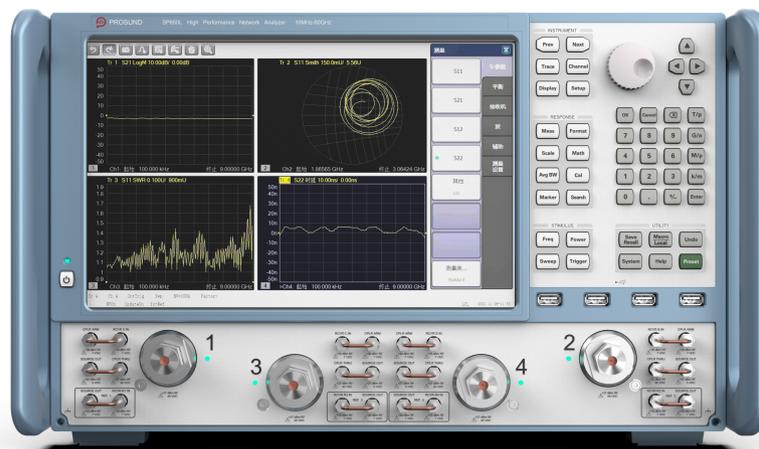


# SP850L

## 微波网络分析仪

### 900 Hz~50 GHz, 2/4端口

### 技术规格书



# 目录

产品特色 .....	4
定义 .....	5
动态范围 .....	6
已校正系统性能，所有选件 .....	16
未校正系统性能 .....	19
测试端口输出 .....	21
测试端口输入 .....	30
动态精度 .....	37
一般信息 .....	39
测量概览 .....	44
前面板跳线 .....	46
订购信息与服务 .....	49

这是针对具有下列选件一张完整的技术规格列表：

选件 200，2 端口基础硬件配置。

选件 201，在 2 端口基础硬件配置上增加 6 个前面板接通回路和 R1 接收机开关。

选件 205，在 2 端口基础硬件配置上增加 6 个前面板接通回路、R1 接收机开关以及低频扩展硬件（LFE）。

选件 217，在 2 端口基础硬件配置上增加 6 个前面板接通回路和 R1 接收机开关、源衰减器和接收机衰减器（可扩展功率范围）。

选件 219，在 2 端口基础硬件配置上增加 6 个前面板接通回路和 R1 接收机开关、源衰减器和接收机衰减器（可扩展功率范围）以及偏置器。

选件 220，在 2 端口基础硬件配置上增加 6 个前面板接通回路、R1 接收机开关、源衰减器和接收机衰减器（可扩展功率范围）、偏置器以及低频扩展硬件（LFE）。

选件 400，4 端口基础硬件配置。

选件 401，在 4 端口基础硬件配置上增加 12 个前面板接通回路和 R1 接收机开关。

选件 405，在 4 端口基础硬件配置上增加 12 个前面板接通回路、R1 接收机开关以及低频扩展硬件（LFE）。

选件 417，在 4 端口基础硬件配置上增加 12 个前面板接通回路、R1 接收机开关、源衰减器和接收机衰减器（可扩展功率范围）。

选件 419，在 4 端口基础硬件配置上增加 12 个前面板接通回路、R1 接收机开关、源衰减器和接收机衰减器（可扩展功率范围）以及偏置器。

选件 420，在 4 端口基础硬件配置上增加 12 个前面板接通回路、R1 接收机开关、源衰减器和接收机衰减器（可扩展功率范围）、偏置器以及低频扩展硬件（LFE）。

## 产品特色

型号	SP850L
频率范围	900Hz ~ 50 GHz
端口数	2/4 个
频率分辨率	0.1 Hz
功率分辨率	0.01 dB
IFBW	1 Hz ~ 30 MHz
扫描点数	1 ~200010
最大动态范围（典型值）	141 dB（10 Hz IFBW）
最大输出功率（典型值）	+20 dBm
迹线噪声	0.001 dB r.m.s
温度稳定度	0.01 dB/°C
通信接口	LAN, USB, GPIB
触摸控制	多点触控触摸屏、鼠标、键盘
显示屏	12.1 英寸 TFT 彩色 LCD
视频输出	VGA, HDMI
特色应用	高精度幅频测试终端，具有完整的 S 参数幅度和相位扫描测试功能，实现天线等端口反射特性测试贡献，实现插入损耗和群时延等传输特性测试功能；支持自定义校准件、自动端口延伸、夹具嵌入；频谱分析；脉冲调制；嵌入式本振；TDR
扫描类型	线性频率扫描、对数频率扫描、分段扫描、功率扫描、CW 时间
数据显示格式	具有对数幅度、线性幅度、驻波、相位等多种数据显示格式
灵活测量结果分析方式	支持多通道（channel）、多迹线（trace）、多窗口（window）、分页面（sheet）的测量结果分析方式
测量迹线分析	支持 Marker、Peak Search、Peak Table 等多种标记分析测量
保存方式	支持状态保存、数据保存、截图等多种保存方式，并可导出数据

## 定义

除非另有说明，所有规格和特性适用于环境温度 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  范围内，并且仪器开机预热90分钟以上。

性能规格(spec.): 优化性能是指可以保证的性能。规格包括保护带，以说明预期的统计性能分布、测量不确定度、以及由于环境条件变化而导致的性能变化。

特性(char.): 仪器出厂前期望满足的性能参数，但并未在现场进行验证，因此不在产品保证范围内。特性包括与技术规格相同的保护带。

典型值(typ.): 是指不包括保护带的期望平均性能，不在产品保证范围内。

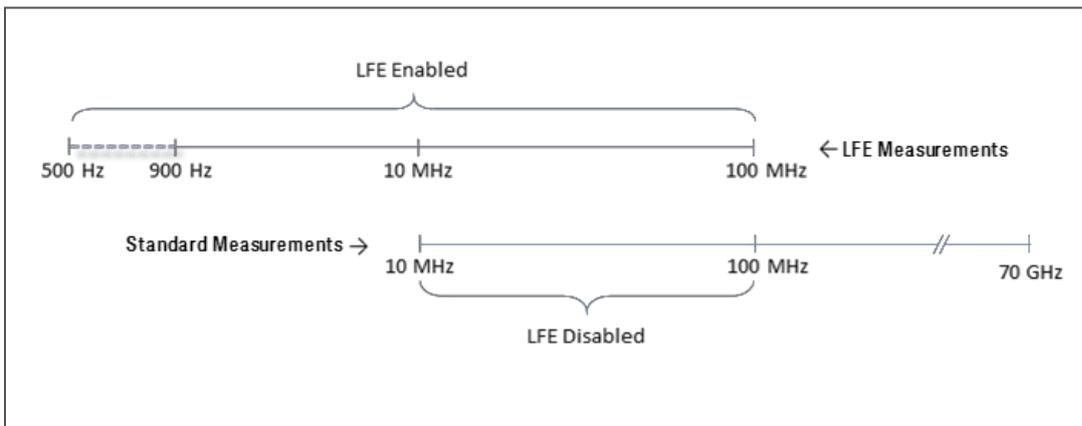
标称值(nom.): 是指不表明性能水平的一组通用的、描述性项目，不在产品保证范围内。

校准: 是指通过测量已知标准件来表征网络分析仪系统（可重复性）误差的过程。

已校正(残差): 表明误差修正（校准）之后的性能。取决于校准标准件的质量和“已知”量的准确性，加上系统的可重复性、稳定性和噪声。

未校正 (原始): 表明未经过误差修正（校准）的仪器性能，未校正性能影响校准的稳定性。

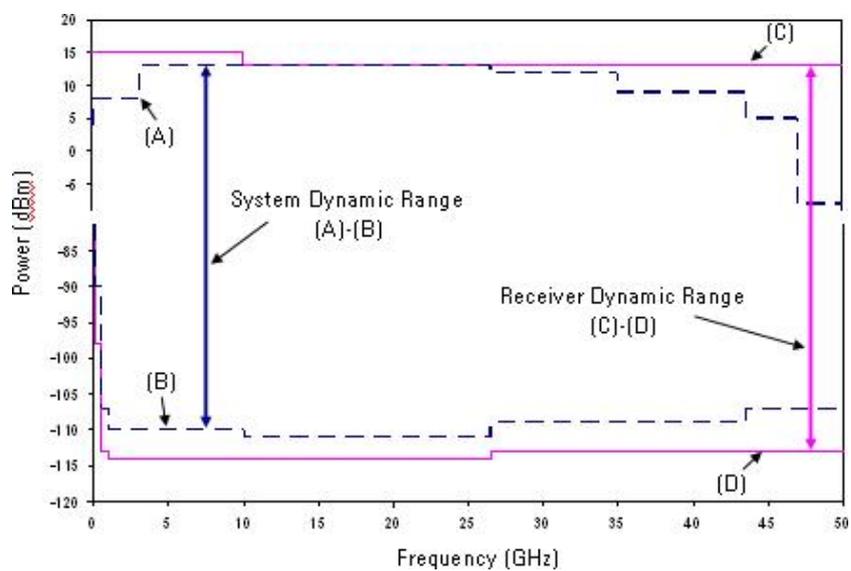
标准测量和LFE测量: 当增加低频扩展（LFE）选件时，LFE测量范围与10MHz至100MHz的标准测量范围重叠。启用LFE以后，从500Hz到100MHz使用LFE硬件测量。禁用LFE以后，从0 MHz至100 MHz使用标准硬件进行测量。为了测量10MHz以下的频率，LFE必须启用。不管LFE启用/禁用，所有高于100MHz的测量都要使用标准硬件。



## 动态范围

该部分的技术规格是使用 SP850L 分析仪在以下条件中测试出来的。

- 10 Hz 中频带宽；
- 未进行平均处理的数据；
- 使用平均因数 8 进行隔离校准；
- 在滤波模式可用的地方以滤波模式输入源；
- 系统动态范围定义为信号源最大输出功率 (A) 减去测得的底噪 (B)；
- 直接输入扩展动态范围定义为系统动态范围 (典型值) 减去与测试端口耦合器相关的标称损耗；
- 接收机动态范围定义为测试端口 0.1dB 压缩点 (C) 减去底噪典型值 (D)。



## 系统动态范围

表格 1a.测试端口的系统动态范围 (dB), 选件 200 或者 400

描述	规格		典型值	
	端口 <sup>1</sup> , <sub>3</sub>	端口 <sup>1</sup> , <sub>2,4</sub>	端口 <sup>1</sup> , <sub>3</sub>	端口 <sup>1</sup> , <sub>2,4</sub>
10 MHz至50 MHz	87	85	95	94
50 MHz至100 MHz	103	101	111	110
100 MHz至250 MHz	110	110	125	125
250 MHz至500 MHz	119	119	128	128
500 MHz至1 GHz	127	128	136	137
1 GHz至2 GHz	133	134	141	141
2 GHz至3.2 GHz	131	132	138	140
3.2 GHz至10 GHz	135	132	142	139
10 GHz至13.5 GHz	130	130	138	137
13.5 GHz至16 GHz	130	130	138	140
16 GHz至20 GHz	130	130	138	140
20 GHz至24 GHz	132	132	140	140
24 GHz至26.5 GHz	132	131	139	139
26.5 GHz至30 GHz	127	127	136	136
30 GHz至32 GHz	128	128	136	136
32 GHz至35 GHz	128	128	136	137
35 GHz至40 GHz	123	124	132	132
40 GHz至43.5 GHz	123	124	132	133
43.5 GHz至47 GHz	123	124	133	133
47 GHz至50 GHz	114	116	127	128

