

Power Systems Design

CHINA

关注中国创新

2009年1/2月

功率系统设计



特别报道——能源效率

PSDC 产品聚焦
PowerLine

PSDC 精英观点
PowerPlayer

PSDC 市场观察
Market Watch

PSDC 技术访谈
TechTalk

现货充足, 随即送上

多种选择 称心满意 优质服务 迅速快捷



备有数十万件*库存零部件
今天就可www.digikey.com.cn
网站上浏览!

Digi-Key公司供应的所有
产品均直接来自原厂家。

*每日添加新产品。
© 2009 Digi-Key Corporation

优质的电子零件, 优越的服务

www.digikey.com.cn

中国电信: 10800-1527031
中国网通: 10800-8527031

701 Brooks Ave. South • Thief River Falls, MN 56701 • USA

Power Systems Design CHINA 功率系统设计

目 录

刊首语	4
产业新闻	6
莱姆携手业界共谋新能源发展大计	6
Boston-Power 再添 5500 万美元运营资金	6
英商康桥半导体聘请 iWatt 高级经理人	7
产品聚焦▶	8
PowerLine 可再生的优化控制	8
精英观点	10
PowerPlayer 专注中国牵引市场——作者: 马国伟博士, 英飞凌公司工业及家电功率器件高级经理	10
市场观察	11
MarketView 能源关注推动需求——作者: Ash Sharma, IMS Research	11
设计指南	12
DesignGuide 九个最有用的电源拓扑结构——作者: Ray Ridley 博士, Ridley Engineering	12
技术访谈	15
TechTalk 推进能源效率发展——刘洪报道, PSDC 主编	15
封面故事	17
CoverStory 最新一代 DC-DC 电源模块——作者: Tamara Schmitz, Zaki Moussaoui, 首席应用工程师; Sarika Arora, 产品营销经理, 汽车/工业与通信部, Intersil 公司	17
再生能源 - 风力发电	22
RenewableEnergy 用于控制现代风力涡轮机的电流传感器——作者: LEM 公司 Stéphane Rollier	22
照明系统	25
Lighting 面向汽车和 HDTV 应用的最佳 LED 驱动器解决方案——作者: Jeff Gruetter, 产品市场工程师, 凌力尔特公司	25
电源管理	31
PowerManagement 具有效率、可靠性和成本优势的精确动态功耗测量——作者: Richard Kroeger, 应用工程师, 国际整流器	31
通信电源	33
PowerComm MicroTCA 电源系统设计中必备的要素性能、成本和可靠性——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	33
能源效率	38
EnergyEfficiency 利用 HVDC 技术提高能源效率——作者: Anders Gustafsson, Marc Jeroense 和 Johan Karlstrand, ABB 电源系统	38
元件级的能源效率设计——作者: Len Crane, 技术市场总监, Coilcraft	40
更小更轻更经济的新一代便携电源解决方案——作者: 劲量公司	43
利用 LED 实现能源效率——作者: Cree, Inc.	45
新产品	47
绿色视点	48
GreenView 实现新兴家庭娱乐设备最佳性能、硅面积和功耗——刘洪, PSDC 主编	48



Arnold Alderman
Jeff Ju
陈子颖
吴昕
Davlin Lee

《功率系统设计》中文版编委会成员

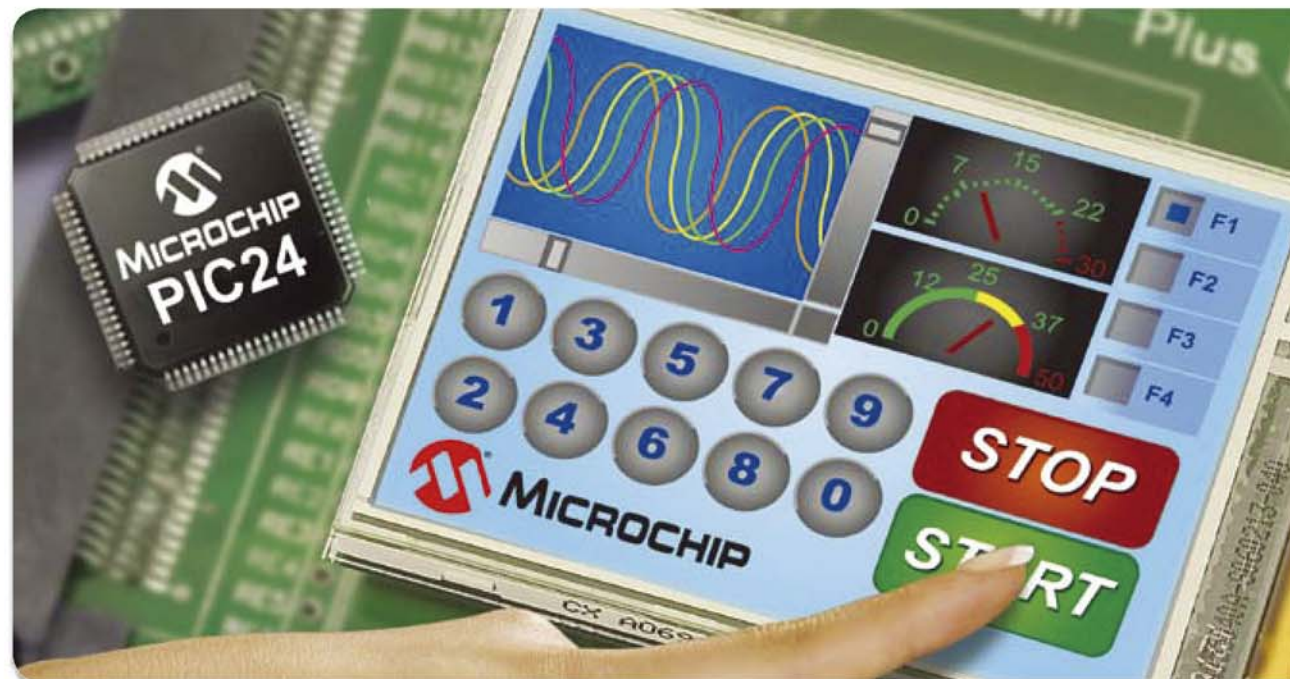
Anagenesis
飞兆半导体公司
英飞凌科技/Eupec
英特尔
Intersil

Andrew Cowell
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Paul Greenland
Michael Wang

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

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标及 PIC 为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家/地区注册的商标。PICtail 为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家/地区注册的商标。©2009 Microchip Technology Incorporated. 版权所有。

低成本的 QVGA 图形



使用 Microchip 的 16 位 MCU、低成本开发工具和软件函数库为您的产品添加图形化用户界面。

从 www.microchip.com/graphics 开始:

- 查看**免费**的网上研讨会、视频演示、应用笔记以及更多其他信息
- 下载**免费**的图形函数库以快速而便捷地实现图形显示
- 购买**低成本**的**全功能**开发工具, 包括 **Explorer 16 开发板** (DM240001) 和 **Graphics PICtail™ Plus 子板** (AC164127)

可从以下网站购买
所需的 16 位 PIC24 系列
单片机及相关的开发工具:

microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com



AC164127



图形特性

65,000 色

480x272 (WQVGA) 分辨率

线、圆形、矩形、多边形、
按钮、窗口、复选框、柱状、
进度条、仪表、图像、动画、
触摸屏以及更多其他
图形元素

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 2660 • 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/graphics



Microcontrollers

Digital Signal
Controllers

Analog

Serial
EEPROMs

Power Systems Design 功率系统设计

CONTENTS

View Point..... 4

Industry News

LEM Successfully Held PECITS2008 6

Boston-Power Adds Fifty-five Millions Dollars Operation Capital 6

CamSemi appoints top exec from iWatt 7

产品聚焦

Optimized Control in Renewables 8

精英观点

Focus on Traction Segment in China — By Ma Kwok-wai, Consumer and Industrial Power Marketing, Infineon 10

市场观察

Energy Concerns Drive Demand — By Ash Sharma, IMS Research 11

Design Tips

The Nine Most Useful Power Topologies — By Ray Ridley, Ridley Engineering 12

技术访谈

Carry Energy Efficiency Development Forward — Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC 15

Cover Story

Latest Generation DC-DC Power Modules — Tamara Schmitz, Zaki Moussaoui; Sarika Arora, Intersil 17

Renewable Energy - Wind Power

Current Transducer Use in Controlling Modern Wind Turbines — By Stéphane Rollier, LEM 22

Lighting Systems

Optimal LED Driver Solutions for Automotive & HDTV Applications — By Jeff Gruetter, Linear 25

Power Management

Accurate Dynamic Power Measurement for Efficiency, Reliability and Cost Advantages — By Richard Kroeger, International Rectifier 31

Powering Communications

Performance, Cost and Reliability Considerations in a MicroTCA Power System — By Xie Wei, Shanghai Ericsson Simtek Electro 33

Special Report — Energy Efficiency

Energy Efficiency with HVDC Technology — By Anders Gustafsson, Marc Jeroense and Johan Karlstrand, ABB Power Systems 38

Designing for Energy Efficiency at the Component Level — By Len Crane, Coilcraft 40

Portable Power: Smaller, Lighter and Affordable — By Energizer 43

LEDs Chosen for Energy Efficiency — By Cree, Inc. 45

New Products 47



Committed to Achieving Best Performance, Silicon-area and Power Consumption — Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC 48

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

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

免费订阅申请可访问:
www.powersystemsdesignchina.com/psdc/
psdclogn.htm

版权所有: 2009年1/2月
ISSN: 1815-3453

AGS Media Group 和 Power Systems Design China (功率系统设计中文版) 对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

第五卷, 第一期



电子市场主流仍然是低能耗高效率



为了更好地保护能源, 人类在减少能源消耗的同时还要努力提高能源使用效率。在全球倡导节能环保、提高能效的背景下, 各国政府及相关组织不断推出的节能环保标准和规范(如1W计划、美国能源之星、80PLUS等), 对电子产品能源效率提出了更高的要求。专注于模拟混合信号领域的美国国家半导体公司顺应业界潮流推出了旨在提高系统能源效率的PowerWise品牌。PowerWise系列产品自上市以来一直备受市场欢迎。

PowerWise品牌代表了美国国家半导体的一系列高能源效率产品。除了性能/功率比极高的芯片产品之外, PowerWise系列产品还有多种不同的系统解决方案, 其中包括专利技术、参考设计及精密的集成电路。这些芯片产品及解决方案的主要优点是可以大幅减少系统的耗电。美国国家半导体的PowerWise系列芯片共有多种不同产品, 其中包括电源管理系统、放大器、接口芯片及数据转换

器等产品。

在经济环境不好的今天, 美国国家半导体也在继续致力于开发高效解决方案, 为世界创造更美好的明天。到目前为止, 美国国家半导体已推出300多款适用于多种不同应用的低功耗、高性能PowerWise产品。PowerWise产品上市后广受欢迎, 目前已广泛用于多种电子产品之中。

目前, 受全球节能浪潮的影响, 更高的能效已成为电子设计竞争的新指标。以往工程师主要考虑的是更快的速度和更强的性能, 但现在设计师还需要确保每一单位功耗都发挥最高性能。高能源效率的设计不仅仅是基于节能环保的道义需求, 更关系到了设计的稳定性、产品使用寿命、差异化功能的实现以及用户体验。

展望2009年, 电子产品市场的主流仍然是低能耗高效率。面对茁壮成长的多个细分市场, 半导体公司将提供创新的解决方案, 驱动市场发展。

正如美国国家半导体中国区总经理何贤斌日前所说: “节能浪潮正在席卷世界各地, 大众越来越关心电子产品的节能问题。展望未来, 我们将以创新节能技术为己任, 为保护绿色地球、创造美好明天贡献绵薄之力, 引领节能技术, 创造美好明天。”

功率系统设计主编

Intersil电压基准

比“漂移”更聪明



温度变化



准确度恒定

显而易见且无可否认的是: 从物理学上看, 模拟电路的性能随温度而改变。而来自Intersil pinPOINT™精密模拟产品线的ISL21400——业界首款通用、数字编程温度斜面电压基准, 向该定律发出了挑战。

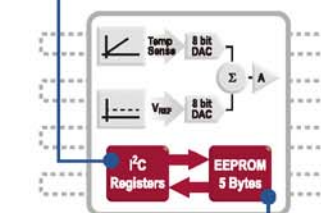
主要特性

- 低功耗
- 片上内存
- $\pm 2\% V_{OUT}$ 准确度
- -40°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$
- 用户可编程
- 纤小8 Ld MSOP封装

主要应用

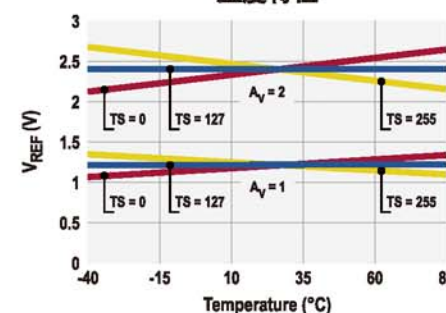
- LDMOS RF偏置
- 传感器偏置
- 激光二极管偏置

通过I2C, 用户可编程
功能允许对输出电压
与温度斜坡动态编程



片上内存存储启动设置

温度特性



ibuy
intersil.com/ibuy

Intersil.com/pinpoint

© 2009 Intersil Americas Inc. All rights reserved.



intersil®

the EVOLUTION of ANALOG™

莱姆携手业界共谋新能源发展大计

LEM 电子联合《变频器世界》和《电源世界》，在深圳、上海和西安成功举办了 2008 年第二届“电力电子器件创新技术与解决方案”研讨会（PECITS2008）。此次会议得到了赛米控（香港）有限公司及上海鹰峰电子科技有限公司的大力支持。

会议主题为“可再生能源中的电力电子器件技术与解决方案”，约 150 名专家、教授、企业领导、技术工程师及业内各位朋友出席了本次会议。目前，当大力开发利用可再生能源，实现能源的可持续发展成为解决当前我国能源短缺的根本途径时，许多变频、电源、伺服制造商及系统集成商已经着力风能和太阳能市场，研发、生产相应的变频、伺服、电源等电力电子装置产品，这其中，电力电子器件技术将决定着装置的水平。为使众多变频、电源、伺服制造商及系统集成商深入了解风能和太阳能等可再生能源领域对于电力电子装置的需求，更重要的是了解最新电力电子器件技术和产品如何帮助他们生产更高品质的变频、电源和伺服产品，以满足风能和太阳能等领域对



于高性能电力电子装置的需求，本次会议着重探讨了最新电力电子器件技术以及风能和太阳能领域的电力电子技术解决方案，并对正在高速发展的轨道交通行业给予了大力关注。

会上莱姆也为大家带来了应用领域极其广泛的电量传感器系列产品，专注于工业、铁路、能源与自动化以及汽车市场。当前，电量传感器已经成为电力电子产品中必不可少的重要检测环节之一。每年都

有数百万计的电力电子产品投放到市场，服务于中国的制造、交通、能源、通讯等领域。而北京莱姆为市场提供了近千种的适合不同测量范围的电量传感器，测量范围电流从 0 到 20000A，电压 0 到 6400V，产品原理多样，包括开环、闭环、C、IT、Rogoshi 等。

www.lem.com.cn

Boston-Power 再添 5500 万美元运营资金

Boston-Power 公司将利用新的运营资金来扩大生产、销售、市场推广和产品研发，以满足全球市场对 Sonata 锂离子电池的强劲需求。Sonata 初步瞄准笔记本电脑市场，将通过与全球首屈一指的笔记本电脑供应商惠普合作于 2009 年初进入市场。Boston-Power 的产品有着广泛的终端应用，从消费电子产品

到电动自行车（e-bike）、混合动力/电动汽车（EV/HEV）及其它形式的交通工具，面向这些市场的早期产品已完成开发。

此次 D 系列的融资项目是由 Foundation Asset Management (FAM) 主导，并包括现有的蓝筹投资者 Oak Investment Partners、Venrock、GGV Capital 及 Gabriel Venture Partners。同

时，Venrock 合伙人 Tony Evnin 现已担任董事会主席职位。Boston-Power 是在清洁能源技术和能源存储领域上全球融资状况最好（well-funded）的企业之一，自 2005 年成立以来已经吸引了 1.25 亿美元的投资。

Boston-Power 创办人兼首席执行官 Christina Lampe-Onnerud 博士称：“制造商和客户正在寻找更可

靠、持续时间更长、更环保的电池产品。Boston-Power 很早已经确定了这一商机，我们快速地行动以开发改变行业面貌的产品，并采用独特的质量管理体系，建立批量生产能力，这一体系将对该行业的龙头企业发生影响。这一次的新投资将

英商康桥半导体聘请 iWatt 高级经理人

Mark Muegge 是在离线产品开发市场上有着一股创新力量的高级人才，履任英商康桥半导体营销副总裁。他将领导公司整体及产品营销相关事务，并协助制定下一代的电源管理芯片。此一重大人事案对于英商康桥半导体强化市场地位及增进业绩成长是一项非常重要的关键。

Muegge 在半导体产业中拥有 20 年以上的丰富经验，在电源供应控制芯片市场中，他也拥有非常优异的经历及背景。当 iWatt 于 2000 年成立时，他是该公司第一位聘雇的员工，并共同研发了该公司一次侧感应技术（Primary Side Sensing，简称 PSS），这项技术让厂商能够开发出更简化、更安全且更低价的电源供应器。他一手创建 iWatt 的工程研发团队，在他的领导下，工程研发团队设计出许多高效能的控制芯片。在加入英商康桥半导体之前，他曾担任 iWatt 产品最多样化的 AC/DC 产品事业处总监，负责所有相关的营销及研发计划。

“Mark 加入英商康桥半导体是个绝佳的时机点。我们冀望未来能够扩充产品线、强化电源供应控制芯片的占有率，并锁定新的市场机会。他过去成功的经验、丰富的市场知识及顶尖的技术能力，对我们来说是无价之宝。他的加入对于我们公司未来的发展有立即性的影响。”英商康桥半导体执行长 David

帮助我们显着扩大在笔记本电脑行业的运营，而且还让我们能够更快速地响应其它高成长市场领域的机会，尤其是交通运输市场。”

www.boston-power.com/ch/home.html



Baillie 做出以上表示。

除了 iWatt 以外，Muegge 在其它半导体产业公司中，也曾任职资深营销人与工程师的角色，包括：Hi/fn - Muegge 制定该公司旗舰级安全共同运算芯片产品；Quality Semiconductor - 逻辑芯片及专业内存制造商以及 IDT - 通讯芯片供货商。他毕业于 University of California, Davis，拥有 BSEE 学位，并于毕业后加入 AMD，开启他工程师的生涯。

www.camsemi.com/news/releasesC.htm



✓ 开关式稳压器

✓ 非隔离式 PWM 控制器

✓ 隔离式 PWM 控制器

✓ 功率 MOSFET 驱动器

✓ 热插拔控制器

✓ ORing FET 控制器

✓ 监管器

✓ 电源定序器

✓ 线性/LDO 稳压器

intersil.com/power

the EVOLUTION of ANALOG™



可再生的优化控制

Ericsson 的新型数字 DC-DC 转换器

可再生能源必须以一种方式或者另一种方式进行转换，使电压达到控制器和监控功能所需的水平。无需考虑整个链条，可再生能源的优点可能因使用效率较低的 DC-DC 转换器的附属功能所抵消，不能优化不同负载条件的效率。

嵌入在 Ericsson BMR453 内的自适应控制和数字电源管理，可以提供效率方面最先进的性能，而且可以通过其 PMBus 进行控制和监控。

此外，BMR453 还有一个内置的自平行功能，在需要的时候它可以为中间总线提供两倍的功率，并自动切换到转换器模式，接着进入休眠模式。大型系统的类似功能的方案将具有预期的巨大节能潜力，减少二氧化碳排放和总拥有成本。

BMR453 具有 96% 的效率，可提供 400W 的输出功率，或高达 33A 及 $\pm 2\%$ 的精度。在这个精度水平，最佳的商用模块可以提供 300W 输出功率。因此 Ericsson BMR453 可以在同一个封装尺寸中实现 33% 以上的巨大功率。在多功能性方面，BMR453 有 36V 至 75V 的输入电压范围，其输出电压为 8.5V 至 13.5V 可变。

BMR453 系列的应用领域还包括必须使用电池备份或 -48V 和 -60V



标称值输入电压的电信输入电压的系统。其固有的负载调节还有助于 BMR453 用作系统中的一个 IBC，其中的中间总线电压直接供电设备如硬盘驱动器，不能容许由常规 IBC 提供的总线电压的大范围变化。使用和不使用基板的 BMR453 系列已经上市。一个通信引脚转接口可以用来连接 PMBus。

Ericsson BMR453 模块采用 PMBus 接口进行系统连接，开辟了控制功能的一个全新世界。数字控制系统可为用户提供控制、配置和监控器件本身的方法。由于这个水平的控制以前从来没有实现，这对客户来说是一个巨大的进步，这些新的功能有助于实现减少能耗的更加智能的能源管理。

对于用户不需要使用 PMBus 接口，一个没有通信引脚转接口的

可选型号已供应。该转换器可满足 EN-60950 绝缘要求，而且具有重要的行业标准功能。

一个同步工具有利于多个模块在完全相同的频率下工作，以有利于最佳滤波器设计的安静运行——RF 或传导。一个“电源状态良好”引脚在低态和高态之间工作，而且是对基于事件的编程有用的功能，例如适当顺序的启动。

对于电流共享占空比，BMR453 模块能够并联工作，而无需外置平衡电路。相反，专用引脚可以连接在一起并自动实现电流共享。一个电压跟踪引脚将跟踪一个外部器件，并可再次用于基于事件的编程。

这些额外功能均已加入 DC-DC 转换器先前标准当中，具有空前的功率密度，这一结合使产品真正独一无二。

新推出的评估套件可以帮助设计人员评估和编程模块。它包括评估板、操作手册、包含图形用户界面 (GUI) 的 CD 和电缆。这是第一款可以处理数字管理的四分之一砖 DC-DC 转换器，也是在使用 GUI 时实际上首次可以“看见”模块内部，以及转换器轨发生了什么。

www.ericsson.com/powermodules

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

专注中国牵引市场

英飞凌科技（中国）有限公司日前在北京举办“梅傲风雪 缘起中国 英飞凌 2009 媒体迎春会”。公司副总裁兼执行董事尹怀鹿博士携多位英飞凌高层与媒体分享了 2008 年英飞凌在中国市场的发展与成长，并共同展望未来。

作者：马国伟博士，英飞凌公司工业及家电功率器件高级经理

英飞凌可以提供涵盖整个电源链的高效能源管理产品，包括发电、输电和消费等应用。英飞凌的工业电源应用技术和产品，其主要应用包括个方面：

第一是工业电机驱动器应用，采用的芯片技术包括 EmCon™ 二极管、TrenchStop™ IGBT、双极；采用的封装技术是：EasyPIM™、EconoPACK™、IHM 模块、可控硅及二极管模块、堆栈。

