

Keysight X8712A 物联网设备 电池寿命优化解决方案

电池 — 物联网设备的核心

随着全球无线网络技术的日益普及，无线设备近年来呈现出跨越式的增长。对智能互联设备的需求也推动着物联网（IoT）设备市场的增长。因此，现在的电池寿命、上市时间和产品可靠性比以往任何时候都更加重要。

例如某些医疗或工业物联网设备，如果电池使用寿命没达到预期，那么可能会危及用户的生命。某些物联网设备没有低电池电量指示器，于是用户严重依赖于电池技术指标中保证的使用寿命，这使得厂家宣称的电池寿命前所未有的重要。因此，从产品设计到设计验证，当今的物联网设备开发人员面临着十分重要的任务，需要准确地预测设备的电池寿命并将其记录下来提供给客户。

他们面临的典型挑战包括：

- 如何测量电池使用寿命，以证实向客户宣称的预期电池使用寿命？
- 产生功耗的主要事件是什么？这些事件发生的频次如何？如何为所关注的事件设置触发条件？
- 为优化电池寿命，需要做出哪些设计变更或权衡？
- 如何尽快解决上述所有问题，以符合项目进度？

作为物联网设备的研发工程师，您需要强大的工具来帮助您快速深入了解设备的设计，以便加速完成故障诊断和设计验证任务。



估算电池运行时间至关重要，但这还不够。

要充分利用物联网设备的电池，您需要了解哪些射频和子电路事件在消耗电池电量。只有这样，您才能做出更好的硬件和固化软件编程决策，优化电池运行时间。

电池消耗分析的新方法

X8712A 的工作原理

要轻松预估新物联网设备的电池寿命，首先您需要确定构成设备的子系统是什么（例如射频无线器件、显示器、蜂鸣器、振动器等），以及在设备电池电量耗尽之前每个子系统将消耗多大电流。

X8712A 通过结合使用功能强大的 Keysight X8712A-DPA 直流电源分析仪及其 X8712A-SMU 电池消耗分析仪电源测量单元（SMU）模块和 KS833A1A 基于事件的功耗分析软件，帮助您确定设备的总功耗。它可以捕获来自物联网设备的射频和/或直流事件，将事件与电流消耗同步匹配，并预估设备的电池寿命。



图 1 — X8712A 由 X8712A-DPA 直流电源分析仪、两象限 X8712A-SMU 电池消耗分析仪电源测量单元模块、X8712AD 射频事件检测器和 KS833A1A 基于事件的功耗分析软件组成

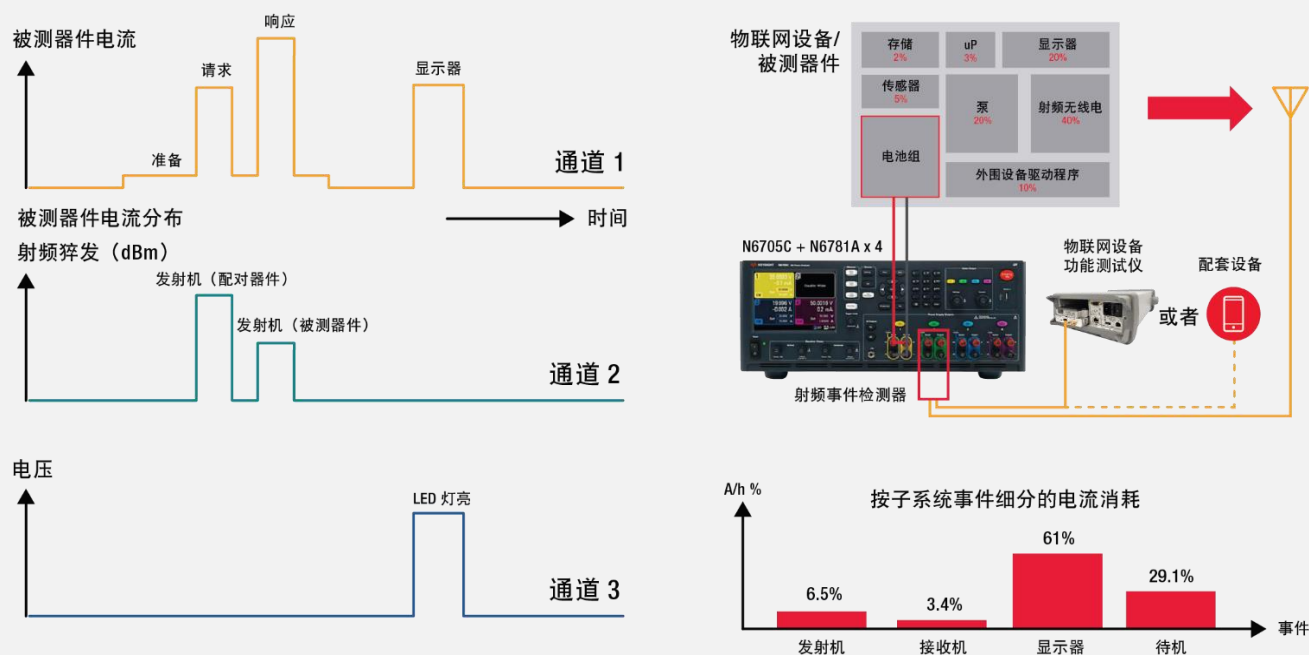
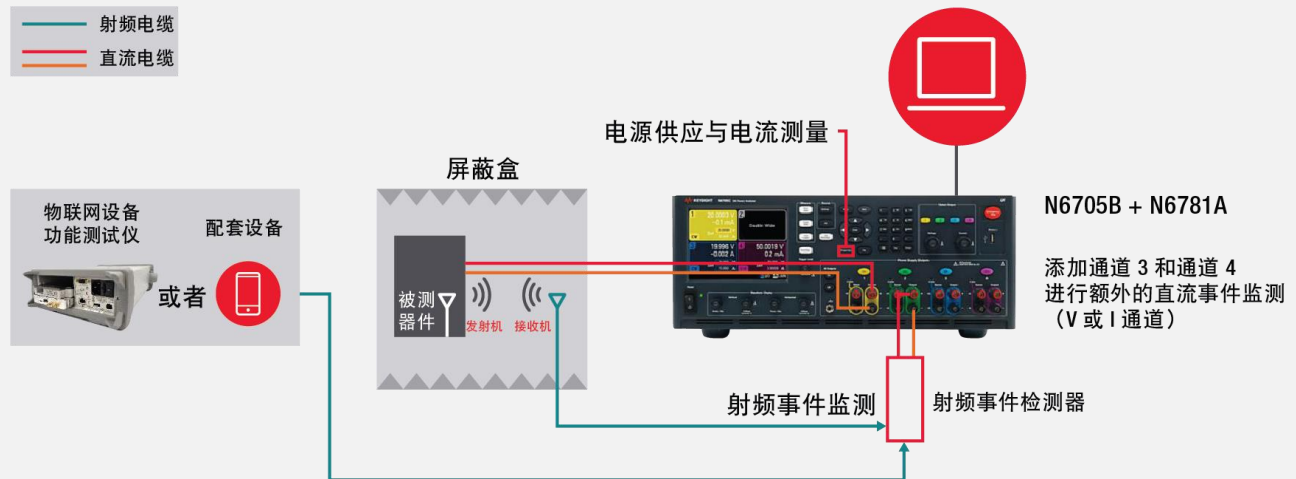