1 任一端口都可用于信号源输入端口。其他端口都可用作接收端口。

表格 1b.测试端口的系统动态范围 (dB)，选件 201 或者 401

描述	规格		典型值	
	端口 1,3	端口 12,4	端口 1,3	端口 12,4
10 MHz至50 MHz	87	86	95	94
50 MHz至100 MHz	102	101	110	110
100 MHz至250 MHz	109	109	123	123
250 MHz至500 MHz	117	117	127	127
500 MHz至1 GHz	127	128	135	137
1 GHz至2 GHz	132	132	140	140
2 GHz至3.2 GHz	130	132	137	140
3.2 GHz至10 GHz	135	132	141	139
10 GHz至13.5 GHz	128	128	137	137
13.5 GHz至16 GHz	128	128	137	137
16 GHz至20 GHz	128	128	137	137
20 GHz至24 GHz	130	130	139	138
24 GHz至26.5 GHz	129	129	137	138
26.5 GHz至30 GHz	124	125	134	134
30 GHz至32 GHz	126	126	135	134
32 GHz至35 GHz	127	127	135	135
35 GHz至40 GHz	121	122	130	131
40 GHz至43.5 GHz	122	122	131	131
43.5 GHz至47 GHz	122	122	131	132
47 GHz至50 GHz	113	114	125	125

1 任一端口都可用于信号源输入端口。其他端口都可用作接收端口。

表格 1c.测试端口的系统动态范围 (dB), 选件 217, 417, 219, 419

描述	规格		典型值	
	端口 1,3	端口 12,4	端口 1,3	端口 12,4
10 MHz至50 MHz	86	85	95	93
50 MHz至100 MHz	102	101	110	109
100 MHz至250 MHz	110	110	125	125
250 MHz至500 MHz	121	120	129	128
500 MHz至1 GHz	126	129	135	138
1 GHz至2 GHz	132	132	140	140
2 GHz至3.2 GHz	129	131	137	139
3.2 GHz至10 GHz	135	132	142	139
10 GHz至13.5 GHz	132	128	141	137
13.5 GHz至16 GHz	130	128	139	136
16 GHz至20 GHz	128	128	136	136
20 GHz至24 GHz	130	130	138	138
24 GHz至26.5 GHz	129	129	137	137
26.5 GHz至30 GHz	123	122	131	131
30 GHz至32 GHz	121	123	131	131
32 GHz至35 GHz	124	124	132	132
35 GHz至40 GHz	117	118	126	127
40 GHz至43.5 GHz	117	118	126	126
43.5 GHz至47 GHz	117	116	126	126
47 GHz至50 GHz	108	105	119	118

1 任一端口都可用于信号源输入端口。其他端口都可用作接收端口。

表格 1d.测试端口的系统动态范围 (dB)，选件 205, 405

描述	规格		典型值	
	端口 <sup>2</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 2,4	端口 <sup>2</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 2,4
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	80	79	88	87
50 MHz至100 MHz <sup>1</sup>	98	97	106	106
100 MHz至250 MHz	105	105	119	119
250 MHz至500 MHz	113	113	123	123
500 MHz至1 GHz	124	125	132	134
1 GHz至2 GHz	129	129	137	137
2 GHz至3.2 GHz	127	129	134	137
3.2 GHz至10 GHz	133	130	139	137
10 GHz至13.5 GHz	126	126	135	135
13.5 GHz至16 GHz	126	126	135	135
16 GHz至20 GHz	123	123	135	135
20 GHz至24 GHz	125	125	137	136
24 GHz至26.5 GHz	124	124	135	136
26.5 GHz至30 GHz	122	123	132	132
30 GHz至32 GHz	124	124	133	132
32 GHz至35 GHz	125	125	133	133
35 GHz至40 GHz	119	120	128	129
40 GHz至43.5 GHz	120	120	129	129
43.5 GHz至47 GHz	120	120	127	130
47 GHz至50 GHz	113	114	125	125

1 安装选件205/405，当频率≤100MHz时禁用LFE。如果频率高于100MHz，对于启用或不启用LFE而言，性能一样。如果启用LFE且频率≤ 100 MHz。

2 任一端口都可用于信号源输入端口。其他端口都可用作接收端口。

表格 1e.测试端口的系统动态范围 (dB)，选件 220, 420

描述	规格		典型值	
	端口 <sup>2</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 2,4	端口 <sup>2</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 2,4
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	79	78	88	86
50 MHz至100 MHz <sup>1</sup>	98	97	106	105
100 MHz至250 MHz	106	106	121	121
250 MHz至500 MHz	117	116	125	124
500 MHz至1 GHz	123	126	132	135
1 GHz至2 GHz	129	129	137	137
2 GHz至3.2 GHz	126	128	134	136
3.2 GHz至10 GHz	133	129	140	137
10 GHz至13.5 GHz	130	126	139	135
13.5 GHz至16 GHz	128	126	137	134
16 GHz至20 GHz	126	126	134	134
20 GHz至24 GHz	128	128	136	136
24 GHz至26.5 GHz	127	127	135	135
26.5 GHz至30 GHz	121	120	129	129
30 GHz至32 GHz	120	122	130	130
32 GHz至35 GHz	123	123	131	131
35 GHz至40 GHz	116	117	125	126
40 GHz至43.5 GHz	116	117	125	125
43.5 GHz至47 GHz	116	115	125	125
47 GHz至50 GHz	107	104	118	117

1 安装选件205/405，当频率<=100MHz时禁用LFE。如果频率高于100MHz，对于启用或不启用LFE而言，性能一样。如果启用LFE且频率≤ 100 MHz。

2 任一端口都可用于信号源输入端口。其他端口都可用作接收端口。

表格 1f.测试端口的系统动态范围 (dB), 所有 LFE 选项 (启用 LFE)

描述	规格		典型值	
	端口 1,3	端口 2,4	端口 1,3	端口 2,4
500 Hz至900 Hz	--	--	105	105
900 Hz至1 kHz	100	102	109	110
1 kHz至10 kHz	103	105	110	111
10 kHz至100 kHz	113	115	120	121
100 kHz至1 MHz	120	121	124	125
1 MHz至5 MHz	121	122	126	127
5 MHz至10 MHz	112	114	118	119
10 MHz至50 MHz	110	112	116	117
50 MHz至100 MHz	110	112	116	117

## 扩展动态范围

表格 2a.接收机直接输入路径的扩展动态范围 (dB) - 典型值

描述	选件 201, 401		选件 21x, 41x	
	端口 1,3	端口 12,4	端口 1,3	端口 12,4
10 MHz至50 MHz	139	138	139	137
50 MHz至100 MHz	140	140	140	139
100 MHz至250 MHz	153	153	155	155
250 MHz至500 MHz	147	147	149	148
500 MHz至1 GHz	150	152	150	153
1 GHz至2 GHz	155	155	155	155
2 GHz至3.2 GHz	152	155	152	154
3.2 GHz至10 GHz	156	154	157	154
10 GHz至13.5 GHz	152	152	156	152
13.5 GHz至16 GHz	152	152	154	151
16 GHz至20 GHz	152	152	151	151
20 GHz至24 GHz	153	152	152	152
24 GHz至26.5 GHz	151	152	151	151
26.5 GHz至30 GHz	148	148	145	145
30 GHz至32 GHz	149	148	145	145
32 GHz至35 GHz	149	149	146	146
35 GHz至40 GHz	144	145	140	141
40 GHz至43.5 GHz	143	143	138	138
43.5 GHz至47 GHz	143	144	138	138
47 GHz至50 GHz	137	137	131	130

1 任一端口都可用于信号源输入端口。其他端口都可用作接收端口。

表格 2b. 接收机直接输入路径的扩展动态范围 (dB) - 典型值

描述	选件 205, 405		选件 220, 420	
	端口 1,3	端口 12,4	端口 1,3	端口 12,4
10 MHz至50 MHz	132	131	132	130
50 MHz至100 MHz	136	136	136	135
100 MHz至250 MHz	149	149	151	151
250 MHz至500 MHz	143	143	145	144
500 MHz至1 GHz	147	149	147	150
1 GHz至2 GHz	152	152	152	152
2 GHz至3.2 GHz	149	152	149	151
3.2 GHz至10 GHz	154	152	155	152
10 GHz至13.5 GHz	150	150	154	150
13.5 GHz至16 GHz	150	150	152	149
16 GHz至20 GHz	150	150	149	149
20 GHz至24 GHz	151	150	150	150
24 GHz至26.5 GHz	149	150	149	149
26.5 GHz至30 GHz	146	146	144	144
30 GHz至32 GHz	147	146	144	144
32 GHz至35 GHz	147	147	145	145
35 GHz至40 GHz	142	143	139	140
40 GHz至43.5 GHz	141	141	137	137
43.5 GHz至47 GHz	141	142	137	137
47 GHz至50 GHz	137	137	130	129

1 任一端口都可用于信号源输入端口。其他端口都可用作接收端口。

## 接收机动态范围

表格 3a. 接收机动态范围 (dB), 选件 200, 400

描述	典型值
10 MHz至50 MHz	90
50 MHz至100 MHz	106
100 MHz至250 MHz	112
250 MHz至500 MHz	119
500 MHz至1 GHz	124
1 GHz至10 GHz	130
10 GHz至26.5 GHz	132
26.5 GHz至35 GHz	128
35 GHz至40 GHz	128
40 GHz至43.5 GHz	124
43.5 GHz至47 GHz	126
47 GHz至50 GHz	126

表格 3b. 接收机动态范围 (dB), 所有端口, 所有 LFE 选件 (启用 LFE)

描述	典型值
500 Hz至900 Hz	106
900 Hz至1 kHz	109
1 kHz至10 kHz	109
10 kHz至100 kHz	118
100 kHz至1 MHz	123
1 MHz至5 MHz	123
5 MHz至10 MHz	119
10 MHz至50 MHz	120
50 MHz至100 MHz	120

## 已校正系统性能，所有选件

本节提供了使用 Keysight 85056D 机械校准套件和 N4693D 电子校准模块的矢量网络分析仪已校正系统性能。

- 85056D: 2.4 mm SOLT 校准套件, DC~50 GHz;
- N4693D: 2.4 mm 电子校准件, DC~50 GHz。

当环境温度在  $23\pm 3^{\circ}\text{C}$  范围内且偏移校准温度  $1^{\circ}\text{C}$  以内时, 该产品性能规格有效。

注意: 对于任何  $S_{ii}$  反射测定:

- $S_{ji} = 0$ .