第二是牵引与运输应用，采用的芯片技术是 HV IGBT (1.7kV 至 6.5kV)、大电流二极管、TrenchStop™ IGBT；采用的封装技术是：IHM 及 IHV 模块、压接式功率盘。

第三是电源，如 UPS、SMPS 应用，采用的芯片技术是快速 IGBT、CoolMOS™、SiC 肖特基二极管；采用封装技术是：EasyPACK、压接式模块、34mm 模块、62mm 模块；

第四是可再生能源如风能及太阳能，采用的芯片技术 EmCon™ 二极管、TrenchStop™ IGBT、大功率 BIP；采用的封装技术是：EconoPACK™ +、IHM 模块、BIP 模块、堆栈。

第五是焊接及感应加热应用，采用的芯片技术包括 EmCon™ 二极管、快速 IGBT、大功率 BIP；采用的封装技术有：压接式功率盘、PowerBLOCK、EconoBRIDGE™、62mm/34mm 模块。



在工业电源应用方面的芯片技术包括 600V 绝缘硅驱动 IC 技术；1200V/1700V 无铁芯变压器驱动 IC 技术，产品有 Cool-MOS™、SiC、IGBT 和 EmCon™，电压从 600V 至 6500V。

工业电源应用采用的封装技术包括：模制封装、压接式模块、焊接模块、大功率盘、开关电源，这些封装技术适用于不同的阻断电压（VBR）和开关电流。

在大功率半导体元件（高于 1kW）市场，由于能源效率和减少二氧化碳排放的推动，市场出现了两位数的增长。亚太地区不包括日本的年复合增长率可达 19%。英飞凌在功率半导体市场（高于 1kW）全球排名第二，占 21%，北美和欧

洲均为第一，分别占 26% 和 32%。

在牵引用功率半导体全球市场中，亚洲的牵引市场增长最快。中国牵引领域的市场和产品也将快速增长。中国政府刺激计划将拉动国内需求，铁路建设和机车购买方面的投资包括：2 万亿人民币将投资于铁路建设，2009 年将投资 6000 亿元；8000 亿人民币刺激计划，加上 1.2 万亿人民币以前分配的预算；未来 4 年 5000 亿人民币计划购买机车和铁路车辆，2010 年和 2009 年预算为 3000 亿；运输方面的投资为 8000 亿元。在铁路建设方面，制定了中国铁路网络主干发展计划和到 2010 年城市公共交通轻轨铁路计划。

英飞凌在牵引市场功率半导体拥有极大的优势，标准 IGBT 模块全球市场份额为 31.6%，标准 IGBT 及 IPM 为 22.0%，IGBT 模块及双极模块为 23.7%。未来 3 至 5 年英飞凌在牵引 IGBT 方面仍保持着领先技术优势。

牵引应用是电力电子应用领域要求最严格的，可靠性和寿命要求最高，功率要求高达 10MW，每个 IGBT 的最高电压可高达 6.5kV，每个 IGBT 的电流高达 600A。在贮存和工作温度方面要求也非常高，可低至 -55℃。由于频繁的启动 - 停止操作也带来了功耗和热循环，此外还要复合冲击和振动要求。

www.infineon.com/cn

能源关注推动需求

2009 年是最具挑战性的一年

作者：Ash Sharma, IMS Research

首先，我要说我是多么高兴代表 IMS Research 为 PSD 撰写我们的第一篇 MarketWatch 文章。电源行业现在是一个令人激动的地方，而且在相当长的时间都是 IMS Research 的重要焦点。我们在 20 世纪 90 年代初推出了我们的第一个电源市场研究，现在我们有十个分析师专攻这个主题。

作为我们的第一篇文章，我认为没有比能源效率更好的主题要讨论。IMS Research 跟踪电源行业的每个领域，能源效率和节能是确定功率元件需求的两个最重要的潜在因素。

能源效率和节能几乎影响了电源行业的所有领域，尽管在本文中有太多个别问题要讨论，一些最有趣的例子是电机驱动器、节能照明、太阳能、高效电源、混合动力汽车、智能仪表和白色家电。

最近两年间，工业电机驱动器出现了前所未有的需求。2008 年出货量增长了大约 10-15%，其动力来自更智能控制电机以实现节能的需求。这种迫切需求使 IGBT 模块供应商在 2008 年实现了 15 亿美元的市场成长。尽管这个行业在 2009 年不太可能出现正的增长，但长期展望是十分有利的。

虽然并不是太大，IGBT 模块供应商的另一个具有吸引力的领域是太阳能逆变器。过去三年，太阳能逆变器出现了爆炸性增长，很大程度上归功于德国，它推出了非常具有吸引力的奖励措施促进太阳能技术。2007 年，全球安装了大约 2.9GW



新的太阳能发电量。在 2008 末，这已飙升到 5.1GW。这为逆变器及其元件供应商，以及其他公司提供了巨大的机会，例如美国国家半导体已通过推出将智能从逆变器转向太阳能板的新产品，来发现太阳能模块的巨大增长。

尽管出现了经济衰退，虽然一些大的项目可能面临着获得资金的困难，预计 2009 年太阳能设施的增長仍然强劲。尽管最近出现了石油价格的急剧下滑，太阳能发电仍保持强劲的势头。普遍预计 PV 模块的价格今年出现了大幅回落，模块产量的显著提升扭转了去年的供求失衡。这个因素，再加上政府的长期措施，不管当前经济气候如何，2009 年应该保证市场的持续增长。

虽然短期的增长将不可避免受到消费开支减缓，以及汽车工业当前金融问题的约束，但是功率元件

供应商的另一个高增长机会是混合动力汽车。长期看，成长前景是非常积极的。未来五年，预计混合动力汽车的渗透将从去年的低于 2% 增加到 5% 以上。这个预测，以及混合动力汽车的巨大的功率元件，为供应商提出了一个非常具有吸引力机会。此外，大量的逆变器级 IGBT 元件、附加的 DC-DC 转换器、控制器、电池管理 IC 和功率分立器件都推动着功率电子元件的显著增长。

除了这些比较新的和高增长领域，更多成熟的市场仍然存在其他机会，其中更高能源效率的需求将推动经济增长。一些实例包括朝着 80+ 现在是 90+ 电源的推进。这个规范是由 Dell 和惠普等公司支持的，迫使许多公司为计算应用制造更加高效的电源，以支持平均售价和推动更有效功率 IC 的需求。更加高效和智能使用能源的需求也影响了电路板级 DC-DC 电源转换器。当输入电压下降和电压轨数目增加时，出现对更加有效的稳压器和控制器 IC，以及从线性到开关模式稳压器更快速转换的稳步增长的需求。这种趋势更进一步得到了计算和消费类应用的功耗增加，以及企业和消费者更加关注能源账单的推动。

这个有趣的主题有如此多的问题需要评论，我们期待 2009 年的其他时间为功率电子市场提供富于洞察力的评论和分析。似乎可以肯定，对于整个行业来说 2009 年是最具挑战性的一年！

www.imsresearch.com

九个最有用的电源拓扑结构

现代电源设计大约开始于三十年前，只有少数的拓扑结构可以很好地服务于业界。在80年代，对新的和领先的电源转换技术的研究创建了数以千计的可以加以使用的新型拓扑结构。今天，主流行业已回到早期拓扑结构。少数的相同的电路可以为大多数应用提供最佳解决方案。

作者: Ray Ridley 博士, Ridley Engineering

在电源设计开始，有三种基本的转换器：降压式、升压式和降压-升压式。早期分析论文仅覆盖了这些拓扑结构。也有的转换器表现完全与这些基本拓扑结构一样。它们被认为是降压式、升压式和降压-升压系列，电路中内建了隔离。内建在降压式转换器系列是正激、双开关正激、半桥、全桥和推挽式。升压有一种隔离型号，可以采用一个桥接或推挽式电路。隔离降压-升压电路是著名的反激式转换器。

发明新的电源拓扑结构和研究其工作正成为有趣的研究工作。这形成了过去的大部分研究，尤其在80年代期间。一些新奇的电路发明出来，绞尽脑汁以全面了解它们的操作。Caltech的论文提出了超过300个新的拓扑结构，使用了更多的开关和二极管。有一段时间，似乎老的待机拓扑结构已处于被取代的危险之中。

对许多需要生产产品的设计人员来说，这是一个非常困惑的时间。在阅读会议论文之后，工程师们很想尝试预示着上佳表现，但是却被证明很难投入生产的奇异新颖的拓扑结构。

因此，业界兜了一大圈又回到原处。现在，几乎所有设计都依赖于原来的基本拓扑结构。例外的是对某些非常高密度的应用，或者是



不寻常的电压及功率范围，但是工作的工程师几乎总能用一组基本电路找到可做的工作。

这不是说行业没有进展。行业有了长足的发展——恰恰不是通过使用根本不同的电路拓扑结构。主要进展一直在正确的应用中明智地利用正确的电路，某些拓扑结构将电源分割成较小的若干块（如母板VRM和负载点转换器）、先进的封装、新的硅片器件，以及小心应用低损耗开关。

1. 降压式转换器

降压式转换器是所有电源中最基本的。它提供比输入更低的电压输出，可以用在不需要隔离的所有功率级别。

如图1(b)所示，当输出电压处于低电位时，降压式转换器的二极管可以用一个有源开关替代。这提供了效率优势。但要注意，当使

用分立式元件时，避免两个开关的重叠是必不可少的。

或许降压式转换器比其他任何转换器更多。它们形了微处理器电源的基础，可提供超过100A给负载。现代设计技术将总负载分成较小的块，使用若干并联降压式转换器。这将导致在最后的电源系统中它可以更快转换。它还更小和更有效。

当采用这些转换器时，不要忘记输入是有噪声的。好的电源设计人员将在其降压式转换器的前端使用输入滤波器，防止大开关电流为在板上其他地方带来噪声问题。

因为输入至输出电压比增加，降压式转换器变得不那么理想。作为一个极端，10:1降压是合理的。除此之外，需要强调芯片，变压器拓扑结构可能更适合。

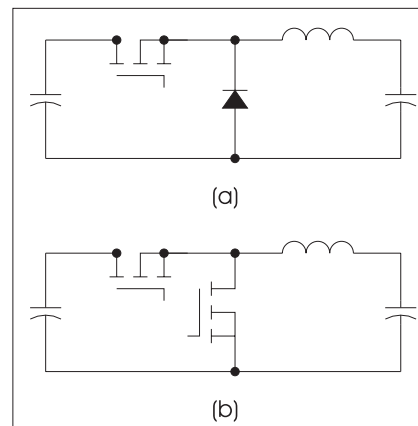


图1. 降压式转换器。

- 应用：用于低于1W至超过

1mW功率级别的降压式无隔离。

- 优点：低噪声输出。
- 注意：输入噪声需要过滤。不要尝试降压太多。
- 先进应用：同步整流器、多相电流共享。

2. 正激式转换器

如果你的系统要求隔离或一个大降压比，可以由正激式转换器提供。这将在电路中插入一个变压器，并有助于输入电压适当的调节。变压器也将加入复杂性——开关的电压应力增加——当转换器处于关断状态时，铁芯必须恰当复位。通常，正激式转换器仅可在50%占空比条件下工作。其余时间留待变压器复位。

正激式转换器仅用于谐振模式的更先进的版本，低压输出的或采用同步整流器。

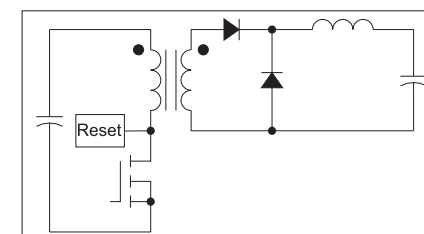


图2. 单开关正激式转换器。

- 应用：1W至大约100W功率级别的隔离输出。
- 优点：低噪声输出，单接地参考开关。
- 注意：开关上的高压。输入噪声需要过滤。需要变压器复位电路。最大50%占空比。
- 先进应用：同步整流器、谐振转换器、多相电流共享、变压器谐振复位。

3. 双开关正激式转换器

单开关正激式转换器的功率级别受开关上的电压应力的限制。在

更高功率级别，选择的转换器是双开关正激式转换器，如图3所示。这在所有隔离转换器中最坚固稳定，在初级电源开关提供了一个电压箝位。它可用于高达1kW或更高的应用。

两个开关同时导通，上面的开关要求一个绝缘栅驱动。变压器铁芯通过同一个二极管自动复位，将这些开关的电压箝制至输入电压源。

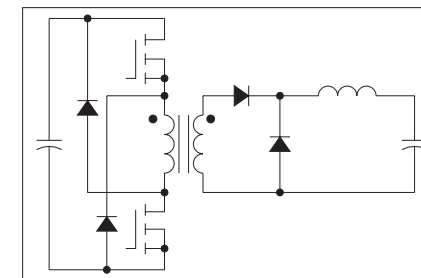


图3. 双开关正激式转换器。

- 典型应用：用于功率级别为低于50W至超过1000W的隔离输出。
- 优点：低噪声输出，箝制初级开关电路电压。电路非常可靠。
- 注意：输入噪声需要过滤。最大50%占空比。
- 先进应用：同步整流器、多相电流共享。

4. 半桥转换器

当每个开关交替地接通时，半桥转换器在以对称波形推动铁芯的双开关正激方面具有明显的优势。多年来，工程师们都在争论半桥和正激的有关优点。一旦电流模式控制成为标准，半桥转换器就会失宠，因为它在电流模式控制时无效。

直到最近开始它才再次出现。一些实例包括需要AC输出的镇流器电源，以及高密度电源，这些的开关频率非常高，其减少半桥的磁芯损耗成为了决定因素。该拓扑结

构可正常运行最近几年的非调节总线转换器。

对于离线应用，半桥的电流模式问题及其他复杂性仍然使双开关正激成为首选方法。

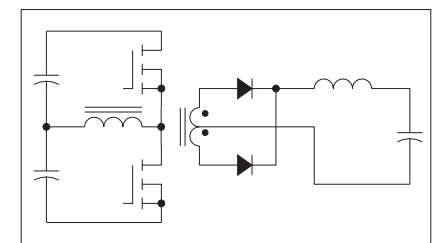


图4. 半桥转换器。

- 应用：用于低于50W至500W功率级别的隔离输出。
- 优点：低噪声输出，箝制初级开关电路电压。
- 注意：栅极驱动噪声问题可导致跨导、变压器通量平衡、输入电容器平衡、电流模式控制问题。大多数情况不推荐。
- 先进应用：带有稳压输入的高频总线转换器、同步整流器。

5. 全桥转换器

当功率级别超过大约500W时，一些设计人员将用一对双开关正激转换器并联为负载供电。主要是异相地开关，以尽量减少输入噪声。这当然是大功率应用耐用而可靠的方法，还可以最大限度地缩短开发时间。

另一个方法是用两个以上开关取代双开关正激初级的二极管，交替开关对角线脚，以提供全桥转换器，如图6所示。全桥可提供比一对正激转换器更低元件数的解决方案，如果你要花更多的开发时间，这必然是正确的选择。

资深设计人员在相位变换模式下使用全桥，其中初级开关电路总是需要50%的时间。这最大限度地减少了开关损耗，而且无需初级

缓冲器，因为漏感能量是在初级循环的。

不过，必须特别注意这种电路不得重复驱动桥接的边脚。由于需要高侧驱动器，这这可能是个问题，可以用栅极驱动变压器和仔细布局来解决。

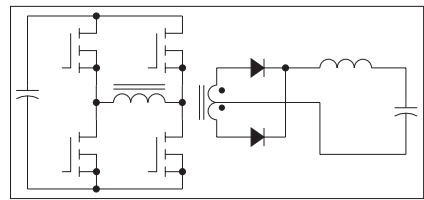


图 5. 全桥转换器。

- 应用：功率级别从 200W 至超过 5000W 的隔离输出。
- 优点：低噪声输出，箝制初级开关电路电压。
- 注意：栅极驱动噪声问题可导致跨导、变压器通量平衡。
- 先进应用：相位变换操作、倍流操作、同步整流器。带有稳压输入的高频总线转换器。

6. 推挽式转换器

过去的衍生的降压式转换器是推挽式。推挽式转换器有两个接地参考开关，使之容易用一个 PWM 控制芯片来直接驱动。不过，其应用被限制在低电压输入，因为每个开关都会出现双输入电压，加上所有泄漏能量突增。它是用于电池输入达到较高电压输出的普通电路，但不推荐用于离线应用。

它也成功应用于高频总线转换器，其中的输入电压是严格稳压的，如半桥和全桥转换器。

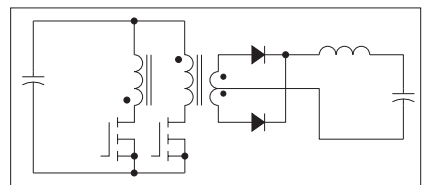


图 6. 推挽式转换器。

- 应用：低压输入、低于 1W 到大约 500W 功率级别的隔离输出。
- 优点：低噪声输出，接地参考电源开关。
- 注意：变压器通量平衡、输入器件高压。
- 先进应用：带有稳压输入的高频总线转换器、同步整流器。

7. 升压式转换器

升压式转换器与降压式相反——它只会增加电压，其输入是低噪声的，其输出是有噪声的。它是一个理想的选择，如果你需要增加电压而没有隔离，它还可广泛用于功率因数校正电路，利用输入交流线路产生一个高压 DC 总线。

升压式转换器通常仅出现在其隔离型号中。可以构建桥接和推挽式升压电路，问题随之出现了，这就需要额外的功率绕组，使电路高达满输出电压，而不出现电源开关的过流。

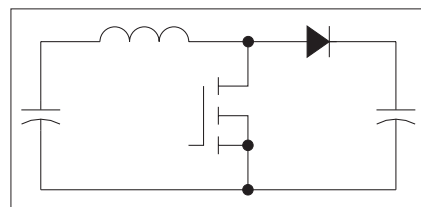


图 7. 升压式转换器。

- 应用：非隔离式升压，功率从 1W 至大于 1kW，功率因数校正。
- 优点：低噪声输入，箝制输出电压。
- 注意：采用电流模式控制可以利用这种 RHP 零点转换器提供很好的响应。

8. 降压-升压型转换器

降压-升压型转换器兼具降压式的降压，以及升压的提升。图 8 所示是其最简单的形式，它提供隔离和反相输入。由于这不是特别是常

见的要求，又由于它有一个高侧开关，它不是行业特别常见的电路。

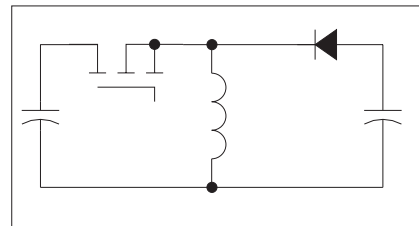


图 8. 降压-升压型转换器。

- 应用：非隔离式升压或降压、反相输出、从 1W 至大于 100W 的功率。
- 优点：容易增加多相输出。
- 注意：RHP 零点电流模式控制，输入噪声和输出噪声。

9. 反激式转换器

反激电路是隔离型号的降压-升压型转换器。在降压式转换器之后，它是最常见的电路。由于其低元件数、储能和变压器作用是单个磁性元件，以及易于提供多相输出，它很流行。

反激式转换器有许多操作模式——间断模式、连续操作模式、准谐振，等等。它们都在一起使用。弊端是电源开关上的高压，这通常必须进行箝制，高噪声输出来源于一个二次滤波器，相应的功率限制约为 10A 输出电流。

- 应用：非隔离式升压或降压式、反相输出，从 1W 至 100W 功率。

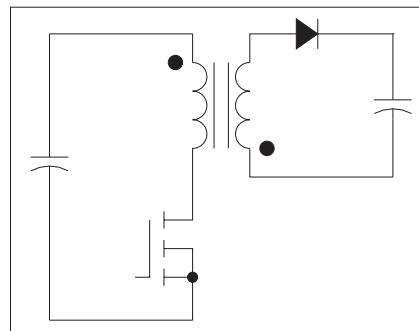


图 9. 反激式转换器。

下转第 21 页

推进能源效率发展

——对话爱普科斯大中华区电力电容器高级销售经理唐亮

据

中国电力企业联合会（CEC）的报告显示，自 2002 年以来，中国的电力消耗增长了一倍。2007 年，已达到了 3.18 万亿千瓦时。随着中国工业的快速发展，尽管已经采取了措施增加电力供应，但缺电现象仍然在一些地区存在。今年 7 月份，石油价格创下了历史性的新高，因此，中国经济的发展还受到全球油价上涨所带来的困扰。尽管有这些问题存在，随着中国 GDP 的稳步增长，对能源的需求将进一步增加。面对上述问题，从本频道主编与爱普科斯大中华区电力电容器高级销售经理唐亮的对话中或许可以发现一些商机。

本刊主编：目前，中国已经认识到可持续发展和为子孙后代保护环境的必要性，并把节能减排作为当今工作的重点来抓。因此，在能源需求的稳步增长和减排的必要性这两种因素作用下，中国将加大力气提高能源的使用效率。事实上，中国政府已经设定了减少能源消耗的目标，迈出了第一步。该目标已经写于中国的“十一五计划”，即到 2010 年，能耗比 2005 年减少 20%。此外，为鼓励实现上述目标而通过的能源法，已于 2008 年 4 月起生效。您认为节能对中国意味着什么呢？

唐亮：节能蕴藏着巨大的商机。先让我们通过 IEA（国际能源署）提供的数据，看看中国在节能领域的前景。据 IEA 估计，到 2030 年，全世界在建筑、运输、工业、家电和设备以及照明领域里降低的潜力将是巨大的。如今，人们普遍认



为中国的能源效率低于世界平均水平。也即，中国的节能潜在市场更大，特别是将经济发展和能源需求增加的因素考虑在内时。

本刊主编：我知道，爱普科斯生产的各系列元件、模块和系统中都直接或间接地采用了提高能效的设计。请介绍一下这方面的情况。

唐亮：爱普科斯产品的应用领域十分广泛，包括可再生能源生产（如风轮机和太阳能发电机）和高效的高压直流输电系统，可以在工业安装、运输系统、建筑和照明等领域。在所有这些应用领域，爱普科斯先进的元件和解决方案可极大地提高能源效率。

爱普科斯生产的铝电解电容器，用于可再生发电系统中的变频器。在高压直流输电系统中，电力电容器起着至关重要的作用。目前，在中国的风能市场上，爱普科斯是最大的风力电容供应商之一。

