

是德科技

新探测技术实现高灵敏度、
宽动态范围电流测量

应用指南

引言

随着当前电池供电设备和集成电路变得越来越注重环保和高能效，工程师迫切需要高灵敏度的低电平电流测量能力，以确保电流消耗处于可接受的范围之内。需要精确测量功耗的主要应用是无线移动设备和消费类电子产品等使用电池供电的应用。为了尽量延长电池的使用时间，工程师需要最大限度降低产品在整个使用寿命中的功耗。功率的定义为 $P = V \times I$ 。降低设备功耗的主要方法是在电源电压固定不变的情况下，减少设备的平均电流消耗。

测量由电池供电的移动设备（例如手机或平板电脑）的电流消耗，最主要的挑战是电流信号的动态范围非常宽。移动设备通常需要在活动状态（峰值电流非常高而且消耗得非常快）与空闲或待机电流模式（只消耗极少直流和交流电流）之间来回切换。

图 1 显示了在用 GSM 手机打电话时测得的电流消耗。活动状态下的电源峰值高达 2 A 左右，而空闲模式中的电流消耗极小。

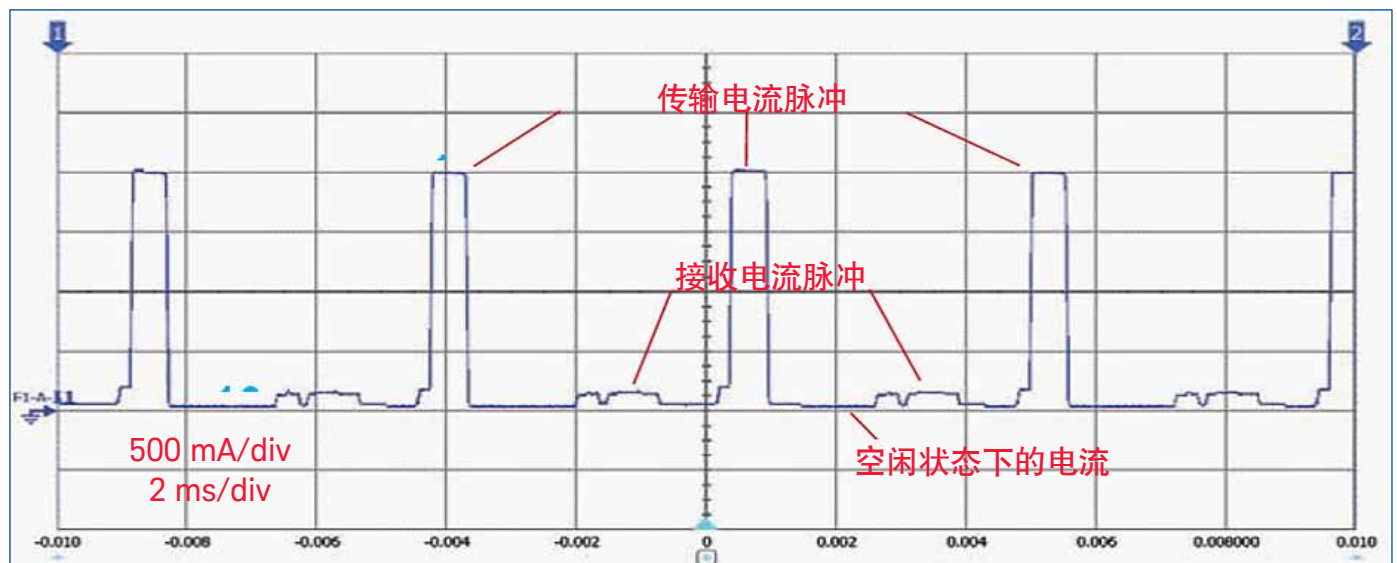


图 1 用 GSM 手机打电话时测得的电流消耗。

利用示波器测量电流，最简单的办法是用 Keysight 1147B 或 N2893A 等钳形电流探头直接监测输入被测器件的电流。

可是，这种方法并不适合测量从不到 1 毫安快速变到几安培的小电流，因为钳形电流探头的动态范围和灵敏度都非常有限，电流限制到仅有几毫安。以测量手机电流消耗为例，空闲状态下的电流由于受到探头噪声的掩盖而很难测量。

而且，为获得更精确的测量，工程师必须不定期地对探头进行消磁处理，以消除探头核心的残余磁性，并补偿钳形电流探头的直流偏置。额外的校准流程会使钳形电流探头更加难以使用。



图 2 使用示波器测量电流的最简单方法是使用钳形电流探头，例如 Keysight 1147B 或 N2893A。

最新的 Keysight N2820A 系列高灵敏度电流探头可以同时满足宽动态范围和高灵敏度电流测量需求。由于当前的应用环境要求测试装置的外形必须极小，所以这些探头还具有另一个优势——只需极小的空间便能与被测器件 (DUT) 建立物理连接。最新的 N2820A/21A 交流 / 直流电流探头具有示波器电流探头中业界最高的灵敏度，可覆盖最低 50 μ A、最高 5 A 的电流范围。

Keysight N2820A 2 通道高灵敏度电流探头内置两个并联的差分放大器并对它们应用了不同的增益设置，低增益端使您可以查看波形的全貌（或“缩小”视图），而高增益放大器则提供“放大”视图，使您可以查看极其微小的电流波动，例如手机的待机电流。N2820A/21A 电流探头经过优化，可以测量被测器件中的电流流动以表征子电路，从而使用户除了能够查看大信号之外，还能查看快速和大幅变化的电流波形的详细细节。



图 3 最新 N2820A/21A 交流 / 直流电流探头提供了示波器电流探头中业界最高的灵敏度。

该探头可以通过创新的方式连接到被测器件。它附带的先通后断 (MBB) 连接器使您无需焊接或拆焊引线，即可快速地探测被测器件上的多个位置。MBB 探头可以安装到目标电路板上，或用电线连接到被测器件之外。它能够插入到适用于 0.025 英寸方针的 0.1 英寸标准间距的通孔中。用户可相应地设计其 PCB 版图。要想在不中断被测电路的条件下，轻松连接目标电路板上的多个位置或断开与这些位置的连接，MBB 是最好的选择。



图 4 它附带的先通后断 (MBB) 连接器使您无需焊接或拆焊引线，即可快速地探测被测器件上的多个位置。

探头技术的创新不仅仅是这些。在捕获到电流波形之后，您现在想要计算系统在一段时间内的平均电流消耗。Keysight Infiniium 和 InfiniiVision 示波器在曲线测量结果下获得了一个区域 (Charge)，您可以通过积分运算轻松计算随时间变化的电流消耗，结果用安时 (Ah，即安培 x 小时) 表示。Ah 是衡量电池储电容量的单位。1 安时等于 1 安培电流流动 1 小时的结果。

现在利用 N2820A/21A 电流探头，工程师在测试由电池供电的产品时能够同时查看动态电流波形的详细细节和整体概况，获得此前使用传统钳形探头无法得到的测量结果。

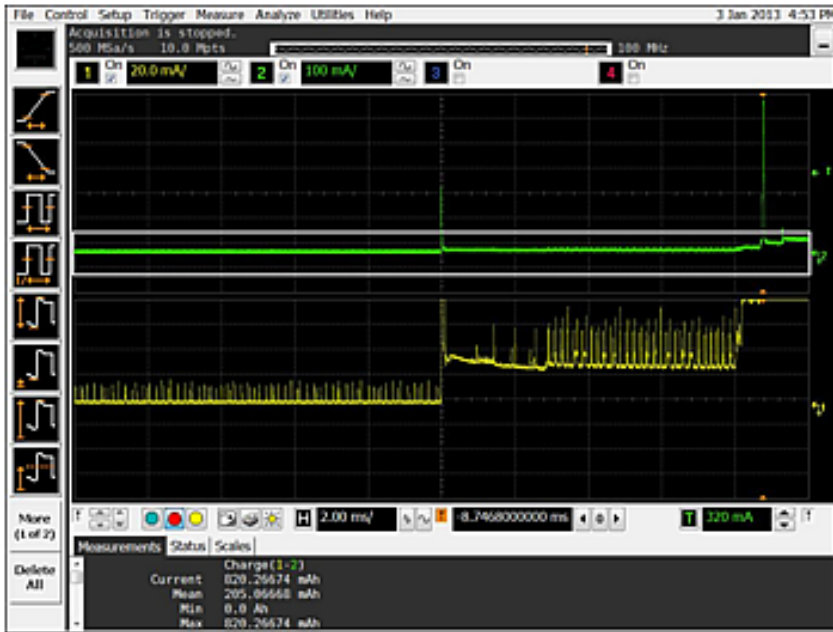


图 5 Keysight Infiniium 和 InfiniiVision 示波器在曲线测量结果下获得了一个区域 (Charge)，您可以通过积分运算轻松计算随时间变化的电流消耗，结果用安时 (Ah，即安培 x 小时) 表示。

myKeysight

myKeysight
www.keysight.com/find/mykeysight
个性化视图为您提供最适合自己的信息!



www.axiestandard.org
AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test (AXIe) 是基于 AdvancedTCA 标准的一种开放标准, 将 AdvancedTCA 标准扩展到通用测试半导体测试领域。是德科技是 AXIe 联盟的创始成员。



www.lxistandard.org
局域网扩展仪器 (LXI) 将以太网和 Web 网络的强大优势引入测试系统中。是德科技是 LXI 联盟的创始成员。



www.pxisa.org
PCI 扩展仪器 (PXI) 模块化仪器提供坚固耐用、基于 PC 的高性能测量与自动化系统。



3年保修
www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty
是德科技卓越的产品可靠性和广泛的3年保修服务完美结合, 从另一途径帮助您实现业务目标: 增强测量信心、降低拥有成本、增强操作方便性。



是德科技保证方案
www.keysight.com/find/AssurancePlans
5年的周密保护以及持续的巨大预算投入, 可确保您的仪器符合规范要求, 精确的测量让您可以继续高枕无忧。



www.keysight.com/go/quality
Keysight Technologies, Inc.
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

是德科技渠道合作伙伴
www.keysight.com/find/channelpartners
黄金搭档: 是德科技的专业测量技术和丰富产品与渠道合作伙伴的便捷供货渠道完美结合。

如欲获得是德科技的产品、应用和服务信息, 请与是德科技联系。如欲获得完整的产品列表, 请访问: www.keysight.com/find/contactus

是德科技客户服务热线
热线电话: 800-810-0189、400-810-0189
热线传真: 800-820-2816、400-820-3863
电子邮件: tm_asia@keysight.com

是德科技(中国)有限公司
北京市朝阳区望京北路3号是德科技大厦
电话: 86 010 64396888
传真: 86 010 64390156
邮编: 100102

是德科技(成都)有限公司
成都市高新区南部园区天府四街116号
电话: 86 28 83108888
传真: 86 28 85330931
邮编: 610041

是德科技香港有限公司
香港北角电器道169号康宏汇25楼
电话: 852 31977777
传真: 852 25069233

上海分公司
上海市虹口区四川北路1350号
利通广场19楼
电话: 86 21 26102888
传真: 86 21 26102688
邮编: 200080

深圳分公司
深圳市福田区福华一路6号
免税商务大厦裙楼东3层3B-8单元
电话: 86 755 83079588
传真: 86 755 82763181
邮编: 518048

广州分公司
广州市天河区黄埔大道西76号
富力盈隆广场1307室
电话: 86 20 38390680
传真: 86 20 38390712
邮编: 510623

西安办事处
西安市碑林区南关正街88号
长安国际大厦D座501
电话: 86 29 88861357
传真: 86 29 88861355
邮编: 710068

南京办事处
南京市鼓楼区汉中路2号
金陵饭店亚太商务楼8层
电话: 86 25 66102588
传真: 86 25 66102641
邮编: 210005

苏州办事处
苏州市工业园区苏华路一号
世纪金融大厦1611室
电话: 86 512 62532023
传真: 86 512 62887307
邮编: 215021

武汉办事处
武汉市武昌区中南路99号
武汉保利广场18楼A座
电话: 86 27 87119188
传真: 86 27 87119177
邮编: 430071

上海MSD办事处
上海市虹口区欧阳路196号
26号楼一楼J+H单元
电话: 86 21 26102888
传真: 86 21 26102688
邮编: 200083