图 2 — X8712A 基于事件的功耗分析软件概念



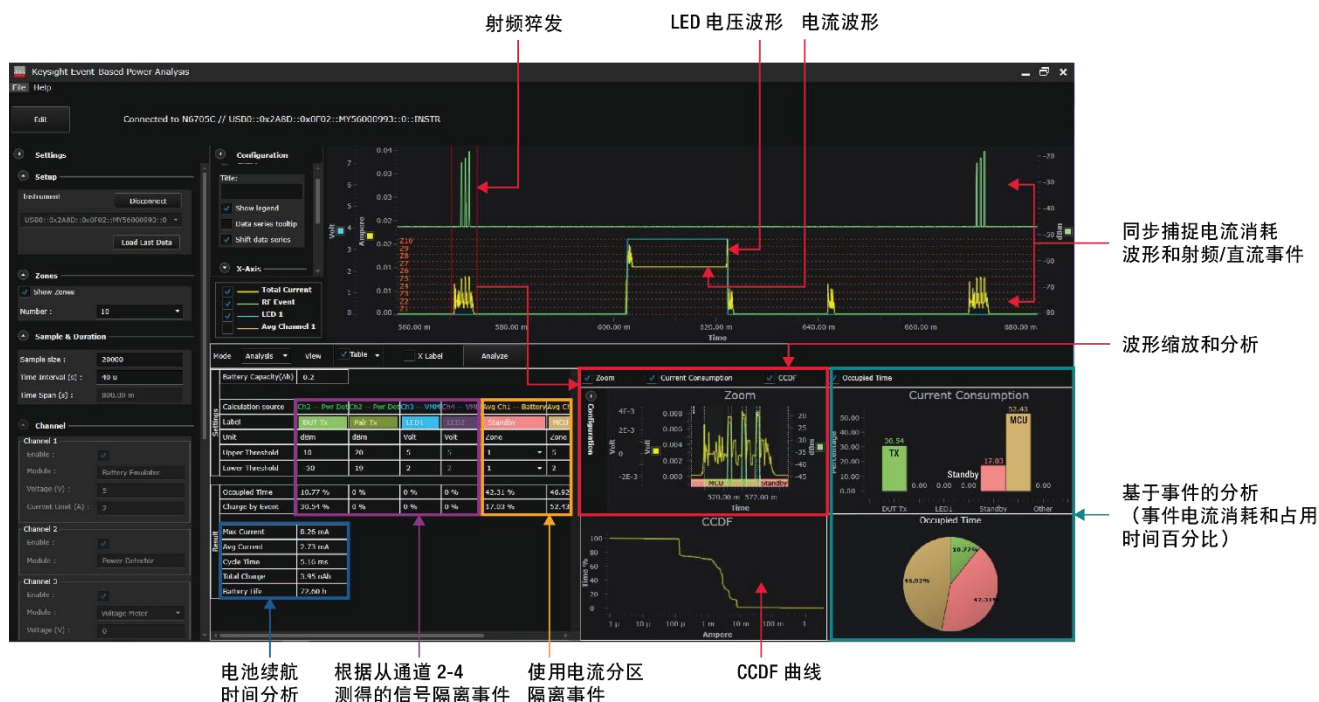
X8712A-DPA 直流电源分析仪和 X8712A-SMU 电池消耗分析仪电源测量单元 (SMU)

X8712A-DPA 直流电源分析仪能够测量进出被测器件 (DUT) 的直流电压和电流。X8712A-SMU 是一款专门设计的电池仿真器，用于为高达 20 W 的物联网设备供电，并使用获得专利的无缝电流量程技术测量 nA 到 A 级的电流消耗。

KS833A1A 基于事件的功率分析软件

KS833A1A 基于事件的功率分析软件通过以可视化方式显示物联网设备的射频信号 (以 dB 为单位) 或直流电压测量中的非射频信号，并将这些信号映射到单个图形中的电流测量结果，可以帮助您分析 X8712A-DPA 直流电源分析仪和 X8712A-SMU 采集的数据。它的功能包括：

- 在单个显示窗口中将射频或直流信号与功耗自动关联
- 单次波形捕获
- 个别事件的后期数据分析
 - 电流消耗百分比
 - 占用时间百分比
- 电池寿命估算
- 每个通道的触发功能
- 按区域/分段进行深入的电流分析
- CCDF 统计分析
- 保存并调用设置，其中包含原始数据和仪器设置
- 以 .csv 格式导出原始数据和测量结果，以便进行后期分析

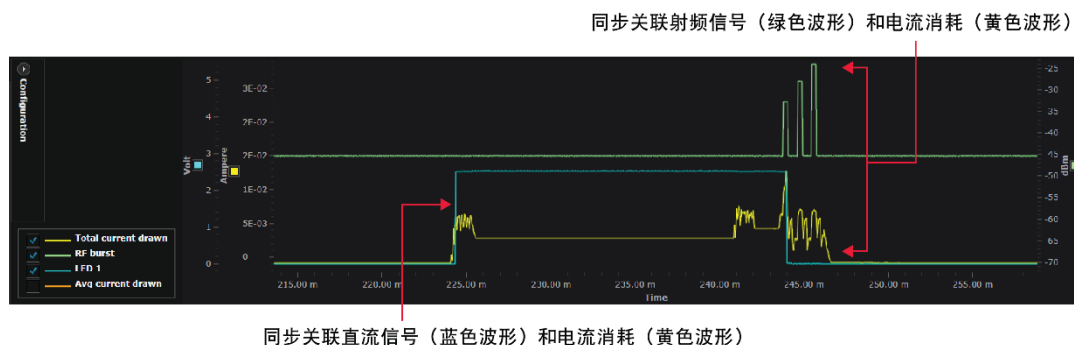


X8712A 的主要优点

1. 通过基于事件的功耗分析快速、轻松地检测设计缺陷

X8712A 自动将设备的关键射频或直流事件与子系统或事件消耗的功率相关联。借助此功能，您可以识别消耗电流最多的事件或子系统，并相应地对其进行优化，以达到电池寿命要求。

得益于从 nA 到 A 宽广的电流测量动态范围和 20 μ s 的超快采样速率，X8712A 还能够准确捕获设备在不同工作状态之间切换时的动态电流消耗，从消耗电流最少的休眠/空闲模式到消耗电流最多的活跃传输模式。



深入的电流分析

KS833A1A 提供后期测量分析，您可以在其中进一步分析自己关注的特定子系统的电流消耗。

射频或直流事件分析

您可以调整触发阈值电平的上限和/或下限，以便根据您在波形显示中获得的信号电平来隔离事件。

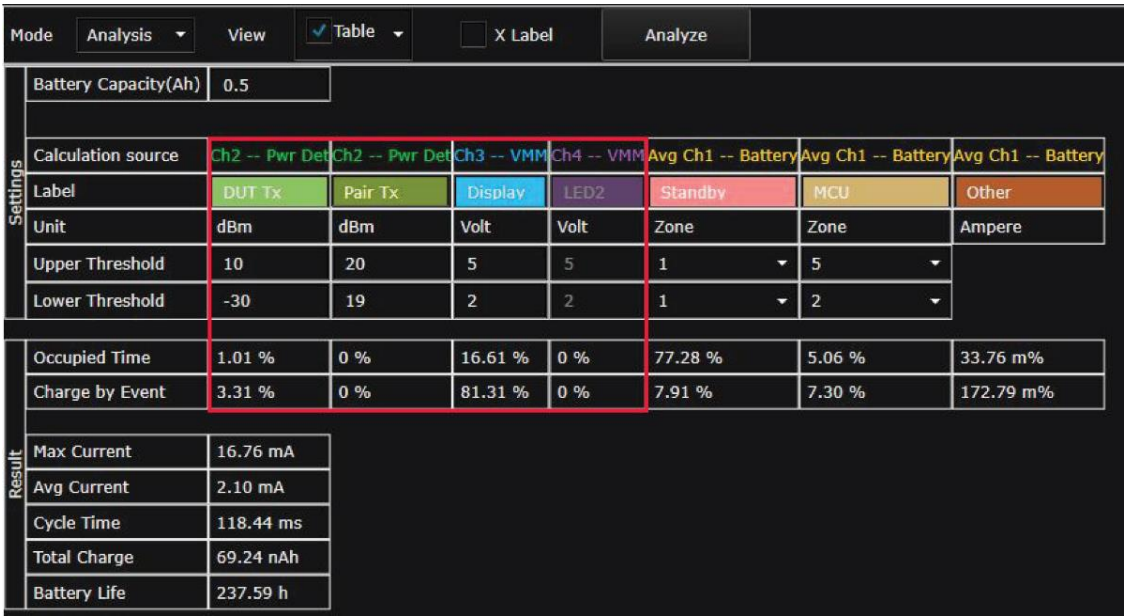
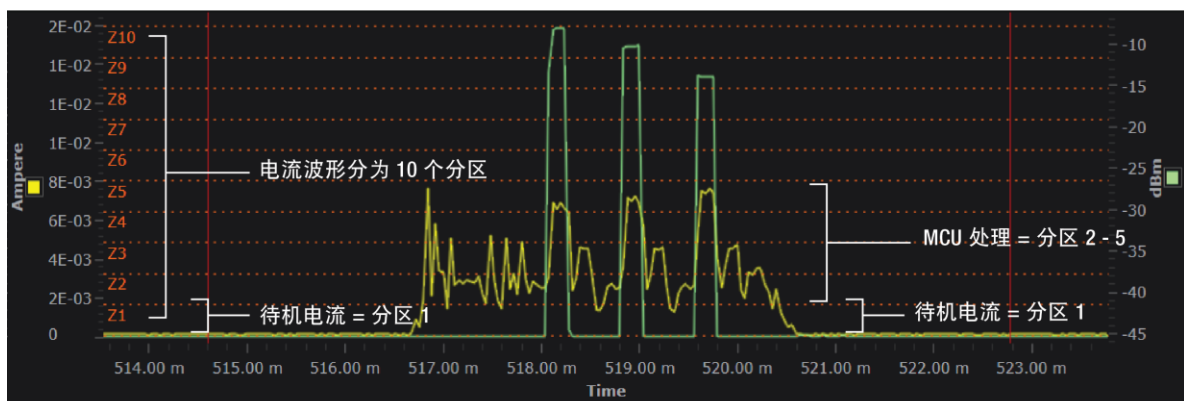