爱普科斯生产的电力电容器由于可靠性高、使用寿命长且结构紧凑而成为在市场上的佼佼者。

本刊主编：请您详细介绍一下你们的元器件在电力行业的应用情况。

唐亮：爱普科斯提供的元器件可帮助电力公司将电能有效地从电厂传输到需要能源的城市和工业区。这方面的一个例子是从中国西南部的向家坝（译音）水电站用高压直流（HVDC）传输到东部沿海工业中心——上海。在此应用中，爱普科斯生产的 MKV 电容器被安装在变压器站中，用于滤波和储存电能，该 HVDC 传输线路具有 6400 兆瓦的传输容量和超过 2000 公里的传输距离，它将是世界上同类系统中容量最大和传输距离最长的。正是得益于客户和其他合作伙伴的支持，爱普科斯始终能够提供环保型的发电和电力传输方案。

在配电领域，爱普科斯可提供综合性的电能质量方案，将高质量的电能从电厂传送到生产工厂和建筑物。这类产品包括功率因数补偿电容器、晶闸管模块、功率因数控制器、滤波电抗器和抗电磁干扰滤波器。例如，在 2008 北京奥运会的几处场馆中，爱普科斯提供了关键的确保电能质量的元件包括安装在中国国家体育场鸟巢、青岛帆船中心和北京摔跤馆的功率因数补偿电容器和谐波滤波器。这些解决方案降低了配电系统中的谐波失真，提高了系统的功率因数并提供了稳定的电压和频率从而提高了电网中

所有载荷的能源使用效率包括照明、空调和电梯。

本刊主编：在其他行业，你们的产品解决了哪些关键的节能问题？

唐亮：爱普科斯向中国船舶工业集团公司（CSSC）提供了先进的动态功率因素补偿系统的关键元器件，是爱普科斯目前最大的动态功率因素补偿项目。在载荷转换时动态功率因素补偿系统可提供次数无限的电容投切操作，但同时又可确保实时的无功补偿响应时间（20ms）。该项目共总安装了48套系统约7兆乏。有了爱普科斯的解决方案，该造船基地车间的低压配电系统将功率因数从0.7提高到0.95，这也说明了爱普科斯在节能应用方面所取得的杰出成就。同时，由于使用了爱普科斯先进的PQS解决方案和关键元件，该公司将能耗减少了30%，并改进了焊接质量。

爱普科斯还可提供关键的功率转换解决方案和元器件。其生产的

铝电解电容器、电力电容器和EMC滤波器可用于工业领域和牵引系统中的高效变频调速驱动机构，以提高能效。这方面典型的例子是在起重机和钢厂中的应用。在这里，高压变频器中采用爱普科斯的元件，以AC交流滤波以及实现IGBT逆变电路的直流支撑功能以调平整流电压和电流。高性能抗电磁干扰输入和输出滤波器可保护电机和电网不受到有害的电磁干扰。

中国将斥巨资（2万亿元人民币），计划在2020年建立高速铁路网。从2008年8月1日起，5趟CRH3高速列车开始在中国运行。这些和谐号高速列车，其变频器谐振电路中的关键元件即为爱普科斯生产的电力电容器。此类电容器可稳定直流链路，承受高达200KA的浪涌电流，而不缩短使用寿命。这正是牵引系统性能的重要方面之一。该应用使变频器极大地充分的减少了能耗，并提高了系统的稳定性。

本刊主编：在功率转换方面，爱普科斯的元件和解决方案是怎样为节约能源和提高稳定性发挥重要作用的？

唐亮：能源链中的下一环节是功率消耗。在此领域，爱普科斯亦提供了各种用于节能的关键元件。

以照明为例，它在节能方面有很大的潜力可挖掘。爱普科斯生产的薄膜电容器、变压器、扼流圈、功率电感器被集成应用到电子镇流器和节能灯中。在中国市场上，爱普科斯向该行业领先的跨国和中国制造商提供主要部件。与传统的白炽灯相比较，节能灯可降低能耗80%，并将使用寿命延长15倍。

在中国市场上从发电和功率消耗的整个能源链，爱普科斯均极力推广节能产品应用。如今，爱普科斯在中国所销售的所有产品中具有提高能效功能的占25%以上。

www.epcoschina.com

新型NCS305传感器：更加智能的解决方案

终于有了具有成本效益的电流传感器，适用于需要适应大型初级导体光孔应用



NCS305是已经面市的ABB NCS系列的一个新成员！这个非接触器件是为电流测量开发的，没有插入损耗，基于100%电子技术。NCS305传感器是一个强大的产品，由于采用了新的开放系统，它有助于节省维护和安装时间。它能够测量从6kA至高达40kA DC(28kA AC)的大电流，同时获得一个瞬时比例电流(±20mA)或电压(±10V)信号，这种新产品的紧凑性、较低重量及其颇具竞争力的价格备受赞赏。ABB了解其客户控制其能耗的需求，因此我们设计了仅几W功耗的NCS305，不像标准传感器或分流器需要几百W的电源。

ABB NCS传感器非常适用于工业市场，如电解、焊接、辅助发生器等应用。

ABB France
自动化产品部
保护与控制活动
电流与电压传感器部门
10, rue Ampère ZI - B.P. 114
F-69685 Chassieu cedex/France
传真: +33 (0) 4 7222 1984
电子邮件: sensors.sales@fr.abb.com

Power and productivity
for a better world™



最新一代DC-DC电源模块

应该注意的问题

当为了某个具体应用评价DC-DC电源模块时，也要小心彻底检查各种选择的能力。至关重要设计人员通过仔细比较一个产品的电气和散热性能、实际尺寸和满足应用需要的可靠性规范来仔细检查选择过程。

作者: Tamara Schmitz、Zaki Moussaoui，首席应用工程师；
Sarika Arora，产品营销经理，汽车/工业与通信部，Intersil公司

在非隔离式负载点DC-DC转换器领域，市场上有许多新的、较高功率密度选择。Intersil的ISL8201M DC-DC模块就是一个采用紧凑的15 × 15mm QFN封装的例子，它具备极佳的效率和散热性能。这种扁平型（3.5mm）封装有助于利用从未用过的PC主板底部的空间，以实现高密度负载点稳压。这里提出了一系列重要的问题和答案，可作为整个选择过程的指南。

为什么在电源设计架构中电源模块正变得越来越流行？

今天，许多电信、数据通信、电子数据处理和无线网络系统都采用分布式电源架构供电。这些复杂系统需要电源管理解决方案来监控和精确控制电源。为了实现这一性能水平，大多数设计利用一个FPGA、微处理器、微控制器或存储器块。

这个水平的设计先进性对服务人员带来了沉重的负担。他们的选择很简单：要么在相当大程度上投资改善他们的自主电源管理熟练程度，要么依赖于在设计公司以外的专长。这些选择没有一个是特别理想的。

负载点DC-DC电源模块有哪些优点？

近来，一个新的选择出现了：负载点DC-DC电源模块。这些模块结合了大多数或提供即插即用解决方案必要的所有元件，从而可能取代多达40个不同的元件。这种集成可简化和加速设计，同时减小功率管理占位面积。

顾名思义，这些电源模块放在接近其供电的电路的印刷电路板，这有助于稳压。这种布局的重要性是增加了子系统在更大电流、更低电压和更高的时钟频率下工作的能力。

从这些模块得到你需要的性能——同时保持你的预算和空间要求之内——的关键因素是需要一家公司掌握不同的可用技术。

为什么不使用一个开放的框架或内嵌DC-DC电源模块？

大多数传统和普通的非隔离式DC-DC电源模块仍然是一个内嵌封装（SIP）；见图1。这些开放结构解决方案的确是在最大限度地缩减设计复杂性方面的进展。不过，可在一个印刷电路板上最简单采用标准封装元件。它们通常是较低频率

的设计（大约300kHz），其功率密度不如预期。因此，它们的尺寸使其成为了许多空间受限的应用的糟糕选择。新一代电源模块需要在减小尺寸以改善设计灵活性方面取得显著进步。

哪些类型稳压器通常用于负载点解决方案？

大多数负载点转换器是非隔离式降压稳压器。它们通过采用同步整流争取得到高转换效率。尺寸是一个中心问题，同时还要优化高效和热管理。

为什么尺寸是一个中心问题？

这些是处理相当大的电流的电源管理器件。效率决定了必要的热管理的类型。许多较大的模块要求散热器和系统风扇。内置的风扇增

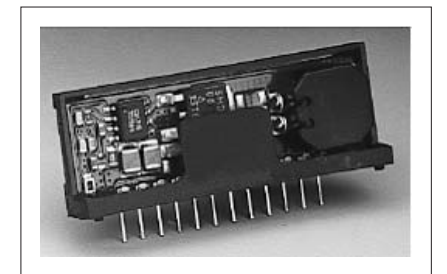


图1. 传统的SIP开放结构模块。

www.powersystemsdesignchina.com

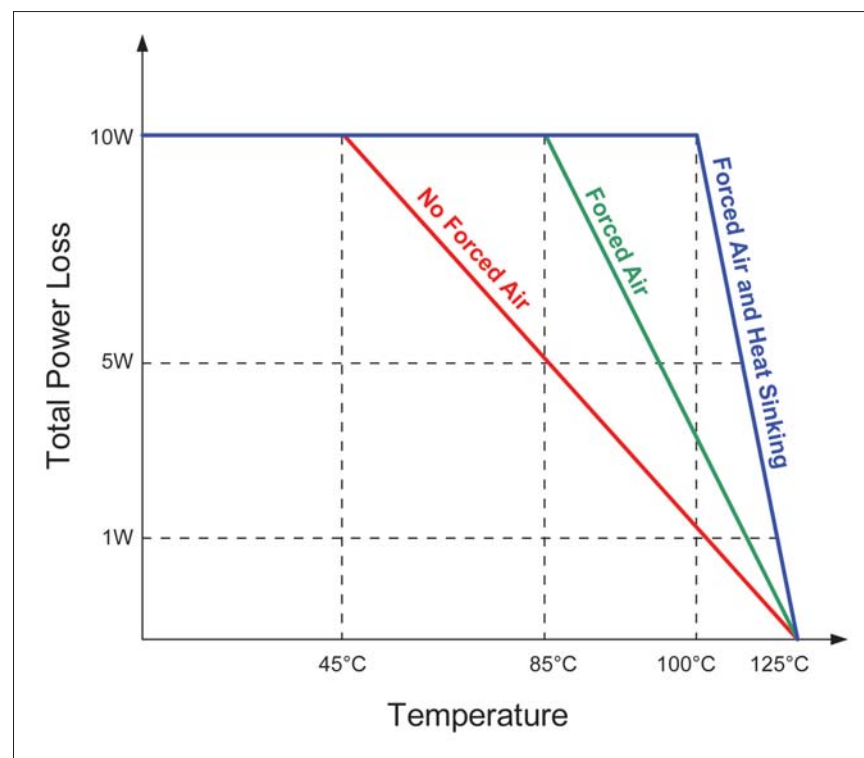


图2. 典型降额功率损耗曲线。

加了维护成本，因为风扇增加了系统尖垢，而且可能粘住自己。如果功率管理系统的设计无需直接气流，可靠性和维护成本就会减少。

要减电源模块的小尺寸必须做出哪些改变？

为了实现设计人员需要的更高的功率密度，电源管理供应商必须提高开关频率，以减小储能单元的尺寸。不过，由于MOSFET的开关

损耗，利用标准元件增加开关频率，产出效率较低。这迫使业界寻找减少DC-DC模块中MOSFET驱动和电源路径寄生阻抗的经济有效的方法，生产出尺寸大约为一个集成电路的模型模块。

采用散热器和强迫通风可以改进多少性能？

电源模块中的热疲劳现象是由功率转换的低效率及有限的散热可

用空间引起的。这可能最终增加温升速度并因此缩短产品的使用期限。为了最大限度地减少温度对平均故障时间（MTBF）的影响，系统设计人员应该根据模块的功率损耗，考虑散热器、有效的气流和降额曲线。

为什么图2中的总功耗损失曲线覆盖了这样宽的温度范围？

在许多应用中，电源模块要求在富有挑战性的环境中运行。在比较一个模块的功率能力时，电气能力的分析不应该只限于25°C，而且还要考虑系统环境温度、气流和远离模块的热传导方法。例如，用在旨在Intersil的ISL820xM系列的QFN封装可以提供通过PCB的最佳热传导，所以模块下面的大面积铜板将改进总功率性能。

为什么出现温度失控？

温度失控是造成一次主要故障的另一个现象。它通常是由焊点裂缝引起的。如果模块受到机械振动或若干次温度循环骤变，焊点就可能出现裂缝，最终可能使元件与底层脱离。这将造成电阻的增加，进而可增加温度压力。在周期达到线剪切模式并导致灾难性故障之前，这些事件可能重

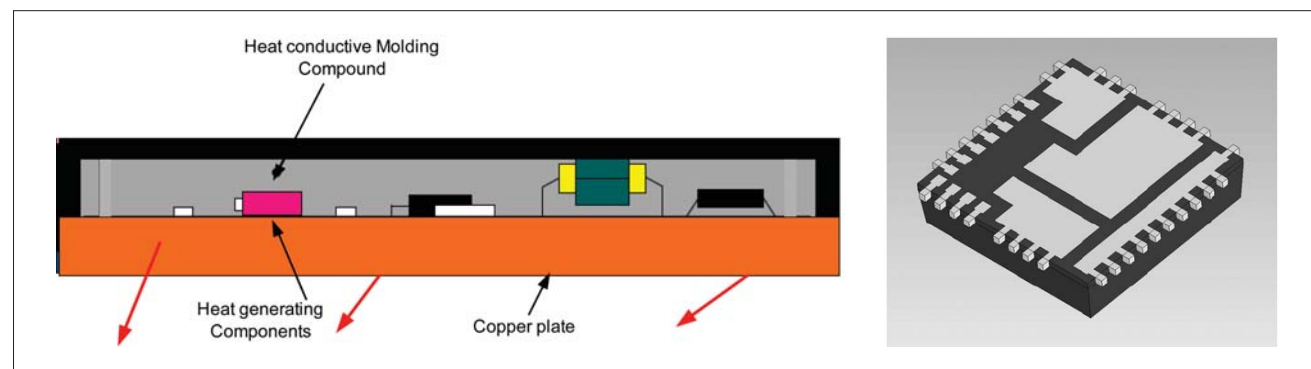
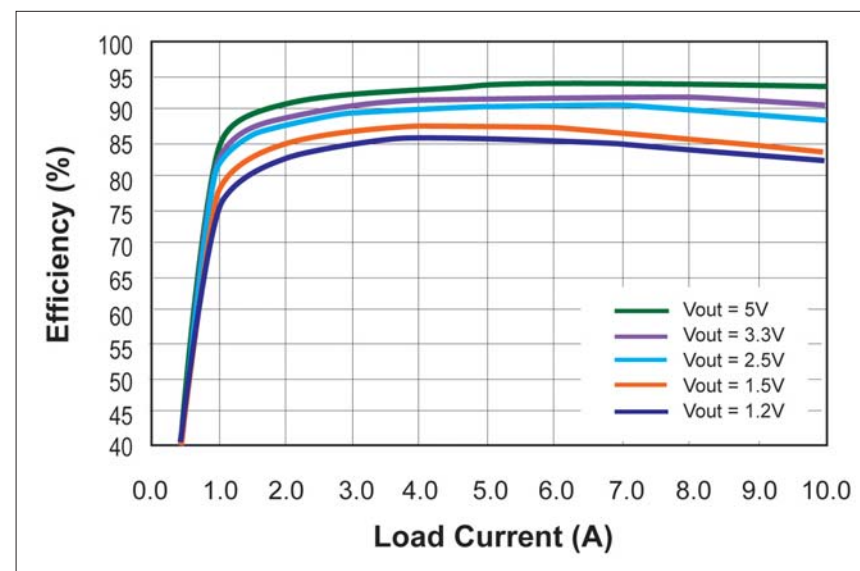


图3. ISL8201M概念封装图。

图4. ISL8201M效率曲线（V_{in} = 12V）。

复下去。在ISL8201M中，系统设计人员可得到经可靠性基准广泛认证和测试的解决方案。

单个IC解决方案是否可用？

Intersil的ISL8201M模块集成了完整DC-DC转换器所需的大多数元件，包括PWM控制器、MOSFET和电感器。其输入电压范围是3-20V，具有10A电流能力。它无需MOSFET封装，可以实现比高效率散热性能的传统SIP DC-DC模块更高的开关频率，而且采用了紧凑的15 × 15 × 3.5mm QFN封装的组合封装（见图3）。ISL8201M是正在开

发的进一步改进尺寸和性能的系列模块第一款产品。

我能预期从ISL8201M DC-DC模块得到什么样的效率？

ISL8201M可以实现效率方面非常好的性能。在宽电压范围（1.2V至5V）条件下，对于负载电流高于1.5A，可以预期大于80%的效率，见图4。在更高电压范围（3.3V至5V），以及电压低至2.5V的适中负载电流的预期效率可增加到90%。一个有趣的点在右上方：ISL8201M可在5V实现10A，效率超过90%。曲线的平滑度证实了负载调节的高质量。

此外，QFN封装极佳的散热性能有助于实现非常紧凑的设计，而无需使用散热器。这有助于元件实现大约200W/in³的功率密度，大约为传统开放式模块的4倍。

是否ISL8201M的参考电路图比较复杂？

图5所示为输入电压+5V或+12V的ISL8201M原理图。图的左侧为电源引脚和输入电压的共享连接。分开这两个引脚也可以接受，如右侧所示。外部元件选择主要是由最大负载电流和输入/输出电压决定的。

怎样选择输入电容？

输入电容为稳压器提供一好低阻抗输入。输入滤波电容器的大小需要根据DC输入线路上能够容许多少纹波电源。电容器越大，预期的纹波越少，因为器件有更大的充电存储能力。不过，应该考虑上电期间更高的浪涌电流。ISL8201M提供了软启动功能，可以控制和限制电流浪涌。输入电容器的值可以由这个方程求出：

$$C_{IN} = \frac{I_{IN} \times \Delta t}{\Delta V}$$

其中：

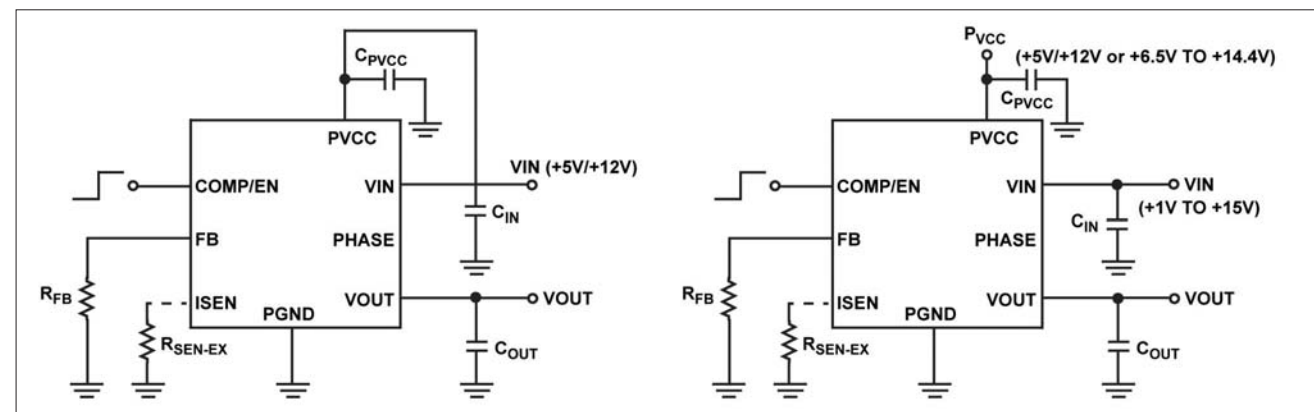


图5. 典型原理图（a）单电源、（b）独立电源。

C_{IN} 是输入电容 (μF)
 I_{IN} 是输入电流 (A)
 Δt 是高侧开关 (μs) 的导通时间
 ΔV 是容许峰间电压 (V)
除了大容量电容器, 可以使用某种低等效串联电感 (ESL) 陶瓷电容对高侧 MOSFET 的漏极和低侧 MOSFET 的源极之间进行去耦。这可用于减少由寄生电路元件上的开关电流引起的电压振铃。

POR 和 OCP 是什么?

上电复位 (POR) 功能可连续监控 PVCC 引脚的偏置电压。当加电时, 在一个阈值被超过 (4V 标称值) 之前, POR 电路可延迟所有操作。当这个阈值被超过, POR 功能开始过流保护采样 (OCP) 和控制操作 (当 COMP/EN 约为 1V 时)。当采样完成后, V_{OUT} 开始软启动斜升。过流功能可防止转换器受到采用低侧 MOSFET 通态电阻 ($R_{DS(ON)}$) 的短路输出通过的影响, 以监控电流。一个电阻器 (R_{SEN}) 可以对过流切断电平编程。这种方法可提高转换器效率, 通过取消一个电流检测电阻器降低成本。如果发现了过流, 输出立即会关闭。它可在断续模式下循环软启动功能 (2 个假软启动暂停, 1 个真软启动暂停), 以提供故障保护。如果短路条件没有消除, 这个循环将无限地持续下去。

怎样使自启动功能工作?

在功能上, 在 6.8ms 标称值内, 内部软启动可提高从 0V 至 0.6V 误差放大器的非反相端基准。该输出电压因此将在同样的 6.8ms 内跟着上升, 从零至终值。该斜率是数字创建的, 所以将出现 64 个小的不连续阶跃。没有简单方法可以在外部改变这个斜率。在一个初始周期之

后, 误差放大器 (COMP/EN 引脚) 将激活, 开始在软启动期间调节转换器的输出电压。振荡器的三角波形可以与斜率误差放大器电压相媲美。这将产生增加宽度的阶段脉冲, 为输出电容器充电。当内部产生的软启动电压超过基准电压 (0.6V) 时, 软启动完成, 而输出应该调节在预期电压。这种方法提供了一种迅速和经控制的输出电压上升; 没有充电输出电容器的大浪涌电流。
在软启动斜率电压超过输出之前, 没有一个内置 MOSFET 会导通; 因此, V_{OUT} 开始无缝斜升。如果输出预偏置到一个高于预期值的电压, 在结束软启动之前, 没有一个 MOSFET 会导通, 这时它才将把输出电压拉低至终值。任何连接至输出的电阻性负载将有助于下拉电压 (以负载的 R 和输出电容的 C 的 RC 速率)。

应该用什么指导选择输出电容器的决定?

输出电容器有助于稳定固定频率操作, 同时提供一个阻尼输出响应来改变阶跃负载。ISL8201M 适用于低输出电压纹波。选择的大容量输出电容器 (C_{OUT}) 具有足够低的等效串联电阻 (ESR), 可满足输出电压纹波和瞬态要求。 C_{OUT} 可以是一个低 ESR 钽电容器、一个低 ESR 聚合物电容器或一个陶瓷电容器。典型电容是 330 μF , 并使用去耦陶瓷输出电容器。内部优化的环路补偿可为所有陶瓷电容器应用提供足够的稳定性裕量。系统设计人员可能需要其他输出滤波, 如果输出纹波进一步减少, 就需要高频开关噪

表 1. 设置输出电压的反馈电阻值。

V_{OUT}	0.6V	1.05V	1.2V	1.5V	1.8V	2.5V	3.3V	5V
R_{FB}	开路	13k	9.76k	6.49k	4.87k	3.09k	2.16k	1.33k

声或动态瞬变尖峰。

怎样才能编程输出电压?

