

是德科技

电池供电医疗设备的功耗解决方案

应用说明

对于便携式电池供电医疗设备的开发人员而言，表征电池使用时间至关重要。半导体技术的进步使得医疗设备中的大多数元器件能集成到单个芯片或系统级芯片（SoC）上。能量储存和利用元件等供电技术限制了尺寸的进一步缩小。长时间的睡眠 / 空闲、唤醒 / 激活和短射频突发脉冲给电池带来了严苛的要求。

无线技术的典型峰值电流消耗如下所示：

无线技术	峰值电流消耗
蓝牙®低能量	< 15 mA (读取和发送)
NFC	< 15 mA (读取)
ZigBee	~ 5.9 mA 至 34 mA

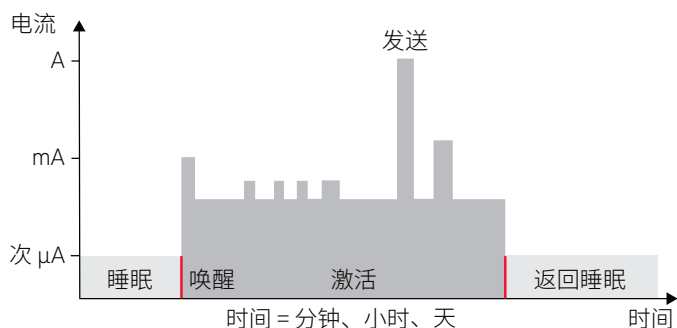


图 1. 电流消耗曲线示例。

长久的电池使用时间对于采用电池供电的便携式医疗设备至关重要，特别是当发生紧急情况和救援行动时。尽管可植入设备自身可以在患者的生存期间持续使用，但一旦电池耗尽，则需要定期进行手术更换电池。因此，了解并准确测量电池的电流消耗在医疗设备的设计和开发中非常重要。

用于典型电池供电无线医疗设备的是德科技功率测量解决方案

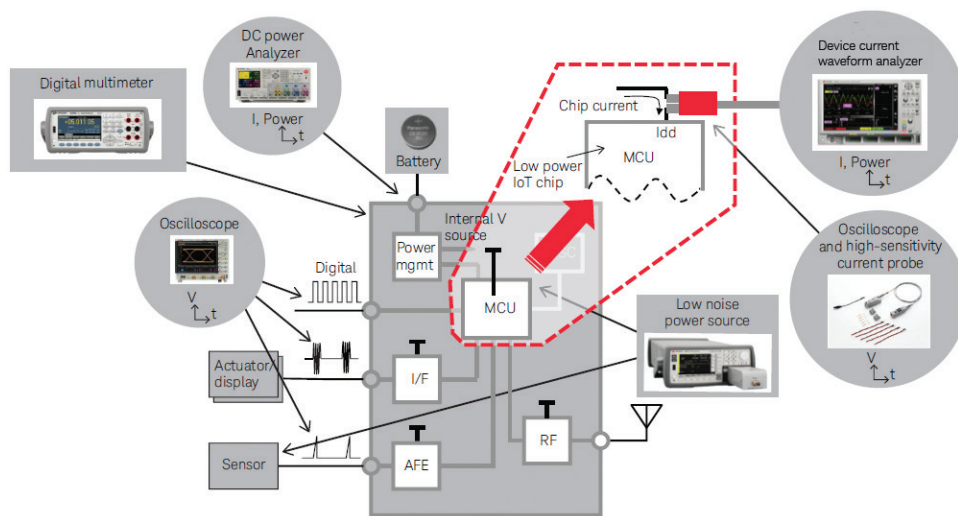


图 2. 上图所示为一个典型的电池供电无线医疗设备模块。是德科技的直流电源分析仪和数字万用表主要用于测量模块级功耗，而器件电流波形分析仪、低噪声电源和高灵敏度电流探头则主要用于测量模块内部的芯片级功耗。

电源和测量解决方案

N6705C 直流电源分析仪和 N6781A/N6785A 电

- 只需几分钟即可洞察被测器件 (DUT) 的功耗
- 通过一次测量便可显示 nA 到 A 的电流消耗
- 使用专利的无缝电流量程技术和无间隙测量扫描, 能够执行宽广动态范围的电流测量
- 适用于电池耗尽测试



