

是德科技

智能手机和移动设备电池耗尽  
测试，真实地评估电池性能

技术概述



## **对移动设备和电池一起进行电池耗尽测试，可获得独特且有用的信息，以优化电池运行时间。**

确定和优化电池运行时间，单独测试移动设备及其电池非常重要。然而，电池并非理想的电压源，其特性可能会与移动设备的主机功耗相互影响、相互作用。鉴于此相关性，只有将手机等移动设备与电池作为一个系统进行电池耗尽测试时，方可获得一系列独特且有用的信息。这些信息包括：

- 获得最真实的性能和运行时间，并以此作为基准，比较和关联通过其他方法获得的结果
- 评估在实际使用过程中获得的电池容量和能量，与电池制造商的额定值相比较，以确定出现差异的原因(如果有的话)
- 验证移动设备的低电池电量停机和满电池电量充电结束时的阈值，来确定是否已充分利用该电池，并确保使用安全。

如图所示，对移动设备和电池进行耗尽测试是优化电池运行时间全套方法的关键和补充。

**执行电池耗尽测试需要精确、高速地记录电压和电流数据, 并将仪器对测量的影响降低最低。**

图 1 描述执行电池耗尽测试的传统设置。电流的高速数字化尤为重要, 因为它可提供许多详细的信息。记录无线设备的脉冲工作电流消耗信号时, 50 KSa/s 采样率是必需的, 这也是一些手机测试标准推荐的速率。

由于无线移动设备的脉冲电流特性, 是典型的高峰值、低占空比和低平均值, 在

高动态范围内进行精确的测量也是获得有意结果的关键。根据被测件工作模式的不同, 波峰因数可能会高达几百倍。如果测试过程中存在多个不同功率强度的工作模式, 电流范围甚至会更大。高波峰因数的信号, 对仪器的动态测量范围提出了更高的要求, 否则将会限制可实现的精度和分辨率。为了避免电流测试中使用的分流器对结果造成不良影响, 就必须要将分流器峰值压降控制在 50 mV 之内, 但这将出现更多问题, 例如小电流的信号可能完全被噪声所淹没。因此, 仪器必需具有足够的

增益、动态范围和精度, 这对于良好的结果至关重要。传统仪器通常无法满足这些要求。

另外, 还需要 2 个独立的测量通道, 以同时记录电池电压和电流。这两者共同针对电池耗尽测试提供关键且必要的信息, 以分析和优化移动设备电池的运行时间。

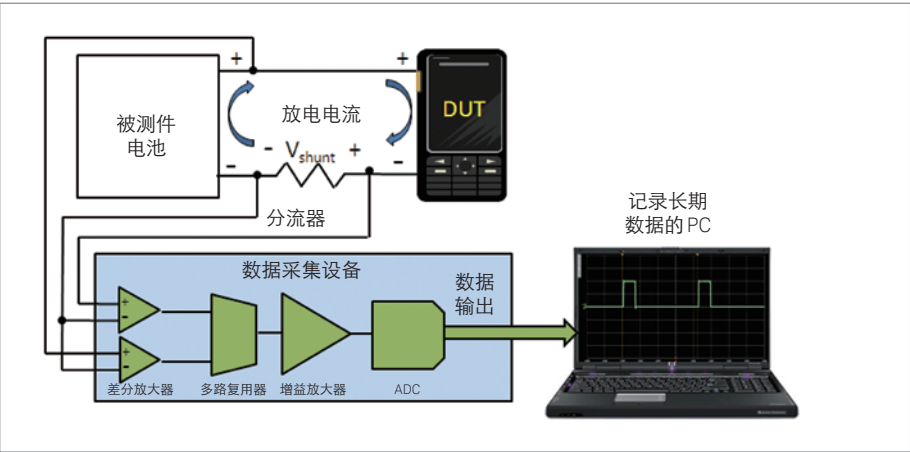


图 1. 传统的电池耗尽测试设置

### 电池耗尽测试实例:

如图 2 所示, 我们使用 Keysight N6781A 2 象限 SUM 电源模块对 GPRS 智能手机进行电池耗尽测试, 以记录电池耗尽电压和电流。N6781A 具有许多独特的特性和优势, 执行电池耗尽测试时, 可显著提高精度并进行深入分析:

- 提供独立的 DVM 输入, 以记录电池电压。
- 真正的“零压降”分流器, 消除了传统分流器的压降问题。
- 无缝测量调节功能可以提供从纳安级到安培级的连续精确电流测量, 并连续记录测量结果, 消除了传统、固定量程仪器的动态范围和精度限制。
- 高达 5  $\mu$ s 的采样间隔, 和 20  $\mu$ s 的数据记录时间间隔, 可确保出现的任何电流脉冲信号的精确测量。

如图 3 所示, 使用 Keysight 14585A 控制和分析软件捕获和显示电池耗尽测试结果。

将电流测量标尺置于起始和截止点, 得出:

- 分别为 0.233 A 平均电流和 1.29 A 的峰值电流
- 电池提供的电容量和能量分别为 843 mAh 和 3.19 Wh
- 手机运行了 3 小时 38 分钟后, 电池电压降低到 3.44 V, 并关机。

根据这些结果, 得出:

