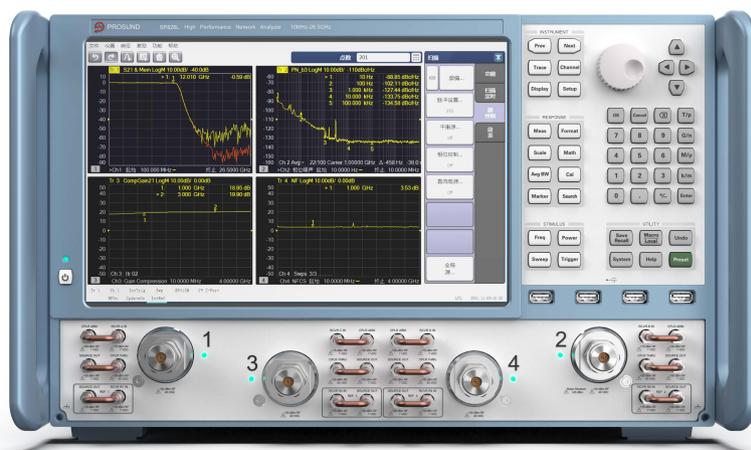


# SP826L

## 微波网络分析仪

900 Hz~26.5 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 .....	13
未校正系统性能 .....	17
测试端口输出 .....	19
测试端口输入 .....	27
动态精度 .....	33
一般信息 .....	37
测量概览 .....	42
前面板跳线 .....	44
订购信息与服务 .....	47

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）。

## 注意

本文档提供了 Keysight 校准套件 85052B 和 Prosund 2 端口电子校准模块 E80035 的技术规范。

## 产品特色

型号	SP826L
频率范围	900Hz ~ 26.5 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）	144 dB（10 Hz IFBW）
最大输出功率（典型值）	+22 dBm
迹线噪声	0.0003 dB r.m.s（1 kHz IFBW）
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。

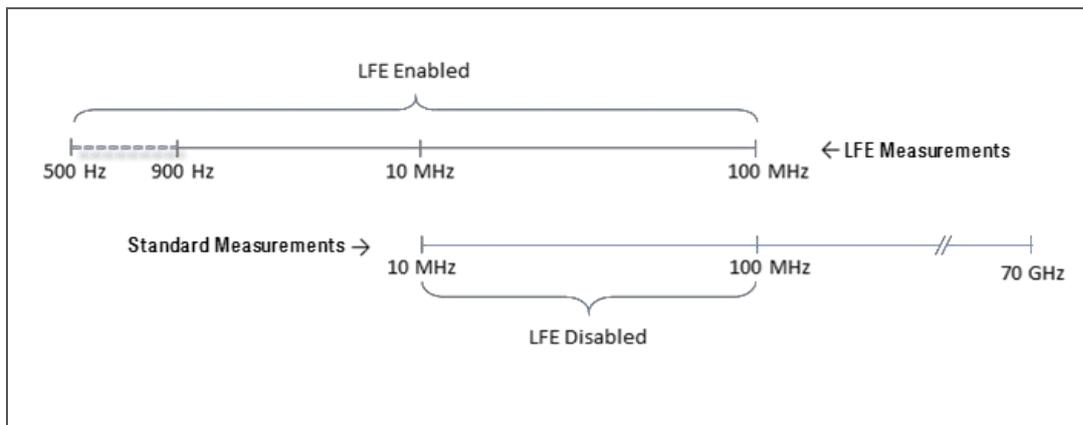
标称值(nom.): 是指不表明性能水平的一组通用的、描述性项目，不在产品保证范围内。

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。

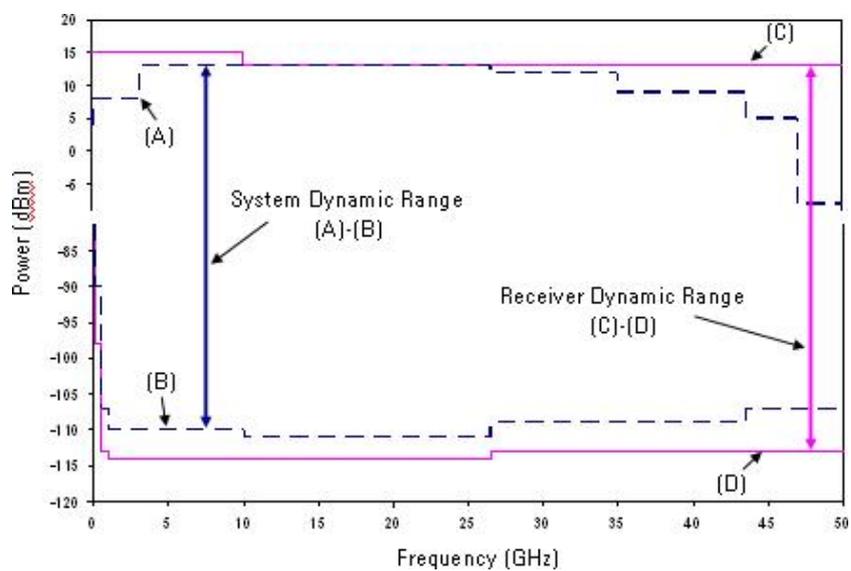
标准测量和LFE测量: 使用选件205、220、405、420，可以增加低频扩展(LFE)，LFE测量范围与10MHz至100MHz的标准测量范围重叠。启用LFE以后，从500Hz到100MHz使用LFE硬件测量。禁用LFE以后，从0 MHz至100 MHz使用标准硬件进行测量。为了测量10MHz以下的频率，LFE必须启用。不管LFE启用/禁用，所有高于100MHz的测量都要使用标准硬件。



## 动态范围

该部分的技术规格是使用 SP826L 网络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> 1,3	端口 <sup>1</sup> 2,4	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>1</sup> 2,4
10 MHz至50 MHz	102	100	109	107
50 MHz至100 MHz	120	118	126	125
100 MHz至500 MHz	126	129	136	136
500 MHz至2 GHz	135	135	142	143
2 GHz至3.2 GHz	132	133	140	141
3.2 GHz至10 GHz	137	135	144	142
10 GHz至13.5 GHz	136	134	143	141
13.5 GHz至16 GHz	135	132	143	140
16 GHz至20 GHz	134	130	142	137
20 GHz至24 GHz	130	127	138	135
24 GHz至26.5 GHz	128	123	138	133

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 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>1</sup> 2,4	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>1</sup> 2,4
10 MHz至50 MHz	102	99	109	107
50 MHz至100 MHz	120	118	126	125
100 MHz至500 MHz	126	124	136	135
500 MHz至2 GHz	135	135	142	143
2 GHz至3.2 GHz	132	134	140	141
3.2 GHz至10 GHz	136	134	143	141
10 GHz至13.5 GHz	135	132	143	140
13.5 GHz至16 GHz	134	131	142	139
16 GHz至20 GHz	133	129	141	136
20 GHz至24 GHz	128	126	137	134
24 GHz至26.5 GHz	127	122	137	132

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 或者 417

描述	规格		典型值	
	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 2,4	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 2,4
10 MHz至50 MHz	103	100	109	107
50 MHz至100 MHz	120	118	126	125
100 MHz至500 MHz	126	125	136	135
500 MHz至2 GHz	135	136	142	143
2 GHz至3.2 GHz	133	135	140	142
3.2 GHz至10 GHz	134	133	142	141
10 GHz至13.5 GHz	133	131	142	139
13.5 GHz至16 GHz	132	131	141	139
16 GHz至20 GHz	134	130	142	137
20 GHz至24 GHz	129	126	137	133
24 GHz至26.5 GHz	124	118	134	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 1d.测试端口的系统动态范围 (dB)，选件 219 或者 419

