

Power Systems Design

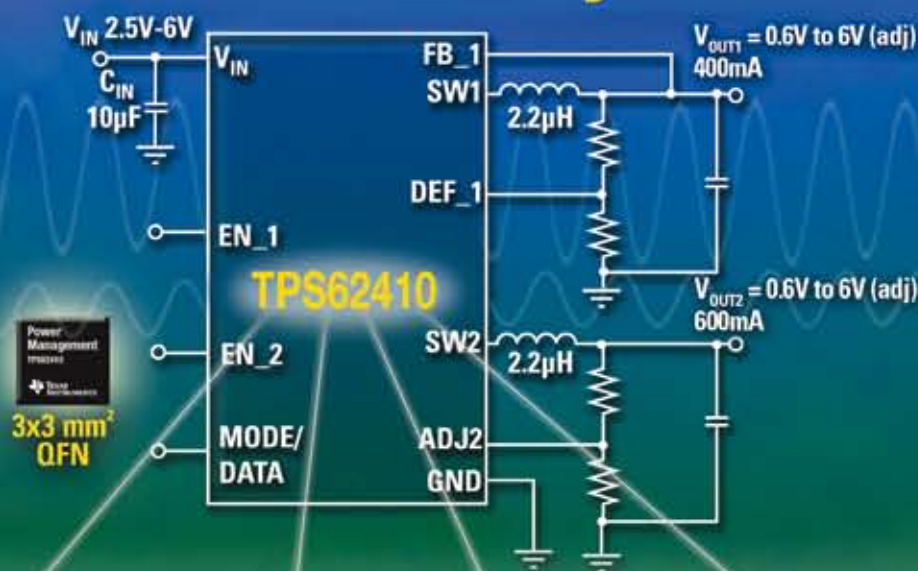
CHINA

关注中国创新

2008年7/8月

功率系统设计

Dual buck converter with 1-wire EasyScale™

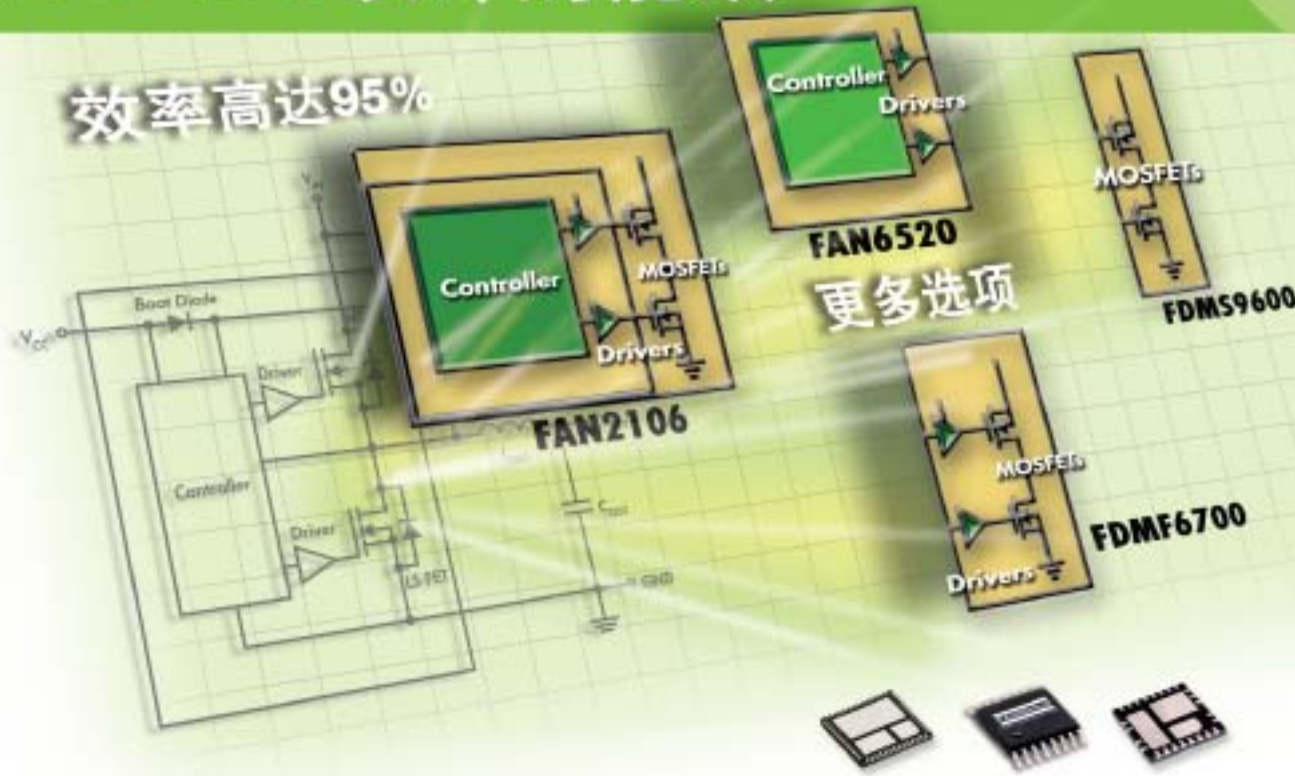


特别报道——通信电源



更大限度地提高每种DC-DC设计的能效

效率高达95%



以下是集成式DC-DC的精选解决方案:

产品	型号*	特性
集成式开关稳压器 (控制器+驱动器+MOSFET)	FAN2106 FAN6520	- 效率高达95% - 小型, 超薄封装 (MLP和CSP)
功率控制器 (控制器+驱动器)	FAN6520	- 以同步降压拓扑驱动N沟道MOSFET - 输出电压低至0.4V至V_{in}
功率驱动器 (FET 加驱动器多芯片模块)	FDMF6700 FDM59600	- 效率 > 85% - 极佳的同步降压功率MOSFET解决方案 - 独特的MLP 6x6封装
集成MOSFET (多个MOSFET集成在一个封装中)	FDM59600 FDM59620	- 超分立解决方案节省50% 的电路板空间 - 易于进行PCB设计中的布局 - MOSFET的优化匹配和排列 (效率 > 82%) - MLP 6x6 封装

* 这些产品是飞兆半导体 DC-DC 系列的小部分样品。

选择所需的DC-DC功能、性能、尺寸以及节能

飞兆半导体能提供更高效的DC-DC 器件产品。我们将匹配的功率模拟和分立器件与先进的封装和功率技术完美地结合起来, 提供业界领先的节能系列产品。用户可在宽泛的性能和尺寸规格范围中选择控制器、驱动器及MOSFET的更佳组合。

无论系统性能和上市需求为何, 飞兆半导体总能提供理想的DC-DC解决方案。

要了解有关飞兆半导体DC-DC解决方案的更多信息, 包括PWM控制器、稳压器和MOSFET, 请访问网页 www.fairchildsemi.com/dcde

功率系统设计

刊首语	4
产业新闻	
NEC 电子中国携手桑乐太阳能成立联合实验室	6
赛米控技术研讨会在深圳、上海和北京成功举行	6
Silicon Laboratories 收购 Integration Associates	6
伟健电子代理 Thaler 产品	6
武汉和重庆电信选购理想安防监控系统测试仪	8
意法半导体、STATS ChipPAC 和英飞凌合作开发新技术	8
创立达微触发单向可控硅提高摩托车点火器性能	8
展览信息	8
产品聚焦	
用于滑块和按键的触摸控制器	10
VEE 同步实现改善图像质量和延长电池寿命	11
精英观点	
“能源使命”是工程师的天职——作者: Paul Greenland, 高级市场总监, Semtech Corporation	12
技术访谈	
Cadence 为绿色奥运加油——刘洪报道, PSDC 主编	13
市场观察	
电源管理芯片难题——作者: Marijana Vukicevic, iSuppli Corporation	15
设计指南	
使用 TL431 设计电源——作者: Ray Ridley 博士, Ridley Engineering	16
封面故事	
满足能效效率和消费需求的设计——作者: Markus Matzberger, 低功耗 DC-DC 系统工程师, Texas Instruments	19
热管理	
实采用混合信号 FPGA 实现智能化热管理——作者: Rich Howell, 高级产品营销经理, Actel 公司	23
电路保护	
完善高性能电路保护解决方案——作者: 麦满权, 标准产品部亚太区市场营销副总裁, 安森美半导体	26
集成的电路保护可以防止过流、过热及过电压造成损坏——作者: Philippe Di Fulvio, 泰科电子公司瑞侃电路保护产品事业部高级应用工程师	34
功率半导体和模块	
具备优化特性的新一代功率半导体——作者: Wilhelm Rusche, 工业驱动部门 IGBT 模块营销工程师, 英飞凌科技股份有限公司	29
便携式电源	
将电池供电微控制器系统耗电降至最低——作者: Alan Westwick, Silicon Laboratories Inc.	31
电源	
低成本无绳电话适配器设计——作者: Mahesh de Silva 博士, 高级应用工程师, CamSemi	37
数字电源管理的引爆点不是你想象的那样——作者: Deepak Savadatti, 市场副总裁, Primarion	42
通信电源	
功耗与性能——作者: Doug Morrissey, 副总裁兼首席技术官, Octasic, Inc.	48
MicroTCA 电源系统设计中必备的要素性能、成本和可靠性——作者: 谢玮, 产品管理部经理, 上海爱立信·新泰电子有限公司	52
可靠户外不间断电源——作者: Robert Reynolds, 总裁, Solis Energy	54
影响 WiMAX 网络中移动发射功率的因素——作者: SiGe Semiconductor	56
新产品	60
绿色视点	
绿色先锋不遗余力推动高效节能环保——刘洪, PSDC 主编	64



Arnold Alderman
Jeff Ju
陈子颖
吴昕
Davin Lee

《功率系统设计》中文版编委会成员

Anagenesis
飞兆半导体公司
英飞凌科技/Eupec
英特尔
Intersil

Andrew Cowell
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Paul Greenland
Michael Wang

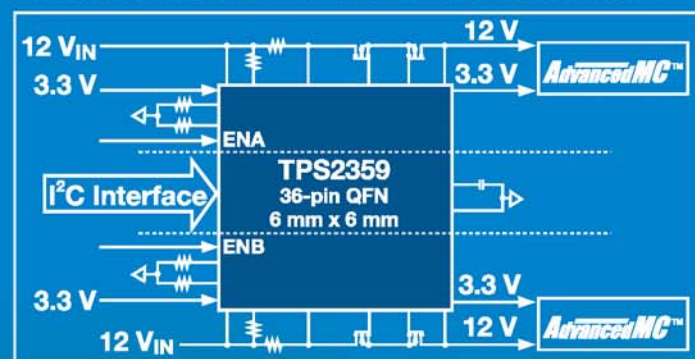
Micrel
安森美半导体
Power Integrations
Semtech
德州仪器

双槽式热插拔

针对 AdvancedMC™ 的自然集成解决方案

德州仪器(TI)的TPS2358/9 双槽式控制器能够管理两条12V电压轨与两条3.3V电压轨，满足 ATCA、 μ TCA 或定制系统中 AMC 卡 (Advanced Mezzanine Card) 的要求。这些器件是易于使用的 ATCA / μ TCA 兼容型解决方案，具备热插拔、ORing功能与针对所有四条通道的状态指示器。还可选择I²C接口提供可编程性与监控功能，在小型封装中实现了超高集成度、灵活性与性能。这就是高性能模拟产品>>您的成功之道™！

业界率先推出针对 AMC 卡完全集成的双槽式、热插拔控制器



获取样片与产品说明书：
www.ti.com.cn/tps2359
email: ti-china@ti.com
中国免付费热线：800-820-8682



View Point	4
------------	---

Industry News	
NEC and Sangle Work Together on Chinese Solar Lab	6
Semikron Holds Technical Seminar in China	6
Silicon Laboratories Purchase Integration Associates	6
WellKing to Represent Thaler Products	6
Wuhan and Chongqing Telecommunications Choose IDEAL Products	8
3 Companies Develop New Technology	8
Treasure Star Raises Motorcycle Ignition Performance	8
Power Events	8

产品聚焦

Touch Controller Satisfies Low Power Consumption Demand	10
ArcticLink II Solution Platform Prolongs Battery Life	11

精英观点

"Stewards of Energy" — By Paul Greenland, Semtech Corporation	12
---	----

技术访谈

Refuel for the Green Olympics — Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC	13
--	----

市场观察

The Power Management Chip Conundrum — By Marijana Vukicevic, iSuppli Corporation	15
--	----

Design Tips

Using the TL431 in a Power Supply — By Ray Ridley, Ridley Engineering	16
---	----

Cover Story

Designing for Energy Efficiency and Consumer Appeal — By Markus Matzberger, Texas Instruments	19
---	----

Thermal Management

Intelligent Thermal Management Using Mixed-signal FPGAs — By Rich Howell, Actel	23
---	----

Circuit Protection

Perfect High Performance Circuit Protect Solution — By M.K. Mak, ON Semiconductor	26
Integrated Circuit Protection Helps Prevent Damage Caused by Overcurrent, Overtemperature and Overvoltage Events — By Philippe Di Fulvio, Tyco	34

Power Semiconductors and Modules

1200V IGBT4 Low and Medium Power — By Wilhelm Rusche, Infineon	29
--	----

Portable Power

Minimizing Energy Usage in Battery-Powered Microcontroller Systems — By Alan Westwick, Silicon Laboratories Inc.	31
--	----

Power Supplies

Designing Low Cost Cordless Phone Adapters to Meet FCC Part 68 EMC Requirements — By Mahesh de Silva, CamSemi	37
Tipping Point for Digital Power Management is Not What You Think — By Deepak Savadatti, Primarion	42

Powering Communications

Power vs. Performance: The Ultimate DSP Design Challenge — By Doug Morrissey, Octasic, Inc.	48
Performance, Cost and Reliability Considerations in a MicroTCA Power System — By Xie Wei, Shanghai Ericsson Simtek Electro	52
The Importance of a Reliable, Outdoor UPS in Communications and Security Infrastructure — By Robert Reynolds, Solis Energy	54
Mobile Transmit Power Considerations in WiMAX Networks — By SiGe Semiconductor	56

New Products	60
--------------	----

绿色视点

Green Vanguard Promotes the Environmental Protection of Energy Saving	64
---	----

Power Systems Design China Steering Committee Members



Member

Arnold Alderman
Jeff Ju
Simon Chen
Wu, Xin (Wilson)
Davin Lee

Representing

Anagenesis
Fairchild Semiconductor
Infineon Technologies/Eupec
Intel
Intersil

Member

Andrew Cowell
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Paul Greenland
Michael Wang

Representing

Micrel
ON Semiconductor
Power Integrations
Semtech
Texas Instruments

Power Systems Design
关注中国创新

功率系统设计

AGS Media Group

中国广东省深圳市八卦三路541栋西3楼
邮编: 518029
info@powersystemsdesignchina.com
www.powersystemsdesignchina.com

主编——功率系统设计中文版

刘洪
powersdc@126.com
电话: 010-68797916 13651220041

出版人

Jim Graham
jim.graham@powersystemsdesign.com

合作出版人

Julia Stocks
julia.stocks@powersystemsdesign.com

管理和制作

东亚广告有限公司
地址: 中国广东省深圳市八卦三路 541 栋西 3 楼
邮编: 518029
电话: 0755-82244000

发行管理

circulation@powersystemsdesignchina.com
电话: 0755-82240466

广告价格、尺寸和文件要求可访问:
www.powersystemsdesignchina.com

免费阅读申请可访问:
www.powersystemsdesignchina.com/psdc/psdclogn.htm

版权所有: 2008 年 7/8 月
ISSN: 1815-3453

AGS Media Group 和 Power Systems Design China (功率系统设计中文版) 对由于资料的差错或遗漏, 不论这样的差错是否源于疏忽、意外或省略, 都不对任何人承担任何责任。

请把新地址电邮到:
circulation@powersystemsdesignchina.com

第四卷, 第四期



环保意识已成为消费者的共识



最新调查显示, 相对于石油制造的产品, 近七成的美国消费者 (65%) 愿意花更多的钱购买来源于可再生资源的产品 (如玉米等可在一年内重复种植的农产品)。这项在全美国具有代表性的调查由杜邦公司和莫霍克工业公司共同发起, 访问了 1001 户美国家庭, 以了解消费者对为环境负责这议题的态度和行为习惯。

这项由MarketTools公司做的调查也反映出美国对石油进口的依赖性成为消费者的热门话题, 并且直接影响他们的购买决定。超过 1/3 (35%) 的美国受访者表示, 即便源自可再生资源产品的价格比较高, 他们仍会考虑通过购买这类产品来帮助减少美国对石油进口的依赖性。调查也证实全球变暖和帮助美国农民都是消费者关注的重要议题。32% 的受访者表示, 他们会考虑购买价格相对较高的使用可再生资源的产品, 希望对防止全球变暖有所帮助。

调查也发现, 美国不同地区的环保观念存在着明显的地区性差异。总体来说, 28% 的美国人认为对环境负责是极其重要的, 在某些地区的比例尤其高。太平洋地区和中部的东南部地区位居榜首, 分别为 39% 和 38%。相反, 而较低的比例分布在山区为 25%, 大西洋中部地区为 24%, 以及比例同为 21% 的中部的西南部地区和东北部地区。

此项调查还显示了以下结果: 女性比男性更具环保意识——女性比男性更

能认识到对环境负责的重要性。86% 的受访女性认为对环境负责是重要的 (回答是: “极其重要” 或者 “比较重要”), 而只有 74% 的受访男性表示相同的观点。

收入和年龄对环保观念无重大影响——令人惊奇的是, 调查发现不同的收入群体对环保的认知没有显著差异。在各个收入阶层, 他们对环保的关注以及采取行动达到对环境负责的目的是相似的。不同年龄阶段群体也是如此。

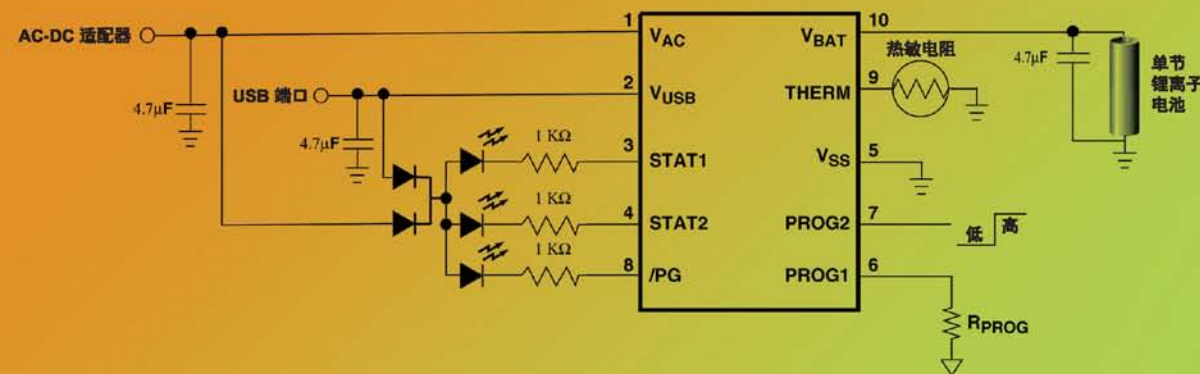
消费者参与各种不同类型的环保活动, 但某些活动在即便是最具环保观念的受访者中也不受欢迎——当受访者被问及日常生活中如何对环境负责的行动时, 大部分的美国消费者提到了一些他们 “一直坚持在做” 的行为, 例如: 重复利用 (60%)、节约用水 (56%) 以及节省能源 (53%)。意料之中的是, 某些极不受欢迎的行为或许是消费者最难实现的一些行为。其中包括: 同重视环保的企业进行生意往来, 使用可替代能源和评估他们的碳排放印迹等, 均只占 9%。

不管怎样, 正如杜邦公司应用生物科技部生物材料副总裁兼总经理 Peter C. Hemken 所说: “随着环保意识的日益增长, 人们越来越懂得对环境的责任已经不仅仅局限于重复使用或购买采用循环使用材料的产品。消费者、供应商和产品制造商——所有在价值及供应链上的利益相关者——都需要更加清楚和了解产品的整个生命周期, 即产品使用何种材料制成, 生产过程中的投入与产出, 产品实现其使用寿命后将被如何处置, 也就是分析产品的生命周期。这种 ‘从源头开始’ 的观念同在超市里看食品上的标签十分相似——你想买的是最终的成品, 但其成分可以帮助你决定是否购买。当购买源自可再生资源的产品时, 消费者面临同样的考虑。”

刘洪

功率系统设计主编

设计您的锂离子电池充电器: USB 电源和交流适配器电源的便利之处



MCP73837 典型应用

单节锂离子电池是为诸如多媒体播放器、电子词典或 GPS 导航器等便携式电子设备供电的理想选择。最终用户要求能够通过其现有的电源方便地为电池充电, 这些电源包括: USB、交流适配器或汽车适配器。当连接到计算机时, 计算机的 USB 端口提供便捷的电源, 但该电源的电流输出能力有限。交流适配器和汽车适配器是在旅行途中或远离计算机时的便捷电源, 它们是大功率电源, 可实现快速充电。Microchip 的 MCP73837 和 MCP73838 具有两个输入端, 允许您设计的充电器能够同时利用 USB 电源以及交流适配器或汽车适配器电源的便利优势。

MCP73837 和 MCP73838 全集成线性电池充电器 IC 以具有两个输入端为设计特色, 需要极少的外部元件。这一智能设计会自动检测并智能地选择输入电源。当连接交流或汽车适配器时, 交流输入端会提供最高为 1 A 的充电电流以实现大功率快速充电。您可以使用一个外部电阻调节交流输入端的充电电流。

当选择 USB 输入时, 一个逻辑输入会在电流最高不超过 100 mA 的一个单位的负载 (用于低功耗操作) 与电流最高不超过 500 mA 的 5 个单位的负载 (用于高功耗操作) 之间作出选择。MCP73837 和 MCP73838 的设计完全符合 USB 电源规范。

现在就开始使用下述易于使用的开发工具吧!

MCP73837/8 AC/USB 双输入电池充电器评估板 (MCP7383xEV-DIBC) 演示了 Microchip 的分立式线性锂离子电池充电器——MCP73837 和 MCP73838。板上预先安装有两个分别用于 10 引脚 DFN 封装的 MCP73837 器件和 10 引脚 MSOP 封装的 MCP73838 器件的电路。两个电路都能在连接交流适配器时以高达 1000 mA 的最大充电电流为锂离子电池充电, 而在连接 USB 端口时的最大充电电流可达 500 mA。板上还提供有一个机械 DIP 开关, 用于在连接 USB 端口时在大电流和低电流模式间切换。

中国地区联系电话

上海 (021) 5407 5533 • 北京 (010) 8528 2100 • 西安 (029) 8833 7252 • 成都 (028) 8665 5511 • 沈阳 (024) 2334 2829 • 青岛 (0532) 8502 7355
武汉 (027) 5980 5300 • 南京 (025) 8473 2460 • 香港 (00852) 2401 1200 • 珠海 (0756) 3210 040 • 深圳 (0755) 8203 2680 • 厦门 (0592) 2388 138

国内技术支持热线: 800 820 6247 或 400 820 6247 技术支持 E-mail: china.techhelp@microchip.com

www.microchip.com



NEC 电子中国携手桑乐太阳能成立联合实验室

NEC 电子的全资子公司日电电子（中国）有限公司与山东桑乐太阳能有限公司达成协议，在桑乐内成立联合实验室，使用 NEC 电子全球领先的微控制器产品，共同开发太阳能控制领域产品。

随着经济的不断发展，能源供应和环境问题已经成为全球关注的重点问题。此次 NEC 电子中国与桑乐建立联合实验室，正是希望通过双方的共同努力，将 NEC 电子先进



的低功耗微控制器技术，成功运用到太阳能控制领域，在太阳能领域为中国用户提供更节能的先进技术

及系统解决方案，共同为中国的环保事业做出贡献。

NEC 电子中国总经理竹山裕彦表示：“NEC 电子拥有全球领先的低功耗技术和产品。希望通过联合实验室，将 NEC 电子在全球领先的低功耗技术与桑乐的太阳能控制技术更有效的结合起来，为中国的节能、环保事业做出更大的贡献。”

www.cn.necel.com

赛米控技术研讨会在深圳、上海和北京成功举行

赛米控分别在深圳、上海和北京三地举办了技术研讨会，主题是“应用于电动 / 混合动力汽车、高压变频以及风力发电中的逆变器”及“电力电子”。系列研讨会分别就针对不同市场或技术应用作了详细的技术讲解及产品应用。研讨会除了主要由赛米控大中华区技术总监 Norbert Pluschke 和赛米控大中华区总经理任

力新及四地办事处的专业人员演讲外，赛米控还邀请了特别嘉宾出席。

除了一系列的研讨会外，赛米控在 2008 年的上半年都很活跃于市场推广活动。赛米控分别在 3 月举行的慕尼黑电子展、5 月举行的北京·埃森焊接与切割展览会和中国国际汽车电子产品与技术展览会暨国际汽车电子行业高层论坛和 6

月举行的亚洲风能大会暨国际风能设备展览会上参展。在展会中，赛米控展示出一系列的功率半导体器件，如专适用于风电的 SKiiP® 智能功率模块、适用于混合动力汽车的 SKiM® IGBT 模块和最新的第六代 SEMIPACK® 模块。

www.semikron.com/internet/index.jsp?language=zh&sekId=111

Silicon Laboratories 收购 Integration Associates

考虑该公司的现金余额及流动资产净值，收购净值为 8,000 万美元。Integration Associates 为 Silicon Laboratories 带来了包括连接、无线和电源解决方案在内的多元化产品线 and 实质收益，以及将近一百名的工程师。

Integration Associates 的系列产

品与 Silicon Laboratories 的目标相符，亦即扩展既有应用的系统内容并进入新的市场。特别是此收购案适当地扩大了 Silicon Laboratories 在短距离无线传输此一庞大市场的研发投入，此一市场包括家庭自动化、遥控车门开关以及自动读表应

用等。对 Silicon Laboratories 而言，这是一个待开发的市场，而 Integration Associates 则已发展创新的产品，并拥有广泛的客户基础及持续增长的营收。

www.silabs.com/tgwWebApp/public/web_content/products/zh_gb/index.htm

伟健电子代理 Thaler 产品

伟健电子代理了 Thaler 公司推出的一系列产品，包括带隙基准源 VRE4100 系列，压力传感器 TPS31 系列和正弦波基准源 SWR200 等。

带隙基准源 VRE4100 系列产品具有高精度、微功率、低成本的特性。其初始误差为 ± 0.05%，温度系

数仅为 1.0ppm/°C，并具有 20ppm 的低温度迟滞。

压力传感器 TPS31 系列产品具有高稳定、低成本的特性。其压力范围为 15psi、30psi、60psi 和 100psi，mV 输出，可提供绝压传感器和表压传感器。其激励电压最大可达

10V，激励电流最大达 3mA。

正弦波基准源 SWR200 可与军工产品相媲美，具有高精度特性。其初始误差为 ± 0.05%，输出电压为 7.071V。该产品采用 DIP 封装，具有良好的抗辐射性。

www.wellking.com

型号	V _(BR) CES(V)	I _C (A)	电路结构
IKCS12F60AA	600	12	三相逆变电路
IKCS12F60AC	600	12	三相逆变电路
IHCS22R60AE	600	22	两相开关磁阻电机驱动

智能科技，卓越能效

CiPOS™ – 600V/8-22A控制集成功率系统



全新CiPoS™模块系列在一个封装内集成多个功率和控制组件，提高了设计的可靠性，优化了PCB尺寸和系统成本。这简化了功率电路设计并大幅缩短了产品上市时间。该模块可用于洗衣机、空调、压缩机或吸尘器等设备中的交流电机的变频调速驱动。该模块的封装理念适用于需要具有优越热传导和电绝缘性能以及电磁干扰安全控制和过载保护功能的功率转换应用。

主要特性

- 完全绝缘封装
- 同类产品中最优的热阻水平 $R_{th} = 3K/W$
- TrenchStop®IGBT具备最低饱和电压: $V_{CEsat} = 1.5V$ (25°C条件下)
- 可靠的SOI门极驱动器技术, 能抗瞬态负电压: $-50V \leq V_s \leq 600V$
- 全面保护 (欠压锁定、过温保护、过流保护和直通互锁功能)
- 发射极开路供测量桥臂电流

www.infineon.com/cipos

武汉和重庆电信选购理想安防监控系统测试仪

武汉电信已批量采购美国理想工业公司的 SecuriTESTTM 33-891 安防测试仪，主要用于武汉地区的全球眼工程的施工安装；重庆电信也已批量采购了同一型号的产品。这再次印证了美国理想的安防测试仪无论从产品性能还是售后服务都优于同类产品。

此次两地运营商选购的 33-891 是一种用于安防闭路电视监控系统

安装和故障定位的多功能的手持测试工具。这种功能强大的产品集六种功能于一身，融入了摄像头检测、PTZ 云台控制、数字万用表、数据电缆测试、视频彩条发生器和 PTZ 云台控制协议分析等功能。该产品采用集成化设计，全部重要的安防测试功能都集成在一个轻巧手持的仪器当中，不仅便于携带，而且支持单人操作，无需返回监控中

心即可检测每个摄像头是否能正常工作，从而节约了测试时间。

值得一提的是，33-891 内置了十多种 PTZ 协议，可对现场摄像头进行测试与编程。对 PTZ 控制台输出的数据进行解码与识别，协助故障定位。该测试仪的数据电缆测试检测功能包括直连 / 交叉线、开路、短路、错对和串绕。

www.idealindustries.cn

意法半导体、STATS ChipPAC 和英飞凌合作开发新技术

意法半导体、STATS ChipPAC 和英飞凌科技宣布，在英飞凌的第一代嵌入式晶圆级球栅阵列 (eWLB) 技术基础上，三家公司签订协议，将合作开发下一代的 eWLB 技术，用于制造未来的半导体产品封装。

通过英飞凌对意法半导体和 STATS ChipPAC 的技术许可协议，世界两大半导体龙头意法半导体和英飞凌携手先进三维 (3D) 封装解决方案供应商 STATS ChipPAC，合作开发下一代 eWLB 技术，全面开发英飞凌现有 eWLB 封装技术的全

部潜能。新的研发成果将由三家公司共有，主要研发方向是利用一片重构晶圆的两面，提供集成度更高、接触单元数量更多的半导体解决方案。

eWLB 技术整合传统半导体制造的前工序和后工序技术，以平行制程同步处理晶圆上所有的芯片，从而降低制造成本。随着芯片保护封装的集成度不断提高，外部触点数量大幅度增加，这项技术将为最先进的无线产品产品和消费电子产品在成本和尺寸上带来更大的好处。

创新的 eWLB 技术可以提高封装尺寸的集成度，将成为兼具成本效益和高集成度的晶圆级封装工业标准，意法半导体与英飞凌合作开发使用这项技术的决定，是 eWLB 在成为工业标准的发展道路上的一个重要里程碑。意法半导体计划在新合资公司 ST-NXP Wireless 以及其它应用市场中的几款芯片使用这项技术，预计 2008 年年底前推出样品，最早在 2010 年初前开始量产。

www.stmicroelectronics.com.cn

创立达微触发单向可控硅提高摩托车点火器性能

无锡创立达科技有限公司宣布成功推出新一代微触发单向可控硅 TSE2P4M 和 TSE0405。这代产品采用全新的设计方法和工艺技术，大大改善了其开关性能和温度特性。经国内主要摩托车电器装备厂家使用实践证明，该产品能够克服上一代产品中存在的触发电流不易控制、温度特性差和开关速度低等弱点，有效提高点火器的点火能量及可靠性，其电性能已经达到了国外同类产品的水平。

遵循以上核心设计原则和开发方针，公司投入大量的精力潜心研究，终于研制出新一代微触发单向可控硅。新版 TSE2P4M 和 TSE0405 是利用短基区扩散层的次表面层形成 G-K 间较大的横向扩散电阻 R_{GK} ，当可控硅的门极和阴极间加电流 I_G 时，在 R_{GK} 上产生一个电压降 V_R ，只有当 $V_R \geq P-N$ 结的门坎电压 V_R 时，可控硅才会触发。这项新技术的实现，克服了目前市场上的微触发单向可控硅温度特性差、 I_{GT} 离散性大、