ISL8201M 有一个内部 0.6V $\pm$ 1.5% 的基准电压。编程输出电压需要一个分流电阻器 (R_{FB}), 见图 5。输出电压则可如所示求出:

$$V_{OUT} = 0.6 \times \left(1 + \frac{9.76k}{R_{FB}} \right)$$

注: ISL8201M 的模块 (用于顶部分流电阻器) 中有集成的 9.76k Ω 电阻。电阻有关的不同输出电压如下:

ISL8201M 的开关频率是多少?

开关频率是一个 600kHz 固定时钟, 它是由内部振荡器决定的。

影响电源模块可靠性的是什么问题?

我们此前讨论了谈到了使用风扇伴随的可靠性问题。我们现在将讨论电源模块本身的可靠性。由于共同封装元件的数目和高功率密度的热疲劳现象, 以及附件机制故障, 当处理电源模块时, 可靠性问题非常重要。

电气系统和元件的故障率呈浴缸曲线形状 (见图 6)。从一种状态到另一种状态转换的该曲线的陡峭和锐度取决于所用元件的选择、这些元件的额定值及其与模块中其余元件的兼容性。例如, 在一个具有 20V 输入的 DC-DC 模块中使用 30V MOSFET 是可以接受的, 只要仔细选择驱动器、肖特基二极管和缓冲电路就可以了。

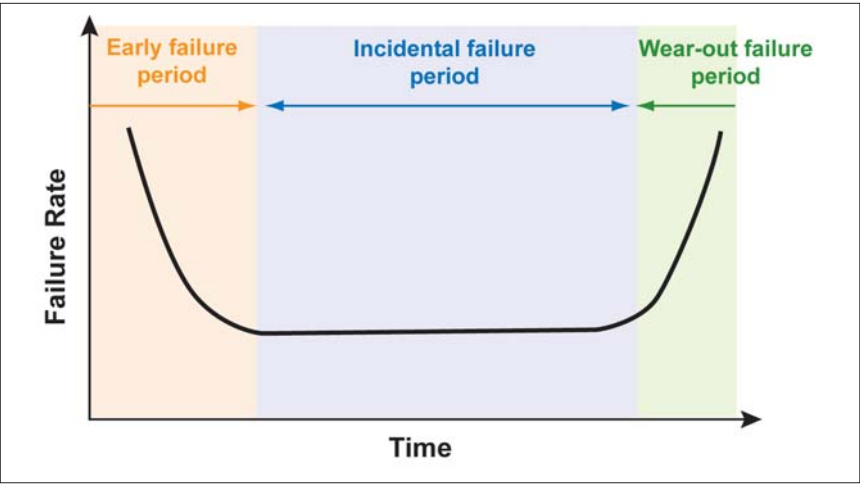


图 6. 生命周期故障率。

由于似乎缺乏标准化的测试条件, 在评价一个电源解决方案的效率时应考虑什么?

当比较效率时, 要确保考虑到输入电压、输出电压和电流水平, 在这方面对效率进行比较。瞬态响应是另一个需要一些分析的参数, 以获得一个有效的比较。你需要确

保输入和输出电压相同, 输出电容器有相同值和类似的参数 (ESR、ESL 等); 最后, 施加的瞬态电流阶跃具有相同的强度和速率。

DC-DC 转换器是效率更高和更低的功耗, 以及提供大电流能力的最佳选择。增加内部开关频率的能力有助于制造商以小型印刷电路板

(SIP, 图 1) 满足大部分功率管理电路, 现在可以采用一个封装 (ISL8201M 系列)。ISL8201M 具有内部软启动、自动恢复过流保护、使能选择和预偏置输出启动能力, 是非隔离式负载点 DC-DC 转换器领域中可变输出降压式电源的选择。

最后, 设计人员期待从新一代电源模块获得什么?

像电子行业中的大多数情况一样, 人们可以期待解决方案变得越来越小, 同时集成更多的功能。目前 Intersil 已提供 ISL8200M 的样品, 它与 ISL8201M 具有类似或更高的性能特点, 但是更加紧凑, 仅为 15mm $\times$ 15mm $\times$ 2.2mm。除了非常低的高度, 该器件集成的电流共享有助于用户并联多达六个模块, 以及远程检测和跟踪。

www.intersil.com/cda/home

上接第 14 页

- 优点: 单接地参考开关, 自动铁芯复位, 容易增加多相输出。
- 注意: 电流模式控制 RHP 零点、输入噪声和输出噪声。只限于关于 10A 输出电流。
- 先进应用: 准谐振操作、同步整流器。

级联式转换器

大多数电源系统设计都是采用以上拓扑结构。尽管, 有时你陷入了一个处境, 需要更多的功能, 却不能利用一个标准的功率级轻而易举地提供。不要尝试研究其他拓扑结构, 其中一个最好的方法是使用一个级联拓扑结构, 每个都服务各自的功能。

例如, 如果你需要非常高的升压比, 通常最好常用串联的两个升

压式转换器实现, 而不是用一个功率级。一些非常高性能的系统使用三个或四个串联转换器, 每一个适用于做一些具体工作。某些高密度转换器也使用的一个级联拓扑结构让每个转换器工作在其最佳点。

这是功率电子产品领域中一个新的发展, 带来了极低通态电阻的低成本芯片的可用性。它是今天行业中的大多数高性能电源的基础。这是对从前十年一个很大的变化, 当时是在一个功率级中强行插入来完成每件事。

其他转换器

单端初级电感转换器 (Sepic)、温伯格 (Weinberg)、电流驱动的推挽式、隔离升压、抽头电感转换器、Cuk 转换器, 以及其他许多都可以

用于我们的行业。它们很少提供不能利用基本拓扑结构较简单实现的功能。如果你在寻找自己的设计方向, 确保你彻底研究了这些含义, 并检查了你可能用于相同工作的这种替代架构。

谐振电源还有其一席之地, 但是某些给人最深刻印象的电路是谐振转换电路。它们有相同的拓扑结构, 但是以一种软方式进行简单的开关。

总结

九个转换器从一开始就形成了我们行业的基础, 将仍然和我们一起。不要认为这些是“初学者”电路。它们已用在全球某些最先进的电源系统当中, 你也需要选择。

www.ridleyengineering.com

用于控制现代风力涡轮机的 电流传感器

推动可再生能源发展

矿物燃料一直以来都是发电的首选能源。但是，随着对矿物燃料供应的可持续性以及温室效应气体生成的关注，以及有关减少燃烧所产生的二氧化碳排放量协议的出台，许多举措正朝着可再生能源的方向发展。

作者：LEM 公司 Stéphane Rollier

通过使用现代材料来满足机械要求以及使用现代电子元件和电力电子元件来有效地为主网送电，制造具有高达 5MW 额定功率的现代风能涡轮机 (WET) (目前尚处于试验阶段) 才有可能。为了对转换器进行最优控制，各种规格的电流传感器在风能涡轮机中是每个转换器必不可缺的元件。

从人类发展的早期开始，已经将风能作为一种能源使用。风车将风中所含的能量转换为可以用来磨粒或抽水的机械可用能量。

20 世纪上半页，许多现代风力涡轮机的物理和设计理论基础得以发现。德国工程师 Albert Betz 在其于 1926 年出版的著作中计算出了理想风力涡轮机的最大理论效率大约为 59.3%。20 世纪 40 年代，Ulrich Hütter 研究出了用于具有两片或三片转子叶片的所有现代自由和高速运行风能转换器的设计理论基础 (源于其出色的航空知识)。

但是直到 20 世纪 90 年代初



图 1. 希腊罗德港内的风车做成转子旋翼的布已被卷起。



图 2. 波罗的海德吕根岛上的风能驱动沿海泵站。

期当政治结构发生变革时，许多国家才提供用于可再生能源的政府援助。这种政府行为推动了风能涡轮机 (WET) 的集约化商业发展。越来越多的风力涡轮机和风力发电厂安装和建立起来；现在首批 4.55MW 风力涡轮机正处于试验阶段。德国以总装机容量占全世界 39151MW 风能中的 14609MW 而名列前茅，领先于美国、西班牙和丹麦。

风力涡轮机的功率控制

风是空气团交换的结果，主要由太阳辐射效应形成的局部甚或大面积温差而引起。诸如森林、高山和建筑等障碍物会影响风速持久变化的湍流。风力涡轮机的转子将风中所含的能量转换为转动 (动) 能，从而驱动发电机产生电流。

风能以及由此可以使用的量与风速的立方成正比。在由转子直径而计算出的转子面积和从流经该面积的风而产生的能量之间还存在着一个简单的相关关系。当风速超出一个固

定限值时，为了避免机械和 / 或电气过载，风能涡轮机必须配有功率控制器。一般来说，发电机的额定功率是一个必须给予关注的阈值电平。

还有一个同样重要的功率控制原因。为了给电网提供持续的电能，尽管风速每秒都在变化，使发电机以最佳状态运行还是必要的。

涡轮机使用各种功率控制。控制程度可以通过转子叶片被动或主动实现。被动限制可以通过一种特殊形状的单转子叶片而实现。在一定的风速下，使转子转动的气流突然消失 (所谓的失速)，转子也停止转动 (失速控制)。

现在的大型风力涡轮机通常采用主动功率控制系统来调节转子叶片处于其纵向轴内 (节距控制)。通过调节与转子平面有关的叶片角度，可能控制的不仅仅是发电机功率。在较高风速下，转子叶片可以转子快速停止的方式扭转。小功率电气驱动器通常用于这种用途。在某些逆变器内，小型和 PCB 安装电流传感器应用非常广泛。这些传感器是转换器闭环控制的一部分，因此可以快速反应。当与发电机的智能功率控制同时使用时，可以确保在风能涡轮机 (WET) 启动之后在一个很宽的风速范围内为电网提供持续功率，直到涡轮机在上限风速时停机为止。

偏航控制

转子一直与风向垂直很重要。有两个原因，一是可以确保风流经过最大转子面积，因而从风中获得最多能量；第二个原因是通过确保转子叶片在每次旋转中不会来回伸缩，从而避免转子叶片的非均匀负载。

商用大型风力涡轮机通常称为迎风机，即转子面对塔前面的风，但这是一个不稳定的状态。因此，整流罩和转子必须通过电动机的作用积极地转到风的方向。此外，制动器还可用于确保整流罩不会由于风向小的短时间改变而发生扭转。为了对驱动器进行最佳定位，各

个转换器内的传感器对电流进行连续测量。电路控制器的质量和反应时间最终由电流传感器的设计和性能而确定。这就是具有小电流额定值的闭环电流传感器应用在这种场合的原因。

除了具有极好的线性度以及因此的极好精确度之外，闭环电流传感器本身还具有高带宽以及快速的反应时间等优点。

下一个问题是从风中获得电能并将其送进主网。风力涡轮机制造商已经开发了用于该种用途的具有竞争力的系统。实际上，每台风力涡轮机都配有一台异步发电机或一台同步发电机。

异步发电机和电网耦合

典型“丹麦概念”描述了一种风力涡轮机，这种风力涡轮机包括一个具有三片转子叶片的失速控制转子、一个变速箱、一台配有鼠笼式转子的极切换异步发电机和一个直接主网耦合器。直接电网耦合器产生一个在超同步滑动区域具有几近恒定运行速度的“恒速”系统。转子速度可以通过滑动控制在一个狭窄的范围内调节，或是通过切换发电机的极性在一个较宽的范围内调节。变速箱使转子旋转与发电机速度相适应。设备需要电网提供动力来逐步产生旋转磁场。为了对在发电机与电网耦合时所产生的浪涌电流进行限制，在启动过程中在发电机和电网之间采用软启动器。这种直接电网耦合方法由于某些技术缺陷而不再用于大型风力涡轮机 (如通过用于功率调整的切换动作在电网连接处的补偿过程)。

双馈感应发电机

现在大多数的风力涡轮机都使用一种经过修正的“丹麦概念”，在



图 3. 加那利群岛 (Canary Island) 西班牙 Gran Canaria 风力发电厂。

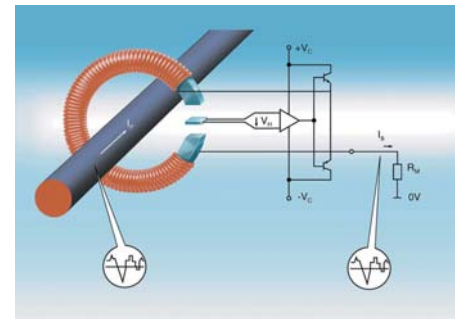


图 4. 闭环电流传感器电路图。

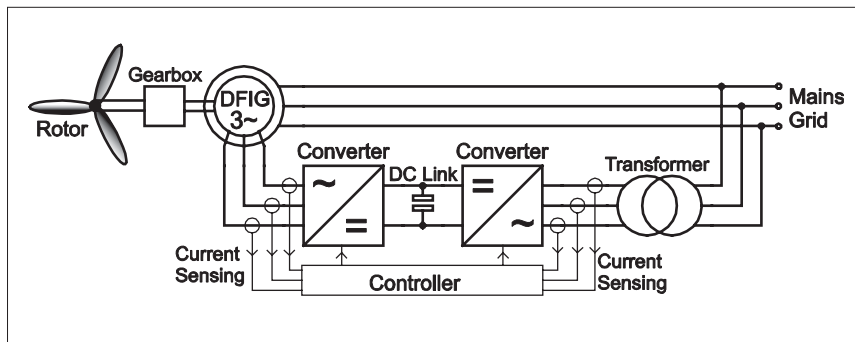


图5. 双馈异步发电机电路图。

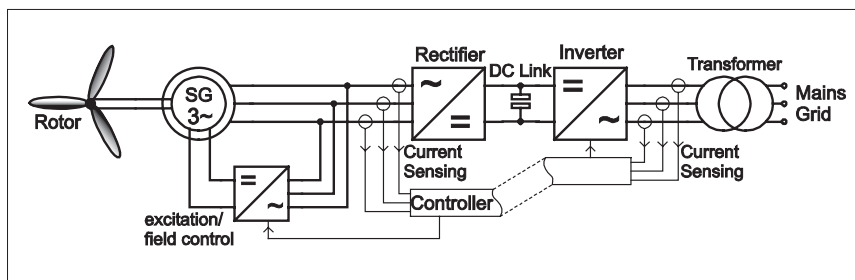


图6. 同步发电机电路图。

变速箱自身的机械损失和无需再进行深入的维护保养，转子旋转与发电机速度的适应只有通过低转子速度来实现。因此，一种具有多个极点的所谓环发电机设备得以应用。

同步发电机一个至关重要的优点是能够根据磁场/励磁控制器的控制提供感性或容性无功功率（甚至零）。

主网耦合通过指定用于输送总功率的脉冲转换器来进行。对于这些应用，LEM的动态闭环电流传感器可用于整流器和逆变器。对于粗糙环境，还可提供封装型传感器。

可用于以上应用场合的所有LF系列电流传感器在环境室温下都具有良好的共模特性以及0.3%的精度（针对额定值）。

通过应用闭环原理，可实现一种快速反应传感器，从而为逆变器内的功率半导体器件提供短路保护 - 对于维护困难而费用又昂贵的近海区风能涡轮机来说，这一优点不可估量。

总结

电流传感器是现代风能涡轮机中不可或缺的元件。在传感器开发方面拥有30多年经验的LEM贡献了广泛的专业知识。对于许多这些应用，LEM可提供即用解决方案；其他应用可根据客户和应用场合的需求进行开发和定制。

www.lem.com.cn

这种概念中，一台双馈异步机器作为发电机。

定子的频率和电压与主网紧密耦合。滑动环转子通过特殊逆变器与电网相耦合，逆变器必须能够将能量向机器传送以及向电网传送。该逆变器只需要指定滑动功率，这个功率通常仅为发电机额定功率的20%。以这种方式设计的风力涡轮机是一个从次同步直到超同步范围的变速系统。两台完全相同的配有

直流链的脉冲控制IGBT逆变器用作转换器。不管在哪个能量输送方向上，其中一台转换器都会用作整流器而另外一台用作逆变器，反之亦然。为了控制电网功率，除了直流链电压之外，还需要进行精确而快速的电流检测。LEM提供可完全适合该用途的具有中等电流额定值的闭环电流传感器。这些传感器体积小并有多种不同的安装方式可以选择。除此之外，LEM电压传感器还可用于监测和/或控制直流链的电压。

同步发电机和电网耦合

以上所描述的概念都使用一个变速箱来使相对慢速的转子旋转与发电机的速度相适应。市场上获得成功的一个不同概念使用一台同步发电机来提供一台变速风能涡轮机。由于

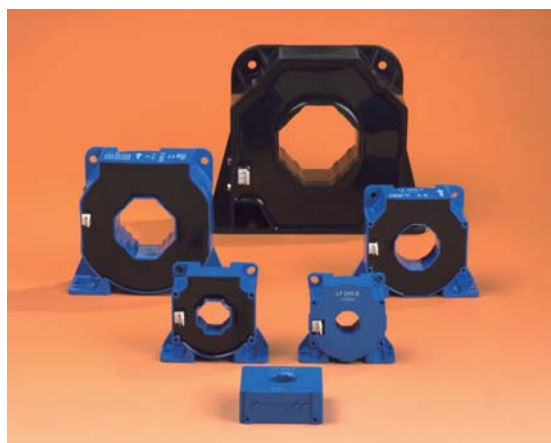


图7. LF系列包括从20A到2000A的电流传感器。

面向汽车和HDTV应用的最佳LED驱动器解决方案

简易且现有的LED驱动器

目前，有关高亮度LED（发光二极管）的市场分析统计数据存在着巨大的差异。尽管预测存在分歧，但有一个趋势是明确的，即：高亮度（HB）LED市场将以一种惊人的速度迅猛成长。

作者：Jeff Gruetter，产品市场工程师，凌力尔特公司

根据法国Yole Development公司所做的预测，所有LED的市场规模将在2012达到103亿美元。在这当中，高亮度和超高亮度LED总共将占到约44.5亿美元；几乎是2007年7.83亿美元市场规模的5.5倍（基于封装式LED）。

是什么支持了如此令人瞩目的成长潜力？首先，LED的发光效率是白炽灯泡的10倍，以及荧光灯的2倍，因此，当提供一个给定的光输出量（单位：流明）时，它所需的电能以及产生的热量大幅度下降。随着LED的进一步发展，它从电能产生光通量的效率将继续升高。其次，当今世界非常重视环保，LED照明不需要操作、暴露和处置荧光灯泡中常见的有毒汞蒸汽。第三，白炽灯泡每1,000小时就需要更换，荧光灯泡的使用期限为10,000小时，而LED的寿命则长达100,000小时以上。

然而，照明系统设计师所面临的挑战之一是：如何优化最新一代LED的所有优势？由于LED通常需要一个准确而高效的DC电流源以及一种调光方法，因此，必须设计LED驱动器IC，以在众多应用中

中满足这些要求。电源解决方案必须具备高效、功能坚固性、紧凑和成本效益性等特点。可以说，对于LED驱动而言，汽车应用和大型HDTV LCD显示器的背光照明应用是其面临诸多苛刻应用当中的两个。由于LED在汽车应用中所拥有的综合优势，它们已经被各种汽车照明形式全面采用，从车前灯到仪表盘/导航装置背光照明以及普通的车身内部/外部照明等一应俱全。传统上一直由CCFL（冷阴极荧光灯）来提供的LCD HDTV背光照明应用正在逐渐地被规模较大、能够以单独的LED串来调光的高亮度LED阵列所取代，从而实现了非常精准的局部调光。与采用CCFL背光源的传统HDTV相比，这使得对比度比提高了一个数量级。如前文所述，由于具有局部调光能力和超快的响应时间，因此可以实现LED亮度的即时调节，从而消除了CCFL背光照明HDTV固有的运动图像模糊这一长期存在的棘手问题。

汽车LED照明

诸如小外形尺寸、低功耗和快速接通时间等优势开创了高亮度

LED被当今汽车所广泛采用的局面。LED在汽车中的初始应用是中央高架停车灯（CHMSL）；这些应用使用红光LED来提供一个非常扁平的照明阵列，该照明阵列易于安装，而且永远不需要更换。

传统上，白炽灯泡是最为经济的光源，而且仍然被许多汽车所采用。然而，随着可用照明空间的日益缩小以及对照明光源使用寿命要求的不断提高，在许多应用中，由LED所提供的灯光色彩和精简型设计方案正在迅速取代白炽灯泡。信息娱乐系统中的传统CCFL-LCD背光照明被白光LED阵列所取代的现象正变得越来越普遍，后者提供了更加精准且可调的背光照明以及将轻松超越汽车寿命的使用期限。更有甚者，人们还在利用一种电“可操纵”型高电流LED阵列来开发车前灯（见图1），而该领域一直是被卤素/氙灯丝设计所把持的。几乎所有的汽车照明应用（包括车身内部/外部照明和背光照明应用）都将逐步过渡为采用LED。在该环境中使用LED的好处具有诸多积极的含意。首先，它永远不需要更换，因为其长达100,000小时以上的固态

寿命（服役年限：11 年半）比汽车的使用寿命还要长。这使得汽车制造商能够把它们永久性地嵌入“车舱内”的照明系统中，而无需像以往那样留有用于更换灯丝灯泡的入口。由于 LED 照明系统不需要白炽灯泡所要求的安装深度或面积，因此还可使汽车的造型发生引人注目的显著变化。

图 1 示出了近期投产的 Lexus LS600h LED 车前灯。Audi（奥迪）公司的 R8 和 GM 公司的 Escalade 拥有类似的选项。所有这些车辆的总体照明配置都是相似的。每个车前灯部件包含 5 种专为所有照明要求而优化的 LED 光束，这些光束包括：近光、远光、弯道光、昼间行驶灯和转向信号，它们全部都由 LED 来提供。标准光束一般将需要 35W 至 50W 的功率。听起来好像并不太多，但请不要忘记：LED 提供的光通量是卤素灯的 10 倍，因此 LED 的光输出与 500W 卤素灯是相当的。远光所需的功率与标准光束相同或稍高，而弯道光、昼间行驶灯和转向信号将需要较少的



图 1. HB LED Lexus LS600h 车前灯 / 转向信号 / 行驶灯。

功率。这些光束均可利用单个 HB LED 驱动器来驱动，这就是凌力尔特的 LT3755。由于电能消耗有可能超过 200W，可见采用发热量极少的高效率 LED 驱动器是何等的重要。