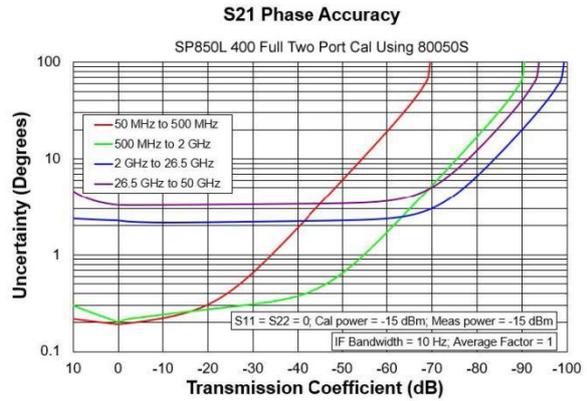
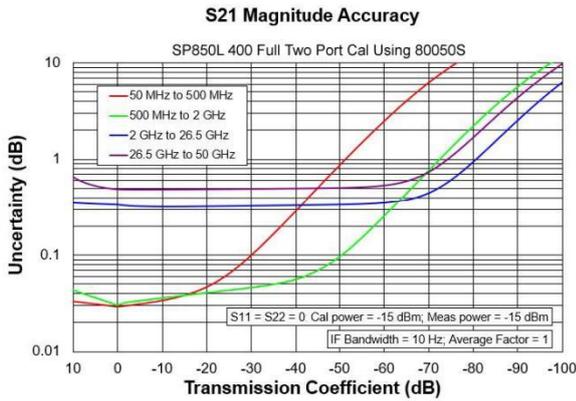
对于任何  $S_{ij}$  传输测定:

- 当  $S_{ij} \leq 1$ ,  $S_{ji} = S_{ij}$
- 当  $S_{ij} > 1$ ,  $S_{ji} = 1/S_{ij}$
- 对于所有的  $k$ ,  $S_{kk} = 0$

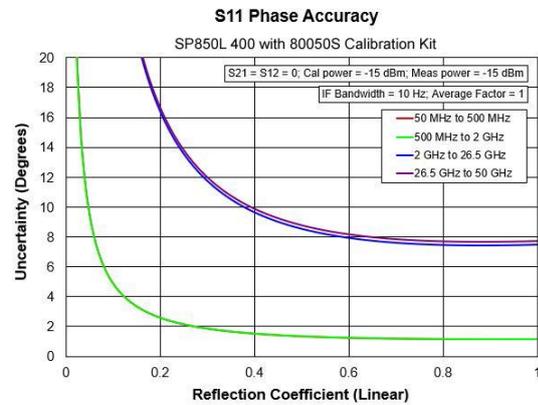
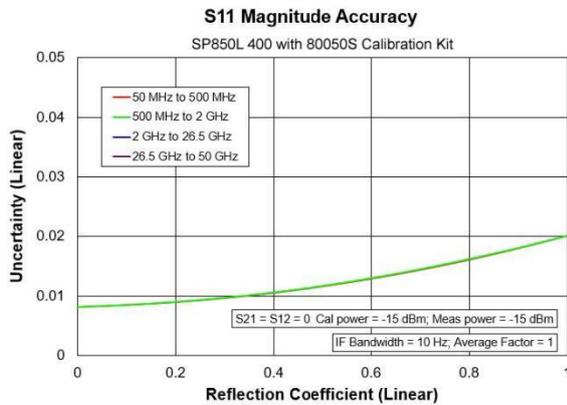
表格 4. 85056D 校准套件

描述	规格 (dB)						
	10 MHz至 50 MHz	50 MHz至 2 GHz	2 GHz至 10 GHz	10 GHz至 20 GHz	20 GHz至 30 GHz	30 GHz至 40 GHz	40 GHz至 50 GHz
方向性	41	41	33	33	25	25	25
源匹配	39	39	30	30	23	23	23
负载匹配	41	41	33	33	25	25	25
<b>反射跟踪</b>							
幅度	$\pm 0.0025$	$\pm 0.0025$	$\pm 0.029$	$\pm 0.029$	$\pm 0.080$	$\pm 0.080$	$\pm 0.075$
相位 ( $^{\circ}$ )	$\pm 0.016$	$\pm 0.016$	$\pm 0.19$	$\pm 0.19$	$\pm 0.53$	$\pm 0.53$	$\pm 0.50$
<b>传输跟踪</b>							
幅度	$\pm 0.051$	$\pm 0.024$	$\pm 0.088$	$\pm 0.13$	$\pm 0.41$	$\pm 0.41$	$\pm 0.45$
相位 ( $^{\circ}$ )	$\pm 0.34$	$\pm 0.16$	$\pm 0.58$	$\pm 0.84$	$\pm 2.8$	$\pm 2.8$	$\pm 3.1$

## 传输不确定度



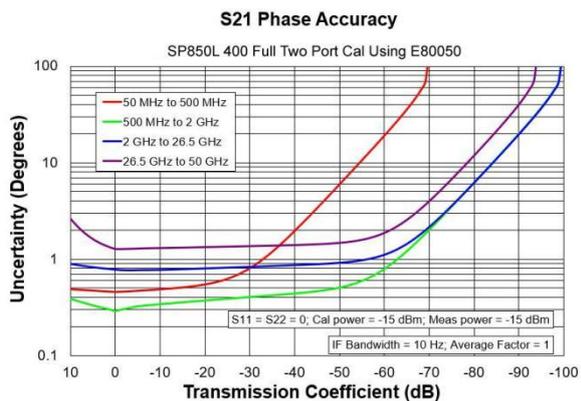
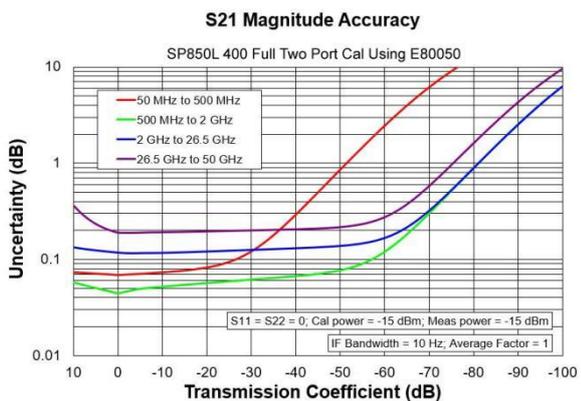
## 反射不确定度



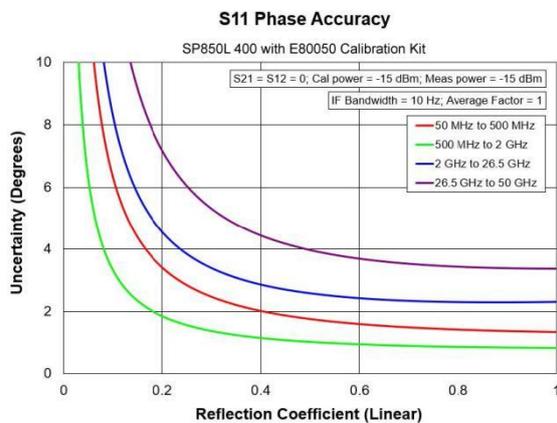
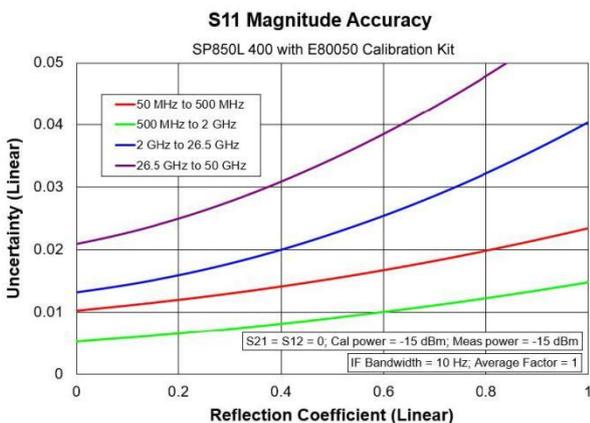
表格 5a. N4693D 校准套件

描述	规格 (dB)						
	10 MHz至 50 MHz	50 MHz至 2 GHz	2 GHz至 10 GHz	10 GHz至 20 GHz	20 GHz至 30 GHz	30 GHz至 40 GHz	40 GHz至 50 GHz
方向性	40	40	47	44	38	38	34
源匹配	38	44	42	37	35	35	32
负载匹配	36	43	40	36	33	33	30
<b>反射跟踪</b>							
幅度	±0.051	±0.051	±0.041	±0.051	±0.061	±0.061	±0.081
相位 (°)	±0.34	±0.34	±0.27	±0.34	±0.40	±0.40	±0.54
<b>传输跟踪</b>							
幅度	±0.078	±0.060	±0.049	±0.068	±0.11	±0.11	±0.15
相位 (°)	±0.52	±0.40	±0.33	±0.45	±0.69	±0.69	±0.99

## 传输不确定度



## 反射不确定度



## 未校正系统性能

性能规格仅适用于下列条件：

- 传输跟踪并不包含电缆损耗
- 串扰测量条件:将通路归一化, 将所有端口连接短路器, 中频带宽设为 10Hz, 平均因数设为 8, 打开交替模式, 源功率设置为最大额定功率, 完成上述设置后进行串扰测量

表格 6a. 误差项 (dB), 所有选件, 所有端口 - 规格

描述	方向性	源匹配	负载匹配	传输跟踪	反射跟踪	串扰
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	18 (18)	10 (8)	10 (8)	--	--	--
50 MHz至200 MHz <sup>1</sup>	22 (22)	21 (6)	19 (7)	--	--	--
200 MHz至500 MHz	24 (24)	21 (6)	18 (7)	--	--	--
500 MHz至3.2 GHz	25 (25)	18 (7)	16 (6)	--	--	--
3.2 GHz至10 GHz	22 (22)	16 (9)	13 (8)	--	--	--
10 GHz至13.5 GHz	18 (18)	13 (10)	11 (8)	--	--	--
13.5 GHz至20 GHz	18 (18)	13 (9)	10 (7)	--	--	--
20 GHz至26.5 GHz	16 (16)	12 (7)	10 (6)	--	--	--
26.5 GHz至43.5 GHz	16 (16)	8 (7)	8 (6)	--	--	--
43.5 GHz至50 GHz	15 (15)	7 (6)	8 (6)	--	--	--

( ) 安装有LFE选件的规格值

<sup>1</sup> 安装LFE选件, 当频率<=100MHz时禁用LFE。如果频率高于100MHz, 对于启用或不启用LFE而言, 性能一样。如果启用LFE且频率≤ 100 MHz, 请参照表格6b。

表格 6b. 误差项 (dB), 所有端口, 所有 LFE 选件 (启用 LFE) - 规格

描述	方向性	源匹配	负载匹配	传输跟踪	反射跟踪	串扰
1 kHz至10 kHz	1	7	7	--	--	--
10 kHz至1 MHz	16	15	19	--	--	--
1 MHz至5 MHz	16	9	11	--	--	--
5 MHz至50 MHz	5	7	8	--	--	--
50 MHz至100 MHz	5	8	9	--	--	--

表格 6c. 误差项 (dB), 所有选项, 所有端口 - 典型值

描述	方向性	源匹配	负载匹配	传输跟踪	反射跟踪	串扰
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	21	15 (11)	15 (11)	±1.0	±0.7	-82
50 MHz至200 MHz <sup>1</sup>	28	31 (10)	26 (10)	±1.0	±0.7	-85
200 MHz至500 MHz	33	29 (8)	24 (9)	±1.0	±0.7	-110
500 MHz至3.2 GHz	30	25 (8)	20 (8)	±1.0	±0.7	-120
3.2 GHz至10 GHz	25	22 (13)	17 (12)	±1.0	±0.7	-120
10 GHz至13.5 GHz	23	21 (13)	15 (12)	±1.0	±0.7	-120
13.5 GHz至16 GHz	20	20 (13)	14 (12)	±1.0	±0.7	-120
16 GHz至20 GHz	19	18 (13)	16 (12)	±1.0	±0.7	-120
20 GHz至24 GHz	20	17 (10)	14 (10)	±1.0	±0.7	-120
24 GHz至26.5 GHz	21	17 (10)	15 (10)	±1.0	±0.7	-120
26.5 GHz至35 GHz	19	15 (10)	13 (10)	±1.0	±0.7	-120
35 GHz至43.5 GHz	19	15 (9)	13 (9)	±1.0	±0.7	-115
43.5 GHz至46 GHz	19	14 (9)	14 (9)	±1.0	±0.7	-105
46 GHz至50 GHz	19	13 (9)	13 (9)	±1.0	±0.7	-100

