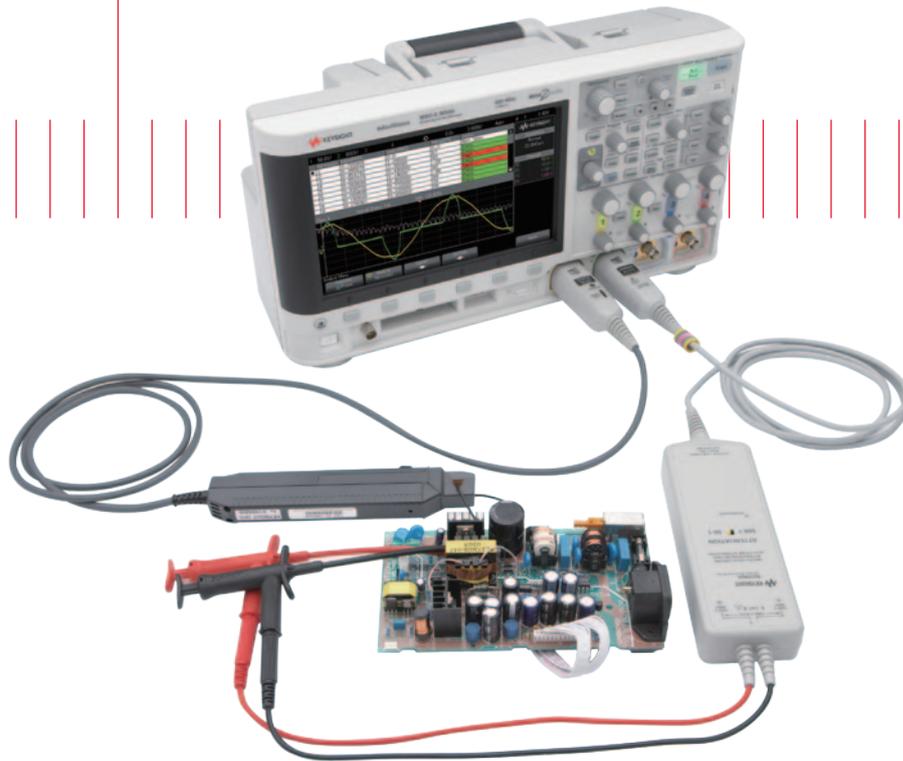


是德科技

DSOX3PWR/DSOX4PWR/DSOX6PWR 功率测量应用软件

技术资料

用于 InfiniiVision 3000, 4000 和
6000 X 系列示波器



对开关电源 (SMPS) 特性进行经济有效的分析

目前的电源设计人员在开发高效率、低成本电源的过程中面临着越来越多的限制。过去，设计人员的主要目标是经济高效的解决方案。而现在，不断上涨的能源成本使电源效率倍受关注。此外，例如设计紧凑性、向数字控制技术的过渡、更严格的电压容限和电力质量管理规定以及 EMI 规定等方面的限制都迫切要求进行快速、全面的电源测试。日益增加的设计限制使目

前的电源设计人员必须花费更多的时间进行功率设备的测量和分析。

尽管在最近几年中，许多示波器的分析能力都有所提高，但是，设计人员手动执行测量和分析的现象仍屡见不鲜。这些测量通常都需要大量的时间来进行波形捕获、分析和报告。

Keysight DSOX3PWR，DSOX4PWR，和 DSOX6PWR 功率测量选件是集成于 InfiniiVision DSOX3000 和 MSOX3000 系列示波器的功率测量和分析选件。这个嵌入式应用软件能够轻松、快速地分析开关电源的可靠性和效率。