图 6 — 根据在通道 2、3 和 4 中测得的信号隔离事件

KS833A1A 自动将电流波形分为多个垂直区域（用户定义，从“2”到“20”）。通过分区，您可以将不同电流电平的事件分段，并即刻计算各段的占用时间和电流消耗百分比（参见图 8）。这有助于您对特殊事件或子系统执行后期分析，从而优化您的设计。



Calculation source	Ch2 -- Pwr Det	Ch2 -- Pwr Det	Ch3 -- VMM	Ch4 -- VMM	Avg Ch1 -- Battery	Avg Ch1 -- Battery	Avg Ch1 -- Battery
Label	DUT Tx	Pair Tx	LED1	LED2	Standby	MCU	Other
Unit	dBm	dBm	Volt	Volt	Ampere	Ampere	Ampere
Upper Threshold	10	20	5	5	1	5	
Lower Threshold	-30	19	2	2	1	2	
Occupied Time	7.28 %	0 %	0 %	0 %	64.56 %	28.16 %	0 %
Current Consumption	27.21 %	0 %	0 %	0 %	21.37 %	51.42 %	0 %

图 7 — 您可以使用“电流区域功能”将电流波形分成不同的段。在此示例中，待机电流波形位于 Z1（1 区），MCU 前期至后期处理电流波形分别位于 Z2 到 Z5 中。

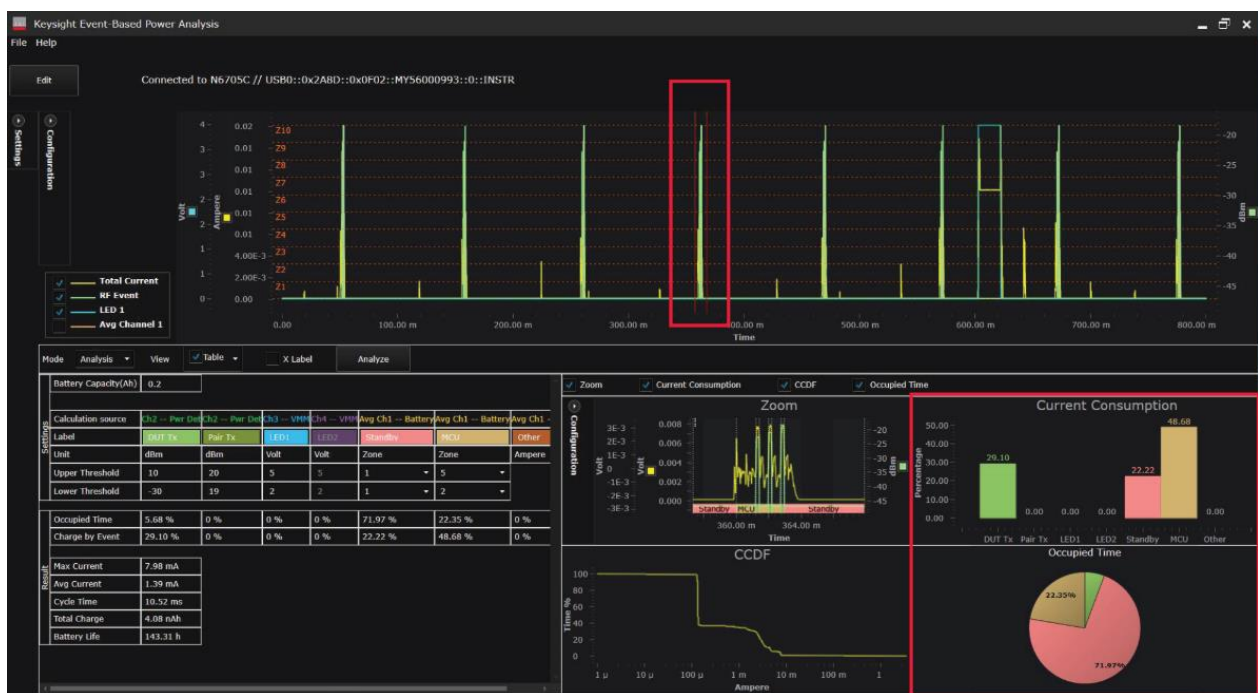


图 8 — 获取各段的占用时间和电量消耗

互补累积分布函数（CCDF）统计分析

KS833A1A 基于事件的功耗分析软件提供指定区域的 CCDF 曲线图，以帮助您分析分布曲线。

此功能能够简单明了地显示长期动态随机电流消耗。它还能有效地量化评测设计变更（包括硬件、固化软件或软件）对设备电流产生的影响。

由于 CCDF 曲线图在设备的每项活动上都表现出相同的特性，因此您也可以在生产测试（甚至是使用不同的测试仪器检查设备性能）中使用这些曲线图。



图 9 — 互补累积分布函数（CCDF）

2. 轻松估算电池寿命

在测量子系统级别的功耗时，KS833A1A 基于事件的功耗分析软件计算射频或直流事件的占用时间和电流消耗百分比，并用表格和图形形式来呈现这些信息。对于均匀的信号，您可以很快轻松估算出电池寿命。