汽车 LED 照明的设计参数

为了确保最佳的性能和长久的工作寿命，LED 需要一个有效的驱动电路。这些驱动电路必须能够从相当苛刻的汽车电源总线获取工作电源，而且还应兼具成本和空间“效益性”。为了维持其长久的工作寿命，一定不得超过 LED 的电流和温度限值。

大多数车前灯应用都需要大约 50W 的 LED 电流。凌力尔特的 LT3755 专为服务于此类应用而设计。它能够把汽车总线电压（标称值为 12V）提升至高达 60V，以驱动多达 14 个串联的 1A LED，如图 2 所示。

图 3 描绘了 LT3755 的效率（可高达 93%）。这一点极其重要，因为它免除了对任何功率元件进行散热的需要，从而实现了非常紧凑的占板面积。虽然图 2 中的电路是升压模式拓扑结构，但 LT3755 运用了独特的高压侧电流检测设计，因而使其还能够根据应用的特殊要求而被配置成升压、降压模式、降压 - 升压模式或反激式拓扑结构。

LT3755 从一个内部调节 7V 电源来驱动一个低压侧外部 N 沟道 MOSFET。固定频率、电流模式架构在一个很宽的电源和输出电压范围内实现了稳定和精准的运作。LT3755 提供了一个恒定电流源，LED 驱动器 IC 要想在输入电压不稳定的情况下实现恒定的 LED 亮度，这是必不可少的。在汽车应用中，这一点特别重要，原因是输入电压会由于在诸如“冷车发动”和“负载突降”等过程中遇到的瞬变而发生巨大的摆动。LT3755 的最大输入电压为 40V，这令其即使在主汽车总线承受 40V 瞬态电压的情况下

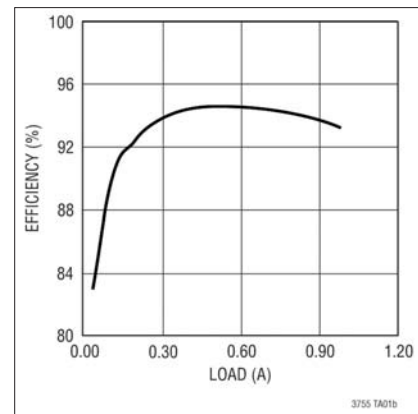


图 3. 图 2 所示 LT3755 电路的效率曲线。

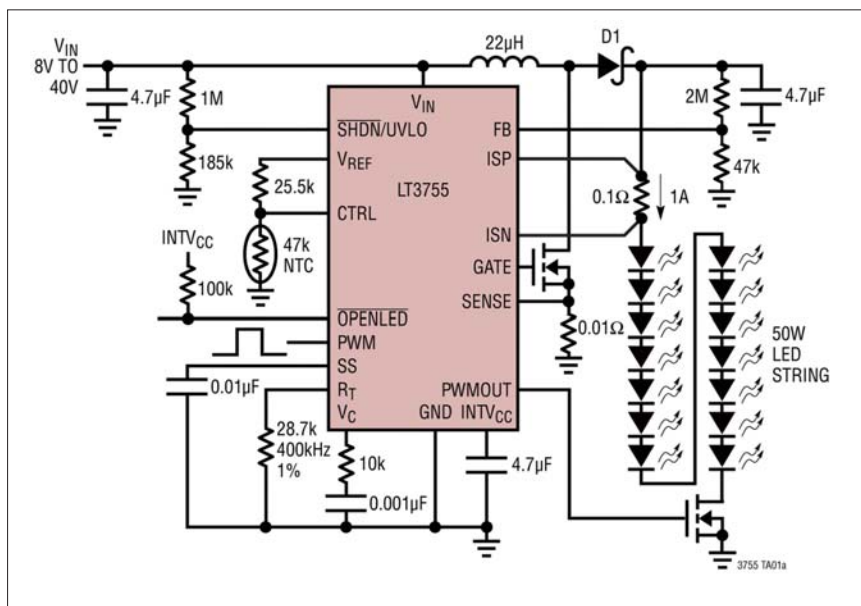


图 2. 采用 LT3755 的 50W 车前灯电路。

（这在负载突降条件下是很常见的）也能够调节 LED 电流和电压。

一个参考于地电位的电压反馈引脚充当众多 LED 保护功能电路（例如：开路 LED 保护）的输入，并可使转换器起一个恒定电压源的作用。一个频率调节引脚允许用户在 100kHz 至 1MHz 的范围内进行频率设置，以优化效率和性能，同时最大限度地缩减外部元件尺寸。如果需要进行外部同步，则可使 LT3755-1 版本在其整个 100kHz 至 1MHz 的频率范围内同步至一个外部时钟。

LT3755 的 True Color™ PWM 调光功能实现了高达 3000:1 的调光比，而发射光的色彩无变化（见图 4），从而使得能够利用 PWM 的占空比来对 LED 车前灯进行经常性的调节，以适应各种环境条件。由于凌力尔特的电流模式 LED 驱动器是电流模式稳压器，因此它们并非直接调节电源开关的占空比，而是由反馈环路负责在每个周期中控制开关中的峰值电流。与电压模式控制相比，电流模式控制

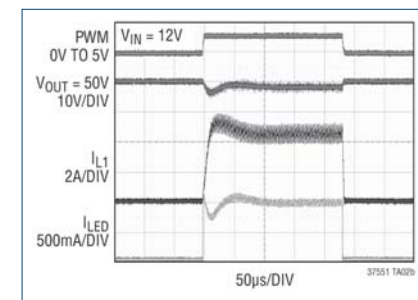


图 4. 图 2 中的 True Color PWM 调光。

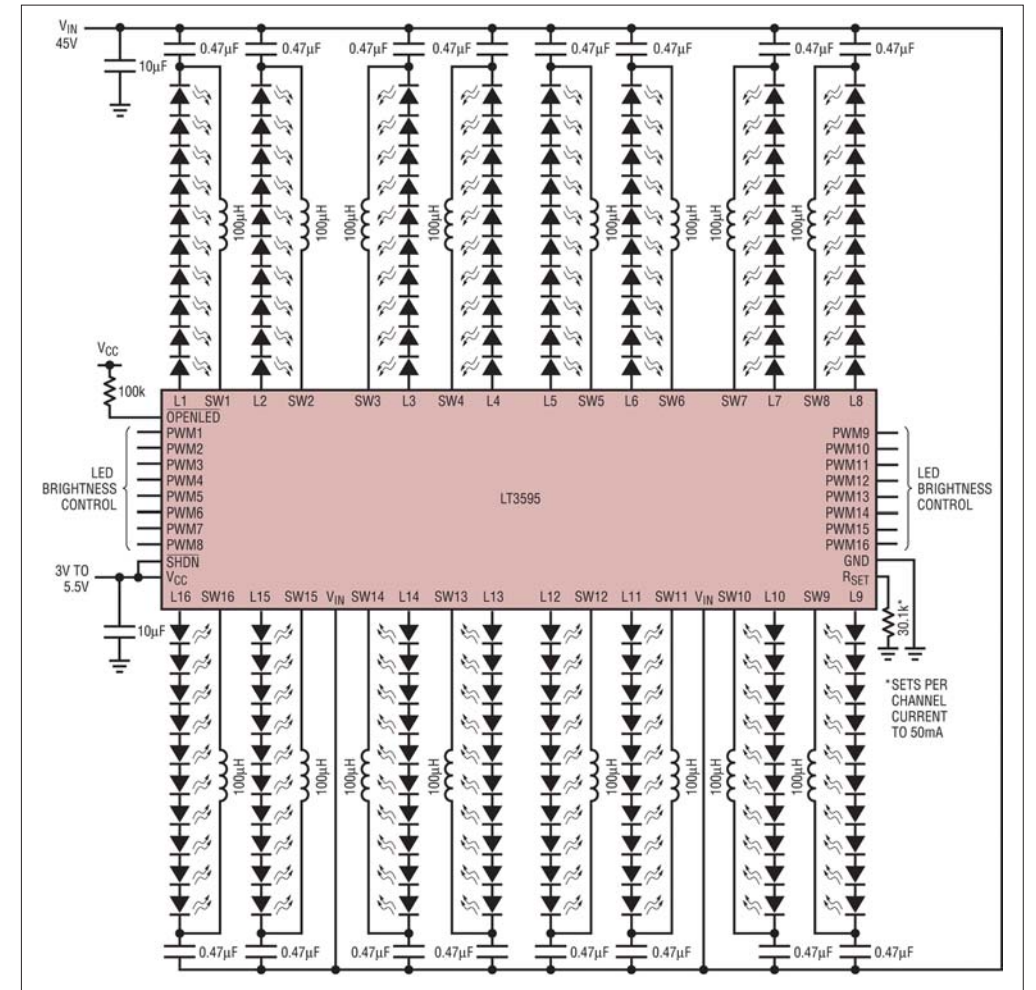


图 5. 一个用于从 45V 输入来驱动 160 个白光 LED 的 16 通道 LED 驱动器。PWM 调光比为 5000:1。

改善了环路动态特性，并提供了逐周期电流限制。

HDTV 背光照明

虽然看似并无关联，但汽车中的信息娱乐和导航显示器的 LED 背光照明却刺激了具高调光比的 HB LED 背光源的应用，汽车内部各种各样的环境照明条件使得宽调光比范围成为必需，而在 HDTV 应用中，这也是产生彩色的最大动态范围所需要的。

成长速度最快的消费类电子产品市场之一是平板 HDTV。由于消费者需要屏幕较大的 HDTV 和较高的分辨率，因此这种需求迅速地等

离子体 HDTV 转移到了 LED HDTV。根据 DisplaySearch 公司的预测，等离子体 HDTV 的销售额将在 2008 年达到顶峰（240 亿美元），而 LCD HDTV 在 2008 年将实现 750 亿美元的市场销售额，并在 2010 年以前增长至 930 亿美元。然而，LCD HDTV 存在多种缺点，包括运动模糊和彩色再现性等等。也就是说，目前这一代 LCD HDTV 无法获得真正的“黑色”，而且提供了所有彩色的一个较低的动态范围。传统 HDTV 采用 CCFL 管作为背光源，而且仅能提供 450-650cd/m² 的对比度比。这些 HDTV 的主要问题是其不能完全关断 CCFL 背光源或对其之进行局部调光。

与此相反,当采用 HB LED 背光源时,一个能够以背光照明“LED 串”来进行局部调光或关断操作的 LED 阵列(对于 46 英寸显示器而言,LED 的数目多达 1600 个)提供了几乎比 CCFL 设计高出一个数量级的对比度比($>4000\text{cd/m}^2$)。此外,通过调节背光照明 LED 串的亮度,还可以复制更多的中间色调,从而使图像更加生动逼真。

能够在局部位置将 LED 完全关断的另一个好处是可以减少运动模糊。通过在帧与帧之间将 LED 完全关断,由快速运动物体所引起的图像模糊实际上将被消除。在解决 CCFL 背光照明 LCD TV 所常见的这种快速运动模糊问题的过程中,LED 的快速响应速率是至关重要的。

要想使 LED 背光照明 HDTV 成为可行方案,关键因素之一便是 LED 驱动器 IC。由于每块显示屏包含如此之多的 LED,因此 LED 驱动器电路必须具有非常高的效率,否则显示器将产生严重的热问题,并需要采用体积庞大的散热器,这与消费者期盼平板 HDTV 外形更平、重量更轻的愿望是背道而驰的。此外,这些驱动器 IC 还必须能够提供非常宽的调光比(高达 5000:1),以实现所需的宽对比度比。最后,整个 LED 驱动器解决方案必须非常紧凑,以造就大多数 HDTV 消费者所要求非常扁薄的款式。

凌力尔特的 LT3595 降压模式 LED 驱动器具有 16 个单独的通道,每个通道能够从高达 45V 的输入来驱动由多达 10 个 50mA LED 所组成的 LED 串。每个通道可被用来驱动一串(10 个) LED,以提供局部调光。每个 LT3595 能驱动多达 160 个 50mA 白光 LED。一台 46 英寸 LCD TV 将需要大约 10 个 LT3595 (依据 HDTV 标准)。其 16 个通道均可进行独立

控制,并且具有一个单独的 PWM 输入,该输入能够提供高达 5000:1 的 PWM 调光比。

每个通道仅需要一个片式电感器和一个甚至更加小巧的陶瓷输出电容器。其他的必需元件仅为单个输入电容器和用于确定电流的设定电阻器(图 5)。具箝位二极管、电源开关以及具补偿功能的控制逻辑电路所有 16 个通道均被整合在 LT3595 较小的 56 引脚、5mm x 9mm QFN 封装之中。

LT3595 拥有 92% 的峰值效率(在 2MHz 开关频率条件下),因而免除了增设外部散热装置的需要。

LT3595 的 PWM 调光能力高达 5000:1。图 7 示出了 5000:1 PWM 调光波形和一个外观非常方的 LED 电流波形。即使在接通时间仅为 $2\mu\text{s}$ 的情况下,一个 20mA LED 电流仍然与 100Hz PWM 信号同步地接通和关断。降低 PWM 频率可以实现较高的 PWM 调光比,但 100Hz 频率能够确保不出现可见闪烁。

所有 16 个通道的满 LED 亮度均利用单个外部电阻器来设定。每个通道具有相同的编程 LED 电流——设定在 10mA 至 50mA 之间。各通道之间的 LED 电流准确度在 8% 以内。True Color PWM 调光采用了一个减小的占空比,旨在提供准确的调光,而不使发射光的彩色发生任何偏移。固定频率、电流模式控制方案在一个很宽输入和输出电压以及电流范围内提供了稳定的操作。对流过用于每个通道的内部检测电阻器和内部开关的 LED 电流的直接控制,以及用于每个通道的控制电路提供了适合 LED 驱动的卓越恒定电流源调节性能。内部 100mA 电源开关和 56 引脚 QFN 封装的裸露散热衬垫提供了足以处理 16 个通道的功耗和发热量(在 50mA 电流条件下)的电源管理和热管理。

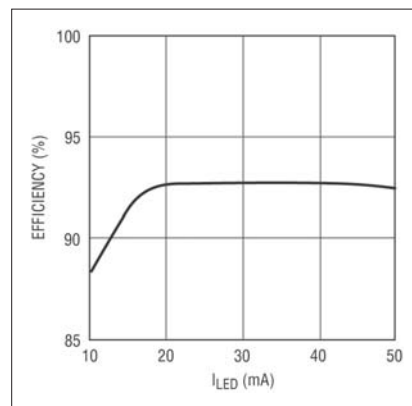


图 6. 图 5 所示的 160-LED 驱动器的效率高于 92%。

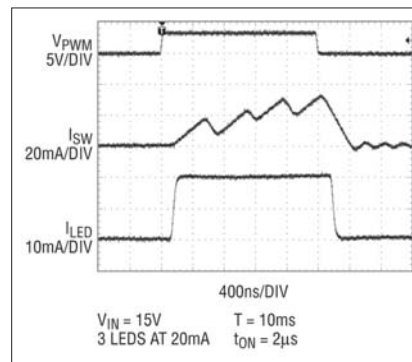


图 7. 图 5 所示电路的 5000:1 PWM 调光波形。

结论

由于 LED 照明应用在汽车和 LCD HDTV 中的普及速度空前提高,因此对高电流 LED 应用中的 LED 驱动器 IC 产生了许多非常特殊的性能要求。在汽车里,这些应用多种多样,从车前灯到内部照明等不一而足。在 HDTV 中,LED 提供了一种精细得多的局部调光法,从而极大地改善了图像质量。此外,在汽车和 HDTV 市场以外的众多商业和工业环境中,LED 的应用也非常普遍,它们同样具有大多数这些高性能要求。这些 LED 驱动器还必须能够提供恒定的电流(以保持均匀的亮度,而不受输入电压或 LED 正向电压变化的影响)、必须实现高工作效率,并提供宽调光比。

www.linear.com.cn

CPS EXPO 2009
中国电源展

第十五届中国国际电源展览会
The 15th China International Power Supply Exhibition
第十三届中国电子变压器展览会
The 13th China Electronic Transformer Exhibition

时间: 2009年6月19-21日 地点: 深圳会展中心

展品范围:

- ◆电源整机: 开关电源、UPS、通信电源、模块电源、电源管理系统、逆变器、稳压器、适配器及各类特种、专用电源
- ◆配套产品: 电子变压器、电源管理IC、传感器、电容器、IGBT、MOSFET、保护器、连接器、散热器、胶、外壳、电磁兼容/老化测试设备等

五大互动主题展区:

- ◆电源整机展区 ◆电源管理展区 ◆电源适配器展区
- ◆电子变压器展区 ◆电源配套展区

丰富的配套会议活动:

- ◆2009中国电源工程师技术交流大会(深圳站)
- ◆2009中国电源适配器市场发展论坛

批准单位: 中华人民共和国科学技术部
主办单位: 中国电源学会
承办单位: 天津市中源通展览服务有限公司
支持单位: 中国电力科学研究院
中国兵器工业规划研究院
中国铁路通信信号总公司
中国节能产品认证中心
中国通信工业协会
中国计算机行业协会
中国电子仪器行业协会
中国半导体行业协会
中国电子专用设备工业协会
中国电子质量管理协会
广东省电源学会
指定媒体: 《电源资讯》杂志
世纪电源网(www.21dianyuan.com)

最具专业性的电源展会,
电源行业最佳展示平台!

联系方式:
中国国际电源展览会组委会
地址: 天津市南开区咸阳路60号
邮编: 300111
电话: 022-27680796
传真: 022-27687886
E-mail: cpss@powersupply.net.cn
网址: www.cpsexpo.cn



国际研讨会及展览会
电力电子技术
运动控制
电能质量
2009年 6月2-4日
上海

电源效率！



主办单位：
德国美赛高PCIM有限公司
德国斯图加特市
Rotebuehlstr路83-85号，70178
电话：+49 711 619 46-0
传真：+49 711 619 46-90
www.pcimchina.com

协办单位：
上海科技对外交流中心
中国上海市
淮海中路1634号，114室，200031
电话：+86 21 6471 2180
传真：+86 21 6471 2001
邮箱：sstec@sstec.com.cn
www.sstec.com.cn

具有效率、可靠性和成本优势的精确动态功耗测量

满足限制能耗和设备维护要求

一种新技术可以大幅度降低动态误差，并实现2.5%精度以内的功率测量，为降低功耗、减少冷却系统需求和增加可靠性带来优势。

作者：Richard Kroeger，应用工程师，国际整流器

为了节省成本和尺寸，现代系统的设计人员都是在严紧的热度范围内使用动态电源管理技术来限制能耗和对设备进行维护。不过，为动态功率监控开发的技术可能受到高达30%误差的影响。现在，一种新技术可以大幅度降低动态误差，并实现2.5%精度以内的功率测量，为降低功耗、减少冷却系统需求和增加可靠性带来优势。

图1显示了测量PC等高性能设备的降压式转换器输出功率的一个典型电路的逻辑方法。在乘以计算表达式的平均功耗之前，需要对电流和电压进行独立采样、滤波和转换。

图2显示了这种方式可能受到大误差影响的结果。实例波形每秒都在重复。固定蓝电压波形阶跃为1V至1.5V，反电压间隔为500ms，平均电压为1.25V，以蓝色虚线表示。

固定绿色电流波形阶跃为2A至12A，平均反向电流为7A，以绿色虚线表示。只要尝试将这两个平均值相乘即(1.25V * 7A) = 8.75W，如红色虚线所示。不过，有效功率是通过固定红色功率波形的平均值表示的。在这种情况下，有效功率高于14%平均电压电流乘积。在需要大或快速动态负载变化系统中，误差可能是相当大的。

图3说明了一种动态功耗测量的替代方法。通过增加转换器输出的瞬时电流和电压，然后执行A-D转换的平均，就可以消除大多数动态误差。

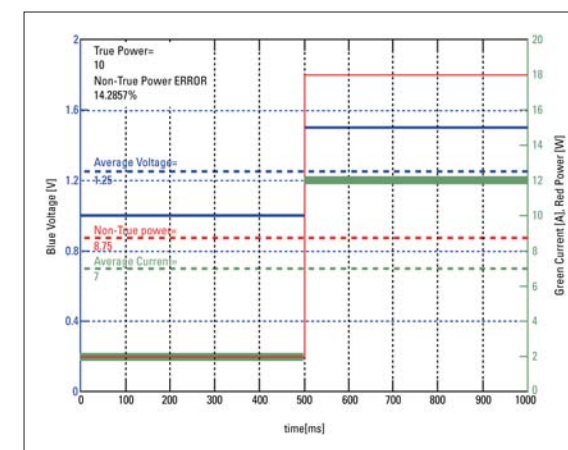


图2. 受到大误差影响的结果。

通过监控瞬时功率，这种技术可以为电源系统提供精确的信息，可以用来将CPU限定在闭环最大功率，来优化系统性能和峰值温度。利用这种方式，系统可以确保负载不超过其最佳温度范围。

这可以保证系统设计人员准确预测所有工作条件下的性能和吞吐量，还可以优化冷却系统性能，而不需要因过度设定付出成本和尺寸的代价。

国际整流器IR3721 TruePower™监控利用这种技术来以高精度采集高度动态功率信息。该器件有助于设计人员在转换器的输出端实现一

Average Voltage and Current

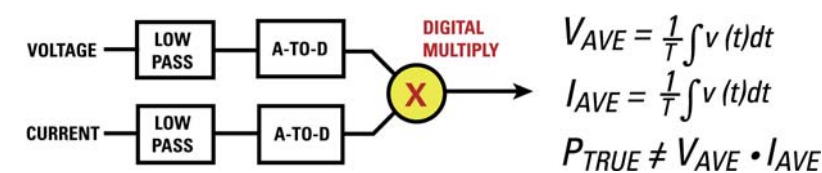


图1. 测量PC等高性能设备的降压式转换器输出功率的方法。

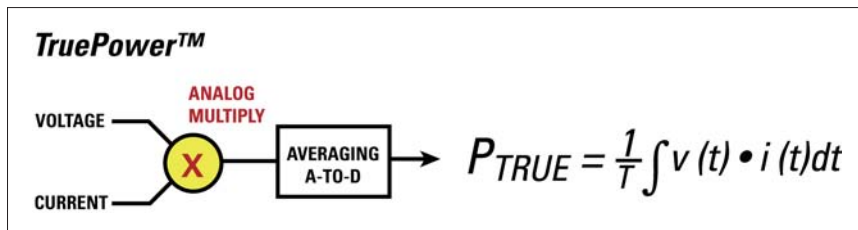


图 3. 一种动态功耗测量的替代方法。

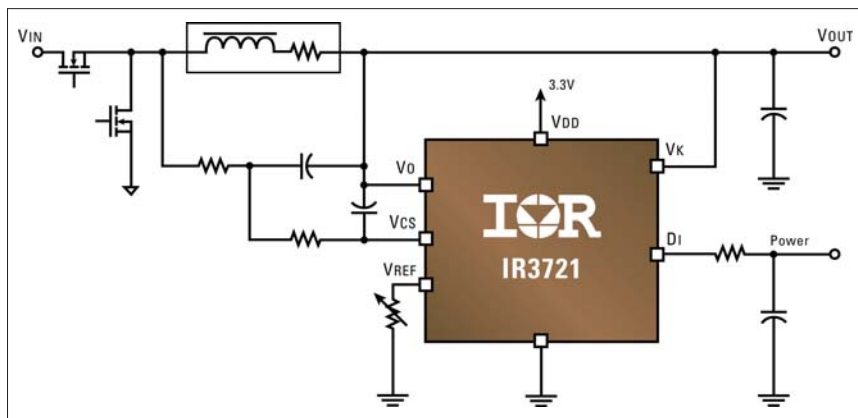


图 4. IR3721 的典型应用电路。

个附加电阻器，它可以用于检测目的，或检测者转换器输出滤波电感器的等效 DC 电阻的电流（DCR）。这种技术无需分立式检测电阻器，有助于实现无损耗功率测量。

电感器电流检测

图 4 显示了 IR3721 的典型应用电路，可以检测电感器等效 DC 电阻的电流。

如图 4 所示，来自降压式转换器电感器的功率流是输出电压与流过电感器的电流 I_L 的乘积。IR3721 的内部 TruePower™ 电路把电流转换成一个出现在 DI 引脚的占空比。DI 引脚的占空比为：