DSOX3PWR 选件还包括基于 PC 的 U1881A-003 功率测量和分析软件的用户许可证，能够更深入地分析您的电源测量。

分析类型	测量/特性	用于 InfiniiVision 3000X 的功率测量应用软件	
		DSOX3PWR / DSOX4PWR / DSOX6PWR 集成	U1881A-003 基于 PC
输入线路分析	谐波电流	■	■
	功率因数	■	■
	有效功率	■	■
	视在功率	■	■
	波峰因数	■	■
	相位角	■	
	根据 IEC61000-3-2 (A、B、C 和 D 类) 标准执行预先一致性测试	■	■
	RTCAD0-160E		■
	浪涌电流	■	■
功率器件分析	开关损耗	■	■
	安全工作区 (SOA)		■
	SOA 模板编辑器		■
	动态导通电阻 (R _{ds})		■
	dV/dt 转换速率	■	■
	dI/dt 转换速率	■	■
调制分析	脉冲宽度/时间	■	■
	占空比/时间	■	■
	周期/时间	■	■
	频率/时间	■	■
输出分析	输出纹波	■	■
偏移校正	自动时延偏差校正	■	■
开机/关机分析	开机时间	■	■
	关机时间	■	■
瞬态响应分析	瞬态响应	■	■
效率分析	Pout/Pin 分析	■	■
PSRR 分析	PSRR 分析	■	
打开/关闭分析	打开/关闭分析		■
报告生成	报告生成		■

功率器件分析

电源的开关损耗决定其效率。您可以在一个指定的开关周期内轻松表征开关设备的瞬时功率损耗和传导功率损耗。为了确定电源的效率，必须测量动态负载变化过程中的功率损耗。

通过测量开关损耗和传导功率损耗，您可以表征开关电源的瞬时功耗。定位峰值开关损耗有助于您分析电源的可靠性。di/dt 和 dv/dt 表示电流和电压的切换速率。这有助于您进行深入分析，进而确保开关电源的可靠运行。



图 1. 通过测量开关损耗和传导功率损耗，您可以表征开关电源的瞬时功耗。

线路功率分析

电源设计人员需要对线路功率进行表征，确定在不同电源工作条件下的电力质量、谐波和传导发射。一些隐含的测量包括有效功率、视在功率、无功功率和波峰因数，以及与 EN 61000-3-2 (A、B、C、D 类) 等标准相关的谐波的图形显示。通过使用现有的探头和功率测量软件，您可以测量输入线路上的谐波。同时，线路功率分析还包括浪涌电流测量，可显示首次打开电源时浪涌电流的峰值。



图 2. 根据 IEC 61000-3-2 标准执行预先一致性线路谐波测试。此屏幕显示了多达 40 个谐波。

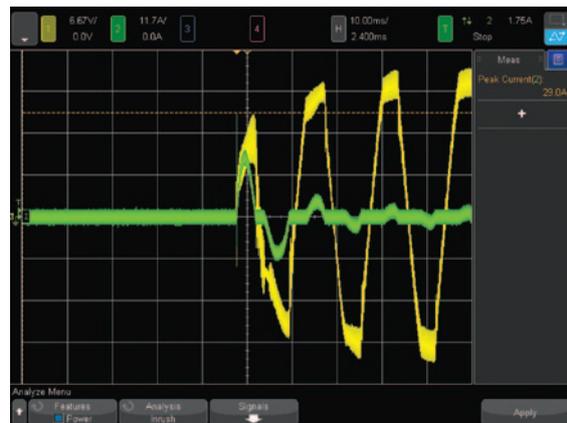


图 3. 首次打开电源时，通过浪涌电流分析可测量电源的浪涌电流峰值。

电源质量分析

电源质量分析可显示交流输入线路的质量。部分交流电流可在不提供能量的情况下流入或流出负载。此类电流称为无功电流或谐波电流，能够产生高于实际功耗的“视在”功率。电源质量通过以下测量进行衡量：功率因数、视在功率、有效功率、无功功率、波峰因数、电流的相位角以及交流线路的电压。



图 4. DSOX3PWR 电源测量选件提供以下电源质量测量的结果表格：功率因数、有效功率、视在功率、无功功率、波峰因数和相位角。

调制分析

调制分析使设计人员可以快速查看 PWM 信号打开时和关闭时的信息，因为切换频率比脉冲开关频率小得多，所以很难观测这些信息。绘制 PWM 信号在一段较长时间内打开或关闭时的内嵌变化图形，可以显示反馈环路系统的控制环路响应。此测量采用以下形式的参数进行趋势分析来反映采集到的波形在开关切换时的调制状况：

- 频率/时间
- 周期/时间
- 占空比/时间
- 正脉冲宽度/时间
- 负脉冲宽度/时间



图 5. 绘制 PWM 信号在一段较长时间内打开或关闭时的内嵌变化图形，可以显示反馈环路系统的控制环路响应。

输出分析

输出分析能够表征输出直流电压的波动成分（输出线路或者开关）。纹波是叠加在开关电源直流输出上的残余交流成分。输入线路的信号频率和开关频率都可能产生波动。此测量将分析输出电压纹波并显示峰峰值和捕获到的信号的频率响应。