( ) 安装了低频扩展选项。

<sup>1</sup> 安装选项LFE, 当频率<=100MHz时禁用LFE。如果频率高于100MHz, 对于启用或不启用LFE而言, 性能一样。如果启用LFE且频率≤ 100 MHz, 请参照表格6d。

表格 6d. 误差项 (dB), 所有端口, 所有 LFE 选项 (启用 LFE) - 典型值

描述	方向性	源匹配	负载匹配	传输跟踪	反射跟踪	串扰
500 Hz至900 Hz	--	--	--	--	--	-102
900 Hz至1 kHz	4	8	9	±1.5	±1.5	-106
1 kHz至10 kHz	5	9	8	±1.5	±1.5	-100
10 kHz至100 kHz	23	19	23	±1.5	±1.5	-106
100 kHz至1 MHz	23	19	23	±1.5	±1.5	-126
1 MHz至5 MHz	26	13	14	±1.5	±1.5	-121
5 MHz至10 MHz	11	9	10	±1.5	±1.5	-121
10 MHz至50 MHz	11	9	10	±1.5	±1.5	-117
50 MHz至100 MHz	11	11	11	±1.5	±1.5	-117

## 测试端口输出

表格 7a. 频率信息，所有选件

描述	规格	典型值
频率范围	10 MHz至50 GHz	
频率范围（选件LFE）	900 Hz至50 GHz	500 Hz至900 Hz
频率分辨率	0.1 Hz	--
频率准确度	±1ppm（标配） ±0.1 ppm（选件015）	--
频率稳定度	--	±0.05 ppm, -10至70°C <sup>1</sup> （标配） ±0.1 ppm/年 最大值 <sup>2</sup> （标配） ±25 ppb, -10至70°C <sup>1</sup> （选件015） ±50 ppb/年 最大值 <sup>2</sup> （选件015）

1 假设时间无变化

2 假设温度无变化

表格 8a. 最大功率电平 (dBm) - 规格

描述	选件200, 400	选件201, 401	选件21x, 41x
10 MHz至50 MHz	12	12	10
50 MHz至16 GHz	13	13	11
16 GHz至26.5 GHz	13	13	10
26.5 GHz至30 GHz	13	12	9
30 GHz至32 GHz	13	11	7
32 GHz至35 GHz	13	12	9
35 GHz至43.5 GHz	10	9	4
43.5 GHz至47 GHz	6	5	-1
47 GHz至50 GHz	-2	-5	-11

表格 8b. 最大功率电平 (dBm) - 典型值

描述	选件200, 400	选件201, 401	选件21x, 41x
10 MHz至1 GHz	18	18	18
1 GHz至2 GHz	19	19	19
2 GHz至3.2 GHz	18	18	17
3.2 GHz至10 GHz	20	20	20
10 GHz至13.5 GHz	18	18	17
13.5 GHz至16 GHz	20	19	18
16 GHz至20 GHz	18	18	17
20 GHz至24 GHz	18	18	16
24 GHz至26.5 GHz	18	17	15
26.5 GHz至30 GHz	19	18	16
30 GHz至35 GHz	18	17	14
35 GHz至43.5 GHz	15	14	11
43.5 GHz至47 GHz	12	10	7
47 GHz至50 GHz	8	5	4

表格 8c. 最大功率电平 (dBm), 所有 LFE 选件 - 规格

描述	选件205, 405	选件220, 420
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	5	3
50 MHz至16 GHz <sup>1</sup>	9	7
16 GHz至26.5 GHz	8	8
26.5 GHz至30 GHz	10	8
30 GHz至32 GHz	9	6
32 GHz至35 GHz	10	8
35 GHz至43.5 GHz	7	3
43.5 GHz至47 GHz	3	-2
47 GHz至50 GHz	-5	-12

<sup>1</sup> 安装LFE选件, 当频率≤100MHz时禁用LFE。如果频率高于100MHz, 对于启用或不启用LFE而言, 性能一样。如果LFE启用, 频率≤ 100 MHz, 请参考表格8e。

表格 8d. 最大功率电平 (dBm), 所有 LFE 选件 - 典型值

描述	选件205, 405	选件220, 420
10 MHz <sup>1</sup> 至1 GHz	11	11
1 GHz至2 GHz	16	16
2 GHz至3.2 GHz	15	14
3.2 GHz至10 GHz	18	18
10 GHz至13.5 GHz	16	15
13.5 GHz至16 GHz	17	16
16 GHz至20 GHz	16	15
20 GHz至24 GHz	16	14
24 GHz至26.5 GHz	15	13
26.5 GHz至30 GHz	16	15
30 GHz至35 GHz	15	13
35 GHz至43.5 GHz	12	10
43.5 GHz至47 GHz	8	6
47 GHz至50 GHz	5	3

<sup>1</sup> 安装LFE选件, 当频率≤100MHz时禁用LFE。如果频率高于100MHz, 对于启用或不启用LFE而言, 性能一样。如果LFE启用, 频率≤ 100 MHz, 请参考表格8e。

表格 8e. 最大功率电平 (dBm), 所有端口, 启用 LFE 选项

描述	规格	典型值
500 Hz至900 Hz	--	12
900 Hz至1 kHz	10	13
1 kHz至10 kHz	12	13
10 kHz至100 kHz	12	14
100 kHz至1 MHz	12	14
1 MHz至5 MHz	10	13
5 MHz至10 MHz	9	11
10 MHz至50 MHz	8	10
50 MHz至100 MHz	8	10

表格 9a. 标称功率下的功率电平精度 (dB)<sup>1</sup>, 所有选项

描述	规格	典型值
10 MHz至50 MHz <sup>2</sup>	±1.5	±0.5
50 MHz至1 GHz <sup>2</sup>	±1.0	±0.4
1 GHz至3.2 GHz	±1.2	±0.1
3.2 GHz至13.5 GHz	±1.5	±0.3
13.5 GHz至20 GHz	±1.5	±0.2
20 GHz至26.5 GHz	±1.8	±0.2
26.5 GHz至43.5 GHz	±2.2	±0.3
43.5 GHz至50 GHz	±3.2	±0.5

<sup>1</sup> 非标称功率处的电平精度 (dB) = 标称功率处的功率电平精度 (dB) + 功率电平线性度 (dB)

<sup>2</sup> 安装 LFE 选项, 当频率≤100MHz 时禁用 LFE。如果频率高于 100MHz, 对于启用或不启用 LFE 而言, 性能一样。如果 LFE 启用, 频率≤100 MHz, 请参考表格 9b。

表格 9b. 功率电平精度 (dB), 所有端口, 所有 LFE 选件 (启用 LFE)

描述	规格	典型值
500 Hz至900 Hz	--	±0.1
900 Hz至1 kHz	±1.0	±0.1
1 kHz至10 kHz	±1.0	±0.1
10 kHz至100 kHz	±1.0	±0.1
100 kHz至1 MHz	±1.0	±0.15
1 MHz至5 MHz	±1.0	±0.15
5 MHz至10 MHz	±1.0	±0.2
10 MHz至50 MHz	±1.0	±0.2
50 MHz至100 MHz	±1.0	±0.2

表格 10a. 功率电平线性度<sup>1</sup> (dB), 所有选件-规格

描述	端口1,3	端口1,3	端口1,3
	-25 dBm ≤ P < -20 dBm	-20 dBm ≤ P < -15 dBm	P ≥ -15 dBm
10 MHz至50 MHz <sup>2</sup>	±2.5	±1.5	±1.5
50 MHz至500 MHz <sup>2</sup>	±2.0	±1.5	±1.5
500 MHz至50 GHz	±1.5	±1.5	±1.5

1 以标称功率处电平线性度为参考。

2 安装 LFE 选件, 当频率 <= 100 MHz 时禁用 LFE。如果频率高于 100 MHz, 对于启用或不启用 LFE 而言, 性能一样。如果 LFE 启用, 频率 ≤ 100 MHz, 请参考表格 10c。

表格 10b. 功率电平线性度<sup>1</sup> (dB), 所有选件-规格

描述	端口2,4	端口2,4	端口2,4
	-25 dBm ≤ P < -20 dBm	-20 dBm ≤ P < -15 dBm	P ≥ -15 dBm
10 MHz至50 MHz <sup>2</sup>	±2.5	±1.5	±1.5
50 MHz至3.2 GHz <sup>2</sup>	±2.0	±1.5	±1.5
3.2 GHz至50 GHz	±1.5	±1.5	±1.5

1 以标称功率处电平线性度为参考。

2 安装 LFE 选件, 当频率 <= 100 MHz 时禁用 LFE。如果频率高于 100 MHz, 对于启用或不启用 LFE 而言, 性能一样。如果 LFE 启用, 频率 ≤ 100 MHz, 请参考表格 10c。

表格 10c. 功率电平线性度 (dB), 所有端口, 所有 LFE 选件 (启用 LEF)

描述	规格
500 Hz至900 Hz	--
900 Hz至100 MHz	±1.0

1 以标称功率为参考, 从-25 dBm 至最大功率。

表格 11a. 功率扫描范围 (dB), 所有端口 - 规格

描述	选件200, 400	选件201, 401	选件21x, 41x
10 MHz至50 MHz	37	37	35
50 MHz至16 GHz	38	38	36
16 GHz至26.5 GHz	38	38	35
26.5 GHz至30 GHz	38	37	34
30 GHz至32 GHz	38	36	32
32 GHz至35 GHz	38	37	34
35 GHz至43.5 GHz	35	34	29
43.5 GHz至47 GHz	31	30	24
47 GHz至50 GHz	23	20	14

表格 11b 功率扫描范围 (dB), 所有端口 - 典型值

描述	选件200, 400	选件201, 401	选件21x, 41x
10 MHz至1 GHz	45	45	45
1 GHz至2 GHz	46	46	46
2 GHz至3.2 GHz	45	45	44
3.2 GHz至10 GHz	47	47	47
10 GHz至13.5 GHz	45	45	44
13.5 GHz至16 GHz	47	46	45
16 GHz至20 GHz	45	45	44
20 GHz至24 GHz	45	45	43
24 GHz至26.5 GHz	45	44	42
26.5 GHz至30 GHz	46	45	43
30 GHz至35 GHz	45	44	41
35 GHz至43.5 GHz	42	41	38
43.5 GHz至47 GHz	39	37	34
47 GHz至50 GHz	35	32	31

表格 11c 功率扫描范围 (dB), 所有 LFE 选项 - 规格

描述	选项205, 405	选项220, 420
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	30	28
50 MHz至16 GHz <sup>1</sup>	34	32
16 GHz至26.5 GHz	33	33
26.5 GHz至30 GHz	35	32
30 GHz至32 GHz	34	30
32 GHz至35 GHz	35	32
35 GHz至43.5 GHz	32	28
43.5 GHz至47 GHz	28	23
47 GHz至50 GHz	20	13

<sup>1</sup> 若安装 LFE 选项, 当频率<=100MHz 时禁用 LFE。如果频率高于 100MHz, 对于启用或不启用 LFE 而言, 性能一样。如果 LFE 启用, 频率≤ 100 MHz, 请参考表格 11e。

表格 11d 功率扫描范围 (dB), 所有 LFE 选项 - 典型值

描述	选项205, 405	选项220, 420
10 MHz至1 GHz <sup>1</sup>	38	38
1 GHz至2 GHz	43	43
2 GHz至3.2 GHz	42	41
3.2 GHz至10 GHz	45	45
10 GHz至13.5 GHz	43	42
13.5 GHz至16 GHz	44	43
16 GHz至20 GHz	43	42
20 GHz至24 GHz	43	41
24 GHz至26.5 GHz	42	40
26.5 GHz至30 GHz	43	42
30 GHz至35 GHz	42	40
35 GHz至43.5 GHz	39	37
43.5 GHz至47 GHz	35	33
47 GHz至50 GHz	32	30

<sup>1</sup> 若安装 LFE 选项, 当频率<=100MHz 时禁用 LFE。如果频率高于 100MHz, 对于启用或不启用 LFE 而言, 性能一样。如果 LFE 启用, 频率≤ 100 MHz, 请参考表格 11e。

表格 11e 功率扫描范围 (dB)，所有 LFE 选件

描述	规格	典型值
500 Hz至900 Hz	--	39
900 Hz至1 kHz	35	40
1 kHz至10 kHz	37	40
10 kHz至100 kHz	37	41
100 kHz至1 MHz	37	41
1 MHz至5 MHz	35	40
5 MHz至10 MHz	34	38
10 MHz至50 MHz	33	37
50 MHz至100 MHz	33	37

表格 12 标称功率 (预设功率, dBm)

描述	选件20x, 40x	选件21x, 220, 41x, 420
预设功率	-5	-15

表格 13 功率分辨率和最大/最小可设置功率，所有端口

描述	规格 (dB)	典型值 (dBm)
功率分辨率	0.01	
最大可设置功率		30
最小可设置功率		
选件20x, 40x		-30
选件21x, 220, 41x, 420		-90

表 14a 在最大额定功率(dBc)处的二次和三次谐波—典型值

下表所列为基波频率；在额定功率处测量

描述	谐波
20 MHz至4 GHz <sup>1</sup>	-15
4 GHz至6 GHz	-18
6 GHz至24 GHz	-19
24 GHz至27 GHz	-21
27 GHz至40.5 GHz	-29
40.5 GHz至43.5 GHz	-60
43.5 GHz至50 GHz	-60

<sup>1</sup> 若安装选件 LFE，当频率 ≤ 100 MHz 时禁用 LFE。如果频率高于 100MHz，对于启用或不启用 LFE 而言，性能一样。如果 LFE 启用，频率 ≤ 100 MHz，请参考表格 14b。

表 14b 在最大额定功率(dBc)处的二次和三次谐波, 所有端口, 启用 LFE-典型值  
下表所列为基波频率; 在额定功率处测量

描述	二次谐波	三次谐波
500 Hz至900 Hz	-32	-31
900 Hz至1 kHz	-22	-23
1 kHz至10 kHz	-22	-23
10 kHz至100 kHz	-22	-23
100 kHz至1 MHz	-25	-22
1 MHz至5 MHz	-28	-24
5 MHz至10 MHz	-27	-22
10 MHz至33 MHz	-28	-21
33 MHz至50 MHz	-28	--

表 15 在标称功率 (dBc) 时的非谐波杂散<sup>1</sup>--典型值

描述	杂散 (dBc, 100 kHz频偏)
10 MHz至500 MHz	-50
500 MHz至2 GHz	-42
2 GHz至4 GHz	-45
4 GHz至8 GHz	-39
8 GHz至16 GHz	-33
16 GHz至32 GHz	-27
32 GHz至50 GHz	-21

<sup>1</sup> 当安装了选件 LFE 和启用了 LFE 的时候, 非谐波杂散可忽略。

表 16 相位噪声 (dBc/Hz), 所有选件 - 典型值

描述	1 kHz偏移	10 kHz偏移	100 kHz偏移	1 MHz偏移
1 GHz	-106	-117	-112	-127
5 GHz	-89	-99	-96	-109
10 GHz	-83	-93	-88	-103
15 GHz	-83	-93	-88	-103
20 GHz	-77	-87	-82	-97
30 GHz	-73	-86	-80	-97
50 GHz	-71	-81	-76	-91

## 测试端口输入

表 17a 中频带宽为 10 Hz 时的底噪<sup>1,2</sup> (dBm)，所有端口，所有选件

描述	规格	典型值
10 MHz至50 MHz <sup>3</sup>	-70	-75
50 MHz至100 MHz <sup>3</sup>	-85	-91
100 MHz至250 MHz	-95	-100
250 MHz至500 MHz	-102	-107
500 MHz至1 GHz	-106	-112
1 GHz至10 GHz	-114	-118
10 GHz至26.5 GHz	-114	-120
26.5 GHz至35 GHz	-110	-116
35 GHz至40 GHz	-108	-116
40 GHz至43.5 GHz	-108	-114
43.5 GHz至50 GHz	-109	-116

1 总平均 (rms) 噪声功率是以 dBm 为单位表达的线性幅度的平均值。

2 由于接收机残值的干扰，500MHz 以下的特定频率处典型值会明显减小。

3 若安装选件 LFE，当频率  $\leq 100$  MHz 时禁用 LFE。如果频率高于 100MHz，对于启用或不启用 LFE 而言，性能一样。如果 LFE 启用，频率  $\leq 100$  MHz，请参考表格 16b。

表 17b 中频带宽为 10 Hz 时的底噪 (dBm)，选件 205、220、405、420 (启用 LEF)

描述	规格	典型值
500 Hz至900 Hz	--	-93
900 Hz至1 kHz	-90	-96
1 kHz至10 kHz	-91	-96
10 kHz至100 kHz	-101	-105
100 kHz至1 MHz	-107	-110
1 MHz至5 MHz	-108	-112
5 MHz至10 MHz	-102	-106
10 MHz至50 MHz	-102	-106
50 MHz至100 MHz <sup>1</sup>	-102	-106

1 由于接收机残值的干扰，100MHz 处典型值会明显减小。

表 18 直接接收机路径输入底噪<sup>1,2</sup> (dBm), 选件 201、205、217、219、220、401、405、417、419、420

描述	规格	典型值
10 MHz至50 MHz	-105	-119
50 MHz至100 MHz	-105	-121
100 MHz至250 MHz	-107	-121
250 MHz至500 MHz	-114	-128
500 MHz至1 GHz	-118	-133
1 GHz至10 GHz	-126	-133
10 GHz至20 GHz	-126	-135
20 GHz至26.5 GHz	-124	-134
26.5 GHz至35 GHz	-120	-130
35 GHz至40 GHz	-118	-130
40 GHz至43.5 GHz	-116	-125
43.5 GHz至50 GHz	-117	-127

表 19a 0.1dB 压缩, 选件 201, 217, 219, 401, 417, 419 和所有 LFE 选件—典型值

描述	测试端口功率 (dBm)
10 MHz至100 MHz <sup>1</sup>	15
100 MHz至40 GHz	12
40 GHz至43.5 GHz	10
43.5 GHz至50 GHz	10

<sup>1</sup> 安装低频扩展选件, 并且停用 LFE, 频率 ≤ 100 MHz 使用。如果频率高于 100MHz, 对于启用或不启用 LFE 而言, 性能一样。如果 LFE 启用, 频率 ≤ 100 MHz, 请参考表格 18b。

表 19b 0.1dB 压缩, 所有端口, 选件 205、220、405、420 (启用 LFE) —典型值

描述	测试端口功率 (dBm)
500 Hz至900 Hz	13
900 Hz至1 kHz	13
1 kHz至10 kHz	13
10 kHz至100 kHz	13
100 kHz至1 MHz	13
1 MHz至5 MHz	11
5 MHz至10 MHz	13
10 MHz至50 MHz	14
50 MHz至100 MHz	14

表 20a 压缩，所有端口—规格

描述	测试端口功率 (dBm)				接收机压缩	
	选件200,400	选件201,401	选件21x,41x	选件22x,42x	幅度 (dB)	相位 (°)
10 MHz至500 MHz <sup>1</sup>	--	--	--	--	--	--
500 MHz至10 GHz	11	13	11	11	0.15	1.5
10 GHz至16 GHz	10	13	11	11	0.15	1.5
16 GHz至20 GHz	10	13	10	10	0.15	1.5
20 GHz至26.5 GHz	9	13	10	10	0.18	1.5
26.5 GHz至30 GHz	9	12	9	9	0.18	1.5
30 GHz至32 GHz	9	11	8	8	0.18	1.5
32 GHz至35 GHz	9	10	9	9	0.18	1.5
35 GHz至43.5 GHz	5	9	8	8	0.18	1.5
43.5 GHz至47 GHz	1	8	8	8	0.2	1.5
47 GHz至50 GHz	-5	8	8	8	0.2	1.5

<sup>1</sup> 输入幅度低于 500MHz 的时候，由于耦合器转降，测试端口接收机压缩可忽略。

表 20b 压缩，所有端口，所有 LFE 选件（启用 LFE）—规格

描述	测试端口功率 (dBm)	接收机压缩	
	所有选件	幅度 (dB)	相位 (°)
500 Hz至900 Hz	--	--	--
900 Hz至1 kHz	10	0.2	1
1 kHz至10 kHz	12	0.2	1
10 kHz至100 kHz	12	0.2	1
100 kHz至1 MHz	12	0.2	1
1 MHz至5 MHz	10	0.2	1
5 MHz至10 MHz	9	0.2	1
10 MHz至50 MHz	8	0.2	1
50 MHz至100 MHz	8	0.2	1

表 21a 迹线噪声幅度<sup>1</sup> (dB rms)

描述	规格		典型值	
	1 kHz IFBW	1 kHz IFBW	100 kHz IFBW	600 kHz IFBW
10 MHz至50 MHz <sup>2</sup>	0.200	0.071	0.667	1.612
50 MHz至100 MHz <sup>2</sup>	0.040	0.009	0.088	0.209
100 MHz至500 MHz	0.020	0.004	0.040	0.098
500 MHz至1 GHz	0.003	0.001	0.009	0.022
1 GHz至26.5 GHz	0.003	0.001	0.006	0.015
26.5 GHz至43.5 GHz	0.003	0.001	0.009	0.021
43.5 GHz至50 GHz	0.004	0.002	0.007	0.018

<sup>1</sup> 等比例测量，测试端口的标称功率。

<sup>2</sup> 安装选件 LFE，并且停用 LFE，频率 ≤ 100 MHz 使用。如果频率高于 100MHz，对于启用或不启用 LFE 而言，性能一样。如果 LFE 启用，频率 ≤ 100 MHz，请参考表格 20b。

表 21b 迹线噪声幅度<sup>1</sup> (dB rms)，所有端口，选件 LFE（启用 LFE）

描述	规格		典型值			
	100 Hz IFBW	1 kHz IFBW	100 Hz IFBW	1 kHz IFBW	100 kHz IFBW	600 kHz IFBW
500 Hz至900 Hz	--	--	0.002	--	--	--
900 Hz至4 kHz	0.004	--	0.001	--	--	--
4 kHz至300 kHz	--	0.004	--	0.002	--	--
300 kHz至2 MHz	--	0.004	--	0.001	0.01	--
2 MHz至100 MHz	--	0.004	--	0.001	0.01	0.025

<sup>1</sup> 等比例测量，测试端口的标称功率。

表 21c 迹线噪声<sup>1</sup>相位 (deg rms)

描述	规格		典型值	
	1 kHz IFBW	1 kHz IFBW	100 kHz IFBW	600 kHz IFBW
10 MHz至50 MHz <sup>2</sup>	1.000	0.485	4.681	11.310
50 MHz至100 MHz <sup>2</sup>	1.000	0.062	0.614	1.456
100 MHz至500 MHz	0.500	0.029	0.276	0.680
500 MHz至1 GHz	0.020	0.006	0.061	0.149
1 GHz至26.5 GHz	0.020	0.008	0.040	0.100
26.5 GHz至43.5 GHz	0.030	0.014	0.067	0.159
43.5 GHz至50 GHz	0.030	0.015	0.061	0.142

<sup>1</sup> 等比例测量，测试端口的标称功率。

<sup>2</sup> 安装选件 LFE，并且停用 LFE，频率 ≤ 100 MHz 使用。如果频率高于 100MHz，对于启用或不启用 LFE 而言，性能一样。如果 LFE 启用，频率 ≤ 100 MHz，请参考表格 20d。

表 21d 迹线噪声幅度<sup>1</sup> (dB rms)，所有端口，选件 205、220、405、420 (启用 LFE)

描述	规格		典型值			
	100 Hz IFBW	1 kHz IFBW	100 Hz IFBW	1 kHz IFBW	100 kHz IFBW	600 kHz IFBW
500 Hz至900 Hz	--	--	0.012	--	--	--
900 Hz至4 kHz	0.03	--	0.008	--	--	--
4 kHz至300 kHz	--	0.03	--	0.014	--	--
300 kHz至2 MHz	--	0.03	--	0.007	0.064	--
2 MHz至100 MHz	--	0.03	--	0.007	0.068	0.166

<sup>1</sup> 等比例测量，测试端口的标称功率。

表 22 参考电平—规格

描述	幅度 (dB)	相位 (°)
范围	±500	±500
分辨率	0.001	0.01

表 23a 稳定度<sup>1</sup>—典型值

描述	幅度 (dB/°C)	相位 (°/°C)
10 MHz至50 MHz <sup>2</sup>	0.020	0.200
50 MHz至3.2 GHz <sup>2</sup>	0.010	0.100
3.2 GHz至10 GHz	0.010	0.200
10 GHz至16 GHz	0.010	0.250
16 GHz至20 GHz	0.015	0.300
20 GHz至26.5 GHz	0.015	0.400
26.5 GHz至35 GHz	0.020	0.600
35 GHz至43.5 GHz	0.020	0.650
43.5 GHz至47 GHz	0.025	0.700
47 GHz至50 GHz	0.027	0.750

<sup>1</sup> 稳定性被定义为在测试端口作出的比率测量。

<sup>2</sup> 安装低频扩展选件，当频率≤100MHz时禁用LFE。如果频率高于100MHz，对于启用或不启用LFE而言，性能一样。如果LFE启用，频率≤100MHz，请参考表格22b。

表 23b 稳定度<sup>1</sup>，选件 205、220、405、420（启用 LFE）--典型值

描述	幅度 (dB/°C)	相位 (°/°C)
500 Hz至900 Hz	0.010	0.2
900 Hz至1 kHz	0.010	0.2
1 kHz至10 kHz	0.010	0.2
10 kHz至100 kHz	0.010	0.2
100 kHz至1 MHz	0.010	0.1
1 MHz至5 MHz	0.010	0.1
5 MHz至10 MHz	0.010	0.1
10 MHz至50 MHz	0.010	0.1
50 MHz至100 MHz	0.020	0.1

<sup>1</sup> 稳定性被定义为在测试端口作出的比率测量。

表 24 损坏输入电平—规格

描述	选件 200,201,219,400,401,419	选件 217,417	所有 LFE 选件
RF,DC	27dBm, 40V	27dBm, 7V	20dBm, 50V

表 25 测试端口输入（群时延）<sup>1</sup>

描述	典型性能
孔径（可选择）	(频率范围)/(点数-1)
最大孔径	20%的频率范围
范围	0.5x (1/最小孔径)
最大延迟	仅限于测量最小孔径中相位变化不超过180度的情况
精度	如下列图表所示

<sup>1</sup> 群时延是通过测量特定的频率步进（由每次扫描中的频率范围和点数决定）的相位变化而得出的一个值。

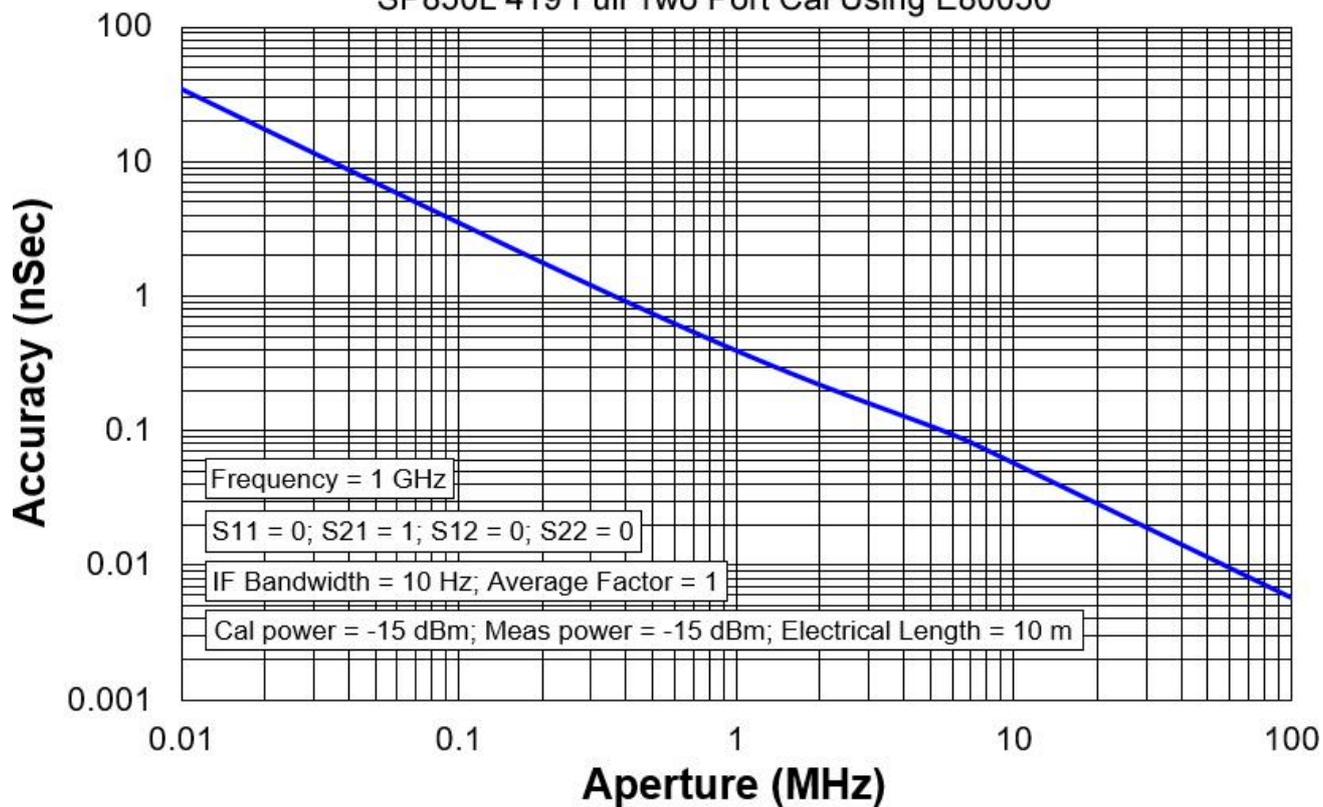
下列图表显示标准的群时延的精度，其中使用的是 2 端口的校准器件和 10Hz 的中频带宽。假设插入损耗 <2

dB，而电长度是 10 米。

对任何  $S_{ij}$  群时延的测量,对所有  $k \neq ij$  而言,  $S_{ii} = 0, S_{ij} = 1, S_{ji} = 0, S_{kl} = 0$

## Group Delay Accuracy (Typical)

SP850L 419 Full Two Port Cal Using E80050



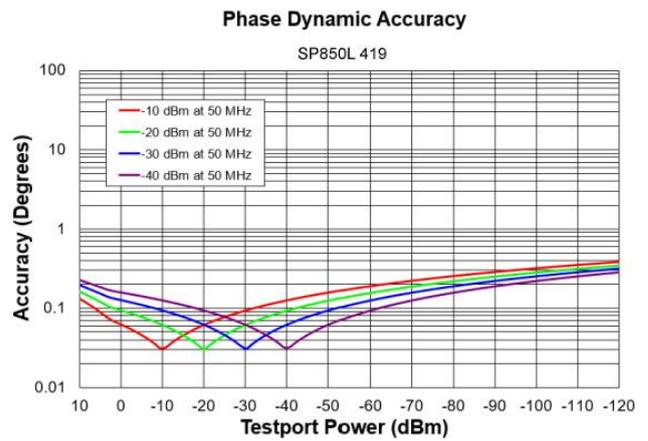
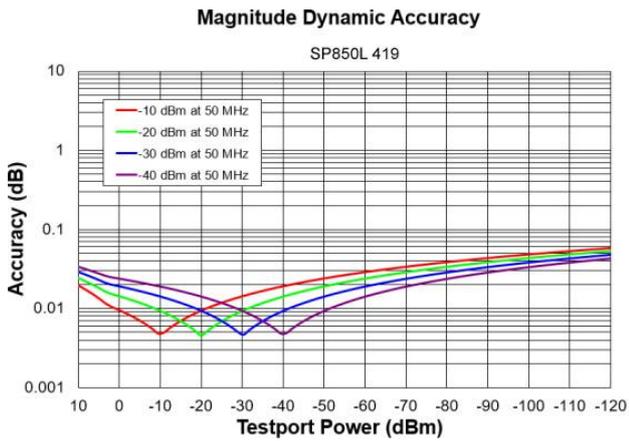
一般情况下，下列公式可以很快确定具体群时延测量中的精确度： $\pm$ 相位精度(deg)/[360 × 孔径(Hz)]  
因为器件长度和孔径的不同，使用的相位精度可能是增益值的相位精确度，也可能是最坏情况下的相位精度。

## 动态精度

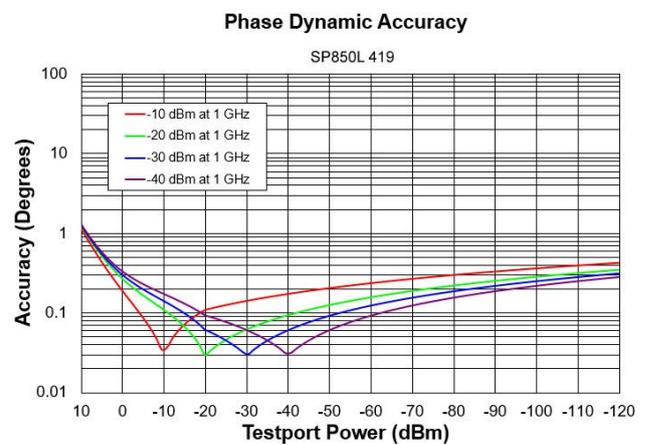
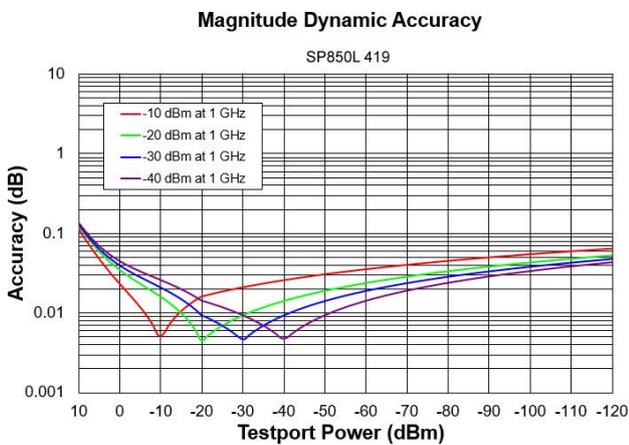
通过以下测量来验证动态精度:

- 不同频率的压缩
- 在 1.998765 GHz 频点处, 输入功率范围为 0 至-60 dBm, 参考电平为-20 dBm 的中频线性度。

### 动态精度, 50 MHz



### 动态精度, 1 GHz

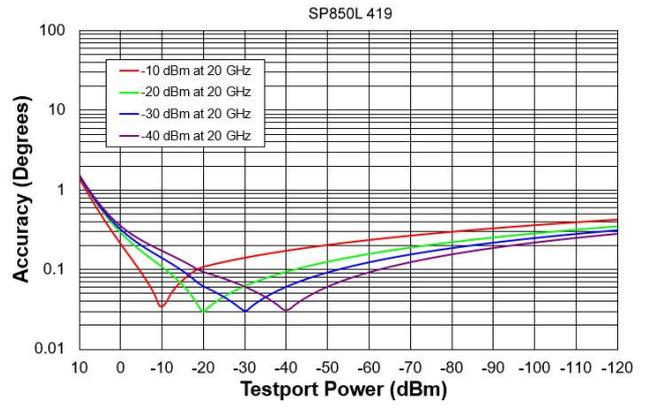


### 动态精度, 20 GHz

Magnitude Dynamic Accuracy

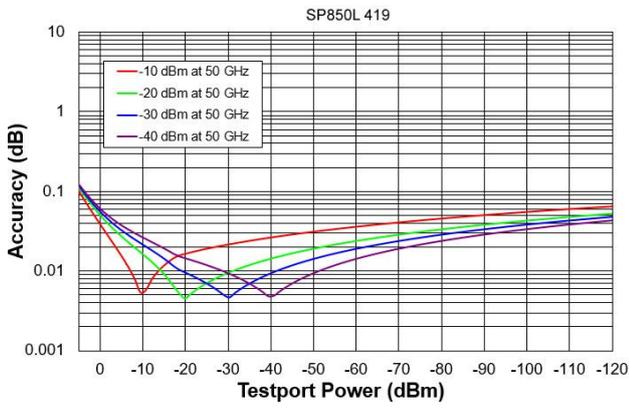


Phase Dynamic Accuracy

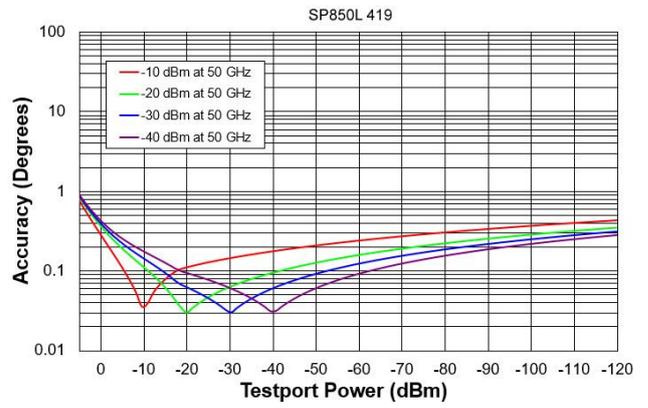


SP850P动态精度, 50 GHz

Magnitude Dynamic Accuracy



Phase Dynamic Accuracy



## 一般信息

表 26 其他信息

描述	补充信息
系统中频带宽范围	1 Hz至30 MHz
扫描点数	1-200010
操作系统	Windows 10

表 27 前面板信息，所有选件

描述	典型性能
<b>射频连接器</b>	
测试端口	2.4 mm (阳头), 50Ω (标称值),中心顶针凹陷0.002英寸
跳线	带有2.4 mm (阳头)跳线的2.4 mm (阴头)连接器
USB 2.0接口	共4个, USB A型阴型连接器
<b>显示</b>	
尺寸	31cm(12.1英寸)对角线彩色有源矩阵LCD
更新率	垂直60 Hz; 水平49.31 kHz
像素	<p>下列任何一项皆可导致显示屏被认为出故障:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 整行或者一列由“卡顿”或“暗”像素组成。</li> <li>• 超过6个“卡顿”像素 (但不超过3个绿色像素), 或者LCD屏上有超过0.002%的像素处于“卡顿”状态。</li> <li>• 超过12个“暗”像素 (但是不超过7个相同颜色), 或者LCD屏上有超过0.004%的像素处于“暗像素”状态。</li> <li>• 两个或者多个连续的“卡顿”像素, 或者三个或多个连续“暗像素” (但不超过一组连续两个暗像素)。</li> <li>• “卡顿”像素或者两个“暗”像素相距小于6.5mm (不包括连续像素)</li> </ul>
<b>显示范围</b>	
幅度	±2500 dB (500 dB/div), 最大值
相位	±2500° (500 degrees/div), 最大值
极坐标	10 pUnits, 最小值 10,000 Units, 最大值
<b>显示分辨率</b>	
幅度	0.001 dB/div,最小值
相位	0.01° /div, 最小值

表 27 前面板信息，所有选件（续）

描述	典型性能
<b>标记分辨率</b>	
幅度	0.001 dB/div, 最小值
相位	0.01° /div, 最小值
极坐标	10 pUnits, 最小值

表 28 后面板信息，所有选件

描述	典型性能
<b>10 MHz 参考输入</b>	
连接器	BNC阴型接头
输入频率	10 MHz $\pm$ 10 ppm
输入电平	-15 dBm至+20 dBm
输入阻抗	50 $\Omega$ , 标称值
<b>10 MHz 参考输出</b>	
连接器	BNC阴型接头
输出频率	10 MHz $\pm$ 1 ppm
信号类型	正弦波
输出电平	+10 dBm $\pm$ 4 dB (50 $\Omega$ )
输出阻抗	50 $\Omega$ , 标称值
谐波	<-40 dBc, 典型值

表 28 后面板信息，所有选件（续）

描述	典型性能
<b>外部中频输入</b>	
功能	允许使用来源于远程混频器的外部中频信号，旁路仪器的第一个变频器。
连接器	SMA (阴头); A, B, C, D, R (4端口); A, B,R1,R2 (2端口)
路径	
正常中频路径	RF<53 MHz: IF=826.446 kHz RF≥53 MHz: IF=7.438 MHz
窄带中频路径	IF=10.70 MHz
输入阻抗	50 Ω
射频损坏电平	+23 dBm
直流电损坏电平	5.5 VDC
0.1 dB 压缩点	
正常中频路径	7.438 MHz时，是-9.0 dBm
窄带中频路径	10.70 MHz时，是-17 dBm
<b>脉冲输入(中频门控)</b>	
功能	内部接收机门控用于脉冲点和脉冲轮廓的测量
连接器	15pin微型D-sub
输入阻抗	1 KΩ
源调制器	最小脉冲带宽33 ns
接收机门限	最小脉冲带宽20 ns
直流电损坏电平	5.5VDC
驱动电压	0V(关闭), +3.3V(开启), 标称值
<b>射频脉冲调制器输入 (源调制器)</b>	
开启/关闭 比例	
10 MHz 至3.2 GHz	-64 dB
3.2 GHz至50 GHz	-80 dB
<b>脉冲周期</b>	
最小值	33 ns
最大值	70 s
<b>脉冲输出</b>	
电压(TTL)	高:3.3V至3.5V 低: <1V
阻抗	50 Ω

表 28 后面板信息，所有选件（续）

描述	典型性能	
<b>外部测试设备驱动</b>		
功能	用于驱动远程混频器	
连接器	3.5 mm (阴头)	
射频输出频率范围	3.2 GHz至19 GHz	
LO输出频率范围	0.01 GHz 至26.5 GHz	
后面板本振功率	上限（典型值，dBm）	下限（典型值，dBm）
10 MHz至1.7 GHz	--	--
1.7 GHz至6.759 GHz	5	-3
6.759 GHz至15.5 GHz	0	-6
15.5 GHz至26.5 GHz	4	-5
后面板射频功率	上限（典型值，dBm）	下限（典型值，dBm）
3.2 GHz至19 GHz	-3	-8
设备支持	分辨率	
平面板（TFT）	1024 X 768, 800 X 600, 640 X 480	
平面板（DSTN）	800 X 600, 640 X 480	
CRT监视器	1280 X 1024, 1024 X 768, 800 X 600, 640 X 480	
允许同时操作内部和外部显示器，但只有640 X 480分辨率可用。如果改变分辨率，那么可能只能看到外部显示器（内部显示器将会"白屏"）。		
<b>偏置器输入</b>		
连接器	BNC（阴头）	
保险丝	500 mA	
最大偏置电流	±200 mA	
最大偏置电压	±40 VDC	
<b>其它后面板接口</b>		
触发器输入/输出	BNC（阴头），兼容TTL/CMOS	
Test Set IO	25脚 D-Sub接头,用于外部测试设备控制	
Power IO	9脚 D-Sub阴型接头; 模拟和数字IO	
Handler IO	36脚平行I/O端口; 所有输入/输出信号都默认设置为负逻辑; 也可通过GPIB命令重新设置为正逻辑	
Pulse IO	15脚D接头提供通向脉冲调制器和发生器的接口	
GPIB	两个端口, 24脚 D-sub, 阴型接头; 与IEEE-488兼容	
USB端口	2个	
LAN	10/100/1000 以太网, 8脚配置;在数据速率之间自动选择	
VGA	15脚迷你D-Sub	

表 28 后面板信息，所有选件（续）

描述	典型性能
<b>线性电源</b>	
频率； 电压	100至120 VAC 50/60/400 Hz 220至240 VAC 50/60 Hz
最大功率	575瓦
工作环境温度	0°C-40°C
相对湿度	5%-85%

表 29 分析仪尺寸和重量

机壳尺寸	公制 (mm)	英制(英寸)
<b>高度</b>		
无底脚垫	266.1	10.5
有底脚垫	279.1	11.0
<b>宽度</b>		
无把手或机架安装法兰	425.6	16.8
有把手，无机架安装法兰	458.7	18.1
有把手和机架安装法兰	482.9	19.0
<b>深度</b>		
无前后面板护罩	582.3	22.9
有前后面板护罩	649.6	25.6
<b>重量（标称值）</b>	<b>净重</b>	<b>运输重量</b>
2端口机型	39.1kg	55 kg
4端口机型	41.8kg	58.2 kg

## 测量概览

循环周期包括扫频时间，回扫时间和跨带时间。当 DISPLAY:ENABLE OFF 时，分析仪显示关闭。显示屏开启时候，增加 21ms。一次追踪(S11)测量的数据。LF 自动 BW 关闭。