DI 引脚的振幅是出现在引脚 VK 的电压。如果一个固定电压施加在 VK，则由 DI 驱动的 RC 滤波器的输出将与电感器电流 I_L 成正比。

如果如图所示在 VK 上施加了 VO，则驱动 RC 网络的 DI 输出将与功率成正比。由于该引脚测量 DCR 压降，它必须与降压式电感器输出进行 Kelvin 连接。芯片上给出的可以测量到的满度电压为 1.8V。可以测量到的满度功率 P_{FS} 是满度电压与满度电流的乘积。

由于铜绕组的 DCR 随温度改

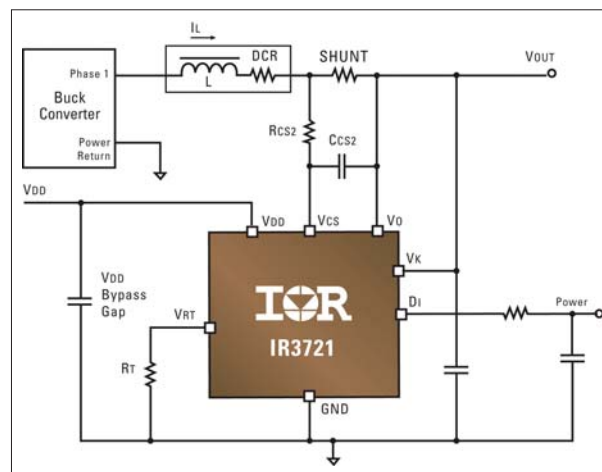


图 5. 采用一种专用检测电阻器的电流检测方法。

变，所以，有了 I_L 值。包括一个 NTC 热敏电阻的补偿网络连接至 IR3721 的 V_{RT} 引脚来补偿这个结果。

电阻器检测应用

图 5 所示电路说明了采用一种专用检测电阻器的电流检测方法。由于分流电阻器上的电压与通过电感器的电流 I_L 直接成正比， R_{CS2} 和 C_{CS2} 不需要匹配 L/DCR 时间常数。

由于分流电阻的值不像电感器 DCR 那样随温度改变， R_T 是一个固定电阻器。需要使用精密的电阻器，如容差为 1% 的 25.5k Ω 。

输出信号调节

内部双边开关使用 VK 引脚的电压来调节 DI 引脚的振幅。如果 VK 连接至一个固定电压乘法器，则输出与电流成正比。如果 VK 连接至降压式转换器输出电压，则驱动 RC 滤波器的 DI 输出与功率成正比。

DI 引脚用于驱动外部低通滤波器以限制基频纹波。RC 滤波器在最高频率传递功率信息。如果在高于要测试的最高频率需要更多纹波衰减，多极滤波器也是一种选择。

结论

精确监控低电压 DC-DC 转换器输出功率的技术对改善 PC 和电信网络设备空间受限应用的效率可靠性及降低成本非常关键。

采用新推出的如 IR3721 的功率监控 IC 的新方法，可以应对测量动态功率所带来的挑战，同时有助于实现一种集成的解决方案，以优化系统性能和吞吐能力。

任何垂询请电邮致黄慧敏：wwong1@irf.com

www.irf.com.cn

MicroTCA 电源系统设计中必备的要素性能、成本和可靠性(之四)

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

双输入备份

事实上，MicroTCA 独特的物理结构决定了它可以通过对直流/直流转换进行冗余设计，以加强系统的实用性。其他基于在背板上提供 -48V 母线类型的系统往往利用了对 -48V 进行冗余，但在每个载板内只有一个 48V 到低压的直流/直流转换器。这个直流/直流转换器表示它是一个没有冗余器件的单点故障源。从成本和占板空间角度来看，在每个载板内再提供另外一个直流/直流转换器是不可行的，因为这样系统中的每个载板都要进行这样的复制。

MicroTCA 提供了一个灵巧和有效的方法来解决这个难题。通常 MicroTCA 系统机架被设计成可以放置两个电源模块。如果每一个电源模块的输入来自于不同的 -48V 源，这样电源模块就很容易进入冗余管理模式，这样对于任一路 -48V 源故障，以及系统中所有 AMC 模块所需的功率转换和控制功能，都有了完整的冗余器件。

这很容易通过增加一个额外的电源模块来实现，胜于在系统中使用多个直流/直流转换器的方法。这就给了 OEM 制造商一个机会，在较小的空间和合理的增加成本下，

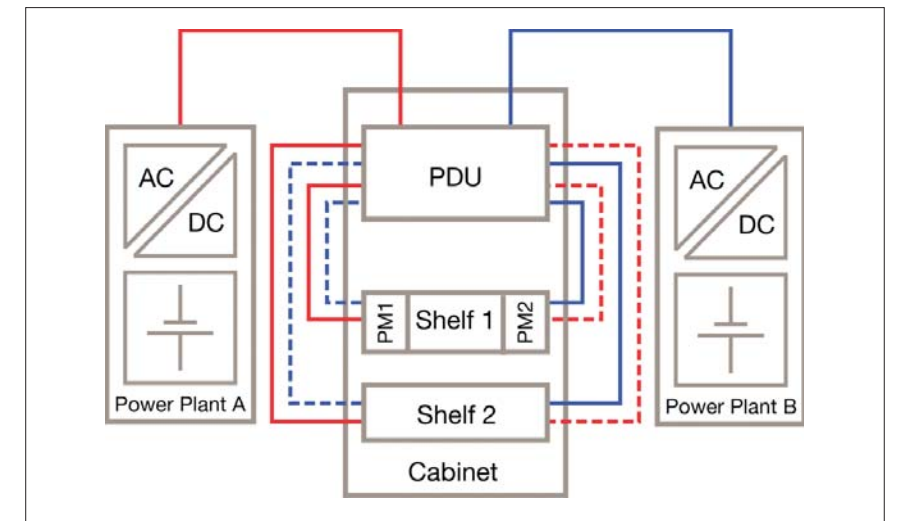


图 16. 双电源输入通用设置。

可以使 MicroTCA 系统成为完全意义上的电源备份系统。需要强调的是 -48V 背板备份重要性只是用来解释架构的不同。真正的系统级的可靠设计绝不能拿这个一个直流/直流转换器对应一块板来作为例子。对于在 MicroTCA 进行冗余设计的讨论有助于澄清可行的系统设计方案。另外一个非常重要的要点是能提供电源输入源冗余并不意味着电源模块必须包含支持双电源输入的能力。

一个通用的支持双电源输入的系统如图 16 所示。在这个系统中，机柜和机架都支持双输入。问题是

如何利用好这些双输入功能。有三种可能性如下：

- 一个带双输入的电源模块
- 两个冗余的单输入电源模块
- 两个冗余的双输入电源模块

一个带双输入的电源模块 - 这是一个非冗余电源模块的方案，单一电源模块支持整个机架的供电。电源模块支持两个输入，当其中一个电源故障时，可以起到冗余的作用，但当电源模块内部直流/直流转换器失效时，就没有冗余作用了。也就是说，直流/直流转换器成为了单一故障点而没有冗余作用。系统设计者可以决定这是否是

可行的设计方向，但可以引起争论的是，电源输入侧的故障率往往低于直流/直流转换器的故障率。如果是这样的话，下列的选项就更有吸引力了。

两个冗余单输入电源模块—这是一个 1 + 1 电源模块冗余方案。电源输入侧 A 连接到一个电源模块，电源输入侧 B 连接到另一个电源模块。两个电源模块都仅有一路电源输入，而只需要一个电源模块就可以对整个系统负载供电。这样无论是直流/直流转换器和输入电源输入侧都有了冗余。这个解决方案是针对第一个方案中无法对直流/直流转换器进行冗余的改进。

两个冗余双输入电源模块—这个解决方案同上述的区别在于，两路电源输入侧都进到了两个电源模块中，同时要求两个电源模块都有支持双输入的能力。和前一个方案一样，这个解决方案对于单个直流/直流转换器和电源输入侧的故障都提供了冗余。对于多点故障，它还提供了更多的保护，实际上这个方案对于输入源的故障提供了 1 + 3 的冗余，电源模块的故障提供了 1 + 1 的冗余。当多点故障同时发生时，这个方案也能起到保护作用。例如在电源分配单元（PDU）同时有最多三个保险丝和电缆故障，或同时有一路输入源和一个直流/直流转换器故障。也许会有一些系统会需要这样级别的备份保护，但许多 MicroTCA 的应用可能只需要针对一种故障情况进行保护。

一般来说应是系统设计者会针对特定的应用情况来做出上述的方案选择。从我们的观点来看，许多 MicroTCA 系统会采用第二种保护方式。对于输入源故障和直流/直流转换器故障都提供了单一保护，同时又不需要双输入的电源模块。

这个分析仅仅适用于假定的 1 + 1 电源冗余器件。在其他情况下结论可能就不同了。例如在使用单输入电源模块的 3 + 1 备份系统，一路电源输入侧的故障意味着两个电源模块将下电，会导致剩下的两个电源模块出现过流情况。要求一个电源模块提供支持双输入功能在成本、效率和尺寸方面的影响在下文中会涉及。系统设计者必须在对于多点故障的保护和这些因素影响方面做出平衡。

如图 17 所示是关于单输入和双输入电源模块的比较。单输入系统使用了有源器件和 12 毫欧的前馈电阻进行反极性保护。这个器件可看作是一个二极管同输入电压侧直接相连（不需要外部的控制）。对于双输入来进行反极性保护就复杂多了，需要总共 4 个二极管来实现这个功能，又必须满足 MicroTCA 的规范。两者之间的功率损耗和效率差别是很大的，双输入模块有 10W 的二极管损耗而单输入模块只有 1W。双输入模块的效率将降低 2.7 %。同时使用双输入电源设计将额外需要 750 平方毫米的 PCB 面积，增加 12 个成本单位。大多数增加的成本主要体现在另一个输入电源连接器。在许多系统设计中，为了提高系统在多点故障的可靠性而采用这种方式同时又付出这些代价，将是得不偿失的。

从技术角度上讲当然可以允许采用 MOS 管用在双输入电源模块前级上，因而消除由于二极管而产生的功率损耗。这种实现方式将需要一个更复杂的控制系统，以确保 MOS 管在应该工作的时候才导通。更为重要的是，在需要 MOS 管不工作时，它们必须被及时地关断。可以确定的是在同时满足反极性保护和消除两路电源输入交叉影响的情

况下使用 MOS 管是极大的挑战。因此使用二极管是基本可靠的。

结论

在本文中很难对所有的议题都进行深入的阐述，因为 MicroTCA 电源模块并不能被看作为单一的实体，而更应被视为整个系统中的重要部件之一。因此，应该根据实际的应用情况来做出相应的设计决定。同时系统设计者应该对如电源模块等的重要部件提出需求。本文的目的就是为了让系统设计者了解这些最终的决定会影响电源模块的成本，性能，效率和功率密度，从而做出正确的决定。

- MicroTCA 系统是对 ATCA 系统的成功的补充，对于需要小型化，低功率和低成本的系统来说是个福音。

- MicroTCA 具备成为高可靠性和冗余电源系统的能力，通过对直流/直流转换的冗余可以加强它的可靠性。

- 随着客户需求和技术的发展，包括电源模块在内的商用化的 MicroTCA 部件和系统将面世。可能的发展趋势包括提高器件集成度，高封装密度和更低的生产成本和价格

- 由于包含了电源匹配，功率转换和控制功能，因此电源模块作为一个非常重要的部件对于一个成功的，高可靠的 MicroTCA 系统设计又决定性影响

- 系统设计的决定可以影响到 MicroTCA 电源模块的性能、效率、尺寸和成本

- 保持电容—为了实现 10 毫秒保持时间而增加的 2 个成本单位并不是主要的不利因素。这些电容会选用高可靠性低故障类的电容，还会在降额上采用保守设计，因此电容数量对于可靠性的影响也不是

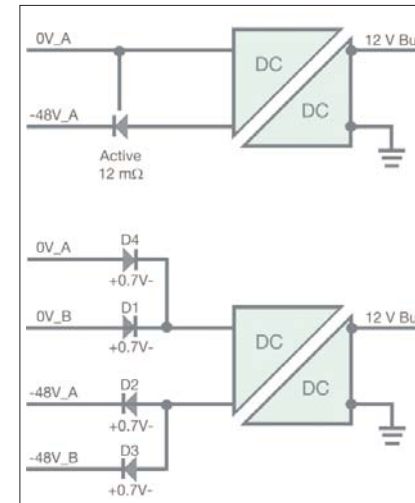


图 17. 单输入和双输入电源模块。

问题。对于电源模块主要的影响是需额外的 PCB 面积来放置保持功能单元电路，在 355 瓦电源模块中将要占到 10% 的 PCB 面积。如果预见到未来开发的单宽全高的 600 瓦电源模块，需要增加保持功能单元电路的 PCB 面积，那对电源模块的设计就带来了挑战。在本文中讨论的一种或几种保持规格实现的情况可以帮助减轻这种担忧。

- 输入电压—设计一个可以覆盖 -48V 和 -60V 系统的电源模块，相对于只针对 -48V 系统的电源模块，并没有在性能或成本上带来影响。只会轻微改变效率曲线，同时对保持电容的数量和耐压值有影响。也许这会带来另外的影响，也就是系统含盖 -60V 系统可能需要安规认证，当然这并不在本文的讨论分析范围之内。根据安全低压安规标准（SELV），超过标准规定的安全电压电源模块，需要另外的测试，以及在电源模块内需要更宽的爬电距离设计。

- 冗余—提供冗余电源模块功能将增加大约 10 个成本单位。当未来更高集成度的热插拔半导体解决方案面世时，这个成本和 PCB 占板面积增加的情况会有所改观。对

于系统设计者来说，最大的并没有减少的成本，恰恰是在软件开发，性能测试和交互测试上，尤其是对于复杂的冗余的电源模块系统。从

电源模块角度来看，提供冗余功能对于电源模块来说最大的影响在直流/直流转换器需要更窄的输出电压精度范围。从今天的技术水平来看是可以满足这个需求的，但是导致了降低了功率密度和转换效率。当然，使用冗余的电源模块架构需要增加至少一个额外的电源模块成本。

- 双输入—从研究的这四方面来讲，也许这个的影响是最大的。在一个电源模块中增加双输入的功能将增加大约 12 个成本单位和 9 瓦的额外损耗，降低效率。在许多 MicroTCA 系统中并不会出现这样的情况，因为有另外的解决方案。只需要在机架层提供双电源输入备份和电源模块冗余，并不需要单个电源模块可以支持双电源输入。

针对需要决定如何配置 MicroTCA 电源系统的读者，希望本文能成为有用的指南。当然文中所述的观点和解决方案并不能被认为是解决问题的最终的唯一选择。系统设计者切记在决定需求时必须随时参考最新的 MicroTCA 标准或规范。爱立信希望能继续致力于业界领先的 MicroTCA 电源模块的开发，同时承

诺随时同我们的客户交流和讨论这个令人兴奋的新架构的设计和商机。

www.ericsson.com/powermodules

同一个市场。
同一本书。
同一次购买。



致力于全球创新。

宣布功率系统设计最新成员：

《功率系统设计北美版》

关于媒体资料，请联系：

julia.stocks@powersystemsdesign.com

Power Systems Design

同一个市场.
同一本书.
同一次购买.



致力于全球创新.

宣布功率系统设计最新成员:《功率系统设计北美版》

关于媒体资料, 请联系:

julia.stocks@powersystemsdesign.com

Powersystems Design
WORLDWIDE

Powersystems Design
CHINA



能源效率



利用HVDC技术提高能源效率

点燃电力传输的未来

使用 HVDC Light 电缆，能够使输电系统更加紧凑、安全和高效，所需要的维护工作量更小，而且对环境也更加友好。

作者：Anders Gustafsson、Marc Jeroense 和 Johan Karlstrand，ABB 电源系统

今天，全球人口持续增长，对资源的压力也越来越大。不断增长的人口需要更多的耕地，也需要充足的电力、供水和通信服务，而提供这些服务还必须要符合强制性环境法规的要求。对于能源行业来说，他们一直在努力工作，试图找到安全的创新方法来提高供电线路的电力传输量同时，尽量减少对环境的不良影响。

最近几年，几家公司开发了突破性传输能力，不仅为人们带来了更多电力，而且采用了一种安全和无形的方式。使用这种新的高压直流电（HVDC）电缆，能够使输电系统更加紧凑和高效，所需要的维护工作量更小，而且对环境也更加友好。

地球上的资源正变得越来越有限了。建设相应的基础设施来满足不断增长的人口需求即使现在还不是，但也很快将会成为一个至关重要的问题。不管人们喜欢与否，那些电力、供水和通信公司现在比以前任何时候都面临着更大的压力，他们必须要提供更多的服务，而大多数情况下还要使用现有的基础设施，同时又必须做到更紧凑，更高效，更环保。

例如，能源部门一直试图找到使用现有的供电线路提高输电量的方法。不仅如此，欧盟委员会在

2003 年设定的框架文件中规定，必须提高成员国之间的电力交易量。因为与其他的经济因素相比，电力交易目前仍不够发达，因此还需要在陆地或海洋建造数量庞大的供电连接网络。

直流输电系统能够增加输电能力，降低损耗，符合环保要求，并且由于消除了电容性电流，它的输电距离可以不受限制。

一般而言，要想同时满足人口增长的需求和日渐严格的法规要求，许多提供服务的厂商都会面临三个重大问题：

- 如何提高每一平方米土地的使用效率？
- 如何利用现有的或经过改进的技术和 / 或可靠性减少对环境的影响？
- 如何处理相关的风险？

能源领域里的电力传输

目前，电力输送大多采用常规的交流电（AC）方式，这是因为交流电由一个电压等级转变到另一等级相对简单。通常在乡村地区使用高架线路进行远距离输电，在城市里则使用电缆输电。在海洋湖泊地区，可以使用水下交流电缆进行有限距离的输电。

然而，交流输电系统存在一些技术限制，如产生无功功率 / 无功损耗，以及无法控制潮流的问题。对于产生无功功率 / 无功损耗，常常可以使用补偿技术，如 FACTS 装置，来限制其作用。另外，相比高架线路方式，交流电缆会产生较大的电容性充电电流，从而限制了其远程输电的能力。高架线路和交流电缆周边存在电磁场，也会对环境造成影响。

Factbox Comparing different cable transmission systems

	HVAC XLPE Cables	HVDC Light® Cables	Overhead line
220 kV rating	200–500 MVA	100–300 MVA (150 kV)	300–800 MVA
400 kV rating	400–1,000 MVA	300–1,000 MVA (320 kV)	500–2,000 MVA
Width of affected land	1–2 m	0.5–1 m	40–60 m
MVA/m for 220–420 kV	200–500 MVA/m	200–1,000 MVA/m	7.5–33 MVA/m

图 1. 不同电缆输电系统的比较。

如果采用直流（DC）输电，就能够消除这些限制因素。直流输电系统能够增加输电能力，降低损耗，并且由于消除了电容性电流，它的输电距离可以不受限制。

另外，直流输电对环境是非常友好的。但是，由于电厂发电时生成的是交流电，向用户提供的也是交流电，因此高压直流输电就需要在两端进行交流到直流以及直流到交流的转换。通常使用两种技术来进行这项工作，传统的电流源换流器（LCC）和电压源换流器（VSC）。

与 HVAC 方式相比，HVDC Light 电缆的主要优点在于其减轻了重量和尺寸，从而导致了较高的功率密度。

HVDC Light™在地下电缆的输电

ASEA 公司于 1954 年在瑞典首先推出了经典的 HVDC（高压直流电）技术。而 HVDC Light 则是 ABB 公司在 20 世纪 90 年代开发的新型电力传输技术。由于其使用地下电缆，因此也被称作“看不见的电力传输”。

与 HVAC（高压交流电）方式相比，HVDC Light 电缆的主要优点在于其减轻了重量和尺寸，从而导致了较高的功率密度。换句话说讲，就是说 HVDC Light 每公斤电缆能够输送的电力要比 HVAC 电缆大。这方面的主要原因有：

- HVDC Light 电缆工作的电场强度较高，而且也是由于这一原因，其电缆绝缘层比 HVAC 电缆更薄。
- 确定 HVAC 电缆导体的规格尺寸时，必须考虑到肌肤效应损耗、邻近效应损耗，包括在屏蔽层和护套中的感应损耗，并且对于海底电缆，还要考虑到铠装中的感应损耗。而在确定 HVDC Light 电缆规格时，只需考虑导体的电阻损耗即可。

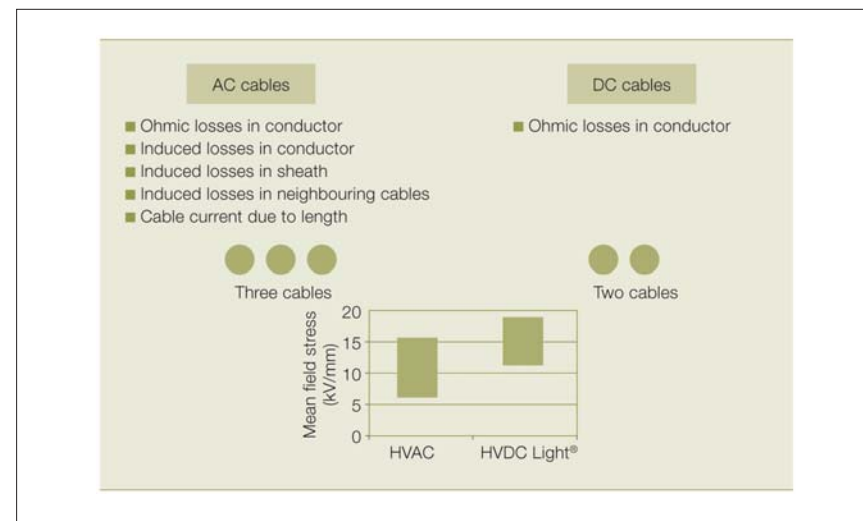


图 2. HVAC 和 HVDC Light 电缆之间的比较。

- HVAC 电缆系统需要使用三根电缆，而 HVDC 电缆系统只需要两根。

已经开发、安装并正在运行的 HVDC Light 聚合物电缆系统，其电压等级为 80kV 到 150kV。这些已经安装的系统其输送电力范围为，从 50MW 到 350MW。

预计未来对于 HVDC 输电特别是对于 HVDC 电缆的需求将会增加。由于远距离电力传输线路可以埋在地下，这就使得 ABB 公司的 HVDC Light 系统极具吸引力。目前，使用 HVDC 电缆系统的传统市场以及其背后的技术推动力在于远距离海底输电方面，特别是在要将非同步电网之间连接在一起的时候更是非它不可。但另一方面，VSC 的引进和挤出成型的 HVDC 聚合物电缆为 HVDC Light 系统创造了新的潜在市场。

例如，现在已经能够轻易地连接上偏远地区的较小电网，如像是海上风力发电场，以及石油天然气平台。“深入地下”也被看作是市场的强大推动力。背后的其他力量还包括要求很高的新版欧洲 EMF 标准，变得越来越费力耗时的高架线

路“准入程序”（特别是在欧洲），以及不断提高的公众呼声，希望能够得到符合审美的技术方案。

更高的可靠性

最早用于商业用途的 HVDC Light 电缆系统于 1999 年安装在瑞典。使用了一条 80kV，50MW 的线路将哥特兰岛南端的风力发电场连接到同样在哥特兰岛的 Visby 市。从那以后，又建设了许多其他项目，其中包括 Estlink 项目，这是一条 150kV，350MW 的电缆线。在不到 10 年的时间里，共铺设了将近 1,500km 的 HVDC Light 电缆，还有另外 400km 正在铺设安装，这都证明



图 3. HVDC Light 电缆。

元件级的能源效率设计

了解 DC-DC 转换器中电感器损耗的工具

为了高能设计，电源转换器设计者必须有对能量循环的全面理解。关于新的系统级和转换器级改进的文章似乎每天都在发布。这些文章描述了数字电源控制方面的发展、新的电源管理单元，以及较低损耗的开关器件，然而，了解元件级的功效对设计师也是很重要的。如果没有了解精选的无源元件并进行优化，来自其他改进的优点可能减少甚至完全抵消。

作者：Len Crane，技术市场总监，Coilcraft

DC-DC 转换器电源路径中一个最重要的元件就是电感器。当为了最佳效率而选择一个电感器时，重要的是采用具有磁芯和绕组损耗机制清晰画面的工具。

电感器损耗

这些通常列出在电感器数据手册中的规格是电感、饱和电流和 DCR。显然，DCR 是最重要和最直接的电感器的功率损耗将耗散多少功率的测量， $loss P_L = I^2 \times DCR$ 。使用 DCR 这种方式可以直接确定转换器的电感器的总效率会受到的影响。如果效率是选择过程关注的唯一参数，就可以只选择一个低 DCR 电感器，从而达到所需的 I^2R 损耗。不过，为效率增益选择的低 DCR 通常需要在效率、饱和电流、成本和实际尺寸之间进行妥协。

我们可以来看看实际尺寸和 DCR 之间的折中。这可能比较直截了当，较低的 DCR 通常需要较大的元件。另一方面，可以使用额外的磁芯材料，有助于实现更低的匝数，从而有较低的 DCR。选择额外的材料可能意味着溢价。

另一个可能的折中是更低的

DCR，并以更低额定饱和电流的代价保持电感器相同的实际尺寸。在许多转换器的操作中少量的电感器饱和可以容许；不过，这可能导致无法预料的后果。根据电感器操作 $V = L (di/dt)$ 的基本性质，如果驱动的电感器进入饱和状态，有效电感就会降低，电流 (di/dt) 斜率增加，造成较高的纹波电流，以及较高的导通损耗。

由较高的峰 - 峰纹波电流所引起的这些损耗通常是由频变、ac 损

耗机制，而不是 DCR。有几种 ac 损耗机制需要考虑，包括绕组损耗和磁芯损耗。绕组损耗可能包括邻近效应，以及肌肤效应，而肌肤效应通常需要更大的关注，也当然更容易预测。根据电线粗细和开关频率肌肤效应可以预测。邻近效应取决于绕组配置，更难以建模。幸运的是，肌肤效应可以胜任各种应用的 ac 绕组损耗的预测器。

当边缘磁通与绕组或其他邻近导体相交时，超出磁芯的磁损耗可

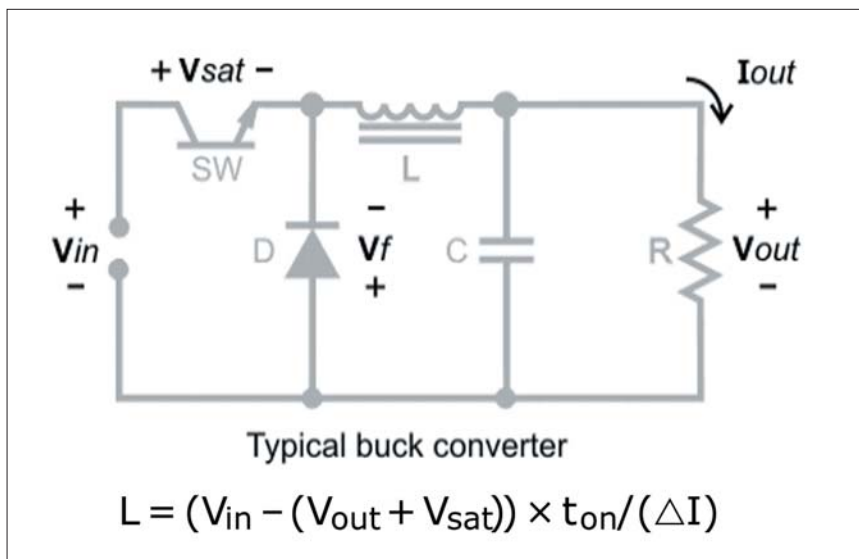


图 1. 典型降压式转换器的电感计算。

Part number	Mounting	Other *	L (μH)	DCR (Ohms)	I sat (A)	I rms (A)	L (mm)	W (mm)	H (mm)	Price @ 1,000
MLC1555-302	SM	S	3.0	0.0041	14.0	12.2	13.80	13.20	5.60	\$1.07
SER1052-322	SM	S	3.2	0.0060	8.5	15.0	10.60	10.60	5.20	\$1.01
MSS1048-332	SM	S	3.3	0.0104	7.6	7.22	10.50	10.30	5.10	\$0.44
MSS1260T-332	SM	S	3.3	0.0126	13.12	7.0	12.30	12.30	6.20	\$0.68

图 2. 电感器的选择。

	Coilcraft 元件型号	I^2R 耗散	% 功耗
电感器1	MLC1555-302	0.10	0.6
电感器2	SER1052-322	0.15	0.9
电感器3	MSS1048-332	00.26	1.6
电感器4	MSS1260T-332	.32	1.9

能包括气隙区的涡流损耗。然而，大部分磁损耗通常是由一般称为 Steinmetz 方程捕捉的：磁芯损耗 = $k \times B^x \times f^y$ ，其中 k、x 和 y 是具体磁芯材料的特性。这个方程的结果是一般描述为“磁芯损耗”的损耗。值得指出的是，Steinmetz 系数是由铁氧体和铁粉磁芯供应商根据正弦波测量值凭经验得出的，因此不能代表 DC-DC 转换器中磁芯性能的确切模型。对不同的波形，有一些建

议的改善计算的模型，这个模型仍然是一个有价值的工具，它是大多数实际应用的磁芯损耗的极佳的预测器，这种形式的系数适用于各种磁芯材料。

假设考虑参数的数目，而这些参数具有相互依赖的性质，以为一次计算就能确定最理想的电感器是不现实的。选择正确元件的最佳工具是有助于用户容易观察并比较选择。

例子 1—负载点降压式转换器

例如，假设以下 16.5 瓦特降压式转换器设计需要。

$$V_{in} = 6 - 16Vdc$$

$$I_{out} = 5 A$$

$$V_{out} = 3.3Vdc$$

$$F = 500kHz$$

第一步是根据 $V = L (di/dt)$ 的有关变化计算电感值，如图 1 所示。

这个方程中的电压值是由设计要求确定的，只要选择了一个开关频率即可确定 t_{on} 。唯一的灵活的方式和设计人员必须在这一计算中做的典型的唯一选择是容许多少纹波电流。这个决定将取决于输出滤波电容器的所需的纹波电压和类型，而且将以耦合方式影响电感器。首先，峰值电流决定电感器的饱和额定值，而峰 - 峰纹波对 ac 电感器损耗有一个直接影响。例如，我们选择允许峰 - 峰纹波电流为电感计算中输出电流的 40%，解在 $V_{in (min)}$ 和 $t_{on (max)}$ 的最差条件下 V-T 结合：

solve for the worst case V-T combination at $V_{in (min)}$ and $t_{on (max)}$ ：

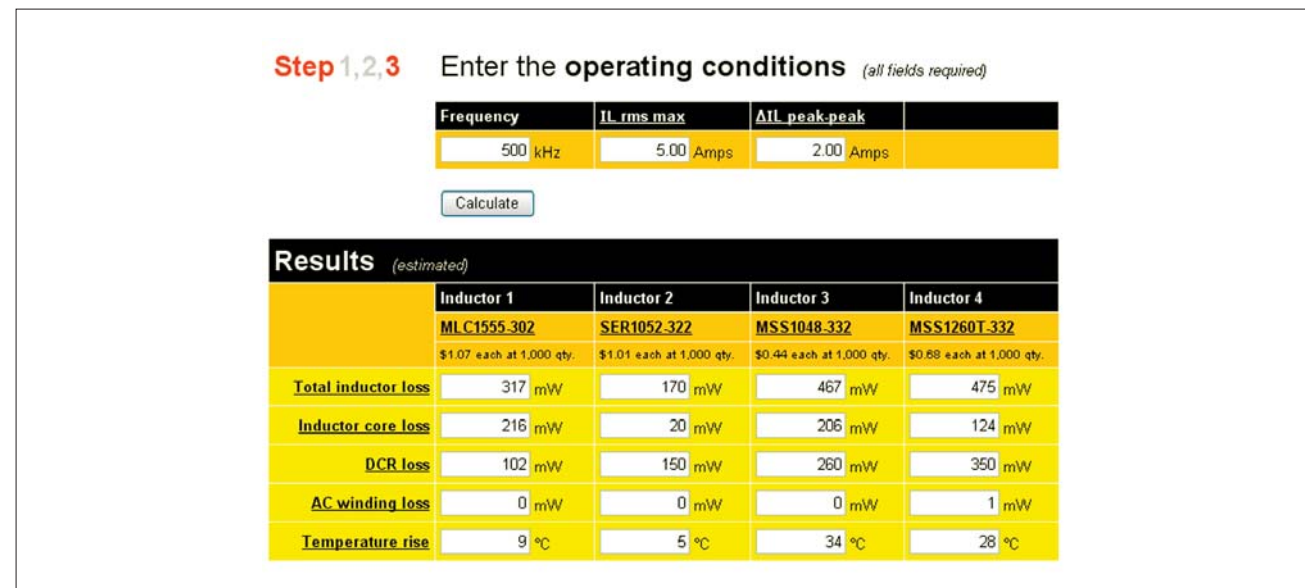


图 3. 来自 Coilcraft 电感器磁芯和绕组损耗计算器的输出。

更小更轻更经济的新一代 便携电源解决方案

劲量 AAAA 碱性电池

通过共同合作设计使用创新的原电池解决方案的更小巧、更轻薄的电子产品以保持领先的产业地位，成为 OEM 厂商和其像劲量这样的合作伙伴的驱动力。

作者：劲量公司

随着应用于消费电子产品的科技日新月异，产品设计师们都相继参与到将下一代产品变得更小巧、更轻薄的竞赛中。Apple 等行业领袖不断开发出纤细轻巧的新产品，也进一步提高了对设计师们的要求。这种影响已经涉及人们以前通常不会联想到的产品，如遥控器。随着超薄液晶电视和等离子电视的诞生，遥控器的设计者们也期望将他们的产品变得更加纤薄，这既和电视的外形更加相称，也更能满足消费者们期待更轻巧产品的诉求。

在这种情况下，为了设计出更加小巧、轻盈以及纤薄的产品，设计师们急切地需要创新的电源产品解决方案。他们寻求可充电的原电池来满足需求。设计师们可以将充电电池应用于手机、笔记本电脑等设备中。由于对电源和性能的要求很高，消费者无法接受更换不可充电电池所产生的费用。

原电池解决方案使原始设备制造商（OEM）能大幅度降低设备成本，以降低产品最终价格并获得更多的消费市场份额。它更适合于应用到不方便经常充电的设备中，消费者可以从电池出色的性能中受益，这类产品包括 MP3 和蓝牙耳机。

像劲量这样的原电池提供商专注于开发创新、杰出的电池产品，以支持更小、更轻、更薄的电子设备，同时确保不增加产品成本。低能耗电子设备的增长同时也推动了电池的开发，例如蓝牙耳机、防噪耳机、激光笔及血糖仪、血压计等医疗仪器。这些设备都只有单一功能，即没有会消耗额外能源的附加功能。而手机则由单纯的通信设备演变成了包含音频播放器、数码相机、GPS 定位、甚至可以播放肥皂剧的电子设备。因此，即使今天的电子设备不断应用最新的科技，手机对电源的要求仍居高不下。

相对较低能耗的电子设备多基于微处理器，不含大的 LCD 显示屏或者硬盘，这两者通常会增加能耗。作为单功能设备，它们一般只需要稳定或者逐渐减少的能耗，有些只有 50mW 或者更少。

如今的电子设备使用各种各样的电源解决方案，包括可充电的锂离子电池和 AAA 碱性电池。这些充电电池解决方案大大地增加了设备的成本，而且就像上文提到的，重复充电将降低这些设备的易用性。另外，AAA 碱性电池虽然拥有较好的服务寿命，但可能比设计师

所期待的理想型号偏大。以上这些原因，使像劲量等电池提供商努力研发其它的电源解决方案。

AAAA 碱性电池就是这些替代电源解决方案之一。以劲量 AAAA 电池为例，它比标准的 AAA 电池重量减轻 43%，体积缩小 40%，直径细了 20%。此外，与锂离子充电电池相比，AAAA 电池更加经济，并且无需充电。在低能耗设备通常能耗为 50 毫安的情况下，AAAA 碱性电池可以提供 12 小时电力支持。



图 1. 劲量 AAAA 电池。

Step 1,2,3 Enter the operating conditions (all fields required)

Frequency	IL rms max	ΔIL peak-peak
1000 kHz	0.35 Amps	0.14 Amps

Calculate

Results (estimated)				
	Inductor 1	Inductor 2	Inductor 3	Inductor 4
	LPS3015-223	LPS4012-223	LPS4018-223	LPS6225-223
	\$0.41 each at 1,000 qty.	\$0.41 each at 1,000 qty.	\$0.41 each at 1,000 qty.	\$0.55 each at 1,000 qty.
Total inductor loss	105 mW	77 mW	52 mW	24 mW
Inductor core loss	3 mW	3 mW	8 mW	2 mW
DCR loss	101 mW	73 mW	44 mW	21 mW
AC winding loss	0 mW	0 mW	0 mW	0 mW
Temperature rise	16 °C	10 °C	7 °C	4 °C

图 4. LED 驱动器电感器的磁芯和绕组损耗。

$$L = (V_{in} - (V_{out} + V_{sat})) \times t_{on} / (\Delta I)$$
$$L = (16\text{ V} - (3.3\text{ V} + 0.7\text{ V}_v)) \times 0.5 \times 10^{-6} / (2\text{ A}) = 3 \times 10^{-6}\text{ H}$$
$$L = 3\mu\text{H}$$

平均电流与负载电流相同，均为 5A，而纹波电流峰值为 6A（负载电流加上一半峰 - 峰纹波）。搜索 Coilcraft Power inductor Finder，如图 2 所示，结果选择采用 DCR 范围为 4.1mΩ 至 12.6mΩ。

使用 5A 负载电流和 DCR 值非常容易计算每个选择的电感器的功耗。

如果选择是在 DCR 损耗基础上严格执行的，获得的元件似乎是非常清楚，但是这没有考虑 ac 损耗，该损耗可以通过 Coilcraft 磁芯

和绕组损耗计算器来分析。如上所述，这个工具采用平均电流计算 DCR 损耗，而且还使用频率和纹波电流来计算频变磁芯损耗和由于肌肤效应产生的绕组损耗。

图 3 中提供了这些结果的新的信息。虽然电感器 3 和 4 有最高的 DCR，却仍然有最高的功率损耗，电感器 1 的最低 DCR 的元件不再是最有效的。与电感器 1 相比，只是从 DCR 来看并不那么明显的是电感器 2 有一个卓越的、低损耗磁芯。虽然电感器 1 需要根据 DCR 加以选择，但它将不是最低损耗、最有效的选择。增加的 ac 损耗信息有助于说明为实现最高效率的最佳电感器选择。

	Coilcraft元件型号	DCR	尺寸(mm)
电感器1	LPS3015-223	830 mΩ	3 × 3 × 1.5
电感器2	LPS4012-223	600 mΩ	4 × 4 × 1.2
电感器3	LPS4018-223	360 mΩ	4 × 4 × 1.8
电感器4	LPS6225-223	175 mΩ	6.2 × 6.2 × 2.5

例子 2—白光 LED 驱动器

假定另一个降压型稳压器，这次驱动的是一个白光 LED，驱动电流为 350mA，正向电压为 3.4V。假设开关频率为 1MHz，我们来计算 22μH 电感的标准值，以实现 40% 纹波电流和一系列电感器选择。

Coilcraft 磁芯和绕组损耗计算器的结果如图 4 所示。在这种情况下，磁芯损耗取决于 DCR 和预期元件尺寸。最适用于应用的尺寸与性能的折中留给用户去判断。

这些实例显示，考虑频变磁芯和绕组损耗信息对做出正确的电感器选择是必要的，它可以利用目前市场上的在线工具完成。有了这种并排的比较，用户可以选择最有效的功率电感器，而且可以容易地对各种选择的优点做出迅速的比较。用户可以容易地比较成本和尺寸及性能。

www.coilcraft.com

消费者对 AA 和 AAA 电池已经比较熟悉，但是在日常生活中可能还没有经常使用型号更小的 AAAA 电池。虽然近年来市面上已经出现少量使用 AAAA 电池的电子设备，但是相对较少的数量使得 AAAA 电池零售额同样很低。随着 2007 年秋天劲量 AAAA 碱性电池在全球的正式发布，越来越多低能耗电子产品的设计已经开始适用于 AAAA 电池的使用，而且全球 AAAA 电池的零售额也有了显著增长。

劲量公司近期的研究表明，在蓝牙耳机、LED 手电、MP3、降噪耳机和遥控器等产品事业部门，至 2009 年，全美将计划销售 1700 万件使用 AAAA 电池的产品。同一时期，在欧洲和亚太地区的销售数量将达到 1500 多万件和 1300 万件。这一形势得益于产品设计师们对 AAAA 电池日益浓厚的兴趣和对 AAAA 电池作为他们产品中一款强大的电力解决方案的认可。

去年，劲量公司的合作伙伴 GN 发布了全球第一个以 AAAA 电池为电力供应、无需充电的蓝牙耳机。由于使用了 AAAA 电池，GN 的



图 2. 劲量 AAAA 电池与蓝牙耳机。

Jabra 耳机部门得以设计出一款价廉物美的小型耳机，能帮助他们占领更多市场份额。Jabra BT2040 仅需一节 AAAA 碱性电池，就能支持长达 8 小时的通话和累计 6 个月的待机状态。这款耳机有内置式睡眠功能，在不使用的时候，会自动关机以延长电池寿命。这已经成为驾驶者的理想备用耳机，能帮助驾驶者遵守近期全球颁布的驾驶与通话限制条例。

欧洲市场上出现的另一款新产品是使用 2 节 AAAA 电池的通用型遥控器 UEI Zapper。它可用于各种电视机、等离子电视、液晶电视和投影仪等，可通过设置用于 800 多

个品牌。这个遥控器的小巧造型得益于 AAAA 电池的使用，并为 UEI 提供了一款与众不同的遥控器产品。小巧造型加上优惠的价格，帮助 Zapper 在欧洲获得更大的零售区域，实现强劲销售。

提供新的原电池解决方案的重要一步是在全球建立广阔的销售区域，以使消费者能便捷地找到电池更换。为了实现这个目标，劲量公司同 UEI、Jabra 和其他 OEM 厂商一道在发布 AAAA 碱性电池的时候也同时提及他们的新产品，这样可以确保消费者能在零售点便捷地找到替换电源。劲量的全球零售实力同强大的 OEM 合作伙伴确保了这一目标的实现。

许多公司都意识到消费者对更小、更轻薄、更经济的电子设备日益增长的需求，上述公司仅是其中一部分。这一需求的趋势将持续下去。通过共同合作设计使用创新的原电池解决方案的更小巧、更轻薄的电子产品以保持领先的产业地位，成为 OEM 厂商和其像劲量这样的合作伙伴的驱动力。

www.energizer.com.cn

恩智浦推出 GreenChip PFC 和 SR 控制器

恩智浦半导体推出一套全新的电源管理解决方案，可有效减少大众市场上台式计算机和笔记本电脑的功耗。GreenChip PFC 芯片、GreenChip 同步整流控制器和一系列 LFEPACK 封装的 30V 功率 MOSFET 器件产品组合将于今年 2 月在美国华盛顿的应用电源电子大会 (APEC) 上首次亮相。

GreenChip 功率因数校正 (PFC)
GreenChip III 电源适配器芯

片上集成的 PFC 功能，不仅可用于高效标准的笔记本计算机电源适配器，我们发现，它也可以让计算机设备电源 (75W-600W)、消费级电源和工业级电源发挥最高能效。通过引入单独 PFC 功能的 GreenChip TEA1742，恩智浦业已完成符合 80PLUS® 黄金标准的高效个人计算机电源系统解决方案。

GreenChip 同步整流 (SR) 控制器
该高度集成的解决方案可替代

低能效的二极管整流电路，实现经济的芯片设计。GreenChip 同步整流芯片 TEA1791 使电源中实现同步整流更为简便，与 GreenChip 以及其它电源控制芯片达到完全兼容。GreenChip 同步整流芯片能明显减少外围元件数量，相比分立器件解决方案显得更为可靠。

scn.nxp.com

利用LED实现能源效率

体验LED照明的好处

科锐公司 (Cree) 是引领绿色照明的领先者，通过采用节能、环保的 LED 照明使白炽灯的淘汰指日可待。科锐公司 (Cree) 是照明级 LED、无线和电源应用 LED 照明解决方案和半导体解决方案的市场领先创新者。

作者: Cree, Inc.