通过指定电池容量和所关注的区域（使用区域标签选择特定图形），KS833A1A 可以显示估算的电池寿命。



图 10 — 基于五个完整工作周期和 0.2 Ah 电池容量预测的电池寿命

为了有效地了解特定射频或直流事件何时发生，X8712A 为每个通道提供了触发功能，以便您能够捕获和分析该事件以及消耗的电流。

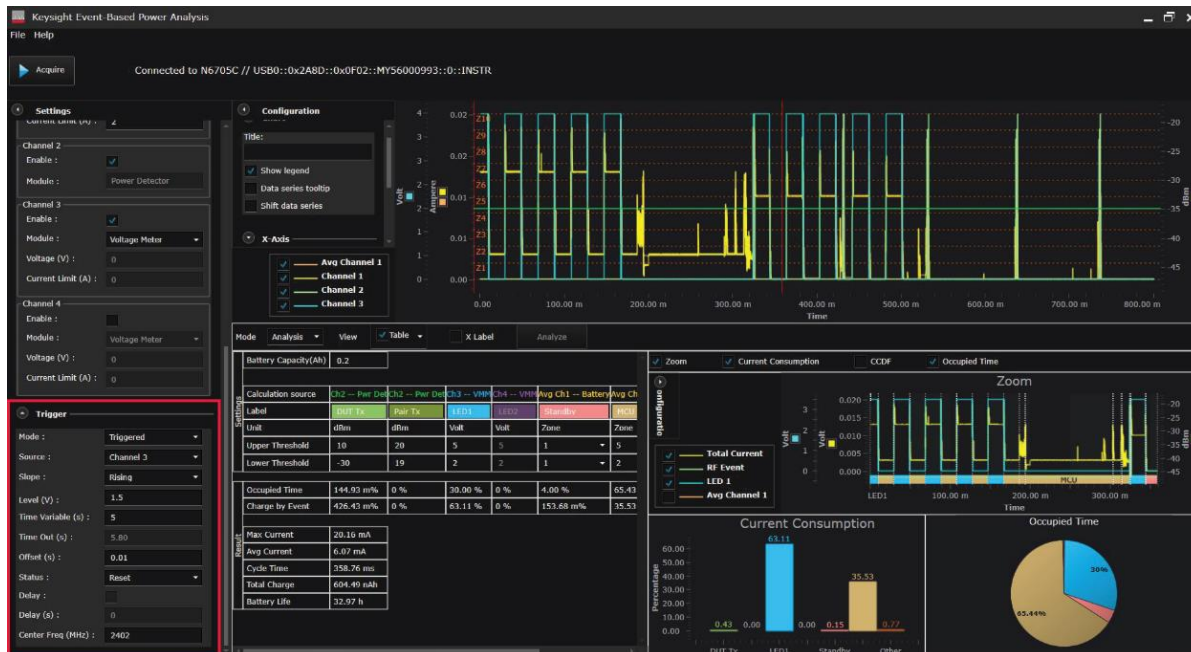


图 11 — 使用触发功能捕获所关注的特定事件

X8712A 还可以在各种实际工作模式下实现空中信令被测器件监测，以预测实际工作中的电池寿命。这适用于 3 GHz 以下无线制式的设备。通过这种方式，您能够仿真最坏情况的场景（如温度、湿度等），以准确地确认被测设备电池的预期寿命。

X8712A 的主要特点

采样点	1,024 至 262,144 ¹
采样间隔	20 us（默认值）至 40 s ²
支持的通道数	最多 4 个 (通道 1—电池仿真器，通道 2—射频功率检测器， 通道 3 和 4—电压表/电流表/电源)
电流量程	10 μ A 至 3 A
按通道触发功能	在所有通道上可用

射频事件检测器的特点

工作频率范围	100 MHz 至 2.9 GHz
动态范围	40 dB 典型值
功率测量范围	-40 至 0 dBm
功率精度	+/- 3 dB
最大输入损坏功率	+15 dBm
直流功率	通过 micro USB 适配器提供 5 V 电压和 30 mA 电流

PC 要求

以下是在 X8712A 解决方案中使用的个人电脑的最低系统要求。

- Microsoft Windows 7 专业版（64 位）
- Microsoft Windows 10 专业版（64 位）
- 至少 1 GB 空闲磁盘空间
- 最小 1024x768 分辨率的显示器，建议采用 1366x768 或更高分辨率的显示器
- 是德科技 IO 程序库套件 18.1 版

¹ 如果使用两个或更多个通道，则每个通道的最大采样点数减少到 131,072。

² 最小分辨率：单通道为 5.12 μ s，双通道为 10.24 μ s，四通道为 20.48 μ s。

订货信息

型号	描述	数量
硬件		
X8712A-RFD	X8712AD 射频事件检测器	1
X8712A-DPA	N6705C 直流电源分析仪，模块化，600 W，4 个插槽	1
X8712A-SMU	用于电池消耗分析的 N6781A 2 象限电源/测量单元，20 V， ± 1 A 或 6 V， ± 3 A，20 W	2 至 4
KS833A1A 事件功耗监测套件（从下面列表选择一个）		
KS833A1A-1FP	软件节点锁定（单 PC）永久许可证	
KS833A1A-1TP	软件可转移永久许可证	
KS833A1A-1NP	软件浮动（多 PC）许可证	
KS833A1A-1FL	软件节点锁定（单 PC）12 个月许可证	
KS833A1A-1TL	软件可转移 12 个月许可证	
KS833A1A-1NL	软件浮动（多 PC）12 个月许可证	

关于 X8712A 的更多信息，请访问：www.keysight.com/find/X8712A

如欲了解更多信息，请访问：www.keysight.com

如需了解关于是德科技产品、应用和服务的更多信息，请与是德科技联系。如需完整的联系方式，请访问：www.keysight.com/find/contactus



联系我们：www.keysight.com

本文中的信息可不经通知而更改。© Keysight Technologies, 2018, Published in USA, November 16, 2018, 5992-3085CHCN