表格 30a. 测量完成的循环周期 (ms)，所有模型，所有选件-典型值

扫描范围	中频带宽		点数				
			201	401	1601	16001	32001
9 GHz至 10GHz	600 kHz	未校准	3.7	4.1	8.1	53.9	104.2
		两端口校准	9.1	9.7	18.4	108.8	209.8
	10 kHz	未校准	27.9	53.3	201.8	2034	3976
		两端口校准	55.9	105.7	416	3978	7954
	1 kHz	未校准	201.3	399	1599	15816	31621
		两端口校准	403	798	3172	31622	63374
10 GHz至20 GHz	600 kHz	未校准	12.7	12.9	13.9	58.7	114.2
		两端口校准	26.1	28.5	31.4	127.2	218.5
	10 kHz	未校准	46.7	83.3	206	1995	3986
		两端口校准	86.4	162.5	416	3987	7961
	1 kHz	未校准	204.3	402	1588	15816	31648
		两端口校准	408	804	3193	31629	63382

表格 30b. 全范围测量完成的循环周期 (ms) -典型值

中频带宽		点数				
		201	401	1601	16001	32001
600 kHz	未校准	32.7	45	73.9	105.3	152.8
	两端口校准	67.3	91	144.5	203	304.3
10 kHz	未校准	57.2	97.5	334	2195	4268
	两端口校准	117.1	207.5	670	4361	8537
1 kHz	未校准	217.8	418	1647	15934	31847
	两端口校准	436	836	3252	31881	63823

表格 31. 循环周期 vs 中频带宽-典型值

适用于预设条件（201 点，校正关闭），除非有下列更改：

- 中心频率 = 10 GHz
- 范围 = 100 MHz
- 显示关闭 (显示开启时增加 21 ms)

循环周期包括扫频时间和回扫时间。

中频带宽 (Hz)	周期时间 (ms)	迹线噪声幅度 (dB rms)
600,000	2.3	0.005
100,000	3.3	0.0024
30,000	6.9	0.0017
10,000	26.8	0.0014
3,000	71.9	0.001
1,000	202.5	0.0008
300	624	0.0006
100	1799	0.0005
30	5955	0.0005
10	17804	0.0005
3	59246	0.0004

表格 32 循环周期 vs 中频带宽-典型值

适用于预设条件（201 点，校正关闭），除非有下列更改：

- 中心频率 = 10 GHz
- 范围 = 100 MHz
- 显示关闭 (显示开启时增加 21 ms)

循环周期包括扫频时间和回扫时间。

点数	中频带宽 (Hz)			
	1000	10000	30000	600000
3	4.7	2.2	1.9	1.7
11	12.6	3.7	2.9	2.1
51	53.6	8.6	3	1.8
101	101.7	14.3	4.3	2.6
201	208.8	27.5	8	2.4
401	398	51.6	11.9	3
801	795	104.9	24.8	4.3
1,601	1584	200.8	41.9	7
6,401	6327	797	167	24.1
16,001	15811	1989	401	52.9
32,001	31628	3976	800	103.2

## 前面板跳线

以下硬件选件配置的机型，每个端口都有前面板跳线：

201, 205, 217, 219, 220, 401, 405, 417, 419, 420

表 33 测量接收机输入(dBm) -典型值  
(RCVR A, B, C, D IN) @0.1 dB 压缩典型值

描述	所有选件
10 MHz至500 MHz	-3
500 MHz至1 GHz	-3
1 GHz至2 GHz	-2
2 GHz至3.2 GHz	-1
3.2 GHz至10 GHz	-2
10 GHz至26.5 GHz	-4
26.5 GHz至35 GHz	-5

表 34a 参考接收机输入和参考源输出 (dBm) -典型值  
(RCVR R1 IN, REF 1 SOURCE OUT) @ 最大额定输出功率

描述	选件201,401	选件217,219,417,419
10 MHz至50 MHz	-30	-30
50 MHz至100 MHz	-16	-16
100 MHz至500 MHz	-16	-16
500 MHz至1 GHz	-8	-8
1 GHz至10 GHz	-7	-8
10 GHz至16 GHz	-8	-8
16 GHz至26.5 GHz	-8	-9
26.5 GHz至30 GHz	-9	-10
30 GHz至32 GHz	-10	-11
32 GHz至35 GHz	-9	-11
35 GHz至43.5 GHz	-11	-12
43.5 GHz至47 GHz	-15	-16
47 GHz至50 GHz	-24	-24

表 34b 参考接收机输入和参考源输出(dBm) -标准值  
(RCVR R2, R3, R4 IN, REF 2, 3, 4 SOURCE OUT) @ 最大额定输出功率

描述	选件401	选件201,401	选件217,219,417,419	
	RCVR R3 IN, REF 3 SOURCE OUT	RCVR R2, R4 IN, REF 2, 4 SOURCE OUT	RCVR R3 IN, REF 3 SOURCE OUT	RCVR R2, R4 IN, REF 2, 4 SOURCE OUT
10 MHz至50 MHz	-25	-25	-31	-25
50 MHz至100 MHz	-20	-20	-18	-20
100 MHz至500 MHz	-6	-6	-6	-10
500 MHz至3.2 GHz	-2	-2	-6	-3
3.2 GHz至10 GHz	-1	-1	-4	-2
10 GHz至30 GHz	-1	-1	1	-1
30 GHz至32 GHz	-1	-1	0	-3
32 GHz至35 GHz	0	0	1	-1
35 GHz至43.5 GHz	-2	-2	2	-4
43.5 GHz至47 GHz	-5	-5	0	-7
47 GHz至50 GHz	-14	-14	2	-15

表 35a 源输出 (dBm) - 典型值  
(端口 1, 2, 3, 4 SOURCE OUT) @ 最大额定输出功率

描述	选件201,401		选件217,219,417,419	
	端口1/3 SOURCE OUT	端口2/4 SOURCE OUT	端口1/3 SOURCE OUT	端口2/4 SOURCE OUT
10 MHz至50 MHz	12	12	10	10
50 MHz至1 GHz	13	13	11	11
1 GHz至10 GHz	14	14	12	12
10 GHz至16 GHz	14	14	13	13
16 GHz至26.5 GHz	15	15	13	13
26.5 GHz至30 GHz	14	14	12	12
30 GHz至32 GHz	13	13	10	10
32 GHz至35 GHz	14	14	12	12
35 GHz至43.5 GHz	11	11	8	8
43.5 GHz至47 GHz	8	8	4	4
47 GHz至50 GHz	-2	-2	-5	-5

表 36 耦合输入 (dB) --典型值  
(端口 1,2,3,4 CPLR THRU) 耦合通路的插损

描述	选件201,401	选件217,219,417,419
10 MHz至50 MHz	0	0
50 MHz至500 MHz	-0.25	-0.25
500 MHz至1 GHz	-0.50	-0.50
1 GHz至2 GHz	-0.50	-1
2 GHz至3.2 GHz	-0.75	-1
3.2 GHz至10 GHz	-1	-1.5
10 GHz至16 GHz	-1.2	-2
16 GHz至26.5 GHz	-1.8	-2.5
26.5 GHz至35 GHz	-2	-3
35 GHz至43.5 GHz	-2.5	-4
43.5 GHz至47 GHz	-3	-5
47 GHz至50 GHz	-3	-6

表 37 损坏电平--典型值

描述	射频 (dBm)	直流 (V)
RCVR A, B, C, D IN	15	7
RCVR R1, R2, R3, R4 IN	15	7
REF 1 SOURCE OUT	15	7
REF 2, 3, 4 SOURCE OUT	30	7
PORT 1, 2, 3, 4 SOURCE OUT	27	5
PORT1, 2, 3, 4 CPLR THRU	27 (20 <sup>1</sup> )	40 (7 <sup>2</sup> ) (50 <sup>1</sup> )
PORT 1, 2, 3, 4 CPLR ARM	30	7

1 安装 LFE 选件。

2 当配置选件 217、417 时，测试端口之间的直通连接，输入到 CPLR THRU 端口的直流电压大于 7VDC 会损坏与端口连接的源衰减器。

## 订购信息与服务

描述	型号	备注
<b>机型选件</b>		
2端口, 基础硬件配置	SP850L-200	
2端口, 可配置测试仪	SP850L-201	
2端口, 可配置测试仪, 偏置器, 低频扩展	SP850L-205	
2端口, 可配置测试仪, 源衰减器, 接收机衰减器	SP850L-217	
2端口, 可配置测试仪, 源衰减器, 接收机衰减器, 偏置器	SP850L-219	
2端口, 可配置测试仪, 源衰减器, 接收机衰减器, 偏置器, 低频扩展	SP850L-220	
4端口, 基础硬件配置	SP850L-400	
4 端口, 可配置测试仪, 内置第二个源	SP850L-401	
4端口, 可配置测试仪, 内置第二个源, 偏置器, 低频扩展	SP850L-405	
4 端口, 可配置测试仪, 内置第二个源, 源衰减器, 接收机衰减器	SP850L-417	
4 端口, 可配置测试仪, 内置第二个源, 源衰减器, 接收机衰减器, 偏置器	SP850L-419	
4端口, 可配置测试仪, 源衰减器, 接收机衰减器, 偏置器, 低频扩展	SP850L-420	
<b>硬件选件</b>		
增加中频输入	SP850L-016	
内部第一个源增加脉冲调制器	SP850L-010	
内部第二个源增加脉冲调制器	SP850L-011	
增加高稳定度时基	SP850L-015	
<b>SP850L软件选件</b>		
自动夹具移除	SP8001P	
时域分析	SP8002P	
增强时域分析TDR	SP8003P	
实时S参数和功率测量不确定度	SP8004P	
基础脉冲射频测量	SP8005P	
先进脉冲射频测量	SP8006P	
到50GHz的调制失真	SP80095P	
频偏测量模式	SP8012P	

标量混频器/变频器测量	SP8013P	
矢量和标量混频器/变频器测量	SP8014P	
嵌入式LO测量	SP8015P	
增益压缩应用	SP8016P	
互调失真应用	SP8017P	
源相位控制	SP8018P	
差分和IQ器件应用	SP8019P	需要配置选件4xx
到50 GHz的频谱分析	SP80205P	
快速连续波测量	SP8021P	
集成真实模式激励应用	SP8027P	需要配置选件4xx
网分N端口校准测量	SP8028P	
<b>校准件</b>		
2.92 mm SOLT校准套件, DC~40 GHz	80040S	
2.92 mm 精密型电子校准件, 两端口 <sup>1</sup> , 10 MHz~40 GHz	E80040	
2.4mm SOLT机械校准套件, DC~50 GHz	80050S	
2.4mm (阴头) 3合1一体型校准件, DC~50 GHz	80050A	
2.4mm (阳头) 3合1一体型校准件, DC~50 GHz	80150A	
2.4mm精密型电子校准件, 两端口 <sup>1</sup> , 10 MHz~50 GHz	E80050	
2.4mm射频柔性连接线 (阳头, 长61cm, DC~50GHz)	50061MM	
精密测试电缆, NMD2.4 阴头&2.4mm 阴头, 长63cm, DC~50 GHz	50N63FF	
精密测试电缆, NMD2.4 阴头&NMD2.4 阳头, 长63cm, DC~50 GHz	50N63FM	

1. 可按用户要求定制阴性连接器或阳性连接器, 默认为一个阴性连接器和一个阳性连接器;

感谢您对普尚电子科技的信赖和支持, 如需要订购仪器或技术支持, 请联系我们获取普尚电子更多的仪器信息或普尚电子提供的全面优质的服务。

## 普尚电子科技服务热线

热线电话: 400-8849-888

电子邮件: [service@njsunpower.com](mailto:service@njsunpower.com)



普尚电子科技有限公司  
PROSUND ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.LTD



---

官网 : [www.prosund.com](http://www.prosund.com)      服务热线 : 400-884-9888

---