当元器件和系统的供应商 Sentry Equipment 公司决定建设其新的 60,000 平方英尺的工厂时，遇到的主要问题就是能效。该公司从窗户玻璃到办公室天花板材料等的每个设施都经过了精挑细选，就是为了创建一个节能的环境。很自然，他们为大多数人工照明选择了 LED 照明，并且决定采用 CREE LED。

Sentry 的首席执行官 Mike Ferrell 希望采用最新的节能建筑和照明技术，而已有百年历史的白炽灯照明技术根本无法满足他的愿景需要。因此，他指出：“你要是不选择 LED，那一定是脑子出了毛病”。

位于威斯康星州的 Oconomowoc 公司原来的建筑照明设计所采用的灯具大约需要 75kW 的功率。然而，该公司通过有效利用日光和以 LED 技术为主的高效人工照明，降低了实际的照明负载，仅需大约 30kW 的功率。

Sentry 估计，新的照明技术成本的偿还期从 2007 年 8 月工厂竣工开始，大约为 1.3 年。他们还希望每年的照明能源成本要比原来的照明设计节省超过

13,000 美元的费用。

Sentry 的照明并非全部采用 LED，他们还使用了部分荧光照明。不过，LED 照明实现了最大的节能效果。该公司在工厂中安装了 LED 灯，照明的实际能耗从原计划的 14.6kW 减至 3.6kW。

由于功率因数大约为 90% 左右，该公司的 LED 照明还减少了总体能耗，使电力公司能更加容易地为其提供能源。新型 LED 照明将整个系统的能源消费从原来的 75,448W 减至 29,807W，降低了 60.5%。

显然，LED 照明除了节约能源和维护成本之外，还获得了更好的美学效果。Sentry 每年将节省约 500 美元的停车场照明能源成本，不包括维护方面的节省。Sentry 也很赞

赏 LED 50,000 小时的预期使用寿命和没有有害物质。

Sentry 在室内和户外对 LED 照明的应用，说明了作为一种有效和具有成本效益的商业选择，LED 开发在技术和经济上所具有的优势。目前，Sentry 所有的户外照明，除了旗杆之外，都采用了 LED 技术。灯具公司 Ruud Lighting 为 Sentry 的停车场、人行道照明和建筑物外部照明提供了采用 Cree LED 的外部照明解决方案。

在建筑物内部，所有的装饰、会议室可调光灯、盥洗间和过道照明也都使用了 LED。灯具公司 LED Lighting Fixtures 提供了 LED 室内隐藏式照明。而且，这个案例的研究显示，LED 已为户外和室内照明的广泛应用做好了准备。

由于体验到了 LED 照明的好处，Sentry 已决定将 LED 作为其未来所有照明设施的首选。作为另一个全面转向 LED 照明的公司，Cree 宣布计划将其 Durham 总部和制造工厂的全部照明将转向 LED 照明，并发布了转换第一阶段的结果。在 Cree 总部的停车场、入口通道、大厅和会议室都已 100% 采用了



能源效率

节能、环保的XLamp LED照明。Cree的LED工作场所的转换证实了LED照明的节能、光线和实境质量已经使它成为商业和居民消费的一种可行选择。

在一项照明转换前后能源消费的研究中，验证了Cree新近安装的LED灯的节能效果。研究结果表明，新型LED灯比其替代的白炽灯、荧光灯及高压钠灯总共少用了48%的能源。说明LED照明集节能、少维护和成本及环保于一身，已成为传统照明解决方案一个真正可实现的替代方案。

Cree的本地电力公司Duke Energy正在与Cree合作探索LED照明

的优势。

Duke的能源效率副总裁Ted Schultz表示：“我们的客户一直对如何通过能源效率省钱很感兴趣，所以我们一直致力于使我们的业务更多的支持LED等的创新技术。”

Schultz说：“我们期待，我们的能源效率计划将在明年获得批准，并承诺为客户提供一系列完整的照明解决方案产品线。此时此刻，我们希望开发充分体现LED技术优势的项目。”

Cree主席兼首席执行官Chuck Swoboda说：“一般人认为，LED照明发展到广泛应用还需几年的时间。但是，事实是今天Cree的LED

技术的性能已经能实现了真正的LED照明解决方案。Cree设施的转向说明了LED照明革命正在顺利进行，同时也说明了LED照明在节能、维护成本和环保方面的优势。”

科锐公司（Cree）的产品系列包括隐藏式LED聚光灯、蓝色和绿色LED芯片、高亮度LED、照明级功率LED、电源开关器件和射频/无线器件。Cree解决方案正在推动通用照明、背光照明、电子标牌和信号、调速电机和无线通信方面应用的进展。

www.cree.com/cn

上接第39页

了HVDC Light是一种成熟可靠的技术。除此之外，还有约500个电缆接头已投入运行。这比ABB公司自1953年至今所铺设的整体浸渍电缆1,700km还要多。

安装

在整个投资成本中，安装成本占了很大部分，而HVDC Light电缆，由于其相对重量较轻，尺寸较小（由此可以减少使用不少的电缆接头），又经久耐用，对降低安装成本起到了很大作用。加上新开发的陆地安装施工设备，就使得HVDC Light聚合物电缆的成本比率大大低于高架线路——虽然具体情况还要视线路长度和条件而定。

如今，电缆的安装工作大多由机械化电缆铺设机来进行，铺设机有挖掘轮和后端的填埋装置。根据现有的基础设施安装情况，关于土壤的情况一般都已知道了，如果没用砾石之类，安装工作就轻松得多了。在澳大利亚的一个项目上，铺设HVDC Light电缆的速度达到了每

天一到三公里。只有使用了HVDC Light技术才能做到这一点，如果是HVAC XLPE的设计就无法做到了。

HVDC Light电缆可以在陆地上或海洋中铺设。由于其相对而言重量轻，体积小，从而对每卷电缆的长度或是电缆铺设船运载的电缆总量会产生很大的影响。

环境效应

使用HVDC Light系统，由于其比现有输电系统基础设施所占用的土地面积少，因而会带来经济效益。除此之外，还能够减少对环境的影响。例如，高架线路通过森林时，会使森林对二氧化碳的吸收量减少，这是因为树木可以从大气中吸收二氧化碳，转化为碳贮存在木质中。事实上，一条400kV高架线穿过森林，意味着每年每公里少吸收42吨的二氧化碳。

安全

一般而言，沿着道路或其他基础设施来铺设安装电缆比在乡村中

容易得多，因为可以按照用于公路或铁路的系统来确定电缆的方位和位置。国有公路铁路管理部门一般都有一套很好的这种系统。在瑞典，所有的道路都有其GPS系统中固定的坐标，这就意味着其他的服务设施，像电缆和光缆，也能够借助同一系统进行定位并记录下来。如此一来，就减轻了第三方的风险。另外，HVDC Light系统能够很快将短路电流减小至零，要比传统的交流线路快了约15至20倍，这也将大大减少人身伤害的风险。

结论

使用HVDC Light挤出型电缆来进行电力传输，有几个主要优点。最明显的是，由于电缆铺设在地下，使得电力输送非常隐蔽。这一点与其他优点相结合，如环境和安全的特点以及远距离输电能力等等，使我们获得了一种更加方便舒适的电力传输系统。

www.abb.com

500W 医疗级三路输出电源

SynQor公司宣布推出ACuQor医疗级三路输出交流/直流电源系列，该电源系列的额定连续输出功率可达500W，瞬间性能高达700W。该装置被认为是唯一一款符合IEC 60601-1中详细规定的BF型和CF型应用部件许可的标准电源，可广泛用于患者接触应用产品中所使用的设备，且不需要任何外部过滤或附加隔离变压器。而且，该装置还可以选择性地与CFD型防除颤仪输出电源一起使用，隔离电压达5000V，使其成为适用于心脏护理设备的理想选择。

ACuQor装置尺寸仅为3.6英寸



×5.25英寸×1.63英寸×5×1U，是现已面市的最高功率密度的医疗PSU。主要输出选择为12/24/36/48V半调节输出，包括已调节的5V（10W）和12V（50W）“始终开启”待机输出。ACuQor PSU具有通用的

（85-264Vrms）输出范围、活动功率因数校正功能和极高的效率——500W 48V输出电压型号的效率高达90%。ACuQor电源符合针对PFC的EN-61000-3-2标准和EN60601-1低漏电流标准，以及针对即可即用的辐射和传导发射体的EN55011/EN55022 B类合规标准。此外，设备还具有过电流、过电压和超高温保护功能；直流电源正常信号；交流电源正常信号；以及遥控启用和风扇状态/启用功能。

www.synqor.com

超低功率 8 位微控制器简化绿色嵌入式设计

飞思卡尔半导体凭借MC9S08 QB8/4（QB8）系列，进一步提高了其流行的8位S08微控制器（MCU）的能效。作为飞思卡尔S08系列中的最低端产品，QB8 MCU可用于各种不同的功率敏感型嵌入式应用。超低功率QB8器件非常适合于以电池为电源的设计，如烟雾探测器、电动玩具和游戏、车库门开启器及其他远程控制应用。

QB8 MCU具有一系列能效功能，如两种超低功率停止模式、先进的低功耗运行和等待模式、6微秒唤醒时间以及超低功率外部振荡器和时钟门控寄存器，用来去活未用外设的时钟。QB8器件的功耗只有1.8V，但仍能够以20MHz的频率运行。

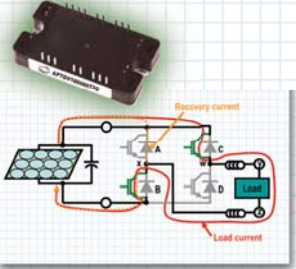
QB8 MCU具有高达8KB闪存、一个带有12位解析度的8通道模数转换器（ADC）、一个8位模数定时器、一个16位定时器/脉宽调制器、一个实时计数器和一个模拟比较器和一个8通道键盘中断模块。

QB8器件采用16引脚TSSOP和28引脚SOIC封装。这些封装选项与更高性能QE8 MCU的引脚和软件兼容，支持随飞思卡尔控制器联合体的轻松移植。

www.freescale.com.cn

新！用于500W至50kW 太阳能逆变器的电源模块

标准逆变器模块最广泛的选择 可用定制模块



元件型号	电压	功率
APTGV30H60T3G	600V	30A
APTGV50H60T3G	600V	50A
APTGV75H60T3G	600V	75A
APTGV100H60T3G	600V	100A
APTGV15H120T3G	1200V	15A
APTGV25H120T3G	1200V	25A
APTGV50H120T3G	1200V	50A
APTGV50H60BG	600V	50A
APTGV25H120BG	1200V	25A
APTGV100H60BTPG	600V	100A
APTGV50H120BTPG	1200V	50A

主要功能和优点

- 用于单极开关DC-AC逆变器的唯一全桥解决方案
- 专为逆变器操作而优化，可降低功率损耗
- 比“电机驱动”模块更加有效
- 现代封装可减少杂散电感和电阻
- 更小、更低成本的磁性元件
- 具有高工作频率
- 减少电磁干扰，“低噪声开关”技术

美国电话：541-382-8028
欧洲电话：33-557-92.15.15

© 2009 Microsemi Corporation



实现新兴家庭娱乐设备最佳性能、硅面积和功耗

业界最高效的单核 DSP 解决方案

硅产品知识产权 (SIP) 平台解决方案和数字信号处理器 (DSP) 内核的全球领先授权厂商 CEVA 公司宣布, 推出一款用于先进高清晰 (HD) 音频应用的完整单核解决方案, 名为 CEVA-HD-Audio™。这一可配置和可编程的平台能够满足家庭娱乐和消费产品 (包括蓝光 DVD、DTV、机顶盒及其它家庭 A/V 设备) 最严苛的音频要求。

CEVA-HD-Audio 平台基于运作速度高达 550MHz 的高性能 32 位 CEVA-TeakLite™-III DSP 内核, 并经过高度优化, 是用于家庭娱乐及消费 IC 中 HD 音频集成的最紧凑与最高功效解决方案。迄今, CEVA-TeakLite-III DSP 内核已获数家 HD 音频应用的消费 IC 厂商采用, 而目前一家全球领先的 DVD IC 销售商正把它设计于下一代蓝光 DVD 芯片中。

CEVA-HD-Audio 能够满足从入门级、内存受限的设备 (如数字电视和机顶盒) 到要求高性能 (performance-hungry) 的应用 (如需要复杂后处理功能的蓝光 DVD 播放器) 等多样化产品的要求。除了具有 CEVA-TeakLite-III DSP 内核之外, 这款单核平台还包含: 一个可配置的内存子系统; 一系列专为一般音频系统的 DSP 而优化的音频编解码器; 以及一套专为快速、简便的系统开发和系统级芯片集成而设的完整软件开发工具包 (SDK)。

CEVA 企业市场拓展副总裁 Eran Briman 称: “当今的电子产品如果要实现先进的音频性能, 都需要一个功能强大且灵活的处理解决方案。性能较低的可编程方案无法满足更高比特率、更多音频通道、更高质量编解码器和先进后处理能力等的要求。CEVA-HD-Audio 在单核解决方案中结合了公认的高性能 DSP 引擎和定制音频实现功能, 采用这个方案, 产品开发人员便可以使用至今已在超过 10 亿台设备中付运的架构, 从而更有效地在其下一代产品中实现先进的音频功能。”

音频编解码器的实现方案思路

HD 音频应用中的数据流量为系统带来了独特的挑战, 包括高延时外部存储器、有限的系统运作速度和低访问优先级。CEVA-HD-Audio 拥有一套完整的最优化音频编解码器, 包括利用普通 DMA 控制器的内存覆盖支持, 完全可以应对这些挑战。CEVA 对音频算法和相应的编解码流进行了调整, 确保该解决方案能满足先进音频系统的严格要求, 但不会影响芯片尺寸或功耗性能。此外, 这些优化方法也能让低成本音频解决方案开发人员得以选择速度较慢的 DDR 内存, 从而降低材料清单的成本。

CEVA-HD Audio 解决方案的优化 HD 音频编解码器具有不同的比

特率, 支持 2 到 7.1 通道。该音频编解码器支持的格式包括: MP3、AAC-LC、HE-AAC、WMA、AC-3、RealAudio、Dolby Digital Plus、Dolby TrueHD、DTS、DTS-HD MA、DTS-HD HR 等等。

CEVA-TeakLite-III DSP 内核位于 CEVA-HD-Audio 解决方案的中心点, 具有原始 32 位处理能力, 包括带有 72 位累加器的 32 位乘法器, 能提供高数据精度。此外, CEVA-TeakLite-III 具备强大的流处理位操作 (bit-manipulation) 能力和 32 位快速傅里叶变换 (FFT) 支持, 可高效实现音频编解码器。它还具有良好平衡的 10 级管线, 可支持高速实现方案, 是要求最严苛 HD 音频应用的理想单核解决方案。

开发工具及支持

与所有 CEVA 解决方案一样, CEVA-HD-Audio 解决方案也备有强大的软件开发工具包 (SDK) 支持, 包括软件开发工具、开发板、软件系统驱动程序和实时操作系统 (RTOS), 可帮助获授权企业快速、简便地进行系统开发和集成。这些开发工具可在 Windows、Solaris 和 Linux 操作系统上运行, 并由世界各地的客户服务团队提供支持。此外, CEVA-TeakLite-III 还获得 CEVA 和 CEVAnet 第三方开发社群提供广泛的算法和应用支持。

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:

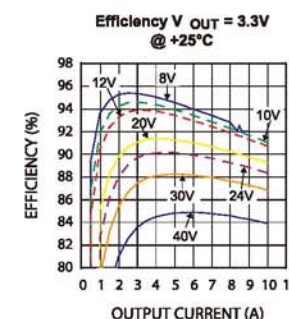
- ◆ 8V至40V输入电压范围
- ◆ 低EMI选件MIC2131
- ◆ 固定150/400KHz
- ◆ 合适的门极驱动令效率超过95%
- ◆ 无需限流电阻即实现可编程电流限流
- ◆ 输出过压保护
- ◆ 纤巧16接脚4mm x 4mm MLF®封装选件
- ◆ 16接脚e-TSSOP封装
- ◆ 结点温度范围-40°C至+125°C

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

© 2008 Micrel, Inc. All rights reserved. Micrel is a registered trademark of Micrel, Inc. MLF is a registered trademark of Amkor Technology.



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

晓龙国际:
深圳 (86) 755-83438383
北京 (86) 10-62101671
上海 (86) 21-64646969
香港 (852) 27351736

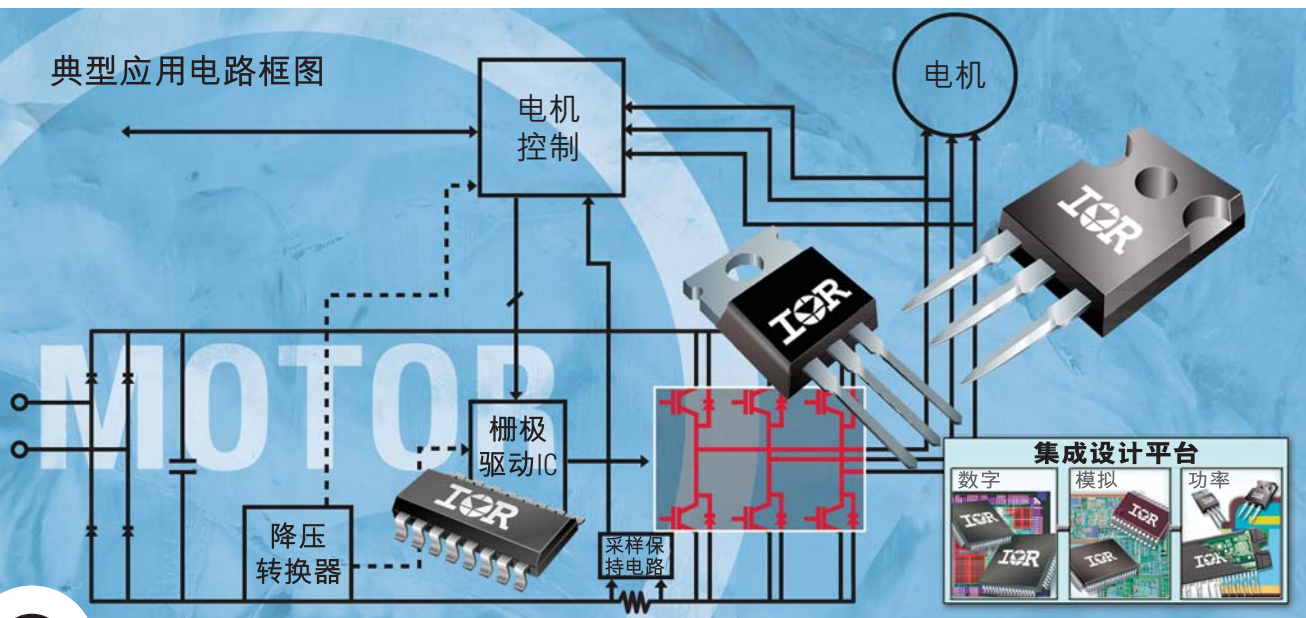
艾睿电子:
深圳 (86) 755-83592920
北京 (86) 10-85282030
上海 (86) 21-28932000
香港 (852) 24842484

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) 10-51266624
武汉 (86) 27-87306822
成都 (86) 28-66017978

世强电讯:
深圳 (86) 755-25155888
北京 (86) 10-82368866
上海 (86) 21-52371820
香港 (852) 26249917

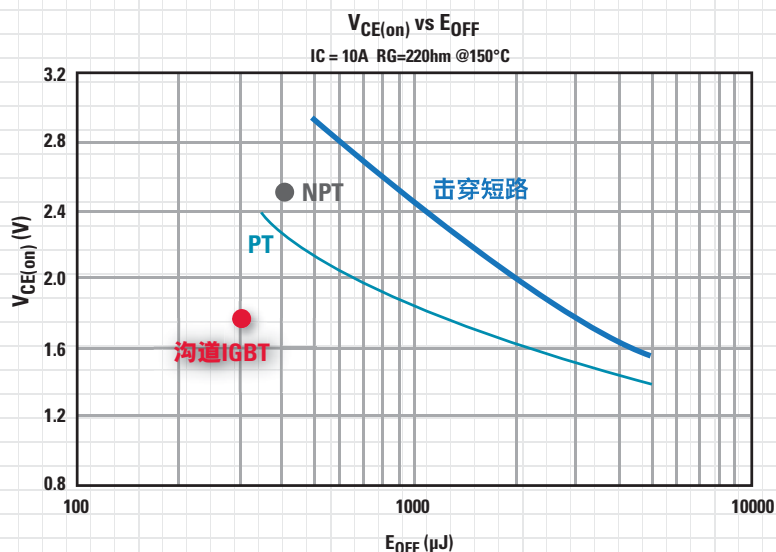
典型应用电路框图



降低损耗和减少散热

在最大功率达2.5kW的电动机应用中，逆变器的功率损耗可减少多达60%

器件型号	封装类型	BVCES (V)	IC @ 25°C (A)	IC @ 100°C (A)	VCE(ON) @ 175°C 典型 (V)	ETS @ 175°C IC @ 100°C 典型 (μJ)	TSC (μS)	POUT 范围 (kW)
IRGB4045DPbF	T0-220	600	12.0	6.0	2 @ 6A	330	5.0	0.75
IRGB4056DPbF	T0-220	600	24.0	12.0	2 @ 12A	540	5.0	1.5
IRGB4062DPbF	T0-220	600	48.0	24.0	2 @ 24A	1260	5.0	3.0
IRGP4063DPbF	T0-247	600	96.0	48.0	2 @ 48A	3210	5.0	6.0



与以往的器件相比，IR的600V IGBT系列的RMS输出电流提高了60%，减少的功率损耗使散热可减少50%。

特性

- 高效的损耗阻滞沟道IGBT具有多种配置，包括分立的和集成的模块
- 具有比击穿型(PT)和击穿型(NPT) IGBT更低的集电极到发射极饱和电压和VCE(ON)
- 工作时的最高结温可高达175°C

www.irf.com

如有关于下列之查询，请利用IR网上 [客户关系管理] 回执与我们联系：

(1) 注册成为会员；(2) 与销售队伍直接联络；(3) 与中国技术支持中心联络；(4) 与中国客户服务中心联络 或 (5) 索取产品资料印刷品

网址：www.irf-asia.com/contact 或 www.irf.com.cn/contact。

International
IR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER