

是德科技

# U1450A/U1460A 绝缘电阻表

技术资料



## 介绍

Keysight U1450A/U1460A 系列绝缘电阻表帮助您完成更多日常测量任务。使用一台仪表，您将获得远程测试功能和最快速的精确测试报告生成方法，信心十足地执行绝缘测试。

- 远程测试和报告生成功能(支持 Windows PC、iOS/ 安卓系统)
- 50V/100V/250V/500V/1000V 测试电压
- 可调测试电压量程为 10V 至 1.1 kV\*\*
- 高达 260 GΩ 的绝缘电阻量程
- 全功能型 4.5 位 OLED 数字万用表(6.6 万计数)\*
- 定时/PI/DAR 测试
- IP 67 级认证和 3 米(10 英尺)防摔性能
- 工作温度范围为 -40°C 至 +55°C\*\*
- CAT III 1000V/CAT IV 600V 安全等级

\* 仅适用于 U1461A

\*\* 仅适用于 U1453A 和 U1461A

## 支持远程测试, 尽可能地减少报告错误

U1450A/U1460A 系列的免费报告生成软件可以提高测试效率, 尽可能地减少报告错误。

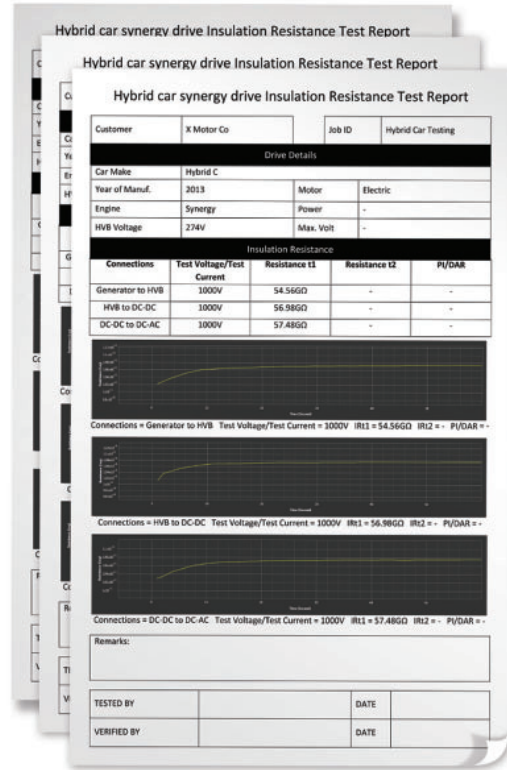
1. 是德科技手持式 Meter Logger 软件 (支持基于 Windows 的 PC)<sup>1</sup>
2. 是德科技绝缘电阻表应用 (支持 iOS/ 安卓)<sup>2</sup>

使用新型绝缘电阻表, 不再需要人工输入数据就能自动生成包含表格和图形的无差错测试报告, 方便您进行简单的解析 —— 这对于故障诊断、试车和预防性维护等工作而言是必不可少的。更出色的是: 所有五种绝缘电阻表型号均能兼容 U1117A 红外 - 蓝牙® 适配器, 通过基于 Windows 的 PC 1 或基于 iOS/ 安卓的智能设备执行无线远程测试。<sup>2</sup>

### 图形模式视图



工作状态报告视图



测试报告视图

图 1. 是德科技手持式 Logger 软件在基于 Windows 的 PC 上运行, 软件界面提供指导操作和一键式自动报告生成功能



图 2. 使用是德科技绝缘电阻表应用执行远程测试

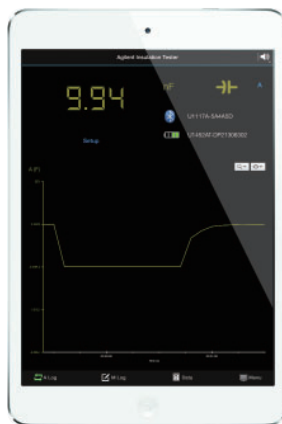


图 3. 是德科技绝缘电阻表应用的数据记录界面



图 4. U1117A 红外 - 蓝牙适配器结合 U1450A/ U1460A 系列绝缘电阻表, 可用于无线远程测试

1. 可通过 [www.Keysight.com/find/hmeterlogger](http://www.Keysight.com/find/hmeterlogger) 下载适用于 Windows PC 的是德科技手持式 Logger Meter  
 2. 可通过 [www.Keysight.com/find/insulationtesterapp](http://www.Keysight.com/find/insulationtesterapp) 或 Google Play 商店 (<https://play.google.com/>) / Apple iTunes 应用商店 (<https://itunes.apple.com/>) 下载适用于 iOS 和安卓设备的是德科技绝缘电阻表应用

## 处理更多的工业环境资源滥用

U1450A/U1460A 系列绝缘电阻表采用坚固耐用的包塑外壳，支持 IP 67 级的防水和防尘能力。并且，仪表还具备 3 米(10 英尺)防摔性能，能够在 -40 至 +55°C<sup>1</sup> 的严苛温度环境中工作。U1450A/U1460A 系列适应艰苦的测量环境，并已通过严格的工业标准认证，因而能够满足您的日常测量任务需求。

## 一表多用，覆盖大多数应用

其中两款型号 1 具备 10V 至 1.1 kV(1V 步进)的可调测试电压量程，可以让您根据特定的测试应用要求设置精密的测试电压。典型应用包括商业航空电子设备测试、军事通信系统测试和生产线测试。另外，50V 至 1 kV 的标准测试电压量程也可用于选定型号<sup>2</sup>。

