

# 是德科技精简系列 USB 矢量网络分析仪 P937XA 2 端口，高达 26.5 GHz

外形紧凑，性能优异。



## 是德科技精简系列：小身材，高性能

利用是德科技精简系列中的 Keysight P937xA，在上市时间、生产效率、预算和工作台空间等方面实现良好平衡。精确且可重复的测量、自动化编码功能以及始终如一的直观用户体验，这些优势让您能够充满自信地完成产品开发生命周期每个阶段的工作。结合全方位的是德科技服务（包括校准、教育和咨询），这些仪器可以增强您的解决方案，帮助您加快技术应用、降低成本。

P937xA 系列是是德科技首款紧凑型矢量网络分析仪（VNA），其价格适中，并采用完整的双端口设计，可以显著减小测试需要的空间。这款紧凑型 VNA 覆盖十分宽广的频率范围，从 300 kHz 到 26.5 GHz 有六种频率范围可选。这款 VNA 安装在紧凑型机箱中，由外部计算机控制，具备非常强大的处理能力和功能。PC 上运行的固化软件拥有与其他是德科技 VNA 相同的直观图形用户界面（GUI），使您可能尽量减少在不同型号之间过渡的成本。



### 应用软件

- 手动测试无源元器件（例如天线、滤波器、连接器、适配器）
- 无线元器件制造测试
- 航空航天/国防制造测试
- 在分类环境中的评测/设计验证

### 关键性能

这款是德科技紧凑型 VNA 在动态范围、测量速度、迹线噪声和稳定度等关键技术指标上均达到业界先进水平。它与历经考验、值得信赖的 Keysight VNA 采用相同的测量技术，确保您可以获得始终一致的测量结果。

- 测量速度：24 ms（201 点，全 2 端口校准，100 kHz IFBW）
- 动态范围：> 114 dB @ 9 GHz；> 110 dB @ 20 GHz（10 Hz IFBW）
- 迹线噪声：< 0.003 dB<sub>rms</sub>（1 kHz IFBW）
- 稳定度：0.005 dB/°C（高达 4.5 GHz）

### 主要特性

- 是德科技最紧凑的 VNA，可以在不同测试位置之间轻松地共享使用
- 从 300 kHz 至 26.5 GHz 有多种频率范围可选
- 能够扩展测试端口数（最多 4 个端口）
- 可随时进行频率和软件升级
- 采用与值得信赖的 Keysight VNA 相同的 GUI 和测量技术
- 支持电子校准件（ECal），使校准变得轻松快捷

# 目录

定义	4
系统技术指标	5
表 1. 频率信息	5
表 2. 本底噪声和动态范围	5
校正的性能	6
表 3. 使用 N4691B 电子校准件	6
表 4. 使用 85052D 3.5 mm 标准机械校准套件	7
未校正的系统性能	8
表 5. 未校正的误差项 — 技术指标 8 测试端口输出	8
表 6. 端口最大输出功率	8
表 7. 标称功率 (预设功率)	8
表 8. 功率范围	9
表 9. 功率电平精度	9
表 10. 信号源谐波	9
表 11. 非谐波杂散	10
表 12. 相位噪声	10
测试端口输入	10
表 13. 测试端口输入损坏电平	10
表 14. 0.1 dB 压缩 (典型值) 时的接收机压缩电平	10
表 15. 不同测试端口功率电平 (技术指标) 下的接收机压缩	11
表 16. 接收机电平精度	11
表 17. 本底噪声 (10 Hz 中频带宽)	12
表 18. 幅度迹线噪声 (1 kHz 中频带宽, -5 dBm 功率)	13
表 19. 幅度迹线噪声 (特征性能, +6 dBm 功率)	13
表 20. 幅度迹线噪声 (典型性能, +6 dBm 功率)	13
表 21. 相位迹线噪声 (1 kHz 中频带宽, -5 dBm 功率)	13
表 22. 相位迹线噪声 (特征性能, +6 dBm 功率)	14
表 23. 相位迹线噪声 (典型性能, +6 dBm 功率)	14
表 24. 温度稳定度 (典型值)	14
动态精度	15
表 25. 动态精度 (4 GHz 至 16.5 GHz)	15
表 26. 系统要求	17
表 27. 环境和物理技术指标	17
表 28. 符合的监管和安全标准	18
表 29. 体积和重量	18
表 30. 电气功率	18
表 31. 前面板信息	19
表 32. 后面板信息	20
表 33. 测量速度 (ms)	20
表 34. 测量功能	22
表 35. 其他信息	23
表 36. 软件	23
资料信息	24
网络资源	24

# 定义

## 技术指标 (spec.)

保证的性能。技术指标包括保护频段，将预期的统计性能分布、测量不确定度以及受环境条件影响产生的性能变化都考虑在内。除非另有说明，所有技术指标和特征值均是在  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境温度以及  $33\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $46\text{ }^{\circ}\text{C}$  的仪器温度范围内有效。验证技术指标时必须符合下列条件：

- 仪器已开机预热 60 分钟并运行 USB VNA 应用软件。
- 仪器处于其校准期内。
- 仪器在开机前放置在温度稳定 ( $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 的环境中至少 60 分钟。

## 特征值 (char.) :

产品在出厂前预期可达到的性能参数，但此值并未经过现场验证，也不在产品保证范围内。特征值包含与技术指标相同的保护频段。

## 典型值 (typ.)

产品在开机前放置在温度稳定 ( $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 的环境中至少 60 分钟且在这一温度范围内工作时，预期平均可达到的性能；不包括保护频段。典型值不在产品保证范围内。仪器必须处于其校准周期内。

## 标称值 (nom.)

一般的描述性术语或设计参数。它未经测试，不在产品保证范围内。

## 校准

通过测量已知标准件来表征仪器系统（可复验）误差的过程。

## 校正（剩余）

表示产品经过误差校正（校准）之后的性能。它由校准标准件的质量及其“已知”参数的精度，加上系统可重复性、稳定性和噪声等因素决定。

## 未校正（原始）

表示未经误差校正的仪器的性能。未校正性能会影响校准的稳定性。

## 本文中的温度定义是：

- 完整温度范围 =  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  的单个仪器温度（取决于具体的仪器）和  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境温度。
- 可控温度范围 =  $33\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $46\text{ }^{\circ}\text{C}$  的单个仪器温度（取决于具体的仪器）和  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境温度。

## 频率断点

除非另有说明，本技术资料中所有表格列出的频率断点性能指标为该频率上两项技术指标降低后的值。

## 结构图

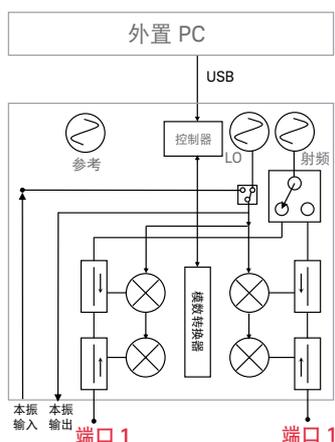


图 1. P937XA USB 矢量网络分析仪结构图

## 系统技术指标

表 1. 频率信息

频率范围		
产品型号	频率范围	
P9370A	300 kHz 至 4.5 GHz	
P9371A	300 kHz 至 6.5 GHz	
P9372A	300 kHz 至 9 GHz	
P9373A	300 kHz 至 14 GHz	
P9374A	300 kHz 至 20 GHz	
P9375A	300 kHz 至 26.5 GHz	
频率分辨率		
频率范围	技术指标	
300 kHz 至 2.5 GHz	1 Hz	
> 2.5 至 5 GHz	2 Hz	
> 5 至 10 GHz	3 Hz	
> 10 至 20 GHz	6 Hz	
> 20 GHz	12 Hz	
频率参考	技术指标	典型值
精度	± 1 ppm	
老化率		< 3.5 ppm/年
温度稳定度		± 1 ppm (0 至 55 °C)
系统阻抗		
	50 Ω (标称值)	75 Ω (使用适合的适配器和校准套件)

表 2. 本底噪声和动态范围

频率范围	本底噪声 <sup>1</sup> (dBm) (技术指标)	动态范围 <sup>2</sup> (dB) (技术指标)	动态范围 <sup>3</sup> (dB) (典型值)	有效动态范围 <sup>4</sup> (dB) (特征值)
300 kHz 至 < 10 MHz	—	—	111	97
10 至 < 250 MHz	-98	98	110	95
250 MHz 至 1 GHz	-108	115	122	114
> 1 至 4.5 GHz	-108	115	122	115
> 4.5 至 6.5 GHz	-108	115	122	115
> 6.5 至 9 GHz	-108	114	121	114
> 9 至 14 GHz	-108	114	120	110
> 14 至 18 GHz	-108	112	119	100
> 18 至 20 GHz	-108	110	118	98
> 20 至 24 GHz	-98	95	104	82
> 24 至 26.5 GHz	—	—	95	65

1. 10 Hz 中频带宽内的本底噪声

2. 系统动态范围 = 信号源最大输出功率 - 接收机在 10 Hz 中频带宽内的本底噪声。不包括单一模块串扰效应。

3. 系统动态范围 = 信号源最大输出功率 - 接收机在 10 Hz 中频带宽内的本底噪声。不包括单一模块串扰效应。

4. 有效动态范围是指串扰大于本底噪声时的动态范围，因此串扰对动态范围有限制作用。不过，串扰只限制中频带宽 < 1 kHz 时的动态范围。

## 自定义不确定度计算器

本文提供了 P937XA VNA 经 N4691B 电子校准件或 85052D 标准机械校准套件校正后的性能技术指标。要确定使用其他校准套件实施校准时的传输和反射不确定度曲线，请访问 [http://www.keysight.com/find/na\\_calculator](http://www.keysight.com/find/na_calculator) 并下载我们免费的不确定度计算器，以生成您特定校准套件的不确定度曲线。

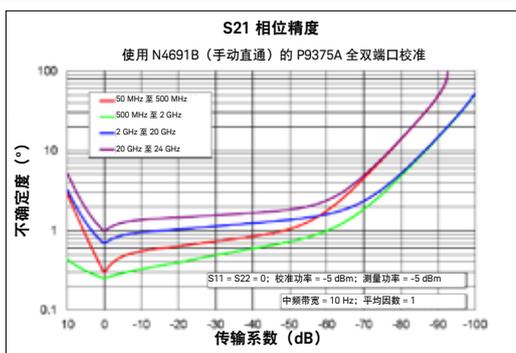
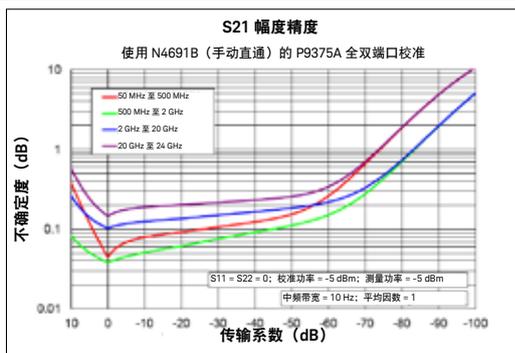
## 校正的性能

表 3. 使用 N4691B 电子校准件<sup>1</sup>

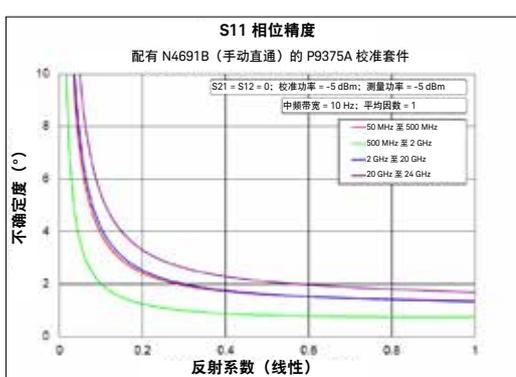
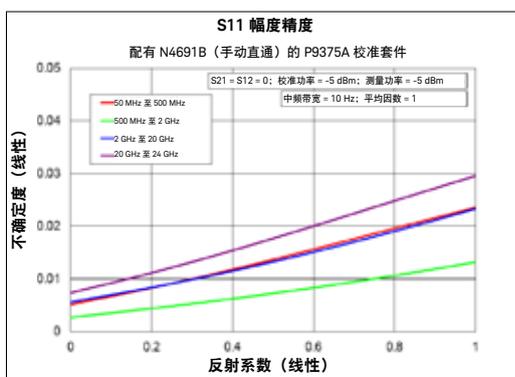
经校正的误差项 (dB) - 300 kHz 至 24 GHz

频率	方向性	信号源匹配	负载匹配	传输跟踪		反射跟踪	
				幅度	相位 (°)	幅度	相位 (°)
300 kHz 至 < 2 MHz	31	29	29	±0.21	±1.4	±0.12	±0.74
2 MHz 至 1 GHz	41	36	41	±0.021	±0.14	±0.061	±0.40
>1 至 2 GHz	52	47	52	±0.0066	±0.044	±0.020	±0.14
> 2 至 4.5 GHz	48	45	48	±0.015	±0.095	±0.031	±0.20
> 4.5 至 6.5 GHz	48	45	48	±0.020	±0.14	±0.031	±0.20
> 6.5 至 9 GHz	48	45	45	±0.033	±0.22	±0.031	±0.20
> 9 至 14 GHz	46	42	43	±0.053	±0.35	±0.041	±0.27
> 14 至 20 GHz	46	42	42	±0.067	±0.44	±0.041	±0.27
> 20 至 24 GHz	44	40	40	±0.11	±0.69	±0.051	±0.34

## 传输不确定度 (幅度和相位)



## 反射不确定度 (幅度和相位)



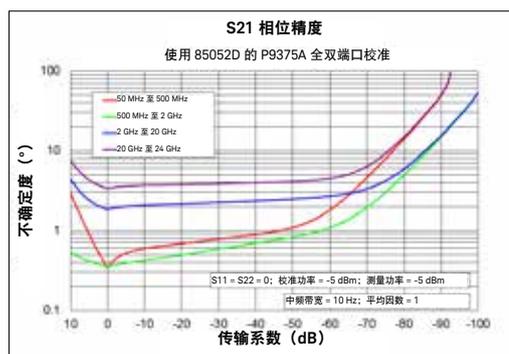
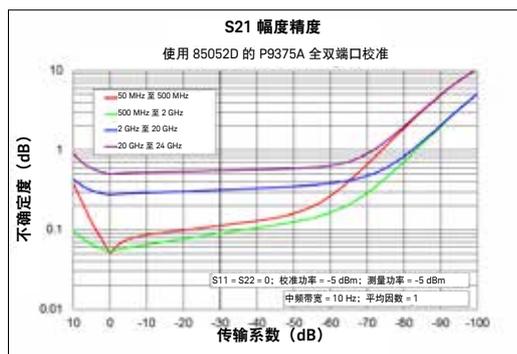
1. 在 10 Hz 中频带宽下测得，没有对数据进行平均值计算，环境温度 = 23 °C (± 3 °C) 并且与校准温度的偏差 < 1 °C，经过隔离校准。

表 4. 使用 85052D 3.5 mm 标准机械校准套件<sup>1</sup>

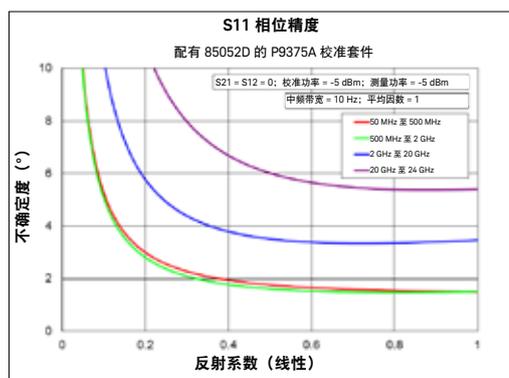
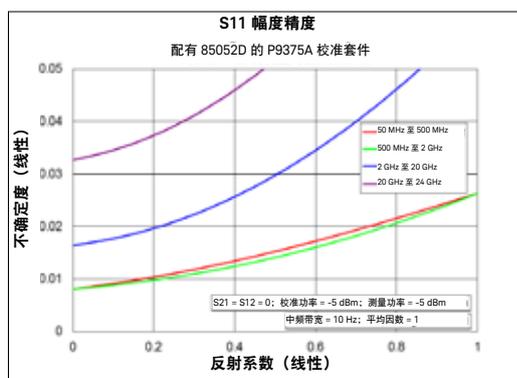
经校正的误差项 (dB) – 300 kHz 至 24 GHz

频率	方向性	信号源匹配	负载匹配	传输跟踪		反射跟踪	
				幅度	相位 (°)	幅度	相位 (°)
300 kHz 至 < 2 MHz	42	37	42	± 0.068	± 0.450	± 0.003	± 0.020
2 MHz 至 1 GHz	42	37	42	± 0.019	± 0.123	± 0.003	± 0.020
>1 至 2 GHz	42	37	42	± 0.021	± 0.136	± 0.003	± 0.020
> 2 至 4.5 GHz	38	31	38	± 0.055	± 0.361	± 0.004	± 0.027
> 4.5 至 6.5 GHz	38	31	38	± 0.089	± 0.584	± 0.004	± 0.027
> 6.5 至 9 GHz	36	28	36	± 0.155	± 1.023	± 0.008	± 0.052
> 9 至 14 GHz	36	28	36	± 0.195	± 1.286	± 0.008	± 0.052
> 14 至 20 GHz	36	28	36	± 0.233	± 1.536	± 0.008	± 0.052
> 20 至 24 GHz	30	25	30	± 0.442	± 2.915	± 0.011	± 0.072

传输不确定度 (幅度和相位)



反射不确定度 (幅度和相位)



1. 在 10 Hz 中频带宽下测得，没有对数据进行平均值计算，环境温度 = 23 °C (± 3 °C) 并且与校准温度的偏差 < 1 °C，经过隔离校准。

## 未校正的系统性能

技术指标在下列条件下有效：

- 环境温度在 25 °C ±5 °C 范围内。
- 传输跟踪不包括电缆损耗。
- 串扰测量条件：归一化为直通，所有端口连接短路件时测量，10 Hz 中频带宽，平均系数为 8，交替模式，信号源功率设置为最大功率（技术指标）。

表 5. 未校正的误差项 — 技术指标

频率	方向性 (技术指标)	信号源匹配 (技术指标)	负载匹配 (技术指标)	传输跟踪 (典型值)	反射跟踪 (典型值)	串扰 (典型值)
300 kHz 至 < 2 MHz	7	9	9	± 2	± 2	97
2 MHz 至 1 GHz	20	19	21	± 2	± 2	95
>1 至 2 GHz	20	20	19	± 2	± 2	123
> 2 至 4.5 GHz	18	20	13	± 2	± 2	121
> 4.5 至 6.5 GHz	15	15	11	± 2	± 2	121
> 6.5 至 9 GHz	10	11	8	± 2	± 2	119
> 9 至 14 GHz	9	9	7	± 2	± 2	110
> 14 至 20 GHz	4	6	6	± 2	± 2	98
> 20 至 24 GHz	3	5	4	± 2.5	± 2.5	82

## 测试端口输出

表 6. 端口最大输出功率

频率范围	技术指标	典型值
300 kHz 至 < 10 MHz	—	+3 dBm
10 至 < 250 MHz	0 dBm	+3 dBm
250 MHz 至 4.5 GHz	+7 dBm	+10 dBm
>4.5 GHz 至 6.5 GHz	+7 dBm	+10 dBm
> 6.5 至 9 GHz	+6 dBm	+9 dBm
> 9 至 14 GHz	+6 dBm	+8 dBm
> 14 至 18 GHz	+4 dBm	+7 dBm
> 18 至 20 GHz	+2 dBm	+6 dBm
> 20 至 24 GHz	-3 dBm	+1 dBm
> 24 至 26.5 GHz	—	-5 dBm

表 7. 标称功率 (预设功率)

型号	技术指标
所有型号	-5 dBm

表 8. 功率范围

频率范围	技术指标	典型值
300 kHz 至 < 10 MHz	—	+3 dBm 至 -40 dBm
10 至 < 250 MHz	0 dBm 至 -40 dBm	
250 MHz 至 4.5 GHz	+7 dBm 至 -40 dBm	
> 4.5 GHz 至 6.5 GHz	+7 dBm 至 -40 dBm	
> 6.5 至 9 GHz	+6 dBm 至 -40 dBm	
> 9 至 14 GHz	+6 dBm 至 -40 dBm	
> 14 至 18 GHz	+4 dBm 至 -40 dBm	
> 18 至 20 GHz	+2 dBm 至 -40 dBm	
> 20 至 24 GHz	-3 dBm 至 -40 dBm	
> 24 至 26.5 GHz	—	-5 至 -40 dBm

表 9. 功率电平精度

频率范围	技术指标		功率电平范围		典型值	
	-40 dBm ≤ P < -30 dBm	-30 dBm ≤ P < 端口 最大功率 (技术指标)	-40 dBm ≤ P < -30 dBm	-30 dBm ≤ P < 端口 最大功率 (技术指标)	-40 dBm ≤ P < -30 dBm	-30 dBm ≤ P < 端口 最大功率 (技术指标)
300 kHz 至 < 2 MHz	—	—	± 1.3	± 1.0		
2 至 < 10 MHz	—	—	± 2.5	± 2.2		
10 至 < 250 MHz	± 4.5	± 2.5	± 1.0	± 0.7		
250 MHz 至 1 GHz	± 1.5	± 1.5	± 0.3	± 0.4		
> 1 至 6.5 GHz	± 1.5	± 1.5	± 0.4	± 0.3		
> 6.5 至 20 GHz	± 1.5	± 1.5	± 0.5	± 0.5		
> 20 至 24 GHz	± 3.0	± 3.0	± 0.8	± 0.8		
> 24 至 26.5 GHz	—	—	± 1.8	± 1.8		

可编程功率分辨率

0.01 dB 典型值

表 10. 信号源谐波<sup>1</sup>

频率范围	技术指标	典型值
300 kHz 至 < 100 MHz	—	-6 dBc
100 MHz 至 2 GHz	—	-6 dBc
2 至 4.5 GHz	—	-10 dBc
> 4.5 至 6.5 GHz	—	-11 dBc
> 6.5 至 14 GHz	—	-14 dBc
> 14 至 20 GHz	—	-8 dBc
> 20 至 26.5 GHz	—	-5 dBc

1. 在最大功率 (技术指标) 下, 包括子谐波。

表 11. 非谐波杂散<sup>1</sup>

频率范围	技术指标	典型值
300 kHz 至 < 10 MHz	—	-44 dBc
10MHz 至 10GHz	—	-36 dBc
> 10 至 20 GHz	—	-30 dBc
> 20 至 26.5 GHz	—	-24 dBc

表 12. 相位噪声<sup>2</sup>

频率范围	技术指标	典型值
300 kHz 至 < 2 MHz	—	-100 dBc/Hz
2 MHz 至 2.5 GHz	—	-90 dBc/Hz
> 2.5 至 5 GHz	—	-84 dBc/Hz
> 5 至 10 GHz	—	-78 dBc/Hz
> 10 至 20 GHz	—	-72 dBc/Hz
> 20 至 26.5 GHz	—	-66 dBc/Hz

1. 标称 (预设) 功率为 -5 dBm 时。
2. 输出端口 1 或 2 的相位噪声 (dBc/Hz) ; 1 kHz、10 kHz 和 100 kHz 频偏的典型值。

## 测试端口输入

表 13. 测试端口输入损坏电平

频率范围	技术指标
300 kHz 至 26.5 GHz	> +20 dBm, > ±35 VDC, > 1000V ESD

表 14. 0.1 dB 压缩 (典型值) 时的接收机压缩电平

频率范围	技术指标	典型值
300 kHz 至 < 10 MHz	—	> +7 dBm
10 至 < 250 MHz	—	> +8 dBm
250 MHz 至 1 GHz	—	> +12 dBm
> 1 至 4.5 GHz	—	> +10 dBm
> 4.5 至 6.5 GHz	—	> +8 dBm
> 6.5 至 9 GHz	—	> +8 dBm
> 9 至 14 GHz	—	> +6 dBm
> 14 至 18 GHz	—	> +5 dBm
> 18 至 20 GHz	—	> +10 dBm
> 20 至 24 GHz	—	> +8 dBm
> 24 至 26.5 GHz	—	> +4 dBm

表 15. 不同测试端口功率电平 (技术指标) 下的接收机压缩

频率	测试端口功率电平 (dBm)	幅度 (dB)	相位 (°)
10 MHz 至 250 MHz	0	.15	1.1
> 250 MHz 至 1 GHz	7	.12	.9
>1 至 2 GHz	7	.12	.6
> 2 至 4.5 GHz	7	.12	.7
> 4.5 至 6.5 GHz	7	.12	.9
> 6.5 至 9 GHz	6	.12	1.0
> 9 至 14 GHz	6	.16	1.3
> 14 至 18 GHz	4	.16	1.5
> 18 至 20 GHz	2	.13	1.6
> 20 至 24 GHz	-3	.11	1.0

表 16. 接收机电平精度

频率范围	-5 dBm 输入功率电平下的精度
300 kHz 至 10 MHz	—
10 MHz 至 26.5 GHz	± 0.5 dB <sup>1</sup>

1. 需要原厂或服务中心校准。使用服务例程可以随时更新校准。多端口校准可以在 N 个端口上实现高精度。

表 17. 本底噪声 (10 Hz 中频带宽)

频率范围	技术指标	典型值
300 kHz 至 < 10 MHz	—	-108 dBm
10 至 < 250 MHz	-98 dBm	-107 dBm
250 MHz 至 1 GHz	-108 dBm	-112 dBm
> 1 至 4.5 GHz	-108 dBm	-112 dBm
> 4.5 至 6.5 GHz	-108 dBm	-112 dBm
> 6.5 至 9 GHz	-108 dBm	-112 dBm
> 9 至 14 GHz	-108 dBm	-112 dBm
> 14 至 18 GHz	-108 dBm	-112 dBm
> 18 至 20 GHz	-108 dBm	-112 dBm
> 20 至 24 GHz	-98 dBm	-103 dBm
> 24 至 26.5 GHz	—	-100dBm

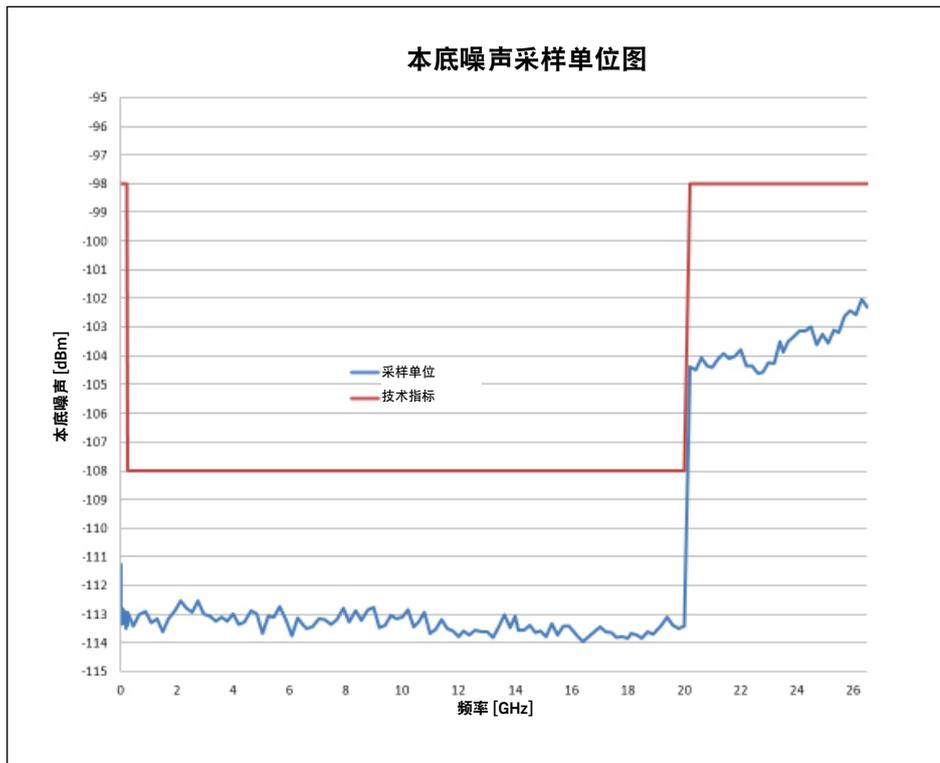


图 2. 本底噪声技术指标线和典型测量值。

表 18. 幅度迹线噪声 (1 kHz 中频带宽, -5 dBm 功率)

频率范围	技术指标	典型值
300 kHz 至 < 10 MHz	—	0.0020 dB rms
10 至 < 250 MHz	0.003 dB rms	0.0010 dB rms
250 MHz 至 1 GHz	0.003 dB rms	0.0010 dB rms
> 1 至 4.5 GHz	0.003 dB rms	0.0010 dB rms
> 4.5 至 6.5 GHz	0.003 dB rms	0.0010 dB rms
> 6.5 至 9 GHz	0.003 dB rms	0.0010 dB rms
> 9 至 14 GHz	0.003 dB rms	0.0010 dB rms
> 14 至 20 GHz	0.003 dB rms	0.0010 dB rms
> 20 至 24 GHz	0.006 dB rms	0.0015 dB rms
> 24 至 26.5 GHz	—	0.0020 dB rms

表 19. 幅度迹线噪声 (特征性能, +6 dBm 功率)

频率范围	10 kHz 中频带宽	100 kHz 中频带宽	600 kHz 中频带宽
250 MHz 至 10 GHz	0.0020 dB rms	0.0055 dB rms	0.0120 dB rms
> 10 至 14 GHz	0.0030 dB rms	0.0075 dB rms	0.0160 dB rms

表 20. 幅度迹线噪声 (典型性能, +6 dBm 功率)

频率范围	10 kHz 中频带宽	100 kHz 中频带宽	600 kHz 中频带宽
250 MHz 至 10 GHz	0.001 dB rms	0.003 dB rms	0.007 dB rms
> 10 至 14 GHz	0.002 dB rms	0.004 dB rms	0.008 dB rms

表 21. 相位迹线噪声 (1 kHz 中频带宽, -5 dBm 功率)

频率范围	技术指标	典型值
300 kHz 至 < 10 MHz	—	0.020° rms
10 至 < 250 MHz	0.030° rms	0.010° rms
250 MHz 至 1 GHz	0.030° rms	0.010° rms
> 1 至 4.5 GHz	0.030° rms	0.010° rms
> 4.5 至 6.5 GHz	0.030° rms	0.010° rms
> 6.5 至 9 GHz	0.030° rms	0.010° rms
> 9 至 14 GHz	0.030° rms	0.010° rms
> 14 至 20 GHz	0.030° rms	0.010° rms
> 20 至 24 GHz	0.060° rms	0.015° rms
> 24 至 26.5 GHz	—	0.020° rms

表 22. 相位迹线噪声 (特征性能, +6 dBm 功率)

频率范围	10 kHz 中频带宽	100 kHz 中频带宽	600 kHz 中频带宽
250 MHz 至 8.5 GHz	0.010° rms	0.025° rms	0.060° rms
> 8.5 至 14 GHz	0.020° rms	0.055° rms	0.120° rms

表 23. 相位迹线噪声 (典型性能, +6 dBm 功率)

频率范围	10 kHz 中频带宽	100 kHz 中频带宽	600 kHz 中频带宽
250 MHz 至 8.5 GHz	0.006° rms	0.014° rms	0.033° rms
> 8.5 至 14 GHz	0.010° rms	0.030° rms	0.060° rms

表 24. 温度稳定度 (典型值)

频率范围	幅度稳定度	相位稳定度
300 kHz 至 < 10 MHz	± 0.005 dB/°C	± 0.20°/°C
10 MHz 至 4.5 GHz	± 0.005 dB/°C	± 0.10°/°C
> 4.5 至 6.5 GHz	± 0.010 dB/°C	± 0.15°/°C
> 6.5 至 9 GHz	± 0.015 dB/°C	± 0.20°/°C
> 9 至 14 GHz	± 0.015 dB/°C	± 0.40°/°C
> 14 至 20 GHz	± 0.015 dB/°C	± 0.50°/°C
> 20 至 26.5 GHz	± 0.020 dB/°C	± 0.60°/°C

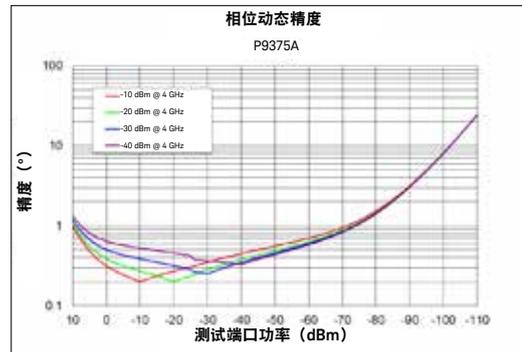
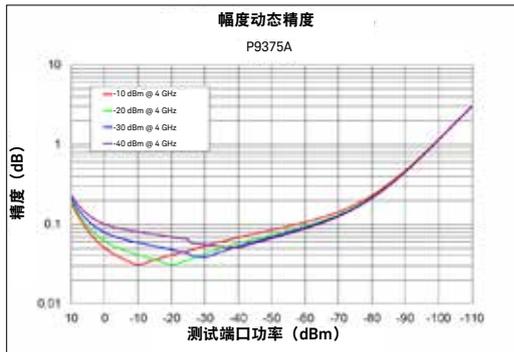
## 动态精度

表 25. 动态精度 (4 GHz 至 26.5 GHz)

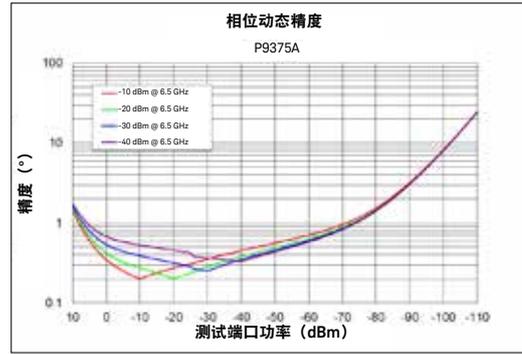
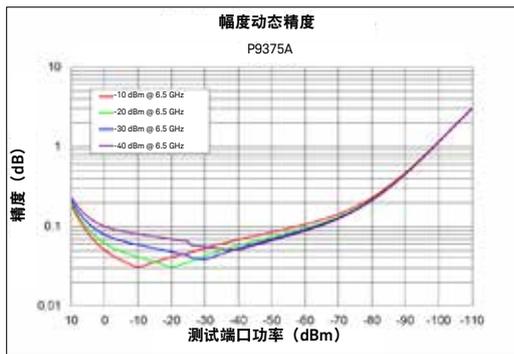
测试端口输入功率相对于参考输入功率的精度。

这些图虽然标注的是“P9375A”，但适用于所有型号。

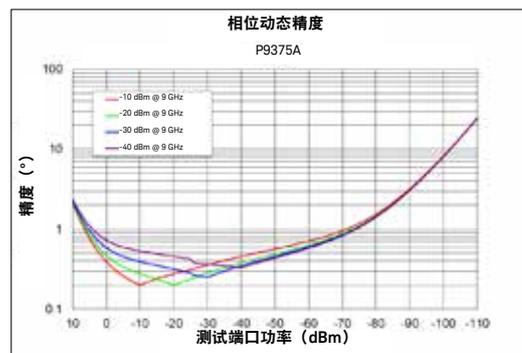
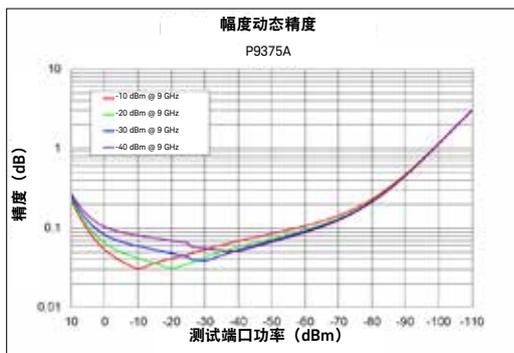
### 动态精度 (4 GHz) (幅度和相位)



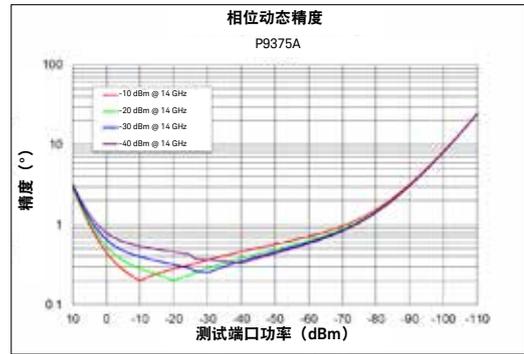
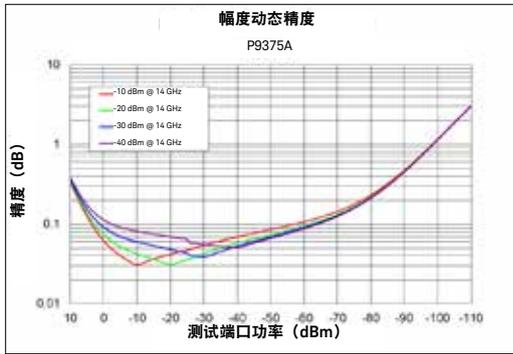
### 动态精度 (6.5 GHz) (幅度和相位)



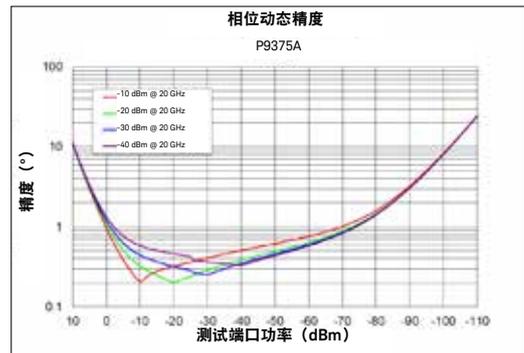
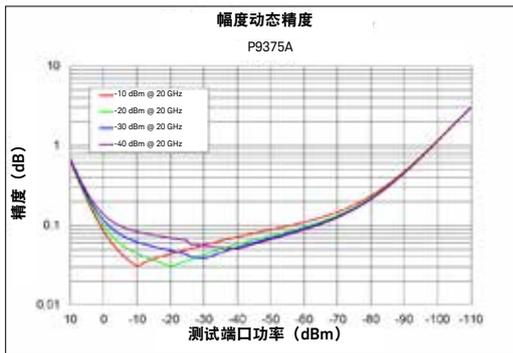
### 动态精度 (9 GHz) (幅度和相位)



### 动态精度 (14 GHz) (幅度和相位)



### 动态精度 (20 GHz) (幅度和相位)



### 动态精度 (26.5 GHz) (幅度和相位)

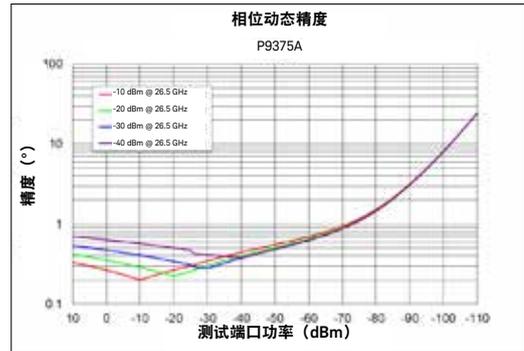
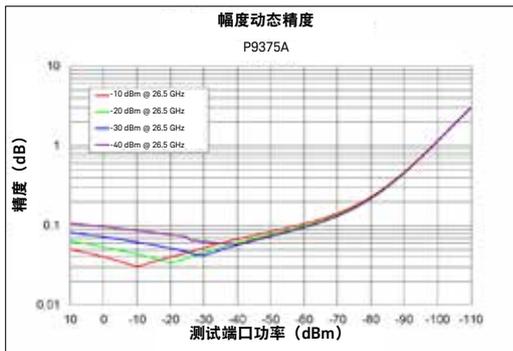


表 26. 系统要求

外部 PC 系统要求	
操作系统	Windows 7 或 Windows 10 (64 位)
处理器速度	Intel i5 第 6 代或更新版本/Intel Xeon E3 v3 或更新版本
空闲内存	最低 4 GB, 推荐 16 GB
空闲硬盘空间	最低 2 GB 空闲硬盘空间
显示屏分辨率	最低 1024 X 768
USB	USB 3.0 端口直连到 Intel 芯片组
仪器驱动程序	
Keysight IO 程序库	IO Libraries Suite 2018 Update 1 最新版本的 Keysight IO 程序库套件: <a href="http://www.keysight.com/find/iosuite">www.keysight.com/find/iosuite</a>

表 27. 环境和物理技术指标

描述	本产品的样品已根据是德科技环境测试手册进行了类型测试, 经验证能够在极限环境条件下正常储存、运输和最终使用; 这些极限环境条件包括但不限于: 温度、湿度、振荡、振动、海拔高度和电线条件等。	
	测试方法与 IEC 60068-2 一致, 级别与 MIL-PRF-28800F 3 类标准相似。	
温度	工作	0 至 55 °C 环境温度, 10 至 70 °C 仪器温度
	非工作	-40 至 +70 °C
湿度	在 95% 相对湿度、+40 °C (无冷凝) 时进行的类型测试	
工作海拔高度	高达 10,000 英尺 (4,572 米)	
非工作海拔高度	高达 10,000 英尺 (4,572 米)	
入侵保护	IP 30 IEC/EN 60529	
预热时间	60 分钟	
连接器	射频输入和射频输出	3.5 mm 阴头
	本振输入和本振输出	SMA 阴头
	触发输入和触发输出、触发就绪	SMB 阳头

表 28. 符合的监管和安全标准

<b>EMC</b>	<p>符合欧盟 EMC 指导的基本要求和现有的以下标准 (符合标准中提到的日期和版本) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IEC/EN 61326-1</li> <li>- CISPR Pub 11 第 1 组, A 类</li> <li>- AS/NZS CISPR 11</li> <li>- ICES/NMB-001 此 ISM 器件符合加拿大 ICES-001 标准。 ISM 器件符合加拿大 NMB-001 标准。</li> </ul> <p>韩国 A 类 EMC 声明: 此设备已经过一致性评测, 适合在商业环境中使用。在家庭环境中使用时, 此设备可能导致无线干扰。</p> <p style="text-align: center;">A급 기기 (업무용 방송통신기자재)</p> <p>이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.</p>
<b>安全</b>	<p>声学声明 (欧盟机械指令)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 噪声发射</li> <li>- LpA &lt; 70 dB</li> <li>- 操作人员位置</li> <li>- 根据 ISO 7779 的正常操作模式</li> <li>- 符合下列标准 (日期和版本在一致性声明中注明) : IEC/EN 61010-1。</li> </ul>
<b>仪器校准周期</b>	1 年

表 29. 体积和重量

尺寸	P937XA	说明
宽度	176 毫米 (6.9 英寸)	
高度	48 毫米 (1.9 英寸)	
深度	333 毫米 (13.1 英寸)	
<b>重量</b>	1.90 千克 (4.20 磅)	

表 30. 电气功率

总功耗	功耗
外接电源	120 V, 52 W 最大值 240 V, 62 W 最大值
后面板直流连接器	15 V, 42 W

表 31. 前面板信息

描述	一般特征	典型值
<b>测试端口 — 射频端口 1 或端口 2</b>		
连接器	3.5 mm 阴头	
阻抗	50 $\Omega$ (标称值)	
损坏电平	> +20 dBm, > $\pm 35$ VDC, 1000 V ESD	
<b>本振端口 — 本振输入和本振输出</b>		
连接器	SMA 阴头	
阻抗	50 $\Omega$ (标称值)	
损坏电平	> +5 dBm, $\pm 35$ VDC, 对 ESD 十分敏感	
<b>外部参考输入</b>		
连接器	SMB	
输入频率	10 MHz	
输入幅度范围	-15 dBm 至 +5 dBm (标称值)	
阻抗	50 $\Omega$ (标称值), 交流耦合	
锁定范围	$\pm 10$ ppm 外部参考频率 (标称值)	
<b>外部参考输出</b>		
连接器	SMB	
输出频率	10 MHz	
输出幅度	+10 dBm	
阻抗	50 $\Omega$ (标称值), 交流耦合	
<b>触发输入</b>		
连接器	SMB	
触发类型	边沿	
阻抗	1 K $\Omega$ (标称值), 直流耦合	
电平范围	3.3 V TTL	
上升沿	1.7 V (标称值)	
下降沿	1 V (标称值)	
<b>触发输出</b>		
连接器	SMB	
电平范围	3.3 V TTL	
<b>触发输出准备就绪</b>		
连接器	SMB	
阻抗	50 $\Omega$ (标称值), 直流耦合	
电平范围	3.3 V TTL	

表 32. 后面板信息

描述	典型性能
USB 端口	Type A 阴头 (仅支持 USB 2.0, 下行) Type C 阴头 (仅支持 USB 3.0, 上行)
电源连接器	Kycon KPJX-4S-S 直流电源连接器 (4 引脚)
10 MHz 输入 (SMB)	10 MHz $\pm$ 25 ppm (P937xA 不使用)
10 MHz 输出 (SMB)	10 MHz $\pm$ 25 ppm (P937xA 不使用)
触发 1	3.3 V CMOS (TTL 兼容, 5 V 容限)
触发 2	3.3 V CMOS (TTL 兼容, 5 V 容限)

表 33. 测量速度 (ms) <sup>1</sup>

描述	典型值				
<b>典型周期时间 (0.8 - 1.8 GHz 频率扫宽, 1 kHz 中频带宽, 包括数据传输)</b>					
点数	201	401	801	1601	16001
未经校正	214	420	831	1658	16507
2 端口校准	424	835	1661	3309	33258
<b>典型周期时间 (0.8 - 1.8 GHz 频率扫宽, 100 kHz 中频带宽, 包括数据传输)</b>					
点数	201	401	801	1601	16001
未经校正	14.1	23.6	41.0	77.2	693.0
2 端口校准	24.1	43.0	79.0	147.3	1871.1
<b>典型周期时间 (0.8 - 1.8 GHz 频率扫宽, 600 kHz 中频带宽, 包括数据传输)</b>					
点数	201	401	801	1601	16001
未经校正	13.8	23.5	40.1	76.1	688.5
2 端口校准	23.2	42.3	77.5	145.2	1825.2
<b>典型周期时间 (完整频率扫宽, 100 kHz 中频带宽, 无校准, 包括数据传输)</b>					
点数	201	401	801	1601	16001
P9370A 300 kHz 至 4.5 GHz	18.0	26.0	43.8	80.5	700.6
P9371A 300 kHz 至 6.5 GHz	18.8	28.1	43.8	81.0	700.2
P9372A 300 kHz 至 9 GHz	19.0	28.6	44.7	81.6	709.6
P9373A 300 kHz 至 14 GHz	19.7	29.0	45.0	82.3	714.0
P9374A 300 kHz 至 20 GHz	20.3	29.5	47.1	83.0	722.5
P9375A 300 kHz 至 26.5 GHz	21.1	31.3	48.6	84.2	725.3

1. 结合使用 PC 主机和 Keysight VNA 固化软件 A.13.10.01 版本测得。PC 主机装有 Intel core i7 2.90 GHz 第 7 代 CPU 和 64 GB 内存, 运行 Windows 10 (64 位) 操作系统。数据传输包括实部和虚部对, 还包括传输四个 S 参数以进行 2 端口校准。未校正测量为单向扫描, 传输对应的两个 S 参数。

表 33. 测量速度 (ms) (续) <sup>1</sup>

描述	典型值				
<b>典型周期时间 (完整频率扫宽, 600 kHz 中频带宽, 无校准, 包括数据传输)</b>					
点数	201	401	801	1601	16001
P9370A 300 kHz 至 4.5 GHz	16.4	24.4	42.4	77.0	700.2
P9371A 300 kHz 至 6.5 GHz	17.4	25.8	44.0	79.0	704.3
P9372A 300 kHz 至 9 GHz	17.8	26.0	44.7	79.5	705.1
P9373A 300 kHz 至 14 GHz	19.5	26.6	46.0	80.5	710.6
P9374A 300 kHz 至 20 GHz	20.2	27.0	46.2	80.7	721.3
P9375A 300 kHz 至 26.5 GHz	21.0	28.9	47.0	81.2	722.9
<b>典型周期时间 (完整频率扫宽, 600 kHz 中频带宽, 2 端口校准, 包括数据传输)</b>					
点数	201	401	801	1601	16001
P9370A 300 kHz 至 4.5 GHz	26.6	44.0	82.0	150.4	1440.2
P9371A 300 kHz 至 6.5 GHz	28.6	47.1	86.2	153.3	1461.7
P9372A 300 kHz 至 9 GHz	30.2	51.1	90.2	156.2	1482.0
P9373A 300 kHz 至 14 GHz	32.2	55.2	94.0	160.2	1501.2
P9374A 300 kHz 至 20 GHz	34.2	59.2	98.1	163.2	1520.2
P9375A 300 kHz 至 26.5 GHz	38.7	62.2	100.1	167.2	1540.3

1. 结合使用 PC 主机和 Keysight VNA 固化软件 A.13.10.01 版本测得。PC 主机装有 Intel core i7 2.90 GHz CPU 和 64 GB 内存, 运行 Windows 10 (64 位) 操作系统。数据传输包括实部和虚部对, 还包括传输四个 S 参数以进行 2 端口校准。未校正测量为单向扫描, 传输对应的两个 S 参数。

表 34. 测量功能

**使用 S97551A 软件进行的多端口测量**

当装有 S97551A 软件时，P937xA USB VNA 经过配置可作为多端口网络分析仪使用。通过增添另一台仪器，可为该网络分析仪提供额外的测试端口。这一配置能够提供完整的 4 端口矢量网络分析仪功能。由两台仪器组成的四端口配置已经过实践证明。

在使用两台 P937xA VNA 进行四端口操作时，所有技术指标都有效，但不包括跨仪器的迹线噪声。跨仪器的迹线噪声无法通过测试单台仪器而获得。不过，四端口迹线噪声性能通常符合双端口技术指标。

**预测的标称多端口性能**

本文中提供的指南根据是德科技对多端口 USB VNA 配置的内部评测得出，仅供参考。每台 USB VNA 都作为单独的 2 端口 VNA 进行了测试，显示其性能达到或超过了本技术资料中定义的性能参数。但由多台 USB VNA 组成的多端口配置没有作为多端口仪器在原厂进行过测试。

在下表中：

- 对勾 (✓) 表示性能参数与对应的 2 端口性能相同。
- 方块 (■) 表示预计可以达到 2 端口性能的标称性能参数。

<b>P937xA USB VNA 多端口配置</b>	
性能参数	4 端口配置 (由 2 台仪器组成)
信号源功率最大值	✓
本底噪声	✓
动态范围	✓
迹线噪声	■
接收机压缩	✓
信号源功率精度/线性度	✓
频率精度	✓
动态精度	✓
未校正的方向性	✓
未校正的负载匹配	✓
未校正的信号源匹配	✓
串扰 <sup>1</sup>	✓
跟踪项	✓
接收机稳定度	✓
0.1 dB 接收机压缩	✓
信号源相位噪声	✓
信号源谐波	✓
本振输出/输入功率	✓

1. 跨仪器的串扰性能预计会超过单台仪器的串扰技术指标。

**多站点工作**

多站点工作是指将多台单独的 USB VNA 配置为通过 USB 连接单个控制器并在其控制下单独工作。事实证明，每台 PC 最多可配置 2 个单独的 USB VNA，对器件实施并行测试。单独 USB VNA 可以具有不同数量的端口，并且可以同步或异步触发。

表 35. 其他信息

描述	信息
数据点	100,001 (使用 64 位操作系统的 PC)
中频带宽	1 Hz 至 1.2 MHz
孔径(可以选择)	(频率扫宽)/(扫描点数 -1)
最大孔径	频率扫宽的 20%
范围	0.5 x (1/最小孔径)
最大时延	在最小孔径范围内, 只能测量不超过 180° 的相位变化
<b>显示范围</b>	
幅度	± 2500 dB (500 dB/格), 最大值
相位	± 2500° (500 °/格), 最大值
极性	10 pUnits (最小值)、10,000 Units (最大值)
<b>显示屏分辨率</b>	
幅度	0.001 dB /格, 最小值
相位	0.001°/格, 最小值
<b>游标分辨率</b>	
幅度	0.001 dB, 最小值
相位	0.01°, 最小值
极性	10 pUnit, 最小值

表 36. 软件

描述	信息
Keysight IO 程序库	此 IO 程序库套件提供了可连接至大部分通用仪器 (包括是德科技和其他厂商的 AXIe、PXI、GPIB、USB、以太网/局域网、RS-232 和 VXI 测试仪器) 的单一接入点。它自动识别接口、机箱和仪器。图形用户界面支持您搜索、验证和更新 IVI 仪器以及模块化仪器和传统仪器的软件前面板驱动程序。此 IO 套件可以安全地与 NI I/O 软件并列安装。免费下载软件: <a href="http://www.keysight.com/find/iosuite">www.keysight.com/find/iosuite</a>
是德科技软件前面板	这款 USB VNA 包括软件前面板 (SFP) 和软件图形用户界面 (GUI), 用户可在 PC 上通过该 GUI 操作仪器功能。 通过模块随附的 CD-ROM 光盘或在线提供
Command Expert 软件	帮助查找正确的仪器命令并设置正确的参数。通过简单的界面提供文档、实例、语法检查、命令执行和调试工具, 以创建可集成到 Excel、MATLAB、LabVIEW、VEE 和 System VUE 中的序列。免费下载软件: <a href="http://www.keysight.com/find/commandexpert">www.keysight.com/find/commandexpert</a>
实例程序	设置测量 引导式校准 数据采集 数据传输 通过模块随附的光盘或在线提供: <a href="http://www.keysight.com/find/usb-vna">www.keysight.com/find/usb-vna</a>
实例编程语言	C、C++、C#、VB、LabVIEW

## 资料信息

P937XA 精简系列 USB 矢量网络分析仪配置指南	5992-2663CHCN
是德科技网络分析仪选型指南	5989-7603CHCN
矢量网络分析仪的电子校准件 (ECal) 技术概述	5963-3743CHCN
精简系列 USB 矢量网络分析仪产品快报	5992-2663CHCN

## 网络资源

[www.keysight.com/find/usb-vna](http://www.keysight.com/find/usb-vna)

[www.keysight.com/find/na](http://www.keysight.com/find/na)

[www.keysight.com/find/ecal](http://www.keysight.com/find/ecal)

[www.keysight.com/find/mta](http://www.keysight.com/find/mta)

如欲了解更多信息，请访问：[www.keysight.com](http://www.keysight.com)

如需了解关于是德科技产品、应用和服务的更多信息，请与是德科技联系。

如需完整的联系方式，请访问：[www.keysight.com/find/contactus](http://www.keysight.com/find/contactus)

