

Ceyear 思仪

4141 系列信号源分析仪

专业仪表，功能丰富、性能优异



中电科思仪科技股份有限公司

产品简介

Ceyear 4141 系列信号源分析仪是思仪科技一款专业的高端相位噪声分析仪。它采用双通道互相关技术，具有优异的相位噪声、幅度噪声和基带噪声测量灵敏度。具备频谱分析、瞬态分析、时钟抖动测量、阿伦方差测量、频率功率测量等多种功能。一台仪器能够提供信号源的全面测试解决方案，可以应用于无线通信、卫星通信、航空航天以及元器件等领域中各种信号源的测试与评估，是科研、生产、计量过程中的必备仪表。

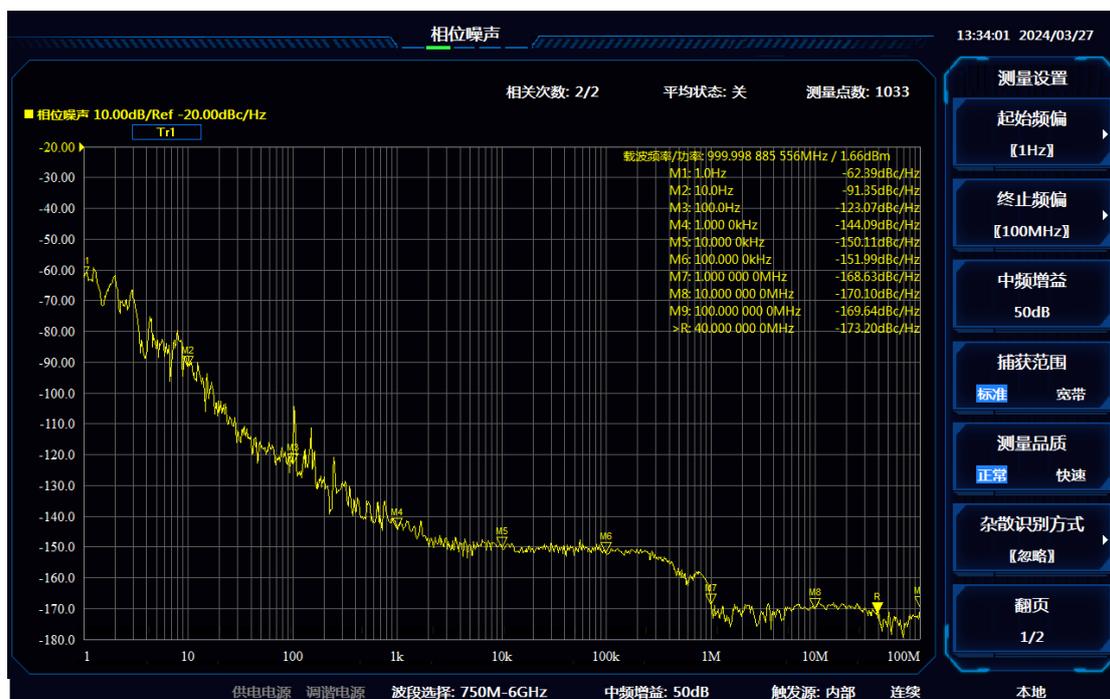
主要特点

- 主机频率覆盖范围宽：1MHz~50GHz
- 相位噪声测量灵敏度高：-150dBc/Hz@10kHz（1GHz 载波，典型值）
- 基带本底噪声低：-163dBm/Hz@1kHz（典型值）
- 频率瞬态分析带宽大：窄带模式最大 80MHz、宽带模式最大 4.8GHz
- 提供纯净的供电和调谐直流电源输出，能够显著提升压控振荡器（VCO）的测试效率
- 支持互相关测量，提供优异的噪声测量灵敏度
- 支持全频段信号自动搜索，简化测量设置
- 支持时钟抖动、阿伦方差测量

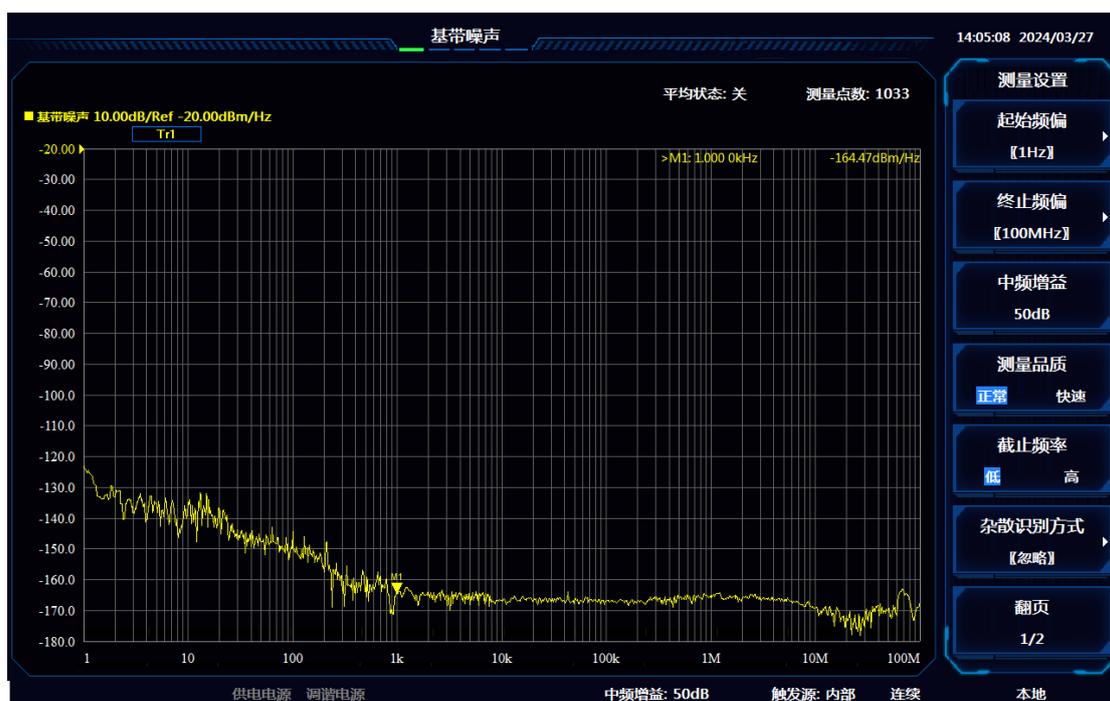
丰富的测量功能

多维度表征信号的基础特征

4141 系列信号源分析仪具有丰富的测量功能，可以测量信号的相位噪声、幅度噪声、基带噪声、频谱、频率功率以及瞬时频率/功率/相位等参数。

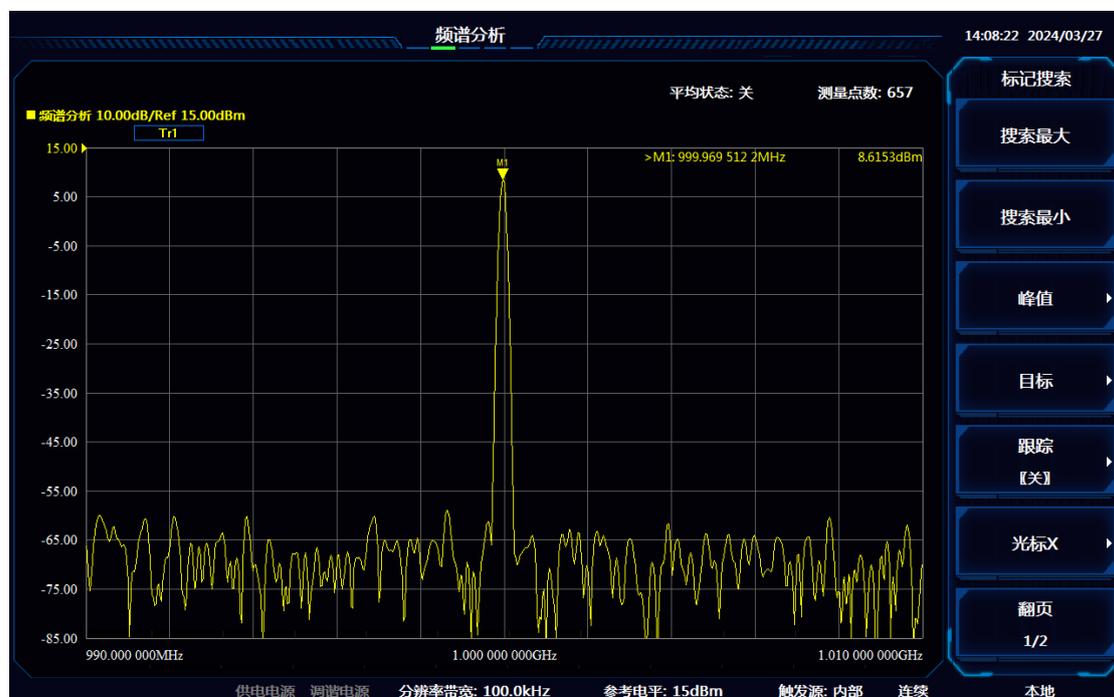


1GHz 频点的相位噪声测试图

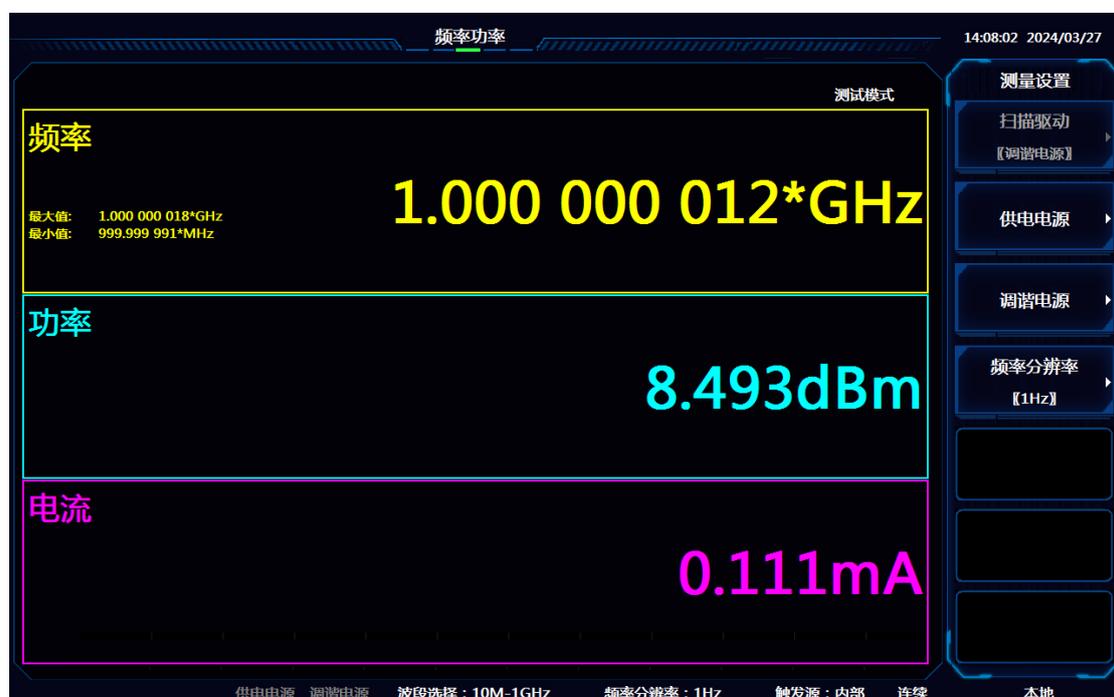


基带本底噪声测试图

相位噪声、幅度噪声、基带噪声测量时，支持杂散识别功能；用户可以灵活设置杂散识别门限、杂散显示方式，也可以以 CSV 格式导入导出杂散列表。支持对噪声测量结果做积分运算，统计指定频偏范围内的噪声抖动有效值，例如支持时钟抖动、剩余调频、阿伦方差等参数测量。



频谱测试图



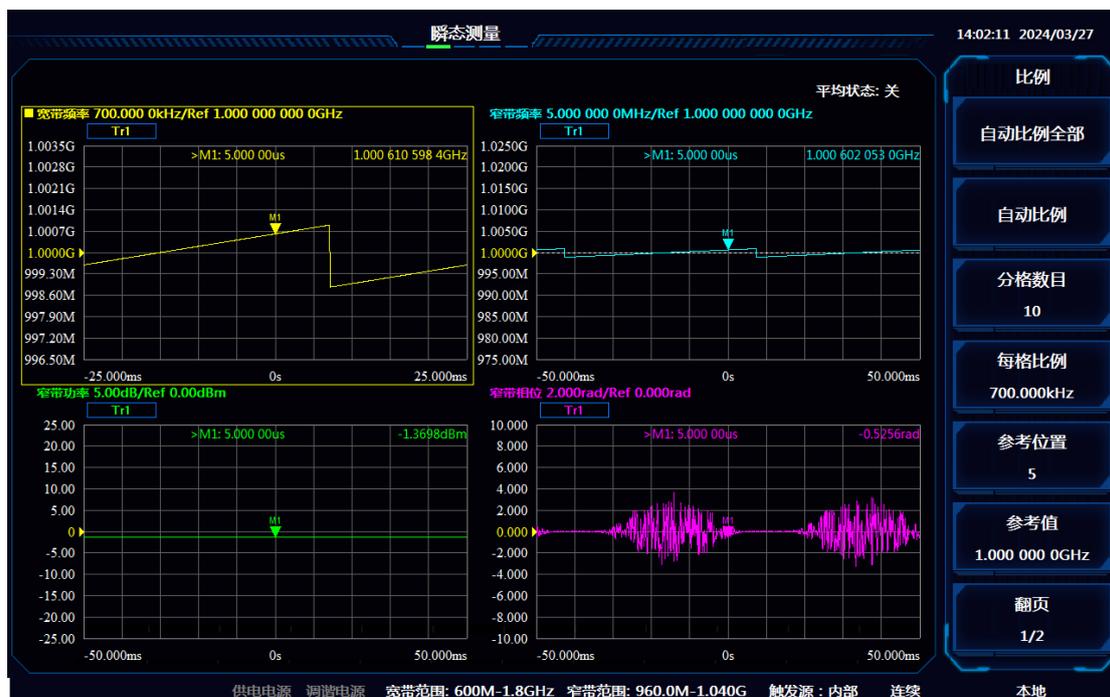
频率功率供电电流测试图（测试模式）

瞬态分析在调制域解析信号的瞬时特征

4141 系列信号源分析仪支持宽带和窄带两种模式的瞬态分析，可以实现对跳频、捷变频、线性调频以及突发信号的测量与分析。宽带模式支持瞬时频率相对于时间的变化规律测试；窄带模式支持瞬时频率相对于时间、瞬时功率相对于时间、瞬时相位相对于时间的变化规律测试，均为高速无死区测试。



频率切换过程的瞬态测试图

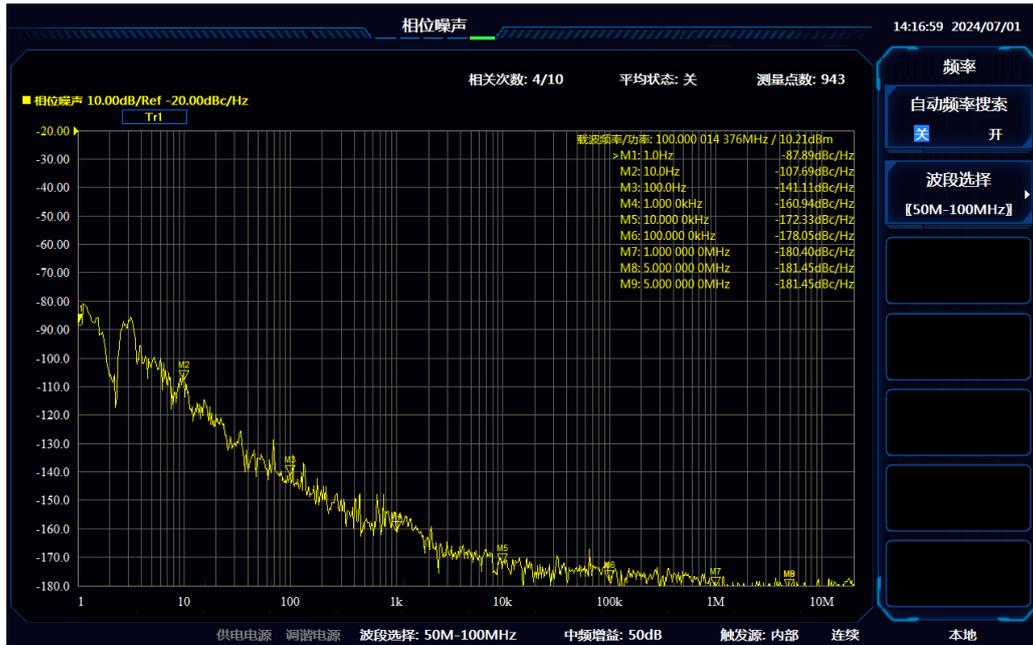


线性调频信号的瞬态测试图

优异的测量灵敏度

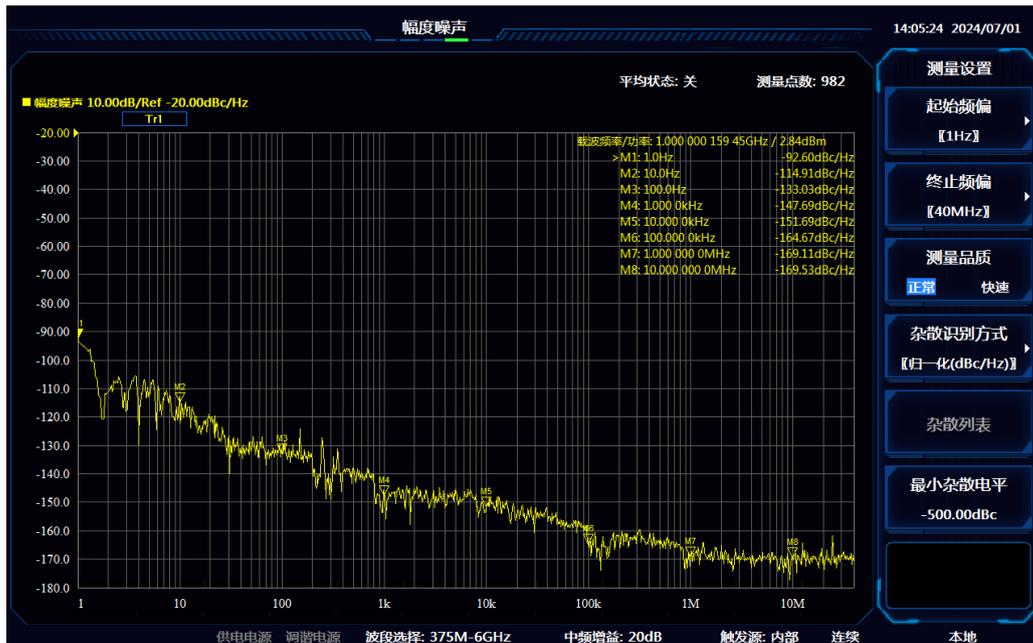
优异的相位噪声性能

4141 系列信号源分析仪支持标准和宽带两种模式的相位噪声测量，标准模式适合于频率稳定信号的相位噪声测试，宽带模式适合于频率漂移信号（例如开环压控振荡器、介质振荡器、YIG 振荡器）的相位噪声测试。



100MHz 晶振的相位噪声测试图

优异的幅度噪声性能

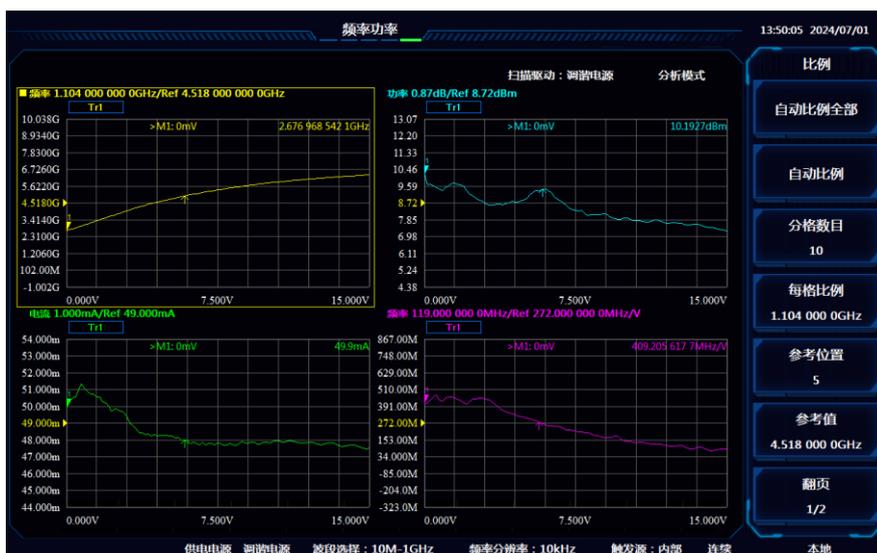


1GHz 频点的幅度噪声测试图

特有的测量能力

压控振荡器性能评估

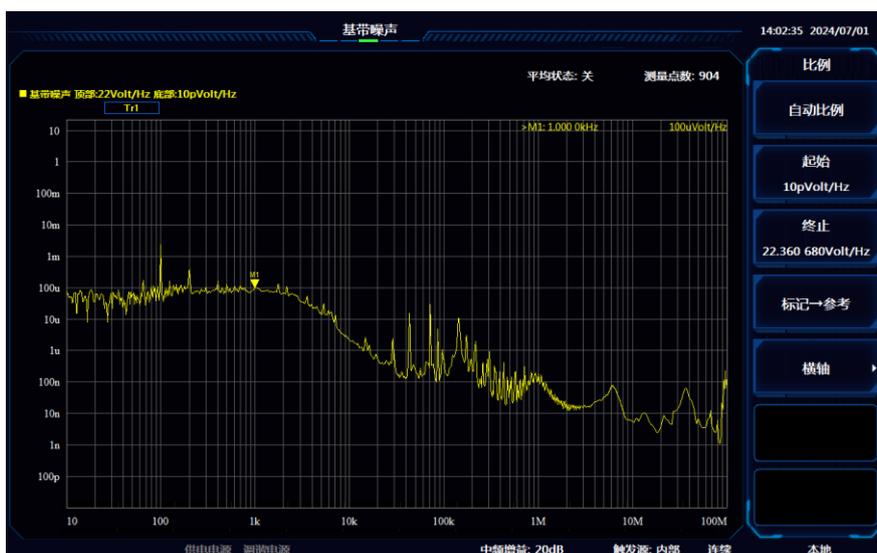
4141 系列信号源分析仪能够为压控振荡器的性能评估提供供电和调谐电源，支持频率、功率、供电电流、调谐灵敏度、相位噪声等多种参数测试，内部集成电源可以显著提高压控振荡器的测试效率。



频率功率供电电流测试图（分析模式）

电源输出噪声电平测试

随着设计的不断优化，电源噪声越来越引起人们的重视，电源噪声会调制到信号上，产生不必要的杂散。4141 系列信号源分析仪可以从容表征电源从 1Hz 到 100MHz 处的噪声情况，有助于我们对电路优化做出正确判断。



直流电源的基带噪声测试图

主要功能

- (1) 相位噪声测量;
- (2) 幅度噪声测量;
- (3) 基带噪声测量;
- (4) 频谱分析;
- (5) 瞬态分析;
- (6) 频率功率测量及直流电源输出;
- (7) 时钟抖动测量;
- (8) 阿伦方差测量。

主要技术指标

相位噪声测量							
频率范围	4141B: 10MHz~7GHz (标准模式), 250MHz~7GHz (宽带模式)						
	4141E: 10MHz~26.5GHz (标准模式), 250MHz~26.5GHz (宽带模式)						
	4141F: 10MHz~40GHz (标准模式), 250MHz~40GHz (宽带模式)						
	4141H: 1MHz~50GHz (标准模式), 250MHz~50GHz (宽带模式)						
功率范围	-20dBm~+20dBm (10MHz~50GHz) -10dBm~+20dBm (1MHz~10MHz)						
分析频偏范围	1Hz~100MHz (载波频率≥750MHz, 标准模式) 1Hz~40MHz (载波频率≥375MHz, 宽带模式)						
测量准确度	±2dB (频偏 1kHz~40MHz, 标准模式) ±3dB (频偏 1kHz~40MHz, 宽带模式)						
寄生响应	<-65dBc (频偏 1kHz~100MHz)						
相位噪声测量灵敏度 (dBc/Hz)							
输入频率		频偏 (Hz)					
		1k	10k	100k	1M	10M	100M
10MHz	规范值	-148	-156	-166	-168	---	---
	典型值	-159	-168	-170	-172	---	---
100MHz	规范值	-147	-156	-163	-168	-170	---
	典型值	-158	-168	-170	-172	-172	---
1GHz	规范值	-128	-137	-144	-160	-170	-169
	典型值	-140	-150	-152	-168	-172	-172
10GHz	规范值	-109	-117	-124	-140	-154	-156
	典型值	-121	-131	-133	-156	-166	-170

幅度噪声测量							
频率范围		4141B: 60MHz~7GHz					
		4141E: 60MHz~26.5GHz					
		4141F: 60MHz~40GHz					
		4141H:60MHz~50GHz					
功率范围		-20dBm~+20dBm (10MHz~50GHz) -10dBm~+20dBm (1MHz~10MHz)					
分析频偏范围		1Hz~40MHz (载波频率≥375MHz)					
测量准确度		±2dB (频偏 1kHz~1MHz) ±3dB (频偏 1MHz~40MHz)					
幅位噪声测量灵敏度 (dBc/Hz)							
输入频率		频偏 (Hz)					
		1k	10k	100k	1M	10M	40M
1GHz	规范值	-127	-138	-147	-150	-154	-155
	典型值	-140	-150	-155	-160	-165	-168
基带噪声测量							
频率范围		4141B/E/F/H ¹ : 1Hz~100MHz					
功率范围		<0dBm					
测量准确度		±2dB (频率 1kHz~100MHz)					
本底噪声 (dBm/Hz)							
输入频率		频偏 (Hz)					
		1k	10k	100k	1M	10M	100M
_____	规范值	-151	-158	-163	-160	-160	-156
	典型值	-163	-163	-165	-165	-165	-167
频谱分析							
频率范围		4141B: 10MHz~7GHz					
		4141E: 10MHz~26.5GHz					
		4141F: 10MHz~40GHz					
		4141H:1MHz~50GHz					
最大测量频宽		20MHz (载波频率≥100MHz)					
分辨率带宽		1Hz~1MHz, 1/2/3 步进					
相对测量准确度		±1.5dB					
瞬态分析							
频率范围		4141B: 10MHz~7GHz (窄带模式), 50MHz~7GHz (宽带模式)					
		4141E: 10MHz~26.5GHz (窄带模式), 50MHz~26.5GHz (宽带模式)					
		4141F: 10MHz~40GHz (窄带模式), 50MHz~40GHz (宽带模式)					
		4141H:1MHz~50GHz (窄带模式), 50MHz~50GHz (宽带模式)					
功率范围		-20dBm~+20dBm (10MHz~50GHz) -10dBm~+20dBm (1MHz~10MHz)					
测量参数		频率 (宽带模式), 频率、功率、相位 (窄带模式)					

频率瞬态分析带宽	3.125kHz/25kHz/200kHz/1.6MHz（窄带模式） 25.6MHz（载波频率>200MHz，窄带模式） 80MHz（载波频率>800MHz，窄带模式） 宽带模式见表2
频率分辨率	见表2、表3
功率分辨率	0.1dB
时间宽度	10us~10s，1、2、5步进
时间分辨率	8ns~12.5ms，详细技术指标见表2、表3
触发模式	连续/单次/保持
触发源	内部/外部/手动/总线/宽带视频/窄带视频
视频触发	正/负/带内/带外
频率功率及直流电源测量	
频率范围	4141B: 10MHz~7GHz
	4141E: 10MHz~26.5GHz
	4141F: 10MHz~40GHz
	4141H: 1MHz~50GHz
功率范围	-20dBm~+20dBm（10MHz~50GHz） -10dBm~+20dBm（1MHz~10MHz）
频率分辨率	1Hz/10Hz/100Hz/1kHz/10kHz/100kHz/1MHz
频率测量准确度	±（频率分辨率+时基误差）
功率测量分辨率	0.01dB
功率测量准确度	±0.5dB（频率30MHz~3GHz） ±1dB（其它频率）
供电电压输出范围	0~16V
供电电压分辨率	1mV
最大供电输出电流	80mA
供电输出噪声电平	$< 10nV_{rms}/\sqrt{Hz}$
调谐电压输出范围	-15~+35V
调谐电压分辨率	1mV
最大调谐输出电流	20mA
调谐输出噪声电平	$< 1.5nV_{rms}/\sqrt{Hz}$
平台特性	
射频接口	4141B: N型（阴） 4141E: 3.5mm（阳） 4141F/H: 2.4mm（阳）
外形尺寸	426mm×177mm×460（不含把手、底脚、垫脚和侧提带以及旋轮等突出物）
重量	4141B/E/F/H ¹ 整机重量最大 25kg
功耗	4141B/E/F/H ¹ 整机功耗最大 450w
温度范围	工作温度: 0℃~+40℃ 存储温度: -40℃~+70℃

表 2 宽带模式瞬态分析频率分辨率与时间宽度、频段对应表

宽带模式	瞬态时间宽度 (X轴) 设置												
时间宽度 (s)	10μ	50μ	0.1m	0.5m	1m	5m	10m	50m	0.1	0.5	1	5	10
时间分辨率 (s)	8n	40n	80n	0.4μ	1μ	5μ	10μ	50μ	125μ	625μ	1.25m	6.25m	12.5m
测量点数	1251	1251	1251	1251	1001	1001	1001	1001	801	801	801	801	801
频段 (GHz)	频率分辨率 (Hz)												
0.05~0.15	28k			3k			1k						
0.1~0.3	56k			7k			2k						
0.2~0.6	112k			14k			4k						
0.3~0.9	168k			21k			7k						
0.4~1.2	225k			28k			9k						
0.5~1.5	281k			35k			12k						
0.6~1.8	337k			42k			14k						
0.8~2.4	450k			56k			19k						
1.0~3.0	562k			70k			24k						
1.2~3.6	675k			84k			29k						
1.4~4.2	787k			98k			34k						
1.6~4.8	900k			112k			39k						
1.8~5.4	1.012M			126k			44k						
2.0~6.0	1.125M			140k			49k						
2.2~6.6	1.237M			154k			54k						
2.4~7.0	1.35M			168k			59k						

表 3 窄带模式瞬态分析 (分析带宽 80MHz) 频率分辨率与时间宽度对应表

窄带模式	瞬态时间宽度 (X轴) 设置												
时间宽度 (s)	10μ	50μ	0.1m	0.5m	1m	5m	10m	50m	0.1	0.5	1	5	10
时间分辨率 (s)	8n	40n	80n	0.4μ	1μ	5μ	10μ	50μ	125μ	625μ	1.25m	6.25m	12.5m
测量点数	1251	1251	1251	1251	1001	1001	1001	1001	801	801	801	801	801
频率分辨率 (Hz)	7k			2.5k			879						

备注:

1. 额定值是指预计的性能, 或描述在产品中 有用但不包含在产品担保范围内的产品性能。

2. 典型值是指不在产品保证范围内的其它产品性能信息; 当性能超出技术指标时, 80%的样本在 20°C~30°C 的温度范围内可表现出 95%的置信度; 典型性能不包括测量不确定度。

订货信息

主机

型号	名称	频率范围
4141B	信号源分析仪	10MHz~7GHz
4141E	信号源分析仪	10MHz~26.5GHz
4141F	信号源分析仪	10MHz~40GHz
4141H	信号源分析仪	1MHz~50GHz

附件

序号	名称	说明
1	电源线	标准 3 芯电源线
2	用户手册	1
3	程控手册	1
4	合格证	1



电科思仪微信公众号



电科思仪官网二维码



电科思仪云服务二维码



青 岛

地址:山东省青岛市黄岛区香江路98号
电话:0532-86889847
邮编:266555
E-mail: techbb@ceyear.com

蚌 埠

地址:安徽省蚌埠市高新区华光大道726号
电话:0552-4072248
邮编:233006

Http://www.ceyear.com
免费客服热线:400 168 4191

上海服务中心:

地址:上海市徐汇区钦州北路1066号74栋2A05
电话:021-63802485、63802487 (FAX)
邮编:200233

北京服务中心:

地址:北京市石景山路23号中础大厦B座四楼
电话:010-68888170 (FAX)
邮编:100043

深圳服务中心:

地址:深圳市南山区科技园讯美科技大厦2栋906
电话:0755-26917059
邮编:518000

成都服务中心:

地址:成都市金牛区花照壁西顺街399号西宸国际A座2707
电话:028-86289157 (FAX)
邮编:610036

西安服务中心:

地址:西安市雁塔区光华路1号导航宾馆一层
电话:029-88786402
邮编:710061

海外销售部:

地址:山东省青岛市黄岛区香江路98号
电话:+86 532-86896691
邮编:266555