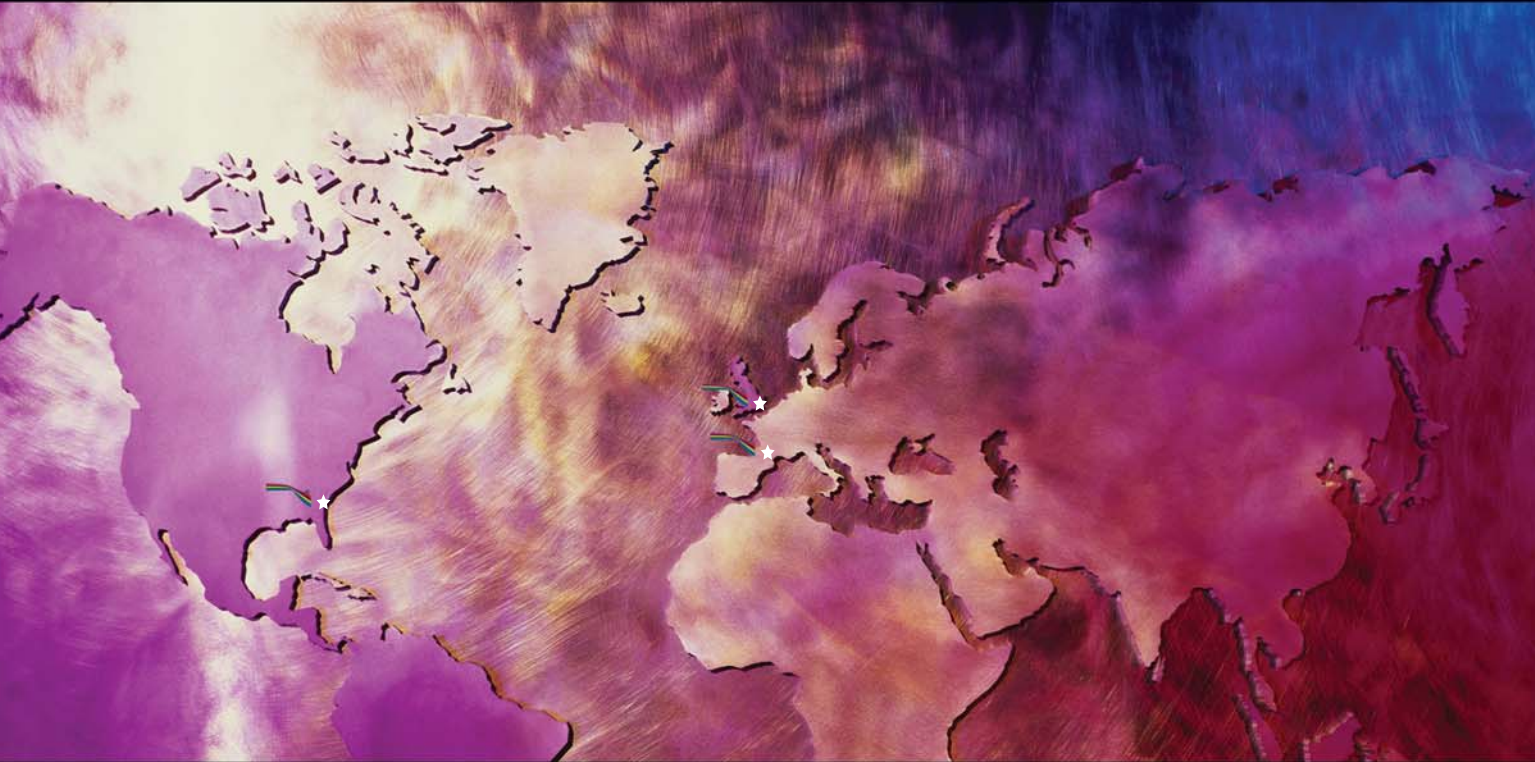
开关速度低、VTM 大的弱点，有效提升性能，满足了客户的需求。

www.cldkj.com

展览信息

- electronicIndia 2008
9月2日-5日，班加罗尔
(www.electronicindia.net)
- 第十届高交会电子展
10月12-17日，深圳
(www.elexcon.com)
- electronicAsia 2008
10月13日-16日，香港
(www.electronciasia.net)

全新的机构……



Ridley Engineering 欧洲

为欧共体服务

试验课程

自从2000以来，Ridley Engineering为电源设计工程师们提供了动手实验室试验课程。现在，Ridley Engineering欧洲将继续专注于欧洲市场

产品

自从1991以来，Ridley Engineering的产品开始为全球的设计人员提供服务。现在产品将面向欧洲，直接在欧盟交付：
AP300频率响应分析仪和附件
POWER 4-5-6设计软件——完整版本和定制的AP300版本

设计思路

大量设计指南和设计文章档案，请访问Ridley Engineering的设计资源中心
www.switchingpowermagazine.com

咨询

当实验室中的设计成形时，联系我们的咨询服务帮助您更有效实现生产。

WWW.RIDLEYENGINEERING.COM

SARL Ridley Engineering 欧洲 ~ Chemin de la Poterne Poterne ~ Monpazier 24540 ~ FR ~ +33 (0) 5 53 27 87 20 ~ 传真: +33 (0) 5 67 69 97 28
Ridley Engineering 英国有限公司 ~ 10 The Green ~ Bracknell, Berkshire RG12 7BG ~ UK ~ +44 (0) 1344 482 493 ~ 传真: +44 (0) 1344 204 632
Ridley Engineering 公司 ~ 885 Woodstock Rd. Suite 430-382 ~ Roswell, GA 30075 ~ US ~ +1 770 640 9024 ~ 传真: +1 770 640 8714
电子邮件: DRidley@ridleyengineering.com

用于滑块和按键的触摸控制器

具备集成的LED控制和GPIO功能

爱特梅尔公司宣布推出触摸控制器IC产品AT42QT2160，在单个器件中结合了触摸按键和触摸滑动功能。AT42QT2160能够控制多达16个单独的触摸按键，以及由2至8个触摸按键通道构成的滑块。此外，该芯片还可通过PWM的输出功能控制多达11个LED，而这项功能是由芯片本身控制，无需外接LED控制器。

由于AT42QT2160结合了上述功能，因此该产品是手机和消费电子应用理想的多媒体HMI控制器，如个人媒体播放器，能够节省空间，并最大限度地缩短设计时间，让设计人员可以灵活的、有创造性的设计控制按键。它具有宽电压范围（1.8V至5.5VDC）和低功耗需求，非常适用于其它电池驱动的应用，如数码相机、PDA或手持式游戏机。

AT42QT2160采用量研科技（Quantum Research Group，由爱特梅尔于2008年3月收购）的专利“电荷转移技术”，提供功能强大且可靠的性能，通过展频调制和滤波算法获得高度的EMI抗扰性，在整个工作周期自校准，并且各个按键都有由用户定义的灵敏度阈值。该芯片更具备额外的专利功能，即邻键抑制（AKS）功能，可以智能化方式抑制相邻键的信号，让指定接触的按键才会生效。

AT42QT2160带有三个具有PWM功能的GPIO，以及8个共用端口，为主控端提供附加的标准GPIO而无需增加成本或使用具有



PWM功能的外部I/O扩展器件。芯片通过一个I²C接口来配置。为了节省系统功耗，该芯片提供系统多输入唤醒（MIWU）功能；当达到预定义输入信号电平时，可通过I²C接口或使用专用输出引脚从主机或其它系统元件触发响应行动。触摸按键传感器电极可为任意体积（小于6×6mm）或形状，通常由印刷电路板或柔性电路上的铜焊盘构成。触摸表面可由厚达3mm的玻璃或厚达2.5mm的塑料做成。

爱特梅尔微控制器业务部董事总经理Peter Jones指出：“这是我们即将于明年推出的众多新产品中的第一项，我们正在加快触摸技术的研发工作，以便充分发挥这个快速增长的嵌入式应用的优势。我们预期未来12个月内将有多达60款手机

采用我们的技术，而触摸控制在各式产品中的应用都会增加，从手提电脑到消费电子器件。对于能够在这个时刻掌握这个商机，我们深感振奋。”

AT42QT2160是爱特梅尔全面的电容式触摸控制器的最新产品，这些控制器都以量研科技的电荷转移技术为基础，包括用于单个和多个触摸按键、触摸滑块和触摸轮的QTouch™控制器，以及用于高密度矩阵键盘的QMatrix™器件。

www.atmel.com/cn

VEE同步实现改善图像质量和延长电池寿命

核心技术基于Apical Limited经验证并获得多项专利的iridix成像核

QuickLogic®公司推出视觉增强引擎（Visual Enhancement Engine, VEE），提供全新移动多媒体体验。专利VEE技术可为各类移动/高端消费电子设备提供高质量的对亮度优化，既可满足消费者对TV质量移动视觉体验的需求，又可延长电池寿命。

Apical Limited与QuickLogic合作，融合Apical算法、QuickLogic视频增强算法及专利ViaLink®可编程架构，构建并开发了专门针对移动/便携多媒体产品的集成模块。VEE技术的核心是Apical Limited授权的经验证的iridix算法。iridix算法是由科学家根据人眼观看场景和图像时为适应周围光线变化而使用的

方法开发出来。

QuickLogic解决方案市场推广副总裁Brian Faith表示：“多媒体能力是用户体验的核心，它已经成为用户选择移动设备的重要标准。苹果iPhone的成功已将整个移动设备的价值链推进到不断改善消费者视觉体验的全新阶段。移动液晶显示器（LCD）仅提供有限的对比度，在明亮的光照或太阳光反射环境中很容易冲淡图像。解决这一问题的传统方法是增强LCD背光，但这会影响电池寿命。VEE技术所提供的先进解决方法，不但改善视觉体验，还可以延长电池寿命，这些特点是今后的移动产品都必需的。”

通过智能地再映射（re-mapping）显示数据以改善次区变量（sub-regional variation），VEE可以在改善图像、视频可视度的同时而不影响荧屏图像效果，这是消费者在分屏浏览网页、移动电视和YouTube功能时十分重要的一个要求。移动设备通过VEE可以在户外或强光环境下提供卓越的用户体验，而不需要增强LCD背光，延长宝贵的电池寿命。在室内或弱视条件下，移动设备通过VEE可以在较弱的LCD背光下运行，保证视觉体验质量，比较常见的就是乘坐飞机期间使用移动设备观看电影。VEE架构的优势之一在于其设置可以实时更新，并随环境照明条件的变化而采用合适的算法。

VEE技术将被添加到的QuickLogic验证系统块（PSB）库中，可应用于多个硅平台，最终将作为一款客户定制标准产品（CSSP）提供给OEM和ODM厂商。这一举措彰显了QuickLogic公司的策略——为满足移动行业不断变化的设计需求来开发新一代解决方案。Brian Faith表示：“QuickLogic的CSSP为移动设备提供智能连接已经有一年多的时间了。推出VEE可以进一步拓展产品线，使我们得以推出更多创新解决方案，以应对OEM和ODM厂商面临的来自用户体验及缩短上市时间的关键挑战。”

www.quicklogic.com



图1. 左为背景光降低了70%，无VEE；右为背景光降低了70%，打开了VEE。

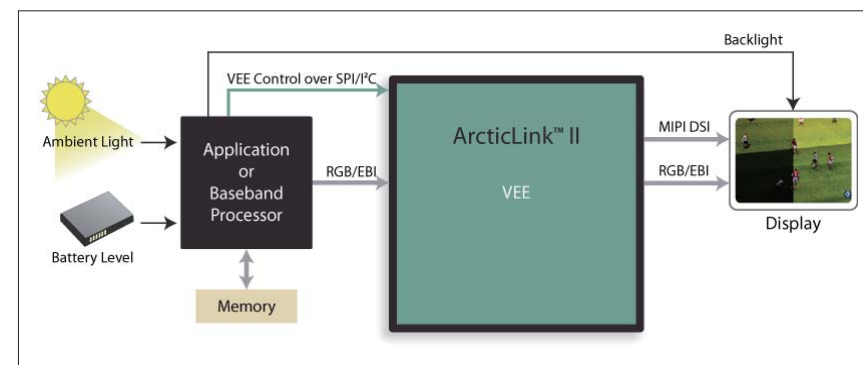


图2. 基于背景光、环境光、电池等级，VEE提供最理想的视觉质量和电池寿命。

“能源使命” 是工程师的天职

Willard A.Smith于1908年2月在伊利诺斯大学工程研究生

课程上发表的有关需要设立工程学研究生课程科目的一篇演说中包含这样的
关键语句：“工程是经济的、节省能源、动力的和具有潜力的科学，是对人的天生才智的使用。工程业务就是要最有效地利用这种能源，从而可能产生最少的浪费”。在我的头脑中，
这基本描述了工程师作为在开发的系统的“能源使命”的作用。事实上，
电源工程师最适合这个命题。

作者：Paul Greenland，高级市场总监，Semtech Corporation

电源管理解决方案的节省电能涵盖范围广泛，从大型或系统级到微型级，包括功率器件、集成电路设计和工艺技术。过去20多年来，能效标准已无情地从建议转到劝告，近来从白色家电到办公自动化的各种应用已强制状态。此外，在如移动电话的电池操作的便携式应用中，预期带宽、内容和功能将显著增加，而不减少任何待机或通话时间。

这也是智能手机的情况，其视频内容促进了显示格式、分辨率和应用，背光照明已成为整个功率预算的一个主要成分。最近几年，随着电网对这些设施的峰值功耗的限制，服务器集群能源效率已受到详细审查。旧金山的Google服务器就是一个恰当的例子。据说这个服务器有300,000个刀片，根据其配置每个刀片消耗115W至160W。显然整体效率的适当增加就会对能源成本产生重大影响，或者利用给定功率限制增加带宽和内容处理能力。

所有服务功率管理市场的元件



制造商都有使自己和系统设计工程师一道履行能源使命的一部分职责。功率部分的无源元件应该选择应用中最小的AC和DC损耗。AC损耗主要是由转换器或电极的材料选择和物理配置决定的。DC损耗通常是由绕组、电极和端接的导电能力设定的。在高频应用中，假如稳压器进行了优化，或者匹配那种类型电感器的特性，你完全可以省

去电感器中的铁芯材料。拓扑结构选择，特别是精选功率部分的电源开关和整流器的数量与类型也至关重要。

考虑所有事情，能源职责对节约能源有一个完整的工具箱，并最大限度地减少今天设计中的浪费。电源开关和整流器不断进化以尽量降低导通损耗、开关损耗。集成电路技术的发展以最小限度的工作电流实现了更加先进的控制、保护和精度。对替代能源和功率的有效利用的关注并非一时的狂热。有限的自然资源使电源设计者成为技术开发中的开创者。

<http://www.semtech.com/>

Cadence为绿色奥运加油

——CDNLive! 推动全球电子市场的变革和创新

在日前于北京举办的以电子行业与绿色奥运为主题的系列全球性的技术会议CDNLive!上，Cadence技术和服务的电子设计师和工程师汇聚一堂，进行了面对面的互动。来自影响和推动全球电子市场的变革和创新的业界领袖们的讨论了业界发展趋势，为我们展现了一个美好的未来。通过与技术专家的互动，不论是架构师、IC或PCB设计、布局布线工程师、验证或CAD工程师、或工程经理，都从CDNLive!受益匪浅。

Cadence公司的亚太区总裁兼公司副总裁居龙在开幕词中重申了公司节能、创新、和谐、共赢的理念。他表示：“北京奥运正在紧锣密鼓地准备当中，一些从国外来的朋友对于北京整个市容的改观印象深刻。我们预祝北京奥运成功。今年是Cadence成立20周年。我们在过去20年兢兢业业，现在是全球最大的EDA公司，我们的宗旨帮助客户把各位的聪明才智、创新的能力发挥出来。”

他说：“我们在中国有四个重大的目标，配合我们国内重大政策和领导方向。第一是节能，奥运是一个绿色的奥运，节能就是我们低功耗设计的能力，这是我们基础的技术；第二是创新，我们的行业就是创新，我们的职责就是创新，我们能够帮助各位创新，我们能够把我们公司研发人员创新的结果带给各位，我想大家要求新求变；第三是有了创新的技术我们就要把这些东西合在一起，那就是和谐。我们

今天谈和谐社会，但是各位想一想这些工具也要和谐在一块才能发挥作用。同时，EDA产业是整个半导体设计界的一部分，我们也要帮助客户有一个很完整的解决方案。那个就是要把EDA的工具和IP等东西合在一起，所以这是一个和谐，这是大家在生态环境下和谐。然后我们就是共赢，我们可以和客户共赢，你们和你们的客户也是共赢。所以这是我们今天的四个口号：节能、创新、和谐、共赢。”

Cadence公司总裁兼CEO Mike Fister作了在复杂多变的世界中加速设计创新的演讲；Cadence公司高级副总裁兼首席技术官Ted Vucurevich、Cadence Research Laboratories总监作了Cadence致力于全球研发创新的演讲；清华大学魏少军博士的主题演讲是下一代SoC技术的特性。在研讨会上：国内IC生态系统中的企业领袖解读了2008年北京奥运会激发中国电子行业



Cadence公司的亚太区总裁兼公司副总裁居龙。

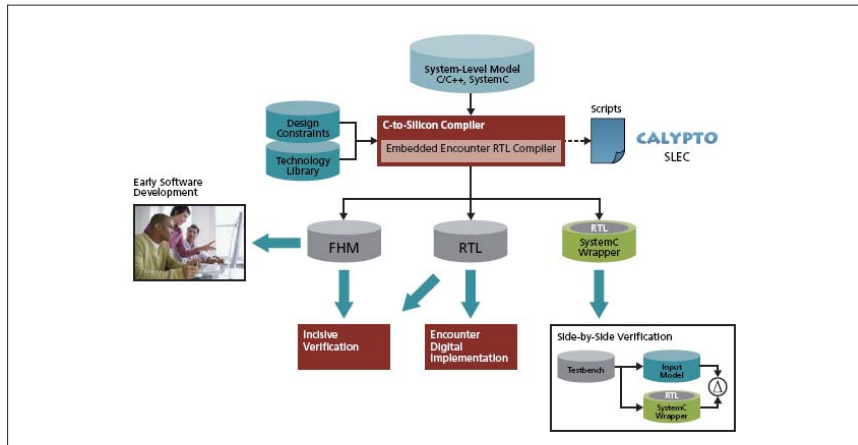


Cadence公司总裁兼CEO Mike Fister。



Cadence公司高级副总裁兼首席技术官Ted Vucurevich。

此次会议的论文包括从逻辑设



计、验证、实现、定制设计，到封装设计和PCB设计，覆盖了现今的成功以及未来的可能。功耗方面的用户和Cadence的专家分享他们的成果，并阐述他们如何使用Cadence的技术，赢得优势。在系列座谈会与论坛上，与会者了解了其他设计师和顶尖客户是如何计划以解决他们的设计和验证挑战，以及他们所部署的技术。设计师展从不同参展商处寻找新的解决方案，并了解他们与Cadence联合开发的解决方案。了解其他人如何使用Cadence的技术解放工程资源，将资源集中于最重要的地方——创新。Cadence也在会议期间发布了未来的产品路线图和策略。

值得注意的是，Cadence还推出了C-to-Silicon Compiler拓展系统级产品。据介绍，新解决方案可以在IP创建和复用中，将设计师生产力提高10倍。该方案是中的创新技术成为沟通系统级模型之间的桥梁，它们通常是用C/C++和SystemC写成的，而寄存器传输级(RTL)模型通常被用于检验、实现和集成SoC。这种重要的新功能对于开发新型SoC和系统级IP，用于消费电子、无线和有线网络市场的公司尤其可贵。

C-to-Silicon Compiler让工程师

可以在更高的提取级别上工作，并且帮助硬件微架构的分析自动进行。设计师的生产力大大提高，因为该技术可以自动转化和优化从C/C++和SystemC到可综合的Verilog® RTL（包含断言）所描述的提取行为，进行实现、验证和SoC集成。

C-to-Silicon Compiler有两个非常与众不同的性能：嵌入式逻辑综合，使用Cadence Encounter® RTL Compiler全局综合确保高精确性和高质量的执行结果用于混合控制和数据分支的设计；以及一个behavior-structure-timing数据库提供可以实现真实的增量综合，例如，只重新综合设计更改的部分，而其余的部分不动。最后，是支持验证，C-to-Silicon Compiler生成RTL的快速时序精准的硬件模型，使用InciSive®硬件模拟和Palladium®/Xtreme®仿真加速产品进行快速映射到RTL验证。

C-to-Silicon Compiler技术由大量来自客户的投入开发而成，例如Hitachi和Renesas，他们正在进行从系统级IP开始的IC产品开发。

“从早期阶段，Renesas就已经评估了C-to-Silicon Compiler，并在其开发过程中为Cadence提供了广泛的指导，”瑞萨技术公司LSI产品技术部设计技术部门总经理Hisaharu

Miwa说，“我们已经发现，C-to-Silicon Compiler在现有RTL基础设计流程之上大大改良，我们最近已经将其应用于很多新IP设计中，让Renesas的工程师获得卓越的生产力。”

“Hitachi同Cadence合作进行C-to-Silicon Compiler开发已经两年多了，我们对结果非常满意，”Hitachi硬件MONOZUKURI部门-MONOZUKURI Innovation Operation设计平台中心经理Teruhisa Shimizu说，“我们正在规划将C-to-Silicon Compiler用于几个产品的设计中。这一机器自动生成的RTL相当于或者更优于人工生成的RTL，但是只需花费更少的精力。我们期望这一新的技术将充分地提升生产力并在Hitachi开发新的系统设计中提升品质。”

“半导体供应商与嵌入式系统制造商面临巨大压力，要大大缩短开发周期，并提高工程效率。新设计的复杂性，以及在工程阶段早期检验硬件和软件的需要，正在驱动客户和供应商对能够描述更高提取层上硬件的技术提供支持，而这也恰好符合RTL设计与验证流程，”Venture Development Corporation嵌入式软件部高级分析师兼程序经理Matt Volckmann说，“这次宣布推出C-to-Silicon编译器，Cadence有了更好的市场定位，利用其在系统验证方面的领先地位，拓展到系统设计领域。”

www.cadence.com.cn

电源管理芯片难题

大批量应用产生低利润；供应商需要做什么？

作者：Marijana Vukicevic, iSuppli 公司

纵观整个电源管理半导体格局，某些大规模应用产生了较高增长的专用标准产品(ASSP)：笔记本电脑、移动电话和LCD/等离子电视。

从2007到2012年，iSuppli公司预计整个电源管理半导体市场的年复合增长率(CAGR)为8.2%。

相比之下，预计同期LCD/等离子电视电源管理半导体元件的年复合增长率为23%，主要原因是这些产品的强劲的单位销售额增长。笔记本电脑对电源管理芯片的需求将有19.7%的年复合增长率，而移动电话的年复合增长率将增加8.9%。

图1是iSuppli对2007到2012年这些应用中电源管理半导体元件收益增长的预测。

不过，LCD/等离子电视、笔记



本电脑、移动电话和台式电脑应用将产生电源管理半导体的利润，它是行业水平或其他“非消费”类型应用的一半。这些市场的特征是极其平均的销售价格(ASP)压力，因

为许多供应商都为相同的插座提供了各种解决方案。为这些领域服务的OEM厂商利用多种来源，而且可以每季度对其供应商组合进行相当大的改变，以强化市场价格和利润压力。

电源管理领域已逐步发展成为一个更加残酷的市场，因为一些参与者出现了显著增长，部分原因是市场增长所致，但是很大程度上的还因为各种电源管理产品线商品化，或与原始设备制造商(OEM)和原始设计制造商(ODM)的合作走上了正轨。电源管理领域中的许多分立元件都是消费产品，某些稳压产品也已成为了商品。与此同时，将出现掠夺市场份额的供应商，因为早期推出了创新产品或正确业务模式的方案。

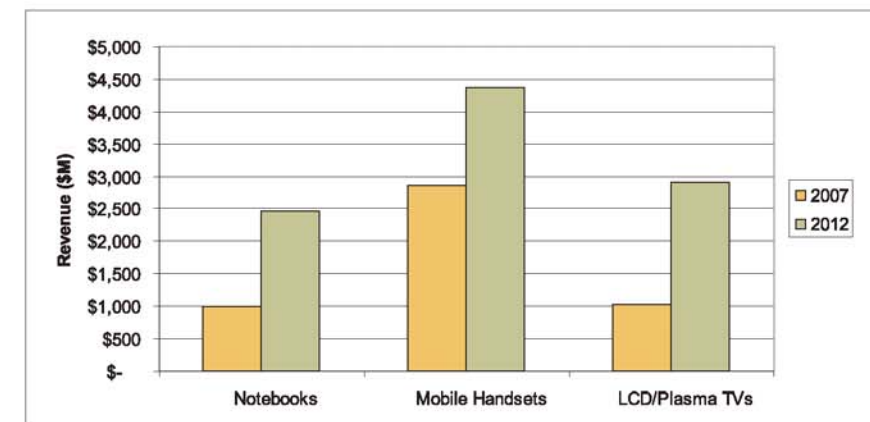
在这样挑战的环境中，电源管理半导体供应商的选择是什么？

预计今后主要的新兴市场将出现高增长和稳健的利润，因为电源管理有不受限制潜力来改善效率和推进电源管理实现电子设计的新境界。这些市场包括：

- 太阳能
- 移动设备的超低电压元件
- 服务器

此外，供应商还必须更快转向开发可靠的技术，以带来质量、更高成本效率和再现性。他们也将被迫决定知识产权(IP)策略，要么开发其自己的IP，要么通过收购另一家公司获得。

www.isuppli.com



	2007	2012	CAGR 2007-2012
Notebooks	1,005 \$	2,472 \$	19.7%
Mobile Handsets	2,861 \$	4,382 \$	8.9%
LCD/Plasma TVs	1,030 \$	2,898 \$	23.0%
Total Power Management Semis	26,199 \$	38,790 \$	8.2%

使用TL431设计电源

到目前为止，我已提供了几篇关于无源元件的复杂性的文章。在本文中，我们将着眼于电源系统广泛采用的有源半导体元件之一TL431。这个三端器件采用了精确的电压基准和一个放大器。它占用非常小的电路板空间，在业界广泛采用以低成本实现合理的性能。不过，当与一个光电耦合器配合使用用于反馈隔离时，其分析是非常复杂的。

作者：Ray Ridley 博士，Ridley Engineering

运算放大器反馈

为了实现最佳性能，用于反馈控制补偿的首选电路使用一个误差放大器及一个精确电压基准——非隔离式电源控制芯片的一部分。电流模式控制是控制转换器的最佳方法，为大多数电源设计师使用。对于这个类型的控制，最理想的补偿网络是一个II型放大器，图1所示为这种配置的例子。在这种配置中，一个传统的运算放大器用于放大电源输出电压和的固定基准电压之间的差值。

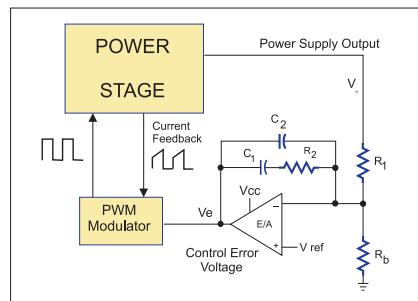


图 1a. II 型补偿反馈。

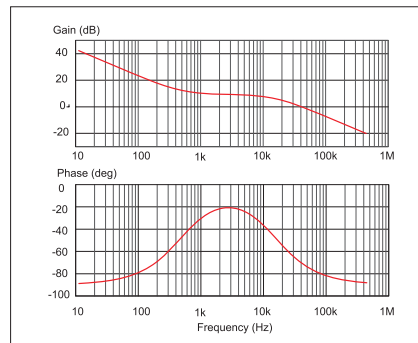


图 1b. II 型补偿波特图。



图 1b 所示为一个 II 型放大器典型的补偿曲线。在低频条件下，该电路的作用像一个积分器一样，利用元件 C_1 和 R_1 来提供高增益。电阻器 R_b 提供正确的 DC 稳压电平，但是由于误差放大器输入的虚拟接地，它不会出现任何增益方程。

在通常低于环路增益交越频率几倍的频率下，转移函数中出现一个零点，而补偿电路的中频增益可以表示为 R_2 和 R_1 。

在更高频率下，需要根据功率级特性进行选择，该电路再一次形成一个积分器，增益是由 R_1 和 C_2 确定的。对这些参数的确切的选择超出了本文的范围。

图 2 显示 TL431 用作标准的误差放大器的方法。使用这个元件与标准运算放大器有三种不同：

1. 必须在输出端使用一个上拉电阻器。这个电阻器的值必须选择

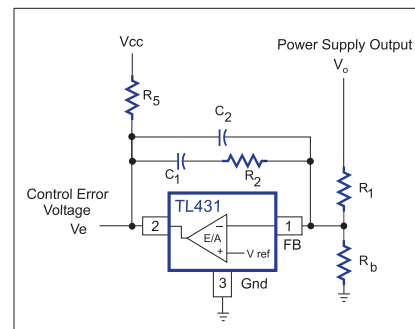


图 2. 用作 II 型放大器的 TL431。

在所有电路条件下可以为器件提供足够的偏置电流。此外，放大器的输出必须保持在所提供的偏置最小值以上；

2. 一个好的电压基准集成在以及当中；而且，

3. 开环增益和驱动能力低于好的运算放大器。不过，如果你的放大器周围阻抗高，它将很好工作。

如果如图所示 2 配置 TL431，满足上述要求，该设计过程就与一个标准 II 型放大器相同。

隔离的 TL431 反馈

大多数使用 TL431 的工程师都没有像图 2 那样使用它。他们使用的电路在业界非常普遍，即 TL431 结合使用一个光电耦合器来提供反馈环路隔离，如图 3 所示。

在这个电路中，TL431 的输出通过电阻器 R_5 供电，光电耦合器二极管与电源输出进行串联。这

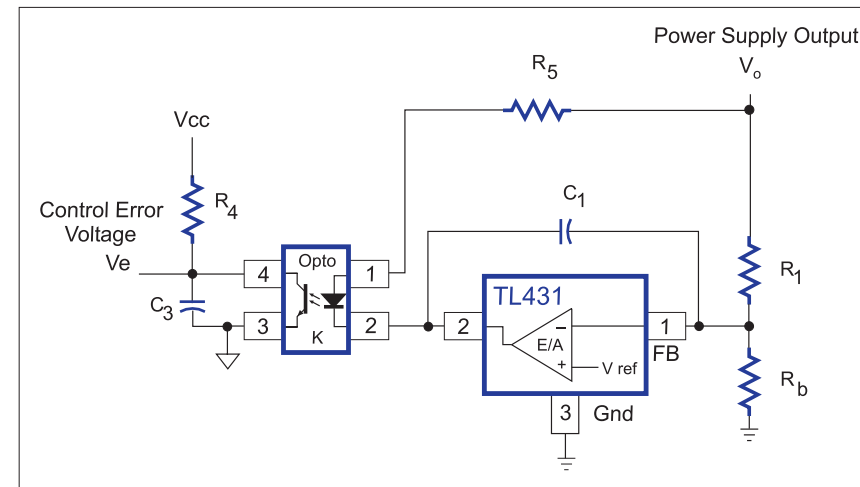


图 3. 带有输出偏置和光电耦合器的典型 TL431 配置。

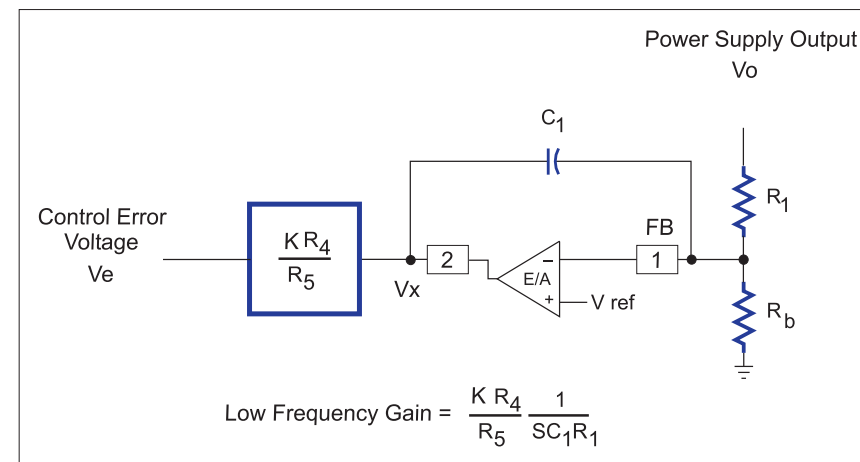


图 4a. 典型 TL431 连接的低频电路。

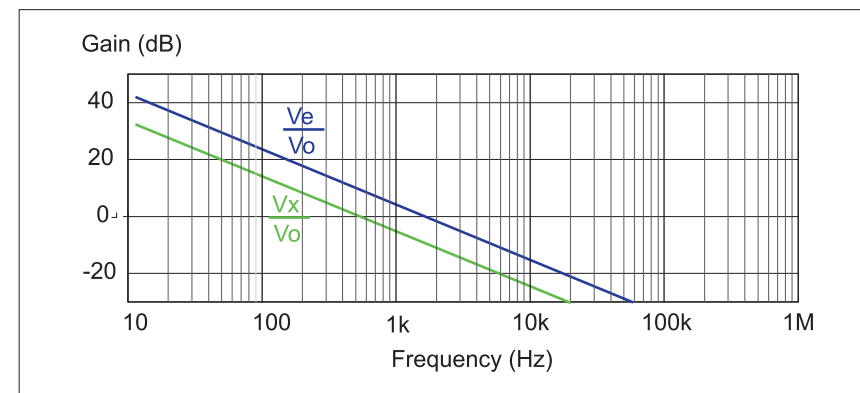


图 4b. 典型 TL431 电路的低频增益。

个明显的微妙变化对电路工作产生了很大影响。目前，该电路的增益动力来自于进入 TL431 输出端的电流，并非来自其输出电压。这

个电流取决于三件事情：TL431 的电压增益、电阻器 R_5 顶部的电源电压，以及电阻器的阻值本身。虽然图 2 的电路与电阻值和电源电

压无关，图 3 的电路仍是这两个量的强函数。

值得注意的是，反馈补偿仅包括一个电容器 C_1 。另外一个电容器 C_3 表示输出光电耦合器的电容及其频率响应衰减。不过，图 3 的电路仍然是一个 II 型补偿器，尽管这不是立即出现的。

TL431 补偿——低频

在低频条件下，TL431 放大器的增益及电容器 C_1 和电阻器 R_1 形成了一个积分器，处于高电位，这可以控制响应。图 4a 所示为低频等效电路。

输出到误差放大器输出端的电源增益 V_x 由经典的积分器方程表示，如图 4b 的绿色曲线所示。通过光电耦合器跨过的隔离边界，该积分器增益需乘以光电耦合器的电流增益，以及电阻器 R_4 和 R_5 的比率。图 4b 红色所示为来自电源输出的控制输入的电路的低频增益。

TL431 补偿——中频

在更高得频率，TL431 放大器周围的积分器的增益达到了统一，二维超出了这个点，电压信号被减弱。不过，由于电阻器 R_5 连接了电源输出，总是有从输出电压到光电耦合器二极管的增益。在中频中，这是主要的反馈路径。

