪	± 0.005 dB	± 0.006 dB	± 0.009 dB	± 0.012 dB
传输跟踪	± 0.07 dB	± 0.135 dB	± 0.32 dB	± 0.50 dB

传输不确定度 (S21、S12)



反射不确定度 (S11、S22)



本节列出的性能适用于以下型号的功能:

- FieldFox 微波综合分析仪: N9913A、N9914A、N9915A、N9916A、N9917A、N9918A
- FieldFox 微波矢量网络分析仪: N9925A、N9926A、N9927A、N9928A

选件信息请参见《FieldFox 配置指南》。本技术资料中列出的许多功能都需要通过选件获得。

TDR 电缆测量

TDR 电缆选件为 FieldFox 的 CAT 模式添加时域反射计 (TDR) 测量, FieldFox 的 TDR 测量以频域数据的傅立叶逆变换为基础。TDR 测量不仅可以用于识别电缆中的故障点位置, 还可以分析故障性质。电阻性、电感和电容性故障的响应各不相同。这些差异有助于工程师和技术人员诊断线路故障。

- 测量: TDR (线性 RHO) 和 TDR 阻抗 (Ω)
- Y 轴: 线性 (RHO) 或阻抗 (Ω)
- X 轴: 距离 (米或英尺)

VNA 时域

在时域模式中, FieldFox 能够对频域数据进行逆向傅立叶变换, 以显示反射或传输系数随时间的变化。

- 设置参数
- 时间: 开始、停止、中心、扫宽
 - 选通: 开始、停止、中心、扫宽和打开/关闭
 - 全部四条轨迹的点数、速度因数、线路损耗、窗口形状、独立控制

时间激励模式	
低通阶跃	低通阶跃与传统时域反射计 (TDR) 激励波形相似, 用于测量低通器件。频域数据应从直流 (推测值) 扩展为更高的值。
低通脉冲	低通脉冲响应用于测量低通器件。
带通脉冲	带通脉冲可仿真脉冲射频信号, 以用于测量频段受限器件的时域响应。
窗口	
窗口功能可用于过滤频域数据, 从而减少时域响应中的过冲和振铃。	
窗口	最小值、中间值和最大值, 手动输入 Kaiser Beta 和脉宽。
选通	
选通功能可用于选择性地消除反射或传输时域响应。在转回频域后, 选通外的响应效应将被消除。结果是选通打开和关闭的两条轨迹。	
选通类型	陷波、带通
选通形状	最大、宽、正常、最小

混合模式 S 参数

混合模式 S 参数又称为平衡测量。

测量	
Scc11	共模反射
Sdd11	差模反射
Scd11	差模激励、共模响应
Sdc11	共模激励、差模响应

FieldFox 的混合模式 S 参数测量要求使用默认工厂校准或用户 2 端口校准。因此 FieldFox 分析仪必须具备 2 端口测量功能, 以测量混合模式 S 参数。混合模式 S 参数是 VNA 功能的扩展。

矢量电压表 (VVM)

本节列出的性能适用于以下型号的 VVM 功能:

- FieldFox 微波综合分析仪: N9913A、N9914A、N9915A、N9916A、N9917A、N9918A
- FieldFox 微波矢量网络分析仪: N9925A、N9926A、N9927A、N9928A

选件信息请参见《FieldFox 配置指南》。本技术资料中列出的许多功能都需要通过选件获得。

使用矢量电压表模式，您可以轻松表征两次测量之间的结果差异。归零功能支持您创建基准信号并表征两次器件测量之间的差异。结果将以数字格式显示在大尺寸显示屏上。

型号	频率范围
N9913A	30 kHz 至 4 GHz
N9914A	30 kHz 至 6.5 GHz
N9915A、N9925A	30 kHz 至 9 GHz
N9916A、N9926A	30 kHz 至 14 GHz
N9917A、N9927A	30 kHz 至 18 GHz
N9918A、N9928A	30 kHz 至 26.5 GHz

设置参数

- 1 端口电缆整理 – 反射或 S11 测量、幅度和相位
- 2 端口传输 – 传输或 S21 测量、幅度和相位
- A/B 和 B/A – 两个接收机或信道、幅度和相位的比率 – A/B 或 B/A 测量需要使用外部信号发生器。
- 频率 (一个连续波频率点)
- 中频带宽 – 10 Hz 至 100 kHz
- 输出功率 – 小或大

A/B 和 B/A 比率精度

测量被测器件之前必须将仪器归零。推荐使用高品质功率分离器或 6 dB 衰减器以最大限度减少失配所带来的不确定度。

频率	典型值
100 kHz 至 300 kHz	± 1.0 dB
300 kHz 至 1 MHz	± 0.4 dB
1 MHz 至 100 MHz	± 0.2 dB
100 MHz 至 300 MHz	± 0.4 dB
300 MHz 至 1.5 GHz	± 0.6 dB
1.5 GHz 至 2 GHz	± 1.0 dB

频谱分析仪

本节列出的技术指标适用于以下型号的频谱分析仪功能：

- FieldFox 微波综合分析仪：N9913A、N9914A、N9915A、N9916A、N9917A、N9918A
- FieldFox 微波频谱分析仪：N9935A、N9936A、N9937A、N9938A

选件信息请参见《FieldFox 配置指南》。本技术资料中列出的许多功能都需要通过选件获得。

技术指标 (spec)

技术指标包括保护频段，将可预见的统计性能分布、测量结果的不确定度以及受环境条件影响发生的性能变化都考虑在内。它是保证的性能。FieldFox 必须处于校准周期内。无需预热。

典型值

典型设备的预期性能，不包括保护频段。它不在产品保证范围内。FieldFox 必须处于校准周期内。

标称值

一般的描述性术语或设计参数。它未经测试，不在产品保证范围内。FieldFox 必须处于校准周期内。

型号	频率范围	
N9913A	100 kHz 至 4 GHz	最低可达 5 kHz
N1914A	100 kHz 至 6.5 GHz	最低可达 5 kHz
N9915A、N9935A	100 kHz 至 9 GHz	最低可达 5 kHz
N9916A、N9936A	100 kHz 至 14 GHz	最低可达 5 kHz
N9917A、N9937A	100 kHz 至 18 GHz	最低可达 5 kHz
N9918A、N9938A	100 kHz 至 26.5 GHz	最低可达 5 kHz
频谱分析仪可调谐至 0 Hz 或直流。 前置放大器可覆盖整个频段。标称增益为 20 dB.		
频率基准		
	-10 至 55 °C	
精度	± 0.7 ppm (技术指标)+老化率	
	± 0.4 ppm (典型值)+老化率	
锁定到 GPS 时的精度	± 0.010 ppm (技术指标)	
老化率	20 年内为 ± 1 ppm/年 (技术指标), 最大值不超过 ± 3.5 ppm	
频率扫宽		
范围	0 Hz (零扫宽), 10 Hz 至仪器的最高频率	
分辨率	1 Hz	
精度	± (2xRBW 中间值 + 水平分辨率)	检波器 ± (2x分辨率带宽中间值 +2x 水平分辨率)= 标称值
频率读数精度 (开始、终止、中心、游标)		
	± (读数频率 x 频率基准精度 + RBW 中间值 + 0.5x水平分辨率)	水平分辨率 = 频率扫宽/(轨迹点 - 1) 分辨率带宽中间值: – 5% x 分辨率带宽, FFT 模式 (标称值) – 16% x 分辨率带宽, 步进模式 (标称值)
游标频率计数器		
精度	± (游标频率 x 频率基准精度 + 计数器分辨率)	
分辨率	1 Hz	