- 电池提供的电量比标称的电池容量低 16%
- 电池放电最终电压高于标称值

通过该实例可以看出, 执行电池耗尽测试可以获得独特且有用的分析结果, 以补充优化移动无线设备电池运行时间的其它测试方法。

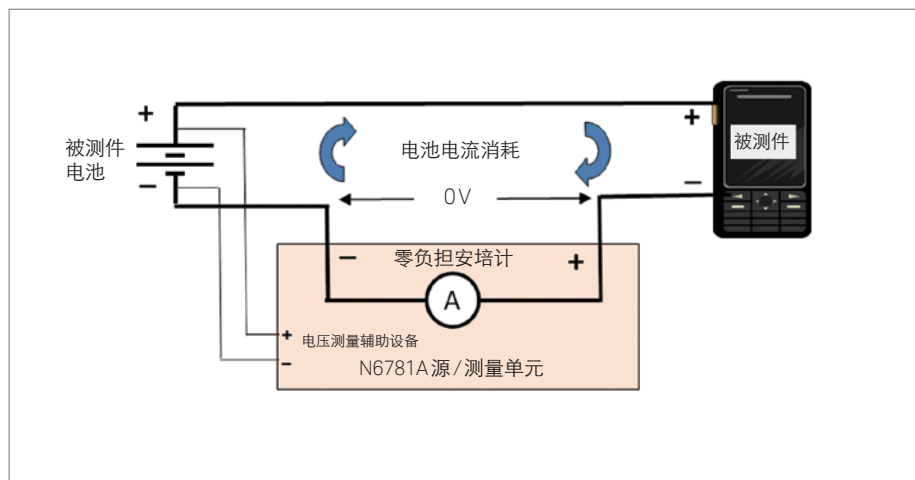


图 2. 使用 Keysight N6781A 源/测量单元的电池耗尽测试设置

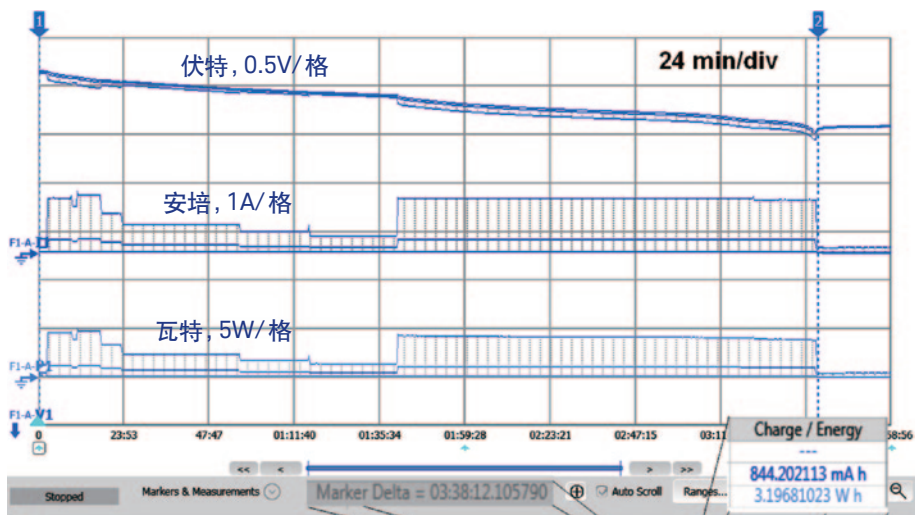


图 3. 电池耗尽测试结果

myKeysight



myKeysight

[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)

个性化视图为您提供最适合自己的信息!

### 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](http://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/quality](http://www.keysight.com/quality)

Keysight Electronic Measurement Group

DEKRA Certified ISO 9001:2008

Quality Management System

### 是德科技渠道合作伙伴

[www.keysight.com/find/channelpartners](http://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/N6781A](http://www.keysight.com/find/N6781A)

[www.keysight.com/find/14585A](http://www.keysight.com/find/14585A)

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](http://www.keysight.com/find/contactus)

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

热线电话: 800-810-0189、400-810-0189

热线传真: 800-820-2816、400-820-3863

### 是德科技(中国)有限公司

地址: 北京市朝阳区望京北路3号

电话: (010) 64397888

传真: (010) 64390278

邮编: 100102

### 上海分公司

地址: 上海市虹口区四川北路1350号

利通广场19层

电话: (021) 36127688

传真: (021) 36127188

邮编: 200080

### 广州分公司

地址: 广州市天河区北路233号

中信广场66层07-08室

电话: (020) 38113988

传真: (020) 86695074

邮编: 510613

### 成都分公司

地址: 成都高新区南部园区

天府四街116号

电话: (028) 83108888

传真: (028) 85330830

邮编: 610041

### 深圳分公司

地址: 深圳市福田区

福华一路六号免税商务大厦3楼

电话: (0755) 83079588

传真: (0755) 82763181

邮编: 518048

### 西安分公司

地址: 西安市碑林区南关正街88号

长安国际大厦D座5/F

电话: (029) 88867770

传真: (029) 88861330

邮编: 710068

### 是德科技香港有限公司

地址: 香港北角电气道169号25楼

电话: (852) 31977777

传真: (852) 25069292

香港热线: 800-938-693

香港传真: (852) 25069233