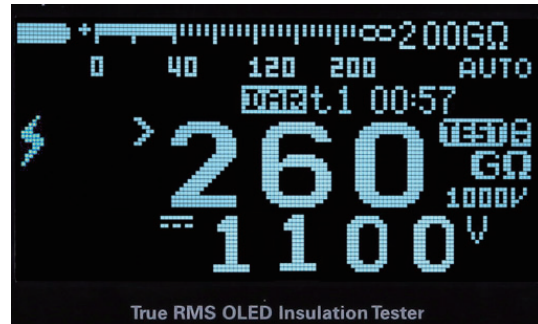


图5. 可调测试电压量程高达 1.1 kV



图6. 配有全功能数字万用表(DMM)的绝缘电阻表

## 使用二合一绝缘表执行更多的测量

U1450A/U1460A 系列绝缘电阻表还包括一款配有 4 ½ 位全功能 OLED 数字万用表的二合一绝缘表。仪表的功能用途非常广泛，包括：电压测量(交流电压/直流电压/交流 mV/直流 mV)、电流测量(交流 mA/直流 mA/交流 μA/直流 μA)、电容、电阻、温度、二极管测试、低通滤波器(LPF)和非接触性交流电压检测(Vsense)。使用二合一绝缘表执行更多的测量，并通过清晰的 OLED 显示屏显示精度更高的测量读数。

1. 仅限于 U1453A/U1461A

2. 参见 U1450A/U1460A 系列对照表概览

## 深入观察

### OLED 前面板





## U1450A/U1460A 系列对照表概览

工业	工业和电源				电信
	U1451A	U1452A	U1453A	U1461A	U1452AT
显示屏类型	LCD	LCD	OLED	OLED	LCD
<b>基本特性</b>					
绝缘测试电压量程	250V, 500V, 1,000V	50V, 100V, 250V, 500V, 1,000V	50V, 100V, 250V, 500V, 1,000V	50V, 100V, 250V, 500V, 1,000V	50V, 100V
绝缘电阻量程	66 GΩ	260 GΩ	260 GΩ	260 GΩ	66 GΩ
接地电阻量程	60 Ω至 60 KΩ	60 Ω至 60 KΩ	6 Ω至 60 KΩ	6 Ω至 60 KΩ	60 Ω至 60 KΩ
定时、PI、DAR	仅支持定时	✓	✓	✓	✓
可调绝缘测试电压量程	-	-	10V至 1.1KV	10V至 1.1KV	-
带电电路测试抑制 (30V、50V、75V)	✓	✓	✓	✓	✓
通过电容计算电缆长度	✓	✓	✓	✓	✓
被测电容电路自动放电	✓	✓	✓	✓	✓
<b>数据管理</b>					
远程测试和报告生成功能 <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>数字万用表特性</b>					
数字万用表显示屏分辨率	6,600 计数	6,600 计数	66,0002/6,600 计数	66,0002/6,600 计数	6,600 计数
交流技术指标	正弦波校准	正弦波校准	真有效值	真有效值	正弦波校准
测量	交流/直流电压、 电阻、导通、 电容	交流/直流电压、 电阻、导通、 电容	交流/直流电压、 电阻、导通、电容、 二极管测试	交流/直流电压 (V, mV)、交流/直流 电流(μA, mA)、 电阻、导通、电容、 二极管测试、温度	交流/直流电压、 电阻、导通、 电容
<b>数字万用表独有特性</b>					
低通滤波器 (LPF)	-	-	-	✓	-
非接触性交流电压检测 (Vsense)	-	-	-	✓	-
<b>一般技术指标</b>					
IP 防护等级, 跌落测试	IP 67 级, 10 英尺 (3 米)	IP 67 级, 10 英尺 (3 米)	IP 67 级, 10 英尺 (3 米)	IP 67 级, 10 英尺 (3 米)	IP 67 级, 10 英尺 (3 米)
安全防护	CAT III 1000V/ CAT IV 600V	CAT III 1000V/ CAT IV 600V	CAT III 1000V/ CAT IV 600V	CAT III 1000V/ CAT IV 600V	CAT III 1000V/ CAT IV 600V
工作温度	-20°C 至 +55°C	-20°C 至 +55°C	-40°C 至 +55°C	-40°C 至 +55°C	-20°C 至 +55°C
电池使用寿命	270 个小时	270 个小时	160 个小时	160 个小时	270 个小时
保修	3 年	3 年	3 年	3 年	3 年

1. 需要使用适用于 Windows PC 的是德科技手持式 Logger 软件, 或适用于 iOS/ 安卓设备的是德科技绝缘电阻表应用

2. 在菜单 (MENU) 中, 用户可选的显示屏分辨率默认为 6,600 计数

## 技术指标

### U1451A/U1452A/U1452AT 绝缘电阻技术指标

绝缘电阻技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)

测试电压	量程	分辨率	精度	测试电流
50V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	2% + 5	50 k $\Omega$ 时, 1 mA
	< 50 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	2% + 5	
	~60 G $\Omega$	~0.01 G $\Omega$	2% + 5 <sup>2</sup>	
100V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	2% + 5	100 k $\Omega$ 时, 1 mA
	60 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	2% + 5	
	< 100 M $\Omega$	0.1 M $\Omega$	2% + 5	
	~60 G $\Omega$	~0.01 G $\Omega$	2% + 5 <sup>2</sup>	
250V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	1.5% + 5	250 k $\Omega$ 时, 1 mA
	60 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	1.5% + 5	
	< 250 M $\Omega$	0.1 M $\Omega$	1.5% + 5	
	~200 G $\Omega$	~0.1 G $\Omega$	1.5% + 5 <sup>2</sup>	
500V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	1.5% + 5	500 k $\Omega$ 时, 1 mA
	60 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	1.5% + 5	
	< 500 M $\Omega$	0.1 M $\Omega$	1.5% + 5	
	~200 G $\Omega$	~0.1 G $\Omega$	1.5% + 5 <sup>2</sup>	
1000V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	1.5% + 5	1 M $\Omega$ 时, 1 mA
	60 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	1.5% + 5	
	600 M $\Omega$	0.1 M $\Omega$	1.5% + 5	
	< 1 G $\Omega$	0.001 G $\Omega$	1.5% + 5	
	~200 G $\Omega$	~0.1 G $\Omega$	1.5% + 5 <sup>2</sup>	

1. 显示屏上的电压显示是指被测器件 (DUT) 上的电压，精度是指直流电压测量的精度。下表显示的是默认测试电压值。

$\Omega_{\text{Mega}}$ 定位 (标记)	1000V	500V	250V	100V	50V
测试电压	1000V	500V	250V	100V	50V
测试精度	0% 至 +20%	0% 至 +20%	0% 至 +20%	0% 至 +20%	0% 至 +20%

当 1  $\mu\text{F}$  电容器与被测绝缘电阻表并联时，由于输出电压中可能存在交流电压分量，因此电阻器中的测试电压  $U_N \times (1000 \Omega/\text{V})$  与空载 (开路) 电压的差值不得超过 10%。 $U_N$  表示标称输出测试电压。

2. 如下表所示，可在基本精度中添加其他精度。

电压	1000V	500V	250V	100V	50V
电阻	1 G $\Omega$	500 M $\Omega$	250 M $\Omega$	100 M $\Omega$	50 M $\Omega$
基本精度	1.5% + 5	1.5% + 5	1.5% + 5	2.0% + 5	2.0% + 5
其他精度	0.1%/G $\Omega$	0.2%/G $\Omega$	0.4%/G $\Omega$	1.0%/G $\Omega$	2.0%/G $\Omega$

## U1453A/U1461A 绝缘电阻技术指标

绝缘电阻技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)

测试电压	量程	分辨率	精度	测试电流
50V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	1.5% + 5	50 k $\Omega$ 时, 1 mA
	<50 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	1.5% + 5	
	~60 G $\Omega$	~0.01 G $\Omega$	1.5% + 5 <sup>2</sup>	
100V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	1.5% + 5	100 k $\Omega$ 时, 1 mA
	60 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	1.5% + 5	
	<100 M $\Omega$	0.1 M $\Omega$	1.5% + 5	
	~60 G $\Omega$	~0.01 G $\Omega$	1.5% + 5 <sup>2</sup>	
250V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	1.5% + 5	250 k $\Omega$ 时, 1 mA
	60 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	1.5% + 5	
	<250 M $\Omega$	0.1 M $\Omega$	1.5% + 5	
	~200 G $\Omega$	~0.1 G $\Omega$	1.5% + 5 <sup>2</sup>	
500V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	1.2% + 5	500 k $\Omega$ 时, 1 mA
	60 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	1.2% + 5	
	<500 M $\Omega$	0.1 M $\Omega$	1.2% + 5	
	~200 G $\Omega$	~0.1 G $\Omega$	1.2% + 5 <sup>2</sup>	
1000V	6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	1.2% + 5	1 M $\Omega$ 时, 1 mA
	60 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	1.2% + 5	
	600 M $\Omega$	0.1 M $\Omega$	1.2% + 5	
	<1 G $\Omega$	0.001 G $\Omega$	1.2% + 5	
	~200 G $\Omega$	~0.1 G $\Omega$	1.2% + 5 <sup>2</sup>	

1. 显示屏上的电压显示是指被测器件 (DUT) 上的电压，精度是指直流电压测量的精度。如果在设置 (Setup) 中调整了测试电压，那么标示测试电压与实际测试电压有可能不同。详情参见下表。

$\Omega$ Mega 定位 (标记)	1000V	500V	250V	100V	50V
默认测试电压 (出厂配置)	1000V	500V	250V	100V	50V
偏差	2.0V	1.V	1.5V	1.5V	1.0V
	0.2%	0.3%	0.6%	1.5%	2.0%
可调测试电压量程 (用户设置)	10 至 1100V	10 至 600V	10 至 300V	10 至 120V	10 至 60V
增量	1V	1V	1V	1V	1V

2. 如下表所示，可在基本精度中添加其他精度。

电压	1000 V	500 V	250 V	100 V	50 V
电阻	1 G $\Omega$	500 M $\Omega$	250 M $\Omega$	100 M $\Omega$	50 M $\Omega$
基本精度	1.2% + 5	1.2% + 5	1.5% + 5	1.5% + 5	1.5% + 5
其他精度	0.05%/G $\Omega$	0.1%/G $\Omega$	0.2%/G $\Omega$	0.5%/G $\Omega$	1.0%/G $\Omega$



## U1451A/U1452A/U1452AT 接地电阻技术指标

接地电阻技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)<sup>1,2</sup>

量程	分辨率	精度		开路电压
		U1451A	U1452A/U1452AT	
60 $\Omega$	0.01 $\Omega$	1.5% + 3	1.0% + 3	>4V 且 <7V
600 $\Omega$	0.1 $\Omega$	1.5% + 3	1.0% + 3	
6 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	1.5% + 3	1.0% + 3	
60 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	1.5% + 3	1.0% + 3	

1. 以下注释适用于接地电阻测试:

- 过载保护: <2V 和 0.44A/1000V; 10 x 35 毫米 30kA 速断熔丝
- 短路: 电阻  $\leq 2\Omega$  时, >200.0mA

2. 使用空值函数后, 可以规定精度范围, 以降低测试引线电阻和热效应(通过短路测试引线)

