

是德科技

“零负载电压” 电流测试技术，你知道吗

挑战

医疗保健费用正在迅速攀升，这已不是秘密。举例来说，从 2005 年到 2015 年，在这十年中，除了 2009 年之外，美国医疗保健通货膨胀率均超过了美国一般通货膨胀率^[1]。具有讽刺意味的是，其中一部分费用竟然与在医疗机构受到的感染有关。美国疾病控制中心 (CDC) 表示：“无论在哪天，每 25 名住院病人中就大约有一人受到至少一种与医疗保健有关的感染。”^[2]

所幸的是，减少医疗保健相关感染 (HAI) 并不是特别困难或昂贵。据美国卫生保健流行病学学会称，早在 1847 年，保持适当手部卫生的重要性就已广为人知，手部卫生是降低 HAI 风险的基本步骤。CDC 简明扼要地说明了这一点：“手部卫生拯救生命”。^[3]

通过电子器件拯救生命

为了通过减少 HAI 来拯救生命、降低成本，一家我们称之为 ACME (非真名) 的公司针对医院推出了自动洗手液机 (我们称之为 ACME-1)。如同许多洗手液一样，ACME-1 能自动检测手的存在并挤

出一定量的洗手液。但与许多其他洗手液不同的是，ACME-1 还能使用射频收发信机与医院的网络进行无线通信，以记录使用情况。如此一来，医院就可以检查各个楼层、各个部门的使用情况，确保充分利用，降低感染率。这对医院来说非常重要，因为医院 (而不是病患或保险公司) 往往要花很多钱来应对 HAI。

ACME 研发团队使用标准示波器和数字万用表 (DMM) 设计他们的检测和广播电路并测量电流消耗。一切看起来进展顺利。用来给洗手液机供电的电池采用“一劳永逸”型设计，这意味着它将在 ACME-1 的预期寿命 (五到十年，即使在医院的苛刻环境中) 期间保持工作。

好消息和坏消息

客户订单纷至沓来，当 ACME-1 生产线开始投入运转时，大家都喜笑颜开。然而，一年之后，许多装置都出现了电池电量耗尽的情况。使用数据显示，在装置出现故障的医院，其使用率处于预期水平。那么，一定是产品的生产和安装方式、产品生命周期的计算方式或电流消耗的测量方式出现了问题。

寻找解决办法

通过对召回的装置进行仔细检查，工程师们发现，制造过程没有问题；一旦装上新电池，这些装置就能正常工作并通过功能测试。而几次造访不同医院得出的结论也表明，这些装置的安装方式也没有问题。ACME 的统计人员反复核对了产品生命周期的计算方法，结果也肯定了原来估计的五到十年并没有错。

最后，一名产品验证工程师意识到，他们用来表征性能的数字万用表中有很多的分流电阻，正是这些电阻限制了电流消耗测量的结果。数字万用表的电阻与 ACME-1 的电阻串联，产生了一个电压下降 (“负载电压”)，人为限制了电流的输出。这种负载电压导致电流用量值偏小，从而使得预测出错，对电池生命周期的预测值偏长。

就在这时，客户决定尝试使用配备 N6781A 电源/测量单元 (SMU) 模块的 Keysight N6705B 直流电源分析仪。该电源/测量单元没有负载电压，因此它显示了正确的 (较大) 峰值电流——大约为 100 μ A。然而，与原测试设备测得的 10

μA 峰值电流相比, 100 μA 峰值电流 (在时间上) 显著缩短, 因此整体功耗与原始估计值大致相同。

揭开谜底

虽然这两种方法的总耗电量并没有很大的差异, 但电源/测量单元报告的正确峰值电流提供了关键线索。电池出现故障的原因是由高电流需求导致的电池钝化 (锂阳极上的氯化锂聚积)。这使得电池电压下降得较慢 (但这也比预期快得多), 即使电池提供的总电量/功率并不是很高。通过快速检查电池技术数据证实, 在不同电流负载下, 电池的输出电压曲线随着时间的推移呈现显著的差异, 而 ACME-1 的电流需求非常高, 超出了电池的技术指标。

痛心的代价和避免心痛的方式

不幸的是, 随着 ACME 的财务人员开始计算解决方案的成本, 找到问题根源的喜悦很快就被冲淡。该公司将不得不在其设备内采用新的电池类型, 或是添加一个串联电阻器来匹配数字万用表中的分

流器! 任何一种情况都将带来巨大的成本——即使只是简单地更换电池, 必须有技术人员从 ACME 飞往医院, 待上一个星期, 对数百个洗手液机进行更改, 然后飞回公司或飞向下一个不满的客户那里。除了零件、人工和差旅费用之外, 声誉的下降和业务的丢失更是让公司痛心不已。

这些产品, 以防止类似错误再次发生。通过使用配备 N6781A 电源/测量单元的 N6705B, 利用其无缝量程和零负载电压等优势来为器件供电以及进行测量, 工程师可以精确测量电流消耗, 确保准确地预测电池供电器件的使用寿命。

参考资料

- [1] <https://www.forbes.com/sites/mikepatton/2015/06/29/u-s-health-care-costs-rise-faster-than-inflation/>
- [2] <https://www.cdc.gov/hai/surveillance/index.html>
- [3] https://shea-online.org/images/briefings/060508_Brennan_Briefing_Slides.pdf

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

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

个性化视图为您提供最适合自己的信息!