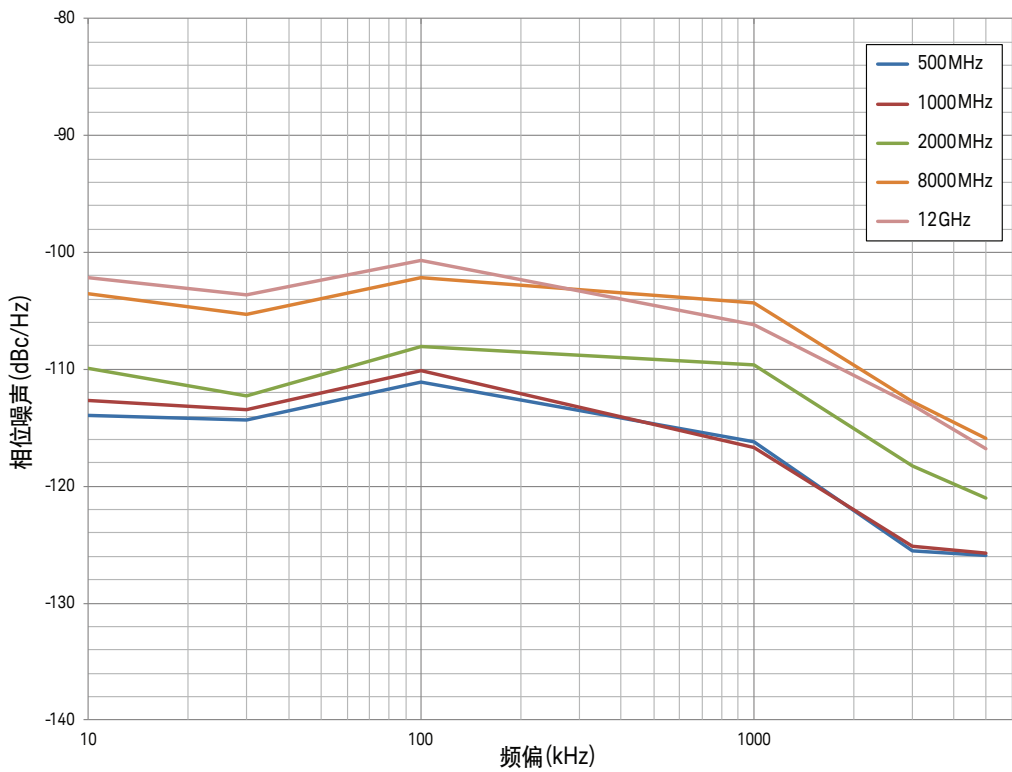
频谱分析仪 (续)

扫描采集, 扫宽 > 0 Hz	技术指标
范围	每次测量的数据采集数目为 1 至 5000。该值是实现连续波信号幅度精度的最小值。 自动耦合。对于脉冲射频信号, 手动上调扫描采集值可以最大限度地提升脉冲频谱包络。
分辨率	1
扫描时间读数	测量值代表调谐接收机、采集数据及处理轨迹需要的时间。
轨迹更新	标称值
扫宽 = 20 MHz, RBW/VBW = 3 kHz	1.2 次更新/秒
扫宽 = 100 MHz, RBW/VBW 自动耦合	4.1 次更新/秒
扫描时间, 零扫宽	标称值
范围	1 μ s 至 1000 s
分辨率	100 ns
读数	输入值代表轨迹水平标度范围
触发 (零扫宽和 FFT 扫描)	
触发类型	自由触发、外部触发、视频触发、射频猝发触发
触发斜率	正边沿, 负边沿
触发时延	范围: -150 ms 至 10 s 分辨率: 100 ns
自动触发	强制在没有触发事件时进行周期采集 范围: 0 s (偏置) 至 10 s
触发位置 (零扫宽)	控制脉冲边沿的水平位置; 使用扫描时间来放大脉冲脉冲边沿 范围: 0 至 10, 整数步进; 0 为网格线左边沿, 10 为网格线右边沿
射频猝发触发	标称值
动态范围	40 dB
带宽	20 MHz
工作频率范围	20 MHz 至仪器最高频率
分辨率带宽 (RBW)	技术指标
范围 (-3 dB 带宽)	
零扫宽	10 Hz 至 5 MHz 1、3、10 序列
非零扫宽	1 Hz 至 5 MHz 1、1.5、2、3、5、7.5、10 序列 < 300 kHz、300 kHz、1 MHz、3 MHz、5 MHz 步进键按照 1、3、10 序列改变 RBW
精度	标称值
零扫宽 RBW	
10 Hz 至 1 MHz	$\pm 5\%$
3 MHz	$\pm 10\%$
5 MHz	$\pm 15\%$
非零扫宽 RBW	
1 Hz 至 100 kHz	$\pm 1\%$
300 kHz 至 1 MHz	$\pm 5\%$
3 MHz	$\pm 10\%$
5 MHz	$\pm 15\%$
选择性 (-60 dB/-3 dB)	
	4:1
视频带宽 (VBW)	技术指标
	1 Hz 至 5 MHz, 以 1、1.5、2、3、5、7、10 序列步进

频谱分析仪 (续)

相位噪声	1 GHz时的稳定度、SSB 相位噪声			
偏移	技术指标 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
10 kHz	-106 dBc/Hz	-106 dBc/Hz	-111 dBc/Hz	-111 dBc/Hz
30 kHz	-106 dBc/Hz	-104 dBc/Hz	-108 dBc/Hz	-110 dBc/Hz
100 kHz	-100 dBc/Hz	-99 dBc/Hz	-104 dBc/Hz	-105 dBc/Hz
1 MHz	-110 dBc/Hz	-110 dBc/Hz	-113 dBc/Hz	-113 dBc/Hz
3 MHz	-119 dBc/Hz	-118 dBc/Hz	-122 dBc/Hz	-122 dBc/Hz
5 MHz	-120 dBc/Hz	-120 dBc/Hz	-123 dBc/Hz	-123 dBc/Hz

不同中心频率的相位噪声 (标称值)



量程	技术指标
100 kHz 至 26.5 GHz	DANL 至 +20 dBm
输入衰减器范围	0 至 30 dB, 以 5 dB 步进
最高安全输入电平	
平均连续波功率	+27 dBm, 0.5 w
直流	± 50 VDC

频谱分析仪 (续)

显示平均噪声电平 (DANL)	RMS 检波, 对数平均值, -20 dBm 基准电平, 归一化为 1 Hz RBW			
前置放大器断开	技术指标 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
2 MHz 至 4.5 GHz ¹	-137 dBm	-135 dBm	-139 dBm	-138 dBm
> 4.5 至 7 GHz	-133 dBm	-131 dBm	-136 dBm	-135 dBm
> 7 至 13 GHz	-129 dBm	-127 dBm	-132 dBm	-130 dBm
> 13 至 17 GHz	-124 dBm	-122 dBm	-126 dBm	-125 dBm
> 17 至 22 GHz	-119 dBm	-117 dBm	-122 dBm	-121 dBm
> 22 至 25 GHz	-114 dBm	-111 dBm	-117 dBm	-114 dBm
> 22 至 26.5 GHz	-110 dBm	-108 dBm	-112 dBm	-111 dBm
前置放大器接通	技术指标 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
2 MHz 至 4.5 GHz ¹	-153 dBm	-151 dBm	-155 dBm	-154 dBm
> 4.5 至 7 GHz	-149 dBm	-147 dBm	-151 dBm	-150 dBm
> 7 至 13 GHz	-147 dBm	-145 dBm	-149 dBm	-148 dBm
> 13 至 17 GHz	-143 dBm	-141 dBm	-145 dBm	-144 dBm
> 17 至 22 GHz	-140 dBm	-139 dBm	-143 dBm	-142 dBm
> 22 至 25 GHz	-134 dBm	-132 dBm	-137 dBm	-134 dBm
> 25 至 26.5 GHz	-128 dBm	-126 dBm	-131 dBm	-129 dBm