图 5 所示为在中频区的等效电路。增益完全是由光电耦合器初级和次级侧选择的电阻器决定的，放大器不是该电路的一部分。环路的分频通常发生在这个频率范围，电阻器应该首先是满足期望的分频频率的设计。

TL431 补偿——高频

在高频，我们遇到了光电耦合器本身的极。这是由图 6a 电路的电

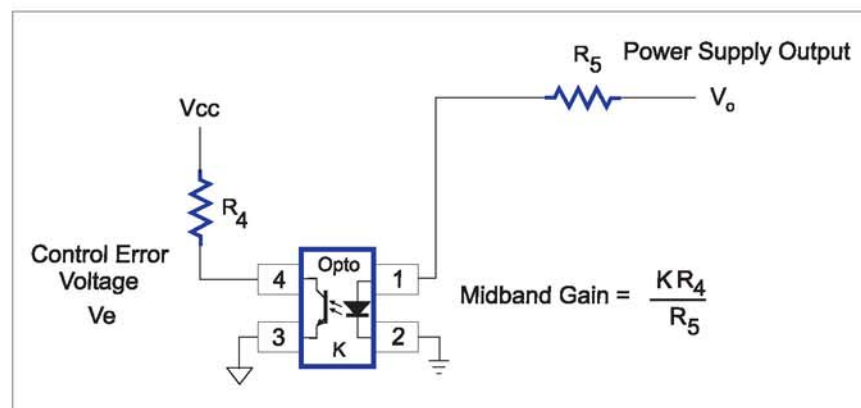


图 5. TL431 电路的中频增益。

容器 C_3 来表示的。

图 6b 所示为光电耦合器增益的衰减。有了好的光电耦合器，这就能超过 10kHz。不过，这种衰减是光电耦合器工作的电流水平的函数。流经器件的电流越大，电流带宽越高。使光电耦合器以电阻器的相对较低的价值偏向确保它是合理邻近其额定电流范围的上限末端操作。

遗憾的是，对于集成式电源，该偏置电阻器集成在了控制器当

中，不容易改变。这经常迫使光电耦合器运行在低电流区，而影响环路设计。

TL431 的完全补偿

图 7 所示为 TL431 配置的两条反馈路径结合实现的全量补偿。积分器增益为蓝色，主要在低频，第二个反馈路径通过偏置电阻器，增益在中高频。

红色是得到的全量补偿。这仍然需要 II 型补偿，最理想的是电流

模式控制。不过，目前频率设计的断点比较复杂，是由除了误差放大器周围的反馈元件之外的许多元件决定的。

TL431 环路的测量

如果你就要用这个电路进行补偿，则必须测量导致的环路增益，以确保你有一个稳定的系统。你使用 TL431 电路的电源系统的整个稳定性取决于可改变内容的数量。光电耦合器的增益和带宽也能在元件之间改变，时间和温度也可以显著改变。

在测量环路时也要小心。重要的是你要如图 8 所示通过注入来开辟两条反馈路径。这将为系统提供适当的环路增益。如果你试图如该图所示在点 A 或 B 点测量环路，其测量结果不会对一个很好补偿的环路的设计有用。

用于插入和测量的更加有效的点在点 C，它在隔离边界的初级侧，尽管由于线路参考电压这更加难以实现。

总结

你应该使用 TL431 作为你的主要反馈放大器吗？想方设法，需要有一个好的内置放大器和参考，如果你的输出电压水平足够高，它可能工作的很好。（该元件的低压型号 TLV431 可扩展更低输出电压范围的工作）。如果你在采用光电耦合器的行业标准配置中采用 TL431，务必遵循本文的建议，你应该能够设计出可靠的控制环路。

www.ridleyengineering.com

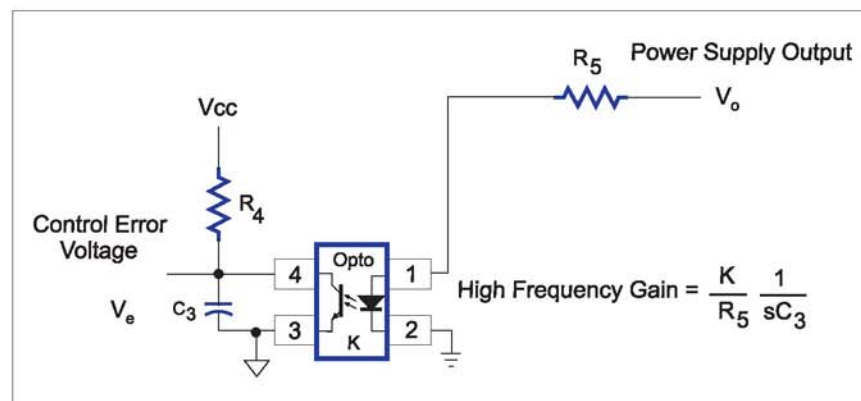


图 6a. TL431 高频增益电路。

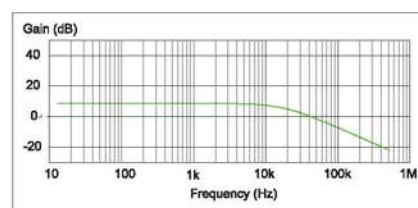


图 6b. 中频和高频增益图。

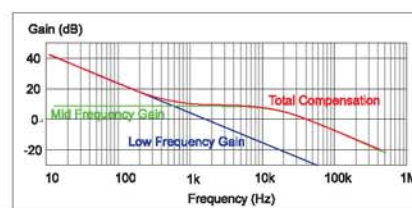


图 7. TL431 的最终补偿增益。

满足能量效率和消费需求的设计

4.5MHz 双相转换器配置实现超薄解决方案

能源越来越昂贵，对设计人员来说利用可用的技术节省功耗越来越重要，至关重要的因素将最终决定在竞争的市场中最终产品的成功与否。消费者在一种产品中的投资，不仅必须拥有“必须有”的多种功能、尺寸和极佳的性能，它还必须非常节省能源，除了“绿色”问题之外，设计的产品还代表着一个关键卖点。压力正在继续，落在了电源设计者的肩上。

作者: Markus Matzberger, 低功耗 DC-DC 系统工程师, Texas Instruments

最新的便携式设备，如数码相机可以实现高分辨率成像和视频处理，但是这些功能需要越来越高的处理器性能，这就需要更高的电流消耗。不过，在大多数情况下，高处理能力只是短期所需的，因为大多数时间处理器运行在节电或者闲置模式。这种运行特征要求高效的电源，它为轻和中等负载电流而优化的，但是也能提供高峰值电流。此外，由于高度限制的全体，采用一种薄的解决方案非常重要。

本文将介绍采用 1.2mm 最大高度的 1.6A/1.2V 电源解决方案，它基

于德州仪器的 TPS62410 2×800mA 双相降压式转换器。这款器件采用小型 3×3 10 引脚 QFN 封装，可以提供两个独立的降压式转换器。两个转换器使用相同的内部 2.25MHz 时钟和异相操作 180° 相移。

通常，这款器件用于产生两个独立的电源轨。在这种情况下，想法是运行两个并联的转换器，以便单个输出轨可以获得更高的输出电流。由于两个转换器的 180° 相移操作，可以实现一种双相操作模式。

与单相位降压式转换器相比，双相配置带来了以下优势，这将进行详细的探讨：

1. 整个解决方案的高度更薄，因为没有采用大的电感器，使用了两个更小的和更薄的电感器；
2. 更好的负载瞬态响应；
3. 180° 异相操作导致的双相操作可以实现两倍高的有效开关频率 (4.5MHz 而不是 2.25MHz)。

电路原理

图 1 所示为电路原理图。两个转换器的输出电压通过 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 、 R_{22} 和 C_f 组成的外置电阻分压网络设定在 1.2V。每个转换器使用相同的 2.7μH 电感器连接到转换器的 SW 引脚和 10μF 输出电容器。输出 V_{OUT1} 和 V_{OUT2} 通过 22mΩ 负载平衡电阻器 R_{BAL} 连接在一起。这些电阻器负责或多或少地共享两个转换器之间的负载电流，另外，一个转换器将运行在其输出电流极限，另一个将仅处理一小部分负载。

这种节电模式下操作的配置重要性在于可以启动两个转换器，以便在轻负载时提供高效能。因此，MODE/DATA 引脚连接至地。这有助于转换器在小输出电流时的跳跃转换。为了保持输出电压稳定，一旦从输入到输出传送的电荷

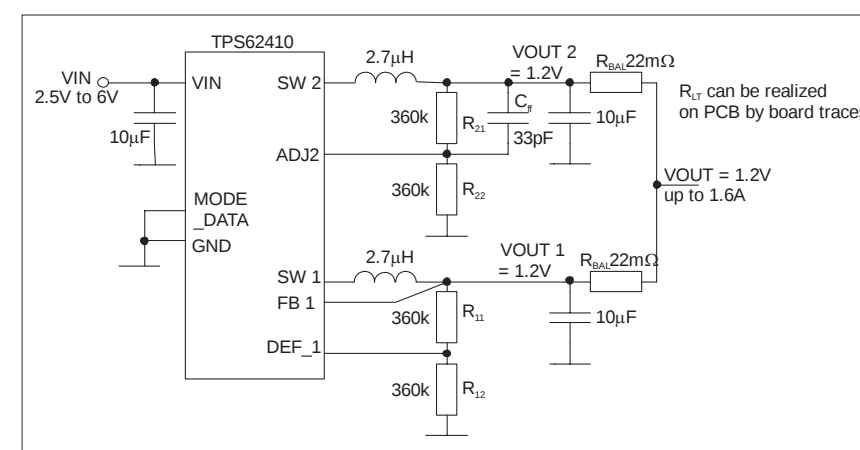


图 1. 电路原理图。

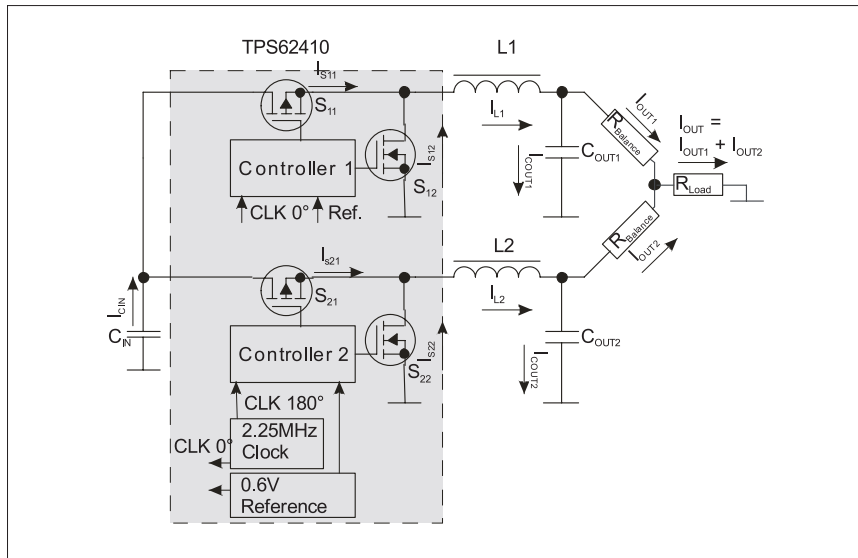


图 2. 双相框图。

超过负载放电，转换器就停止电源转换。

工作在双相配置的 DC-DC

图 2 解释了双相配置的功能，显示了采用两个 DC-DC 转换器的 TPS62410 的简化框图，及其功率级、时钟和内部基准。由于两个转换器的高压侧开关为 180° 相移操作，可以实现双相操作。

在中到低负载电流时，2.25MHz 开关频率的 DC-DC 转换器运行在 PWM 模式。在每个时钟周期期间，高压侧开关随占空比 D 导通。公式 1 给出了降压式转换器的占空比。

$$D := \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

公式 1：降压式转换器的占空比

在该相位期间电流通过高侧 MOSFET 开关经电感器从输入电容器流到输出电容器，并通过平衡电阻进入负载。为了关闭这个环路，电流返回到输入电容器。在该相位期间，高压侧开关电流和电感器上升，直到高压侧开关断开。之后，低侧 MOSFET 整流器随占空比 1-D 导通，

和相应的电感电流的示波器曲线图。高压侧开关之间的 180° 相移涉及 4.5MHz 的有效开关频率，它是原始时钟频率的两倍。

关于图所示 1 的两个输出级并联，设计人员可能存在疑虑，因为有超过内置 MOSFET 开关的电流能力风险，但是这并不是担心的理由，因为 TPS62410 有 MOSFET 开关内部过流保护。这些开关中的电流得到了周期性监控，一旦达到了 1.2A，开关就会断开，而当电流降至该值时，会再一次导通。

图 4 显示了通过 MOSFET I_{S11} 、 I_{S12} 、 I_{S21} 、 I_{S22} 电流的两个相位的提取波形，以及电感电流 I_{L1} 、 I_{L2} 和来自输入电容器电流 I_{CIN} 。波形 I_{CIN} 是来自输入电容器的电流，而且是通过开关 I_{S11} 和 I_{S21} 的电流之和。 I_{CIN} AC 纹波电流是开关频率的两倍，因此 $2 \times 2.25\text{MHz} = 4.5\text{MHz}$ 。与单相位降压式转换器配置相比，双相作的好处是输入电容器 C_{IN} 的 AC 纹波电流更少。在单相操作中，脉冲电流的

电流从电感器流到输出电容器，并通过平衡电阻进入负载，再通过低压侧 MOSFET 整流器返回到电感器。电感器和整流器电流下降。

在整流发生时，输入电容器进行充电和下一个周期开始。第二个转换器也是如此，但是 180° 相移。

图 3 显示了开关节点 SW1、SW2

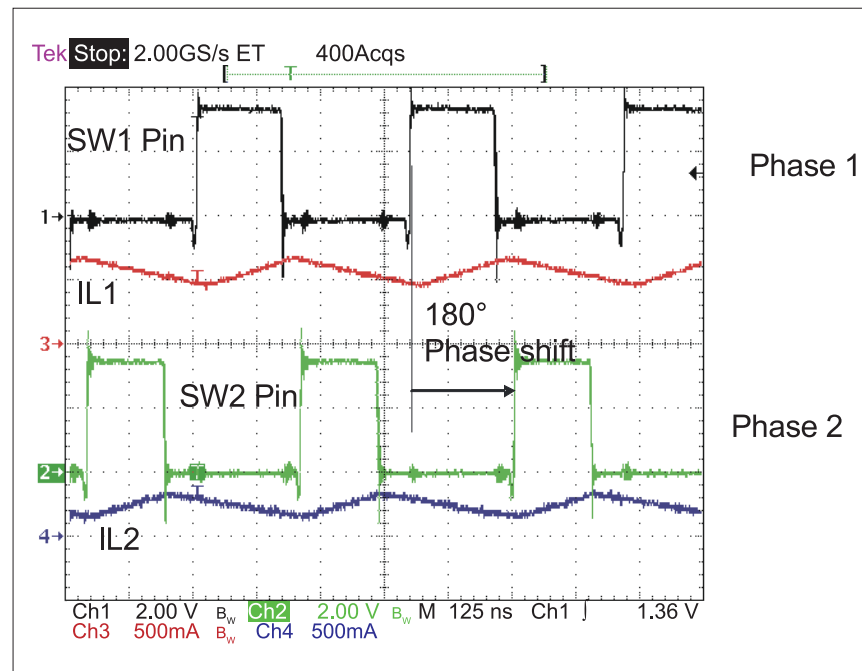


图 3. 180° 异相操作。

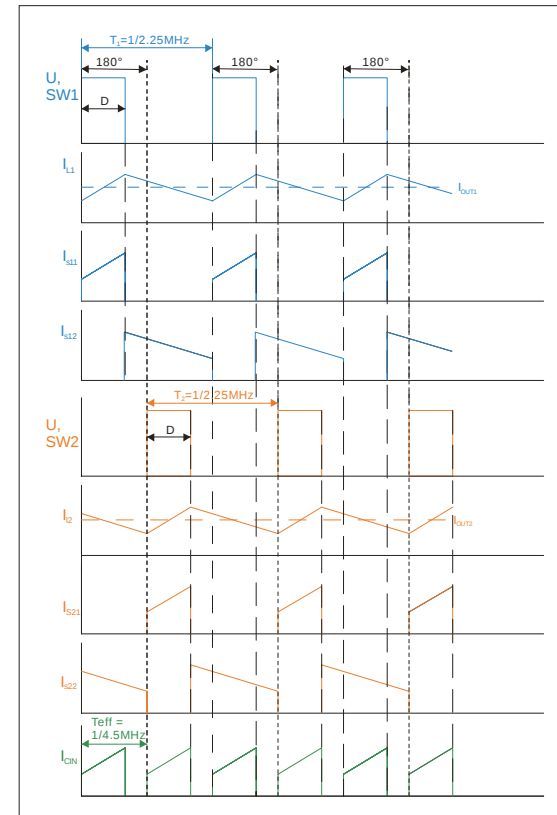


图 4. 提取的信号波形。

频率是“单”开关频率，而 AC 纹波电流就的振幅将是双倍。

此外，输入电容器较低的 AC 纹波电流可以实现输入电容 C_{IN} 较低的 AC 纹波电压。

两小型电感器与一个大型电感器的对比

电感器是定义这个 1.6A 电源的整个解决方案高度的决定性元件。集成电路和电容器的封装对整个解决方案高度的影响可以忽略不计，因为它们的高度低于 1mm（电容器为 0603 尺寸）。

除了其电感值以外，实际的电感器还有一个 DC 串联电阻 DCR。对于高输出电流如 1.6A，参数 DCR 不能忽略不计，因为随着 DCR 的增加，电感器的损耗也将增加，它可以导致较低的功率转换效率。1.6A

输出电流可以导致低效率的 DCR。在这个应用电路中，使用了两个 70mΩ DCR 的 2.7μH (TOKO DE2812C 型) 电感器。该电感器类型可提供 2.8×3.0mm² 的尺寸，以及 1.2mm (10mm³) 的最大高度。由于电感器并联工作，高效率电感器 DCR 降至一半，即 35mΩ。电感器参数 DCR 及其饱和电流依赖于其实际尺寸。这意味着按照容量大小，一个给定电感值随较大尺寸的电感器会出现 DCR 减少和饱和电流增加。

为了利用采用单个电感器的单相位降压式转换器获得同样有效的 DCR 范围，使用 35mΩ

DCR 的 2.7μH 电感器的实际尺寸约为 4×4mm 占位面积，高度 (28mm³) 至少为 1.8mm。于是，通过采用两个超薄电感器而不是一个大而高的电感器，解决方案的最大高度可以降低至 1.2mm。

负载共享的负载平衡电阻器

两个平衡电阻的功能是共享两个转换器之间的负载电流。两个 DC-DC 转换器设置将两个节点调节为 1.2V V_{OUT1} 和 V_{OUT2} 。 V_{OUT1} 和 V_{OUT2} 通过两个平衡电阻连接在一起。万一输出电流 DC/DC1 的 I_{OUT1} 高于 I_{OUT2} ，DC/DC1 的平衡电阻器上的压降将更高而 V_{OUT} 将下降。该压降将通过其平衡电阻下拉节点 V_{OUT2} ，DC/DC2 将提供更大电流，以维持 V_{OUT2} 在其设置值。简单来说，两个稳压器将以这种方式调节，以保持其平衡电阻器的压降相同。流经一个平衡电阻器的 500mA 电流可在这

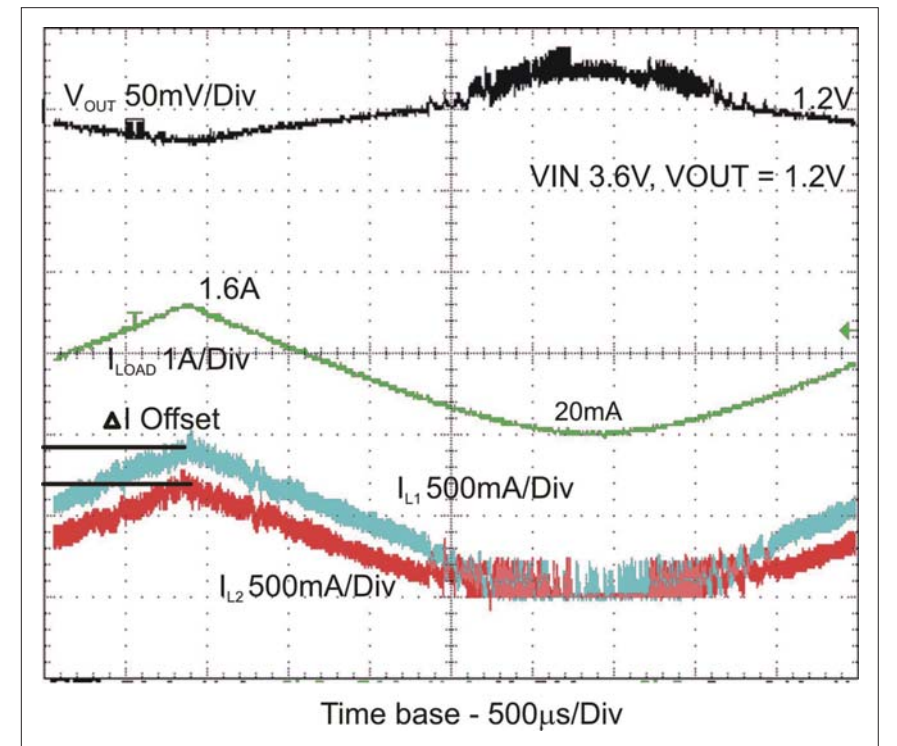


图 5. 电流平衡。

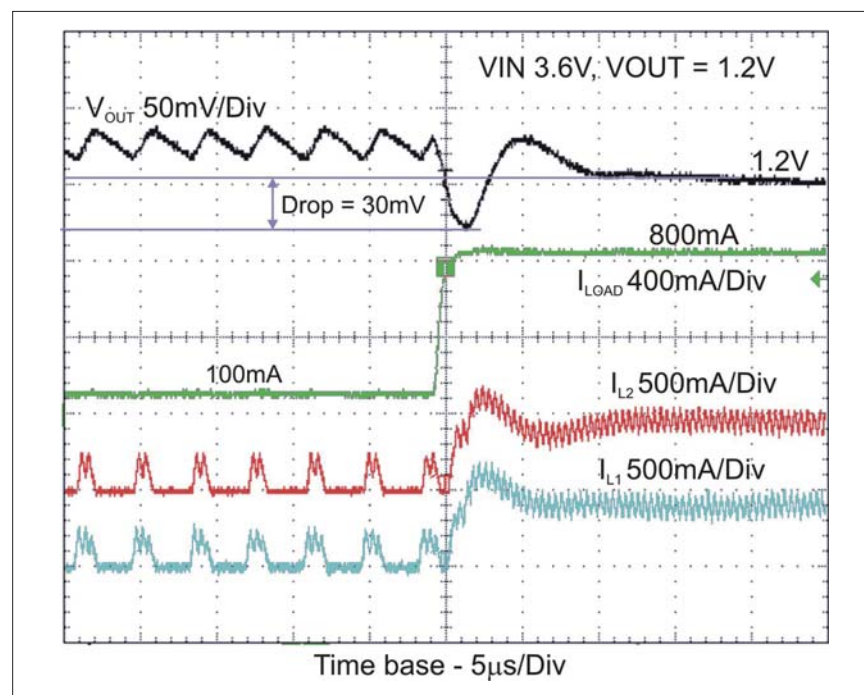


图6. 双相配置的负载瞬态响应。

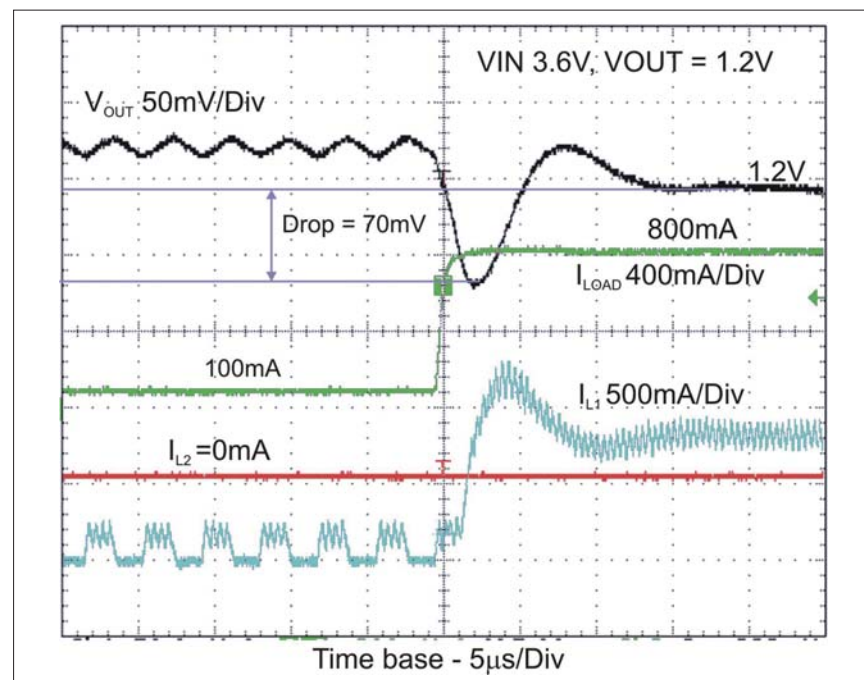


图7. 单配置。

个电阻器上产生 11mV 的压降。这接近额定输出电压的 1%。

实际上，电流平衡没有确切匹配，因为输出电压 V_{OUT1} 和 V_{OUT2} 是不同的。这造成两个转换器之间的电

流不匹配。 V_{OUT1} 和 V_{OUT2} 的输出电压精度主要取决于外置反馈电阻器的基准电压的精度和容差性。外置反馈电阻器的参考电压的精度和容差性。TPS62410 的优势在于两个转换

器使用相同的 $\pm 1\%$ 精度的内部基准。施加在两个转换器上的参考电压以相同的方式变化，因此可以忽略掉。反馈电阻器应该有至少 1% 或更好的容差性。

图 5 的示波器曲线图通过测量电感电流 I_{L1} 和 I_{L2} 显示了两个转换器之间电流平衡。随着很小的偏移，输出电流从 20mA 到 1.6A 的上升和下降，电感电流 I_{L1} 和 I_{L2} 增大和减小。

使用 $22m\Omega$ 平衡电阻器具有非常小的 0603 外壳尺寸和 1% 的容差性。为了减少元件数，通过采用适当尺寸的 PCB 电路板线迹可以实现 $22m\Omega$ 平衡电阻器。例如，用一个 PCB 板线迹实现 $22m\Omega$ 阻抗将需要 8.8mm 长、35um 厚和 0.2mm 宽的铜线迹。

改进负载瞬态特性

图 6 所示为单相配置的负载瞬态响应的示波器曲线图，图 7 为双相配置。在两种情况下，施加了 100mA 至 800mA 的相同的负载阶跃，但是图 6 的 DC/DC2 处于禁用状态。在双相配置中， V_{OUT} 压降下降了一半，从而带来了绝对压降仅为 30mV，而单相操作为 70mV。两个转换器对输出的反应要比单个转换器操作更快，传输的电流更大。

结论

采用 180° 异相操作的双相降压式转换器配置可能是一种针对高度限制应用的具有吸引力的解决方案。由于共享了两个而不是一个电感器之间的负载电流，可以使用更小尤其是更薄的电感器。与单相配置相比，这种配置可实现更少输入 AC 纹波的加倍有效的开关频率，以及改进的负载瞬态响应性能。

www.ti.com.cn

采用混合信号FPGA实现智能化热管理

简单、低价的热管理功能集成

随着尺寸越来越小、处理速度越来越快的器件大量用于各种应用系统，热管理在当今许多设计中正在成为日益重要的方面。采用混合信号 FPGA，只需外接一些采用二极管接法的晶体管，就可测量一个系统板卡上许多位置的温度。

作者: Rich Howell, 高级产品营销经理, Actel 公司

传

统上，人们一直采用热敏电阻、热电偶或分离式温度测量芯片来测量系统温度。而且，随着系统速度越来越快，系统的相对尺寸越来越小，温度测量也变得越来越大。然而，若需要测量板卡上多个测试点的温度，这些器件的成本会迅速增加。这反过来产生了对高效、紧凑及低价的温度测量方法的迫切需求，其应用范围遍及高速计算机、电信网络交换设备以及工业温度控制，诸如便携式电子产品、生物医学设备、电机控制以及汽车电子。

由于及时和准确地修正温度在许多应用中都非常关键，当今的智能系统都采用了冷却系统，并根据系统内部情况平衡其运作。这类系统还有其它优点，即可使用板卡上的测温二极管（或采用二极管接法的晶体管）跟踪和测量特定器件的温度。这样，当出现温度异常时，就能提示系统的运行情况，指出部件当前运行不正确。而智能系统此时就可做出响应，采取修正措施，并/或向系统管理部分给出超界报警。

除了完成其它系统管理任务外，当今的混合信号 FPGA 也是一

种智能热管理系统，可让设计人员以低成本轻松、准确地测量多个位置的温度。

使用混合信号 FPGA 检查和测量电压

在研究恒流下二极管绝对温度与其正向电压间的关系时，二极管正向压降随温度的变化大约为 2mV/C。为提高测量精度，并排除不同二极管间的差异因素，要利用两个已知的电流值及测量值的比率数据。图 1 所示为温度对二极管电压和电流的影响。

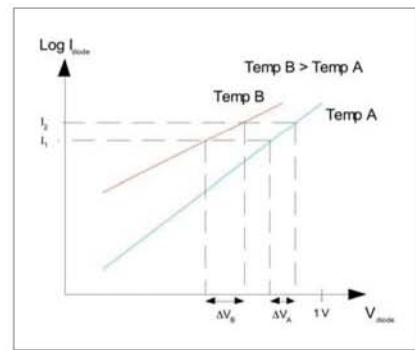


图1. 二极管电压、电流与温度的关系。

该测量值由如下方程表示：

$$T = \Delta V * q / (n * k * \ln(I_H / I_L)) \quad (1)$$
 其中，

T = 绝对温度
 ΔV = 二极管在高电流和低电流下的电压差
 $q = 1.602 \times 10^{-19}$ 库仑（一个电子的电荷量）

$n = 1$ （理想因子，这里假定为 1）
 $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K（玻耳兹曼常数）
 I_H = 高电流强度
 I_L = 低电流强度

本文采用 Actel 的混合信号 Fusion PSC（可编程系统芯片）在真实世界的应用来作为案例进行说明。该混合信号 FPGA 将提供两个已知（100μA 和 10μA）的电流源（见图 2），并通过内置的模数转换器（ADC）测量电压差。假定二极管处于室温，检定电压差值 ΔV 。

从方程（1）中解出将要送到 ADC 的转换电压，即如下的方程（2）；进而得到混合信号 FPGA 所测量出的电压值。

$$\Delta V = T * n * k * \ln(I_H / I_L) / q \quad (2)$$

$\Delta V = 298 * 1 * (1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}) * \ln(10) / (1.602 \times 10^{-19} \text{ C})$
 $\Delta V = 298 * 0.00019835 = 59 \text{ mV}$
 在室温下，电压值相对较小。

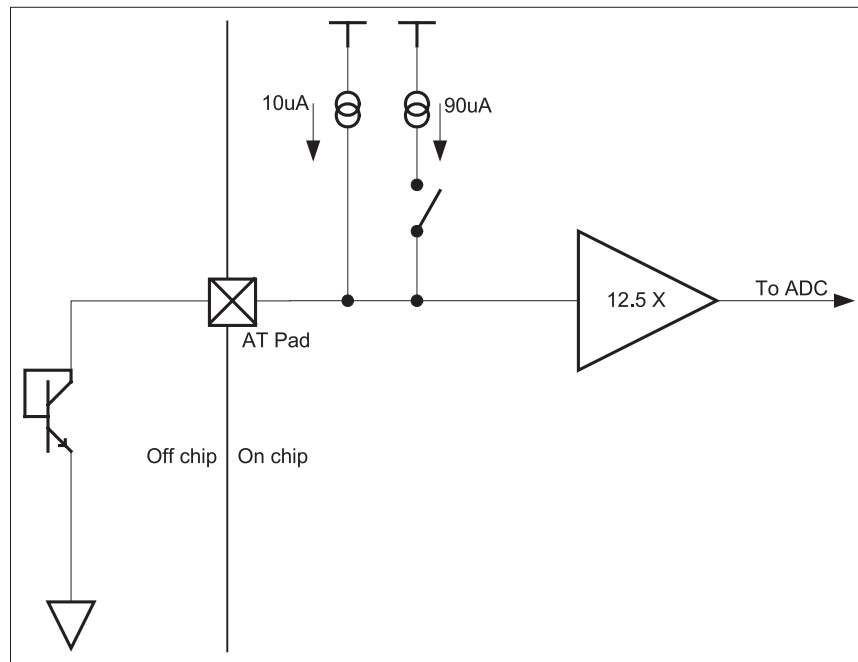


图 2. 基于 Fusion 技术的温度监视电路。

轻松监视平均温度，并将其与用户定义的温度阈值比较，从而设置相应的标志。而且，由于这种 FPGA 是可编程逻辑器件，因此可设置不同的阈值。

为说明这一点，我们举个例子。假设用户为一块电信用的线路卡定义了三种工作温度范围：正常、偏热、过热。读取的温度将作为反馈信号去控制系统所需要的冷却量。

当平均温度处于“正常”范围，无需对系统进行改变；这时系统工作在理想的条件下，并设置“正常”标志。然而，某些内部或外部因素可能对系统造成影响，致使工作温度从“正常”范围移进“偏热”范围，此时，“正常”标志将被清除，并设置“偏热”标志。虽然这个范围按定义还是有效工作的温度范围，但系统正在接近有可能造成系统损坏的温度。而且，如果此时冷却系统过载或不正常，温度将继续升高，最后导致系统内的线路卡损坏。智能热管理系统就是用于防止这类事情发生。