图 6. 输出分析能够表征输出直流电压的纹波成分（输入线路或者 MOSFET 管开关引起）。

开机/关机时间分析

此分析模块将测量施加输入电压后电源输出电压变成稳定状态所用的时间(打开时间)，以及移除输入电压之后电源输出电压关闭所用的时间(关闭时间)。



图 7. 开机时间分析测量了施加输入电压后电源输出电压变成稳定状态所用的时间。

瞬时响应分析

电源很可能遇到瞬时情况(例如打开和关闭瞬时)以及输出负载和线路输入电压的突然变化。这些情况引出了一个电源关键指标, 负载瞬时响应技术指标: 此分析模块将测量直流输出的负载瞬时响应, 即负载变化时直流输出变成稳定状态所用的时间。



图 8. 此分析模块测量了直流输出的负载瞬时响应, 即负载变化时直流输出变成稳定状态所用的时间。

PSRR (电源抑制比)

通常使用昂贵且配有直流偏置端口的分析仪 (例如 Keysight ENA 网络分析仪) 来表征一定频率范围内的 PSRR。

DSOX3PWR 选件利用 InfiniiVision 3000X 内置 WaveGen BNC 输出生成扫频, 一台机器即可完成, 从而简化了测试流程并大幅降低了测试成本。

PSRR 定义为在宽频率范围内输入纹波与输出纹波的比值, 以 dB 为单位。PSRR 的基本方程式为:

$$\text{PSRR} = 20 \log \frac{\text{输入纹波 } (V_{\text{in}})}{\text{输出纹波 } (V_{\text{out}})}$$

PSRR 的测量方法有很多种。需要注意的一点是, 相比网络分析仪, 示波器具有较高的本底噪声和较低的垂直灵敏度, 因此很难测量高于 -60 dB 的 PSRR。当现场检测被测电源的 PSRR 整体特性时, 可以使用示波器和集成发生器。当测试大负载条件下 PSRR 时, 推荐使用调制电源为电源输入供电。

效率分析

通过测量输出功率和输入功率的比值, 效率分析能够测试电源的整体效率。鉴于要测量输入电压、输入电流、输出电压和输出电流, 因而该分析模块需要使用一台 4 通道示波器。

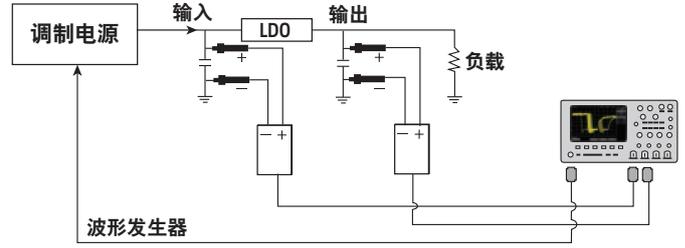


图 9. PSRR 定义为在宽频率范围内输入纹波与输出纹波的比值, 以 dB 为单位。

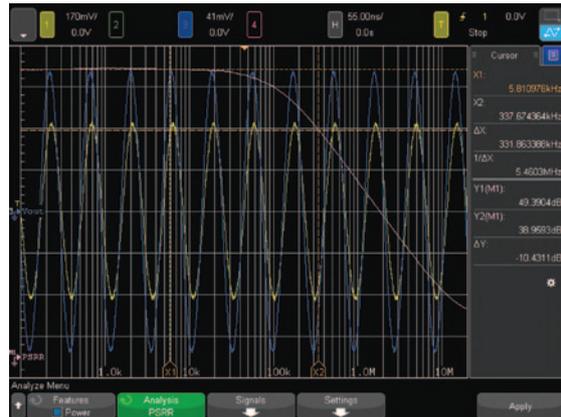


图 10. PSRR 衡量了电路如何抑制在不同频率下电源输入的纹波。



图 11. 效率分析能够测试电源的整体效率。

使用 U1880A 时延偏差校正夹具对探头进行时延校正

由于每个特定的电压和电流探头具有不同的传输时延，因此电压和电流探头之间的定时时延误差会对功率测量产生极大的影响。为了执行精确的功率测量和计算，必须使用称为“时延偏差校正”的程序来平衡电压和电流探头之间的时延，这一点极其重要。这个步骤非常重要，因为电压和电流波形时序一旦差之毫厘，瞬时功率读数就可能谬之千里。通过在测量功率前执行探头时延偏差校正，您可以确保最精确的测量。