描述	规格		典型值	
	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 2,4	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 2,4
10 MHz至50 MHz	101	99	108	106
50 MHz至100 MHz	118	117	125	124
100 MHz至500 MHz	124	124	135	135
500 MHz至2 GHz	135	134	141	141
2 GHz至3.2 GHz	133	134	140	141
3.2 GHz至10 GHz	135	133	143	141
10 GHz至13.5 GHz	133	131	142	139
13.5 GHz至16 GHz	133	130	141	138
16 GHz至20 GHz	134	129	141	136
20 GHz至24 GHz	128	125	136	133
24 GHz至26.5 GHz	123	117	133	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 1e.测试端口的系统动态范围 (dB)，选件 205 或者 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>	96	93	103	100
50 MHz至100 MHz <sup>1</sup>	116	115	122	122
100 MHz至500 MHz	125	121	132	132
500 MHz至2 GHz	130	132	137	140
2 GHz至3.2 GHz	130	131	139	139
3.2 GHz至10 GHz	131	133	140	140
10 GHz至13.5 GHz	131	131	140	139
13.5 GHz至16 GHz	130	129	140	137
16 GHz至20 GHz	130	128	139	135
20 GHz至24 GHz	126	124	135	132
24 GHz至26.5 GHz	126	121	135	130

1 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。

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)，选件 220 或者 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>	94	92	102	100
50 MHz至100 MHz <sup>1</sup>	114	113	121	120
100 MHz至500 MHz	120	120	131	131
500 MHz至2 GHz	132	131	138	138
2 GHz至3.2 GHz	130	131	137	138
3.2 GHz至10 GHz	133	131	141	139
10 GHz至13.5 GHz	131	129	140	137
13.5 GHz至16 GHz	131	128	139	136
16 GHz至20 GHz	132	127	139	134
20 GHz至24 GHz	126	123	134	131
24 GHz至26.5 GHz	121	115	131	126

1 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。

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 1g.测试端口的系统动态范围 (dB)，所有 LFE 选件 (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217, 417	
	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>1</sup> 2,4	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>1</sup> 2,4
10 MHz至50 MHz	153	151	153	151
50 MHz至100 MHz	152	151	152	151
100 MHz至500 MHz	156	155	156	155
500 MHz至2 GHz	157	158	157	158
2 GHz至3.2 GHz	155	156	155	157
3.2 GHz至10 GHz	158	156	157	156
10 GHz至13.5 GHz	158	155	157	154
13.5 GHz至16 GHz	157	154	156	154
16 GHz至20 GHz	156	151	157	152
20 GHz至24 GHz	152	149	152	148
24 GHz至26.5 GHz	152	147	149	143

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 219, 419		选件 220, 420		选件 205, 405	
	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>1</sup> 2,4	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>1</sup> 2,4	端口 <sup>1</sup> 1,3	端口 <sup>1</sup> 2,4
10 MHz至50 MHz	152	150	145	143	147	144
50 MHz至100 MHz	151	150	147	146	148	148
100 MHz至500 MHz	155	155	151	151	152	152
500 MHz至2 GHz	156	156	153	153	152	155
2 GHz至3.2 GHz	155	156	152	153	154	154
3.2 GHz至10 GHz	158	156	156	154	155	155
10 GHz至13.5 GHz	157	154	155	152	155	154
13.5 GHz至16 GHz	156	153	154	151	155	152
16 GHz至20 GHz	156	151	154	149	154	150
20 GHz至24 GHz	151	148	149	146	150	147
24 GHz至26.5 GHz	148	143	146	141	150	145

1 任一端口都可用于信号源输入端口。其他端口都可用作

## 接收机动态范围

表格 3a. 接收机动态范围 (dB), 所有选件

描述	典型值
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	103
50 MHz至100 MHz <sup>1</sup>	118
100 MHz至500 MHz	122
500 MHz至2 GHz	130
2 GHz至13.5 GHz	131
13.5 GHz至20 GHz	132
20 GHz至24 GHz	128
24 GHz至26.5 GHz	126

<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。

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

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：

- $S_{ij} = 0$ .

对于任何  $S_{ij}$  传输测定：

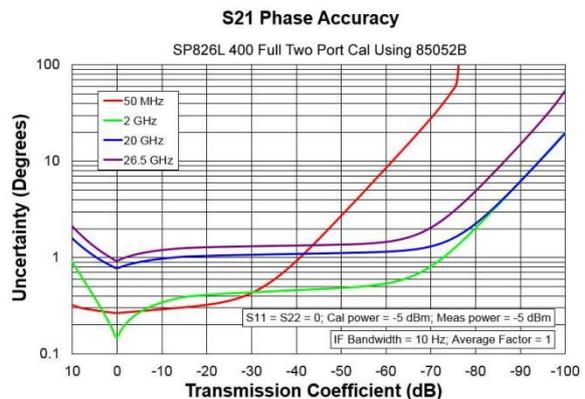
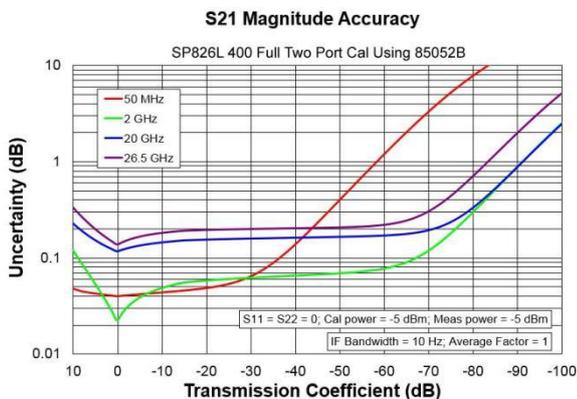
- 当  $S_{ij} \leq 1$ ,  $S_{ji} = S_{ij}$
- 当  $S_{ij} > 1$ ,  $S_{ji} = 1/S_{ij}$
- 对于所有的  $k$ ,  $S_{kk} = 0$

表格 4a. 805058B 校准套件

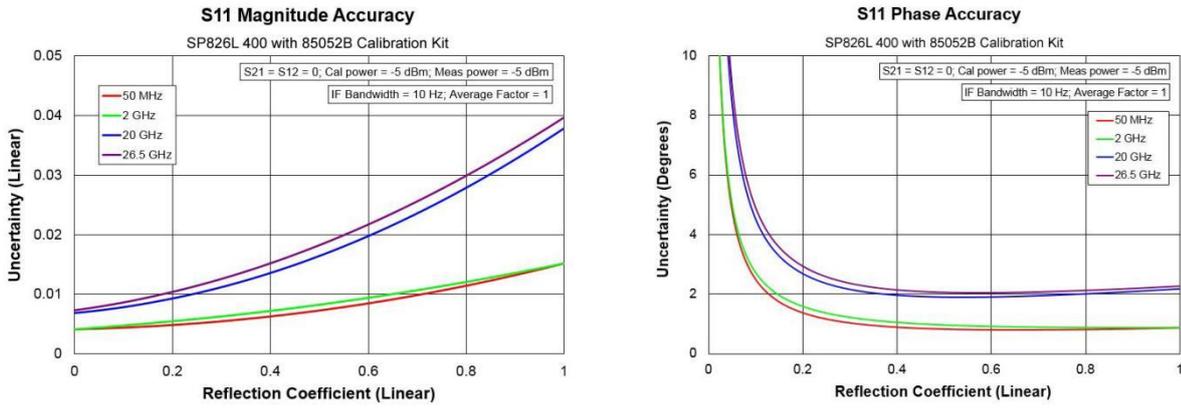
描述	规格 (dB)					
	10 MHz至 50 MHz <sup>1</sup>	50 MHz 至500 MHz <sup>1</sup>	500 MHz 至2 GHz	2 GHz至 13.5 GHz	13.5 GHz至20 GHz	20 GHz至 26.5 GHz
方向性	48	48	48	44	44	44
源匹配	40	40	40	31	31	31
负载匹配	48	48	48	44	44	44
<b>反射跟踪</b>						
幅度	$\pm 0.003$	$\pm 0.003$	$\pm 0.003$	$\pm 0.006$	$\pm 0.006$	$\pm 0.006$
相位 ( $^{\circ}$ )	$\pm 0.020$	$\pm 0.020$	$\pm 0.020$	$\pm 0.040$	$\pm 0.040$	$\pm 0.040$
<b>传输跟踪</b>						
幅度	$\pm 0.034$	$\pm 0.017$	$\pm 0.017$	$\pm 0.091$	$\pm 0.104$	$\pm 0.119$
相位 ( $^{\circ}$ )	$\pm 0.225$	$\pm 0.110$	$\pm 0.110$	$\pm 0.602$	$\pm 0.688$	$\pm 0.788$

1 安装LFE选件，当频率 $\leq 100\text{MHz}$ 时禁用LFE。如果频率高于 $100\text{MHz}$ ，对于启用或不启用LFE而言，性能一样。

## 传输不确定度



## 反射不确定度



表格 4b. 85058B 校准套件，所有 LFE 选项（启用 LFE）

描述	规格 (dB)				
	1 kHz至 10 kHz	10 kHz 至1 MHz	1 MHz 至5 MHz	5 MHz至 50 MHz	50 MHz至 100 MHz
方向性	48	48	48	48	48
源匹配	40	40	40	40	40
负载匹配	48	48	48	48	48

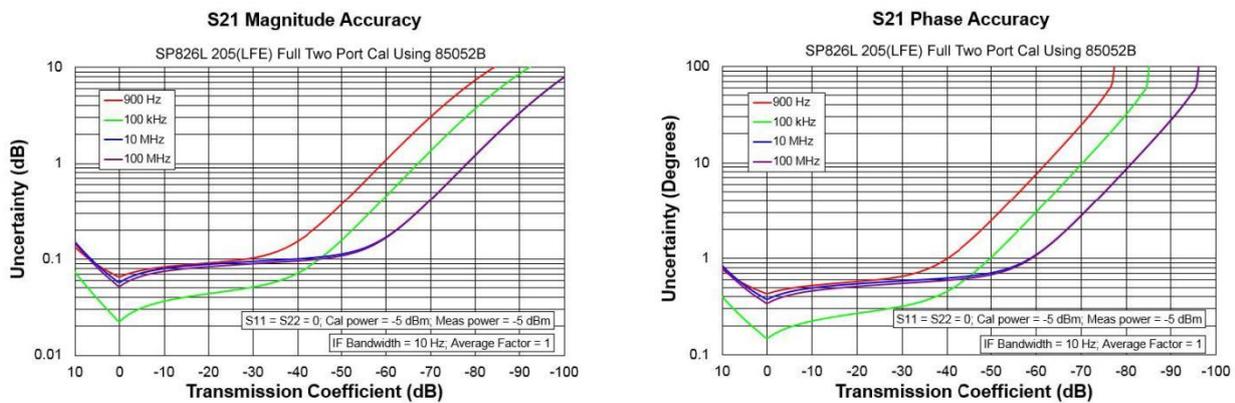
### 反射跟踪

幅度	±0.003	±0.003	±0.003	±0.003	±0.003
相位 (°)	±0.020	±0.020	±0.020	±0.020	±0.020

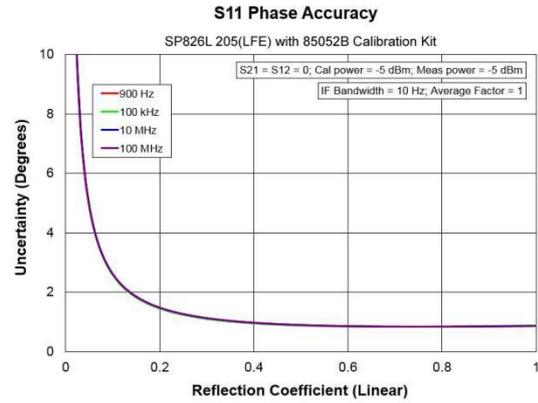
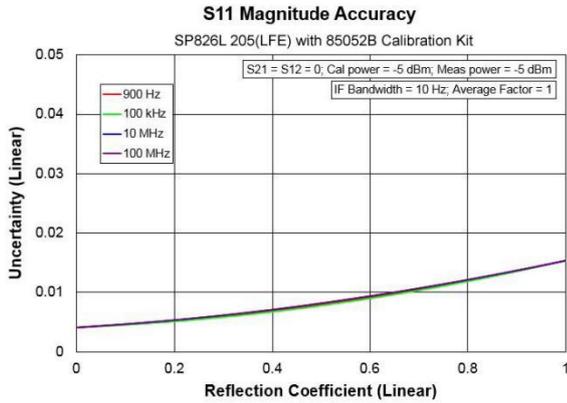
### 传输跟踪

幅度	±0.055	±0.016	±0.050	±0.045	±0.045
相位 (°)	±0.361	±0.105	±0.333	±0.296	±0.296

## 传输不确定度



## 反射不确定度

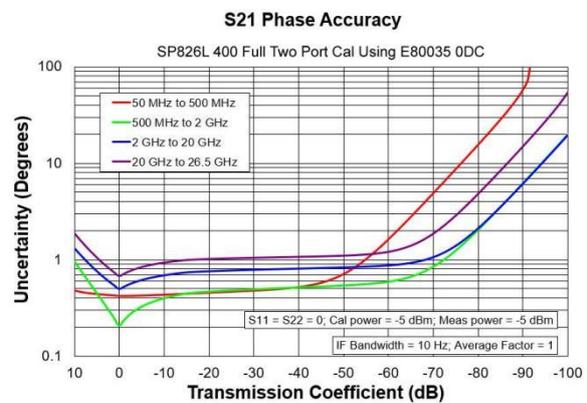
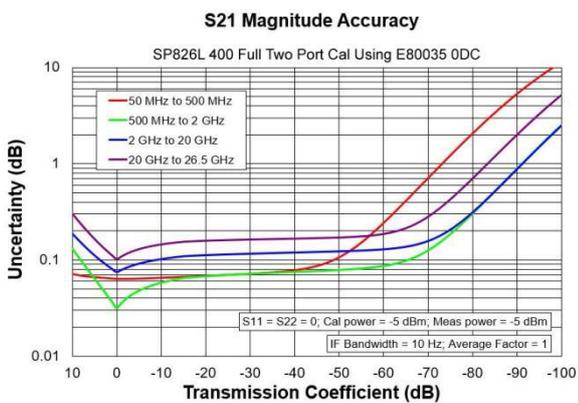


表格 5. E80035 电子校准件

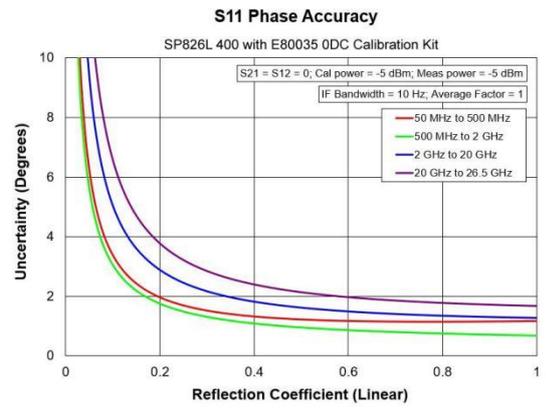
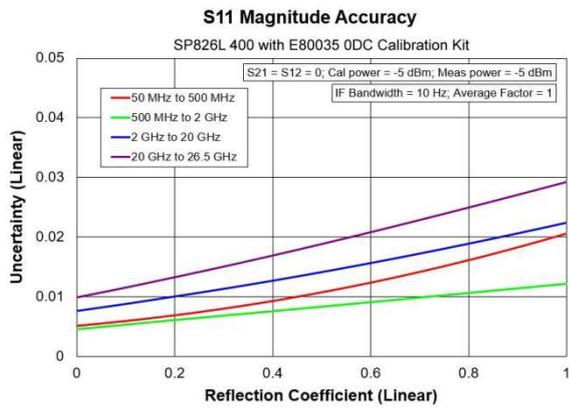
描述	规格 (dB)					
	10 MHz至 50 MHz <sup>1</sup>	50 MHz 至500 MHz <sup>1</sup>	500 MHz 至2 GHz	2 GHz至 13.5 GHz	13.5 GHz至20 GHz	20 GHz至 26.5 GHz
方向性	46	46	47	43	43	41
源匹配	41	41	47	42	42	40
负载匹配	39	40	46	40	40	38
<b>反射跟踪</b>						
幅度	±0.051	±0.051	±0.020	±0.041	±0.041	±0.051
相位 (°)	±0.34	±0.34	±0.14	±0.27	±0.27	±0.34
<b>传输跟踪</b>						
幅度	±0.063	±0.057	±0.026	±0.060	±0.062	±0.081
相位 (°)	±0.42	±0.38	±0.17	±0.40	±0.41	±0.54

<sup>1</sup> 安装 LFE 选项，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。

## 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>	16 (16) [16]	11 (9) [9]	11 (9) [9]	--	--	--
50 MHz至3.2 GHz <sup>1</sup>	24 (24) [24]	18 (7) [7]	17 (7) [7]	--	--	--
3.2 GHz至10 GHz	23 (22) [22]	14 (9) [9]	13 (9) [9]	--	--	--
10 GHz至16 GHz	16 (16) [16]	12 (9) [9]	10 (9) [9]	--	--	--
16 GHz至24 GHz	16 (16) [16]	10 (6) [6]	9 (7) [6]	--	--	--
24 GHz至26.5 GHz	16 (16) [16]	8 (6) [6]	8 (6) [6]	--	--	--

( ) 安装选件 205 或 405 的规格值。

( ) 安装选件 220 或 420 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), 所有选件, 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>	23 (23)	17 (10)	16 (10)	±1.5	±1.5	-84
50 MHz至100 MHz <sup>1</sup>	29 (29)	29 (11)	28 (11)	±1.5	±1.5	-90
100 MHz至500 MHz	29 (29)	29 (8)	28 (8)	±1.5	±1.5	-110
500 MHz至3.2 GHz	31 (31)	24 (8)	22 (8)	±1.5	±1.5	-120
3.2 GHz至10 GHz	25 (25)	19 (14)	17 (14)	±1.5	±1.5	-122
10 GHz至13.5 GHz	21 (21)	17 (13)	15 (13)	±1.5	±1.5	-122
13.5 GHz至16 GHz	20 (20)	16 (16)	15 (14)	±1.5	±1.5	-122
16 GHz至20 GHz	20 (20)	15 (12)	15 (12)	±1.5	±1.5	-122
20 GHz至24 GHz	19 (19)	13 (11)	13 (11)	±1.5	±1.5	-117
24 GHz至26.5 GHz	20 (20)	13 (10)	13 (11)	±1.5	±1.5	-114

( ) 安装选件 LFE 的典型值。

<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 6d。

表格 6d. 误差项 (dB), 所有端口, 所有 LFE 选件 (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 7. 频率信息，所有选件

描述	规格	典型值
频率范围	10 MHz至26.5 GHz	--
频率范围 (LFE选件)	900 Hz至26.5 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, 201, 401		选件217, 417, 219, 419	
	端口1,3	端口2,4	端口1,3	端口2,4
10 MHz至50 MHz	12	12	12	12
50 MHz至16 GHz	13	13	13	13
16 GHz至20 GHz	13	12	10	10
20 GHz至24 GHz	13	10	10	7
24 GHz至26.5 GHz	7	5	4	2

表格 8b. 最大功率电平 (dBm) - 典型值

描述	选件200, 400, 201, 401		选件217, 417, 219, 419	
	端口1,3	端口2,4	端口1,3	端口2,4
10 MHz至50 MHz	20	17	20	17
50 MHz至500 MHz	20	18	20	18
500 MHz至1 GHz	20	20	19	20
1 GHz至3.2 GHz	19	20	19	20
3.2 GHz至10 GHz	22	21	22	21
10 GHz至13.5 GHz	22	19	21	18
13.5 GHz至16 GHz	20	18	19	17
16 GHz至20 GHz	20	16	18	14
20 GHz至24 GHz	18	14	16	12
24 GHz至26.5 GHz	14	11	12	9

表格 8c. 最大功率电平 (dBm) - 选件 205, 405

描述	规格		典型值	
	端口1,3	端口2,4	端口1,3	端口2,4
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	5	5	13	10
50 MHz至500 MHz <sup>1</sup>	8	8	15	13
500 MHz至3.2 GHz	9	9	15	16
3.2 GHz至10 GHz	11	11	20	19
10 GHz至13.5 GHz	11	11	20	17
13.5 GHz至16 GHz	10	10	17	15
16 GHz至20 GHz	10	9	17	13
20 GHz至24 GHz	10	7	15	11
24 GHz至26.5 GHz	5	2	12	8

<sup>1</sup> 安装 LFE 选件 205 或 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,请参照表格 8e。

表格 8d. 最大功率电平 (dBm) - 选项 220, 420

描述	规格		典型值	
	端口1,3	端口2,4	端口1,3	端口2,4
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	5	5	13	10
50 MHz至500 MHz <sup>1</sup>	9	9	16	14
500 MHz至3.2 GHz	10	10	16	17
3.2 GHz至10 GHz	11	11	20	19
10 GHz至13.5 GHz	11	11	19	16
13.5 GHz至16 GHz	11	11	17	15
16 GHz至20 GHz	8	8	16	12
20 GHz至24 GHz	8	5	14	10
24 GHz至26.5 GHz	2	0	10	7

<sup>1</sup> 安装 LFE 选项 220 或 420，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 8e。

表格 8e. 最大功率电平 (dBm)，所有 LFE 选项 (启用 LFE)

描述	规格	典型值 <sup>1</sup>
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

<sup>1</sup> 这些值应用于所有的端口。一般来说，端口2和4高1dB。

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

描述	规格	典型值 <sup>1</sup>
10 MHz至50 MHz <sup>2</sup>	±1.5	±0.5
50 MHz至500 MHz <sup>2</sup>	±1.0	±0.2
500 MHz至3.2 GHz	±1.0	±0.1
3.2 GHz至10 GHz	±1.0	±0.2
10 GHz至13.5 GHz	±1.2	±0.2
13.5 GHz至18 GHz	±2.0	±0.3
18 GHz至26.5 GHz	±2.5	±0.4

1 在功率处的电平精度而不是标称功率处的电平精度,

2 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 9b。

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

描述	规格	典型值 <sup>1</sup>
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 <sup>2</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 1,3
	-25 dBm ≤ P < -20 dBm	-20 dBm ≤ P < -15 dBm	P ≥ -15 dBm
10 MHz至50 MHz <sup>3</sup>	± 2.0	± 1.5	± 1.5
50 MHz至26.5 GHz <sup>3</sup>	± 1.5	± 1.5	± 1.5

1 请参考标称功率。

2 任一端口都可作为源输入端口。

3 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 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 <sup>2</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 1,3	端口 <sup>2</sup> 1,3
	-25 dBm ≤ P < -20 dBm	-20 dBm ≤ P < -15 dBm	P ≥ -15 dBm
10 MHz至50 MHz <sup>3</sup>	± 2.5	± 1.5	± 1.5
50 MHz至500 MHz <sup>3</sup>	± 2.0	± 1.5	± 1.5
500 MHz至26.5 GHz	± 1.5	± 1.5	± 1.5

1 请参考标称功率。

2 任一端口都可作为源输入端口。

3 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<sup>1</sup> (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 参考标称功率，从 -25 dBm 至最高功率。

表格 11a. 功率扫描范围 (dB) - 规格

描述	选件200, 400, 201, 401		选件217, 417, 219, 419	
	端口1,3	端口2,4	端口1,3	端口2,4
10 MHz至50 MHz	37	37	37	37
50 MHz至16 GHz	38	38	38	38
16 GHz至20 GHz	38	37	35	35
20 GHz至24 GHz	38	35	35	32
24 GHz至26.5 GHz	32	30	29	27

表格 11b. 功率扫描范围 (dB) - 典型值

描述	选件200, 400, 201, 401		选件217, 417, 219, 419	
	端口1,3	端口2,4	端口1,3	端口2,4
10 MHz至50 MHz	47	44	47	44
50 MHz至500 MHz	47	45	47	45
500 MHz至1 GHz	47	47	46	47
1 GHz至3.2 GHz	46	47	46	47
3.2 GHz至10 GHz	49	48	49	48
10 GHz至13.5 GHz	49	46	48	45
13.5 GHz至16 GHz	47	45	46	44
16 GHz至20 GHz	47	43	45	41
20 GHz至24 GHz	45	41	43	39
24 GHz至26.5 GHz	41	38	39	36