系统现在开始采取修正措施。

线路卡通知系统主控（即混合信号 FPGA），告之系统温度已升高。系统主控随即提高冷却系统的输出，以抑制温度的攀升；即冷却系统应提高输出，使系统返回到“正常”温度范围，并设置相应的标志。此外，担任主控的混合信号 FPGA 还可将该热事件及其发生的时间记录到嵌入式的闪存中，供维护人员事后取用。

当平均温度从“偏热”变成“过热”，混合信号 FPGA 会采取更严厉的措施，因为此时系统已处于极端的危险状态。于是线路卡开始关闭程序，以防止损坏。线路卡此时可

向主控发送信号，告诉主控已关闭程序。线路卡发生过热的情况以及发生时间将保存到嵌入式闪存中，供事后调试和故障分析使用。而且，混合信号 FPGA 会关断线路卡的电源，防止损坏。

总结

随着尺寸越来越小、处理速度越来越快的器件大量用于各种应用系统，热管理在当今许多设计中正在成为日益越重要的方面。采用混合信号 FPGA，只需外接一些采用二极管接法的晶体管，就可测量一个系统板卡上许多位置

的温度。混合信号 FPGA 还能够过滤噪声信号，从而实现更精确的测量。由于采用了可编程逻辑器件，因此可以建立非常灵活的热窗口（即不同的温度范围），并给每种窗口定义其独有的系统响应方式，包括对热事件进行简单的时间标记，以及关闭系统，以避免造成永久性热损坏。混合信号 FPGA 可以简单、低价的方式，将热管理功能集成在全面的系统管理解决方案中。

www.actel.com/intl/china

混合信号 FPGA 中的温度监视电路内置一个 12.5 倍放大器，可将预测信号放大，从而使温度信号的测量更精确。因此，考虑到电压信号到达 ADC 前会被放大，需要对方程 (2) 进行修改，即：

$$\Delta V = (T \cdot n \cdot k \cdot \ln(I_H / I_L) / q) \cdot 12.5$$

$$\Delta V = (298 \cdot 0.00019835) \cdot 12.5 = 738 \text{ mV}$$

噪声滤除

通常，温度测量值都难免包含讨厌的噪声。为去除噪声，通常的做法是将多次测量值平均，并采用这个平均后的结果。好在温度是个变化相对慢的参数，因此测量多次（常常可达 1,000 次）也不必担心实际信号变化。通过过滤系统级噪声，混合信号 FPGA 能轻松地对这些测量值取平均。所使用的软件工具一般也提供方便的图形用户接口 (GUI)，用户可用它来设置平均或过滤因数。

在确定的温度范围内运行

既然可以测量出系统内某一位置的温度，那么设计人员该如何使用这个信息呢？

大多数系统都应在某些温度范围内工作。因此，只有知道系统的这些工作温度范围，才能让系统做出相应的响应。混合信号 FPGA 能

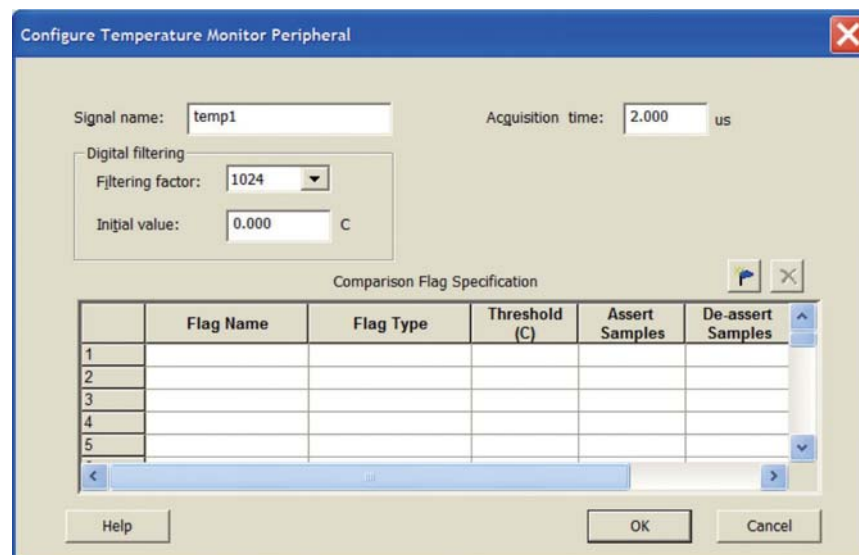


图 3. Libero IDE 热管理 GUI。

Power Systems Design
CHINA
关注中国创新
功率系统设计
请立即下载
www.powersystemsdesignchina.com
Fusion
Digital Power

完善高性能电路保护解决方案

加快产品上市进程

不管是设计手机还是工业电信系统，电子制造商要实现可靠的系统操作，降低产品的返修或退货比例，保护那些提供系统功能性的复杂 IC 就非常重要。

作者：麦满权，标准产品部亚太区市场营销副总裁，安森美半导体

在当今全球化时代，电子系统制造商的产品很可能面对多个国家或地区乃至全球市场，可能需要符合不同的国际性系统级保护规范标准，这对系统制造商所具备的专业经验也带来了挑战。

针对电子系统制造商所面临的这些挑战，作为全球首选的高性能电路保护解决方案供应商，安森美半导体设立了专门的“保护和控制”业务部门，提供极宽范围的电路保护器件，覆盖从便携消费产品（手机）、计算机外设（硬盘驱动器）、电信和网络设备、汽车电子和工业等应用领域，既能提供低能量的ESD保护，也能提供高能量瞬态浪涌事件的晶闸管浪涌保护器件（TSPD）保护。此外，安森美半导体还积极帮助客户解决他们所面临的过压保护难题，在中国上海设立美国之外第一家、也是全球第二家的电路保护应用测试实验室，凭借经验丰富的技术专家和全套一流设备，帮助客户在将产品送交相关机构进行认证之前就对这些产品在遵循各种国际电路保护规范标准方面进行测试，并建议电路保护解决方案。

业界领先的ESD保护器件

随着消费者对手机、MP3播放

器、便携式媒体播放器等便携电子产品的功能性提出更高的要求，这些产品的I/O端口越来越多。以手机为例，键区、扬声器、SIM卡、电池接头、音量键、语音键和充电器接口等都可能成为潜在的ESD进入点。

为了应对ESD给芯片所可能带来的潜在损伤，业界常用的做法是在敏感的CMOS芯片附近施加外围的ESD保护元件。外围的ESD保护元件将较高的ESD电压在短时间内箝位至较低的电压，从而确保氧化物击穿电压不会被超过。具体的做法就是在电子系统的连接器或端口处放置ESD保护元件，使得电流流经保护元件，且不流经敏感元件，以维持敏感元件的低电压，使其免受ESD应力影响，进入有效控制ESD事件的发生。

在ESD保护元件的选择方面，目前常用的ESD保护元件有压敏电阻、聚合物和瞬态电压抑制器（TVS）二极管。聚合物和陶瓷压敏电阻等外保护技术提供低电容，但它们的高ESD箝位电压限制了其保护极敏感IC免受ESD损伤的能力。相比较而言，TVS元件，特别是安森美半导体的TVS元件具有极低的箝位电压，且在多重应力条件下仍能维持优异性能，是一种更为理想的ESD保护元件。

安森美半导体近期更推出新的ESD保护平台—ESD9L，使用了突破性的工艺技术，将超低电容PIN二极管和大功率TVS二极管集成在单个裸片上，能够用作高性能片外ESD保护解决方案。值得注意的是，ESD9L集成了3个元件，为正向和反向ESD冲击提供电路保护，且客户仍只须将其用作单个元件。

这新的集成型ESD保护技术平台既保留了传统硅TVS二极管技术的卓越箝位和低泄漏性能，又将电容从50pF大幅降低至0.5pF。0.5pF的总电容使ESD9L适用于USB2.0高速（480Mbps）和高清多媒体接口（HDMI）（1.65Gbps）等高速应用。根据IEC61000-4-2的标准，ESD9L将输入的15kV ESD波形在数以纳秒（ns）内迅速箝位至不到7V。这箝位电压性能领先业界，为最敏感的IC确保提供保护。此外，ESD9L还维持了极小的裸片尺寸，使其能够适合尺寸仅为1.0mm × 0.6mm × 0.4mm的SOD-923封装。这超小单线ESD保护封装为设计人员提供极大的尺寸灵活性。超小型封装加上领先的超低电容和极低箝位电压，使ESD9L成为手机、MP3播放器、PDA和数码相机等空间受限型产品的高速应用首选解决方案。

与水平最接近的竞争对手的硅

ESD保护器件相比，安森美半导体的ESD9L能在更短的时间内将ESD电压箝位至更低的水平（如图1所示），体现出较大的性能优势，在高速数据应用不仅能够很好地提供ESD保护，同时还能保持高速数据信号的数据完整性。

总的来看，按照TVS电容与传输速率的不同，安森美半导体将便携应用的ESD保护元件市场划分为三个区域。第一是标准ESD保护，满足大功率（高于100瓦）、最低箝位电压要求，适用于键区、按钮、电池接头、充电器接口、旁键等的保护，TVS电容在1,000pF至100pF之间；第二是高速ESD保护，要求数据传输率更快、低电容，应用于USB1.1、USB2.0FS、FM天线、SIM卡和音频线路等，TVS电容在40pF至5pF；第三个是超高速ESD保护，如USB2.0HS（低于1pF）、HDMI、RF天线等，TVS电容在5pF以下，电容值与箝位相反。针对这些应用领域，安森美半导体都能提供客户所需的硅ESD保护器件，满足客户对不同性能等级的需求。

大浪涌额定能力的TSPD

随着消费者对更高网络带宽以及对视频和集成语音、数据的业务需求的增长，全球电信产业在大力推动着FTTx（光纤到家庭、路边、建筑物等）、数字环路载波（DLC）、数字用户线路接入复用器（DSLAM）、千兆位无源光网络（GPON）、ADSL2+及VDSL等业

务的部署。除了位于中心局（CO）的设备，业界也需要注意远离中心局的边缘网络设备，后者往往也有着苛刻的保护要求。

对于这些设备而言，它们可能受到三类过载的影响。这三类过载状况包括：

1) 静电放电：普通人对此最为熟悉，如在干燥天气接触汽车时就可能遇到；这些属于低功率浪涌。这种情况可通过持续时间短（数纳秒）的波形来定义。

2) 闪电浪涌：这些属于大功率浪涌，雷电期间电力线和电信线路所感应的极高电压会引发这种后果。这种情况可采用中等持续时间（数十微秒）的波形来定义。

3) 电力故障：由于电信线路和电力线可能物理接近，电话线上能够感应交流电压。这种情况可用50Hz或60Hz（可长达15分钟）波形来定义。

需要指出的是，浪涌等级不仅跟国家有关，还跟设备所在地点有关。不管是中心局的设备，还是用

户端设备，都需要进行保护，且每个国家或地区都可能有自己的保护标准。

面向这些状况进行过压保护的器件包括气体放电管（GDT）、金属氧化物压敏电阻（MOV）、瞬态电压抑制器（TVS）和晶闸管浪涌保护器件（TSPD）等。这些器件各有特点，但TSPD综合了导通速度快、电压精度高和电流能力高等优点，且不存在功率限制，对瞬时浪涌提供极佳的保护。

安森美半导体提供一系列适合电信应用的TSPD，如用于线卡保护的TVS二极管和保护电信应用中各种敏感电子电路的TSPD等。安森美半导体的NPxx系列系列的44款器件为中心局（CO）、接入端和用户前端设备中的电信电路提供过压保护，可防止闪电、感应和电力线交叉等情况给敏感电路带来的潜在过压损伤。这系列器件的应用包括调制解调器（MODEM）、住宅网关、数字用户线路接入复用器（DSLAM）和集成语音数据（IVD）卡。

这44款新的NPxxx器件是大浪涌电流TSPD，保护电压范围从64到350伏（V）之间，提供额定浪涌电流为50、80和100安培（A）等不同版本。这些器件限制电压，并将浪涌电流转移至地。它们属于双向保护器件，因此能够在一个封装中提供两个器件的功能，节省出电路板弥足珍贵的空间。基本上，这些器件在过压发生时进行“消弧”——将可能带来潜在损伤的电能量转移出敏感电路或器件。一旦瞬态过压状况过去，这些器



图1. 安森美半导体ESD9L的ESD保护性能明显优越于竞争器件。

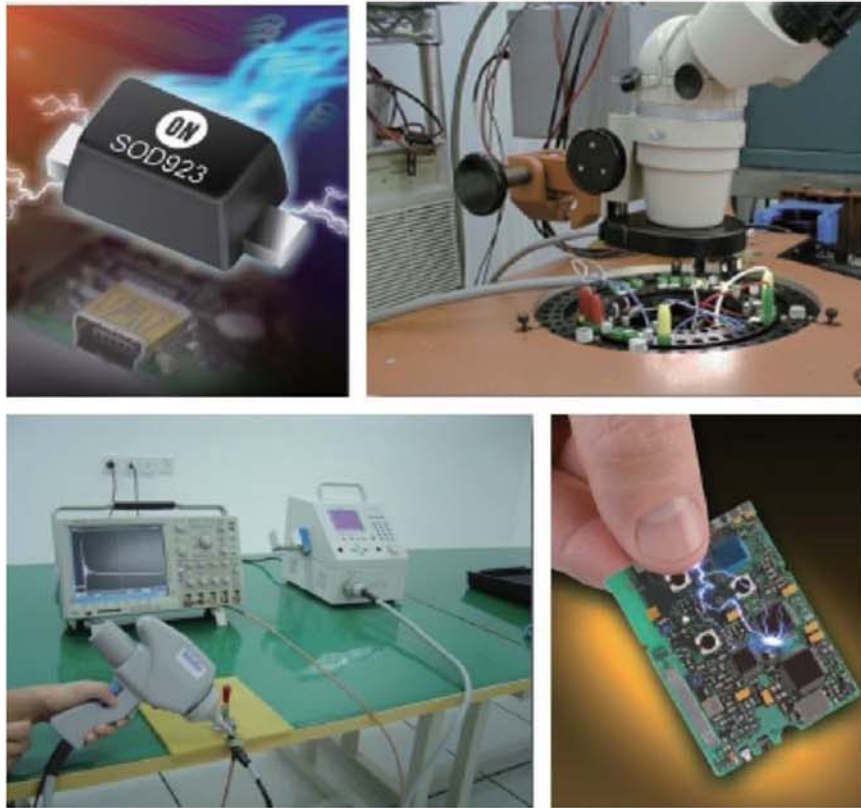


图2. 安森美半导体新的电路保护应用测试实验室提供多种ESD和浪涌事件测试。

件就会恢复到它们正常的“关闭”或透明状态，并且无形地在电路正常工作中发挥功能。这些TSPD没有耗损特性，在快速瞬态情况下提供稳定的性能特征，确保设备可靠持续地操作。

这些器件同时提供受业界青睐的5.40 mm × 3.5 mm DO-214AA表面贴装封装（SMB）和强韧的DO-15轴向引线封装，可靠且经济。用作次级保护电路的一部分时，这些器件将电能转移出受保护电路来提供过压保护。NPxx器件获UL497A认证，在电子应用中采用这些器件就能够符合GR-1089-CORE、ITU K.20/K.21/K.45、IEC 61000-4-5、IEC 60950、YD/T 993、YD/T 950和YD/T 1082等不同规范的要求。

强大的电路保护技术

安森美半导体除提供高、低能

量的过压电路保护解决方案外，还为客户提供强大的技术支持，帮助客户理解产品在实际环境和产品测试环境两方面的电气原理经验，并指导系统设计人员在选择保护解决方案时做到最好的技术指标兼顾成本考虑。

设在中国上海的新电路保护应用测试实验室主要为手机和DSL调制解调器等便携消费产品和电信设备提供过压保护解决方案。这配备了最新设备的实验室设有经验丰富的安森美半导体工程师，他们深切了解最新的电路保护应用相关的规范要求。他们在ESD和大功率浪涌瞬态问题上的专门技术和知识，将帮助客户在他们正式向相关机构申请认证之前，为其应用的电路保护作用作更好的评估。

安森美半导体的实验室能进行多种ESD和浪涌事件测试来评估电

子元件、子系统或终端产品，确定它们容易受故障和损伤的影响程度。有关测试元件和产品性能的测试结果将写作报告，反馈给客户，并就如何更好地符合规范标准提出意见和建议。

这个电路保护应用测试实验室能够进行符合IEC 61000-4-4、IEC 61000-4-5、IEC 61000-4-11、ANSI/IEEE C62.41、UL 864、UL 1449、FCC Part 68、ITU Rec. K.17、K.20、K.21和K.45 Telcordia GR1089-CORE等业界规范标准的多种浪涌测试。除了广泛的测试能力，这实验室还协助客户解决应用问题、设定保护器件借鉴标准、鉴定性能以及建议新保护器件等。

总结

作为全球领先的高性能电路保护半导体解决方案供应商，安森美半导体提供范围宽广的电路保护解决方案，其中既包括能量等级相对较低ESD保护器件（如最新具有极低箝位电压、极低电容和超小封装的ESD9L平台），也包括能量等级相对较高的TSPD瞬态浪涌保护器件（如最新的NP系列）。此外，安森美半导体还积极帮助客户解决他们所面临的电路保护难题，在中国上海启用的电路保护应用测试实验室能够为中国乃至亚太地区的客户在遵从有关业界规范标准方面发挥作用，帮助客户在将产品送至相关机构认证前就确定保护器件在故障和损伤条件下的受影响情况，再结合安森美半导体提供的意见和建议，帮助客户更好地符合各种电路保护规范标准，进而加快产品上市进程。

www.onsemi.com.cn



具备优化特性的新一代功率半导体

1200V IGBT4 系列

诸如驱动设计或电源系统等许多工业应用都显示了巨大的节能潜力。

就驱动设计而言，采用先进、高效的变频器可降低机器的能耗。

作者：Wilhelm Rusche，工业驱动部门IGBT模块营销工程师，英飞凌科技股份有限公司

英飞凌推出的全新1200V IGBT4系列，结合改进型发射极控制二极管，针对高中低功率应用提供了三款产品，可面向不同应用满足现代化变频器的要求。

这三款经过优化的芯片分别是：具备快速开关性能的IGBT4-T4芯片，适用于标称电流为10A至300A的低功率模块；具备良好开关和导通特性的IGBT4-E4芯片，适用于标称电流为150A至1000A的中功率模块；具备软开关性能的IGBT4-P4芯片，适用于标称电流大于900A的高功率模块。

IGBT4-P4芯片在其他报告中详细介绍，因此，本文将重点介绍中低功率芯片。

成功开发全新芯片的两个准则是实现低的静态和动态损耗。IGBT4技术还使芯片的允许工作结温提高25℃，达到 $T_{vjop}=150^{\circ}\text{C}$ 。

表1对比了全新IGBT4及其前代IGBT3的电气性能。

表1: 全新IGBT4及其前代IGBT3的电气性能的对比。

	E3	E4
		>75A
Vcesat@125°C [V]	2	2
Eoff@125°C [%]	100	75
Tvjop [°C]	125	150
Tvjop [°C]	125	150
	T3	T4
		<75A >75A
Vcesat@125°C [V]	1,9	2,15 2,05
Eoff@125°C [%]	83	60
Tvjop [°C]	125	150 150
Tvjop [°C]	125	150 150

全新1200V IGBT4功率半导体的最高允许工作结温达到150℃，而其前代的最高允许工作结温为125℃。

英飞凌最初是在其第三代600V功率半导体上实现了150℃的最高允许工作结温。

在相同的冷却条件下和整个温度范围内，工作结温越高，输出功率越大。

此外，如图1所示，优化的组装技术显著改善了功率循环（PC）周期。这至少能确保在工作结温增大的情况下，输出电流增大但功率器件寿命不变——或者在相似输出功率条件下，提高器件的使用寿命，见图1。

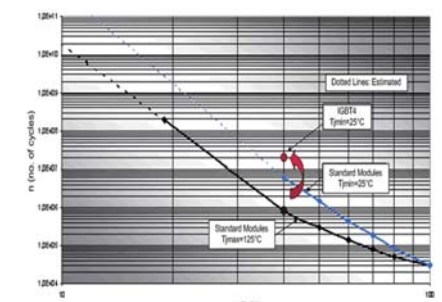


图1. 在接通时间约为1秒和电流约为标称电流条件下，1200V标准模块使用寿命图和经济PACK模块的典型使用寿命。

IGBT 性能

然而，只降低损耗还远远不够。器件本身的开关特性也是一个重要问题。

由于IGBT3系列的柔软度足够适用于几乎所有中低功率应用，因此IGBT4的开发目标是具有与前代IGBT3系列相似的柔软度。

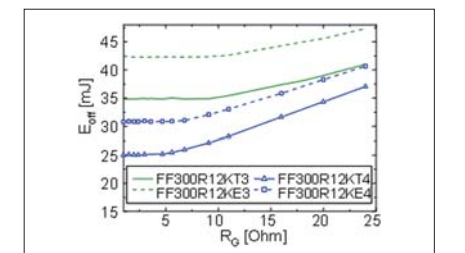


图2. 栅极电阻导致的关断损耗 ($T_{vj}=125^{\circ}\text{C}$, $V_{ce}=600\text{V}$, $I_c=300\text{A}$, $L=30\text{nH}$)。

图2显示外部栅极电阻导致的开关损耗。对于许多栅极电阻而言，关断损耗不取决于 R_g ，这可由IGBT固有的开关特性进行解释。

在 $dv = L \cdot di/dt$ 条件下，当开通和关断时，杂散电感与电流梯度共同作用可影响电压特性。如果关断时杂散电感 L 较大，电压就会过压，导致损耗增大，如表2所示。

表2: $T_j=125^{\circ}\text{C}$ 条件下，杂散电感导致的300A/600V中功率IGBT4-E4的损耗。

	$L_s=30\text{nH}$	$L_s=65\text{mH}$
Eoff	30,8mJ	31,8mJ

IGBT柔软度与关断损耗对栅极电阻非常不敏感。在标称电流条件下的开关性能对比参见图3和图4。

IGBT4-T4拥有比低功率IGBT3-T3芯片略高的柔软度，而IGBT-E4拥有比中功率IGBT3-E3芯片略高的

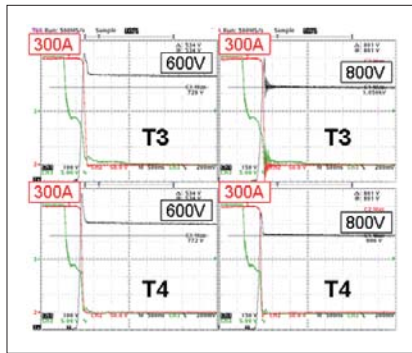


图 3. 在 $T_j=25^\circ\text{C}$ 和 L 等于 30nH 条件下, 低功率 300A IGBT 的关断操作。

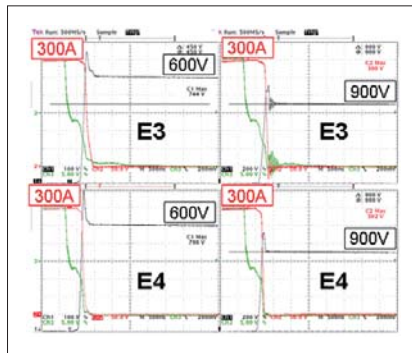


图 4. 在 $T_j=25^\circ\text{C}$ 和 L 等于 65nH 条件下, 中功率 300A IGBT 的关断操作。

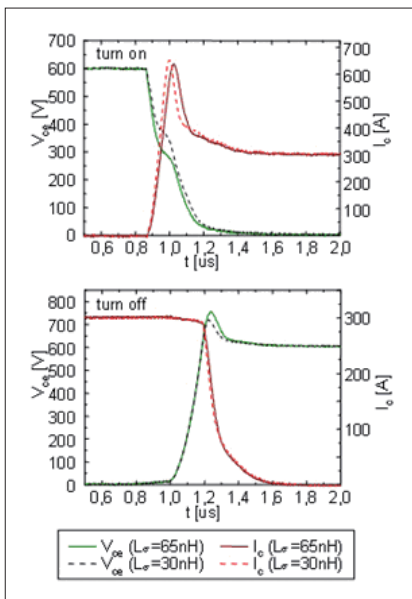


图 5. 在 $T_j=125^\circ\text{C}$ 条件下, 受杂散电感影响的 300A 中功率 IGBT4 的开关特性。

柔软度。按照设计目的, E 系列柔软度明显高于 T 系列, 因此可以在更高直流侧电压和 / 或更高相联电

感的条件下关断 E4。

更重要的是, 当 L 值增大时, 关断会更不平滑。因此, 300A IGBT4-E4 能在直流母线杂散电感为 65nH 以及直流侧电压为 900V 的测试条件下依然实现软关断就很令人放心了 (图 4)。图 5 显示在电流下降沿增大期间, 因杂散电感的增加而引起的压降。

为某种应用选择最佳的 IGBT 时, 还必须考虑杂散电感对二极管特性的影响。在所举例子中, 发射极控制高效二极管的开关损耗和柔软度受增加的杂散电感的影响可以忽略不计。发射极控制高效二极管采用成熟的发射极控制技术。

然而, 如果较高的直流侧电压与增大的杂散电感同时出现, 则需要通过增大外部门极开通电阻, 降低开关速度, 实现二极管的软开关。增大的外部门极电阻会使开通损耗增大。增加的杂散电感降低了 IGBT 与二极管的柔软度, 但也为所有 IGBT 模块带来优化机会。

通过 IPOSIM 计算

为了评估新器件在变频器模式下的运行状况, 可通过计算工具 IPOSIM 计算损耗特性。IPOSIM 计算只需输入静态损耗和动态损耗以及热数据和环境温度即可完成计算。一种方法是计算由结温产生的最大 RMS 电流和开关频率。对 62mm 半桥模块 (图 6) 的 IGBT 计算结果表明, 这种全新芯片在 125°C 温度条件下, 与前代芯片相比, 输出电流能力增大。此外, 如果可以使用应用允许的 150°C 工作结温, 就能够使同一组件的输出电流能力增加最大 17%。

进一步通过 IPOSIM 计算, 对比新器件与前代器件。首先, 在结温为 125°C 条件下, 计算 8kHz 频率下

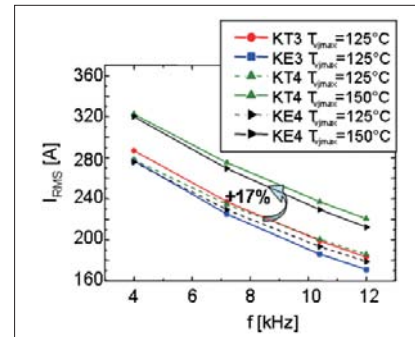


图 6. 与发射极控制高效二极管结合使用的 300A IGBT 的损耗与温度计算值: $I_{\text{RMS}}=214.2\text{A}$, $R_{\text{th}}(\text{heatsink})=0.1\text{K/W}$, $f=8\text{kHz}$, $T_{\text{ambient}}=40^\circ\text{C}$; $\cos(\phi)=0.8$ 。

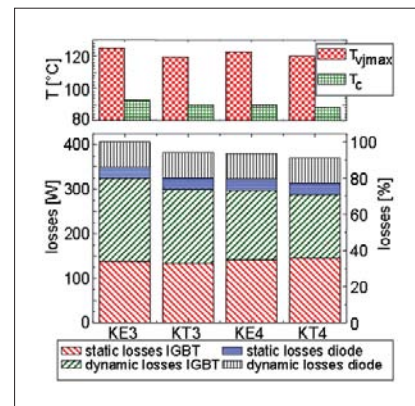


图 7. 与发射极控制高效二极管结合使用的 300A IGBT 的损耗与温度计算值: $I_{\text{RMS}}=214.2\text{A}$, $R_{\text{th}}(\text{heatsink})=0.1\text{K/W}$, $f=8\text{kHz}$, $T_{\text{ambient}}=40^\circ\text{C}$; $\cos(\phi)=0.8$ 。

E3 的最大 I_{rms} 。接下来计算所有其他型号芯片在相同变频器输出电流条件下的损耗。图 7 概括了计算结果。E4 模块的损耗大约比 E3 模块的损耗低 3%, 但与 T3 的损耗相当。T4 的损耗与 E4 相比, 降低约 3%。

结论

全新功率半导体经过优化, 实现了性能提升, 能在工作结温增大 ($T_{\text{vjop}}=150^\circ\text{C}$) 的情况下, 提高变频器的输出功率。

英飞凌提供的全新 IGBT 在 $T_{\text{vjop}}=125^\circ\text{C}$ 温度条件下, 与前代产品相比, 可使总损耗最高降低 6%。这意味着随着允许结温的提高可使变频器真正从中受益。

www.infineon.com/cn



将电池供电微控制器系统耗电降至最低

采用集成式解决方案

集成的器件不但大幅减少体积和成本, 集成式电压转换器的效率通常也较高, 因为它们是为供电给微控制器核所设计。最后, 外接式转换器不能关机进入休眠模式, 否则就无法提供电源给微控制器。

作者: Alan Westwick, Silicon Laboratories Inc.

传统设计为了将耗电减到最少, 通常都尽可能减少电流消耗; 但其实电池的蓄电量是电压、电流和时间的乘积, 要有效提升整个系统的电源效率。

电池特性

多数低端和中端便携式产品都会使用可替换的电池或充电电池, 这些电池还能由使用者自行更换。如图 1 所示刚充完电时的单节电池电压通常会在 $1.2\text{--}1.6\text{V}$ 之间, 电力耗尽时则下降至 $0.9\text{--}1.0\text{V}$ 。把两个单节电池串联即可提供 $1.8\text{--}3.2\text{V}$ 之间的电压。

正常操作时的微控制器电源特性

常见的低耗电微控制器都能在两颗电池的供电范围操作。例如多数 8 和 16 位微控制器都是采用 $0.35\mu\text{m}$ CMOS 技术, 它们的操作电压最高达到 3.6V , 但若电压只有 1.8V 就会影响其效能。电压较低时, 数字逻辑的操作速度会变慢, 模拟开关组件的导通阻抗也会变大。组件效能同样会随着电池电压改变, 只不过电池电压与应用需求通常毫不

相干。除此之外, 如果数字逻辑的设计是为了在最低电池电压下操作, 它在电压较高时就会消耗较多的电流。

CMOS 逻辑门的动态功耗可写为: $P = C \times V^2 \times f$, 其中 C 为负载电容, 它是设计和工艺技术的函数; V 为供电电压; f 则是开关频率, 它是应用处理需求的函数。电源电压是控制功耗的主要手段, 因此若能像 C8051F9xx 内含低压差 (LDO) 稳压器一样, 直接在芯片中增加电

压转换功能, 就能提供稳定的 1.8V 电压给微控制器的数字内核 (见图 2), 使动态功耗大幅下降。

电压转换的好处

观察 CMOS 技术的动态功耗关系有助于了解使用 LDO 稳压器的优点:

$$\begin{aligned} P &= C \times V^2 \times f \\ &= V \times (C \times V \times f) \\ &= V \times I \end{aligned}$$

其中动态电流 $I = C \times V \times f$

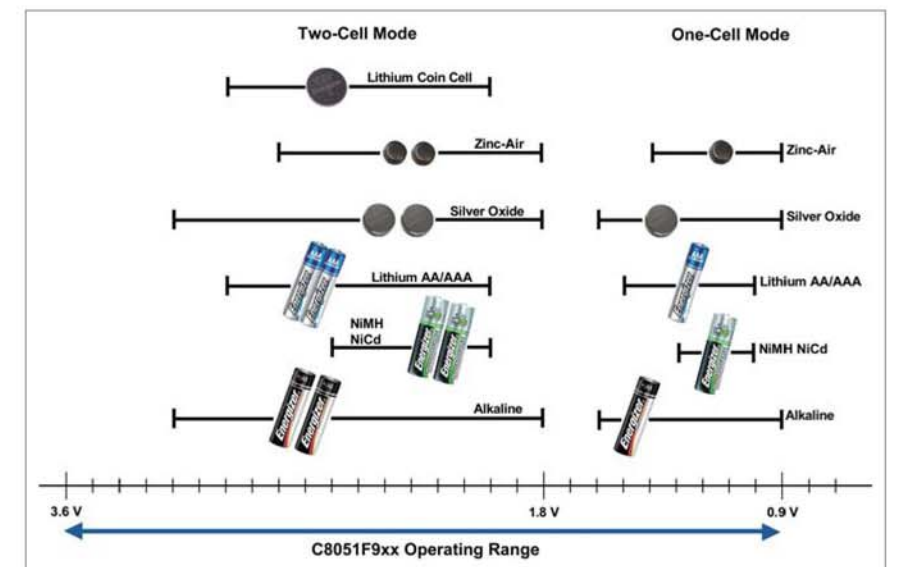


图 1. 常见单颗和双颗电池组的电压范围。

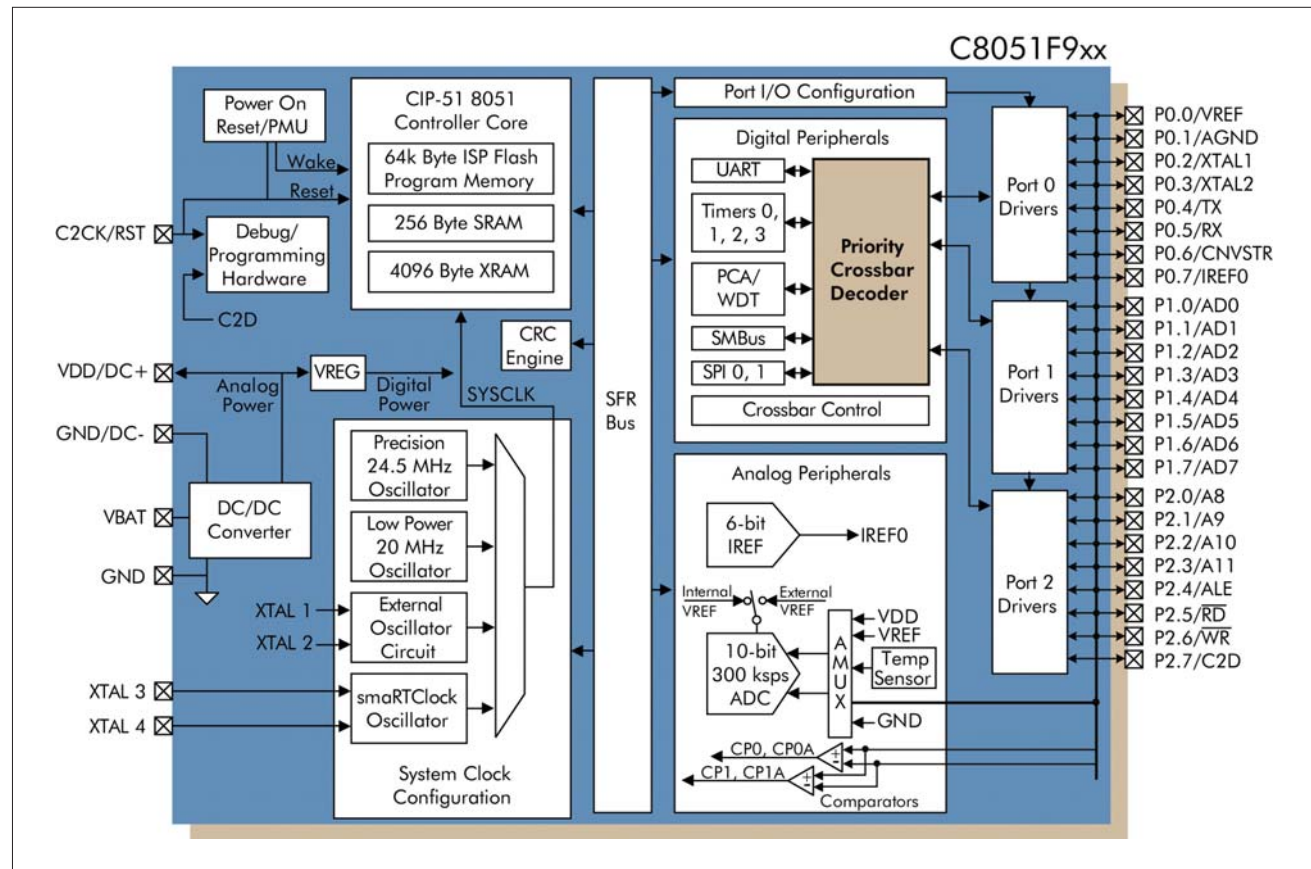


图 2. 内含 LDO 稳压器的 8 位微控制器。

分析动态电流时，我们常以 1MHz 频率或特定电源电压为基准将动态电流正规化；例如在 1.8V 电压下，常见的低耗电微控制器每 MHz 会有 220 μ A 的动态电流消耗。如果没有电源稳压，则在电压为 3.2V 时会增加到每 MHz 等于 $220 \times (3.2/1.8) = 391\mu\text{A}$ 。但若使用 LDO 稳压器，电池电流在整个电压范围都会固定在每 MHz 为 220 μ A。设计人员还能升级到更先进的 0.18 微米工艺技术，使数字逻辑的速度更快，电流消耗则减少 2 到 3 成。要将操作电压降至 1.8V 以下其实并不难，但现有的闪存技术至少需要 1.8V 电压，许多模拟外围也需要 1.8V 以上的电压来满足效能和应用需求。

图 1 显示没有一种单电池或双电池架构能提供 1.6-1.8V 间的电压。

若微控制器核电压在这个范围，那么使用 2 颗电池时可由 LDO 提供所需电压，若是 1 颗电池则可使用以电感为基础的 DC-DC 升压转换器。在整个电池寿命期间，电池供电电路只需进行升压或降压转换，不必在两种模式之间动态切换。集成式 DC-DC 升压转换器（例如 C8051F9xx 内含转换器）虽会使电路复杂性略增，却能让系统靠着一颗电池操作，大幅降低产品的成本与体积。

LDO 虽能大幅降低双电池系统的耗电，DC-DC 升压转换器却能提供比 LDO 还高的整体电源效率。在其他条件都相同的情形下，单电池设计若采用效率高达 80% 的 DC-DC 升压转换器，则其耗电将只有不含 LDO 的传统 0.35 微米双电池设计的一半。

休眠模式要求

要提供最大电源效率和最长电池寿命，就必须将微控制器在唤醒过程和正常模式下的操作最佳化，确保组件多数时间都处于超低耗电的休眠模式。在有些应用中，休眠模式电流是影响整体电源消耗的最大因素。

要将休眠模式的电流减到最少，就必须关闭 LDO 和 DC-DC 转换器，同时切断数字内核的电源供应。它们必须能快速启动，以便微控制器迅速回到正常操作模式。电源管理和实时时钟电路（RTC）等许多模块就算在休眠模式也要操作，故须能使用 0.9-3.2V 的未稳压电源工作。切断数字内核逻辑的电源还能防止截止状态漏电流造成休眠模式电流增加，只不过微控制器即

使进入休眠模式，也要保存 RAM 内存和所有缓存器的内容，以便程序从正确的位置恢复执行。它还需要某种型式的连续供应电压监控或电压突降侦测（brownout detection）功能，确保电压就算降到保存数据所需的最低电压以下，这些状态数据也不会毁损。

最后，微控制器应能在外部事件触发或内部计时终止时离开休眠模式，而且最好能够同时支持石英晶体或 RC 振荡器。为了确保电池寿命最长，整个芯片包括电压突降侦测电路和 32.768KHz 石英振荡器在内的休眠模式电流应小于 1 μ A。举例来说，C8051F9xx 包括电压突降侦测电路在内的典型休眠模式电流只有 50nA，还能迅速从休眠模式回到正常操作模式（使用 2 颗电池时通常为 2 μ s，1 颗电池时则不到 10 μ s）。

将正常操作模式的时间减到最少

微控制器在休眠模式和正常模式之间切换时，尽管电流消耗较大，实际却未做什么有用的工作。快速唤醒时间能节省耗电，并对具有时效性的触发事件迅速做出响应，例如因为串行端口动作而回到正常模式。避免在高速系统频率电路中使用启动缓慢的石英振荡器，而应选择精确和快速启动的片上振荡器。模拟模块的启动方式还会对微控制器停留在正常模式的时间造成很大影响，例如使用外置退耦电容器的稳压器或电压参考电路可能需要数毫秒才能稳定。进入正常操作模式后，数字内核应以最大频率工作，这样才能让静态电流分摊到较多的频率周期，使得每 MHz 的电流消耗降低。分析这项效能指标时，最好将所

有的静态电流源包含在内，如供应电压和频率监控电路、参考电压电路、LDO 稳压器和系统频率振荡器。

集成式解决方案的优点

无论让传统微控制器搭配外接式 LDO 稳压器或 DC-DC 升压转换器，其效能都比不上完全集成式解决方案。集成的器件不但大幅减少体积和成本，集成式电压转换器的效率通常也较高，因为它们是专为供电给微控制器核所设计。最后，外接式转换器不能关机进入休眠模式，否则就无法提供电源给微控制器。有些外接式 DC-DC 升压转换器可于待机模式下提供电源给休眠中的微控制器，但待机模式通常会从电池汲取数十微安培的电流。

www.silabs.com/tgwWebApp/public/web_content/products/zh_gb/index.htm

集成的电路保护可以防止过流、过热及过电压造成损坏

作者: Philippe Di Fulvio, 瑞侃电路保护产品事业部高级应用工程师, 泰科电子公司

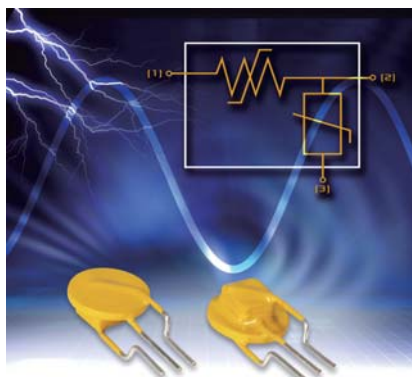
金属氧化物压敏电阻器 (MOV) 通常在输入交流电路中用来抑制瞬时过电压。闪电、电感性负载接通和切断或者电容性负载的切换都可能会产生瞬时过电压。在这些应用中, 也可能存在持续的异常过电压/限流情况, 这些有可能导致 MOV 的温度失控, 导致过热、漏气, 还可能会引起火灾。

新型 MOV 的过热保护性能增强了, 能够保护各种各样的小功率系统, 防止过流、过热及过电压等造成损坏, 其中包括雷击、静电放电 (ESD)、中线断开、输入电压不正确和电力线感应等。

这些电路保护器件广泛地用于交流供电的设备, 包括交流电源、LED 照明系统、PLC 网络适配器、移动电话充电器、交流/直流电源转换器 (在输入电压为交流 230 V 时, 最大输入为 30A)、调制解调器的电源、交流保护模块、交流电表, 以及各种家用电器。

集成保护器件可以减少元件数量

在正常运作的情况下, 加在 MOV 上的交流电压不会超过额定的最大交流电压有效值 ($V_{AC_{RMS}}$), 而且, 如果瞬时能量没有超过 MOV 的最大额定值, MOV 会把短时间的瞬时电压箝制在一个适当的电平上。然而, 在异常的过电压/限流持续存在的情况下, 例如中线



断开, 那么 MOV 的温度就有可能失控。

为了保护 MOV, 防止它的发热过多、温度过高, 往往使用热敏型断路器 (TCO) 元件, 把它与 MOV 串连起来。在常见的电网电压瞬态保护方案中, 也可以用一个热敏保护元件, 例如用一个熔断器来保护系统, 防止因为电流过大、超过预定数值而造成损坏。

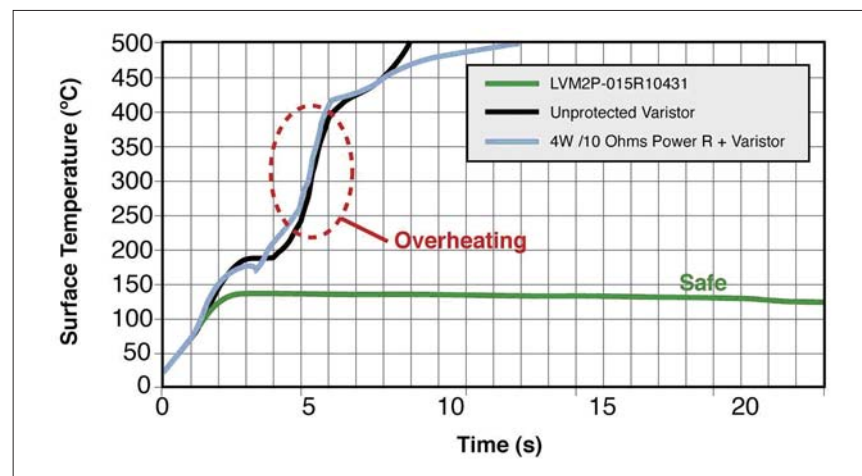


图 1. 由于中线断开, 各种器件受到的影响。

电流过载和温度失控

泰科电子的 2Pro™ 器件包含一个高分子聚合物正温度系数 (PPTC) 过流保护元件和一个 MOV 元件, 它们构成过热保护器件, 在电流过大时, 可以实现可自复位限流, 在出现电压过载时, 可以实现电压箝位。用这种集成保护器件, 可以帮助制造商达到工业试验的要求、减少元件数量、提高设备的可靠性。

在通用的输入电压范围内, 没有保护的普通 MOV 元件的最大交流额定电压 275V (有效值)。在中线断开的情况下, 即使是在上游的电路使用了熔断器或功率电阻器, MOV 可能会过热, 造成不良后果。如图 1 所示, 在最坏的情形下, 由于中线断开, 加在 MOV 上的电压会达到交流 400V, 而不是交流 230V。

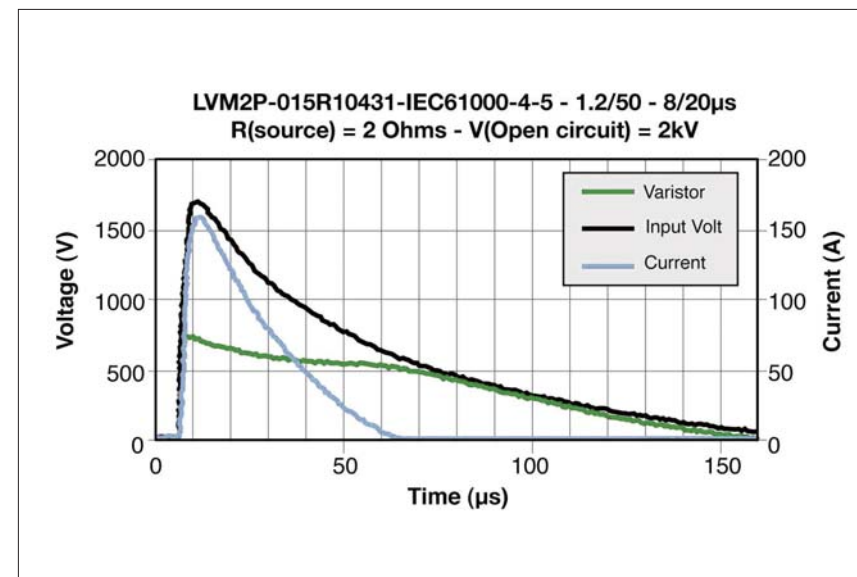


图 2. 按照 IEC61000-4-5 标准进行浪涌测试, 得到 2Pro LVM2P-015R10431 器件的典型响应。

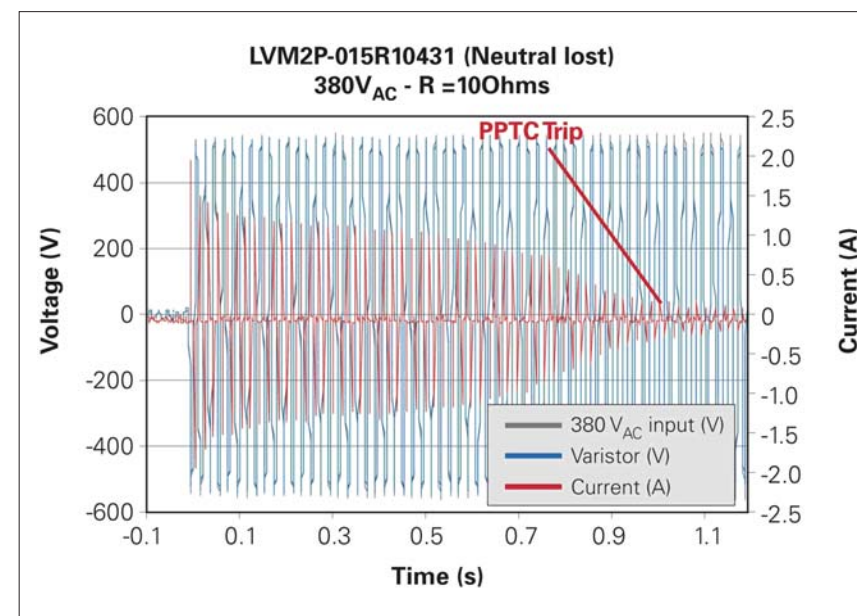


图 3. 在中线断开时, 2Pro LVM2P-015R10431 器件的响应过程。

在这种情况下, 电流会无限止上升, 在 MOV 没有保护的情况下, 首先, 它的电阻会下降到只有几欧姆, 但是, 由于在它上面流过的能量很高, 它很可能损坏。如果在交流回路中返回到地的通路上, 用一个器件来限制电流, 由于 MOV 失灵也可能会过热。

图 1 是这些异常的过电压对三种器件或者器件组合的影响:

- (1) 瑞侃 LVM2P-015R10431 (2Pro 器件)
- (2) 单独的 MOV 器件 (10 毫米、275V (有效值) - ROV10-431K)
- (3) MOV/4W 大功率电阻器 (10 欧姆)

2Pro 器件中的 PPTC 元件可以防止温升失控, 把压敏电阻器的表面温度保持在低于 150℃, 并且防止瞬时过电压引起 2Pro 器件的温度上升到不安全的温度。

这种方法能够帮助制造商达到 IEC 60950 标准和 IEC 60335 标准的要求, 按照 IEC 61000-4-5 标准对设备进行闪电测试后, 仍然可以继续工作 (图 2)。此外, 由于 PPTC 元件是与 MOV 串连的, 不需要另外使用过流保护元件, 从而降低了元件数量并且优化电路板的空间。

工作原理

虽然加在 MOV 上的交流电压一般不会超过这个器件连续工作的最高额定电压, 但是可能会出现过压瞬变, 它会超出这个范围。2Pro 器件中包含 PPTC 元件与 MOV 元件, 在 MOV 长时间经受连续的电压过载的情况下, 可以提高过流保护和过热保护的性。

在出现过电压瞬变时, 例如中线断开, 2Pro 中的 PPTC 元件温度上升并且进入高电阻状态, 从而减少 MOV 器件失灵的可能性 (图 3)。

在本文讨论的试验中用的 LVM2P-015R10431 器件是 10 毫米径向引线器件, 它有三条引线。在图 5 所示的电路图中, 第一条引线是接 PPTC 元件, 第二条引线是接 MOV 和 PPTC 元件串联连接点 (提供一个到地的通路), 第三条线是接到 MOV 元件。

使用一个小尺寸的电路保护器

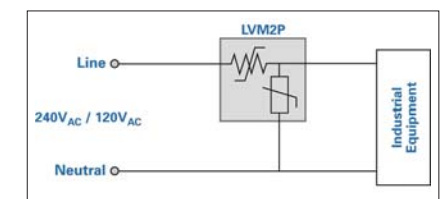


图 4. 使用 Pro 电路保护器件的典型电路图。

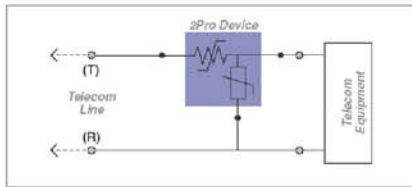


图5. 在不接地的系统中使用2Pro保护器件。

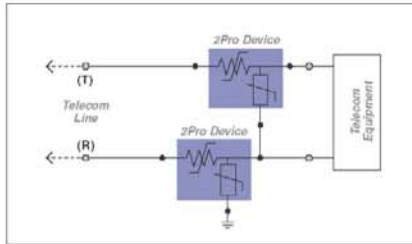


图6. 在接地系统中使用2Pro保护器件。

件就可以减少元件数量，减少在电路板上使用的面积，加在压敏电阻器上的电压过高因而出故障时，电路板仍然是安全的。用这种器件时，设备能够达到 IEC 60950/

IEC 60335 和 IEC 61000-4-5 标准的测试要求。

用于电话和 VoIP 设备的协同式电路保护

在过热保护方面性能增强了的 MOV 也适合于各种电话和 VoIP 设备的过流保护和过电压保护。这些设备包括无绳电话、VoIP 网关、数据调制解调器、机顶盒、安全系统、MDF（主配线架）组件、模拟线路卡和 ISDN（综合业务数字网）线路卡。

由于 VoIP 网关广泛地用在家用设备和企业中，因而对客户端设备的安全要求变得日益严格。2Pro 器件能够帮助设备制造商达到 UL 60950 安全标准的要求，在经过规定的闪电试验后，仍然可以使用。使用这

种保护器件后，设备可以达到 TIA-968-A、IEC 60950 以及 ITU-T K.20/K.21 浪涌测试标准的要求。UL 497A 列出的保护器也可以实现 ESD 保护。

在图 5 和图 6 中说明了在不接地和接地的电路保护方案中，如何使用这种器件。

总结

使用协调式电路保护可以减少需要的电路板空间，并且降低减少元件，提高设备的可靠性。具有过热保护的 MOV 具有自复位功能，它也能帮助制造商减少因为瞬态过电压而造成的返修，并且减少客户的投诉。

www.circuitprotection.com.cn

低成本无绳电话适配器设计

满足 FCC Part 68 EMC 要求

采用优化电源设计技术的新型谐振拓扑结构有助于实现轻松满足 FCC Part 68 要求，以及高效率、低空载功率损耗和减小尺寸等优势的低成本无绳电话适配器。

作者：Mahesh de Silva 博士，高级应用工程师，CamSemi

为了使附件得到美国公共交换电话网的批准，终端设备必须符合一系列要求，这就是 FCC Part 68。FCC Part 68 中的其他许多要求都规定了电磁辐射 (EMI) 和浪涌免疫性的极限值。TIA-968-A 文件中陈述的 FCC Part 68 要求是由电信行业协会制定的。

用于无绳电话的适配器通常不需要满足严格的规定要求，而且因为电话是因国家而异的，所以可以采用了单电源输入。因此，电源频率变压器或“线性”离线式转换器拓扑结构是一个经常选用的解决方案。不过，线性电源效率很低，且可能出现比较高的空载功耗。它们无法经济地满足有关外置电源适配器的新的规定和标准，如能源之星

2.0 和欧盟行为准则 (EU Code of Conduct)。

线性无绳电话适配器的典型平均效率约为 50%，而将于 2008 年 11 月强制执行的提议中的能源之星 V2.0 要求是达到 73.5%。而且，线性适配器的典型空载功耗大约为 800mW，难以满足标准所要求的 300mW 的限制。由于全球商品价格，特别是铜和钢材价格的急剧上涨，使体积庞大的线性适配器变得越来越昂贵。

FCC Part 68 要求

为了实现 FCC Part 68 的要求，终端设备必须满足阻止信号干扰或人身伤害的技术标准。用于连接电话网络的终端设备的技术要求，即

标准 TIA-968 A 规定了以下测试和过程：

- 环境仿真
- 漏电流限制
- 危险电压限制
- 信号功率限制
- 横向平衡限制
- 挂机阻抗限制
- 计费保护

通常需要执行连接无绳电话的离线式电源的若干子测试 (sub test) 来满足以下要求：

- 4.2.2 条款——A 型电话线路浪涌
- 4.2.3 条款——B 型电话线路浪涌
- 4.2.4 条款——电源线浪涌
- 4.5.4 条款——频率在 4kHz 以下的纵向电压
- 4.5.5 条款——4kHz 至 30MHz 频率范围的电压
- 4.6.2 条款——横向平衡

必要的浪涌要求比较容易用标准的浪涌抑制器来满足，如保险丝电阻器和 MOV（金属氧化物变阻器）。然而，要满足信号功率限制就比较困难了，而且要依赖于电源拓扑结构。SMPS 拓扑结构可产生大量的纵向或共模辐射，因此难以满足 FCC Part 68 的纵向电压要求，以下将对此加以解释。

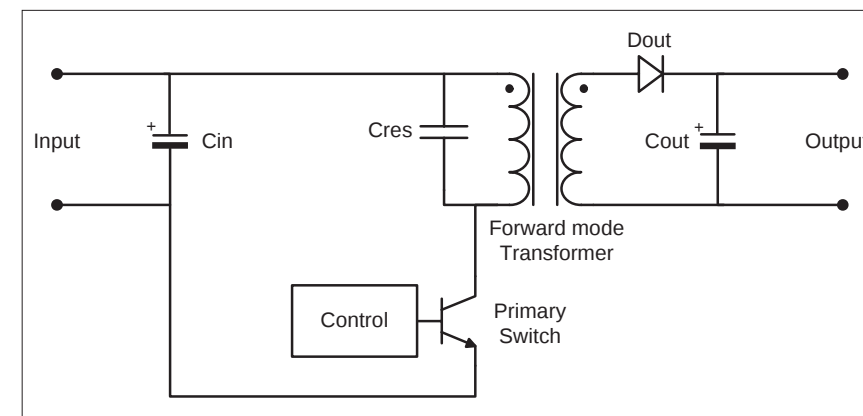


图 1 功率系统设计的电路拓扑。该电路由一个作为初级开关的 BJT 和耦合电容 Cres 组成，耦合电容 Cres 与变压器磁化电感进行谐振，以实现全桥开关。

www.powersystemsdesignchina.com

Power Systems Design

CHINA

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion Digital Power

用反激式开关转换器替代线性电源

反激式开关拓扑结构是一个取代线性电源的非常显而易见的候选者，因为它可以提供更高的效率、更低的待机功耗和其他功能，如过压、过流和过温保护。它们可以采用分立器件方式（如自激式转换器，RCC）或与控制器 IC 一起执行，可以用于很宽的范围。反激式开关拓扑结构可以实现严紧的负载和输入电压调节率，而无需在设备中使用二次稳压电路。

不过，反激式开关拓扑结构会受到较高材料成本的影响，而且需要更长的设计时间，这降低了其作为一种线性替代方案在针对具体地域市场的低成本、大批量应用中吸引力。而且，快速开关瞬变会引起显著的共模传导辐射，妨碍电话信号且难以符合 FCC part 68 要求。为了解决这个问题，经常需要使用昂贵的电磁干扰抑制滤波器。反激式控制器 IC 经常可以实现减少电磁干扰的策略，如开关频率抖动处理或对频域中传播的噪声能量进行调制，同时保持系统的整体效率。不过，即使利用广泛的滤波和先进的控制技术，要实现 FCC Part 68 的纵向电压要求可能也是极其困难的。这在 12kHz 至 266kHz 频带尤为明显，SMPS 通常都是在这个频带范围工作的。基本的开关频率是通过寄生电容从变压器的初级到次级耦合而来的共模辐射的主要来源。反激式开关的电压波形接近方波形状也可能在 12kHz 至 266kHz 频带引起大量的谐波噪声。

用于无绳电话适配器的谐振正激式转换器

谐振正激式拓扑结构为替代线性适配器的反激式适配器提供了一

种商业可行的替代方案。它可以解决降低材料成本，同时满足最新效率目标和空载功耗要求方面的问题。谐振正激方法可以通过以近零电压和电流开关来实现高效率，进而最大限度地降低开关损耗。而且，由于其正弦开关波形，它产生的 EMI 很小，而且可以减少或无需使用 EMI 滤波元件。但是，直到最近，由于固有的控制难度，谐振正激式拓扑结构还没有应用于小功率消费应用当中。

CamSemi 开发的新型单开关谐振非连续正激式转换器（RDFC）拓扑结构和控制器 IC 可实现反激式转换器的空载性能、保护、安全和尺寸方面的优势。重要的是，对于无绳电话适配器和其他 EMI 敏感的应用，如音频及调制解调器 / 路由器电源，这种拓扑结构借助其谐振开关自然具备了低 EMI 的特点。它还可以实现满足能源之星 2.0 充足裕量的效率。

当开关期间没有能量存储在正

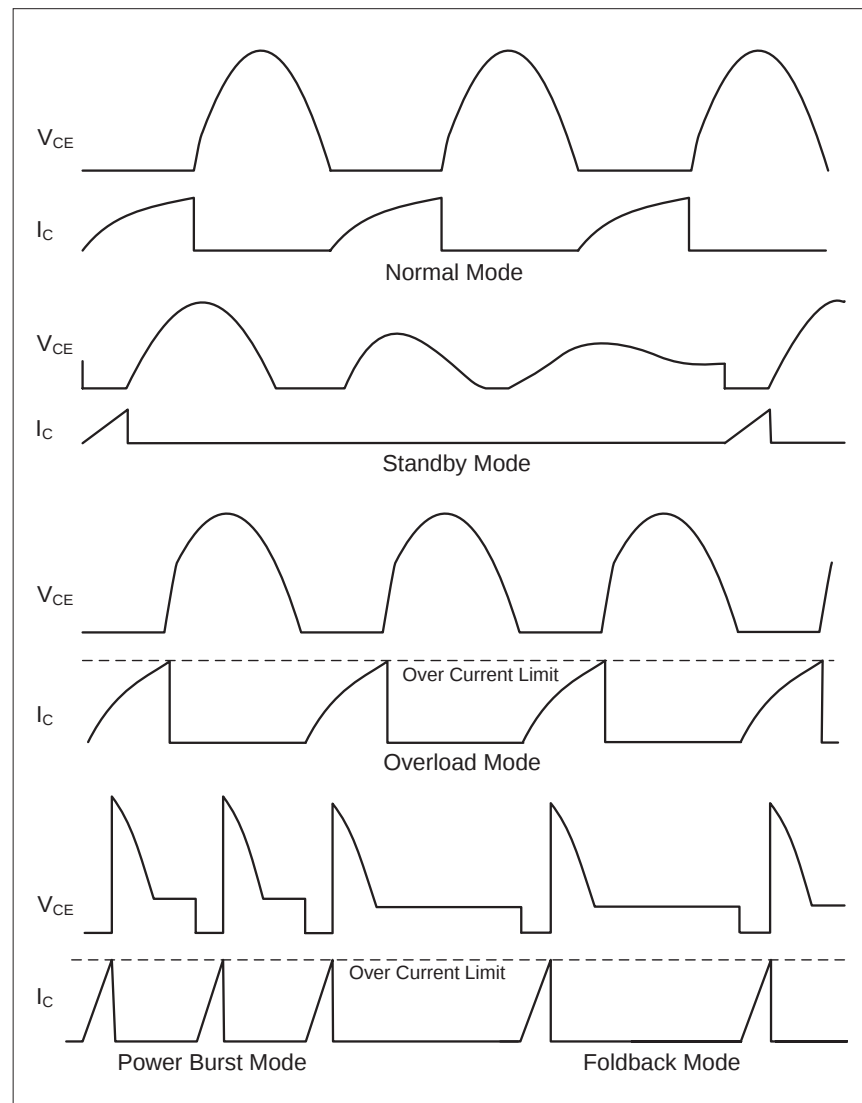


图 2. RDFC 电源不同的工作模式可以保证在所有重要负载下的全谐振操作，以提供优化的效率并减少 EMI。

激模式变压器内时，正激式转换器拓扑结构也有助于减小变压器铁芯的尺寸。这本身就具备了一种成本优势，而且无需使用次级续流二极管和扼流圈，使这个解决方案具有了针对成本敏感应用的更大的商业吸引力。

图 1 所示为 RDFC 拓扑结构的主要元件。经 C_{in} 平滑的输入端整流的交流电压施加在正向模式变压器上。当初级开关电路闭合时，在相同的导电相期间便开始了从初级到次级的功率传输。通过初级晶体管的电流波形由通过漏感和磁化电感的电流组成。漏电流分量通常处于支配地位，而且出现在次级二极管两端。

当初级开关电路为开路时，通过变压器的总电流转移到谐振电容 C_{res} ，后者包括变压器绕组电容和初级晶体管输出电容。谐振电容形成一个带有变压器漏感 (L_{Leak}) 以及磁化电感 (L_{Mag}) 的谐振电路。

$1/(2(L_{Leak} * C_{res}))$ 和 $1/(2(L_{Mag} * C_{res}))$ 分别给出了谐振频率。由于漏感小于磁化电感，第一个谐振频率要高于第二个。

CamSemi 的混合信号 RDFC 控制器 IC 系列采用了先进的控制算法，即使负载出现变化，也可以保证转换器运行于最佳的性能水平。三个主要控制机制是：

- 谐振控制检测开关电压波形，以发现下一个开关周期中的近零导通和关断电压，来确定最佳的导通时间。

- 电源控制是通过检测过载条件下的开关电流并予以限制，或缩短低负载条件下的导通时间将空载功率损耗降至最低来实现的。

- 基极驱动控制可动态地保持最佳集电极电压的功率晶体管的导通状态，以降低导通损耗，并实现更低开关损耗的最小关断时间。

RDFC 控制器采用这三种控制机制的组合来定义电源的五种主要工作模式，如图 2 所示：

- 正常模式——提供全谐振开关，具有从大约 20% 到 100% 负载供电的固定占空比。

- 待机模式——随着负载的减小，控制器通过缩短导通时间和延长关断时间进入这种模式，可以最大限度地降低空载功耗。

- 过载模式——发生在高输出负载时，可限制峰值开关电流并缩短导通时间，同时保持全谐振操作。

- 折返模式——发生在过大输出负载时，可将导通时间降至最小，同时增加关断时间，以保护处于短路情况的电源。

- 电源突发模式——随着占空比的增加，控制器进入这种模式，周期性的折返模式有助于电源短路情况的恢复。

满足 FCC Part 68 的设计

FCC Part 68 浪涌规范包括出现在电话线上的金属浪涌和纵向浪涌，以及出现在交流电源线上的金属浪涌。电话线路浪涌会影响无绳电话和连接它的保护电路，而电源线浪涌则影响无绳电话的适配器。因此，电源需要使用浪涌抑制电路，以承受电源线浪涌电压和电流。FCC Part 68 电源线浪涌规范包括 2μs 波前时间 (tf) 和 10μs 衰减时间 (td) 的断路电压波形，其峰值电压为 2500V，还需要一个具有相同波前和衰减时间的短路电流波形，其峰值电流为 1000A。

在一个典型的 SMPS 电路中，需要使用一个 MOV 和保险丝电阻器来限制浪涌电压和电流。不过，使用 RDFC 控制器就可以使电源在浪涌期间进入折返模式，而无需使用 MOV，仅用一个小保险丝电阻器就可以满足 FCC Part 68 浪涌规范。

RDFC 拓扑结构产生的 EMI 非常低，可以满足严格的标准规范，而且设计难度最小，所需的额外元件也最少。该拓扑结构的正弦开关波形消除了快速开关瞬变和随之发生的电磁辐射，如图