Keysight U1880A 时延偏差校正夹具使您可以快速校正电压和电流探头，实现更精确的电源效率测量。Keysight U1880A 时延偏差校正夹具可生成内置电压和电流测试信号，支持您使用多种电压和电流探头探测相同的电气点。您只需点击其中一种功率测量设置，夹具即可自动执行时延偏差校正并将校正值保存到功率测量应用软件中，当您下一次启动功率测量应用软件时，便可使用已保存的校正值或再次执行校正。



图 12. 为了执行精确的功率测量和计算，必须校正电压和电流探头之间的时延，这一点极其重要。

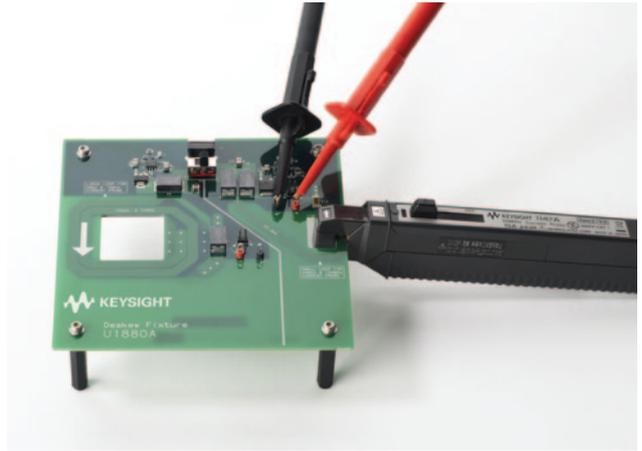


图 13. Keysight U1880A 时延偏差校正夹具使您可以快速校正电压和电流探头，实现更精确的电源效率测量。

订货信息

注*: 如欲了解用于 InfiniiVision 示波器的 U1881A 功率测量应用软件的详细信息, 请参见 U1881A 技术资料(5989-7835EN)。

产品型号	说明
DSOX3PWR	集成到 3000X 系列的功率测量软件 (同时包括 U1881A-003 基于 PC 的功率测量和分析*软件许可证)。
DSOX4PWR	集成到 4000X 系列的功率测量软件 (同时包括 U1881A-003 基于 PC 的功率测量和分析软件许可证)。
DSOX6PWR	集成到 6000X 系列的功率测量软件 (同时包括 U1881A-003 基于 PC 的功率测量和分析软件许可证)。
U1881A	

推荐的探头和附件

如欲了解有关是德科技示波器探头和附件的更多信息, 请访问

www.keysight.com/find/probes

用于电压和电流探头时延偏差校正的 U1880A 夹具

交流/直流电流探头(一个或多个是德科技电流探头)

- 1147A 50 MHz、15A 交流/直流电流探头, 带有 AutoProbe 接口
- N2893A 100 MHz、15A 交流/直流电流探头, 带有 AutoProbe 接口
- N2780B 2 MHz、500A 交流/直流电流探头(需要 N2779A 电源)
- N2781B 2 MHz、150A 交流/直流电流探头(需要 N2779A 电源)
- N2782B 2 MHz、30A 交流/直流电流探头(需要 N2779A 电源)
- N2783B 2 MHz、30A 交流/直流电流探头(需要 N2779A 电源)

差分探头

- N2790A 100 MHz、1.4 kV 差分探头, 带有 AutoProbe 接口
- N2791A 25 MHz 700 V 差分探头
- N2792A 200 MHz +/- 20V 差分探头
- N2793A 800 MHz +/- 15V 差分探头
- N2891A 70 MHz 7kV 差分探头

无源探头(用于测量输出噪声和 PSRR)

- N2870A 1:1 35 MHz 无源探头(配有 N2768A 纵向微型探头插座适配器)
- 10070D 1:1 20 MHz 无源探头



是德科技示波器

从 20 MHz 至 >90 GHz 的多种型号 | 业界领先的技术指标 | 功能强大的应用软件

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.axistandard.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和半导体测试领域。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/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

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

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



本文中的产品指标和说明可不经通知而更改

©Keysight Technologies, 2014

Published in USA, August 4, 2014

出版号: 5990-8869CHCN

www.keysight.com