表格 11c 功率扫描范围 (dB), 选件 205 或 405

描述	规格		典型值	
	端口1,3	端口2,4	端口1,3	端口2,4
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	30	30	40	37
50 MHz至500 MHz <sup>1</sup>	33	33	42	40
500 MHz至3.2 GHz	34	34	42	43
3.2 GHz至10 GHz	36	36	47	46
10 GHz至13.5 GHz	36	36	47	44
13.5 GHz至16 GHz	35	35	44	42
16 GHz至20 GHz	35	34	44	40
20 GHz至24 GHz	35	32	42	38
24 GHz至26.5 GHz	30	27	39	35

<sup>1</sup> 安装 LFE 选件 205 或 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, 请参照表格 11e。

表格 11d 功率扫描范围 (dB), 选件 220 或 420

描述	规格		典型值	
	端口1,3	端口2,4	端口1,3	端口2,4
10 MHz至50 MHz <sup>1</sup>	30	30	38	35
50 MHz至500 MHz <sup>1</sup>	34	34	41	39
500 MHz至3.2 GHz	35	35	41	42
3.2 GHz至10 GHz	36	36	45	44
10 GHz至13.5 GHz	36	36	44	41
13.5 GHz至16 GHz	36	36	42	40
16 GHz至20 GHz	33	33	41	37
20 GHz至24 GHz	33	30	39	35
24 GHz至26.5 GHz	27	25	35	42

<sup>1</sup> 安装 LFE 选件 220 或 420, 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 11e。

表格 11e 功率扫描范围 (dB), 所有 LFE 选件 (启用 LFE)

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	0	-5

表格 13 功率分辨率和最大/最小可设置功率，所有端口<sup>1</sup>

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

1. 任一端口都可用于源输出端口。

表格 14 在最大额定功率处的二次和三次谐波 (dBc) -- 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>3</sup>	-15
4 GHz至13.5 GHz	-19
13.5 GHz至24 GHz	-19
24 GHz至26.5 GHz	-21

表格 15 在标称功率时的非谐波杂散 (dBc) --典型值

下表所列频率为连续波频率，在 0dBm 处测量

描述	频偏100kHz
10 MHz至500 MHz <sup>1</sup>	-50
500 MHz至2GHz	-42
2 GHz至4 GHz	-45
4 GHz至8 GHz	-39
8 GHz至16 GHz	-33
16 GHz至26.5 GHz	-27

1 当安装了 LFE 选件并启用时，非谐波杂散可忽略。

表格 16 相位噪声 (dBc/Hz)，所有端口—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
26.5 GHz	-90	-104	-114	-124

## 测试端口输入

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

描述	规格	典型值
10 MHz至50 MHz <sup>2,3</sup>	-82	-88
50 MHz至100 MHz <sup>2,3</sup>	-95	-103
100 MHz至500 MHz <sup>2</sup>	-105	-110
500 MHz至2 GHz	-114	-118
2 GHz至13.5 GHz	-114	-119
13.5 GHz至20 GHz	-114	-120
20 GHz至24 GHz	-111	-118
24 GHz至26.5 GHz	-107	-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，典型值可能会在特定的频率中降至 500MHz 以下。

3 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 时请参考表格 17b。

表格 17b 中频带宽为 10 Hz 时的底噪 (dBm)，所有 LFE 选件 (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，100 MHz 处典型值会明显减小。

表格 18 直接接收机路径输入底噪<sup>1</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 <sup>2</sup>	-118	-133
50 MHz至100 MHz <sup>2</sup>	-107	-129
100 MHz至500 MHz <sup>2</sup>	-117	-136
500 MHz至2 GHz	-117	-130
2 GHz至13.5 GHz	-126	-133
13.5 GHz至20 GHz	-126	-134
20 GHz至24 GHz	-126	-135
24 GHz至26.5 GHz	-123	-133

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，典型值可能会在特定的频率中降至 500MHz 以下。

表格 19a 0.1dB 压缩，所有选件，所有端口 - 典型值

描述	测试端口功率 (dBm)
10 MHz至100 MHz <sup>1</sup>	15
100 MHz至13.5 GHz	12
13.5 GHz至20 GHz	12
20 GHz至26.5 GHz	10

1 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 时请参考表格 19b。

表格 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

表格 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		幅度 (dB)	相位 (°)
10 MHz至500 MHz <sup>1</sup>	--		--	--
500 MHz至16 GHz	8		0.21	1.60
16 GHz至24 GHz	8		0.24	1.73
24 GHz至26.5 GHz	8		0.42	2.51

1 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。

表格 20b 压缩，所有端口—规格

描述	测试端口功率 (dBm)			接收机压缩	
	选件201,401	选件217,417	选件219,419	幅度 (dB)	相位 (°)
10 MHz至500 MHz <sup>1</sup>	--	--	--	--	--
500 MHz至16 GHz	8	8	8	0.17	0.97
16 GHz至24 GHz	8	8	8	0.23	1.20
24 GHz至26.5 GHz	8	8	8	0.29	1.74

1 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。

表格 20c 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

表格 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100 MHz <sup>2</sup>	0.007	0.0036	0.053	0.103
100 MHz至13.5 GHz <sup>2</sup>	0.002	0.0005	0.004	0.010
13.5 GHz至16 GHz	0.002	0.0003	0.003	0.007
16 GHz至22.5 GHz	0.002	0.0005	0.003	0.007
22.5 GHz至24 GHz	0.003	0.0008	0.004	0.011
24 GHz至26.5 GHz	0.005	0.0012	0.007	0.017

<sup>1</sup> 等比例测量，测试端口的标称功率。

<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 时请参考表格 21b。

表格 21b 迹线噪声幅度<sup>1</sup> (dB rms)，所有端口，所有 LFE 选项（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。

表格 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100 MHz <sup>2</sup>	0.051	0.0237	0.341	0.663
100 MHz至13.5 GHz <sup>2</sup>	0.015	0.0045	0.027	0.067
13.5 GHz至16 GHz	0.042	0.0045	0.019	0.042
16 GHz至22.5 GHz	0.042	0.0075	0.024	0.050
22.5 GHz至24 GHz	0.054	0.0080	0.031	0.073
24 GHz至26.5 GHz	0.054	0.0128	0.049	0.118

<sup>1</sup> 等比例测量，测试端口的标称功率。

<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 时请参考表格 21d。

表格 21d 迹线噪声幅度<sup>1</sup> (dB rms), 所有端口, 所有 LFE 选项 (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。

表格 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

表格 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>	0.010	0.180
50 MHz至500 MHz <sup>2</sup>	0.010	0.060
500 MHz至3.2 GHz	0.010	0.080
3.2 GHz至10 GHz	0.020	0.130
10 GHz至13.5 GHz	0.020	0.160
13.5 GHz至16 GHz	0.020	0.300
16 GHz至20 GHz	0.020	0.400
20 GHz至24 GHz	0.030	0.500
24 GHz至26.5 GHz	0.030	0.560

<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 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 时请参考表格 23b。

表格 23b 稳定度<sup>1</sup>，所有 LFE 选项（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。

表格 24 损坏输入电平—规格

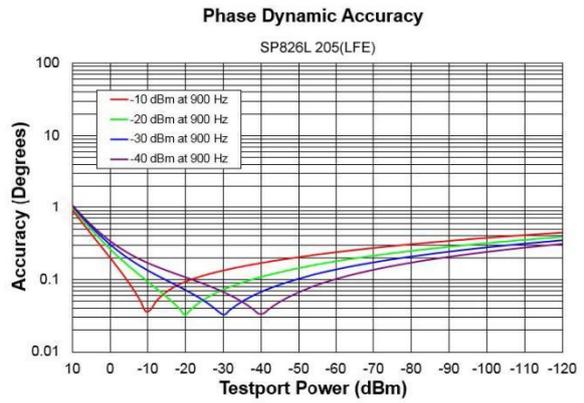
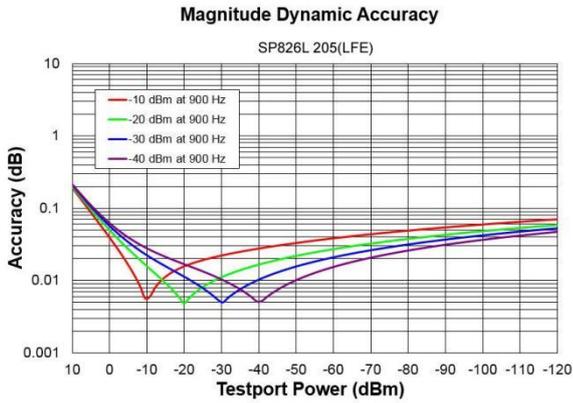
描述	选项 200,201,219,400,401,419	选项 217,417	所有 LFE 选项
RF, DC	30 dBm, 40 V	30 dBm, 7 V	20 dBm, 50 V

## 动态精度

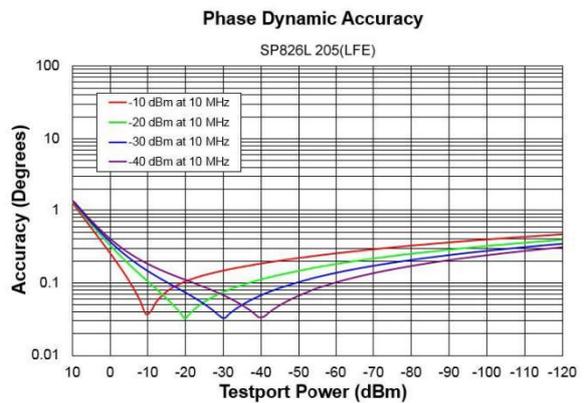
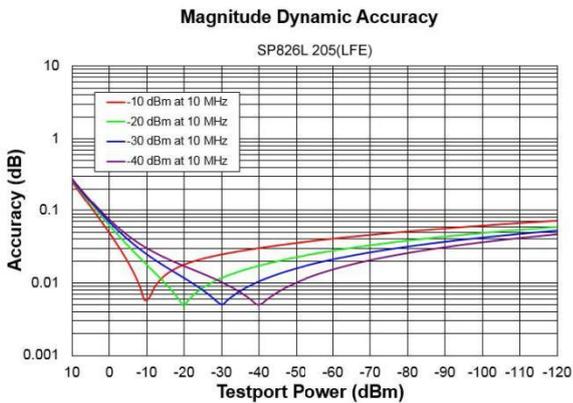
通过以下测量来验证动态精度：

- 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。

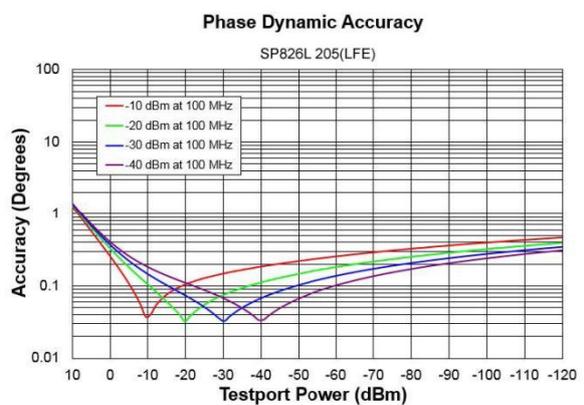
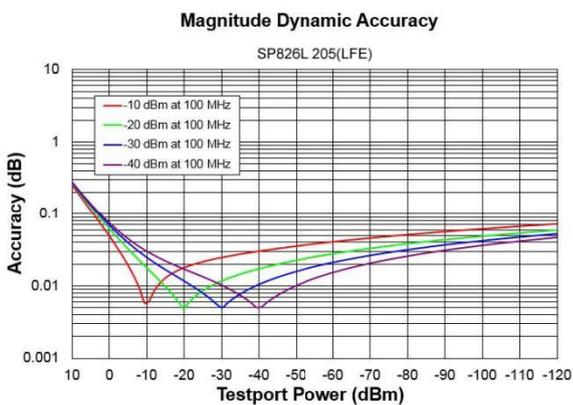
### 动态精度，900 Hz，所有 LFE 选项（启用 LFE） - 规格



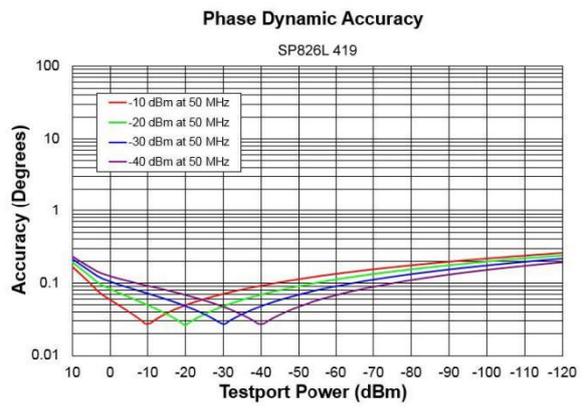
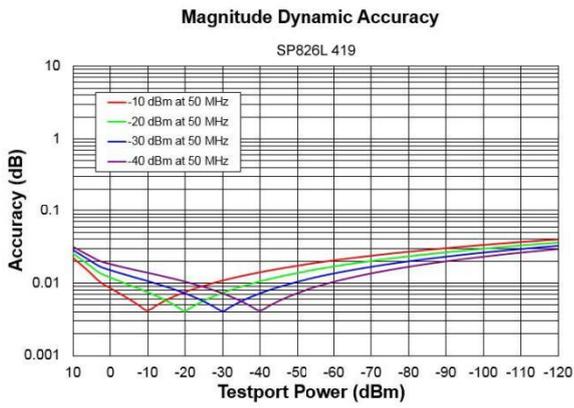
### 动态精度，10 MHz，所有 LFE 选项（启用 LFE） - 规格



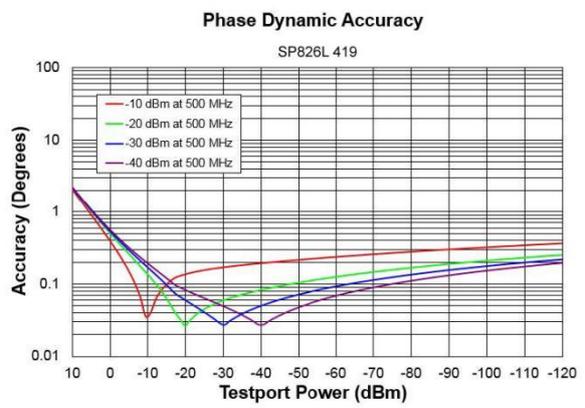
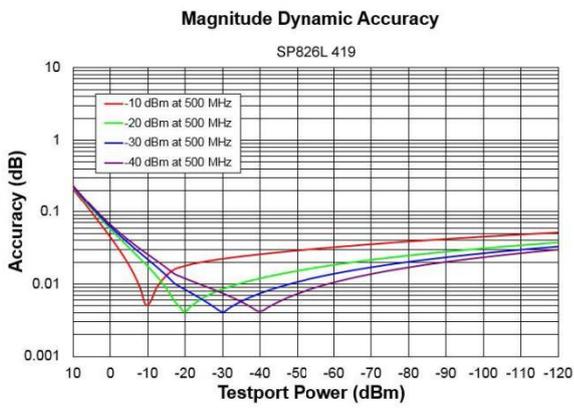
### 动态精度，100 MHz，所有 LFE 选项（启用 LFE） - 规格



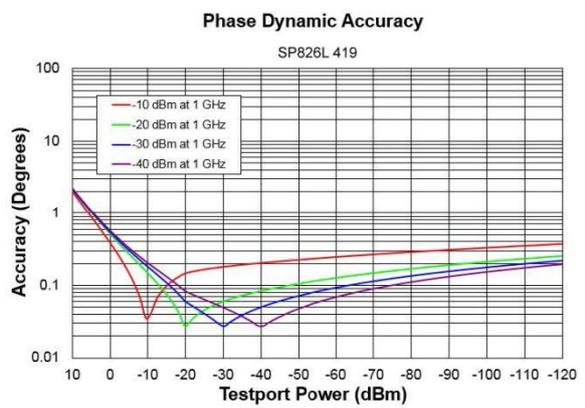
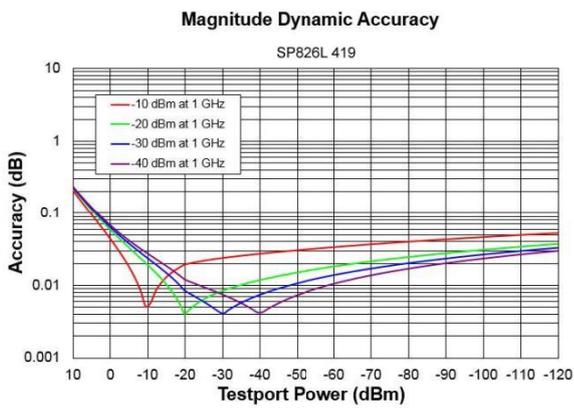
动态精度, 10 MHz 至 50 MHz- 规格



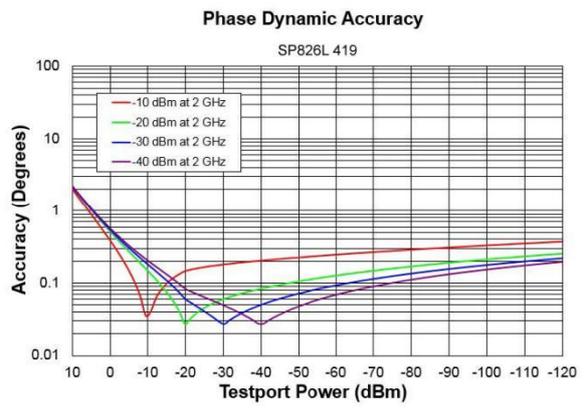
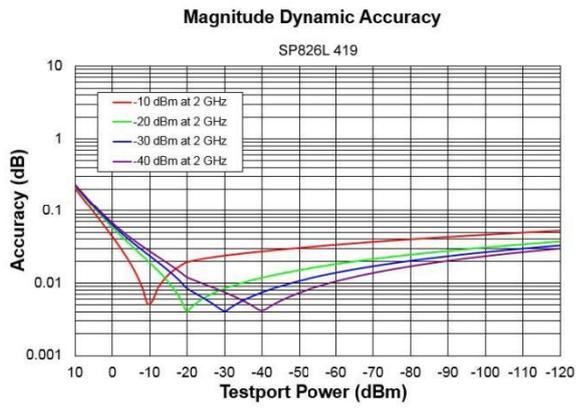
动态精度, 50 MHz 至 500 MHz- 规格



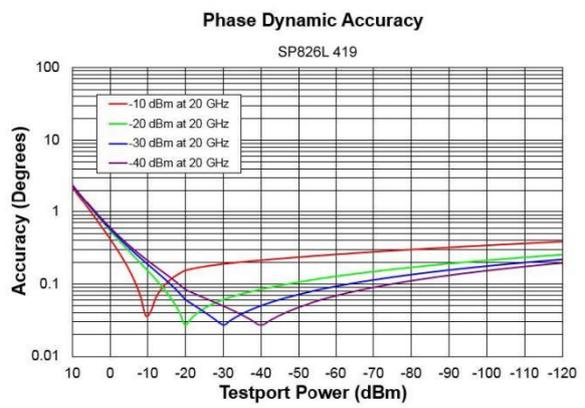
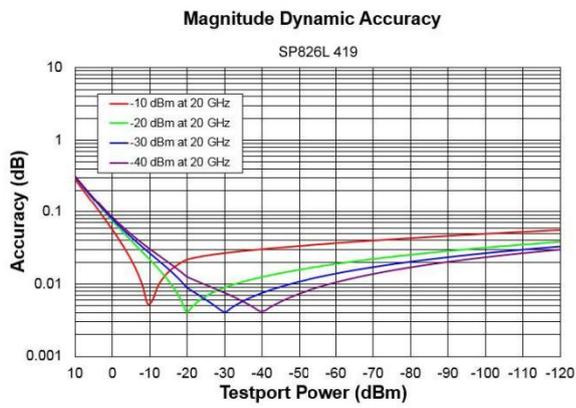
动态精度, 500 MHz 至 1 GHz- 规格



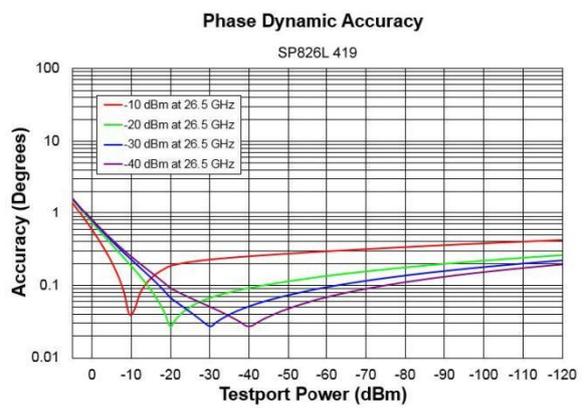
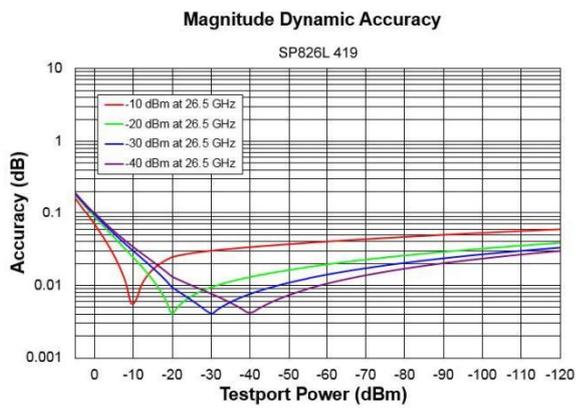
动态精度，1 GHz 至 2 GHz- 规格



动态精度，2 GHz 至 20 GHz- 规格



动态精度，20 GHz 至 26.5 GHz- 规格



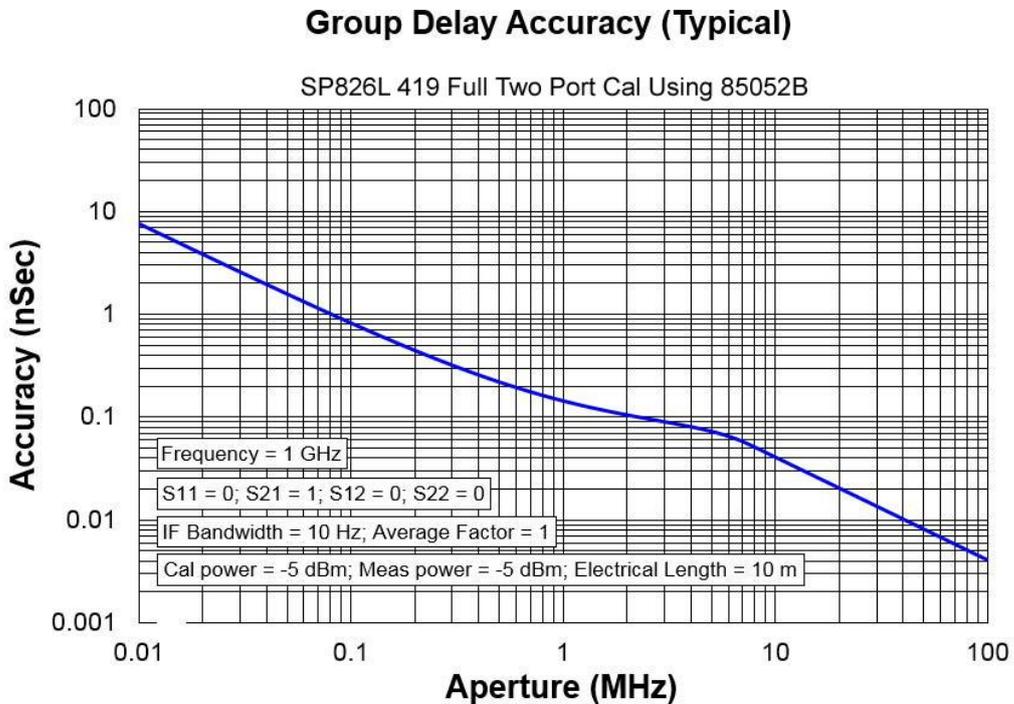
表格 25 群时延<sup>1</sup>- 典型值

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 <2dB, 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,  $S_{ii} = 0, S_{ij} = 1, S_{ji} = 0, S_{kl} = 0$



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:  $\pm \text{相位精度(deg)}/[360 \times \text{孔径(Hz)}]$

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。

## 一般信息

表格 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

表格 27 前面板信息，所有选项

描述	典型性能
<b>射频连接器</b>	
测试端口	3.5 mm (阳头), 50Ω (标称值),中心顶针凹陷0.002英寸
跳线	带有3.5 mm (阳头)跳线的3.5 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	下列任何一项皆可导致显示屏被认为出故障: <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

表格 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

表格 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
<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 $\geq$ 53 MHz: IF=7.438 MHz
窄带中频路径	IF=10.70 MHz
输入阻抗	50 $\Omega$
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

表格 28 后面板信息, 所有选件 (续)

描述	典型性能	
<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	15 pin微型D-sub	
输入阻抗	1 K $\Omega$	
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26.5 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 $\Omega$	
<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	最大输出功率 (典型值, dBm)	
3.2 GHz至5 GHz	+3	
5 GHz至19 GHz	+8	

表格 28 后面板信息，所有选件（续）

描述	典型性能
<b>设备支持</b>	<b>分辨率</b>
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"）。

#### 偏置器输入

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
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
<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	533.0	21.0
有前后面板护罩	578.0	22.7
<b>重量 (标称值)</b>	<b>净重</b>	<b>运输重量</b>
2端口机型	27 kg (60 lb)	43 kg (95 lb)
4端口机型	36.7 kg (81 lb)	51 kg (112 lb)

## 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	4.2	8.2	56.8	111.10
		两端口校准	7.6	8.7	16.6	114.2	224.7
	10 kHz	未校准	30	53.2	201.8	1992	3980
		两端口校准	61.2	107.4	417	4031	8047
	1 kHz	未校准	201.8	399	1742	17031	33844
		两端口校准	403	798	3500	34102	67734
10 GHz至20 GHz	600 kHz	未校准	16.9	17.8	22.2	67.7	116.7
		两端口校准	33.8	35.3	44	134.5	229
	10 kHz	未校准	64.8	127	322.6	2009	4009
		两端口校准	129.18	263	645	4030	8055
	1 kHz	未校准	234	458	1781	17383	34531
		两端口校准	477	922	3578	34789	69109

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	43.7	51.8	72.2	140.4	188.7
	两端口校准	85.3	101.1	140.2	317.3	411.9
10 kHz	未校准	76.3	137.1	480	2184	4125
	两端口校准	150.6	271.5	964	4378	8297
1 kHz	未校准	245	472	1809	17508	34773
	两端口校准	498	950	3622	35047	69609

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	2.2	0.0045
100,000	3.4	0.0018
30,000	7	0.0011
10,000	26.7	0.0006
3,000	69.1	0.0004
1,000	219	0.0003
300	637	0.0002
100	1820	0.0002
30	5975	0.0002
10	17828	0.0002
3	59266	0.0002

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	4.8	2.2	1.9	1.7
11	13.7	4.5	2.8	1.6
51	57.3	8	2.8	1.8
101	111.3	14.2	4.2	1.9
201	219	26.7	6.9	2.3
401	432	51.6	11.9	3
801	854	101	22	4.4
1,601	1694	201	42.1	7
6,401	6683	797	163	23.4
16,001	16556	1991	403	54.7
32,001	32883	3978	805	109

## 前面板跳线

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	-4
500 MHz至3.2 GHz	-2
3.2 GHz至10 GHz	-3
10 GHz至13.5 GHz	-4
13.5 GHz至26.5 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	-4	-4
50 MHz至10 GHz	-3	-2
10 GHz至16 GHz	-4	-2
16 GHz至20 GHz	-5	-6
20 GHz至24 GHz	-6	-7
24 GHz至26.5 GHz	-14	-14

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	-2	-2	-2	-2
50 MHz至500 MHz	-1	-1	-1	-1
500 MHz至3.2 GHz	-1	-1	0	0
3.2 GHz至10 GHz	0	0	+1	+1
10 GHz至16 GHz	0	0	+2	+2
16 GHz至20 GHz	+1	0	-1	-1
20 GHz至24 GHz	+1	-2	-3	0
24 GHz至26.5 GHz	-6	-8	-9	-7

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	+12	+12
50 MHz至500 MHz	+13	+13	+13	+13
500 MHz至3.2 GHz	+13	+13	+14	+14
3.2 GHz至10 GHz	+14	+14	+14	+14
10 GHz至16 GHz	+14	+14	+15	+15
16 GHz至20 GHz	+14	+13	+12	+12
20 GHz至24 GHz	+14	+11	+12	+9
24 GHz至26.5 GHz	+8	+6	+6	+4

表格 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
50 MHz至100 MHz	-0.25	-0.50
100 MHz至500 MHz	-0.25	-1.00
500 MHz至3.2 GHz	-0.50	-1.00
3.2 GHz至10 GHz	-0.75	-1.25
10 GHz至13.5 GHz	-1.00	-1.75
13.5 GHz至16 GHz	-1.00	-2.00
16 GHz至20 GHz	-1.20	-2.00
20 GHz至24 GHz	-1.30	-2.50
24 GHz至26.5 GHz	-1.50	-2.50

表格 37 损坏电平

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	30	7
PORT 1, 2, 3, 4 CPLR THRU	30 (20 <sup>1</sup> )	40 (50 <sup>1</sup> ) (7 <sup>2</sup> )
PORT 1, 2, 3, 4 CPLR ARM	30	7

1 安装 LFE 选项。

2 当配置选项 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	SP826L-200	
2端口, 可配置测试仪	SP826L-201	
2端口, 可配置测试仪, 偏置器, 低频扩展	SP826L-205	
2端口, 可配置测试仪, 源衰减器, 接收机衰减器	SP826L-217	
2端口, 可配置测试仪, 源衰减器, 接收机衰减器, 偏置器	SP826L-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	SP826L-220	
4端口, 基础硬件配置	SP826L-400	
4 端口, 可配置测试仪, 内置第二个源	SP826L-401	
4端口, 可配置测试仪, 内置第二个源, 偏置器, 低频扩展	SP826L-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	SP826L-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	SP826L-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	SP826L-420	
<b>硬件选件</b>		
增加中频输入	SP826L-016	
内部第一个源增加脉冲调制器	SP826L-010	
内部第二个源增加脉冲调制器	SP826L-011	
增加高稳定度时基	SP826L-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26.5 GHz的调制失真	SP80092P	
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 and IQ 器件应用	SP8019P	需要配置选件4xx
到26.5 GHz的频谱分析	SP80202P	
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>		
3.5 mm SOLT校准套件, DC~26.5GHz	80035S	
3.5mm (阳头) 4合1一体型校准件, DC~26.5 GHz	80135A	
3.5mm (阴头) 4合1一体型校准件, DC~26.5 GHz	80035A	
3.5 mm 精密型电子校准件, 两端口 <sup>1</sup> , 300 kHz~26.5 GHz	E80035	
3.5 mm 经济型电子校准件, 两端口 <sup>1</sup> , DC~26.5 GHz	E81035	
3.5 mm 精密型电子校准件, 四端口 <sup>2</sup> , 300 kHz~26.5 GHz	E80135	
3.5 mm 电子校准件, 六端口 <sup>3</sup> , DC~20 GHz	E80235	
3.5 mm 射频柔性连接线 (阳头, 长61cm, DC~26.5 GHz)	35061MM	
低损稳相射频线缆, NMD3.5 阴头&3.5mm 阴头, 长63cm, DC~26.5 GHz	AL50-N35F35F-0.63M	
低损稳相射频线缆, NMD3.5 阴头&NMD3.5 阳头, 长63cm, DC~26.5 GHz	AL50-N35FN35M-0.63M	
精密测试电缆, NMD3.5 阴头&3.5mm 阴头, 长63cm, DC~26.5 GHz	35N63FF	
精密测试电缆, NMD3.5 阴头&NMD3.5 阳头, 长63cm, DC~26.5 GHz	35N63FM	

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;

2.可按用户要求定制阴性连接器或阳性连接器, 默认为四端口阴性连接器;

3.可按用户要求定制阴性连接器或阳性连接器, 默认为六端口阴性连接器;

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

---