1. 对于从 2.1 至 2.8 GHz 之间的频率, 本底噪声增加 4 dB。

	技术指标
50 MHz 绝对幅度精度	50 MHz, 在 0 至 -35 dBm 的输入电平下进行验证, 峰值检波器, 10 dB 衰减, 前置放大器断开, 30 kHz RBW, 所有设置自动耦合, 无需预热, -10 至 55 °C ± 0.3 dB, 技术指标值 ± 0.10 dB, 典型值
总体绝对幅度精度	在 -10 至 -5 dBm 输入电平下进行验证。峰值检波器, 10 dB 衰减, 前置放大器断开, 30 kHz RBW, 所有设置均可自动耦合, 无需预热。包括频率响应不确定度。

	技术指标 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
100 kHz 至 18 GHz	± 0.8 dB	± 1.0 dB	± 0.35 dB	± 0.50 dB
> 18 GHz 至 26.5 GHz	± 1.0 dB	± 1.2 dB	± 0.50 dB	± 0.60 dB

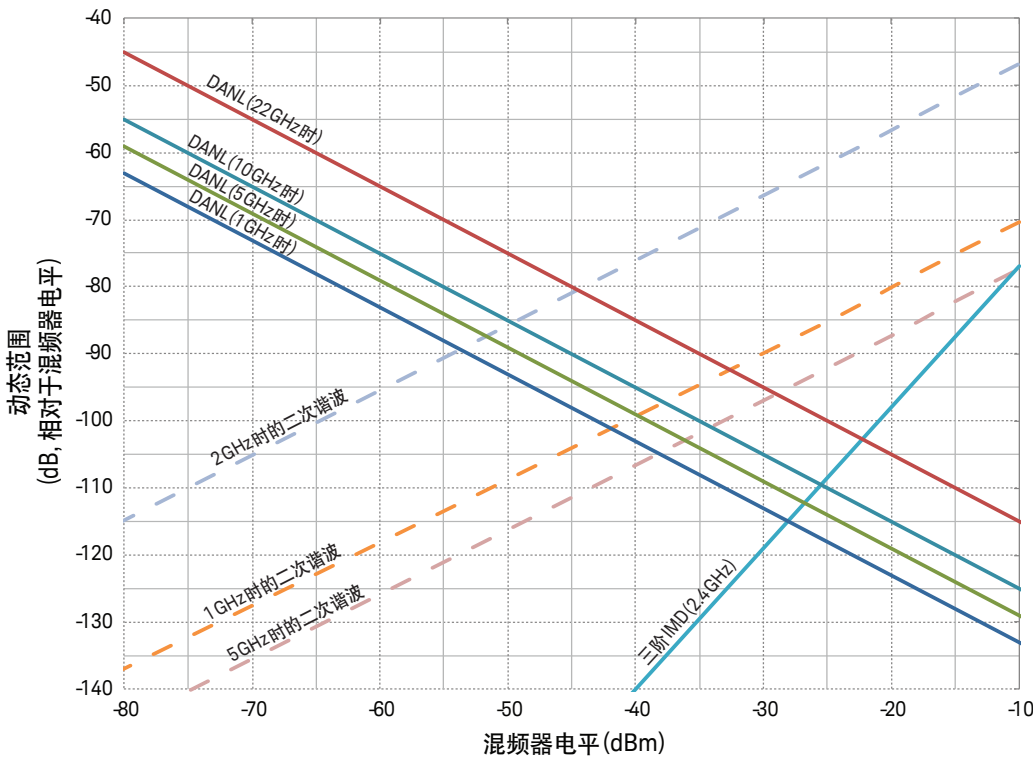
频谱分析仪 (续)

分辨率带宽转换不确定度	标称值	
RBW < 5 MHz	0.0 dB	
非中心频率的信号	0.7 dB 峰峰值	
射频输入 VSWR, 10 dB 衰减	标称值	
10 MHz 至 2.7 GHz	1.7:1	
> 2.7 至 7.5 GHz	1.5:1	
> 7.5 GHz	2.2:1	
二次谐波失真	标称值	
混频器输入端的 -30 dBm 信号		
≤ 4 GHz	< -60 dBc 或 +30 dBm	
> 4 GHz	< -80 dBc 或 +50 dBm	
三阶互调失真 (TOI)	技术指标	典型值
	2.4 GHz 时: +15 dBm	< 1 GHz: +10 dBm
		1 至 7.5 GHz: +15 dBm
		> 7.5 GHz: +21 dBm
无杂散动态范围		
	2.4 GHz 时 > 105 dB 标称值	
	1 Hz RBW 中的 2/3 (TOI-DANL)	
剩余响应	标称值	
前置放大器断开, 0 dB 衰减	前置放大器断开, 0 dB 衰减	
100 kHz 至 13 GHz ¹	-110 dBm	
> 13 至 20 GHz	-90 dBm	
> 20 至 26.5 GHz	-80 dBm	
输入相关杂散信号		
混频器输入端的 -30 dBm 信号 (不包括下列频率)	-80 dBc	
f = 中心频率		
< 2.6 GHz, f + 2 × 33.75 MHz	-80 dBc	
< 2.6 GHz, f - 2 × 866.25 MHz	-80 dBc	
< 2.6 GHz, f + 2 × 3.63375 GHz	-85 dBc	
≥ 2.6 至 7.5 GHz, f + 2 × 33.75 MHz	-80 dBc	
≥ 2.6 至 7.5 GHz, f + 2 × 866.25 MHz	-80 dBc	
≥ 2.6 至 7.5 GHz, f + 2 × 9.86625 GHz	-80 dBc	
≥ 7.5 至 16.3 GHz, f + 2 × 3.63375 GHz	-65 dBc	
≥ 16.3 至 26.5 GHz, f - 2 × 3.63375 GHz	-60 dBc	
≥ 7.5 至 26.5 GHz, f + 2 × 33.75 MHz	-80 dBc	
≥ 7.5 至 26.5 GHz, f - 2 × 866.25 MHz	-80 dBc	
本地振荡器相关杂散信号		
	-60 dBc	
边带		
	-80 dBc	

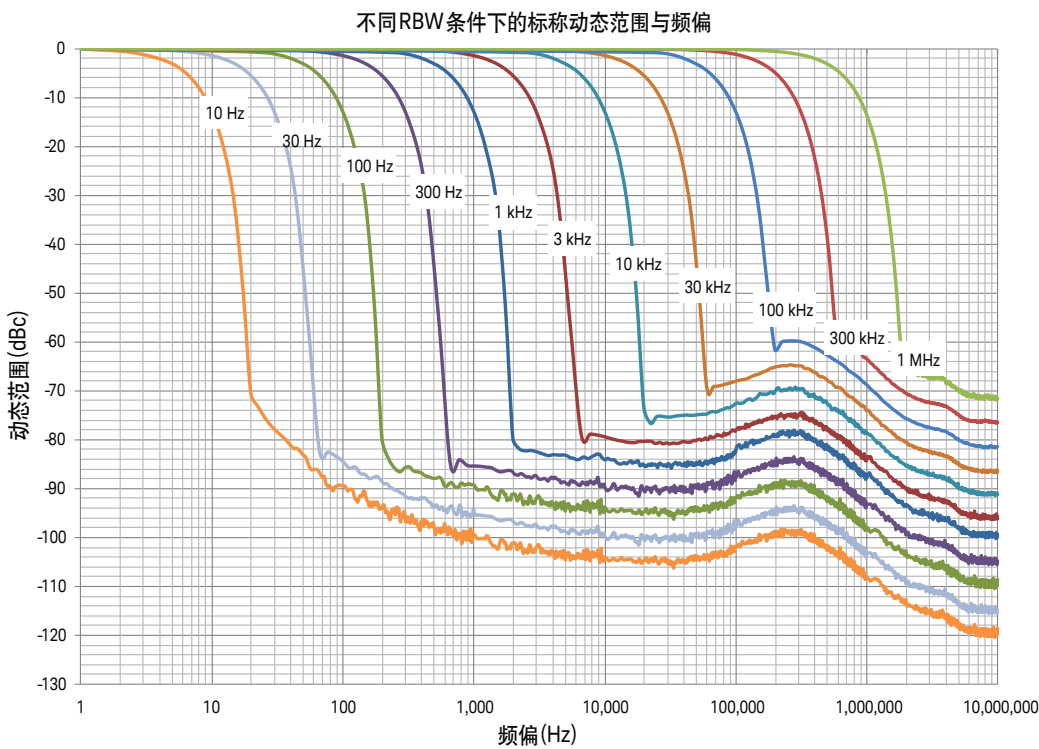
1. 不包括 4.5 MHz, 4.5 MHz 时为 -95 dBm。

频谱分析仪(续)

标称失真和噪声(10 Hz RBW)限制动态范围



动态范围与偏置频率与RBW 对比 (标称值)



频谱分析仪 (续)

	技术指标
显示范围	对数标度
	10 格
	1 至 100 dB/格, 以 0.01 dB 步进
幅度标度单位	dBm、dBmV、dBμV、W、V、A、dBmA、dBμA
轨迹检波器	标称值、正峰值、负峰值、采样值、平均值 (RMS)
轨迹状态	清除/写入、最大保持、最小保持、平均、查看、空白
轨迹数	4 条轨迹; 全部四条轨迹可以同时激活
轨迹点数	
	101、201、401、801、1001 (默认为 401)
	10001 点, 可通过 SCPI 设置
游标	
游标数	6
游标类型	常规、Δ、噪声、频段功率、频率数
游标	峰值、下一峰值、左峰值、右峰值、中间游标、基准电平、最小值
	测试标准: 峰值偏移、峰值阈值
	调谐频率, 适用于 AM/FM 调谐和侦听功能
平均数	
	1 至 10,000
基准电平	
	-150 至 +30 dBm

跟踪发生器或独立信号源

本节列出的技术指标适用于以下型号的跟踪发生器或独立信号源功能：

- FieldFox 微波综合分析仪：N9913A、N9914A、N9915A、N9916A、N9917A、N9918A
- FieldFox 微波频谱分析仪：N9935A、N9936A、N9937A、N9938A

选件信息请参见《FieldFox 配置指南》。本技术资料中列出的许多功能都需要通过选件获得。

注：传统跟踪发生器主要跟踪接收机频率。FieldFox 分析仪的跟踪发生器频率可以设置为跟踪接收机频率或作为独立连续波信号源使用。

型号	跟踪发生器或独立信号源的频率范围	
N9913A	30 kHz 至 4 GHz	
N9914A	30 kHz 至 6.5 GHz	
N9915A, N9935A	30 kHz 至 9 GHz	
N9916A, N9936A	30 kHz 至 14 GHz	
N9917A, N9937A	30 kHz 至 18 GHz	
N9918A, N9938A	30 kHz 至 26.5 GHz	
输出功率, 最大值	23 ± 5 °C	
频率	典型值	标称值
30 kHz 至 300 kHz	-11 dBm	
300 kHz 至 2 MHz	-3 dBm	-2 dBm
> 2 MHz 至 625 MHz	-2 dBm	-1 dBm
> 625 MHz 至 3 GHz	+1 dBm	+3 dBm
≥ 3 至 6.5 GHz	-1 dBm	+1 dBm
≥ 6.5 至 9 GHz	-2 dBm	0 dBm
≥ 9 至 14 GHz	-4 dBm	-2.5 dBm
≥ 14 至 18 GHz	-6 dBm	-4.5 dBm
≥ 18 至 23 GHz	-10 dBm	-8.5 dBm
≥ 23 至 26.5 GHz	-12 dBm	-11 dBm
功率电平精度	频率 > 250 kHz 且电平为 -15 dBm 时为 ± 1.5 dB, 典型值 在整个频率范围内保持平坦功率	
功率步长	可在功率范围内以 1 dB 步进设置功率	
功能	连续波 (CW)、CW 耦合、跟踪	
射频输出 VSWR, 10 dB 衰减	标称值	
10 MHz 至 2.7 GHz	1.7:1	
> 2.7 至 7.5 GHz	1.5:1	
> 7.5 GHz	2.2:1	
动态范围	典型值, -10 至 55 °C	
频率	前置放大器断开	前置放大器接通
2 MHz 至 2 GHz	97 dB	112 dB
> 2 至 7 GHz	93 dB	108 dB
> 7 至 11 GHz	88 dB	103 dB
> 11 至 16 GHz	79 dB	94 dB
> 16 至 21 GHz	71 dB	86 dB
> 21 至 23 GHz	55 dB	70 dB
> 23 至 25 GHz	50 dB	65 dB
> 25 至 26.5 GHz	45 dB	60 dB

选件信息请参见《FieldFox 配置指南》。本技术资料中列出的许多功能都需要通过选件获得。

频谱分析仪中频输出

	描述
中心频率	33.75 MHz
中频带宽	5 MHz (默认值), 25 MHz
连接器	SMB 阳头
变频损耗	0 至 27 dB, 标称值 损耗随频率的升高以近似线性的方式增加, 至 26.5 GHz 时约为 27 dB。变频损耗的定义条件为射频输入至频谱分析仪输出, 输入功率为 -10 dBm、衰减为 0 dB 及前置放大器关闭。

AM/FM 调谐和侦听

描述	
音频解调类型	AM、FM 窄、FM 宽
音频带宽	16 kHz
接收机中频带宽	
调幅	35 kHz
调频窄	12 kHz
调频宽	150 kHz
侦听时间范围	0 至 100 秒

前置放大器

	描述
前置放大器	整个频段, 增益标称值为 20 dB

干扰分析仪和频谱图

以下型号分析仪可以提供本节描述的干扰分析仪功能:

- FieldFox 微波综合分析仪: N9913A、N9914A、N9915A、N9916A、N9917A、N9918A
- FieldFox 微波频谱分析仪: N9935A、N9936A、N9937A、N9938A

干扰分析仪	
谱图	叠加、全屏、顶部或底部使用激活轨迹
串接	
游标	时间、 Δ 时间
轨迹回放和记录	记录所有频谱分析仪的测量结果 数据储存在内部或外部的 U 盘或 SD 卡上 使用 FieldFox 回放数据记录 频率模板触发支持根据触发记录数据

频谱分析仪时间选通

本节列出的性能适用于以下分析仪型号的时间选通功能:

- FieldFox 微波综合分析仪: N9913A、N9914A、N9915A、N9916A、N9917A、N9918A
- FieldFox 微波频谱分析仪: N9935A、N9936A、N9937A、N9938A

选件信息请参见《FieldFox 配置指南》。本技术资料中列出的许多功能都需要通过选件获得。

使用时间选通功能，您能够测量在指定时间间隔中的周期信号的频谱。时间选通功能可用于测量周期信号，例如脉冲射频信号。例如，您能够测量 ON 周期内的脉冲信号，而不是跳变或 OFF 周期内的脉冲信号。不包含干扰信号，例如周期瞬变信号。时间选通功能可使您查看可能被隐藏起来的频谱分量。FieldFox 的时间选通方法是选通 FFT。

	描述
选通方法	选通 FFT
扫宽范围	任意扫宽
RBW 范围	1 Hz 至 300 kHz (从选通脉冲宽度中导出)
选通时延范围	-150 ms 至 10 s
选通宽度(长度)范围	6 μ s 至 1.8 s
选通源	外部、射频猝发和视频

反射测量 (RL、VSWR)

本节列出的功能适用于以下型号的反射测量:

FieldFox 微波频谱分析仪: N9935A、N9936A、N9937A、N9938A

型号	反射测量
N9935A	30 kHz 至 9 GHz
N9936A	30 kHz 至 14 GHz
N9937A	30 kHz 至 18 GHz
N9938A	30 kHz 至 26.5 GHz

测量	回波损耗、电压驻波比 利用数据/存储器实现归一化
----	-----------------------------

无线标准

应用无线标准可以使用预定义的频段、信道数或上行/下行选择，代替手动输入频率。预定义的 FieldFox 无线标准包括 W-CDMA、LTE 和 GSM 等频段。或者，用户可创建自定义标准并将其导入 FieldFox 分析仪。

扩展范围传输分析(ERTA)

ERTA技术指标适用于以下FieldFox型号。综合分析仪必须配备频谱分析仪选件。

- FieldFox微波综合分析仪: N9913A、N9914A、N9915A、N9916A、N9917A、N9918A
- FieldFox微波频谱分析仪: N9935A、N9936A、N9937A、N9938A

ERTA操作需要两台FieldFox分析仪，每台都配有特定的选件和某些附件。详细订货信息请参见《FieldFox配置指南》：<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-9836EN.pdf>。

定义

技术指标(spec)

技术指标包括保护频段，将可预见的统计性能分布、测量结果的不确定度以及受环境条件影响发生的性能变化都考虑在内。技术指标是指仪器的保证特性。FieldFox必须处于校准周期内。第28页至第30页列出的技术指标无预热要求。

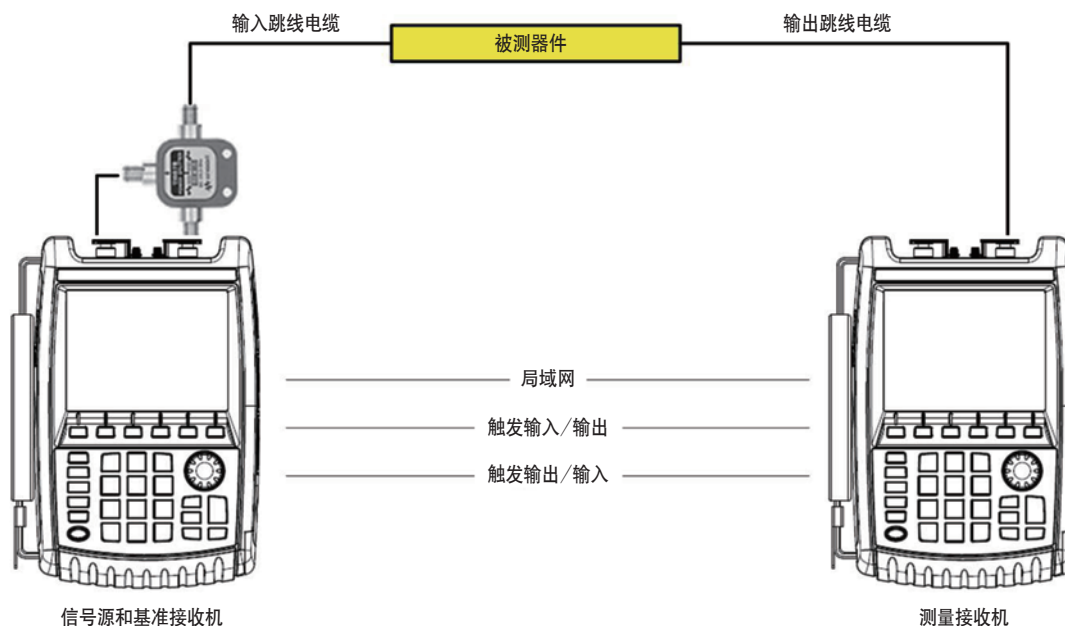
典型值

典型设备的预期性能，不包括保护频段。它不在产品保证范围内。FieldFox必须处于校准周期内。

系统描述

ERTA可以用于测量射频系统的标量传输增益或损耗。它对于测量两端很难放置到一处的长有损电缆非常有用，例如固定在船舶或航空器上的电缆。它还适合测量波导系统的插入损耗，或使用频偏功能测量混频器和转换器等器件。

ERTA测量需要使用两台FieldFox分析仪；它们分别布置在被测器件的两端，一台作为信号源和基准接收机(R)，另一台作为测量接收机(B)。这两台FieldFox通过硬件触发同步。借助FieldFox分析仪所应用的InstAlign技术，您可以使用ERTA实施精确的增益或损耗测量。



ERTA系统图

扩展范围传输分析(ERTA) (续)

频率范围

ERTA 频率范围受各分析仪频率范围的限制。

型号	信号源频率范围	接收机频率范围 ¹
N9913A	30 kHz 至 4 GHz	100 kHz 至 4 GHz
N1914A	30 kHz 至 6.5 GHz	100 kHz 至 6.5 GHz
N9915A、N9935A	30 kHz 至 9 GHz	100 kHz 至 9 GHz
N9916A、N9936A	30 kHz 至 14 GHz	100 kHz 至 14 GHz
N9917A、N9937A	30 kHz 至 18 GHz	100 kHz 至 18 GHz
N9918A、N9938A	30 kHz 至 26.5 GHz	100 kHz 至 26.5 GHz

频率基准精度

请参见第 3 页的频率精度技术指标。

频率设置参数

接收机频率	中心/扫宽或起始/终止 (标配频谱分析仪设置) 反向接收机扫描方向 (默认方向为正向, 但可以设置为反向)
信号源频率 [Remote]	[Tracking] – FieldFox 信号源默认跟踪接收机。频率是相同的。 [CW] – FieldFox 信号源可设置为连续波频率, 与 FieldFox 的接收机频率无关。 FieldFox 信号源处于单一连续波频率; 扫描 FieldFox 的接收机。 [Coupled CW] – FieldFox 信号源连续波频率与 FieldFox 接收机 [Center Frequency] 设置自动耦合。

频率偏移功能

此特性允许 FieldFox 信号源频率偏离 FieldFox 接收机频率。频偏值可以为正值、零或负值。频偏功能适用于表征混频器和转换器等器件的标量传输响应。

频率偏移设置参数

接收机频率	中心/扫宽或起始/终止 (标配频谱分析仪设置) 接收机频率扫宽始终等于信号源频率扫宽。
频率跟踪偏移	打开/关闭 偏移值: 0、>0、<0
接收机扫描方向	反向: 关闭 默认设置 信号源和接收机都使用正向扫描。 接收机终止频率 > 接收机起始频率 信号源频率 = 频偏 + 接收机频率 反向: 启动 以相反方向执行信号源和接收机扫描。 信号源频率 = 频偏 - 接收机频率 频偏 > 接收机频率

FieldFox 信号源输出功率

参见第 4 页上的测试端口输出功率典型值数据。

¹ 接收机 (频谱分析仪) 虽然规定了 100 kHz 以内的技术指标, 但适用范围仅有 5 kHz。

扩展范围传输分析(ERTA) (续)

动态范围和最大衰减

动态范围是指在确保两台 FieldFox 的 ADC 都不超出范围的情况下，一台 FieldFox 信号源的最大输出功率与另一台 FieldFox 的本底噪声之差。动态范围还可以补偿功率分离器的损耗。动态范围适用于测试滤波器等器件，即在通带中损耗较低、在阻带中损耗较高，而且通带和阻带需要同时(同一次扫描)在屏幕上显示的器件。

最大衰减是指 FieldFox 信号源的最大输出功率与 FieldFox 本底噪声之差。它也可以补偿功率分离器的损耗。最大衰减适用于测试电缆等在整个扫描频率范围内损耗相对均匀的器件。

下面所示的值是根据推荐的最小分辨率带宽(RBW)得出的。当频率基准通过 GPS 锁定时，RBW 为 3 kHz；当频率基准未锁定时，RBW 为 300 kHz。锁定频率基准至 GPS，可以提高 FieldFox 的频率测量精度，使工程师能够使用更窄的 RBW，从而实现更低的 DANL，并扩大测量范围。当 GPS 信号不是始终出现时，可以使用 GPS 保持模式。

典型值 (23 ± 5 °C)				
动态范围	前置放大器断开	前置放大器接通	前置放大器断开	前置放大器接通
	频率基准锁定至 GPS, RBW 3 kHz	频率基准锁定至 GPS, RBW 3 kHz	频率基准未锁定, RBW 300 kHz	频率基准未锁定, RBW 300 kHz
> 2 MHz ¹ 至 6 GHz	88 dB	83 dB	68 dB	63 dB
> 6 GHz 至 13 GHz	86 dB	83 dB	66 dB	63 dB
> 13 GHz 至 22 GHz	70 dB	86 dB	50 dB	66 dB
> 22 GHz 至 25 GHz	63 dB	83 dB	43 dB	63 dB
> 25 GHz 至 26.5 GHz	58 dB	77 dB	38 dB	57 dB

典型值 (23 ± 5 °C)				
最大衰减	前置放大器断开	前置放大器接通	前置放大器断开	前置放大器接通
	频率基准锁定至 GPS, RBW 3 kHz	频率基准锁定至 GPS, RBW 3 kHz	频率基准未锁定, RBW 300 kHz	频率基准未锁定, RBW 300 kHz
> 2 MHz 至 6 GHz	93 dB	108 dB	73 dB	88 dB
> 6 GHz 至 13 GHz	86 dB	103 dB	66 dB	83 dB
> 13 GHz 至 22 GHz	70 dB	91 dB	50 dB	71 dB
> 22 GHz 至 25 GHz	63 dB	83 dB	43 dB	63 dB
> 25 GHz 至 26.5 GHz	58 dB	77 dB	38 dB	57 dB

¹ 动态范围在 2 MHz 处从 3 dB 增加到 9 dB。

电缆校正

输入和输出跳线电缆损耗可以利用 ERTA 的电缆校正向导程序进行补偿。

绝对功率和增益测量不确定度

在 -10 dBm 输入电平、使用峰值检波器、10 dB 衰减、前置放大器断开、所有设置自动耦合等条件下进行验证，无需预热。包括频率响应不确定度。假设 ERTA 系统使用了 Keysight 11667A 或 11667B 功率分离器。

输入功率 (R) 测量不确定度，30 kHz RBW

	技术指标 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
100 kHz 至 18 GHz	± 1.1 dB	± 1.3 dB	± 0.40 dB	± 0.50 dB
> 18 GHz 至 26.5 GHz	± 1.4 dB	± 1.5 dB	± 0.50 dB	± 0.60 dB

输出功率 (B) 测量不确定度，频率基准锁定至 GPS，RBW ≥ 3 kHz

	技术指标 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
100 kHz 至 18 GHz	± 1.0 dB	± 1.2 dB	± 0.40 dB	± 0.50 dB
> 18 GHz 至 26.5 GHz	± 1.2 dB	± 1.4 dB	± 0.50 dB	± 0.60 dB

输出功率 (B) 测量不确定度，频率基准未锁定，RBW ≥ 300 kHz

	技术指标 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
100 kHz 至 18 GHz	± 1.0 dB	± 1.3 dB	± 0.40 dB	± 0.50 dB
> 18 GHz 至 26.5 GHz	± 1.4 dB	± 1.6 dB	± 0.50 dB	± 0.60 dB

增益/损耗 (B/R) 测量不确定度，频率基准锁定至 GPS，RBW ≥ 3 kHz

	技术指标 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
100 kHz 至 18 GHz	± 1.3 dB	± 1.7 dB	± 0.60 dB	± 0.70 dB
> 18 GHz 至 26.5 GHz	± 1.7 dB	± 2.1 dB	± 0.70 dB	± 0.90 dB

增益/损耗 (B/R) 测量不确定度，频率基准未锁定，RBW ≥ 300 kHz

	技术指标 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
100 kHz 至 18 GHz	± 1.4 dB	± 1.7 dB	± 0.70 dB	± 0.70 dB
> 18 GHz 至 26.5 GHz	± 2.0 dB	± 2.1 dB	± 0.90 dB	± 1.00 dB

本节列出的技术指标适用于以下 FieldFox 分析仪：

- FieldFox 微波综合分析仪: N9913A、N9914A、N9915A、N9916A、N9917A、N9918A
- FieldFox 微波矢量网络分析仪: N9925A、N9926A、N9927A、N9928A
- FieldFox 微波频谱分析仪: N9935A、N9936A、N9937A、N9938A

内置功率计

使用内置功率计，FieldFox 能够进行精度非常高的信道功率测量。通道带宽可设置为较大宽度，以便仿真平均功率计测量。该测量功能支持灵活的用户设定信道功率测量时可提供灵活性。

- 设置参数:
 - 中心频率, 包括选择无线标准和信道、扫宽或信道宽度
- 功能:
 - 相对/绝对测量、偏置、dBm 或 W 单位或者 dB 或 % 单位、上限与下限

型号	频率范围	
N9913A	100 kHz 至 4 GHz	最低可达 5 kHz
N9914A	100 kHz 至 6.5 GHz	最低可达 5 kHz
N9915A、N9925A、N9935A	100 kHz 至 9 GHz	最低可达 5 kHz
N9916A、N9926A、N9936A	100 kHz 至 14 GHz	最低可达 5 kHz
N9917A、N9927A、N9937A	100 kHz 至 18 GHz	最低可达 5 kHz
N9918A、N9928A、N9938A	100 kHz 至 26.5 GHz	最低可达 5 kHz

幅度精度	技术指标 (23 ± 5 °C)	典型值 (23 ± 5 °C)	技术指标 (-10 至 55 °C)	典型值 (-10 至 55 °C)
100 kHz 至 18 GHz	± 0.8 dB	± 0.35 dB	± 1.0 dB	± 0.50 dB
> 18 GHz 至 26.5 GHz	± 1.0 dB	± 0.50 dB	± 1.2 dB	± 0.60 dB

外部 USB 功率传感器支持

外部 USB 功率传感器选件支持各种是德科技 USB 功率传感器。如欲获得其所支持的功率传感器的最新列表，请访问 <http://www.keysight.com/find/fieldfoxsupport>

- 设置参数:
 - 频率
- 功能:
 - 相对/绝对测量、偏置、dBm 或 W 或者 dB 或 % 单位、上限和下限
- 内置信号源:
 - FieldFox 的内置信号源可以在 USB 功率传感器模式下进行调试。提供连续波频率和标称功率电平控制功能。

脉冲测量

FieldFox 可以使用脉冲测量选件表征射频脉冲，例如在雷达和电子战系统中使用的射频脉冲。测量可以使用 FieldFox 分析仪和 Keysight USB 峰值功率传感器来完成。

功率频率、动态范围、最小脉宽和其他性能技术指标都取决于峰值功率传感器。支持的峰值功率传感器: www.keysight.com/find/usbsensorsforfieldfox.

- 设置参数:
 - 频率、时间(中心)、时间/格、选通、触发、视频带宽和平均值。
- 功能:
- 平均功率、峰值功率、峰均功率比
 - 模拟仪表显示和数字显示、dBm 和 W
 - 相对/绝对测量结果、dB 或 %、最小值限制和最大值限制
 - 使用选通功能进行查看的脉冲特征曲线轨迹图
 - 上升时间、下降时间、脉冲宽度、脉冲周期、脉冲重复频率

不同频率下的 USB 功率传感器测量结果

此特性允许 FieldFox 信号源频率脱离功率传感器 (接收机) 频率单独设置。在频偏状态下使用功率传感器 (FOPS)，分析仪会对信号源和接收机的频率都进行扫描并分别生成两条轨迹。频偏值可以为正值、零或负值。

FOPS 可用于表征混频器和转换器等器件的标量传输响应。这一频偏功能是对频率转换器件实施变频损耗/增益测量的必备功能，因为按照定义，这些被测器件的输入频率和输出频率是不同的。FieldFox 信号源仿真被测器件，而功率传感器则用作测量接收机。

由于功率传感器本身属于宽带器件 (不是频率选择性器件)，所以用户应确保只有感兴趣的信号出现在功率传感器输入端，所有其他信号都被滤除。

设置参数	
信号源频率	中心/扫宽或开始/停止
接收机频率	范围由功率传感器范围决定
频偏	0、>0、<0
频率步长	30 kHz 最小值
点数	2 至 1601
点数和频率步长组合受扫宽的限制。	
驻留时间/点	0 至 1.0 s

信号源频率扫宽必须等于接收机频率扫宽。

接收机扫描方向: 正向 (默认设置) 或反向

对于某些被测器件，输出频率必须以与信号源频率相反的方向扫描。下表给出了信号源频率、接收机频率和偏置频率之间的基本关系。FieldFox 分析仪配有频偏计算器，可以确保快速完成测量设置。

屏幕扫描方向	接收机扫描方向	频率计算
正向 $f_{2_{src}} > f_{1_{src}}$	正向 $f_{2_{rx}} > f_{1_{rx}}$	接收机频率 = 信号源频率 ± 频偏
正向 $f_{2_{src}} > f_{1_{src}}$	反向 $f_{2_{rx}} < f_{1_{rx}}$	接收机频率 = 频偏 - 信号源频率 频偏 > 信号源频率

选件信息请参见《FieldFox 配置指南》。本技术资料中列出的许多功能都需要通过选件获得。

不同频率下的 USB 功率传感器测量结果 (续)

测量

信号源功率、增益/损耗和接收机 (Rx) 功率

增益 = 接收机功率 / 信号源功率 (存储器)。信号源功率 (存储器) 在设置时测量。

动态范围

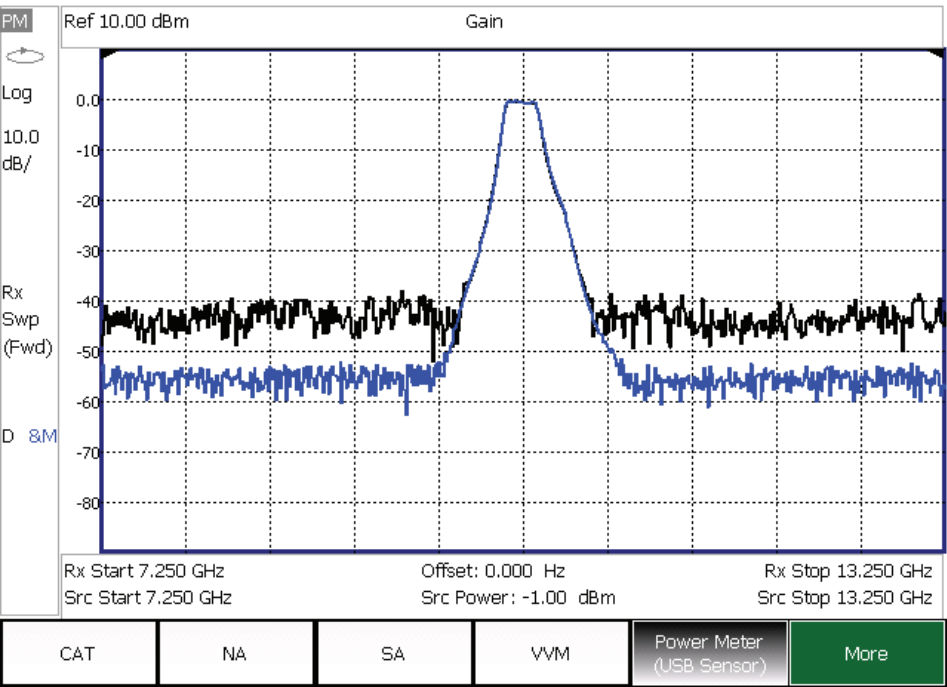
输出功率: 参见第 4 页的 FieldFox 信号源技术指标。

动态范围: 使用 FOPS 的动态范围与 FieldFox 的输出功率和功率传感器的动态范围有关。支持的 USB 功率传感器: www.keysight.com/find/fieldfoxsupport

动态范围示例

下图显示了使用两个不同的功率传感器 U2002A (-60 至 +20 dBm) 和 U2021XA (-45 至 +20 dBm) 实施的滤波器测量。虽然滤波器通常不是用 FOPS 来测量，但它仍不失为展示动态范围的一种实用器件。

对于两种测量，FieldFox 信号源功率设置为 -1 dBm，也就是选定的 7.25 至 13.25 GHz 频率范围中可以得到的最大值。在本例中没有用到外部放大器，但可以添加一个以提高信号源功率，进而扩大动态范围。



使用 U2021XA 功率传感器测得

使用 U2002A 功率传感器执行测量

示例显示了 FOPS 的典型的动态范围。

内置 GPS 接收机

	描述
GPS 接收机	内部 GPS 接收机可用作频率基准。 ¹
模式	关闭、内部、外部
同步时钟	打开、关闭
功能	地理位置：纬度、经度、海拔高度、时间、同步时间/日期
天线连接器	SMA（阴头），3.3V

1. 外部 GPS USB 接收机可用于提供地理位置数据，但不能用于锁定频率基准。

直流偏置可变电压源

	描述
	标称值
SMB（阳头）连接器	SMB（阳头）
电压	+1 至 +32V
分辨率	0.1V
最大电流 ¹	0.65A
0.01A	0.01A
最大功率 ¹	7W
显示读数	电压、电流

1. 使用直流电源将减少电池的使用寿命。如果超过额定电流或功率，保护触发功能将关闭电源。

远程控制功能

选件 030 可以为 FieldFox 分析仪添加远程控制功能，允许用户通过 iOS 设备控制 FieldFox。在 iOS 设备中运行的 FieldFox 应用程序与选件 030 搭配使用，允许用户从远程完全控制仪器。该应用程序可以仿真 FieldFox 的前面板，支持用户在 iPad 或 iPhone 上按下 FieldFox 硬键或功能键，远程进行测量。

例如，可将 FieldFox 分析仪放在塔顶，技术人员在地面通过 iPad 进行远程控制和测量。iPad 和 FieldFox 通过网络连接进行通信。

iOS 设备要求

- iPad、iPhone 或 iPod Touch
- iOS 6.1 及更高版本
- WiFi 或 3G/4G 连接

FieldFox 应用程序通过网络连接与 FieldFox 进行通信，因此，iOS 设备和 FieldFox 应当处于同一个网络中。例如，公司内联网或是使用无线路由器在现场建立的连接。可将 FieldFox 直接连接到 LAN 电缆，如果没有有线 LAN，可通过用户提供的无线路由器与 FieldFox 建立连接。FieldFox 不包含无线路由器。

FieldFox 应用程序(不使用选件 030)

无论分析仪上是否配有选件 030，FieldFox 应用程序均可安装到 iOS 设备中。在未使用选件 030 的情况下，用户能够远程查看 FieldFox 的实时显示结果，但是无法控制分析仪。购买并在 FieldFox 上安装选件 030 之后，用户能够查看 FieldFox 显示结果并控制该分析仪。控制功能是指能够按下硬键或功能键进行各种操作，以及执行或改变测量等。

选件 030 不包含 iOS 设备。用户必须使用他们自己的 iOS 设备。选件 030 为 FieldFox 分析仪提供使用许可证。

选件 030 和 FieldFox 应用程序不适用于装有 Android、BlackBerry 或 Windows 系统的手机/平板电脑。

一般信息

校准周期	
	1 年
重量	
	3.0 千克或 6.6 磅, 含电池
尺寸: 高 x 宽 x 深	
	292x188x72 厘米
	11.5x7.4x2.8 英寸
环境	
MIL-PRF-28800F 2 类标准	工作温度
	储存温度
	工作湿度
	随机振动
	功能振荡
	从工作台摔落
最大湿度	95%
工作海拔高度	9144 米或 30000 英尺 (使用电池)
非工作海拔高度	15240 米或 50000 英尺
适用交流至直流适配器的海拔高度	3000 米或 9840 英尺
进入防护	
	进入防护 IP53 IEC/EN 60529 (仪器本身的 IP 等级, 无防护盖)
温度范围	
工作温度 – 交流电源 (技术指标)	-10 至 55 °C
	14 至 131 °F
工作温度 – 电池 (技术指标)	-10 至 50 °C
	14 至 122 °F
工作温度 – 电池 (典型值)	-10 至 55 °C
	14 至 131 °F
存储温度 (技术指标) ¹	-51 至 71 °C
	-60 至 160 °F
符合欧洲 EMC 指令 2004/108/EC	
	IEC/EN 61326-1
	CISPR Pub 11 第 1 组, B 类, CISPR 11:203/EN 55011:2007 第 1 组的限制
	AS/NZS CISPR 11
	ICES/NMB-001
符合欧洲低电压指令 2006/95/EC	
	IEC: 61010-1:2010/EN61010-1:2010 (第 3 版)
	加拿大: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
	美国: ANSI/UL 61010-1 (第 3 版)
爆炸性环境	
	本产品以进行类型测试, 满足爆炸环境中的工作要求, 且符合 MIL-STD-810G、方法 511.5、程序 1。

1. 电池组应存放于湿度较低的环境中。长期处于 45 °C 以上的温度中, 电池的性能可能下降, 使用寿命也会缩短。

一般信息 (续)

电源	
外部直流输入	电池充电时, 最大 5 至 19VDC、40W
外部交流电源适配器	效率等级 IV, 115VAC
输入	100 至 250VAC, 50 至 60Hz, 1.25 至 0.56A
输出	15VDC, 4 A
功耗	14 W 典型值
电池	
锂离子电池	10.8V, 4.6A-h
使用时间	3.5 小时 (典型值)
充电时间: 一块完全放电的电池 1.5 小时可充电 80%, 充电 100% 需要 4 个小时。	
放电温度限制条件	-10 至 60°C, 相对湿度 ≤ 85%
充电温度限制条件	0 至 45°C, 相对湿度 ≤ 85%
储存温度限制	-20 至 50°C, 相对湿度 ≤ 85%
电池组应存放于湿度较低的环境中。如果长时间暴露在温度 45°C 以上的环境中, 电池性能可能下降, 使用寿命缩短。	
测试端口连接器	
≤ 18 GHz 的型号	N 型 (阴头)
> 18 GHz 的型号	3.5 mm (阳头), 适用于 FieldFox 综合分析仪 N9918A 和 FieldFox VNA N9928A。在 FieldFox SA N9938A 上, 您可以选择 3.5 mm (阳头) 或 N 型 (阴头)。综合分析仪或 VNA 26.5 GHz 分析仪上没有 N 型连接器, 只有 SA 分析仪上才有。
显示屏	
6.5 英寸半透反彩色 VGA-LED 背光显示屏	
耳机插口连接器	
3.5 mm (1/8 英寸) 微型音频插孔	
USB-A, 2 端口	
高速 USB 2.0	
微型 USB 接口, 1 端口	
高速 USB 2.0, 以备将来使用	
键盘	
支持 USB 键盘 (用户必须自备键盘)	
局域网	
100base-T, RJ-45 连接器	
用于编程、数据保存及连接 Data Link 软件	
编程	
SCPI, 使用内置 LAN 界面	
语言	
英语、西班牙语、德语、意大利语、法语、俄语、日语、中文、土耳其语和葡萄牙语、	
预置	
用户预置功能包括模式预置和完整的系统预置	

一般信息 (续)

极限线	
本节列出的极限线功能可用于所有 FieldFox 分析仪的电缆与天线分析仪、网络分析仪和频谱分析仪模式。	
极限线可以是水平线、斜线或离散数据点的组合。	
限制类型: 固定或相对	
每条轨迹都可以拥有自己的极限线	
极限线可以根据电流轨迹创建	
限制分段 > 100, 取决于存储器容量	
极限线点数的最大值: 10,001	
蜂鸣: 蜂鸣关闭、蜂鸣开启失败、蜂鸣开启成功	
合格/不合格警告: 打开/关闭	
偏置和裕量: 极限线增加或减少	
保存/调用极限线	
数据存储	
内部	内部最小容量: 4 GB
	可存储的状态和轨迹最小数量: 1000
外部	支持兼容 USB 2.0 的存储器件以及 SD/SDHC 内存卡
数据类型	轨迹、轨迹+状态、图片(png)、数据(csv)、S2P
安全操作	
频率消隐	用于保护敏感数据, 可关闭所有频率信息。
擦除用户数据	可擦除 FieldFox 分析仪上的所有用户数据。如欲了解更多信息, 请访问: http://www.keysight.com/find/securefieldfox
基准输出/触发输出	
连接器	SMB (阳头), 50 Ω
输出幅度	≥ 0 dBm
频率	10 MHz (1+ 频率基准精度)
触发输出	留作未来使用
基准输入/触发输入	
连接器	SMA (阴头), 50 Ω
基准输入	10 MHz, -5 至 +10 dBm
触发输入	3.3 或 5V TTL 逻辑电平

精密仪器让您事半功倍

现场套件中的每一件工具都必须证明其不可替代。凭借出色的功能赢得现场工作人员的信赖是 Keysight FieldFox 分析仪一贯的理念。它们适用于常规维护、深入故障诊断等。更重要的是，无论用户需要到什么地方工作，FieldFox 都能执行出色的测量，体现是德科技仪器的卓越品质。将 FieldFox 加入工具箱中，您可以随时随地进行精确测量。

相关文献	出版物编号
FieldFox 手持式分析仪, 配置指南	5990-9836CHCN
FieldFox 手持式分析仪, 技术资料	5990-9783CHCN
FieldFox 频谱分析仪, 技术概述	5990-9782CHCN
FieldFox 矢量网络分析仪, 技术概述	5990-9781CHCN
FieldFox 综合分析仪, 技术概述	5990-9780CHCN
FieldFox 手持式分析仪, 手册	5990-9779CHCN
FieldFox N9923A 射频矢量网络分析仪, 技术概述	5990-5087CHCN
FieldFox N9923A 射频矢量网络分析仪, 技术资料	5990-5363CHCN
FieldFox N9912A 射频分析仪, 技术概述	5989-8618CHCN
FieldFox N9912A 射频分析仪, 技术资料	N9912-90006

如欲下载应用指南、观看视频以及了解更多信息，请访问：

www.keysight.com/find/fieldfox

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

www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty

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

5 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

Keysight Technologies, Inc.
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

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。

www.keysight.com/find/fieldfox

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

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改

©Keysight Technologies, 2014, 2015

Published in USA, January 28, 2015

出版号：5990-9783CHCN

www.keysight.com