图 3. 电池耗尽测试结果

B2961A/B2962A 6.5 位低噪声电源

- 提供并监测精密的低噪声电压 / 电流。
- 10 μ Vrms (1 nVrms / $\sqrt{\text{Hz}}$ @ 10 kHz) 的最佳本底噪声, 甚至优于线性电源的本底噪声。这样可满足在测试医疗设备时的相位噪声要求, 这些设备需要精确的低噪声电压源以便实现正确的表征。

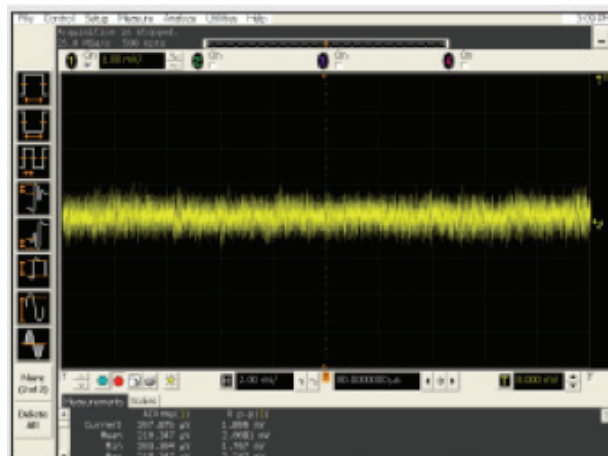


图 4. 配有选件 LN2 (低噪声滤波器) 的 B2961A/B2962A。这是示波器在 350 Vrms 下实际观测到的数据: 10 Hz 至 20 MHz

电流测量解决方案

CX3300 系列器件电流波形分析仪

- 最小 100 pA 的超低电流量程，可用于分析睡眠模式下的电流异常
- 适用于测量低功率的医疗设备
- 最大带宽：140 MHz，可以捕获尖锐的电流尖峰和快速瞬态效应
- 电流量程：100 pA 至 10 A
- 最大采样率：1 GSa/s

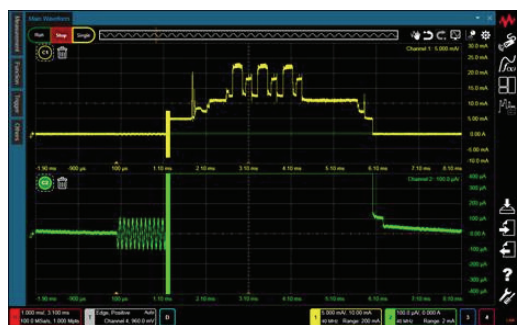
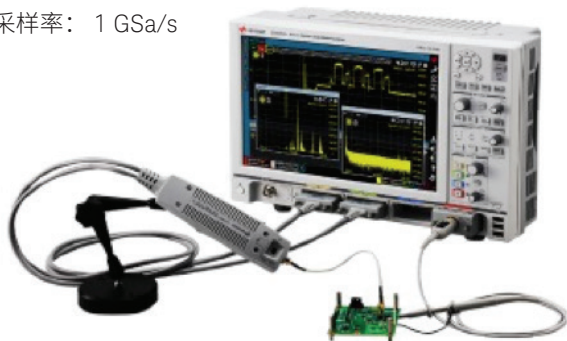


图 5. CX1102A 双通道电流传感器的宽动态范围测量

N2820A/N2821A 高灵敏度、高动态范围电流探头

- 可测量从 50 μ A 到 5A 广阔范围内的电流
- 采用“先接后断”连接器进行探测
- 兼容 InfiniiVision 3000 X 系列 /4000 X 系列 /6000 X 系列 / Infiniium S、Infiniium 9000A 和 9000 H 系列
- 是工程师或技术人员进行故障诊断必不可少的工具

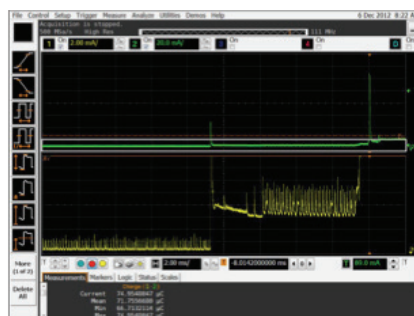


图 7. Infinium 示波器与 N2820A 电流探头配合使用，可测量曲线下方的电流，实现精确的电流消耗测量。

34465A/34470A Truevolt 数字万用表

- 测量电流消耗和电压的最基本工具
- 测量高度活跃模式下的电流，并确保在睡眠模式下电流下降到一定水平以下
- 性价比高
- 电流量程：1 μ A 至 10 A

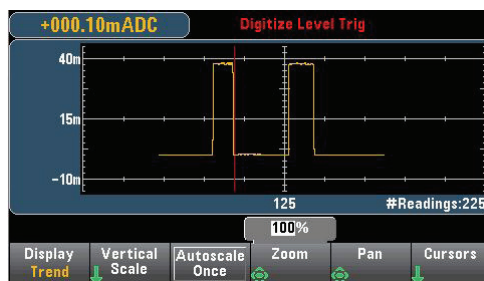


图 6. 34465A 数字万用表捕获到的工作电流。此处所示为数字万用表前面板。

技术指标概述

	电源和测量解决方案			电流测量解决方案		
	N6705C/N6781A ¹ 直流电源分析仪 和电源/测量单元	B2900A 系列电 源/测量单元 ²	CX3300 系列器件电流 ³ 波形分析仪		34470A 数字 万用表	N2820A 高灵 敏度电流探头
			Normal	Hi res		
显示屏尺寸	5.9"	4.3"	14.1"	14.1"	4.3"	N/A
带宽, 采样率	29 kHz, 200 kSa/s	10 kHz, 100 kSa/s	140 MHz, 1 GSa/s	15 MHz, 75 Msa/s	10 kHz, 50 kSa/s	500 kHz, 5 Gsa/s
测量分辨率	18 位	20 位	14 位	16 位	14 位	14 位
最小可测量静态电流 ⁴	800 nA	1 pA	150 pA	150 pA	10 pA	500 nA
最小可测量动态电流 (10 kHz 带宽)	2.4 μ A	10 fA	150 pA	150 pA	10 nA	500 nA
最大可测量电流	3A	3A	50 A	50 A	10 A	5 A
负载电压 ⁵	0 mV	0 mV	4 mV	4 mV	27 mV	1 mV
价格	\$\$\$	\$\$\$	\$\$\$\$	\$\$\$\$	\$	\$\$

1. 制造部门使用 N6700 主机搭配 N6781A 电源/测量单元, 研发部门使用 N6705C 主机搭配 N6781A 电源/测量单元, N6785A 用于 20V、8A 应用解决方案。
2. 1 pA 是噪声有效值 (NBW = 0.1 Hz 至 10 Hz)。
3. 150 pA 是噪声有效值 (NBW = 10 Hz 至 20 MHz)。
4. 考虑到具有 1% 误差和准直流电流测量的典型噪声。
5. 在适当量程内测量 10 mA 时, N6781A 和 B2900A 系列均供给电流, 因此负载电压始终为 0 mV。

文献

电池供电医疗设备的功耗	出版物编号
直流电源分析仪	5989-6319CHCN
B2961A/B2962A 6.5 位低噪声电源	5991-1388CHCN
器件电流波形分析仪	5992-1430CHCN
数字万用表	5990-5315CHCN
N2820A/N2821A 高灵敏度、高动态范围电流探头	5991-1711CHCN

演进

我们独有的硬件、软件和技术人员资源组合能够帮助您实现下一次突破。
我们正在开启技术的未来。



从惠普到安捷伦再到是德科技



myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

个性化视图为您提供最适合自己的信息！

Keysight Infoline

Keysight Infoline

www.keysight.com/find/Infoline

是德科技的洞察力帮助您实现最卓越的信息管理。免费访问您的是德科技设备公司报告和电子图书馆。

是德科技服务

KEYSIGHT SERVICES
Accelerate Technology Adoption.
Lower costs.

www.keysight.com/find/services

我们拥有业界领先的技术人员、流程和工具，可以提供深度的设计、测试和测量服务。最终的结果就是：我们帮助您应用新技术，以及经工程师改进的流程，从而降低成本。



3 年保修

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

10 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

是德科技公司

DEKRA 认证 ISO 9001:2015

质量管理体系

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。

www.keysight.com/find/medical

Bluetooth is a trademark owned by Bluetooth SIG, Inc., U.S.A. and licensed to Keysight Technologies, Inc.