

Agilent

ENA 2 端口、3 端口和 4 端口

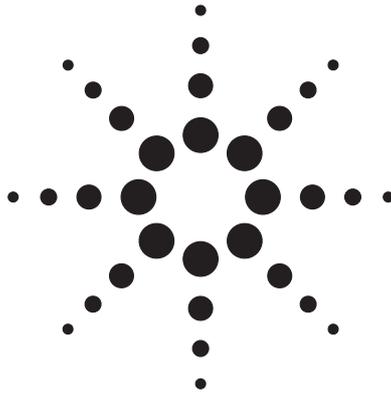
RF 网络分析仪

E5070B 300 kHz - 3 GHz

E5071B 300 kHz - 8.5 GHz

E5091A 多端口测试仪

产品资料



Agilent Technologies

定义

所有技术数据均适用于5°C - 40°C温度范围 (另外指明的除外) 及仪器开机 90 分钟以后的情况。

技术数据 (spec.):

保证的性能。技术数据包括保护频带, 考虑了预计的统计性能分布、测量不确定性及由于环境条件导致的性能变化。

补充信息旨在提供有助于使用仪器、但产品质保中没有保证的信息。这些信息使用典型值或额定值列出。

典型值 (typ.):

不包括保护频带的普通设备的预计性能, 产品质保中不提供保证。

额定值 (nom.):

一般描述性说法, 不默示某种性能水平。产品质保中不提供保证。

校正后的系统性能

本节中的技术数据适用于采用安捷伦 E5070B/E5071B 网络分析仪在下述条件下进行的测量:

- 没有对数据应用平均
- 环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 与校准温度的偏差低于 1°C
- 没有省略响应和隔离校准

表 1-1 系统动态范围^{1,2}

说明	技术数据	补充信息
系统动态范围		
300 kHz - 3 MHz, IF 带宽 = 3 kHz		85 dB
3 MHz - 1.5 GHz, IF 带宽 = 3 kHz	95 dB	98 dB
1.5 GHz - 3 GHz, IF 带宽 = 3 kHz	97 dB	100 dB
3 GHz - 4 GHz, IF 带宽 = 3 kHz	96 dB	99 dB
4 GHz - 6 GHz, IF 带宽 = 3 kHz	92 dB	94 dB
6 GHz - 7.5 GHz, IF 带宽 = 3 kHz	87 dB	90 dB
7.5 GHz - 8.5 GHz, IF 带宽 = 3 kHz	80 dB	83 dB
300 kHz - 3 MHz, IF 带宽 = 10 Hz		110 dB
3 MHz - 1.5 GHz, IF 带宽 = 10 Hz	120 dB	123 dB
1.5 GHz - 3 GHz, IF 带宽 = 10 Hz	122 dB	125 dB
3 GHz - 4 GHz, IF 带宽 = 10 kHz	121 dB	124 dB
4 GHz - 6 GHz, IF 带宽 = 10 Hz	117 dB	119 dB
6 GHz - 7.5 GHz, IF 带宽 = 10 Hz	112 dB	115 dB
7.5 GHz - 8.5 GHz, IF 带宽 = 10 Hz	105 dB	108 dB

¹ 测试端口的动态范围使用测试端口rms本底噪声与源最大输出功率之差计算得出。有效的动态范围必须考虑测量不确定性和干扰信号。

² 由于杂散信号接收机残余信号, 在低于 350 MHz 或高于 4.25 GHz 的特定频率上可能会限于 90 dB。

表 1-2 校正后的系统性能, 采用 N 型器件连接器, 85032F 校准套件

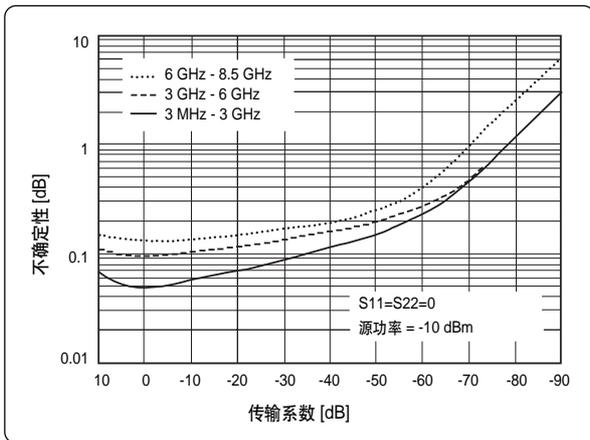
网络分析仪: E5070B/E5071B, 校准套件: 85032F (N 型, 50 欧姆), 校准: 完全的 2 端口校准

IF 带宽 = 10 Hz, 数据中没有应用平均, 环境温度 = 23°C ± 5°C, 与校准温度的偏差低于 1°C, 没有省略隔离校准

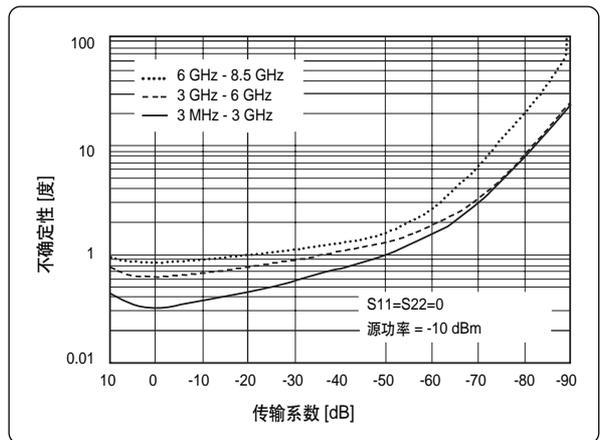
说明	技术数据 (dB)		
	3 MHz - 3 GHz	3 GHz - 6 GHz	6 GHz - 8.5 GHz
定向性	49	40	38
源匹配	41	36	35
负载匹配	49	40	37
反射跟踪	±0.011	±0.032	±0.054
传输跟踪	±0.016	±0.062	±0.088

传输不确定性(技术数据)

幅度

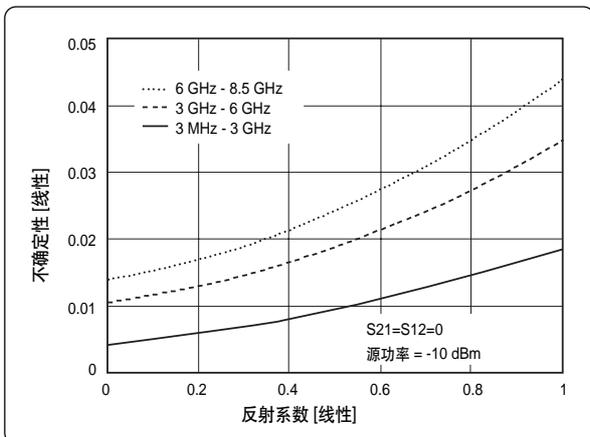


相位



反射不确定性 (技术数据):

幅度



相位

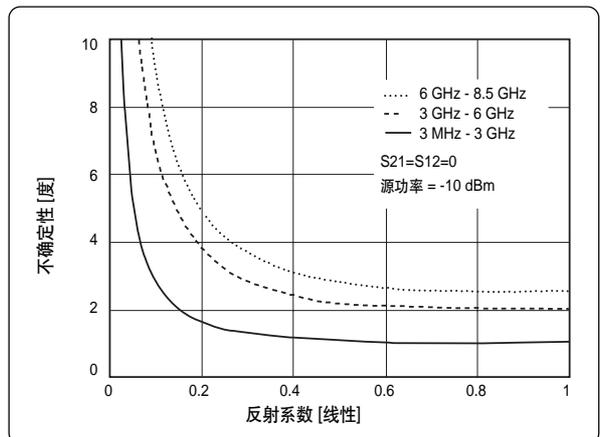


表 1-3 校正后的系统性能, 采用 N 型器件连接器, 85092C 电子校准模块

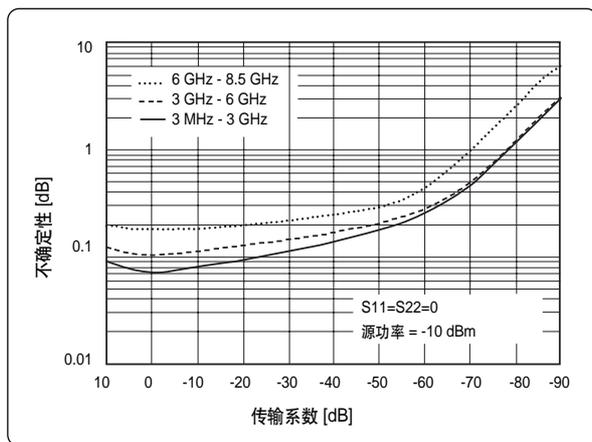
网络分析仪: E5070B/E5071B, 校准模块: 85092C (N 型, 50 欧姆) 电子校准 (ECal) 模块, 校准: 完全的 2 端口校准

IF 带宽 = 10 Hz, 数据中没有应用平均, 环境温度 = 23°C ± 5°C, 与校准温度的偏差低于 1°C, 没有省略隔离校准

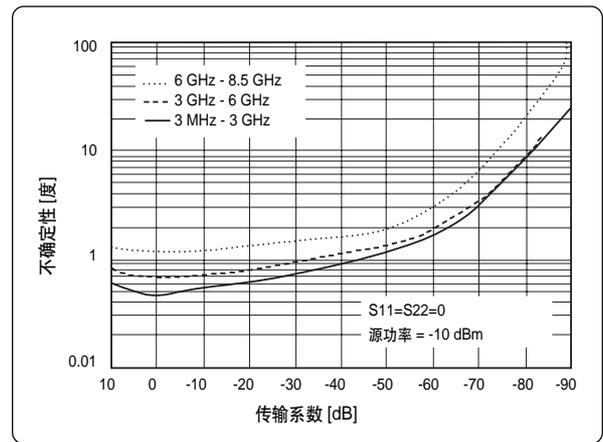
说明	技术数据 (dB)		
	3 MHz - 3 GHz	3 GHz - 6 GHz	6 GHz - 8.5 GHz
定向性	52	52	47
源匹配	45	41	36
负载匹配	47	44	39
反射跟踪	±0.040	±0.060	±0.070
传输跟踪	±0.039	±0.069	±0.136

传输不确定性 (技术数据)

幅度

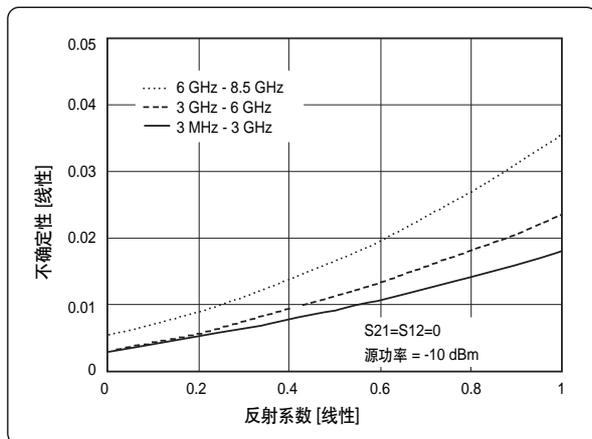


相位



反射不确定性 (技术数据):

幅度



相位

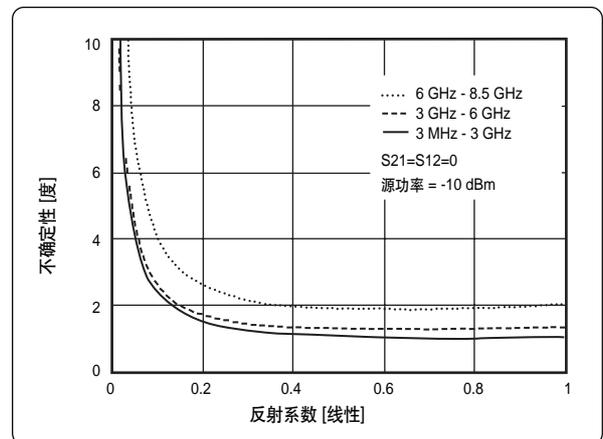


表 1-4 校正后的系统性能, 采用 3.5 mm 器件连接器, 85033E 校准套件

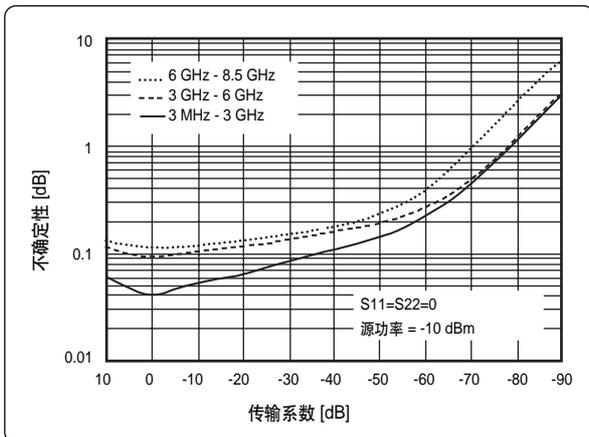
网络分析仪: E5070B/E5071B, 校准套件: 85033E (3.5 mm, 50 欧姆), 校准: 完全的 2 端口校准

IF 带宽 = 10 Hz, 数据中没有应用平均, 环境温度 = 23°C ± 5°C, 与校准温度的偏差低于 1°C, 没有省略隔离校准

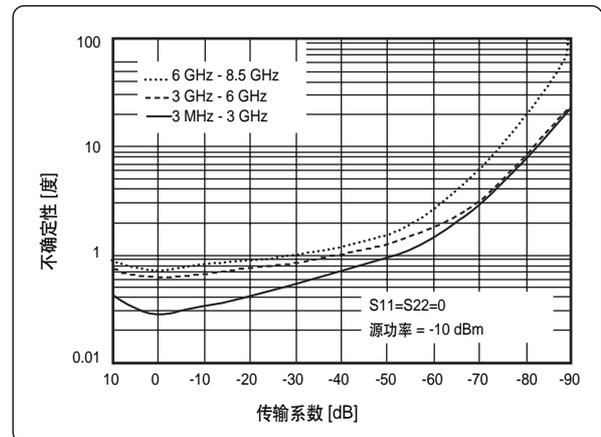
说明	技术数据 (dB)		
	3 MHz - 3 GHz	3 GHz - 6 GHz	6 GHz - 8.5 GHz
定向性	46	38	38
源匹配	43	37	36
负载匹配	46	38	38
反射跟踪	±0.006	±0.009	±0.010
传输跟踪	±0.016	±0.065	±0.079

传输不确定性 (技术数据)

幅度

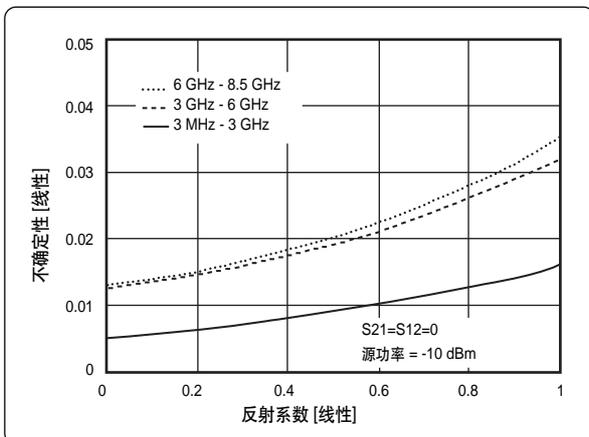


相位



反射不确定性 (技术数据):

幅度



相位

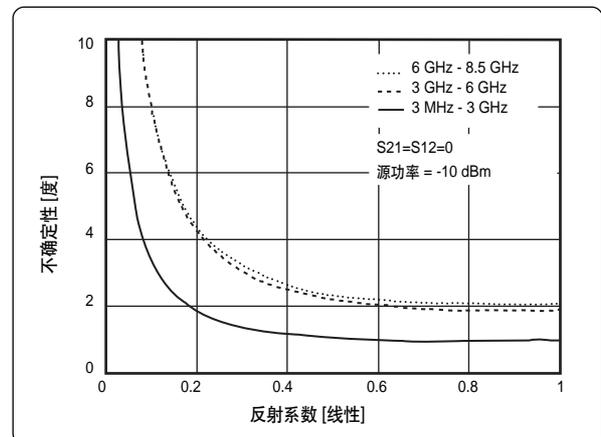


表 1-5 校正后的系统性能, 采用 3.5 mm 器件连接器, 85093C 电子校准模块

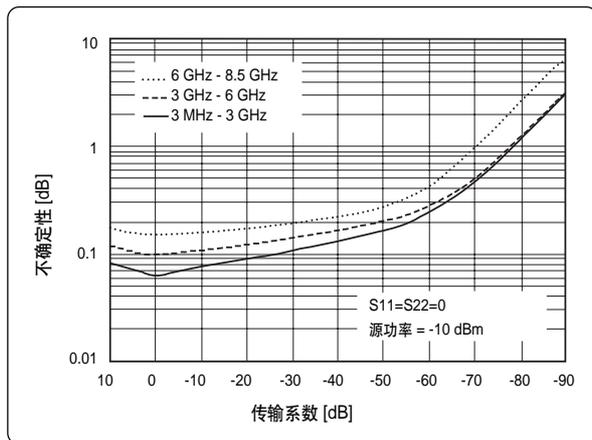
网络分析仪: E5070B/E5071B, 校准模块: 85093C (3.5 mm, 50 Ω) 电子校准 (ECal) 模块, 校准: 完全的 2 端口校准

IF 带宽 = 10 Hz, 数据中没有应用平均, 环境温度 = 23°C ± 5°C, 与校准温度的偏差低于 1°C, 没有省略隔离校准

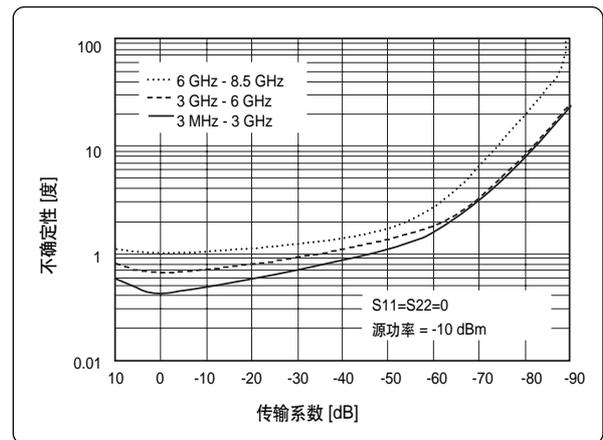
说明	技术数据 (dB)		
	3 MHz - 3 GHz	3 GHz - 6 GHz	6 GHz - 8.5 GHz
定向性	52	51	47
源匹配	44	39	34
负载匹配	47	44	40
反射跟踪	±0.030	±0.050	±0.070
传输跟踪	±0.039	±0.069	±0.117

传输不确定性 (技术数据)

幅度

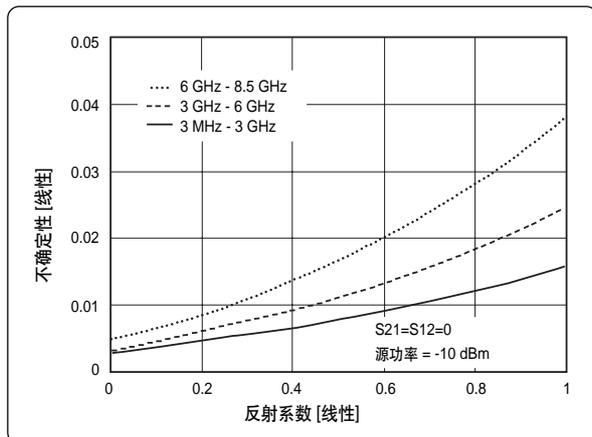


相位

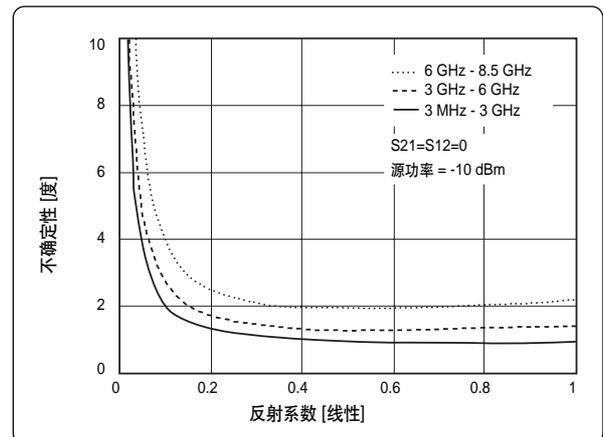


反射不确定性 (技术数据):

幅度



相位



没有校正的系统性能

表 1-6 没有校正的系统性能(校正: 关, 系统校正: 开)

说明	技术数据		
	3 MHz - 3 GHz	3 GHz - 6 GHz	6 GHz - 8.5 GHz
定向性	25 dB	20 dB	15 dB
源匹配	25 dB	20 dB	15 dB
负载匹配	17 dB	12 dB	10 dB
传输跟踪	±1.0 dB	±1.0 dB	±1.0 dB
反射跟踪	±1.0 dB	±1.0 dB	±1.0 dB

测试端口输出 (源)

表 1-7 测试端口输出频率

说明	技术数据	补充信息
范围		
E5070B	300 kHz - 3 GHz	
E5071B	300 kHz - 8.5 GHz	
分辨率	1 Hz	
源稳定性		
选项 E5070B/E5071B-UNQ		±5 ppm (5°C - 40°C, 典型值)
选项 E5070B/E5071B-1E5		±0.05 ppm (23°C ± 5°C, 典型值)
		±0.5 ppm/年 (典型值)
CW 精度		
选项 E5070B/E5071B-UNQ	±5 ppm, 23°C ± 5°C	
选项 E5070B/E5071B-1E5	±1 ppm, 23°C ± 5°C	

测试端口输出 (源)

表 1-8 测试端口输出功率¹

说明	技术数据	补充信息
电平精度 (在 23°C ± 5°C 时)		
300 kHz - 10 MHz		±1.0 dB (在 0 dBm 时, 相对于 50 MHz 参考频率)
10 MHz - 8.5 GHz	±0.650 dB (在 0 dBm 时, 50 MHz 绝对值, 源衰减器 0 dB) ±1.0 dB (在 0 dBm 时, 相对于 50 MHz 参考频率, 源衰减器 0 dB)	
电平精度 (高温模式: 开)		
300 kHz - 8.5 GHz		±0.8 dB (在 0 dBm 时, 50 MHz 绝对频率, 源衰减器 0 dB) ±1.5 dB (在 0 dBm 时, 相对于 50 MHz 参考频率, 源衰减器 0 dB)
电平精度 (扫描模式: 开)		
300 kHz - 4.25 GHz		±2.5 dB (在 0 dBm 时, 相对于 50 MHz 参考频率, 源衰减器 0 dB)
4.25 GHz - 8.5 GHz		±3.5 dB (在 0 dBm 时, 相对于 50 MHz 参考频率, 源衰减器 0 dB)
电平线性度 (在 23°C ± 5°C 时)		
10 MHz - 3 GHz	±0.75 dB (在 -15 dBm 到 10 dBm 时)	
3 GHz - 4.25 GHz	±0.75 dB (在 -15 dBm 到 9 dBm 时)	
4.25 GHz - 6 GHz	±0.75 dB (at -10 dBm - 7 dBm)	
6 GHz - 8.5 GHz	±0.75 dB (在 -15 dBm 到 5 dBm 时)	
电平线性度 (高温模式: 开)		
300 kHz - 3 GHz		±1.5 dB (在 -15 dBm 到 10 dBm 时)
3 GHz - 4.25 GHz		±1.5 dB (在 -15 dBm 到 9 dBm 时)
4.25 GHz - 6 GHz		±2.0 dB (在 -15 dBm 到 7 dBm 时)
6 GHz - 8.5 GHz		±2.0 dB (在 -15 dBm 到 5 dBm 时)
电平线性度 (扫描模式: 开)		
300 kHz - 3 GHz		±1.5 dB (在 -15 dBm 到 10 dBm 时)
3 GHz - 4.25 GHz		±1.5 dB (在 -15 dBm 到 9 dBm 时)
4.25 GHz - 6 GHz		±3 dB (在 -15 dBm 到 7 dBm 时)
6 GHz - 8.5 GHz		±3 dB (在 -15 dBm 到 5 dBm 时)
范围 (源衰减器 0 dB)		
300 kHz - 3 GHz	-15 dBm - 10 dBm	
3 GHz - 4.25 GHz	-15 dBm - 9 dBm	
4.25 GHz - 6 GHz	-15 dBm - 7 dBm	
6 GHz - 8.5 GHz	-15 dBm - 5 dBm	
范围 (带有源衰减器)		
300 kHz - 3 GHz		-50 dBm - 10 dBm (非谐波杂散信号可能会限制功率范围)
3 GHz - 4.25 GHz		-50 dBm - 9 dBm (非谐波杂散信号可能会限制功率范围)
4.25 GHz - 6 GHz		-50 dBm - 7 dBm (非谐波杂散信号可能会限制功率范围)
6 GHz - 8.5 GHz		-50 dBm - 5 dBm (非谐波杂散信号可能会限制功率范围)
扫描范围 (源衰减器 0 dB)		
300 kHz - 3 GHz	-15 dBm - 10 dBm	-20 dBm - 10 dBm
3 GHz - 4.25 GHz	-15 dBm - 9 dBm	-20 dBm - 9 dBm
4.25 GHz - 6 GHz	-15 dBm - 7 dBm	-20 dBm - 7 dBm
6 GHz - 8.5 GHz	-15 dBm - 5 dBm	-20 dBm - 5 dBm
电平分辨率	0.05 dB	

¹ 仅端口 1 上的源输出性能。其它端口的输出性能是典型值。

测试端口输出 (源)

表 1-9 测试端口输出信号纯度

说明	技术数据	补充信息
谐波 (第二个或第三个)		
10 MHz - 2 GHz		< -25 dBc (在 5 dBm 时, 典型值)
2 GHz - 3 GHz		< -15 dBc (在 5 dBm 时, 典型值)
3 GHz - 8.5 GHz		< -10 dBc (在 5 dBm 时, 典型值)
非谐波杂散信号		
10 MHz - 3 GHz		< -25 dBc (在 5 dBm 时, 典型值)
3 GHz - 8.5 GHz		< -10 dBc (在 5 dBm 时, 典型值)

测试端口输入

表 1-10 测试端口输入电平

说明	技术数据	补充信息
最大测试端口输入电平		
300 kHz - 3 GHz	+10 dBm	
4.25 GHz - 4.25 GHz	+9 dBm	
3 GHz - 6 GHz	+7 dBm	
6 GHz - 8.5 GHz	+5 dBm	
损坏电平		
300 kHz - 8.5 GHz		RF + 20 dBm ±10 VDC (源衰减器 = 0 dB) ±25 VDC (源衰减器 = 5 dB 或更高, 典型值)
串扰¹		
3 MHz - 3 GHz	-120 dB	
3 GHz - 6 GHz	-109 dB	
6 GHz - 7.5 GHz	-99 dB	
7.5 GHz - 8.5 GHz	-89 dB	

表 1-11 测试端口输入 (轨迹噪声²)

说明	技术数据	补充信息
轨迹噪声幅度		
300 kHz - 3 MHz (源功率电平 = +10 dBm)		5 mdB rms (典型值) 8 mdB rms (高温模式: 开, 典型值)
3 MHz - 3 GHz (源功率电平 = +10 dBm)	1 mdB rms (23°C ± 5°C)	4 mdB rms (高温模式: 开, 典型值)
3 GHz - 4.25 GHz (源功率电平 = +9 dBm)	1.2 mdB rms (23°C ± 5°C)	4.8 mdB rms (高温模式: 开, 典型值)
4.25 GHz - 6 GHz (源功率电平 = +7 dBm)	3.6 mdB rms (23°C ± 5°C)	7.2 mdB rms (高温模式: 开, 典型值)
6 GHz - 7.5 GHz (源功率电平 = +5 dBm)	3.6 mdB rms (23°C ± 5°C)	7.2 mdB rms (高温模式: 开, 典型值)
7.5 GHz - 8.5 GHz (源功率电平 = +5 dBm)	6 mdB rms (23°C ± 5°C)	9.6 mdB rms (高温模式: 开, 典型值)
轨迹噪声相位		
300 kHz - 3 MHz (源功率电平 = +10 dBm)		0.035° rms (23°C ± 5°C, 典型值) 0.05° rms (高温模式: 开, 典型值)
3 MHz - 3 GHz (源功率电平 = +10 dBm)		0.007° rms (23°C ± 5°C, 典型值) 0.02° rms (高温模式: 开, 典型值)
3 GHz - 4.25 GHz (源功率电平 = +9 dBm)		0.008° rms (23°C ± 5°C, 典型值) 0.024° rms (高温模式: 开, 典型值)
4.25 GHz - 6 GHz (源功率电平 = +7 dBm)		0.025° rms (23°C ± 5°C, 典型值) 0.042° rms (高温模式: 开, 典型值)
6 GHz - 7.5 GHz (源功率电平 = +5 dBm)		0.025° rms (23°C ± 5°C, 典型值) 0.042° rms (高温模式: 开, 典型值)
7.5 GHz - 8.5 GHz (源功率电平 = +5 dBm)		0.042° rms (23°C ± 5°C, 典型值) 0.06° rms (高温模式: 开, 典型值)

¹ 没有省略响应校准。

² 轨迹噪声定义为 IF 带宽 = 3 kHz 时直通的比值测试结果。

表 1-12 测试端口输入(稳定性¹)

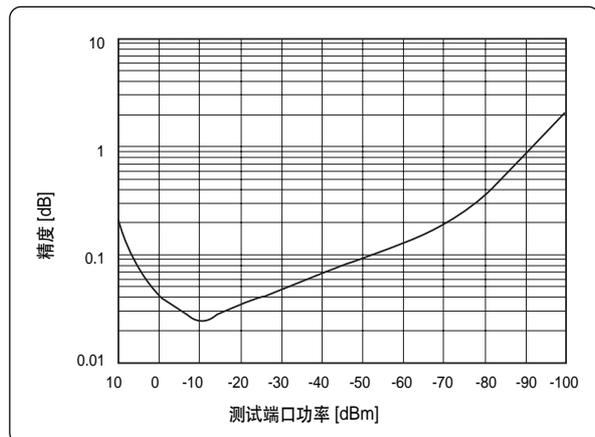
说明	技术数据	补充信息
稳定性幅度		
3 MHz - 3 GHz		0.005 dB/°C (在 23°C ± 5°C 时, 典型值)
3 GHz - 6 GHz		0.01 dB/°C (在 23°C ± 5°C 时, 典型值)
6 GHz - 8.5 GHz		0.04 dB/°C (在 23°C ± 5°C 时, 典型值)
稳定性相位		
3 MHz - 3 GHz		0.10/°C (在 23°C ± 5°C 时, 典型值)
3 GHz - 6 GHz		0.20/°C (在 23°C ± 5°C 时, 典型值)
6 GHz - 8.5 GHz		0.80/°C (在 23°C ± 5°C 时, 典型值)

表 1-13 测试端口输入 (动态精度)

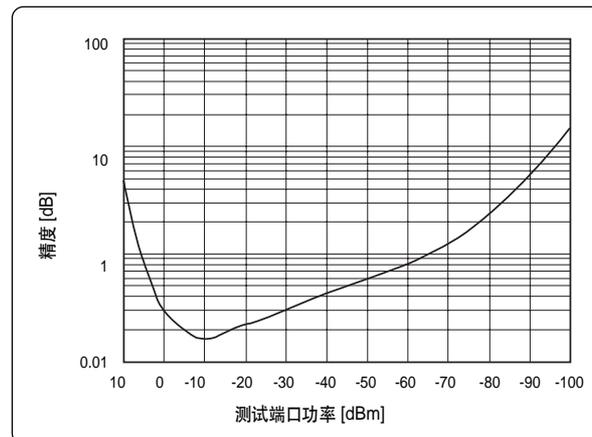
测试端口输入功率读数的精度是相对于 -10 dBm 参考输入功率电平的值

技术数据	补充信息
------	------

幅度



相位



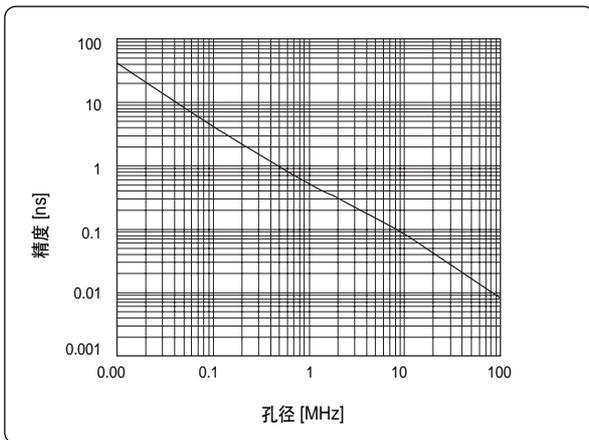
¹ 稳定性定义为测试端口上的比率指标。

表 1-14 测试端口输入 (群时延¹)

说明	技术数据	补充信息
孔径(可以选择)	(频率跨度) / (点数 - 1)	
最大孔径	25% 的频率跨度	
最大延迟		限制测量最小孔径内不超过 180° 的相位变化
精度		参见下图, 典型值

下图显示了 N 型连接器、校准所有 2 个端口及 10 Hz IF 带宽时的群时延精度。假设插入损耗 < 2 dB。

群时延 (典型值)



一般来说, 可以使用下面的公式确定特定群时延测量的精度(单位: 秒):
 $\pm \text{相位精度(度)} / [360 \times \text{孔径 (Hz)}]$

¹ 群时延通过测量指定步进内部的相位变化计算得出(取决于频率跨度和每次扫描的点数)。

整体数据

表 1-15

系统带宽

说明	补充信息
IF 带宽设置	
范围	10 Hz - 100 kHz 额定设置是: 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 700, 1 k, 1.5 k, 2 k, 3 k, 4 k, 5 k, 7 k, 10 k, 15 k, 20 k, 30 k, 40 k, 50 k, 70 k, 100 kHz

表 1-16

前面板信息

说明	补充信息
RF 连接器	
类型	N 型, 阴性接头; 50 Ω , 额定值
显示器	
规格	10.4 英寸 TFT 彩色 LCD
分辨率	VGA (640x480)

表 1-17

后面板信息

说明	补充信息
外部触发连接器	
类型	BNC, 阴性接头
输入电平	LOW 门限电压: 0.5 V HIGH 门限电压: 2.1 V 输入电平范围: 0 到 +5 V
脉宽	$\geq 2 \mu\text{sec}$, 典型值
极性	仅负 (向下)
外部参考信号输入连接器	
类型	BNC, 阴性接头
输入频率	10 MHz \pm 10 ppm, 典型值
输入电平	0 dBm \pm 3 dB, 典型值
内部参考信号输出连接器	
类型	BNC, 阴性接头
输出频率	10 MHz \pm 10 ppm, 典型值
信号类型	正弦波, 典型值
输出电平	0 dBm \pm 3 dB 至 50 Ω , 典型值
输出阻抗	50 Ω , 额定值
VGA 视频输出	15 针迷你 D-Sub; 阴性接头; 驱动 VGA 兼容监视器
GPIB	24 针 D-Sub (D-24 型), 阴性接头; 兼容 IEEE-488
并口	36 针 D-Sub (1284-C 型), 阴性接头; 可以连接打印机
USB 主机端口	通用串行总线插座, A 类配置(4 个直插触点, 触点 1 在左边); 阴性接头; 可以连接打印机, ECal 模块, USB/GPIB 接口或多端口测试仪
触点 1	Vcc: 4.75 - 5.25 VDC, 500 mA, 最大值
触点 2	-Data
触点 3	+Data
触点 4	Ground
USB (USBTMC¹) 接口端口	通用串行总线插座, B 类配置(4 个直插触点, 触点 1 在左边); 阴性接头; 可以连接外部 PC
LAN	10/100 BaseT 以太网, 8 针配置; 在两种数据速率之间自动进行选择
机械手 I/O 端口	36 针 D-sub, 阴性接头; 可以连接机械手系统
线路功率²	
频率	47 Hz - 63 Hz
电压	90 - 132 VAC, 或 198 - 264 VAC (自动切换)
最大 VA	最大 350 VA

¹ USB 测试测量类(TMC)接口, 根据 IEEE 488.1 和 IEEE 488.2 标准使用 USBTMC 消息通过 USB 通信。

² 要求第三条线接地。

表 1-18

EMC, 安全和环境

说明	补充信息
EMC	
 ISM 1-A	<p>欧盟法规 89/336/EEC EN / IEC 61326-1: 1997 + A1: 1998 CISPR 11: 1997+A1: 1999 / EN 55011: 1998 + A1: 1999 Group 1, Class A IEC 61000-4-2: 1995 / EN 61000-4-2: 1995 + A1: 1998 4 kV CD / 4 kV AD IEC 61000-4-3: 1995 / EN 61000-4-3: 1996 + A1: 1998 3 V/m, 80-1000 MHz, 80% AM IEC 61000-4-4: 1995 / EN 61000-4-4: 1995 1 kV 功率 / 0.5 kV 信号 IEC 61000-4-5: 1995 / EN 61000-4-5: 1995 0.5 kV 普通 / 1 kV 公共 IEC 61000-4-6: 1996 / EN 61000-4-6: 1996 3 V, 0.15-80 MHz, 80% AM IEC 61000-4-11: 1994 / EN 61000-4-11: 1994 100% 1 cycle</p>
ICES/NMB-001	<p>加拿大 ICES001: 1998 注: EUT 的性能在根据 EN 61000-4-3 或 EN 61000-4-6 进行的 RF 免疫能力测试中符合规范 (除测量频率和干扰频率一致时外)。</p>
 N10149	AS/NZS 2064.1/2 Group 1, Class A
安全	
 ISM 1-A	<p>欧盟法规 73/23/EEC IEC 61010-1: 1990 + A1 + A2 / EN 61010-1: 1993 + A2 安装种类二类, 污染程度 2 级, 室内使用 IEC60825-1: 1994 CLASS 1 LED PRODUCT</p>
 LR95111C	CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
环境	
	<p>这一产品符合 WEEE 法规(2002/96/EC)标志要求。所贴标签表明不得把这一电气/电子产品丢弃到国内家庭垃圾中。</p> <p>产品种类: 根据 WEEE 法规附录 I 中的设备类型, 这一产品划分为 " 监测和控制仪器 " 产品。</p> <p>不得作为国内家庭垃圾处理。</p> <p>如果想退回不想要的产品, 请与安捷伦科技公司联系, 或访问 www.agilent.com/environment/product/ 获得更多信息。</p>

表 1-19

分析仪环境和外观尺寸

说明	补充信息
工作环境	
温度	+5°C 到 +40°C
校准温度范围	23°C ± 5°C, 与校准温度的偏差 < 1°C
湿度	湿球温度 < +29°C 时 20% - 80% (无冷凝)
高度	0 - 2,000 米 (0 - 6,561 英尺)
非工作贮存环境	
温度	-10°C 到 +60°C
湿度	湿球温度 < 40°C 时 20% - 90% (无冷凝)
高度	0 - 4,572 米 (0 - 15,000 英尺)
外观尺寸	参见图 1-1 到图 1-3
重量	
净重	17.5 公斤 (选项 E5070B/E5071B-214, 额定值) 19.5 公斤 (选项 E5070B/E5071B-414, 额定值)

图 1-1. 外观尺寸(正面图, E5071B, 配有选项 E5071B-414, 单位: 毫米, 额定值)

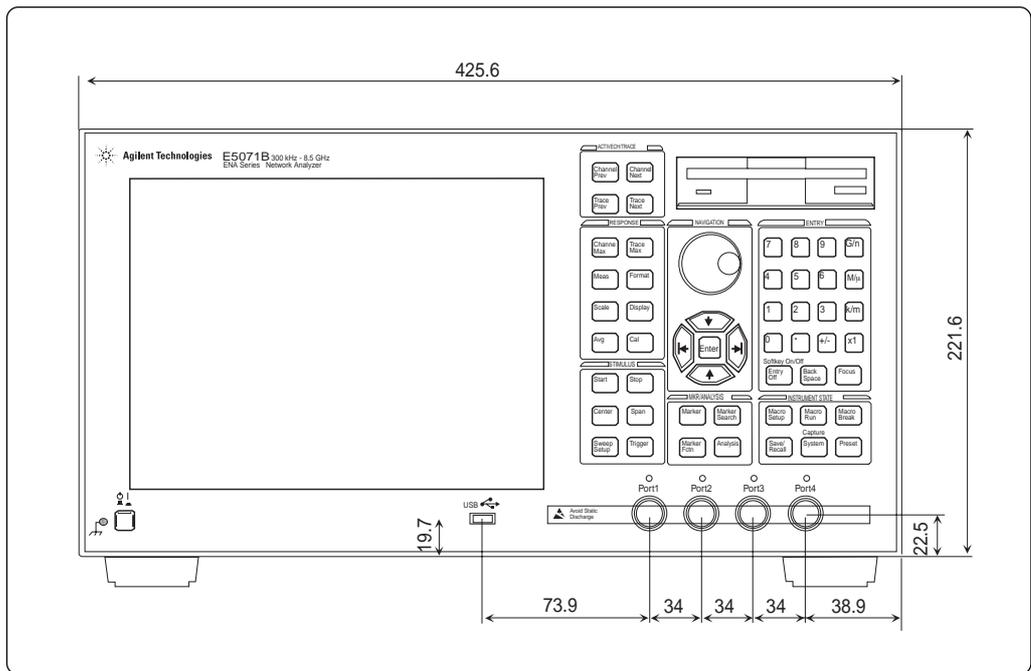


图 1-2. 外观 尺寸 (后面图, 配有选项 E5070B/E5071B-1E5, 单位: 毫米, 额定值)

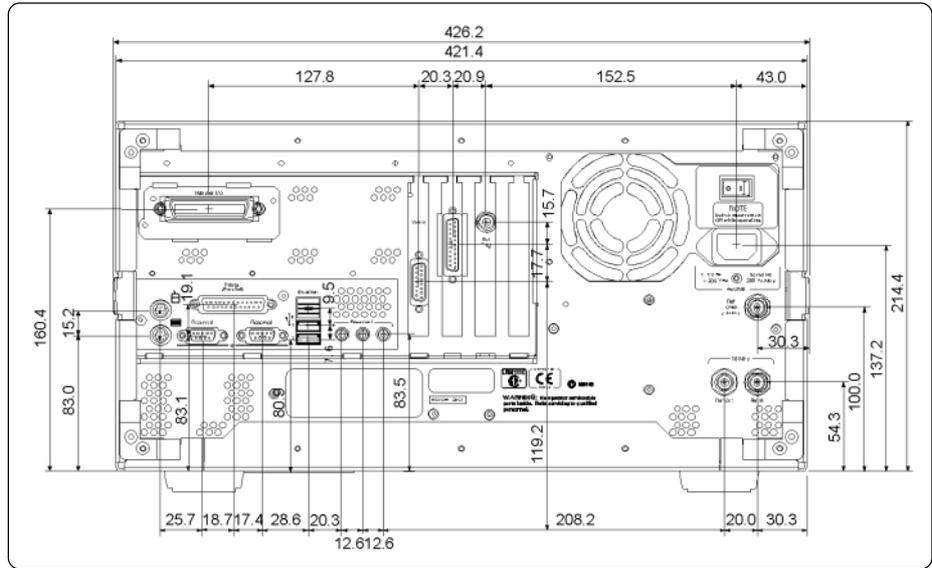


图 1-3. 外观尺寸 (侧面图, 单位: 毫米, 额定值)

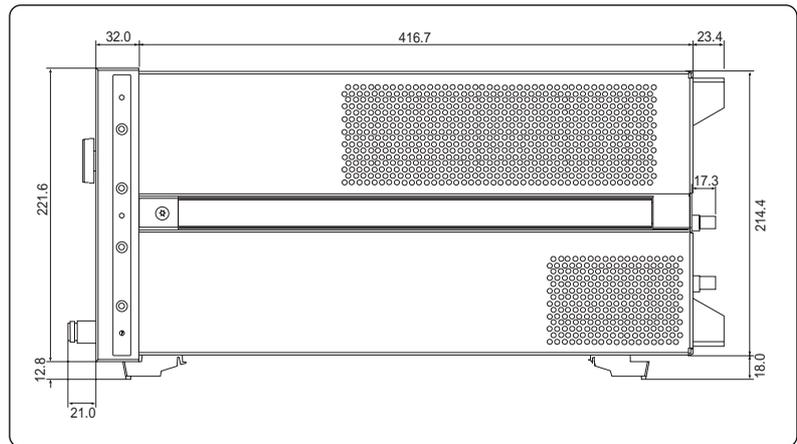
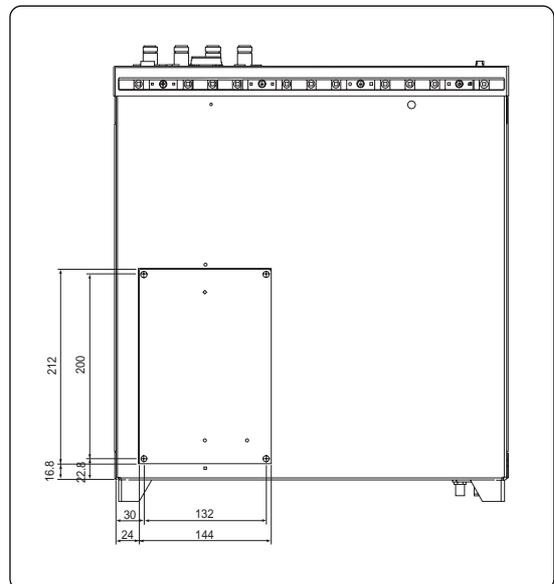


图 1-4. 外观尺寸 (俯视图, 单位: 毫米, 额定值)



测量吞吐量小结

表 1-20 完成测量的典型周期时间^{1,2} (ms)

	点数			
	51	201	401	1601
开始频率 1 GHz, 结束频率 1.2 GHz, 100 kHz IF 带宽				
没有校正	4	5	7	18
2 端口校准	5	8	13	42
开始频率 300 kHz, 结束频率 3 GHz, 100 kHz IF 带宽				
没有校正	11	12	13	23
2 端口校准	20	23	25	46
开始频率 300 kHz, 结束频率 8.5 GHz, 100 kHz IF 带宽				
没有校正	19	24	24	24
2 端口校准	37	46	48	50

表 1-21 完成测量的典型周期时间^{1,3} (ms)

	点数			
	51	201	401	1601
开始频率 1 GHz, 结束频率 1.2 GHz, 100 kHz IF 带宽				
没有校正	4	6	8	22
2 端口校准	5	10	16	56
开始频率 300 kHz, 结束频率 3 GHz, 100 kHz IF 带宽				
没有校正	11	12	13	23
2 端口校准	20	24	25	55
开始频率 300 kHz, 结束频率 8.5 GHz, 100 kHz IF 带宽				
没有校正	20	24	24	56
2 端口校准	37	46	47	57

表 1-22 完成测量的典型周期时间^{1,4} (ms)

	点数			
	51	201	401	1601
开始频率 1 GHz, 结束频率 1.2 GHz, 100 kHz IF 带宽				
没有校正	7	17	29	90
2 端口校准	12	32	55	178
开始频率 300 kHz, 结束频率 3 GHz, 100 kHz IF 带宽				
没有校正	14	27	43	130
2 端口校准	26	50	84	258
开始频率 300 kHz, 结束频率 8.5 GHz, 100 kHz IF 带宽				
没有校正	16	30	49	146
2 端口校准	30	57	96	291

¹ 典型性能。

² 快速扫描模式。系统纠错关。分析仪显示关, 且: DISP: ENAB OFF。轨迹数量 = 1。

³ 快速扫描模式。系统纠错开。分析仪显示关, 且: DISP: ENAB OFF。轨迹数量 = 1。

⁴ 标准步进模式。系统纠错关。分析仪显示关, 且: DISP: ENAB OFF。轨迹数量 = 1。

表 1-23

周期时间^{1,2} (ms) 与点数的关系¹

点数	快速扫描模式		标准步进模式
	系统纠错关	系统纠错开	系统纠错开
3	4	4	4
11	4	4	4
51	4	4	7
101	4	5	11
201	5	6	17
401	8	8	29
801	11	13	52
1601	18	23	90

表 1-24

数据传送时间¹ (ms)

点数	51	201	401	1601
SCPI over GPIB³				
64 位浮点	5	16	29	109
ASCII	21	79	156	617
SCPI over 100 Mbps LAN (telnet)³				
REAL64	2	2	3	5
ASCII	34	128	254	995
SCPI over 100 Mbps LAN (SICL-LAN)³				
REAL 64	4	4	5	8
ASCII	6	14	26	95
SCPI over USB (USBTMC)⁴				
REAL 64	4	5	5	7
ASCII	6	18	33	126
COM (在分析仪中执行的程序)⁵				
变量类型	1	1	1	1

¹ 典型性能。

² 开始频率 1 GHz, 结束频率 1.2 GHz, 100 kHz IF 带宽, 纠错关, 显示器更新关, 轨迹数量 = 1。

³ 使用 733 MHz Pentium III HP Kayak 上运行的 VEE 6.0 测得, 传送复杂的 S11 数据, 使用: CALC: DATA?SDATA。

⁴ 使用 500 MHz Pentium III DELL OptiPlex 上运行的 VEE 7.0 程序测得。传送复杂的 S11 数据。

⁵ 使用在分析仪内部运行的 E5070B/E5071B VBA 宏命令测得。传送复杂的 S11 数据。

测量功能

测量通道数量	最多 16 条独立测量通道。测量通道耦合到激励响应设置上, 包括频率, IF 带宽, 功率电平和点数。
显示窗口数量	每条测量通道有一个显示窗口。可以显示最多 16 个显示窗口(通道)。
轨迹数量	6 种显示模式(可以选择): 4 通道模式下每条通道 16 条数据轨迹和 16 条存储轨迹 9 通道模式下每条通道 9 条数据轨迹和 9 条存储轨迹 12 通道模式下每条通道 6 条数据轨迹和 6 条存储轨迹 16 通道模式下每条通道 4 条数据轨迹和 4 条存储轨迹 2 通道模式下每条通道 4 条数据轨迹和 4 条存储轨迹 1 通道模式下每条通道 4 条数据轨迹和 4 条存储轨迹
测量选择	选项 E5070B/E5071B-214: $S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$ 选项 E5070B/E5071B-314: $S_{11}, S_{21}, S_{31}, S_{12}, S_{22}, S_{32}, S_{13}, S_{23}, S_{33}$ 混合模式 S 参数, 平衡参数, CMRR 选项 E5070B/E5071B-414: $S_{11}, S_{21}, S_{31}, S_{41}, S_{12}, S_{22}, S_{32}, S_{42}, S_{13}, S_{23}, S_{33}, S_{43}, S_{14}, S_{24}, S_{34}, S_{44}$, 混合模式 S 参数, 平衡参数, CMRR 选项 E5070B/E5071B-214 和 008: $S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$, 绝对参数。 选项 E5070B/E5071B-314 和 008: $S_{11}, S_{21}, S_{31}, S_{12}, S_{22}, S_{32}, S_{13}, S_{23}, S_{33}$, 混合模式 S 参数, 平衡参数, CMRR, 绝对参数。 选项 E5070B/E5071B-414 和 008: $S_{11}, S_{21}, S_{31}, S_{41}, S_{12}, S_{22}, S_{32}, S_{42}, S_{13}, S_{23}, S_{33}, S_{43}, S_{14}, S_{24}, S_{34}, S_{44}$, 混合模式 S 参数, 平衡参数, CMRR, 绝对参数。
测量参数转换	用来把 S 参数转换成反射阻抗, 传输阻抗(串联), 传输阻抗(并联), 反射导纳, 传输导纳(串联), 传输导纳(旁路)和 1/S。
数据格式	对数幅度, 线性幅度, 相位, 扩展相位, 正相位, 群时延, SWR, 实部, 虚部, 史密斯图表, 极坐标。
数据标尺	每条轨迹 10 个独立标尺。为增量标尺操作提供了参考标尺。史密斯图表格式包括 5 种标尺格式: 线性幅度/相位, 对数幅度/相位, 实部/虚部, $R + jX$ 和 $G + jB$ 。极坐标图表格式包括 3 种标尺格式: 线性幅度/相位, 对数幅度/相位和实部/虚部。
标尺功能	
标尺搜索	最大值, 最小值, 峰值, 峰值左边, 峰值右边, 目标, 目标左边, 目标右边, 带有用户可以定义带宽值的带宽参数。
Marker-to 功能	设置开始频率, 结束频率, 活动标尺激励值的中心; 设置活动标尺响应值的参考频率; 设置活动标尺上电时延到群时延。
搜索范围	用户可以定义。
跟踪	连续或按需进行标尺搜索。
时域功能 ¹	
变换	可以选择的变换类型包括带通、低通脉冲、低通步进。 可以选择的窗口包括最大化、正常窗口和最小化。
选通功能	可以选择的选通滤波器类型包括带宽滤波器和陷波滤波器。 可以选择的选通形状为: 最大化、正常和宽形状。

¹ 要求选项 E5070B-010 或 E5071B-010。

源控制

每次扫描测量的点数	2 - 20,001 ¹ 点, 用户可以定义。
扫描模式	标准步进, 标准扫描, 快速步进和快速扫描。
扫描类型	线性扫描, 段扫描, 对数扫描和功率扫描。
段扫描	定义独立的扫描段。为每个段独立设置点数, 测试端口功率电平, IF 带宽, 延迟时间, 扫描时间和扫描模式。
扫描触发	设置成连续触发, 保持触发, 或单次触发, 扫描并支持内部触发, 外部触发, 手动触发或总线触发。
触发事件	设置与扫描或数据点相关的触发事件。
功率	设置源功率, 范围为 -50 dBm 到 10 dBm。功率斜率功能和功率校准功能可以补偿功率电平误差。
频率偏置 ²	独立于接收机调节位置设置源频率。

跟踪功能

显示数据	显示当前测量数据, 显示内存数据, 或同时显示当前测量数据和内存数据。
轨迹数学运算	对测得复数值和内存数据进行矢量加减乘除运算。
标题	在每条通道中增加自定义标题。在显示的测量硬拷贝中打印标题。
自动定标	自动选择标度分辨率和参考值, 以在垂直方向上居中轨迹。
电延迟	把测得的相位或群时延偏置规定的电延迟数量, 单位为秒。
相位偏置	把测得的相位或群时延延迟指定量, 单位为度。
统计	计算和显示数据轨迹的平均值、标准偏差和峰到峰偏差。
频率消隐	隐藏 ENA 屏幕上显示的频率信息。

¹ 20,001 点测量只适用于 1 通道模式下每条通道 4 条数据轨迹和 4 条存储轨迹。

² 要求选项 E5070B-008 或 E5071B-008。

数据精度增强功能

测量校准	测量校准明显降低了由于系统定向性、源和负载匹配、跟踪和串扰导致的错误所带来的测量不确定性。全部 2 端口、3 端口或 4 端口校准消除了相关测试端口的所有系统误差, 可以获得最精确的测量结果。
提供的校准类型	
响应	同时校正频响误差的幅度和相位, 以进行反射测量或传输测量。
响应和隔离	补偿传输测量的频响和串扰误差。
增强响应	补偿频响和源匹配误差
1 端口校准	在测试仪端口 1, 端口 2, 端口 3 或端口 4 上提供, 校正定向性, 频响和源匹配误差。
全部 2 端口 / 3 端口 / 4 端口校准	补偿前向和后向的定向性, 反射, 传输频响和串扰。为同轴电缆环境和非同轴电缆环境提供最高的精度, 如探头、夹具或波导测量。
TRL/LRM 校准	
内插纠错	在应用任何类型的精度增强功能时, 内插模式将重新计算改变测试频率时的误差系数。可以提高或降低点数, 并改变开始 / 结束频率。
速度系数	输入速度系数, 计算等效物理长度。
参考端口扩展	从校准完成的层面重新定义测量层面。
自动端口扩展	通过测量开路 and / 或短路标准, 同时补偿电长度和插入损耗。为夹具补偿提供了简化的方法。
可以使用的校准系数	可以使用编程命令简便地读写校准系数 ¹ 。
混频器校准¹	
标量混频器校准	标量混频器校准校正输入端口源匹配和输出端口负载匹配的变频损耗。标量混频器校准还在输入频率上针对输入端口定向性、频响和源匹配校正输入匹配测量, 在输出频率上针对输出端口定向性、频响和源匹配校正输出匹配测量。这一校准通过校正输入和输出测试端口不匹配, 提供了变频损耗 / 增益测量。
矢量混频器校准	矢量混频器校准使用具有反嵌功能的经过检定的校准混频器, 在每个测试端口上校正方向性、源匹配、负载匹配和反射频响。这一校准可以测量相位和绝对群时延。校准混频器的检定是校准流程的一部分。

存储

可移动硬盘	可以在容量最低 3 GB 的可移动硬盘上存储和调用仪器状态校准数据和轨迹数据。可以使用 CSV (逗号分隔值) 格式保存轨迹数据。所有文件都兼容 MS-DOS。仪器状态包括所有控制设置、极限指标线、段扫描表和内存轨迹数据。
文件共享	可以使用外部 Windows® PC 通过 LAN 访问内置硬盘(D:)。
磁盘驱动器	仪器状态、校准数据和轨迹数据可以采取兼容 MS-DOS 的格式存储在内置 3.5 英寸 1.4 MB 软盘上。
屏幕硬拷贝	可以在打印机上直接打印输出仪器数据。分析仪提供了 USB 接口和并口。

¹ 要求选项 E5070B-008 或 E5071B-008。

系统功能

熟悉的图形用户界面	ENA 系列分析仪采用基于 Windows® 操作系统的图形用户界面。可以通过三种方式手动运行仪器: 您可以使用硬键接口、触摸屏接口(选项 E5070B/E5071B-016)或鼠标接口。
极限指标线	
极限测试	定义了显示器上出现的合格 / 不合格测试的测试极限指标线。定义的极限可以是横线 / 斜线和离散数据点的任意组合。偏置极限指标线功能根据频率和输出电平调节偏置值。
纹波极限测试	定义了每个频段的开始频率和结束频率及允许的最大纹波值。可以在纹波极限测试中设置多达 12 个频段, 以测试纹波。频段组合在显示的列表中, 同时可以编辑纹波频段。
带宽极限测试	定义了低于峰值的幅度及允许的最小带宽和最大带宽。
网上控制	通过 LAN 接口从任何基于 Java™ 的网络浏览器中访问 ENA。可以从远程位置控制 ENA, 而不需使用专用软件。
夹具仿真器	
平衡 - 不平衡转换	使用内部软件, 把数据从单端测量转换成平衡测量参数(混合模式 S 参数)、平衡参数或 CMRR。
网络参数去嵌入	对每个测试端口去嵌入两端 Touchstone 数据文件(50 Ω 系统)定义的一条任意电路。这一功能消除了校准层面和 DUT 之间的误差因素, 扩展了每个测试端口的校准层面。这一功能可以与端口扩展功能一起使用。
端口参考阻抗转换	使用内部软件, 把 50 欧姆参考阻抗中测得的 S 参数转换成其它参考阻抗下的数据。可以同时单端(不平衡)测量端口和转换后的平衡测量端口同时执行这一转换。
匹配电路	使用内部软件, 对每个单端测试端口或转换后的平衡(差分)测试端口增加其中一条预先定义的匹配电路或两端 Touchstone 数据文件定义的一条电路。

自动化

	GPIB	内置
SCPI	X	X
COM		X

方法

内部分析仪执行	可以使用内置 VBA® (Visual Basic for Applications) 语言开发应用程序。可以通过 COM (组件对象模型) 或使用 SCPI 从分析仪内部执行应用程序。
通过 GPIB 控制	GPIB 接口采用 IEEE 488.2 和 SCPI 协议运行。可以通过 GPIB 外部控制器控制分析仪。分析仪可以使用 USB/GPIB 接口控制外部设备。
通过 USB (USBTMC) 控制	USB 接口采用 USBTMC 和 SCPI 协议运行。可以使用 USB 接口及 USB 电缆通过外部 PC 控制分析仪。

LAN

符合标准	10 BaseT 或 100 BaseTX (自动切换), Ethertwist, RJ45 连接器
协议	TCP/IP
功能	Telnet, SICL-LAN

E5091A 多端口测试仪

本节提供了在没有使用 E5070B/E5071B 校准的情况下测试仪的输入 / 输出性能。

表 2-1 测试仪输入 / 输出性能

说明	技术数据	补充信息
范围	50 MHz - 8.5 GHz	
损坏电平		20 dBm, ±25 VDC (典型值)

表 2-2 选项 E5091A-009 端口性能

说明	技术数据				
	50 MHz - 300 MHz	300 MHz - 1.3 GHz	1.3 GHz - 3 GHz	3 GHz - 6 GHz	6 GHz - 8.5 GHz
负载匹配					
选择的测试端口					
A, T2, R1+, R1-	19 dB	20 dB	18 dB	12 dB	10 dB
T1, R2+, R2-, R3+, R3-	15 dB	17 dB	15 dB	11 dB	8 dB
没有选择的测试端口					
A, T2, R1+, R1-, R3+, R3-		23 dB	25 dB	19 dB	12 dB
T1, R2+, R2-	18 dB	20 dB	16 dB	12 dB	9 dB
互连端口, 典型值					
P1, P2, P3, P4	19 dB	19 dB	17 dB	13 dB	9 dB
插入损耗					
测试端口					
A, T2, R1+, R1-	3 dB	3 dB	4 dB	5 dB	6 dB
T1, R2+, R2-, R3+, R3-	5 dB	5 dB	7 dB	8 dB	9.5 dB
稳定性, 典型值	0.005 dB/°C	0.005 dB/°C	0.005 dB/°C	0.01 dB/°C	0.015 dB/°C
隔离度					
通过任意测试端口	-100 dB	-100 dB	-100 dB	-100 dB	-90 dB

表 2-3

选项 E5091A-016 端口性能

说明	技术数据					
	50 MHz - 300 MHz	300 MHz - 1.3 GHz	1.3 GHz - 3 GHz		3 GHz - 6 GHz	6 GHz - 8.5 GHz
负载匹配						
选择的测试端口						
A, T4, R1+, R1-, R2+, R2-, R3+, R3-, R4+, R4-	15 dB	17 dB	15 dB	9 dB	8 dB	
T1, T2, T3	12 dB	14 dB	14 dB	8 dB	6 dB	
没有选择的测试端口						
A, T4, T2, R1+, R1-, R2+, R2-, R3+, R3-, R4+, R4-, R4-		18 dB	20 dB	16 dB	10 dB	9 dB
T1, T2, T3	13 dB	15 dB	14 dB	8 dB	6 dB	
互连端口, 典型值						
P1, P2, P3, P4	12 dB	12 dB	12 dB	9 dB	7 dB	
插入损耗						
测试端口						
A, T4, R1+, R1-, R2+, R2-, R3+, R3-, R4+, R4-	6 dB	6 dB	7 dB	8 dB	9.5 dB	
T1, T2, T3	6 dB	9 dB	10.5 dB	12 dB	14.5 dB	
每次开关的稳定性, 典型值	0.005 dB/°C	0.005 dB/°C	0.005 dB/°C		0.01 dB/°C	0.015 dB/°C
隔离度						
通过任意测试端口	-100 dB	-100 dB	-100 dB	-100 dB	-80 dB	

表 2-4

前面板信息

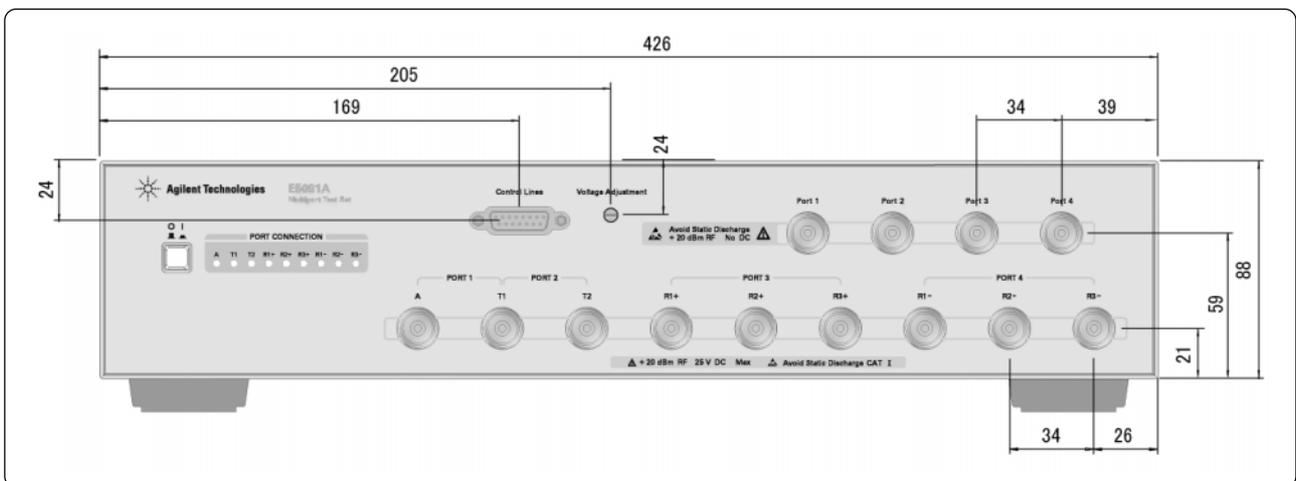
说明	补充信息
RF 连接器	
互连端口	
类型	N 型, 阴性接头, 50 Ω, 额定值
端口数量	4 端口
测试端口 (选项 E5091A-009)	
类型	N 型, 阴性接头, 50 Ω, 额定值
端口数量	9 端口
测试端口 (选项 E5091A-016)	
类型	SMA, 阴性接头, 50 Ω, 额定值
端口数量	25 端口 (包括可配置的开关端口)
控制线路	15 针 D-sub, 阴性接头

表 2-5	后面板信息
说明	补充信息
USB 端口	B 类插座, 可以连接 E5070B/E5071B
线路功率 ¹	
频率	47 Hz - 63 Hz
电压	90 - 132 VAC 或 198 - 264 VAC (自动切换)
最大 VA	150 VA 最大值

如需 EMC、安全和环境信息, 请参阅 E5070B/E5071B 部分。

表 2-6	测试仪外观尺寸和方框图
说明	补充信息
外观尺寸	
选项 E5091A-009	参见图 2-1, 2-3 和 2-4
选项 E5091A-016	参见图 2-2, 2-3 和 2-5
重量	
选项 E5091A-009	6 公斤
选项 E5091A-016	7 公斤
方框图	
选项 E5091A-009/016	参见图 2-6

图 2-1. 外观尺寸 (正面图, 配有选项 E5091A-009, 单位: 毫米, 额定值)



¹ 要求第三条线接地。

图 2-2. 外观尺寸 (正面图, 配有选项 E5091A-016, 单位: 毫米, 额定值)

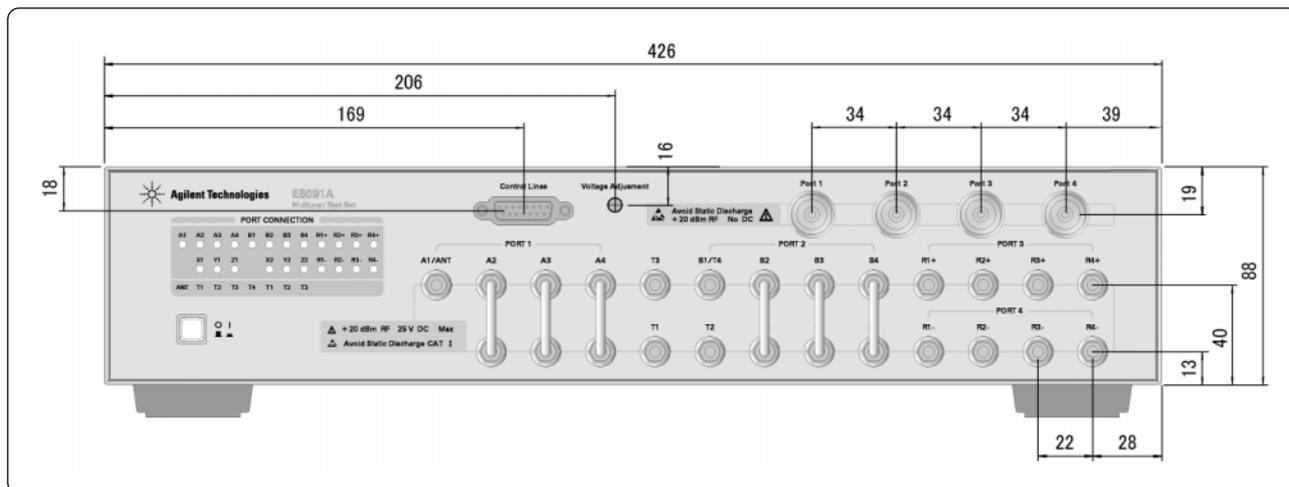


图 2-3. 外观尺寸 (后面图, 单位: 毫米, 额定值)

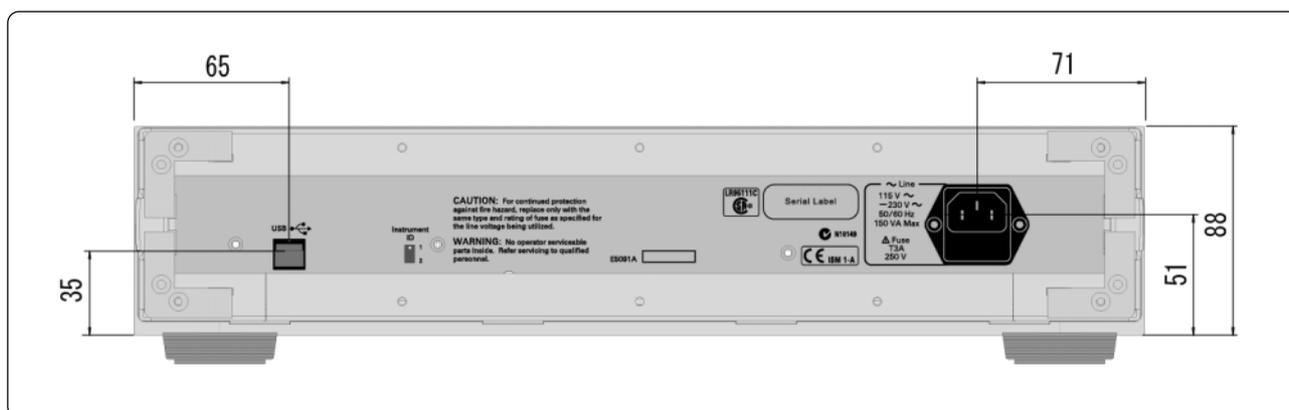


图 2-4. 外观尺寸 (侧面图, 配有选项 E5091A-009, 单位: 毫米, 额定值)

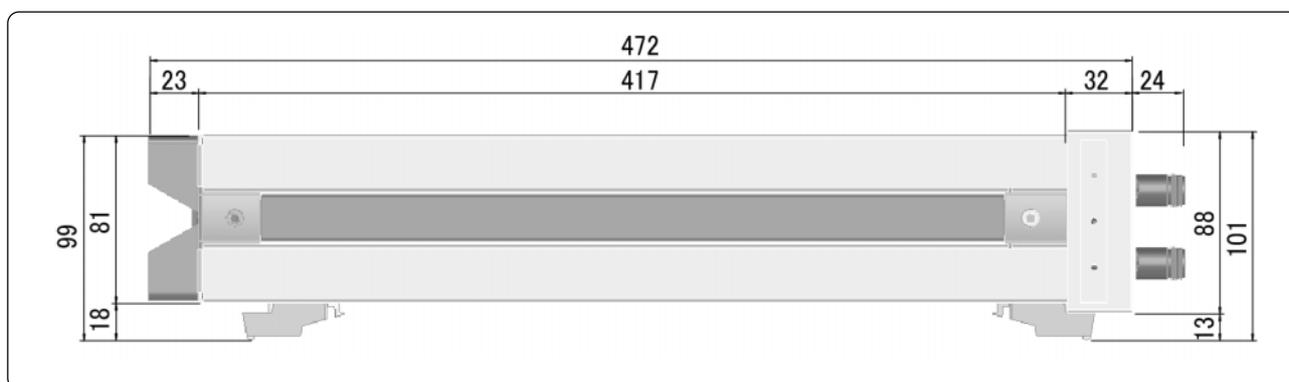


图 2-5. 外观尺寸 (侧面图, 配有选项 E5091A-016, 单位: 毫米, 额定值)

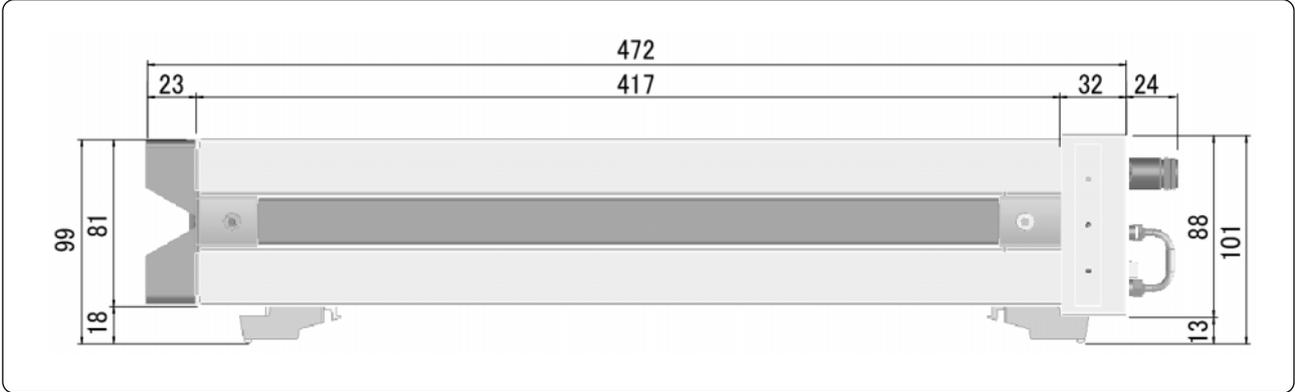
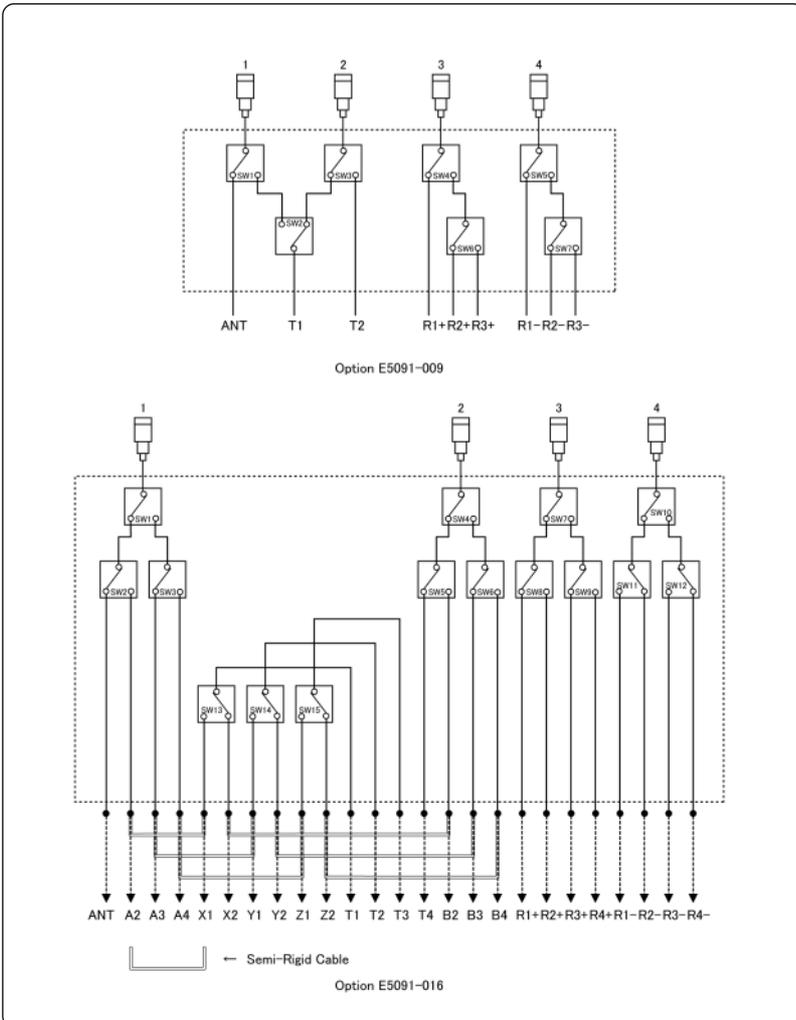


图 2-6. 方框图



采用 11852B 50 Ω 到 75 Ω 最小损耗垫时 75 Ω 测量校正后的系统性能 (补充信息)

表 3-1 校正后的系统性能, 采用 N 型 75 Ω 设备连接器, 85036E 校准套件

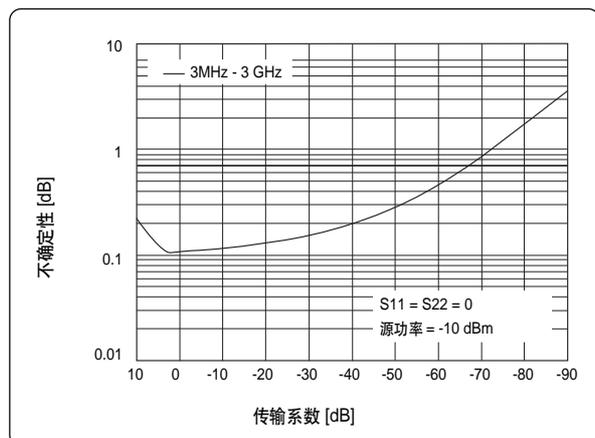
网络分析仪: E5070B/E5071B, 校准套件: 85036E (N 型, 75 Ω), 50 Ω 到 75 Ω 适配器: 11852B, 校准: 全部 2 端口

IF 带宽 = 10 Hz, 数据中没有应用平均, 环境温度 = 23°C \pm 5°C, 与校准温度的偏差低于 1°C, 没有省略隔离校准

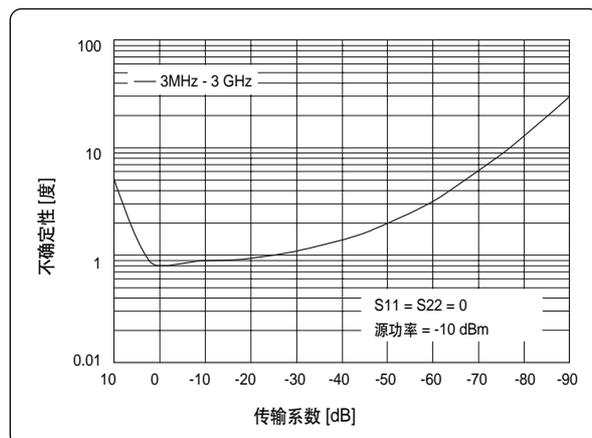
说明	补充信息 (dB, 典型值)
	3 MHz - 3 GHz
定向性	37
源匹配	33
负载匹配	37
反射跟踪	± 0.017
传输跟踪	± 0.021

传输不确定性 (技术数据)

幅度

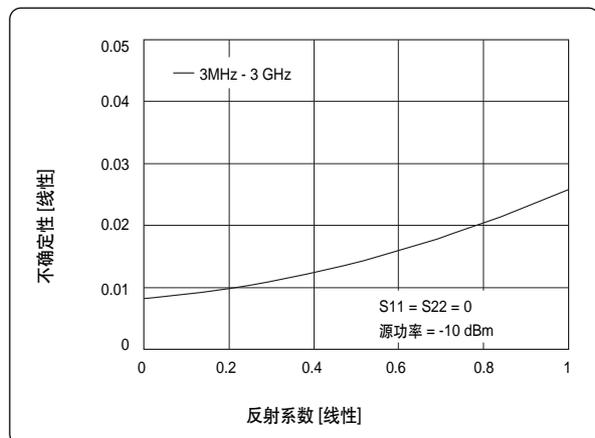


相位

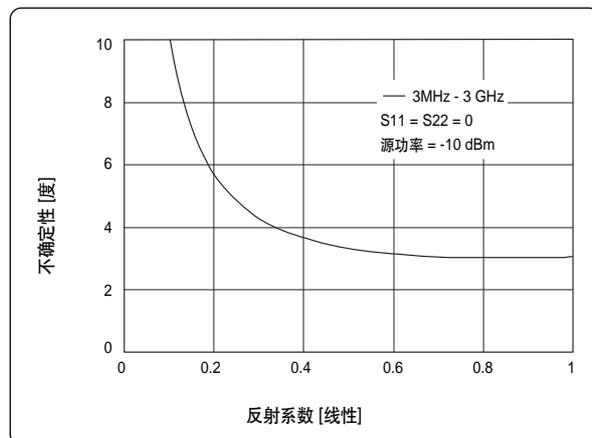


反射不确定性 (技术数据)

幅度



相位



网上资源

如需更多信息和资料, 请访问我们的网站:

ENA RF 网络分析仪
www.agilent.com/find/ena

测试和测量配件
www.agilent.com/find/accessories

安捷伦科技测试和测量技术支持、服务和协助

安捷伦科技有限公司的宗旨是使您获得最大效益, 而同时把您的风险和问题减到最小。我们努力保证您获得的测试和测量能力物有所值, 并得到所需要的支持。我们广泛的技术支持和服务能够帮助选择正确的安捷伦产品, 并在应用中获得成功。我们销售的每一类仪器和系统都提供全球保修服务。对于停产的产品, 在5年内均可享受技术服务。“我们的承诺”和“用户至上”这两个理念高度概括了安捷伦公司的整个技术支持策略。

我们的承诺

我们的承诺意味着安捷伦测试和测量设备将符合其广告宣传的性能和功能。在您选择新设备时, 我们将向您提供产品信息, 包括切合实际的性能指标和资深测试工程师提供的实用建议。在您使用安捷伦设备时, 我们可以验证这些设备的工作正常, 帮助产品投入生产, 及按要求对一些特别的功能免费提供基本的测量协助。此外, 我们还提供许多自助工具。

用户至上

用户至上意味着安捷伦公司可以提供大量的专门测试和测量服务, 您可以根据自己的独特技术和商务需要来获得这些服务。通过与我们联系取得有关校准、有偿升级、超过保修期的维修、现场讲解和培训、设计和系统组建、工程计划管理和其它专业服务, 使用户能够有效地解决问题, 并取得竞争优势。安捷伦遍布全球的资深工程师和技术人员能够帮助您最大限度地提高生产效率, 使您在安捷伦仪器和系统中的投资有最佳回报, 并在产品的整个生命周期内获得可靠的测量精度。

Agilent Open

Agilent Open简化连接和编程测试系统的过程, 以帮助工程师设计、验证和制造电子产品。Agilent的众多系统就绪仪器, 开放工业软件, PC标准 I/O 和全球支持, 将加速测试系统的开发。要了解更详细的情况, 请访问:

www.agilent.com/find/openconnect.

欢迎订阅免费的



安捷伦电子期刊

www.agilent.com/find/emailupdates
得到您所选择的产品和应用的最新信息。

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

在线帮助: www.agilent.com/find/assist
热线电话: 800-810-0189
热线传真: 800-820-2816

安捷伦科技有限公司总部

地址: 北京市朝阳区建国路乙 118 号
招商局中心 4 号楼京汇大厦 16 层
电话: 800-810-0189
(010) 65647888
传真: (010) 65647666
邮编: 100022

上海分公司

地址: 上海市西藏中路 268 号
来福士广场办公楼 7 层
电话: (021) 23017688
传真: (021) 63403229
邮编: 200001

广州分公司

地址: 广州市天河北路 233 号
中信广场 66 层 07-08 室
电话: (020) 86685500
传真: (020) 86695074
邮编: 510613

成都分公司

地址: 成都市下南大街 2 号
天府绿洲大厦 0908-0912 室
电话: (028) 86165500
传真: (028) 86165501
邮编: 610012

深圳分公司

地址: 深圳市高新区南区
黎明网络大厦 3 楼东区
电话: (0755) 82465500
传真: (0755) 82460880
邮编: 518057

西安办事处

地址: 西安市科技二路 68 号
西安软件园 A106 室
电话: (029)87669811, 87669812
传真: (029)87668710
邮编: 710075

安捷伦科技香港有限公司

地址: 香港太古城英皇道 1111 号
太古城中心 1 座 24 楼
电话: (852) 31977777
传真: (852) 25069256

香港热线: 800-938-693

香港传真: (852) 25069233

Email: tm_asia@agilent.com

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改
©Agilent Technologies, Inc. 2006
出版号: 5988-3780CHCN

校对: 张念民

2006年3月 印于北京

注:

本技术手册有中、英文两个版本, 如有不同之处, 以英文版本为准。

有关安捷伦开放实验室暨测量方案中心和安捷伦测试与测量技术认证, 请访问:
www.agilent.com.cn/find/openlab



Agilent Technologies