

使用 DMM 系列简单准确地测量电阻

应用指南

使用两条线测量电阻非常方便，但会产生测量误差。通过使用 4 条线及源端子和测量端子分开的万用表，几乎可以消除这种误差。遗憾的是，增加额外的引线和连接提高了测量的复杂程度。您需要连接增加的引线，在从

电压变成电阻时，可能不得不更换夹子和探头。现在，有一种新概念，使您能够只用两条引线，进行 4 线电阻测量。

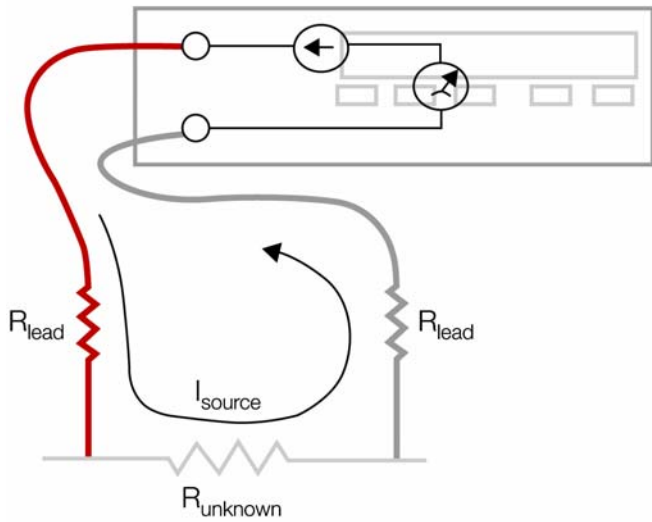


图 1. 2 线电阻测量由于测试引线电压下跌而产生了误差。

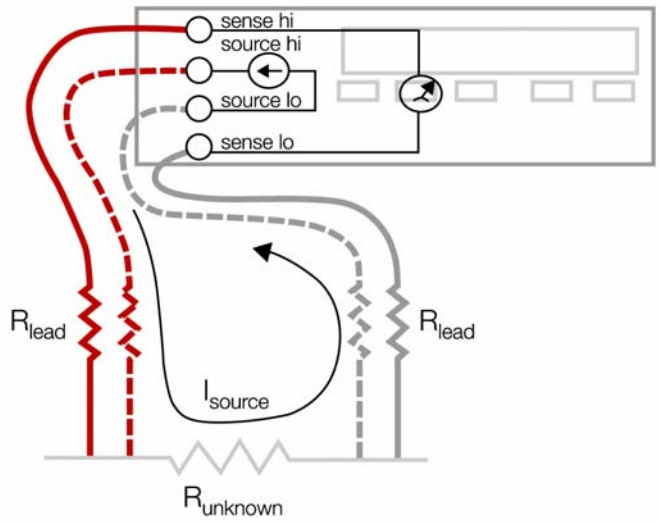


图 2. 4 线电阻测量消除了电压引线中的电流，消灭了这一误差来源。

为什么使用 4 条线测量电阻？

管理两条引线的挑战性已经足够大，特别是在紧张的空间中测量小的元器件时。如果您想使用四条引线检查小的焊点、软连接器或芯片电阻器，那么您将面临真正的挑战。

切换引线配置可能要求更换香蕉插头，导致测量错误。从电压探头换成 Kelvin 引线，然后再换回来，也需要时间。为什么要使用 4 条线测量电阻呢？

使用两条线测量电压对测量准确度影响不大。万用表上电压输入的一般输入阻抗为 10 兆欧，因此引线中非常小的电流流量及导致的引线电压下跌可以忽略不计。串联引线电阻对电流测量的影响也不明显。遗憾的是，在电阻测量中，引线电阻可能会导致准确度明显下降。

在测量电阻时，万用表会把电流源切换到测量环路中。电流被驱动通过未知电阻，万用表测量得到的电压下跌。

如果只有两条引线，如图 1 所示，源电流流经的路径与测量电压下跌的路径相同。测量引线并不是完美的导体，自己有一定的串联电阻。通过驱动电流通过测量引线，您不仅可以看到未知电阻中的电压下跌，还可以看到每条引线的电压下跌。因此，您测得的是正引线、未知电阻和负引线的综合电阻。

如果使用 4 条引线，如图 2 所示，源电流测量和电压测量可以分开。仪表端子对电流源称为“源端”(“Source”)，对电压输入称为“传感端”(“Sense”)。

源端引线中的串联电阻不影响电流流动。测量/传感引线几乎没有电流流动，因为仪表的输入阻抗很高。这意味着测量引线中没有 $I \times R$ 电压下跌。因此，您只需测量由于流经的源电流而在未知电阻器中产生的电压下跌。

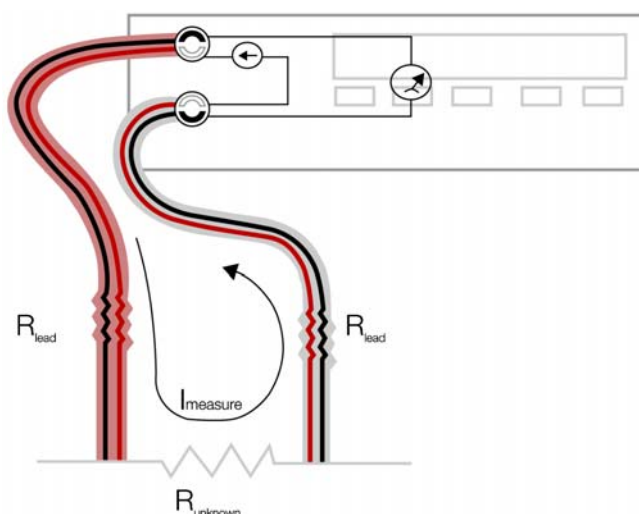


图3. 2x4线电阻技术采用专用分开式香蕉插座和引线，使用两条线提供4线性能。

介绍 2x4 线电阻测量

泰克 DMM 系列上已获专利的分离端子插座保持了使用两条线测量电阻的方便性，同时提供了 4 线测量方法的测量性能。插座完全兼容标准 4 mm 香蕉插头。但在内部，每个插座分成两个触点：一个源触点，一个测量触点。专门设计的测试引线每条线有两条导线，也是一条源导线，一条测量导线。引线 with 插座内部的触点对准，在整个长度的引线上发送分开的源信号和测量信号。

在引线的远端，保持源信号与测量信号分开的夹子和探头可以直到被测元器件提供 4 线性能。泰克提供了一系列夹具和探头，可以直到连接点提供 4 条线，包括：

- 测试探头
- 鳄鱼(Kelvin)夹
- 镊子

所有这些附件都可以用来测量 4 线电阻或电压。

DMM 系列上提供的 2x4 线技术简化准确测量电阻的工作，而不必改变电缆配置，也不必处理一大堆的电缆。

哪种万用表适合您？

DMM 系列提供了多种型号，可以满足您的需求和预算。下列万用表提供了 2x4 线电阻测量功能。

	DMM4050	DMM4040	DMM4020
分辨率	6.5 位	6.5 位	5.5 位
基本 V dc 准确度	0.0024%	0.0035%	0.015%
测量指标	V ac, V dc, I ac, I dc, Ω, 通断, 二极管, 频率, 周期, 温度, 电容	V ac, V dc, I ac, I dc, Ω, 通断, 二极管, 频率, 周期	V ac, V dc, I ac, I dc, Ω, 通断, 二极管, 频率
分析模式	TrendPlot™, 统计, 直方图	TrendPlot™, 统计, 直方图	极限比较
USB 端口(前面板)	是	是	否

泰克科技(中国)有限公司

上海市浦东新区川桥路1227号
邮编: 201206
电话: (86 21) 5031 2000
传真: (86 21) 5899 3156

泰克北京办事处

北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编: 100088
电话: (86 10) 6235 1210/1230
传真: (86 10) 6235 1236

泰克上海办事处

上海市静安区延安中路841号
东方海外大厦18楼1802-06室
邮编: 200040
电话: (86 21) 6289 6908
传真: (86 21) 6289 7267

泰克深圳办事处

深圳市罗湖区深南东路5002号
信兴广场地王商业大厦G1-02室
邮编: 518008
电话: (86 755) 8246 0909
传真: (86 755) 8246 1539

泰克成都办事处

成都市人民南路一段86号
城市之心23层D-F座
邮编: 610016
电话: (86 28) 8620 3028
传真: (86 28) 8620 3038

泰克西安办事处

西安市东大街
西安凯悦(阿房宫)饭店345室
邮编: 710001
电话: (86 29) 8723 1794
传真: (86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处

武汉市汉口建设大道518号
招银大厦1611室
邮编: 430022
电话: (86 27) 8781 2760/2831

泰克香港办事处

香港铜锣湾希慎道33号
利园3501室
电话: (852) 2585 6688
传真: (852) 2598 6260

更详尽信息

泰克公司备有内容丰富、并不断予以充实的应用文章、技术简介和其他资料, 以帮助那些从事前沿技术研究的工程师们。请访问 www.tektronix.com.cn



版权 © 2009 泰克公司。泰克公司保留所有权利。泰克公司的产品受美国和国际专利权保护, 包括已发布和尚未发布的产品。以往出版的相关资料信息由本出版物的信息代替。泰克公司保留更改产品规格和定价的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克有限公司的注册商标。所有其他相关商标名称是各自公司的服务商标或注册商标。

09/09 EA/WWW

3MC-24469-0

Tektronix[®]