## U1453A/U1461A 接地电阻技术指标

接地电阻技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)<sup>1</sup>

量程	分辨率	精度	开路电压
6 $\Omega^2$	0.001 $\Omega$	0.5% + 20	>4V 且 <7V
60 $\Omega^2$	0.01 $\Omega$	0.5% + 2	
600 $\Omega^2$	0.1 $\Omega$	0.5% + 2	
6 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	0.5% + 2	
60 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	0.5% + 2	

1. 以下注释适用于接地电阻测试:

- 过载保护: 0.44A/1000V; 10 x 35 毫米 30kA 速断熔丝
- 短路: 电阻  $\leq 2\Omega$  时, >200.0mA

2. 使用空值函数后, 精度范围规定为 6 至 600  $\Omega$ , 以降低测试引线电阻和热效应(通过短路测试引线)

## U1451A/U1452A/U1452AT EN61557 技术指标

欧洲标签法规要求厂商在仪表上注明下列技术指标。

测量	基本不确定度		操作不确定度 <sup>1</sup>
	U1451A	U1452A/U1452AT	
电压	$\pm(0.5\% + 2)$	$\pm(0.2\% + 2)$	30%
接地电阻	$\pm(1.5\% + 3)$	$\pm(1.0\% + 3)$	30%
绝缘电阻	基于测试电压和量程。参见 U1451A/U1452A/U1452AT 绝缘电阻表技术指标。		30%

1. EN61557-1, 5.2.4 标准规定的最大电阻值表明所允许的最大电阻应当低于 30%

测试电压 <sup>1,2,3</sup>	绝缘电阻小于	基本不确定度 (A)	温度 (E3)	操作不确定度
50V	12.85 GΩ	27.6%	2%	27.6% + 1.15 x E3
100V	25.7 GΩ	27.6%	2%	27.6% + 1.15 x E3
250V	65.5 G	27.6%	2%	27.6% + 1.15 x E3
500V	131 GΩ	27.6%	2%	27.6% + 1.15 x E3
1000V	260 GΩ	27.4%	2%	27.4% + 1.15 x E3

1. 当包含因子为 3 时, 技术指标置信度可达 99.73%

2. 温度范围为 0 至 35°C

3. 不同型号的测试电压/最大量程:

测试电压	U1451A	U1452A	U1452AT
50V	-	60 GΩ	60 GΩ
100V	-	60 GΩ	60 GΩ
250V	60 GΩ	200 GΩ	-
500V	60 GΩ	200 GΩ	-
1000V	60 GΩ	200 GΩ	-

## U1453A/U1461A EN61557 技术指标

欧洲标签法规要求厂商在仪表上注明下列技术指标。

测量	基本不确定度		操作不确定度 <sup>1</sup>
	U1461A	U1453A	
电压	$\pm(0.09\% + 1)$	$\pm(0.09\% + 1)$	30%
接地电阻	$\pm(0.5\% + 2)$	$\pm(0.5\% + 2)$	30%
	$\pm(0.5\% + 20)^2$	$\pm(0.5\% + 20)^2$	30%
绝缘电阻	基于测试电压和量程。参见 U1453A/U1461A 绝缘电阻表技术指标。		30%

1. EN61557-1, 5.2.4 标准规定的最大电阻值表明所允许的最大电阻应当低于 30%

2. 仅限 6Ω 量程

测试电压 <sup>1,2</sup>	绝缘电阻小于	基本不确定度 (A)	温度 (E3)	操作不确定度
50V	25.7 GΩ	27.65%	2%	27.65% + 1.15 x E3
100V	51.4 GΩ	27.65%	2%	27.65% + 1.15 x E3
250V	131 GΩ	25.65%	2%	25.65% + 1.15 x E3
500V	260 GΩ	27.45%	2%	27.45% + 1.15 x E3
1000V	260 GΩ	14.45%	2%	14.45% + 1.15 x E3

1. 当包含因子为 3 时, 技术指标置信度可达 99.73%

2. 温度范围为 0 至 35°C

## U1453A/U1461A 可调直流测试电压技术指标

可调直流测试电压技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)<sup>1,2</sup>

量程	分辨率	精度	额定电流
1100V	1V	0.5% + 1	1 mA 标称值

1. 最低测试电压可以设置为 10V

2. 当 1  $\mu$ F 电容器与被测绝缘电阻表并联时，由于输出电压中可能存在交流电压分量，因此电阻器中的额定输出电压指示值  $UN \times (1000 \Omega/V)$  与指示电压的差值不得超过 10%。

## U1451A/U1452A/U1452AT 直流电压技术指标

直流电压技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)

函数	量程	分辨率	精度		输入阻抗
			U1451A	U1452A/U1452AT	
电压 <sup>1</sup>	6V	0.001V	0.5% + 2	0.2% + 2	10 M $\Omega$ (标称值)
	60V	0.01V	0.5% + 2	0.2% + 2	10 M $\Omega$ (标称值)
	600V	0.1V	0.5% + 2	0.2% + 2	10 M $\Omega$ (标称值)
	1000V	1V	0.5% + 2	0.2% + 2	10 M $\Omega$ (标称值)

1. 直流电压过载保护: 1000 V<sub>RMS</sub>

## U1453A/U1461A 直流电压技术指标

直流电压技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)

函数	量程	分辨率	精度	输入阻抗
电压	60 mV <sup>1</sup>	0.01 mV	0.09% + 1	10 M $\Omega$ <sup>3</sup>
	600 mV <sup>1</sup>	0.1 mV	0.09% + 1	10 M $\Omega$ <sup>3</sup>
	6V <sup>2</sup>	0.001V	0.09% + 1	11.11 M $\Omega$
	60V <sup>2</sup>	0.01V	0.09% + 1	10.1 M $\Omega$
	600V <sup>2</sup>	0.1V	0.09% + 1	10 M $\Omega$
	1000V <sup>2</sup>	1V	0.09% + 1	10 M $\Omega$

1. 以下注释适用于直流 mV 测量:

- 直流 mV 测量仅适用于 U1461A
- 使用空值函数后，可以规定精度，以降低热效应(通过短路测试引线)
- 直流 mV 过载保护: 1000 VRMS 短路, < 0.3A 电流

2. 直流电压过载保护: 1000 VRMS

3. 在设置 (Setup) 菜单中，输入阻抗可以设置为 > 1 G $\Omega$

## U1451A/U1452A/U1452AT 交流电压技术指标

交流电压技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)

函数	量程	分辨率	精度
			45 至 400 Hz
电压 <sup>1</sup>	6V	0.001V	2.0% + 3
	60V	0.01V	2.0% + 3
	600V	0.1V	2.0% + 3
	1000V	1V	2.0% + 3

1. 以下注释适用于电阻测量:

- 交流电压过载保护: 1000 VRMS
- 交流电压输入阻抗: 10 M $\Omega$ , 并联, 电容 < 100 pF (标称值)
- 输入信号小于 1,000,000  $\times$  Hz

## U1453A/U1461A 交流电压技术指标

真有效值交流电压技术指标，精度为±(读数的% + 最低有效位数)

函数	量程	分辨率	精度		
			45 至 65 Hz	65 Hz 至 5 kHz	5 至 20 kHz
电压 <sup>6</sup>	60 mV <sup>1,2,4</sup>	0.01 mV	1.0% + 3	1.5% + 3	2.0% + 4
	600 mV <sup>1,2,4</sup>	0.1 mV	1.0% + 3	1.5% + 3	2.0% + 4
	6 V <sup>3,5</sup>	0.001 V	1.0% + 3	1.5% + 3	2.0% + 4
	60 V <sup>3,5</sup>	0.01 V	1.0% + 3	1.5% + 3	2.0% + 4
	600 V <sup>3,5</sup>	0.1 V	1.0% + 3	< 1 kHz 时, 1.5% + 3	-
	1000 V <sup>3,5</sup>	0.1 V	1.0% + 3	< 1 kHz 时, 1.5% + 3	-
	启用 LPF (低通滤波器), 适用于所有的电压量程和分辨率 <sup>1,3,5</sup>			1.0% + 3	< 200 Hz 时, 1.5% + 3 < 440 Hz 时, 6.0% + 3

1. 交流 mV 和 LPF 测量仅适用于 U1461A

2. 交流 mV 过载保护: 1000 VRMS 短路, < 0.3 A 电流

3. 交流电压过载保护: 1000 VRMS

4. 交流 mV 输入阻抗: 在设置 (Setup) 菜单中, 输入阻抗可以设置为 > 1 GΩ, 默认输入阻抗为 10 MΩ (并联), 电容为 100 pF (标称值)

5. 交流电压输入阻抗: 10 MΩ, 并联, 电容 < 100 pF (标称值)

6. 输入信号小于 20,000,000 V × Hz

## U1461A 直流电流技术指标

直流电压技术指标，精度为±(读数的% + 最低有效位数)

函数	量程	分辨率	精度	负载电压/分流电阻
电流 <sup>1</sup>	6 μA	0.001 μA	0.8% + 2 <sup>3</sup>	< 0.24 V/39.2 kΩ
	60 μA	0.01 μA	0.4% + 1 <sup>3</sup>	< 0.24 V/3.56 kΩ
	600 μA	0.1 μA	0.2% + 1	< 0.062 V/100 Ω
	6 mA	0.001 mA	0.2% + 1	< 0.62 V/100 Ω
	60 mA	0.01 mA	0.2% + 1	< 0.16 V/1 Ω
	440 mA <sup>2</sup>	0.1 mA	0.2% + 1	< 1.17 V/1 Ω

1. 过载保护: 0.44 A/1000 V; 10 × 35 毫米 30 kA 速断熔丝

2. 440 mA 量程技术指标: 440 mA 连续电流, 适用于测量 440 mA 至 600 mA 的信号, 时间最长为 120 秒

3. 使用空值函数后, 精度范围规定为 6 至 60 mA, 以实现零偏置 (通过开路测试引线)

## U1461A 交流电流技术指标

真有效值交流电压技术指标，精度为±(读数的% + 最低有效位数)

函数	量程	分辨率	精度	
			45 Hz 至 1 kHz	负载电压/分流电阻
电流 <sup>1</sup>	6 μA	0.001 μA	2.0% + 2	< 0.24 V/39.2 kΩ
	60 μA	0.01 μA	1.5% + 2	< 0.24 V/3.56 kΩ
	600 μA	0.1 μA	1.0% + 2	< 0.062 V/100 Ω
	6 mA	0.001 mA	1.0% + 2	< 0.62 V/100 Ω
	60 mA	0.01 mA	1.0% + 2	< 0.16 V/1 Ω
	440 mA <sup>2</sup>	0.1 mA	1.0% + 2	< 1.17 V/1 Ω

1. 过载保护: 0.44 A/1000 V; 10 × 35 毫米 30 kA 速断熔丝

2. 440 mA 量程技术指标: 440 mA 连续电流, 适用于测量 > 440 mA 至 600 mA 的信号, 时间最长为 120 秒

## U1451A/U1452A/U1452AT 电阻技术指标

电阻技术指标，精度为±(读数的% + 最低有效位数)

函数	量程	分辨率	精度	
			U1451A	U1452A/U1452AT
电阻 <sup>1</sup>	600Ω	0.1Ω	1.5% + 3	1.0% + 3
	6kΩ	0.001kΩ	1.5% + 3	1.0% + 3
	60kΩ	0.01kΩ	1.5% + 3	1.0% + 3
	600kΩ	0.1kΩ	1.5% + 3	1.0% + 3
	6MΩ	0.001MΩ	2.0% + 3	1.2% + 3
	60MΩ	0.01MΩ	2.5% + 3	2.0% + 3

1. 以下注释适用于电阻测量:

- 过载保护: 1000VRMS 短路, <0.3A 电流
- 最大开路电压 < +2.8V
- 被测电阻小于 30Ω ± 15Ω 时, 内置蜂鸣器将会报警
- 使用空值函数后, 可以规定精度, 以降低测试引线电阻和热效应(通过短路测试引线)

## U1453A/U1461A 电阻/蜂鸣导通技术指标

电阻/蜂鸣导通技术指标，精度为±(读数的% + 最低有效位数)

函数	量程	分辨率	精度	导通阈值
电阻 <sup>1</sup>	600Ω <sup>2</sup>	0.1Ω	0.5% + 2	12 ± 4Ω
	6kΩ	0.001kΩ	0.5% + 2	0.06 ± 0.02kΩ
	60kΩ	0.01kΩ	0.5% + 2	0.33 ± 0.17kΩ
	600kΩ	0.1kΩ	0.5% + 2	3.6 ± 1.8kΩ
	6MΩ <sup>3</sup>	0.001MΩ	0.8% + 2	0.13 ± 0.07MΩ
	60MΩ <sup>3,4</sup>	0.01MΩ	1.5% + 3	0.13 ± 0.07MΩ

1. 以下注释适用于电阻测量:

- 过载保护: 1000VRMS 短路, <0.3A 电流
  - 最大开路电压 < +2.1V
  - 被测电阻小于 12Ω ± 4Ω 时, 内置蜂鸣器将会报警。测试仪表可以捕获长于 1ms 的间歇测量信号
2. 使用空值函数后, 精度范围规定为 600MΩ, 以降低测试引线电阻和热效应(通过短路测试引线)
3. 在 6MΩ 至 60MΩ 量程内, 30°C 时的相对湿度 (RH) 指定为小于 60%
4. 在 60MΩ 量程内, 温度系数 = 0.1 × (规定精度)/°C (-40 至 18°C 或 28 至 55°C)

## U1453A/U1461A 二极管测试技术指标

二极管技术指标，精度为±(读数的% + 最低有效位数)

函数	量程	分辨率	精度	测试电流
二极管 <sup>1</sup>	1V <sup>2</sup>	0.001V	2% + 3	0.21 mA
	自动 <sup>3</sup>	0.001V	2% + 3	0.21 mA

1. 以下注释适用于二极管测试:

- 过载保护: 1000VRMS 短路, <0.3A 电流
  - 被测电压小于 0.04 ± 0.02V 时, 内置蜂鸣器会连续报警; 一旦正偏二极管或被测半导体连接处于 0.3V 至 0.8V 之间 (0.3V ≤ 读数 ≤ 0.8V), 便会发出蜂鸣声
2. 二极管开路电压: < +2.1V VDC
3. 自动二极管开路电压: < +2.1V VDC 和 > -2.1VDC

## U1451A/U1452A/U1452AT 电容技术指标

电容技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)<sup>1,2,3</sup>

量程	分辨率	精度	信号
100 nF	0.1 nF	3% + 2	正弦波: 54.5Hz, <2V
1 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	3% + 2	
10 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	3% + 2	
100 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	<50 $\mu$ F 时, 5% + 24	

1. 过载保护: 1000 VRMS 短路, <0.3 A 电流
2. 使用空值函数后, 根据薄膜电容器规定所有量程的精度或更佳值, 降低剩余电容(通过开路测试引线)
3. 最大显示值是 1200 计数
4. 针对大于 50  $\mu$ F 的电容, 每  $\mu$ F 添加 0.1% 的额外精度 — 例如, 给 100  $\mu$ F 电容添加 5% 额外精度

## U1453A/U1461A 电容技术指标

电容技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)<sup>1,2</sup>

量程	分辨率	精度	测量速率(全量程)
10 nF	0.01 nF	1% + 2	5次/秒
100 nF	0.1 nF	1% + 2	
1 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	1% + 2	2.4次/秒
10 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	1% + 2	
100 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	1% + 2	1.0次/秒
1 mF	0.001 mF	1% + 2	
10 mF	0.01 mF	1% + 2	

1. 过载保护: 1000 VRMS 短路, <0.3 A 电流
2. 使用空值函数后, 根据薄膜电容器规定所有量程的精度或更佳值, 降低剩余电容(通过开路测试引线)

## U1451A/U1452A/U1452AT 频率技术指标

频率技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)<sup>1,2</sup>

量程	分辨率	精度	最小输入频率
19.99 Hz	0.01 Hz	0.2% + 1	2 Hz
199.99 Hz	0.1 Hz	0.2% + 1	
<400 Hz	1 Hz	$\leq$ 400 Hz 时, 0.2% + 1	

1. 过载保护: 1000 V; 输入信号 < 1,000,000 V  $\times$  Hz (电压和频率的乘积)
2. 测量低电压和低频率信号时, 频率测量容易产生误差。屏蔽来自外部噪声拾取的输入, 对于最大程度地降低测量误差至关重要。



## U1453A/U1461A 频率技术指标

频率技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)<sup>1,2</sup>

量程	分辨率	精度	最小输入频率
99.99 Hz	0.01 Hz	0.02% + 1	0.5 Hz
999.9 Hz	0.1 Hz	0.02% + 1	
9.999 kHz	0.001 kHz	0.02% + 1	
99.99 kHz	0.01 kHz	0.02% + 1	
999.9 kHz	0.1 kHz	$\leq 100$ kHz 时, 0.2% + 1	
9.999 MHz	0.001 MHz	$\leq 100$ kHz 时, 0.2% + 1	

1. 过载保护: 1000 V; 输入信号  $< 20,000,000$  V  $\times$  Hz (电压和频率的乘积)

2. 测量低电压和低频率信号时，频率测量容易产生误差。屏蔽来自外部噪声拾取的输入，对于最大程度地降低测量误差至关重要。开启低通滤波器（仅限于 U1461A）有助于过滤噪声，并获得稳定的读数。

## U1461A 占空比和脉宽技术指标

占空比和脉宽技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 最低有效位数)<sup>2</sup>

函数	模式	量程	分辨率	全量程时的精度
占空比 <sup>2</sup>	直流耦合	99.9%	-	0.3%/kHz + 0.3%
	交流耦合	99.9%	-	0.3%/kHz + 0.3%
脉宽 <sup>3</sup>	-	999.9 毫秒	0.01 毫秒	(占空比精度 / 频率) + 0.01 毫秒
	-	2000 毫秒	0.1 毫秒	(占空比精度 / 频率) + 0.1 毫秒

1. 过载保护: 1000 V; 输入信号  $< 20,000,000$  V  $\times$  Hz (电压和频率的乘积)

2. 测量低电压和低频率信号时，频率测量容易产生误差。屏蔽来自外部噪声拾取的输入，对于最大程度地降低测量误差至关重要。开启低通滤波器（仅限于 U1461A）有助于过滤噪声，并获得稳定的读数。

3. 占空比和脉宽测量的精度均以 6V 直流量程时的 6V 方波输入为基础。对于交流耦合，当信号频率  $> 20$  Hz 时，占空比范围可在 10% 至 90% 的量程之间测量。

4. 占空比的范围由信号频率决定:  $\{10\mu\text{s} \times \text{频率} \times 100\%\}$  至  $\{[1 - (10\mu\text{s} \times \text{频率})] \times 100\%\}$

5. 脉宽(正或负)必须大于  $10\mu\text{s}$ 。脉宽的范围由信号频率决定。

## U1453A/U1461A 温度技术指标

温度技术指标，精度为  $\pm$ (读数的 % + 偏置误差)<sup>1</sup>

热电偶类型	量程	分辨率	精度
K	-200 至 1372 °C	0.1 °C	1% + 1 °C
	-328 至 2502 °F	0.1 °F	1% + 1.8 °F
J	-200 至 1200 °C	0.1 °C	1% + 1 °C
	-346 至 2192 °F	0.1 °F	1% + 1.8 °F

1. 以下注释适用于温度测量:

- 以上技术指标在预热 60 分钟后有效
- 精度不包括热电偶探头的容限
- 严禁温度传感器接触通电 30 VRMS 或 60 V 直流 以上的表面。此类电压具有电击危险。
- 请确保环境温度稳定在  $\pm 1^\circ\text{C}$ ，并使用空值函数降低测试引线的热效应和温度偏置。使用空值函数之前，将测试仪表设置为测量无环境补偿的温度，并将热电偶探头尽量靠近测量仪表（避免接触与环境温度存在温度差异的任何表面）。
- 测量有关任何温度校准器的温度时，尝试将校准器和测试仪表都设置为外部参考（无内部环境补偿）。如果校准器和测试仪表设置为内部参考（具有内部环境补偿），某些偏差可能显示校准器和测试仪表之间的读数。这一差异是由校准器和测试仪表的环境补偿引起的。通过将测试仪表靠近校准器的输出终端，可降低这一偏差。
- 根据安全标准 EN/IEC-60548-1 和 NIST175，规定温度计算方式

## U1451A/U1452A/U1452AT 电压测量的频率灵敏度

输入范围 <sup>1</sup>	最低灵敏度 (RMS 正弦波)
6V	0.5V
60V	5V
600V	65V
1000V	65V

1. 特定精度的最大输入，请参见“U1451A/U1452A/U1452AT 交流电压技术指标”

## U1453A/U1461A 电压测量的频率灵敏度

输入范围 <sup>1</sup>	最低灵敏度 (RMS 正弦波) 20Hz 至 100 kHz	直流耦合触发电平 20Hz 至 100kHz
60mV	10mV	15mV
600mV	27mV	55mV
6V	0.25V	0.55V
60V	2.5V	5.5V
600V	25V	55V
1000V	170V	460V

1. 特定精度的最大输入，请参见“U1453A/U1461A 交流电压技术指标”

## U1461A 电流测量的频率灵敏度

输入范围 <sup>1</sup>	最低灵敏度 (RMS 正弦波) 20Hz 至 20kHz
6 $\mu$ A	0.5 $\mu$ A
60 $\mu$ A	5 $\mu$ A
600 $\mu$ A	45 $\mu$ A
6 mA	0.45 mA
60 mA	4.5 mA
440 mA	45 mA

1. 特定精度的最大输入，请参见“U1453A/U1461A 交流电流技术指标”

## U1451A/U1452A/U1452AT 电压显示更新速率

显示更新速率 (近似值)

函数	次/秒
交流电压	5
直流电压	5
电阻	5
电容	5
EBR	5
IR	5
频率	1 (> 10Hz)

## U1453A/U1461A 显示更新速率

显示更新速率 (近似值)<sup>1,2</sup>

函数	慢(次/秒)	快(次/秒)
交流电压(V或mV)	5	10/20/40
直流电压(V或mV)	5	10/20/40
电阻	5	10/20/40
二极管	5	10/20/40
自动二极管	1	-
电容	1 (<1 mF)	-
直流电流(mA/μA)	5	10/20/40
交流电流(mA/μA)	5	10/20/40
温度	5	10/20/40
频率	1 (>10Hz)	-

1. 电阻表具有内置滤波器组合, 可提高数据更新速率。

2. 根据数据更新速率的5倍规定共模抑制比(CMRR)和常模抑制比(NMRR)。

## 一般技术指标

电池类型	4 节 1.5V AA 碱性电池 (ANSI/NEDA 15A 或 IEC LR6) 4 节 1.5V AA 二硫化铁锂电池 (ANSI/NEDA 15LF 或 IEC FR6) 4 节 1.5V AA 氯化锌电池 (ANSI/NEDA 15D 或 IEC R6) (仅限于 U1453A/U1461A)
电池使用寿命	
U1451A/U1452A/U1452AT	270 小时 (碱性电池)
U1453A/U1461A	50/60/80 小时, 典型值 (使用碱性电池), 分别采用高亮 / 中亮 / 低亮显示
功耗	最高 2.7 VA (开启背光 / 采用最大亮度)
熔丝	10 x 35 mm 30 kA 速断熔丝
显示屏	
U1451A/U1452A/U1452AT	液晶显示屏 (LCD), 4 位分辨率, 提供最多 6,600 个计数
U1453A/U1461A	有机 LED (OLED) 显示屏, 提供最多 6,600/66,000 和 660/6,600 个计数
连通性	IR 至 USB 电缆 U1117A 红外 (IR) 至蓝牙适配器 (蓝牙 Class 1) U1117A 红外 (IR) 至蓝牙适配器 (蓝牙 Class 2)
工作环境	
U1451A/U1452A/U1452AT	-20 至 55°C, 0% 至 80% 相对湿度 (RH) (使用碱性电池) 海拔高度为 0 至 2000 米
U1453A/U1461A	-20 至 55°C, 0% 至 80% 相对湿度 (RH) (使用碱性电池) -40 至 55°C, 0% 至 80% 相对湿度 (RH) (使用锂电池) 海拔高度为 0 至 2000 米
储存规范	-40 至 70°C, 相对湿度 (RH) 为 0% 至 80% (移除电池)
安全标准	IEC/EN 61010-1:2010 EN 61557-1、IEC/EN 61557-2 和 IEC/EN 61557-4
电磁兼容性	IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
测量类别	CAT III 1000V/CAT IV 600V
共模抑制比 (CMRR)	直流时 > 120 dB, 50/60 Hz $\pm$ 0.1% (1 k $\Omega$ 不平衡)
常模抑制比 (NMRR)	50/60 Hz $\pm$ 0.1% 时, > 60 dB
温度系数	
U1451A/U1452A/U1452AT	0.05 x (指定精度) /°C (-20 至 18°C 或 28 至 55°C)
U1453A/U1461A	0.05 x (指定精度) /°C (-40 至 18°C 或 28 至 55°C)
IP 防护等级	IP-67: 在 15 厘米到 1 米深的水中浸泡 30 分钟, 能够防水防尘
跌落测试	符合 EN/IEC 61010-1:2001 标准, 在 1 米或 3 米 (10 英尺) 的高度, 使带皮套的测试仪表分别从 6 个面垂直跌落在橡木地板上, 仪表的各项性能不受任何影响
尺寸 (宽 x 高 x 深)	100 x 218 x 58 mm
重量	
U1451A/U1452A/U1452AT	728 克 (包括碱性电池和橡胶皮套)
U1453A/U1461A	686 克 (包括锂电池和橡胶皮套)
保修	主机保修三年 除非另有说明, 标配附件保修三个月

## 订货信息



U1451A

U1452A

U1452AT

U1453A

U1461A

## 标准装运附件

	U1451A	U1452A	U1452AT	U1453A	U1461A
便携包	✓	✓	✓	✓	✓
鳄鱼夹(红色和黑色)	✓	✓	✓	✓	✓
配有 4 mm 探头(红色和黑色)和 19mm 探头(红色和黑色)的测试引线	✓	✓	✓	✓	✓
IR 至 USB 电缆(U1173B)	✓	✓	✓	✓	✓
电池	4 节 AA 碱性电池	4 节 AA 碱性电池	4 节 AA 碱性电池	4 节 AA 碱性电池	4 节 AA 碱性电池
配有适配器的远程开关探头	-	✓	-	✓	✓
红外(IR)至蓝牙适配器(U1117A) <sup>1</sup>	-	✓	-	✓	✓
操作指南(U1117A)	-	✓	-	✓	✓
热电偶适配器(J/K型), 焊珠(J型和K型)	-	-	-	-	✓
快速入门指南	✓	✓	✓	✓	✓
校准证书	✓	✓	✓	✓	✓

1. 所有 U1450A/60A 系列型号均支持 U1117A 红外(IR)至蓝牙适配器, 但 U1117A 不能作为标配附件面向已选国家装运。详情参见 [www.Keysight.com/find/U1117A](http://www.Keysight.com/find/U1117A)。

### 可选附件

U5403A 远程开关探头



配有固定插头和适配器的远程开关探头

- 符合 CAT III 1000V、CAT IV 600V、15A 标准。

U1162A 鳄鱼夹



一对绝缘鳄鱼夹(红色和黑色)

建议与是德科技标准测试引线配合连用

- 符合 CAT III 1000V、CAT IV 600V、15A 标准。

U1117A 红外(IR)至蓝牙适配器



蓝牙 Class 1 适配器

- 通讯距离可达 100 米

- 兼容 iOS/ 安卓和 Windows PC