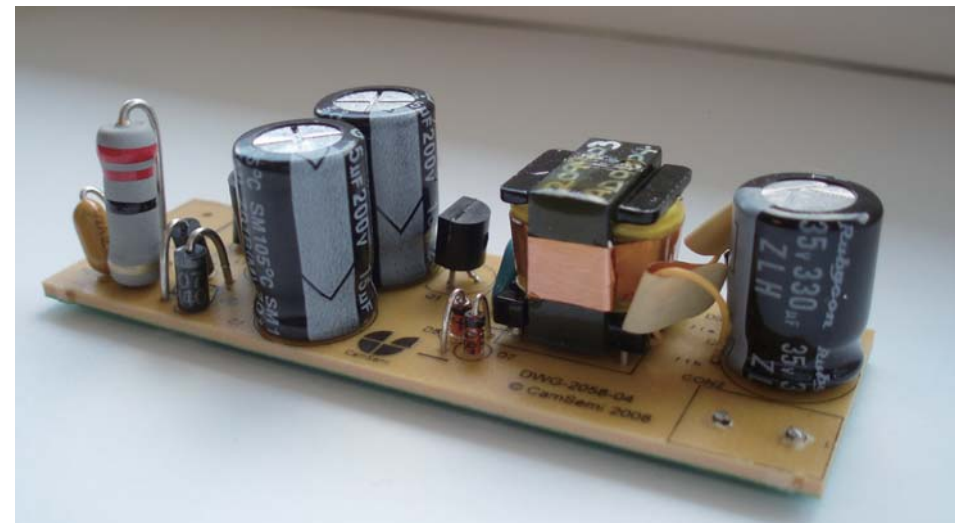


图 3. 一个无绳电话适配器演示，可以在高效率和低 EMI 条件下提供 6W 的连续功率，适用于替代低成本无绳电话产品的线性电源。

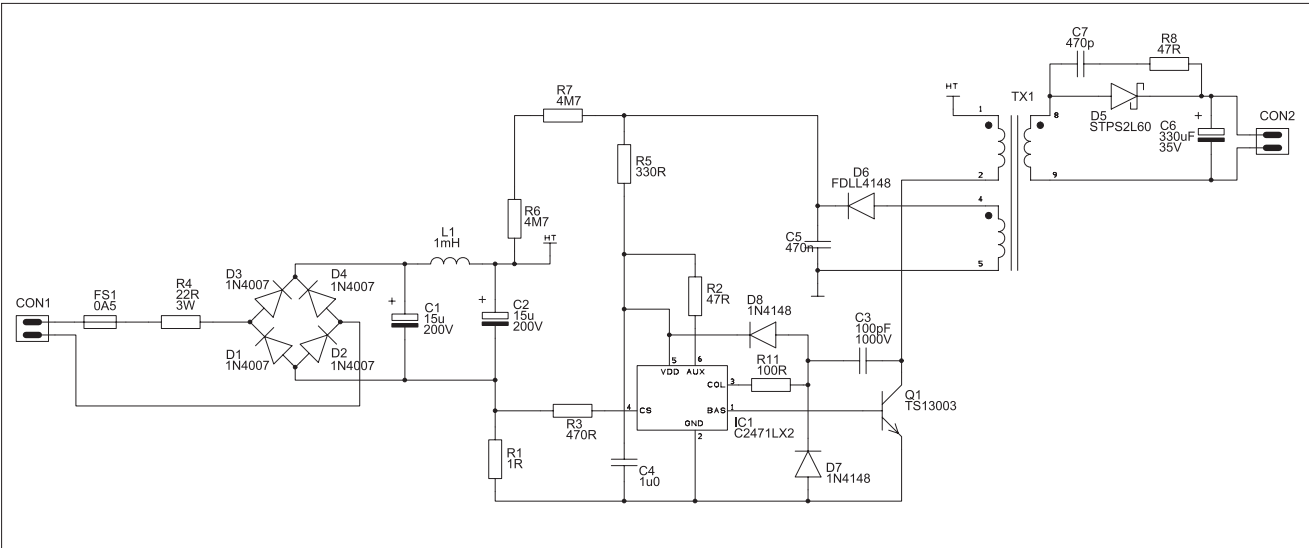


图 4. 6W 无绳电话适配器演示的电路图，显示它使用了非常少的元件，且省去了次级反馈电路。

2 所示，它可以保持所有重要负载期间的全谐振操作，以确保实现低噪声水平。正弦曲线波形对 FCC Part 68 规范来说尤其具有吸引力，因为与 SMPS 相比，由此产生的谐波噪声含量最小。因此，EMI 降噪技术很容易设计以实现最小的 RDFC 基本开关噪声，这些噪声常见于 30kHz 至 70kHz 的频率范围。

RDFC 中的谐振波形是叠加在未经稳压的输入电压之上的。输入电压的波动源于电源纹波造成的谐振波形上下移动，从而使关断时间出现波动。由于占空比是固定的，这种关断时间波动造成了开关频率的抖动，从而导致了 EMI 性能的进一步改善。

与没有 EMI 滤波器的同样额定值的反激式电源相比，所有这些功能都有助于实现 15 至 20dB 以下电磁辐射的开关电源。大多数 RDFC 电源都无需在初级和次级侧之间使用 Y1 电容器，省去了这个元件有助于满足 FCC Part 68 的漏电流规范，同时限制变压器的次级侧的电源噪声。

尽管具有谐振开关和频率抖动处理功能，由于变压器漏感的缘

故，小量的电磁辐射仍然可能出现在 RDFC 方案中。初级开关导通状态期间，任何开关式转换器中一些能量会存储在漏感当中。在典型的反激式解决方案中，这种泄漏能量将会耗散在缓冲元件当中，但是在 RDFC 方案中，导通状态结束时能量会被传送到谐振电容器。这引起了关断期间很小的集电极电压阶跃。尽管如此，这个电压的上升通常仍比典型反激式设计的关断电压瞬变更低，该电压可能产生对无绳

电话应用不利的电磁辐射。

通过减少变压器内初级和次级的层数、缩短初级与次级的距离、使用巧妙绕制的全宽度绕组或使用更长绕组宽度的线轴可以将漏感和随之而来的电磁干扰降至最小。不过，这些方法会导致初级和次级绕组之间寄生电容的增加，进而增加从初级到次级的高频噪声电流。因此需要仔细对减少漏感与增加寄生电容之间的影响进行平衡。

在 RDFC 方案中，在关断间隔

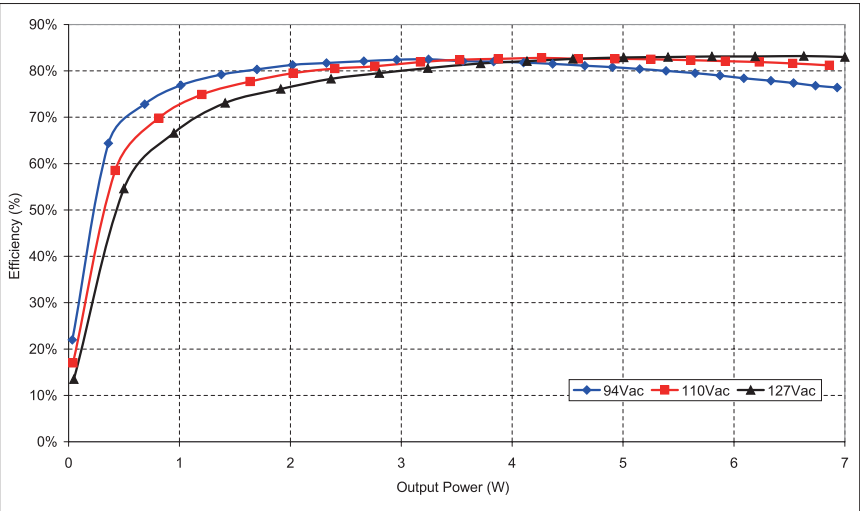


图 5. 在整个负载范围的高转换效率，1.5W 时为 73%，6W 时为 78.4%。

期间泄漏能量转移结束之前次级整流器都不会关断。一旦泄漏能量的转移完成，次级整流器就会关断，以迅速产生一个高 dV/dt 值的电压阶跃，而这时的电磁辐射通常在 12 至 15MHz 之间。这种噪声可以利用次级整流器两端的 R-C 缓冲器成功消除，以减少对电源效率的影响。

变压器降噪或衰减技术也可以用来进一步减少电磁辐射。消除

RDFC 拓扑结构内共模传导辐射的最受欢迎的技术是在初级和次级绕组之间放置一个绕组或箔屏蔽 (foil screen)。现在，初级绕组流出的高频电流经过初级到次级寄生电容被该屏蔽收集起来，并返回到电源导线。采用 Vdd 电源的次级绕组也可以有效地用作初级和次级绕组之间的一个屏蔽；换句话说，省去所需的额外屏蔽绕组或箔屏蔽，就可以降低材料成本。

设计实例

图 3 给出了一个采用 RDFC 拓扑结构及 C2471 控制器的无绳电话

表 2. 根据 FCC Part 68 的 4.5.5 条款测试的电源前达标 (Pre-compliance) 测试结果——电压为 4kHz 至 30MHz 频率范围。该测试使用了代表典型系统的标准无绳电话。

FCC Part 68 条款	频带	要求极限值 (dBVrms)	最大测量信号功率 (dBVrms)	裕量 (dBVrms)	最差情况下的频率
4.5.5.1- 金属 voltage	8kHz – 12kHz	-(6.4 + 12.6 log(f))	-70.07	52.29	8kHz
	12kHz – 266kHz	-55	-69.70	14.70	244kHz
	270kHz –6MHz	-15	-55.18	40.18	486kHz
	6MHz –30MHz	-15	-80.60	65.60	10.6MHz
4.5.5.2 – 纵向电压	8kHz –12kHz	-(18.4 + 20 log(f))	-71.10	34.6	8kHz
	12kHz –266kHz	-62	-70.94	8.94	239.5kHz
	270kHz –6MHz	-30	-69.80	39.80	5.95MHz

适配器演示，其输入电压为 110Vac 标称输入，可以单 9V 输出轨提供 6W 的额定功率。

该电源的电路图如图 4 所示，它使用的元件非常少，不需要次级反馈电路（即没有光耦合器）。此外，与更常见的 SMPS 拓扑结构相比，由于导通状态电流的形状，更低的 RMS 输出电流可以降低输出电容器的纹波电流要求。

精心设计的变压器和使用次级缓冲器实现了 EMI 的降低。该变压器使用了一个辅助绕组及通量频带 (flux band) 最大限度地减小了流经寄生电容的初级至次级噪声电流，并减少了次级侧共模噪声电流。

表 1 列出了这个设计实例的主要规格，它包括 80% 的高平均效率和 150mW 的低空载功耗，两者均满足了提议中的能源之星 V2.0 规定的重要裕量。图 5 是效率与输出电流图的对比，显示了在 10% 负载条件下最低 55% 效率的高低负载效率，它是工作在非常低的额定功率水平的无绳电话的理想选择。

如表 2 所示，这个设计满足了 FCC Part 68 的带外噪声要求，即使是在包含 50kHz 开关频率的基本频

带部分，仍有近 9dB 的裕量。这反映了 RDFC 控制算法和优化的应用设计技术的有效性。

电源线浪涌要求可以使用一个 22 Ω 的 3W 保险丝电阻器来满足，而横向平衡要求可以用最少 16.5dB 的裕量实现。

这里讨论的 RDFC 拓扑结构和优化的 EMI 减少技术非常适用于利用一个重要裕量满足 FCC Part 68 要求，同时实现高平均效率和低空载功耗来满足现有的和提议中的认证要求。更重要的是，所有这些性能规范都可以利用很少的元件和材料成本来满足，从而使之成为替代低成本无绳电话适配器线性电源的具有吸引力的方法。

www.camsemi.com

表 1. 设计实例的主要规格。

特点	典型值
输入电压	110V
输入频率	60Hz
开关频率	50kHz
输出电压	9V
输出纹波电压-输入频率	500mV
输出纹波电压-开关频率	100mV
连续输出功率	6W
峰值输出功率	40W
平均效率	80%
空载功耗	150mW

数字电源管理的引爆点 不是你想象的那样

好的 GUI 如何驱动应用

用户界面驱动技术。技术的引爆点像 PC、因特网和电子邮件一样，全都集中在用户界面上。iPhone 的推出及其简化、直观的界面为移动因特网带来了“杀手应用”。

作者：Deepak Savadatti，市场副总裁，Primarion

当用户界面变得真正直观时（图 1），技术就达到了大众。不过，利用半导体设计，这似乎可能无济于事。毕竟，在任何情况下最终用户都不会很快直接对芯片重新编程。

虽然这是真的，但它并非不需要更好的设计界面。尽管设计工程师们有知识高度和必要的资金处理高度复杂的系统和界面，但他们没有的是时间——是花时间解决各种设计工具和编程环境的时候了。

某种技术，如数字电源转换，由于缺乏更好的界面而受到了影响。电源转换是一种神秘的专业，其历史发展是人工密集的。因此，数字电源的采用比它应该的进程更为缓慢。设计人员错误地相信，他们将需要花费大量的时间学习如何从模拟转向数字，这样他们就可以坚持做他们所了解的事情。

过去，用于计算和通信的电源 IC 过去经常是相当简单的解决方案。模拟脉宽调制（PWM）IC 有两种作用：供电和稳压。对于设计人员来说，编程很简单，而且缺少任何标准的设计界面。工程师不希望有来自项目的复杂性。

不过，那时的项目很简单。在供电和稳压以外，如监控或诊断的任何东西都被认为是多余的。需要的时候，只是在那些罕见的场合，这些功能可通过附加芯片实现——换

句话说，它们是单独的设计工作。

不断增加的芯片级复杂性浪费了设计时间和开发成本

不过，PWM 解决方案的进展

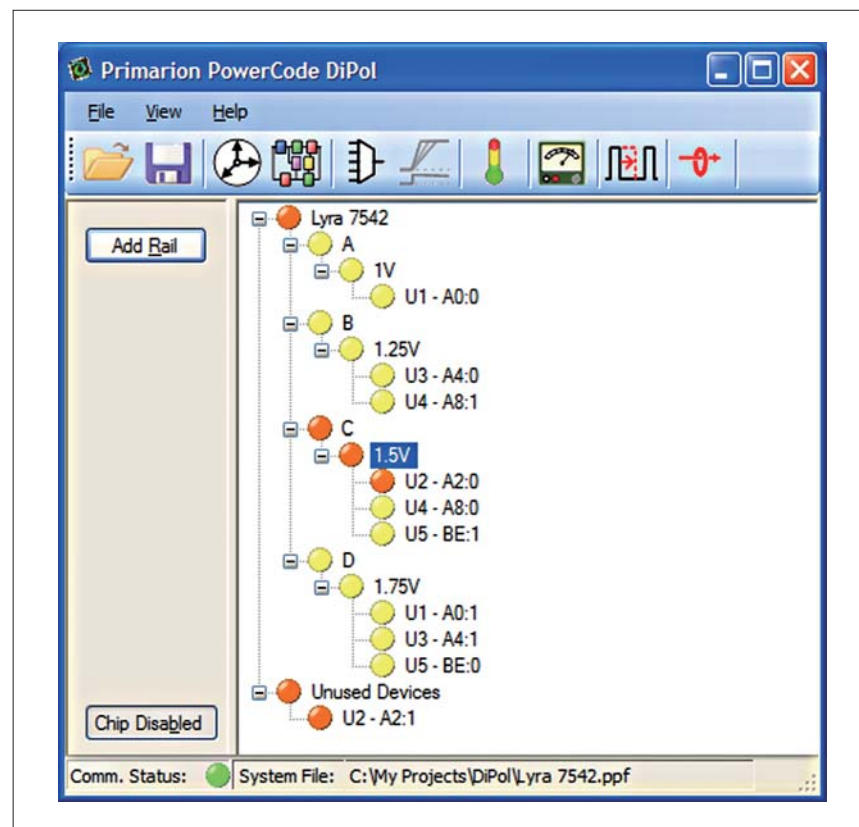


图 1. 用户界面变得真正直观了。

遵循着摩尔定律，而处理器已从 100 K 门解决方案进化到每个片芯超过了十亿门。与此同时，对高效而可靠的电源管理的需求正在以比摩尔定律更快的速度增加。计算和通信的主要处理器件包含数十亿个晶体管，而这些器件的功率输出要求日益精确和复杂。有用的模拟解决方案再也无法经济有效地应对这些挑战，而设计人员必须在每个项目中考虑许许多多的变量。

在数据通信领域，现在一个板上已有 36 至 40 个电压轨，而在计算领域，主板上工作的各种 ASIC、存储器和处理器芯片组有超过 20 个电压轨已是司空见惯的事情。这种复杂性水平需要细粒度的诊断和控制——设计人员还有另一个变量需要考虑。

没有一个先进的界面，就会丧失许多机会。设计工程师浪费时间考虑什么要忽略和省去，或者不适宜编程。

系统级效率需求增加了更多复杂性

推进系统级效率还增加了另一层复杂性。外部因素，如增加能源成本和环境压力，将额外费用放在了效率上。计算应用的超过 50% 的电力供应没有用于数据处理。相反，它被浪费在像空调或系统的低效率这样的事情上面。最终结果是，所有浪费的功率都提升了总拥有成本，并增加了整体能耗。

同时，例如服务器和高端图形卡的复杂功率需求使数字电源成为必需，以提供细粒度的控制和诊断。模拟解决方案恰恰不能适用于这些市场。与此同时，今天具有能源意识的最终客户对高效率的需求意味着需要复杂的系统级通信，以便这些功能和元件可以在非使

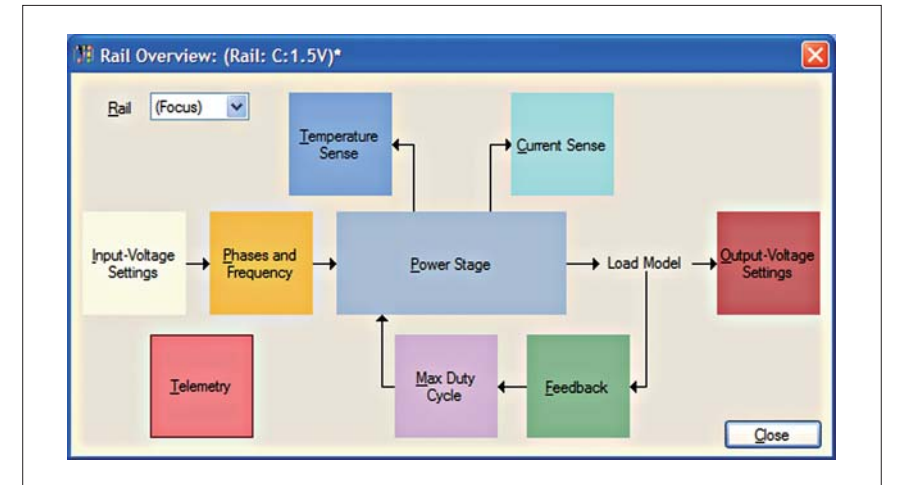


图 2. 有效的 GUI 必须具备五个主要功能。

用状态时休眠或被断开。不过，依赖于编程方式，这些设置都是过于劳动力密集的，而往往无法实现潜在的效率。

没有测量和诊断系统的能力，效率几乎是不可能的。典型的模拟电源解决方案是一个黑匣子，无法产生诊断信息。面对降低成本的压力，设计人员在不断寻找某种解决方案，其电源诊断不是留给独立的微控制器去处理，而是采用电源 IC。

设计人员可以花几周的时间计算出测量和诊断参数。其变量是无穷的。不过，如果从一个界面可以得到很可能用于通用项目的已知的参数，设计人员就有了一条赖以工作的基线。他们就不会盲目介入项目，而是采用各种电源诊断分解成为界面本身。

不管怎样，这都是诺言，但是怎样才能达到这个目的呢？我们怎样才能创建推动转向数字的界面呢？

让我们首先来看看主要的功能有效的 GUI 的共同之处。在我们解决了这些问题之后，我们将着眼于 GUI 设计的底层逻辑。接下来，我们将把这些运用于数字电源管理界

面，最后，我们将提出可能帮助你修改你的 GUI 的问题，以更好地满足最终用户的需求。

有效的 GUI 必须具备五个主要功能（图 2）

1. 指导设计人员通过按部就班设计流程的自动化向导。

设计人员期待花数小时乃至数天完成数字设计。利用适当的向导可以帮助他们通过整个过程，并使他们认识到容易地忽略的变量，设计可能被缩短到数小时或数分钟。为此，GUI 必须能够带领设计人员以简单、可预测、可重复的步骤通过设计变量。

2. 便于修改的菜单。

设计变量可能在项目期中改变，而设计人员需要容易的导航工具，帮助他们随时做出改变把，不费力气地从一个功能切换到另一个功能。

3. 设置并保存缺省的能力。

模拟电源劳动密集的原因之一在于，每个项目都需要从零开始。一个好的 GUI 将保存工作方式的所有步骤。因此，设计人员绝不会从零开始。由于有用的缺省将包含在界面之内，即使是第一个项目也可

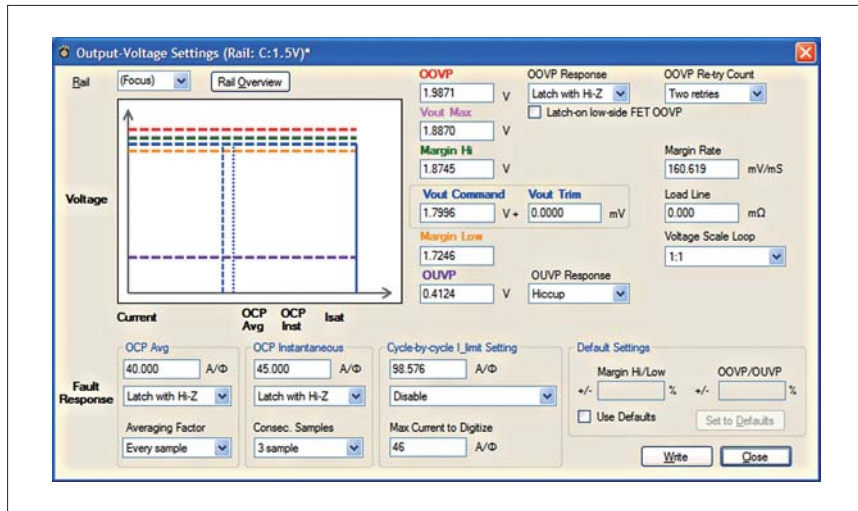


图 3. 直观的、作为缩写词的图形设计。

以建立在先例之上。再利用的过去的项目可以节省时间和削减连续项目的成本。

4. 迅速实现实际设计流程的能力。

一个有效的 GUI 将使设计人员迅速进入设计流程，而不是把时间浪费在初步信息和笨拙的菜单上。设计循环时间必须非常短，才能收获直观 GUI 的时间和预算增益。

5. 一个直观的、作为缩写词的图形设计（图 3）。

人类头脑对视觉输入是极其敏感的。忽略了这一点的 GUI 增加了时间和成本。设计人员应该能够进入界面，并立即开始工作——而无需花数小时阅读厚厚的手册。把逻辑和视觉构建在界面中可以保证它立即产生意义。

收回一步：GUI 设计前的考虑因素

上述许多理由似乎显而易见，目前极少有数字电源管理 GUI 遵循了这些原则。典型的 GUI 可以提供一过度地复杂的集成设计环境 (IDE)，迫使设计人员仔细检查许多行代码，以及缺乏组织的主要功能或内部设计逻辑。

部分问题在于，虽然 GUI 设计的主要原理似乎显而易见——简洁的菜单、易用的向导和有用的缺省——却忽略了底层的 IDE 逻辑。

在创建一个设计人员 GUI 之前，设计人员应该提出五个关于最终用户体验的问题。

在设计一个 GUI 之前问五个问题

1. GUI 的外观和感觉应该怎样？

外观和感觉可以把用户拉进环境，还是把他们赶走？如果设计太复杂和繁琐，用户在开始一个项目之前将会踟蹰不前。即使一个项目相当简单，应该迅速完成，一个讨厌的界面将限制最终用户，使他们认为一个小项目没有使用这个 GUI 的必要。

相反，一个吸引用户的 GUI，可以将功能从逻辑上分成便于管理的片断信息，同时以图形的方式显示它，以提供更多的信息，而不只是原始数据。例如，当配置输出电压时，电压表风格的可以一种熟悉、有用的方式显示信息——一个简化的输入和图解选择范围可以通过简单的鼠标点击进行配置。

2. 什么是工作流程逻辑？

界面内的相关任务彼此有关吗？用户能通过标签或下拉菜单与这些任务沟通吗？如果你迫使用户加载新的屏幕，当完成密切相关的任务时，就要离开共同工作空间，工作流程就会变得麻烦，相关变量似乎错误地分开了。

一个 GUI 内直观的工作流程可以提醒设计人员变量的关联，并帮助他们以一种逻辑的方式完成一个个任务。

3. 界面是如何互动的？

用户能够立即看到他们做出的变化，或者 GUI 可以进入单击并等待过程吗？较迅速的用户能够想象出他们的改变。同样，当问题出现时或关键变量被忽略时，GUI 应该提供帮助菜单或在 GUI 内引导设计人员，而不是把他们送到网站或印刷的手册。

4. 用户怎样才能感觉会话结束？

用户是否感觉好像项目已被容易而有效地完成，或者项目处于神秘状态？如果 GUI 并不合乎逻辑和引人注目，设计人员可能就没有把握，担心一系列的变量，希望每个变量都可以适当地配置。同样，如果 GUI 太麻烦，即使设计人员确信他们的项目是成功的，他们仍将认为开发过程冗长乏味。开发将成为某种不愉快事情，只要可能他们就将设法推迟。

另一方面，有了好的 GUI，设计人员就可以对项目充满信心，并认为未来的项目便于管理。

5. 随着时间的推移过程可以变得更加容易吗？

随着时间的推移，好的 GUI 可以优化项目。当设计人员成功地完成一系列项目时，缺省和保存的数据使未来的项目更加简单。工作已经完成，不需要进行复制。随着时间的推移，开发过程可以优化和简化。

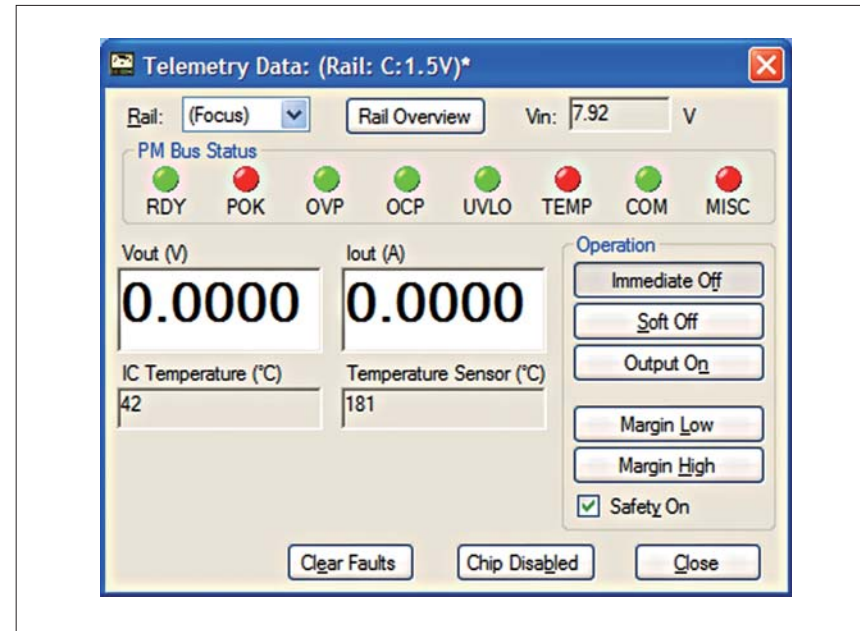


图 4. 数字解决方案增加了一系列遥测和诊断功能。

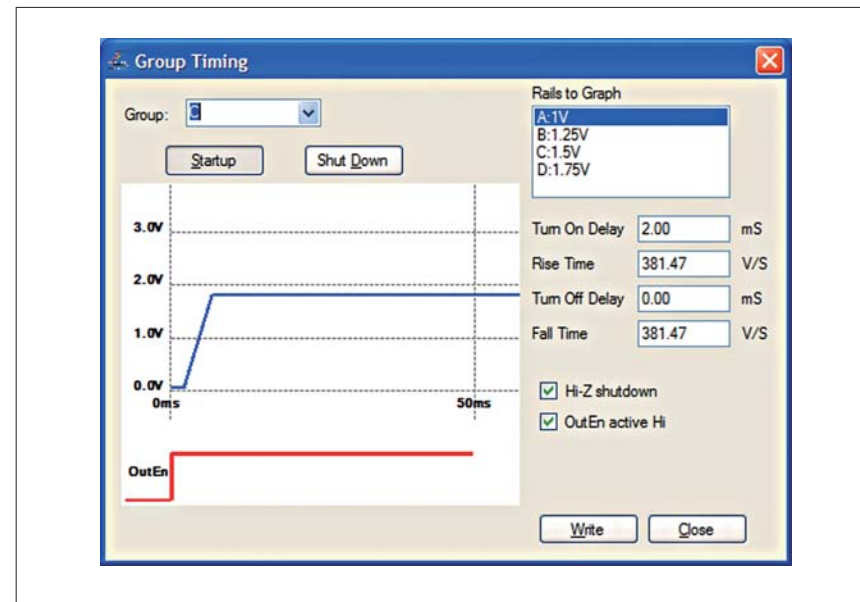


图 5. 有 20 或 30 个 POL 的多电压轨系统。

在数字电源管理中采用好的 GUI 设计

数字电源管理解决方案考虑的第一件事情是，它要比其模拟前辈提供更多的功能。如上所述，模拟 PWM IC 预期做两件事情：供电和稳压。

数字解决方案增加了一系列遥

测和诊断功能，包括电流监控、温度监控、功效能力和故障报告（图 4）。该集成电路还可在每个电压轨基础上为其电源方案提供个性化参数的灵活的可编程能力。

但是幸运的是，采用一款先进的 GUI 意味着设计人员没有进行直接编程。他们与 GUI 互动，降低了

复杂性——只要 GUI 的设计符合上文提到的原则。

一个用于数字电源管理的好的 GUI 应该始于用一个主屏显示多个 POL 或多器件配置。其他直接与 POL 配置有关的功能包括占空比、开关频率、温度和电压范围。主面板上包括这些内容具有直观的感觉。这些变量的相互影响是设计人员必须首先考虑的；因此，在 GUI 中把它们联系起来有合乎逻辑的意义。

更高水平的功能应该包括电源转换设置，包括输出电压、输入电压、开关频率、最大输出电流，以及延迟和斜率。在这个阶段其他要考虑的功能包括电源管理设置、文件 I/O 和 PMBus 命令。

测量和诊断应该呈现在下一个屏幕上。应该考虑设置故障限制、监控和状态的工具。

最后，所有这些设置应该容易保存和存储。重复使用是一个真正直观的 GUI 的恩惠之一，因此记住自动保存功能和项目保存提示很重要。

消除电源设计的复杂性

为了看到这是如何运用于电源管理设计，可考虑设计流程最复杂的一个部分：环路补偿和优化瞬态响应。在模拟世界中，一个设计人员被迫要运行仿真软件，把结果插入到硬件中，测试它们，并在系统中反复调整元件值，直到适当的结果出现。

相比之下，今天更加先进的电源管理设计 GUI，可以满足设计人员想象的最迫切需求，以简化的任务。系统根据进入的参数计算缺省极点和零点。设计人员可以迅速看到实时环路响应和瞬态响应。根据系统参数，设计人员能迅速调整 GUI 值并立即看见结果。

仅在几个数分钟内，设计人员

就能够优化设计——以前的任务将需要几天的设计、仿真和测试。

一个类似的例子是遥测。有了好的 GUI 和一个就绪的按部就班的设计流程，设计工程师改变系统所有必须做的输入值。无需运行仿真，性能就可以实时显示，也可以随时改变。优化系统变得不会比击几个键更困难。

该设计可以防止错误和疏忽，因为所有关键的及相关值——如电压、电流和温度——在单页上显示。设计人员可立即看到系统的变化波纹。GUI 中的信息显示能用来预言故障并计算最理想的操作参数。

当然，没有这种方法就可能没有先进的 GUI。如果这一切听起来像一系列不得已的转变，用 GUI 做的所有工作只是部分正确。虽然 GUI 可以处理普通任务，但一个好的设计还将有助于个性化。

即使设计人员应该被鼓励重复使用项目，并再循环他们已经做的工作，也没有两个设计人员不是完全相同的，甚至项目之间细微的变化也可能使设计环境有不同的考虑。

GUI 应该适应这一点，不仅显示重要的变量，而且还有助于设计人员选择那些对他重要——或者是手边项目的变量。

最后，先进的 GUI 有助于实现以前的电源管理 IC 没听到过的功能。在一个有 20 或 30 个 POL 的多电压轨系统中，先进电源管理功能是必需的（图 5）。由于 GUI 具有复杂性，像排序、跟踪和故障响应等变量都需要设计人员来处理。输入和计算所有这些值的任务，以及学习如何与每个 POL 互动和影响性能都是自动的。

最终结果在于优化成为另一个设计步骤。

不断改进界面

既然你有了一个很好设计的 GUI，就要对它进行测试了。请别忘了，GUI 不是静态的。随着技术的进展，将出现新的功能，而某些功能可能随着其他功能的淡出而赢得重要性。其次，把 GUI 看作一种进化工具非常重要。终端用户的输入将引发变化，也将引发市场需求。

正是由于为你测试的第一个小组设计人员批准了它，这并不意味着它同样有用，它应该是视觉和直观的——尤其是当你自主完成测试时。你的 GUI 设计团队应该周期性地从实际设计工程师那里得到反馈，并利用该反馈不断满足现实终端用户的连接需要。

www.primarion.com

Power Systems Design
CHINA

通信电源



Power Systems Design
CHINA

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion
Digital Power™

功耗与性能

DSP 设计面临的终极挑战

多年来，数字信号处理器（DSP）设计人员一直在应付这样一项艰难的工作：提供占用空间小的高性能芯片，而且要不影响灵活性和软件的可编程能力。

作者：Doug Morrissey，副总裁兼首席技术官，Octasic, Inc.

由于新的应用发展速度惊人，提供的 DSP 必须在功耗、性能和使用寿命方面跟上这种速度，应对当前面临的挑战，并准备好应对未来的应用。这些高性能多核 DSP 被越来越多地应用在电信接入、改进数据率 GSM 服务（EDGE）和基础设施设备领域，用来处理语音、视频和无线电信号。

以前，电信设备制造商使用专用的 ASIC 或 DSP-ASIC 组合来达到自己的目标。现在，这些新的 DSP 可以替代那些繁琐的解决方案；如果足够强大，它们还可以实现以前的解决方案所无法实现的灵活性。对于那些必须在网络部署中持续使用多年的接入和基础设施设备而言，这些灵活的解决方案是大有裨益的。假如这些类型的设备和应用的使用寿命得到延长，那么，成功的关键就是灵活性、适应性和现场可编程性。

在目前的技术条件下，ASIC 在灵活性或现场可编程性方面不如 DSP，但 DSP 的能耗较大，这让芯片设计人员左右为难。不过，还是有希望：新一代的多核 DSP 可以同时做到高性能和高能效。做到这点的技术是存在的，但必须先解决“功耗耗散”（功率极限）问题。

功率极限

目前，芯片功耗的源头有两个：以泄漏形式出现的静态现象；以切换操作形式出现的动态现象。在采用 90 纳米及以下工艺的 CMOS 技术中，这种功耗现象最为明显。但是，新一代的 DSP 设计不仅能减轻和避开这种功耗极限，而且实际上可以提高基础设施、接入和 EDGE 设备的处理能力，同时限制功耗和热耗散。

部分特定 CMOS 技术下的能耗界定的关键度量指标：

- 电源电压
- 门开关速度

- 门输入电容
 - 门功耗
 - 每个 MAC 操作消耗的能源
- 研究表明，同等功能（如 MAC 单元）的功率密度（即单位面积的功耗）在 0.13 微米（含）以上的芯片中相当稳定。但是，到达 90 纳米时，这个指标会突然升高。
- 在采用 0.13 微米技术以前，DSP 设计能够在提高性能的同时降低功耗，从而可以在单个芯片中植入更多的电路。这主要是通过减小尺寸并降低电压实现的。采用了 90 纳米技术后，所有这一切就都通行不通了。

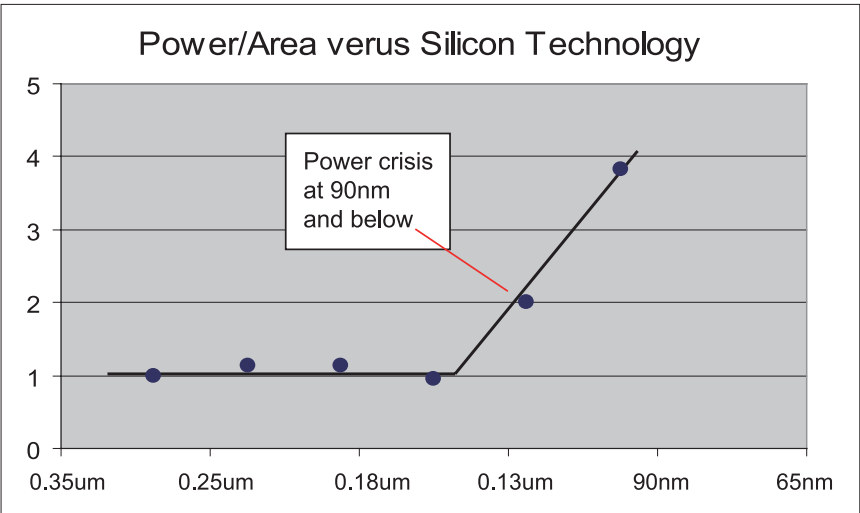


图 1. 功耗/面积与硅技术的对比。

现在面临的是以性能换功能的问题，这是设备制造商所不愿遇到的情况：在一个芯片中植入更多电路但降低性能，或者减少电路数以减少功能。

由于“功耗极限”的情形继续存在，设计人员一直在通过增加功耗来获得性能和功能方面的优势。但是，这会带来一种新的风险：达到热耗散的极限。所产生的问题可能已经在当前市场上最新一代的通用多核 DSP 中出现。

零 - 和博弈：静态能效

因为性能是基础设施、接入和 EDGE 应用的主要目标，因此设计人员一般并不关心零待机功耗问题。因此，通常采用通用硅工艺来优化性能，而不会选择低泄漏的硅。选择低泄漏的硅可以降低待机功耗，但也会降低速度和性能。

这就要求有选择地使用晶体管。在使用电池的设备中，高电压阈值（HVT）可能是最佳的；但在基础设施应用中，首选的是标准电压阈值（SVT）技术。

例如，假如某个设计使用 HVT 逻辑操作，并且电源电压为 1.2V，则将连续产生 20mW 的泄漏功耗。如果在最大容量运行，则将消耗 1W 的动态功耗。

使用 SVT 逻辑操作的相同设计在电源电压为 1.0V 时可以实现几乎相同性能，产生的泄漏功耗多出 4

表 1. HVT 设计和 SVT 设计的功耗比较。

功耗	HVT设计 (V _{DD} = 1.2V)	SVT设计 (V _{DD} = 1.0V)
泄漏功耗	0.02W	0.10W
动态功耗	1W	0.69W
总功耗	1.02W	0.79W
性能	两种设计实现的性能相同	

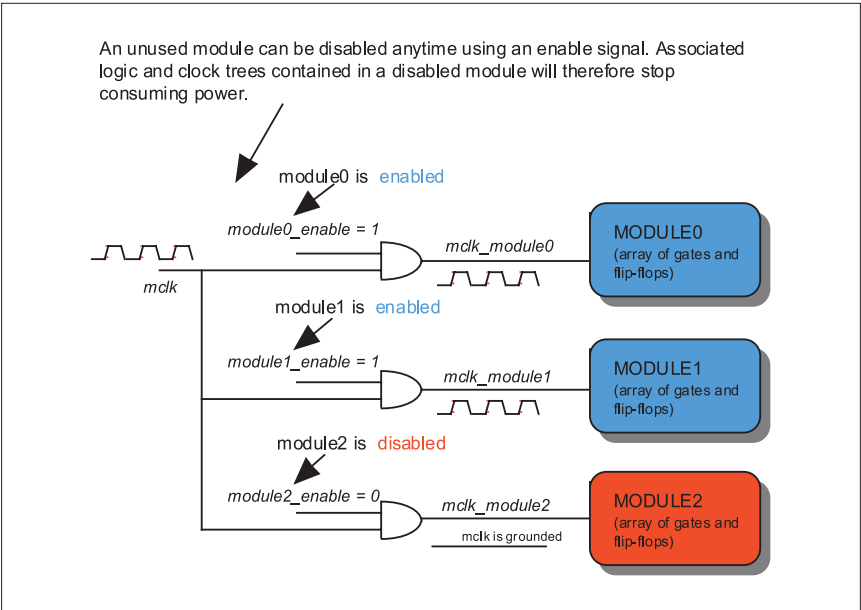


图 2. 可以使用激活信号随时禁用未使用的模块。被禁用的模块中包含的相关逻辑和时钟树会因此停止消耗能量。

倍（100mW），但动态消耗功耗只有 694mW ($1.0^2 / 1.2^2 = 0.694$)。

因此，泄漏较高的 SVT 设计消耗的总功耗只有 790mW，而相比之下，HVT 设计的消耗总功耗为 1.02W。前者比后者节能 23%。

尽管与人们预料的情况相反，这一示例表明，使用较高泄漏的 SVT 逻辑与使用低泄漏的 HVT 逻辑相比，可以在总体上节能，这是因为后者电路中的开关活动量很大。对于乘法和累加（MAC）电路，这种设计特别有用；但如果用在低活动因素的电路（如 RAM 电路或测试电路）上，则会出现相反的结果。因此，SVT 逻辑适用于基础设施中“始终打开”的设备。

动态化：能效优化

时钟树和逻辑切换都会导致动态能耗，必须在新一代多核 DSP 中进行处理。通过不断优化这两种耗能因素的设计，可以极大地改进能效指标。

时钟树（用于实现同步时钟以

触发设计的线网和缓冲区）会在其自身的触发运算过程中从芯片中吸收一些能量。在对最新的高速芯片中遍布的时钟树（通常数量较大）进行充电和放电的过程中，也会消耗能量。此外，有些新一代 DSP 使用了速度更快的时钟（1GHz 或更高），这就需要耗能更多的更大的激励器。如果要通过芯片和相关的时滞最小化时钟传播延迟，则需要更大的激励器。这又导致了消耗更多的能量。

用于降低能耗的时钟树门控

设备设计人员可以通过组合以下成熟的技术来降低时钟树中的能耗：

- 单独启用时钟的触发器，可以在需要计时时限制触发运算的次数。
- 门控时钟树可以在不使用动态阻止对整个电路段计时。
- 多循环路径设计可以减少电路中的触发次数以及触发的频率。
- 在架构上可行的情况下组合计算线路，从而让一系列的 MAC 运算可以在级联组合电路而不是同

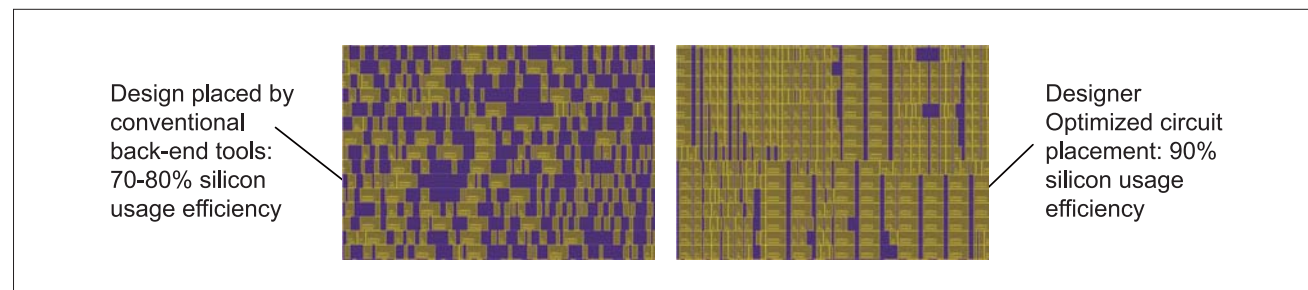


图3. 优化布线的优势：电路集成度高，能耗降低。门用黄色表示，未使用的硅用紫色表示。

步反馈电路中实现。借用多循环路径技术；这种方式可以极大地减少所用的触发次数并降低触发频率。

- 最小化触发器和电路的使用范围，使用物理尺寸较小的时钟树，从而缩小所需的激励缓冲区。

最后，消除全部时钟树可以在提高性能的同时极大地降低能耗。无时钟设计技术可以用在耗能最多的逻辑电路部分。思想超前的设计人员会积极地追随上述解决方案。在解决性能和功耗之间一直存在的冲突时，无时钟设计是效率最高、成本效益最好的方式。

逻辑切换优化

逻辑切换在能耗方面发挥着重要的作用，因为整体能耗都发生在逻辑切换状态转换的充电和放电过程中。可以采用以下成熟技术的组合来最大程度地减少逻辑转换中的能耗。

优化物理门：这种技术可以实现最大的能效指标收益，对于较小的芯片尺寸技术更是如此。虽然其原理非常简单，但使用当前的布局工具和方法来实现这种技术却有一定难度；因为这些工具和方法原来的开发目的是加快推出产品，牺牲性能来提高设计的水平和复杂度。

最终发明了物理门，可以使用某种抽象语言（如 VHDL）来根据设计人员的功能目标来创建芯片。这种技术既有优点也有缺点。目前

的标准方法是让设计人员避开物理实现方式的细节，从而加快产品推出的速度。

这种技术的缺点是复杂芯片的设计人员无法控制其设计，包括无法控制线路的长度，从而可能极大地增加电路的总电容。在找出最佳的线路和电路设计方面，设计人员仍然优于设计工具。如果使用成熟的技术并深入了解设计细节，人脑的判断仍然具有优势。设计人员还可以立即发现集成电路的细微变化可能成倍减少互连线路长度的情况。事实上，记录的信息显示，有人干预的物理门技术可以将电路线路的平均长度最高缩减一半（与传统的最佳自动后端工具中实现的相同设计相比）。而且，由于战略性布线实现的电路集成度可以轻松地将硅使用率提高到 90% 以上。这意味着，与使用自动后端工具的结果相比，硅使用率提高了大约 20%。

此外，与自动布线和路由的设计相比，激励这些极短线路的门通常尺寸较小，能耗也更低。因此，与自动布线的同类设计相比，整个电路的尺寸更小，运算速度更快，能耗也大幅降低。在 90 纳米技术中仅使用低 HVT 逻辑元素时，这种电路集成技术允许整个数据路径引擎以 1.5-2GHz 的速度运行，而其能耗与传统设计的同类电路相比最多可降低 4 倍。

优化长信号的线路：与其他高

功耗高速度的电路元素结合使用时，长信号线路可以显著地提高性能。例如，数据总线可以使用长路由并频繁改变状态。降低此类线路的整体电容可以极大地降低能耗，加快速度，并减少缓冲需求。但是，设计人员面临的难题是：要通过加大间距布置长信号来降低电容，同时仍要允许线路关闭设计中密度极高的部分。其中的部分工具和方法包括：

- 消除对状态进行无益更改的电路：禁用其更改后的输出不会被使用的任何电路。这可以通过使用时钟门控实现。
- 减少高频门的数量：PC 处理器芯片（如 Pentium™ 和其他处理器）已经证明，提高功能要以增加能耗为代价。能耗的指数级增长源于利用以下一种或多种技术提高电路的性能：
 - 使用复杂度更高的电路（即使用超前加法器而不是并行加法器），则会占用更大的面积，消耗更多的能量；
 - 使用较大的门、缓冲区和激励器来加快切换速度，致使回报的逐渐减小。通常，同等的性能可以通过使用更简单、速度更慢的电路实现；这些电路以并行方式运算，或者采用慢速的多循环路径，这可以极大地降低能耗。但是，与人们预料的情形相反，此类电路通常占用的总体面积较小。事实上，即使

以并行方式使用，它们的总布线量通常较少。这是因为，从个体上看，与更快、更大、更耗能的大型电路相比，它们在每个实例上所需的门数更少，门更小。

降低电压切换摆幅的大小：通过长总线和时钟线降低电压切换摆幅，可以进一步降低能耗。这涉及使用具有较小的电压摆幅的平衡传输线技术，诸如在高性能内存设计中使用的技术（如差动放大器）。此类传输线以较小的电压切换运行，可以极大地降低能耗。尽管这种技术通常需要在芯片中使用中间电压轨 / 平面，这些传输线的状态更改速度可以达到传统 CMOS 轨到轨线路速度的 10 倍；在能耗相同的情况下，可以极大地提高能效指标。

规划电压运算范围：设计人员在确定其系统规格时，应该有所节

制。并非系统中的每个元素都需要有很高的性能，对于那些不属于对整个系统至关重要的 10% 的功能的元素更是如此。事实上，以尽可能精益的方式运行其他 90% 的功能是可以接受的。因此，设计人员应采用不同的电压轨区别对待电路的各个部分。例如，可以为 10% 的芯片线路提供 1.2V 的电压使其以 3GHz 的速度运行，为另外 40% 的线路提供 1.0V 的电压使其以 1GHz 的速度运行，而对剩余的 50% 线路提供 0.8V 的电压使其以 400MHz 的速度运行。在总体上，可以实现特定应用可以达到的最佳整体能效指标。

控制能效问题

随着应用越来越多样化，工具变得越来越复杂，电信接入和基础设施设备的设计人员在如何以恰当

的代价构建高性能产品并实现合理的使用寿命的问题上费尽心思。但是，芯片设计方法的不断细化和专业化使得许多产品无法接触到这些技术。对于那些由专门的工程设计人员组成的大型团队使用一流的后端设计工具设计的芯片，其面临的困难尤其突出。值得庆幸的是，有多种技术可以管理芯片的能效指标，获得高达 3:1 MIPS/ 功耗比。这些技术中既有非常简单的技术，也有极其复杂的技术，可以提供范围广泛的改进可能性。

出人意料的是，最有效的技术，诸如优化布局布线，当使用该特定目的而设计的工具并基于设计者的最佳判断和智慧时会变得相对比较简单。

www.octasic.com/cs/about/news.php?yr=2007&pr=293

APEC 2009

2009年2月13-21日

华盛顿特区

功率电子领域最重要的全球活动 论文征集

提交截止日期，
2008年7月18日，访问网站了解细节

www.apec-conf.org

赞助：



MicroTCA电源系统设计中必备的要素性能、成本和可靠性(之一)

这篇技术文章可作为 MicroTCA 电源系统的通用指南，适合那些对于电源系统设计有全面了解但初次接触 MicroTCA 系统标准的工程师。它也适合那些已开始设计 MicroTCA 系统但想要详细了解电源系统设计和如何选择电源模块设计的工程师。

中文编译：谢玮，产品管理部经理，上海爱立信 - 新泰电子有限公司

在当今信息和通信技术设备领域中，MicroTCA 还是一个全新的架构。虽然它是从 ATCA 的架构中演化而来，但无论从产品和应用领域来讲，还是有所不同的。本文在简单阐述了两者发展的历史背景和关系之后，着重介绍了 MicroTCA 的供电架构以及电源模块的重要性。尤其是在 MicroTCA 电源模块内设计要素对于整个系统中必须考虑的关于性能、成本和可靠性因素的影响。本文内容对于 OEM 厂家或准备采用 MicroTCA 架构的使用者来说是有意义的，因为 MicroTCA 标准和规范中本身就包含了一些对于电源模块要求的强制要求，如功能、接口、热设计和机械设计等。同时对于电源模块厂家来说，也提出了 MicroTCA 电源模块设计的几个关键点供进一步讨论。总之，由电源厂家自身或由满足客户需求决定的设计方案最终会影响系统的整体性能。

这篇技术文章可作为对于 MicroTCA 电源系统的通用指南，适合那些对于电源系统设计有全面了解但初次接触 MicroTCA 系统标准的工程师。它也适合那些已开始设计 MicroTCA 系统但想要详细了解电源系统设计和如何选择电源模块设计的工程师。当然读者在确定设

计方案之前，必须参考根据最新的市场动态需求而最新发布的 MicroTCA 的规范。文中的内容只代表我们的观点，当然也会有另外可行的方案存在。

历史回顾

MicroTCA 标准是由 PICMG 组织在 2006 年 7 月批准生效的，应用在信息和通信技术设备下一代开放式的设备平台架构。它基本来源于早期的 ATCA 和 AMC 架构和技术，但又进行和系统设计优化和改进以适应更低功率要求的设备应用，如 CPE 和边缘、接入层的设备。ATCA 的标准早在 2002 年就存在了。ATCA 的载板采用分布式的供电架构，输入电压为 -48V，在板的内部包含了功率控制和转换以及部分的二次电压转换。其他的二次电压转换是在 AMC 板卡内部实现的，而 AMC 板卡又是插装在 ATCA 载板上的。一个 ATCA 系统机架中包含了一些载板。如在 13U 高 19 英寸机架中最多可插 14 块载板，而符合 ETSI 标准的 600 毫米宽机架中可插 16 块载板。

在 MicroTCA 中，所有的负载实际就是 AMC 板卡。对于已使用 ATCA 架构的用户来说，采用 AMC 板卡作为两种不同架构设备的通用中间介质，可以有效降低开发成本。单从 AMC 板卡本身可生产性和成本角度考虑，经济利益也是可观的。由于不用再开发单独应用在 MicroTCA 架构的 AMC 板卡，减少了模块的种类，对于加快产品推向市场的时间以及将来减少备件成本都有积极意义。在 MicroTCA 系统中最关键的是电源模块，由于并不在需要 ATCA 架构中的载板，因此 MicroTCA 电源模块承担了功率转换和控制的功能。MicroTCA 系统也可以安装在 19 英寸系统中，最大可支持 6U 高的大系统，也可以是小系统。

图 1 表示了两种系统。AMC 模块是两种系统中的通用模块，在 MicroTCA 系统中它将被直接插装在背板上，在 ATCA 系统中它将被

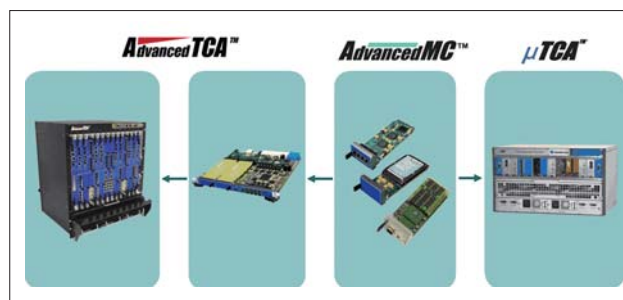


图 1. AMC 模块分别在 ATCA 和 MicroTCA 系统中的应用。

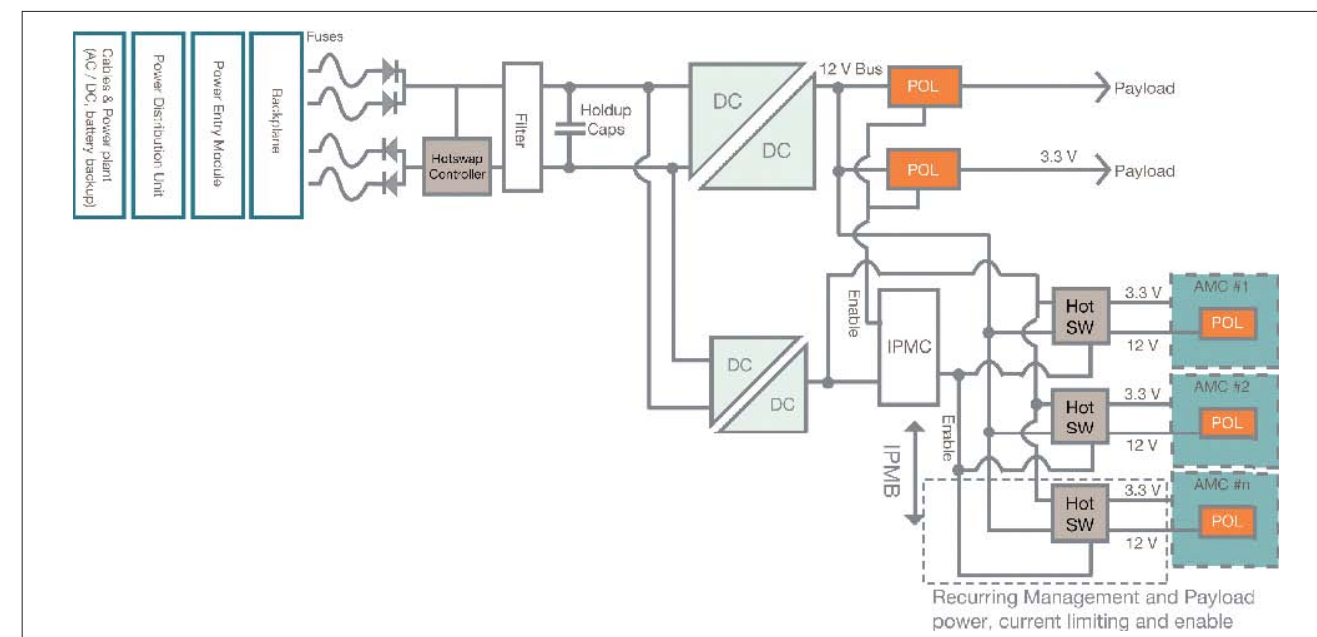


图 2. 典型的 ATCA 电压系统框图。

插装在载板上，而载板是插在 ATCA 系统的背板上。在下节内容中将分别对两种架构的相同点和不同点进行阐述，以加深理解。

架构分析

下述内容提供了对于 ATCA 和 MicroTCA 两种系统关于架构和电源分配的基本介绍。实际的系统规范应随时参照最新发布的更详细的信息。AdvancedTCA

图 2 显示了 ATCA 系统的典型电源架构。有些电源转换是在单独的载板之前发生的，如交流 / 直流转换和电池备份一般在集中供电的地方完成。-48V 电源功率被分配到单独的 ATCA 机架。在每一层机架，电源输入模块（PEM）用来提供滤波和瞬态抑制。然后单独且备份的 -48V 将连接到机架背板，背板是作为机架层的电源分配和每一个载板内的功率转换的接口。

在每一个载板内提供了保险、“或”二极管、瞬态电流抑制、滤波、保持电容和对于 -48V 输入电压的

检测。在每块载板中都可作为一个可靠的小电源系统，就如同读者熟知的中间母线架构系统（IBA）。主要的隔离直流 / 直流转换器一般选择输出电压为 12V，一方面 12V 输出中间母线电压模块在市场上是成熟的，另一方面 AMC 模块本身也需要 12V 电压作为输入。根据 ATCA 规范，每一块载板的功耗在 200W 以下。

在 ATCA 规范中，负载功率被称为“有效载荷”。在载板中包含直接安装在 PCB 板上的有效载荷电路，可以通过一个或多个负载点电源（POL）把 12V 的中间母线电压转换到有效载荷需要的低电压。另一个选项是把一个或多个 AMC 模块安装在载板上。这些 AMC 模块需要 12V 作为输入电压。然后在 AMC 模块内部进行负载点电源的电压转换。

另外一个对于每一块载板都必须有的功能就是电源控制，每一块载板所包含的智能平台管理控制器（IPMC）就是实现这个功能。在规格中要求载板作为使用控制电路最大功率 10W，同时控制电路要求承担

同机架层管理进行通信，明确电源启动的先后顺序。要满足这个需求，可以使用一个隔离的 3.3V 输出的直流 / 直流转换器在每个载板中，对智能平台管理控制器供电，也可以作为每个 AMC 模块的管理器件部分的供电。通过这种方式，在 IPMC 启动这个载板的有效载荷之前，AMC 板卡的管理器件部分已得到了供电。另外，载板电源控制部分对于每个 AMC 板卡必须包含电压监控、电流限流、时序和热插拔控制功能。

因此每个载板运行需要高性能的电源转换和控制功能，主要针对输入电源部分以及存在于载板或 AMC 模块中的有效载荷电源部分。这个高性能的载板功能如图 3 所示。载板是水平架构 280 毫米深以及 322 毫米高。在例子中，包含了从 -48V 的直流 / 直流转换到中间母线电压，然后作为两个 AMC 模块的输入。这个母线电压也可以作为载板上负载点调整器的输入电压。

（未完，下期再续）

www.ericsson.com/powermodules

可靠户外不间断电源

用于通信和安全基础设施的重要性

任何电源中断，无论多么小，都可能造成伤害、不幸、严重的业务中断或数据丢失。

作者：Robert Reynolds，总裁，Solis Energy

如果你正在计划部署一种基础设施，要得到一个成功的解决方案有两个关键因素需要考虑：你具体的设备和可靠的电源。无论你是否要安装监控相机、遥测设备或 WiFi 无线电，除非这些设备运行效率达到 100% 的时间，就会是低效的。任何电源中断，无论多么小，都可能造成伤害、不幸、严重的业务中断或数据丢失。

那些不能在中断 / 欠压或极端环境波动期间冒设备故障风险的公司已开始采用 Solis Energy 的最坚固稳定和可靠的不间断电源 (UPS)。Solis Energy 设计和制造一种连续供电的可靠的电源解决方案。我们的 AC-DC 户外 UPS 可以为关键 12V、24V 和 48V 负载提供干净的不间断电源。

不间断电源 (UPS)：简要介绍

不间断电源 (UPS) 是一种当公共电力无法使用时，通过来自独立电源的供电为连接的设备保持提供连续电力的一种设备。户外 UPS 的常见应用包括：

- 监控相机和安全设备
- 遥测设备、远程监控和数据采集
- WiFi 和 WiMax 无线电
- 远程无线网络或通信

- SCADA
- 智能流量控制和运动传感器

设计和开发的单元：我们需要考虑的因素

我们的 UPS 采用了独特的设计，其依据是来自客户的直接的现场行业经验和反馈。

Solis Energy UPS AC-DC UPS 12030 的特性：

- 30 wHr 负载配置
- 12、24、48VDC 和以太网供电 (POE) 负载
- 电池厂商可以采用任何备份 / 增加电源长度的设计
- 用于人员和设备的内置式断开 / 保险丝保护
- 适用于最恶劣环境的最先进的元件和封装外壳
- 快速设计，易于安装
- 耐用而可靠的 NEMA 封装

封装选择：UPS 设计的关键

我们的 UPS 对每个独立元件的选择都非常关键。不过，很明显封装选择需要我们的特别注意，因为我们大多数的单元都是在极端恶劣的环境中使用的。例如，它们可能位于非常热的遥远的沙漠位置，或者是十分寒冷和暴风雪条件的北方气候。另外，所有单元都将要持续暴露在紫外线当中。

如果封装无法耐受环境，我们



的 UPS 元件就可能容易暴露出来，造成我们的客户关键设备的全面瘫痪。早在我们寻找最好的封装时，一家可信任的供应商告诉我们，要采用 Stahlin 的非金属的 DiamondShield® 封装系列。根据他们的经验，这个系列具有可耐受极端条件的能力，而且采用了独特的专利 SolarGuard® 复合材料进行额外的保护。

SolarGuard® 可以防止 UV 光影响

作为结果，所有 Stahlin 的 DiamondShield 外壳均采用了额外增加的 SolarGuard。SolarGuard 合成玻璃纤维采用了新型专有双保护材料技术，可以显著提高分子结合强度和交联 (crosslinking)，这通常发生在热硬化聚酯片状模塑料 (sheet molding compounds, SMC) 的固化过程中。Stahlin 的 SolarGuard 系统

利用一种独特的添加剂提供额外的保护。该添加剂可以使 UV 光难以进入主要分子链和树脂矩阵耦合的独特的分子结合当中，以阻止聚合物的退化。

SolarGuard 开发的专门应付户外外壳暴露影响采用了以一种非卤代类分子式 (halogenated formula) 的卓越的化学和耐火能力。SolarGuard 比涂料、蜡或凝胶涂层方法更少的维护，延长了户外环境中电气电路外壳的使用寿命。

最终产品：Solis Energy 的 AC-DC UPS 12030

我们的 AC-DC UPS 是为短期、紧急事件所需提供电池备份电源的一种理想解决方案。它非常轻巧，

可以安装在街灯或灯塔的顶端附近，为远程应用提供电力。我们设计 UPS 安装简单快速，几乎不用维护，而且符合 RoHS 指令的要求。

该 UPS 完全适用于适合任何输入电压，包括美国和欧洲标准的 110 或 220 交流电源。

耐用而可靠的 NEMA 4X IP66 外壳，采用了 Stahlin 的 SolarGuard DiamondShield 技术，适用于电线杆安装，而且可以安装在墙上。

为最恶劣的环境开发的最新元件是户外使用极端温度变化 (-4-140℃) 的理想选择。

Solis Energy

Solis Energy 致力于开发多种强大而唯一的产品，提供容易、立即

www.solisenergy.com

Power Systems Design
CHINA
关注中国创新
功率系统设计
请立即下载
www.powersystemsdesignchina.com
Fusion
Digital Power™

影响WiMAX网络中移动发射功率的因素

功率放大器的效率非常重要

随着制造商对第一代移动 WiMAX 设备的设计展开测试和部署，这种网络中的功率管理迅速成为了关键问题。

作者：SiGe Semiconductor

移动 WiMAX 设计的挑战之一是其覆盖距离很长，WiMAX 网络的覆盖距离一般是每小区 (cell) 1 公里左右。为此，WiMAX 必须具有最佳的功率分布：从基站以至移动设备中的各个组件。在这种情况下，高发射功率是非常重要的。

WiMAX 网络的特性

WiMAX 是一种带有一组独特约束条件的接入技术。对设计人员而言，适用于蜂窝或 Wi-Fi 应用的功率放大器电路不能简单套用在 WiMAX 设计上，也不是经过简单的修改就可以利用的。

虽然 WiMAX 具备了蜂窝和 WiMAX 网络的不少特性，例如使用获许可的频带，也像 CMDA 蜂窝技术一样采用发射功率控制技术，但它与蜂窝技术的不同之处是其工作数据率高得多，并且必须同时处理互联网语音 (VoIP)、数据和视频的传输。带宽和各类服务传输优先处理的管理工作需要一个服务质量 (QoS) 组件，但单独的移动语音是不需要 QoS 的。

同时，WiMAX 又与 Wi-Fi 很类

似。例如，它的数据率很高，采用正交频分复用 (OFDM) 技术，调制方式从 BPSK 到 64QAM，并且是全 IP 网络。但另一方面，WiMAX 使用的是一种完全预定 (scheduled) 的服务，而 Wi-Fi 却采用基于冲突的载波侦听多址访问 (CSMA) 技术。在 CSMA 网络中，随着用户数目的增加，由于每一个冲突都需要后续重发，故总体数据率会显著下降。但利用事先预定的服务，基站可以有效地管理每个用户对网络的访问，网络总吞吐量不会因用户数目的增加而受到影响。

WiMAX 网络的覆盖范围

WiMAX 网络的每个基站可覆盖的范围大约为 1 公里。要达到这个范围，移动 WiMAX 网络采用了包括大发射功率、子信道化和自适应调制等一大批技术，以实现更长的覆盖距离。

简单来说，射频功率就是覆盖范围，较大的功率就等于较大的覆盖范围。为了获得长覆盖距离，WiMAX 基站的发射功率级在 +43dBm (20W) 左右，与 Wi-FiAP 的典型发射功率相差达 330 多倍！

另外，WiMAX 移动台 (MS) 的发射功率一般为 +23dBm (200mW)，而 Wi-Fi 仅 +18dBm (60mW)。虽然蜂窝 (CDMA) 基站和移动台的发射功率和 WiMAX 的差不多，但为了获得更高的吞吐量，WiMAX 采用的调制级要高得多，故需要比蜂窝好得多的信噪比 (SNR)。对于移动发射器，高调制级要求大幅度提高功率放大器 (PA) 的线性度，致使 PA 设计比 GSM 或 CDMA 的要复杂得多。

由于下行功率 (从基站到移动台) 与上行功率 (从移动台到基站) 之间的差距很大，所以移动 WiMAX 网络的上行链路被严格限制 (蜂窝网络也存在这种情况)。这就是说，移动台很容易接收到基站的发射信号，但移动台自身的发射功率因为较低而难以被基站侦听到。

要解决这种失配情况，可以利用子信道化 (subchannelization) 技术，即把所有可用的子信道分为若干子集，分别分配给各个特定用户。实际上，每一个移动台的能量都集中在一个较小的频率范围内，净信号增益变为 $10 \cdot \log(N_{\text{total}}/N_{\text{used}}) - N_{\text{used}}$

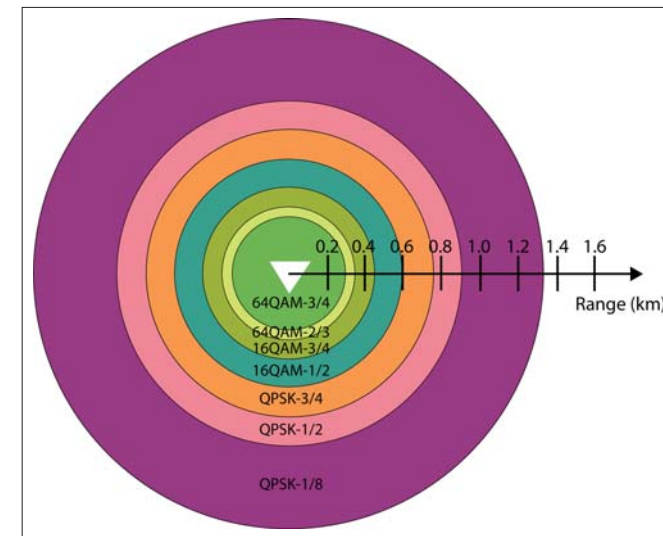


图 1. +23dBm 发射功率下，可达到的调制与距离的关系。

代表分配给用户的子载波数目；而 N_{total} 则代表可用的子载波总数。举例来说，一个用户获分配的子信道包含 24 个子载波，其与基站 (在所有 841 个分配的子载波上发射) 相关的净增益就是 $10 \cdot \log(841/24) = 15.4 \text{ dB}$ 。其余的子载波可由其它用户同时分享。

另外，也可以采用自适应调制技术，使得移动台以较基站更低的调制级发射。例如，移动台可能发射 QPSK 或 16QAM 信号；而基站则采用 64QAM 技术发射。由于接收 QPSK 或 16QAM 所需的 SNR 比 64QAM 的为低，所以采用较低的调制级，以较低的发射功率就可以让移动台与基站进行通信 (此时，由于较低的调制级使得每子载波发射的比特位较少，故上行链路的吞吐量便会下降)。例如，QPSK-1/2 所需的 SNR 为 5dB，16QAM-1/2 为 10.5dB，64QAM-3/4 为 20dB。如果移动台采用 QPSK 调制进行发射，基站能够容许的链路损耗要比采用 16QAM 时多 5.5dB。

如果集成了子信道化和自适应调制技术，网络运营商就能够有效

地平衡上行链路和下行链路的预算，而且网络也可双向工作。但这种综合方案也有缺点：如上行链路的吞吐量将低于下行链路；子信道化限制了移动发射可用的子载波数目；以及较低的调制级使每个可用子载波上发射的比特位较少。

移动 WiMAX 小区的功率分布情况

现在，让我们看看 WiMAX 小区上发射功率的分布情况。很多人以为移动台只在小区边缘才以最大的功率发射，而接近基站时的功率便较低。其实，移动台在整个覆盖范围内的发射功率都很高。设想一个移动设备从小区边缘直接向基站移动。在小区尽头时，它的路径损耗非常大，这时移动设备将采用最稳健的调制方式、以最大的功率进行发射，故上行数据率相当低。但由于移动台发射功率很高，且调制稳健，基站能够接收到移动台的发射信号，而链路工作良好。

随着移动设备越来越接近基站，路径损耗减少。由于接收到的信号现在远大于噪声基底，基站的信号级别增高，SNR 变大。相应地，基站可能会指示移动设备开始降低功率 (以尽可能减小不同移动台之间的干扰)。不过，一旦信号级支持更高的调制级，基站就会指示移动设备切换调制方式，以提高网络总体容量。

就以上一段的 QPSK/16QAM 例

子来说明，假设一个发射器在 +23dBm 下工作，并刚达到了位于小区边缘范围时 QPSK 所需的 5dB 的 SNR，当它向基站靠近时，路径损耗下降，基站可能通知移动台减小发射功率。然而，一旦路径损耗减小 5.5dB，由于这时移动台能够获得 10.5dB 的 SNR，故基站会指示移动台切换到 16QAM-1/2 调制方式，发射功率重新回复到 +23dBm。所以，移动设备一般都以较高的功率进行发射，除非它靠向基站，近得可以转为采用 16QAM 方式工作 (许多情况下甚至可以采用 64QAM)，这时功率便会下降。如图 1 所示。

图 1 是根据一份 WiMAX 论坛白皮书上的参数所绘制的。图中显示的可达到调制是到基站距离的函数。我们采用白皮书上的参数，假设工作频率为 2.5GHz，信道带宽 10MHz，3 个子信道，穿透损耗 10dB，以此计算最大可能路径损耗。在这个计算中，我们采用 2.5GHz 的 COST231 郊外模型，基站高度 32m，移动台高度 1.2m。这种分析假设存在有缓慢的 (对数常态) 衰减，但做了一些简化，设定 5.5dB 固定衰减余裕。当然，在现实中衰减是一个随即过程，而且可利用闭环功率控制来减低其影响。不过，为了分析，这些结论是有意义的，因为衰减将完全模糊掉不同调制之间的界线。

我们需注意，紫色环标注的 QPSK-1/8 表示迭代 4 次的 QPSK-1/2 调制。这是最稳健的调制方案，而且在最大距离处是必要的。根据我们的计算得出，在发射功率为 +23dBm 时，对于距离基站 0.9km 到 1.35km 的移动设备，移动台必须采用 QPSK-1/8 调制。在较近的距离处，移动台可采用较高的调制级，网络容量因此增大。例如，在距离

基站 0.45km 到 0.6km 的地方，移动台可采用 16QAM-1/2 调制。由于 16QAM-1/2 调制会每一符号发射 2 个比特位，而 QPSK-1/8 每一符号只发射 0.5 个比特位，故靛蓝色环中的吞吐量比紫环中的多 4 倍。

此外，我们也估算了所需的发射功率，作为距离的函数。在图 1 每个区域的边缘处，移动台以最大的功率发射。但随着移动台向基站移动，其发射功率不断下降至能够实现下一个调制级的足够功率。这时，基站的发射功率又开始重新增加，以尽可能提高容量。图 2 表明发射功率是距离的函数，显示出自适应调制的影响。可以看出，只有实现了最高调制级（这里是 64QAM-3/4），发射功率才会大幅度下降。如果最大调制级改为 16QAM-3/4，当实现了这个调制级时，发射功率就会单调性下降。

我们要注意的，衰减的存在将导致这一曲线显著变化。在真实的衰减环境中，需要更多的余裕来抵消衰减效应，而且出现最大功率发射的情况要少得多。不过，图 2 所示的总体趋势是正确的，从中可以看出，仅在小区边缘，即使在距离基站较近的地方，移动台都被要求大功率发射，以实现较高的调制级。

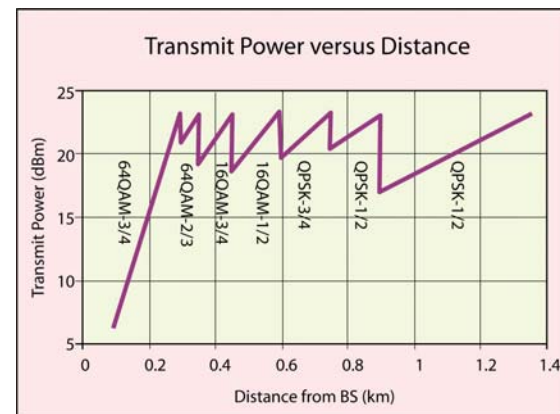


图 2. 发射功率与到基站距离的关系。

大功率的优势

移动 WiMAX 终端具有较大的发射功率有两大优势。首先，以较大的输出功率发射可以提高最大覆盖距离。根据 WiMAX 论坛一份白皮书提供的参数显示，当输出功率从 23dBm 提高到 24.5dBm 时，移动设备与基站的距离从 1.35 公里增加到 1.5 公里，这样，总体覆盖面积将扩大 23.5%。这样，网络运营商原则上可以减少 23% 的基站部署，达到节省成本的目标。不过，由于许多网络都是根据 +23dBm 的上行发射功率来设计小区大小的，故小区的大小可能已经被固定了，这一优势的作用不大。

至于第二个优势，如果移动台能够以较高的功率来发射，当它远离基站时，就可以获得更高调制级所需的 SNR。这将增加网络总容量，最终提高整体频谱效率，所以这个优势较为重要。

图 3 显示，在 +24.5dBm 的发射功率下，调制可作为到基站距离的函数。在该图中，我们再一次把可达到的调制作为到基站距离的函数来绘制（虚线表示图 1 的 +23dBm 发射功率下的距离，以作参考）。这里需注意的是，最大距离从 1.35 公里提高到了 1.5 公里，如上讨论。不过，更应注意的是，用户可以在更长的距离上（此时最大距离为 0.7 公里，而 +23dBm 时为 0.6 公里）采用 16QAM-1/2 调制。由于发射功率更高，用户能够更早地实现更高的调制级，因此每一个用户都可以在更长的距离上获得更高的吞吐量，而网络的总容量也相应增加。每多添一个用户以更高的功率级发射，网

络的总体容量便会有所增加。我们要明白的是，只有在全部用户都能以较高的功率进行发射才可扩大小区的覆盖面积。网络中每增加一个发射功率较高的用户，网络总体容量就会变大一些。

最后，计算因发射功率从 +23dBm 提高到 +24.5dBm 所增加的容量就相对地简单了。我们知道每一种调制方案的每个符号有多少比特位可被发射；也知道在两个功率级下，每一种调制方案覆盖的相对面积是多少。在采用这些信息计算相对容量时，我们发现当发射功率从 +23dBm 提高到 +24.5dBm 时，容量增加了 24%。即使最大小区范围仍为固定的 1.35 公里，当发射功率提高到 +24.5dBm 时（假设网络最初针对 +23dBm 的设备），若设备能够以较高的功率发射，容量仍可增加 18%。

功率的限制

现在，我们已经了解为什么在 WiMAX 网络中较高的发射功率很重要，因为它可以提高整个网络的吞吐量，而且在“新建”的部署中可以获得更大的小区覆盖面积，从而降低部署成本。那么，为什么不以更高功率发射呢？这是因为有三个因素限制了我们在更高功率下的发射能力：PA 效率、可用供电电压，以及法规要求。

PA 效率

在 PA 中，效率定义为 RF 功率输出与直流功率输入之比。例如，如果一个 PA 的效率为 10%，它在 +25.5dBm (355mW) 时的发射功率为 3.55W。若 PA 效率能够翻一番达到 20%，则峰值功耗降至 1.7W。目前最先进的 WiMAX PA，比如 SiGe 半导体的 SE7262，其工作效率超过 20%。

PA 效率对移动设备的电池寿命有直接的影响。当然，PA 并非一直处于工作状态，因此平均功耗比上面提到的峰值功耗要低得多。例如，当移动台发射数据时，WiMAX 设备的发射占空比一般在 40% 左右。故而对于效率为 20% 的 PA，若以最大功率发射，平均峰值功耗在 680mW 左右。此外，由于常常无数据待发，这时，设备将基本处于闲置状态（基本上，它只发射测距消息，以让基站知道它仍在小区范围内）。

不过，说到底，PA 功耗对电池寿命的影响很大，尽可能提高 PA 效率是很重要的。

可用供电电压

移动 WiMAX 设备直接由移动台的电池供电，而电池的供电电压在使用期间变化很大。在刚充满电时，电池的工作电压在 4.8V 左右。随着电池的放电，供电电压逐渐下降，设备断电之前的最小实际供电电压一般为 2.7V。大多数制造商都希望这个使用范围尽可能地大，故规定功率放大器必须在 3.3V 时真正地提供全额定功率（有时为 3.0V）。要在这些条件下提供大功率存在一些重大挑战。正如大多数电路设计人员所知，低供电电压需要大电流，这就意味着超低的输出阻抗。

为什么 WiMAX 的 PA 效率这么低？

尖端 WiMAXPA 的效率为 20%。许多 GSM 系统设计人员也许对区区 20% 的效率不屑一顾，因为 GSM PA 很容易就可以获得超过 50% 的效率。那为什么 WiMAX PA 的效率就这么低呢？原因在于与 WiMAX 相比，GSM 的线性度要求宽松得多，所以推动 GSM PA 效率的力度就可以大很多。再者，WiMAX 中所采用的 OFDM 调制产生峰均功率比 (PAPR) 为 6 到 7dB 的信号，而 GSM 的 PAPR 为 0dB (恒包络)。当然，OFDM 也有大量优势，包括高频谱效率和出色的抗衰减性，这些特性对移动 WiMAX 这样的大带宽移动应用是非常重要的。

因此，很难让低阻抗 PA 输出匹配 50 欧姆天线。如果需要更高的输出功率，阻抗就变得更低，要在 PA 与天线间获得良好的宽带匹配就愈发困难。

法规要求

法规监管要求也对 PA 能够提供的功

率制定了严格的限制。一个好的线性 PA 应该只利用输入信号产生原始频率。但在现实中，PA 的非线性度会通过互调失真 (intermodulation distortion, IMD) 而引入新的频率，这些带外信号可能干扰相邻信道的用户（被称为频谱增生或频谱泄漏）。

监管机构对带外发射的功率制定有严格的规范。例如，对于 2.5GHz 频带的移动设备，美国联邦通信委员会 (FCC) 规定，在设备指定频带之外 5.5MHz 处测得的发射功率必须小于 -25dBm/MHz。由于这一限值是绝对功率测量值，随着输出功率增加，需要越来越大的带外发射抑制，功率放

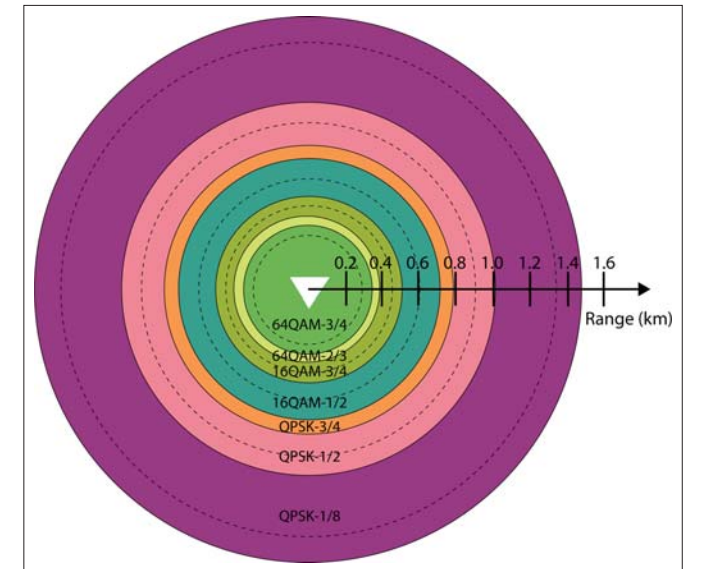


图 3. +24.5dBm 发射功率下，可达到的调制与距离的关系。

大器的线性度必须越来越高。比如，信道带宽为 10 MHz，发射功率 +23dBm 时，要获得 -25dBm/MHz 就需要 $23 - 10 \log(10) + 25 = 38\text{dB}$ 的净抑制。24.5dBm 的发射功率需要 39.5dB 的抑制。因此，随着输出功率的增加，满足监管要求也变得越来越困难。为了减小 IMD 失真，PA 的线性度必须提高，结果是 PA 的效率随输出功率目标的提高而下降。

权衡的重要性

毋庸置疑，对移动 WiMAX 网络而言，较高的发射功率十分重要。目前部署中的网络规定最小发射功率为 +23dBm。每一个发射功率大于 +23dBm 的用户入网都会提高总体网络效率。不过，发射功率越高，功耗也相应增加。因此，在采用更高的输出功率时，功率放大器的效率变得更加重要。

为高频和高效 DC-DC 应用优化的芯片组

国际整流器公司 (International Rectifier) 推出 25V 同步降压式转换器 DirectFET MOSFET 芯片组, 适用于负载点 (POL) 转换器设计, 以及服务器、高端台式和笔记本电脑应用。

新 25V 芯片组结合了 IR 最新的 HEXFET MOSFET 硅技术与先进的 DirectFET 封装技术, 在 SO-8 占位面积及 0.7mm 纤薄设计中实现了高密度、单控制和单同步 MOSFET 解决方案。新的 IRF6710S2、IRF6795M 和 IRF6797M 器件的特点包括: 非常低



的导通电阻 ($R_{DS(on)}$)、栅极电荷 (Qg) 和栅漏极电荷 (Qgd), 以实现高效率 and 散热性能, 并可实现每相超过 25A 的工作。

IRF6710S2 控制 MOSFET 具备极低的栅极电阻 (R_g) 及电荷, 而且当与 IRF6795M 和 IRF6797M 这些集成了肖特基整流器的同步 MOSFET 共同设计时, 能够实现高频、高效 DC-DC 转换器解决方案, 在整个负载范围发挥卓越性能。

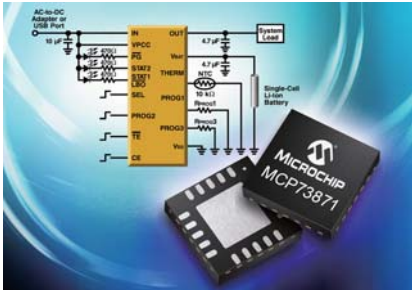
IRF6710S 拥有 0.3 Ω 的极低栅极电阻和 3.0 nC 的超低米勒电荷 (Qgd), 可以大幅减低开关损耗, 使这些器件非常适合作为控制 MOSFET 使用。

www.irf.com.cn

USB/AC 负载均衡锂离子 / 锂聚合物电池充电器

Microchip Technology Inc. 推出 MCP73871 充电管理控制器。这款具备智能充电管理功能的锂离子 / 锂聚合物充电器可通过交流 - 直流适配器或 USB 端口同步进行设备充电及供电。新的单芯片充电器配备集成传输晶体管, 以及多种电池和终端电压选择, 非常适用于既复杂且空间受限的便携式应用。

MCP73871 充电管理控制器可使电子设备通过交流 - 直流适配器或 USB 端口同步供电及充电, 从而简化了目前便携式电子设备的充电和供电问题。这种新型充电器的电压



调节精确度高达 0.5%, 电池可进行最大限度的充电, 有助延长电池寿命。此外, 由于备有集成传输晶体管, 该充电器无需再配备 FET, 只需配上几个小型的无源元件即可。因此, 设计更加小巧、简单和经济。

客户需要小巧紧凑的单芯片充电器以满足当今高级便携式消费类电子设备的需求。这些设备大多提供传统的壁插式充电、USB 端口充电及连接功能, 而 MCP73871 充电器正好切合这些需求。从简单的 USB 电池充电到复杂的电源路径解决方案。

MCP73871 充电管理控制器是便携式消费类电子产品的理想选择, 如全球定位系统 (GPS)、手机充电器、玩具、照相机、PDA 以及蓝牙耳机等。

www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=97

新一代 3A DDR 端接稳压器

德州仪器宣布推出一款可满足 DDR、DDR2、DDR3 与 DDR4 等各种低功耗存储器终端电源管理要求的汲极 / 源极双数据速率 (DDR) 终端稳压器 TPS51200。该简便易用的新型稳压器的陶瓷输出电容仅为 20 μ F, 比同类竞争解决方案的电容降低了近 80%。这样, 设计人员可利用该器件实现更低成本、更小型化的 DDR 存

储器终端解决方案, 以满足数字电视、机顶盒、VGA 卡、电信、数据通信、笔记本以及台式电脑等现代大容量存储器电子产品以及日益丰富的消费类电子产品的需求。

高宽带内部跨导, Gm 放大器与积分动态电压定位均可支持超快瞬态响应, 而且外部输出电容极小。在负载变动幅度为 -1.5A +1.5A

的典型应用中, 输出电压偏移小于 25mV。TPS51200 能在 2.375V-3.5V 的偏置电压下工作, 这使它在系统仅有 2.5V 或 3.3V 电轨的条件下极具竞争力。此外, 在 RAM 暂停工作时, 该器件还支持 S3 睡眠状态控制。

TPS51200 也可用作输入电压范围为 1.1V-3.5V 的通用高性能降压 (LDO) 稳压器。当启用引脚连接至

系统总线电压时, 该器件支持跟踪启动与断电功能, 这使设计人员可以轻松实施多轨系统电压排序, 从而简化设计流程。

TPS51200 的推出进一步增强了

TI 丰富的 DDR 存储器电源解决方案系列, 其中包括支持 TPS51100 DDR 终端稳压器, 集成汲极 / 源极 LDO 的 TPS51116 DDR 电源转换开关以及支持 DDR 终端的 TPS40042 低电

压跟踪开关稳压器。TPS51200 还进一步丰富了 TI 面向存储器技术领域已经非常广泛的 DDR、DDR2 与 DDR3 锁相环 (PLL) 以及 LDO 产品。

www.ti.com.cn

率先达到 80 PLUS Gold 标准是 PC 电源解决方案

恩智浦半导体 (NXP Semiconductors) 宣布, 其 GreenChip PC 芯片成功达到 80 PLUS Gold 对参考设计的认证要求, 该认证是由 Ecos Consulting 和 80 PLUS Program 所制订的。该 PC 台式机电源参考解决方案的整体效率达到 90% 以上, 成为首款达到 Gold 标准苛刻要求的解决方案, 能够帮助 PC 行业加速绿色能源的产品规划。

恩智浦是首家为 PC 电源提供具有高成本效益和高能源效率的芯片的公司, 其产品便于制造, 并已



准备向消费市场大量提供。同目前普通台式电脑的平均功耗相比, 安装恩智浦 GreenChip PC 解决方案的台式电脑能够将能源损失再减少 50%。在 PC 中安装 GreenChip 将对

节约能源产生巨大的影响: 恩智浦预计, 如果有 1.6 亿台台式电脑安装了符合 80 PLUS Gold 认证要求的电源解决方案, 可以减少相当于 2 亿吨二氧化碳的排放。

恩智浦 GreenChip PC 芯片解决方案的设计宗旨是超越所有相关的、现有及未来的行业标准。通过在芯片中采用不会过时的技术, 无论是现在还是未来, 恩智浦都能够更为便捷地帮助 PC 行业开发具有高能源效率的产品。

scn.nxp.com

提高电机驱动能效的 250A 功率 MOSFET

意法半导体推出一款 250A 表面贴装的功率 MOSFET 晶体管, 新产品拥有市场上最低的导通电阻, 可以把功率转换损耗降至最低, 并提高系统性能。

新产品 STV250N55F3 是市场上首款整合 ST PowerSO-10™ 封装和引线带楔焊键合技术的功率 MOSFET, 无裸晶片封装的电阻率极低。新产品采用 ST 的高密度 STripFET III™ 制程, 典型导通电阻仅为 1.5 毫欧。STripFET III 更多优点

包括: 开关损耗低, 抗雪崩性能强。除提高散热效率外, 九线源极连接配置还有助于降低电阻。在 25℃ 时, 封装的额定功率为 300W。

新产品的高额定电流让工程师可以设计多个并联的 MOSFET, 达到节省电路板空间和材料成本的目的。标准驱动阈压还有助于简化驱动电路的设计。STV250N55F3 适用于高达 55V 的电力设备。

高达 175℃ 的工作温度使 STV250N55F3 适用于强电流电力牵

引设备, 如叉车、高尔夫球用车和电动托盘装卸车以及割草机、电动轮椅和电动自行车。新产品在晶圆和成品阶段都经过 100% 的雪崩测试, 为可靠性和抗击穿性提供了有力的保障。新产品将很快达到汽车级产品质量标准。

在同一个产品系列, ST 还有一款型号为 55V STV200N55F3 的产品, 该产品的额定漏极连续电流为 200A, 源极连线配置为 4 线。

www.stmicroelectronics.com.cn

最小尺寸的超高精度箔卷型表面贴装电阻

Vishay Intertechnology 推出新型 VSMP0603 超高精度 Bulk Metal® Z 箔 (BMZF) 卷型表面贴装电阻。该器件是业内率先采用 0603 芯片尺寸的产品, 当温度范围在 -55℃ 至 +125℃ (参考温

度为 +25℃) 时, 可提供 ± 0.2 ppm/℃ 的军用级绝对 TCR、 $\pm 0.01\%$ 的容差以及 1 纳秒的快速响应时间 (几乎不可测量), 且无振铃。之前, 典型的 0603 电阻经过 1000 小时工作负荷后

负载寿命稳定性为 $\geq 0.1\%$, 而 Vishay 的 VSMP0603 在这方面已大幅改进, 在额定功率、温度 70℃ 情况下工作 2000 小时负载寿命稳定性为 $\pm 0.005\%$ 。

www.vishay.com

Power Systems Design C H I N A

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

APEC 2009

2009年2月13-21日
华盛顿特区

功率电子领域最重要的全球活动 论文征集

提交截止日期，
2008年7月18日，访问网站了解细节

www.apec-conf.org

赞助：



公司名录

公司名称	页码	公司名称	页码
Actel	23	ON Semiconductor	26
APEC	51,63	Primarion	42
Atmel	10	Power System Design China	25,33,36,46,55,62
Cadence	13	QuickLogic	11
Camsemi	37	Ridley Engineering	9
Ericsson	52	Ridley Engineering	16
Fairchild	C2	SEMIKRON	6
Idea Industry	8	Semtech Corporation	12
Infineon Technologies	7	SiGe	56
Infineon Technologies	29	Silicon Laboratories	6,31
International Rectifier	C4	Solis Energy	54
International Rectifier	60	STMicroelectronics	8,61
iSuppli	15	Texas Instruments	2
Micrel	C3	Texas Instruments	19,60
Microchip	5	Treasure Star	8
Microchip	60	Tyco	34
NEC	6	Vishay	61
NXP	61	Wellking	6
Octasic	48		

* 粗体为广告厂商

绿色先锋不遗余力推动 高效节能环保

——恩智浦第4亿颗 GreenChip 芯片为全球节约的
能源可点亮 1650 万颗照明灯泡

作者：刘洪

恩智浦半导体已经生产了第4亿颗 GreenChip™——一种高效节能的、用于消费电子和计算机电源的集成电路系列产品；这标志着恩智浦在其充分考虑到环境因素的设计方面所取得的重要进展。正是这些 GreenChip，在过去十年来帮助降低了个人电脑、笔记本电脑和电视机的功耗，而恩智浦已帮助节省的能源可以点亮 1650 万颗普通的 60 瓦灯泡。

恩智浦同时发布了其下一代用于 PC 的 GreenChip。经过计算，如果这种 GreenChip 能安装在全世界所有的 PC 中，那么 3 座标准的（1 千兆瓦）供电站可以立即停止运行。

恩智浦首席科技官 René Penning de Vries 表示：“很多人没有意识到半导体在为电视、移动电话和电脑的使用提供能源方面所扮演的重要角色。很久以前我们就注意到降低功耗的重要性，并开始推出这些节能芯片。现在生产出了 4 亿个 GreenChip 产品后，我们将通过继续提升 GreenChip 在电子设备中的节

能作用，将节能行动往前推进。我们最前沿的技术为消费者提供了独特的机会，令他们在减少碳排放方面迈出显著一步。”

GreenChip 是恩智浦 EcoDesign 的一个绝佳例子。EcoDesign 在新产品设计之初就对环境因素加以考虑，从而保证新产品的设计和生产中都只给环境带来最小的不良影响。此外，这些芯片在其使用寿命过程中，始终能够降低其应用产品的能源使用。

GreenChip 集成电路系列是专为节能而设计，从开始便引领着个人电脑功耗效率方面的行业标准设定。目前的第三代 GreenChip 见证了 GreenChip PC 电脑芯片集的发布，解决笔记本电脑适配器和液晶电视以及台式电脑中的电源功耗。GreenChip PC 芯片的使用已达到 2009 年的 ENERGY STAR® 要求，并且是唯一通过 EPRI 对 85PLUS 认证的笔记本电脑电源解决方案，它将台式电脑的电源总体功耗效率提升了 90%，使单台台式电脑电源供应损耗降低了 50% 以上。GreenChip PC

可扩展的设计令工程师能够在性能、成本和集成的备用功能之间实现平衡，帮助电脑用户和企业降低能耗。

具有环境意识的设计原则体现在恩智浦所有的领导领域中，包括家庭电子、汽车电子和多重市场半导体。在今天于恩智浦半导体位于香港的 APHK 举行的节能活动上，恩智浦将展示那些使用了 GreenChip 系列产品，并且将能源效率作为整体设计中的关键因素考虑的相关产品，包括：液晶电视 2D 调光背光、智能照明解决方案、能源计量以及一些高效马达样品。

作为一家倡导可持续发展的企业，恩智浦很早就意识到绿色环保和节能问题，并致力于将先进的理念应用于新产品，以实现在显著提升产品性能的同时，有效地减少能耗。通过技术创新实现更高的能效比，并传递给产业链上的合作伙伴及最终用户，将是恩智浦对用户和社会的一贯的承诺和使命。

汽车、工业、医药、LCD/等离子、 游戏及打印，Micrel 无处不在！

具低EMI特性的高压同步降压控制IC



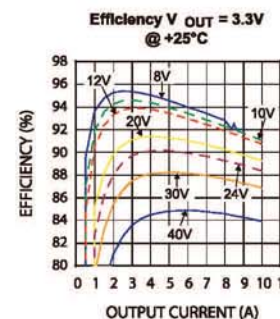
主要特性:

- ◆ 8V至40V输入电压范围
- ◆ 低EMI选项MIC2131
- ◆ 固定150/400KHz
- ◆ 合适的门极驱动令效率超过95%
- ◆ 无需限流电阻器即实现可编程电流限流
- ◆ 输出过压保护
- ◆ 纤巧16引脚4mm x 4mm MLF®封装选项
- ◆ 16引脚e-TSSOP封装
- ◆ 结温温度范围-40°C至+125°C

应用:

- ◆ 汽车系统
- ◆ 工业/医疗DC-DC负载点
- ◆ 游戏机
- ◆ LCD/等离子电视
- ◆ 打印机头驱动器
- ◆ 电讯系统

如需了解更多信息，请联系您当地的Micrel代理商或访问我们：
www.micrel.com/ad/mic2130。



MICREL
Innovation Through Technology™
www.micrel.com

代理商:

富昌电子:
深圳 (86) 755-83669286
北京 (86) 10-64182335
上海 (86) 21-63410077
香港 (852) 24206238

瞻龙国际:
深圳 (86) 755-83438383
北京 (86) 10-82101671
上海 (86) 21-64646969
香港 (852) 27351736

艾睿电子:
深圳 (86) 755-83592920
北京 (86) 10-85282030
上海 (86) 21-28932000
香港 (852) 24842484

好利顺电子:
深圳 (86) 755-33982850
北京 (86) 10-82251376/7
上海 (86) 21-64411811
香港 (852) 35119911

格源科技:
香港 (852) 37410662
深圳 (86) 755-88285788
上海 (86) 21-64956484
北京 (86) 10-51268624
武汉 (86) 27-87306822
成都 (86) 28-66017978

世强电讯:
深圳 (86) 755-25155888
北京 (86) 10-82336866
上海 (86) 21-52371820
香港 (852) 26249917



精确、可靠、高亮度 LED 驱动集成电路

用于恒定 LED 电流调整

产品型号	封装	电压	负载电流 调节	微功率 启动	死区时间	频率
IRS2540PbF	DIP8, S08	200V	+/-5%	<500μA	140ns	<500kHz
IRS2541PbF	DIP8, S08	600V	+/-5%	<500μA	140ns	<500kHz

IR 的高亮度 LED 驱动集成电路，适应并补偿 LED 参数变量，实现了高精度的内在稳定设计。

特性

- 紧凑的 8 脚 DIP 或 SO 封装内的 200 伏或 600 伏控制集成电路
- 整合连续模式，延时磁滞降压调节器
- 外部高压端自举电路提供高达 500kHz 的频率
- 小于 500 μA 的微功率启动
- 为恒定电流调整提供 140ns 死区时间
- 自动重启，非锁定关闭以及带暗化功能的 PWM

www.irf.com/lighting

如果您有任何意见或查询，请访问 www.irf.com.cn/contact，利用我们的网上客户关系管理 (CRM) 系统与我们联系。

International
IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER