

Power Systems Design CHINA

功率控制 智能运动

2007年3/4月

功率系统设计

Energy Efficient Fluorescent Designs



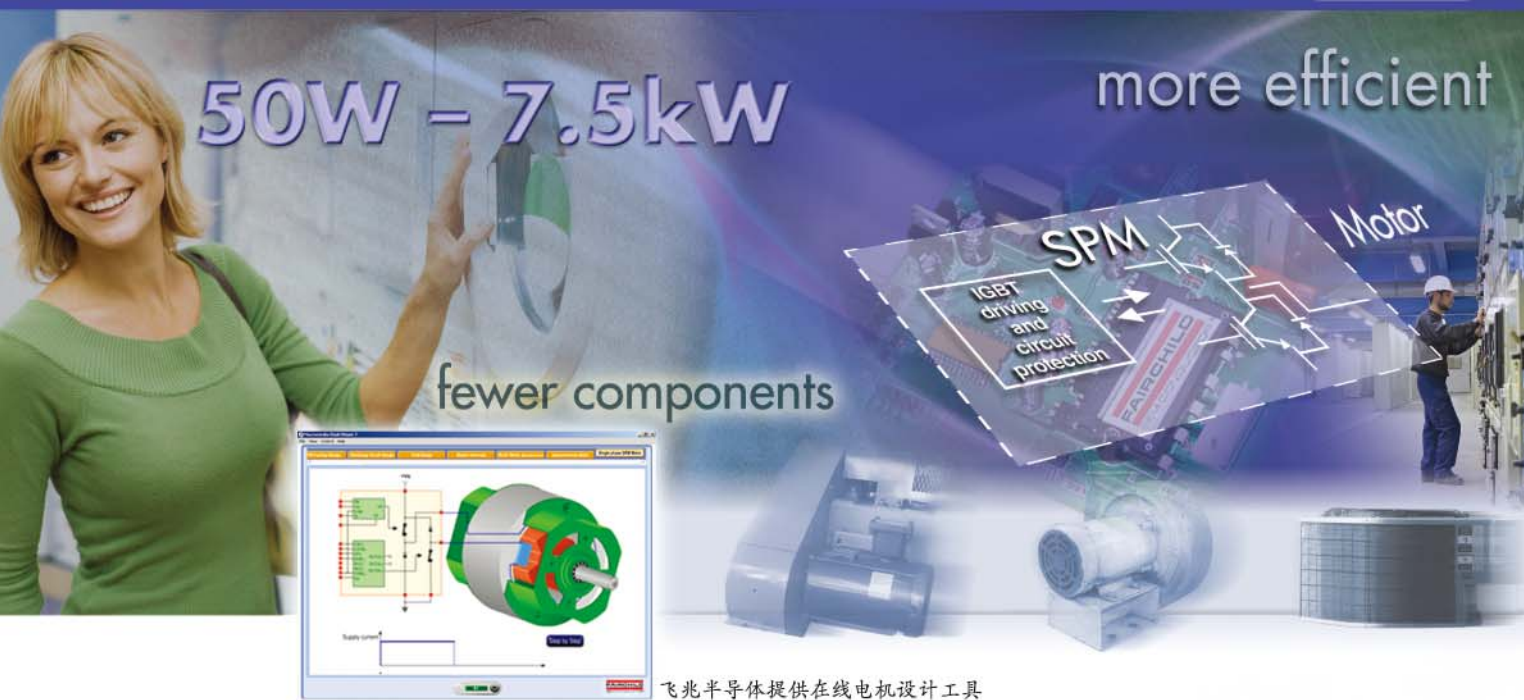
产品聚焦
PowerLine

精英观点
PowerPlay

技术访谈

市场观察
照明系统

减少 50% 的成本、 体积和设计时间



飞兆半导体提供在线电机设计工具

智能功率模块最大程度的简化您的设计

智能功率模块 (SPM™) 是您大幅提升变频调速系统设计性价比的首选方案。涵盖从 50W 到 7.5kW 的电机额定功率，每个 SPM 均包含：

- 基于飞兆半导体领先的功率器件构建的集成式驱动和保护解决方案
- 飞兆半导体具有专业的功率与马达驱动技术
- 业界领先的封装技术

飞兆半导体的 SPM 系列包括面向所有消费类及工业应用逆变器设计的解决方案，以及适用于开关磁阻电机和 PFC 的解决方案。

如果您希望采用分立器件建立自己的驱动系统，飞兆半导体 SPM 中的所有构件如 IGBT、HVIC 和 MOSFET 等均可供您在马达驱动方案中运用。

如果能源和成本的节省是您需要解决的问题，飞兆半导体的方案便是答案所在。

要了解更多电机设计信息，包括在线设计工具和应用指南等，请访问网页 www.fairchildsemi.com/motor。

SPM 系列	电机额定功率	特性
Motion-SPM	50W~7.5kW	3 相 IGBT 或 MOSFET 逆变系统
SRM-SPM	2kW	单相开关磁阻电机控制模块
PFC-SPM	1kW~3kW	部分开关模式 PFC
	3kW~6kW	功率因数校正 (PFC) 模块

www.fairchildsemi.com

the
power
franchise™

难题解决了！

功率系统设计

刊首语	4
产业新闻	6
艾默生网络能源发布新版简式目录	6
CPS PCIM China 2007 展示革命性金属基复合材料	6
Micrel 参展国际集成电路研讨会暨展览会	6
Cadence 推出业界第一套完整的低功耗解决方案	8
Atmel 瞄准中国的半导体市场	8
展览信息	8
产品聚焦	10
PowerLine	10
10A 非隔离式 DC-DC 电源模块	10
精英观点	12
PowerPlayer	12
缩小电源管理占板空间——Ralf Muenster, Micrel	12
市场观察	14
便携式设备引人注目——Marijana Vukicevic, iSuppli 公司	14
技术访谈	15
TechTalk	15
进军电源管理 IC 市场继续强化中国力量——刘洪报道, PSDC 主编	15
封面故事	17
功率电子器件升级荧光照明——Michael Weirich 博士, 飞兆半导体	17
功率半导体	20
损耗和噪声之间的平衡——H. Hüsken 和 W. Frank, 英飞凌科技股份有限公司	20
便携功率	24
采用更小的解决方案——Thomas Schaeffner, TI Germany	24
大电流便携式应用的集成 DDR 存储器控制——Shadi Hawawini, Summit Microelectronics Inc.	30
功率管理	27
全数字化系统电源管理解决方案——Stephen Pullen, Primarion	27
照明系统	36
RGB LED 照亮平板显示之路——Bjoy Santos, Intersil	36
公共照明系统中的功率电子器件——Giampaolo Pantaleoni, Bentivoglio (BO), Italy	39
满足便携式系统设计新的照明要求——Adolfo Garcia, AnalogicTech	42
广泛采用的 LED 照明支持日益增长的能量效率需求——Paul Ward, CML Innovative Technologies	45
新产品	47

《功率系统设计》中文版编委会成员



Arnold Alderman
Paul Greenland
Jeff Ju
陈子颖
吴昕
Alex Lidow

Anagenesis
Enpirion
飞兆半导体公司
英飞凌科技/Eupec
英特尔
国际整流器公司

Davin Lee
Tony Armstrong
Ralf J. Muenster
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Michael Wang

Intersil
凌特公司
Micrel
安森美半导体
Power Integrations
德州仪器

节电王

您的纤薄手机怎可缺少安森美半导体的 NUF4001/6001/8001滤波器？

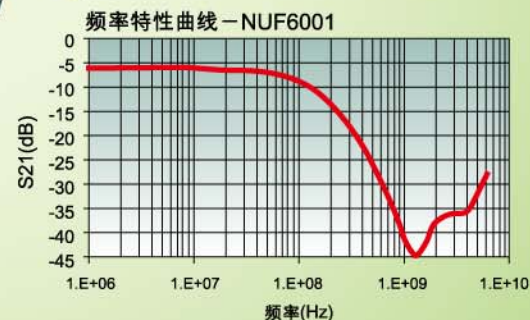
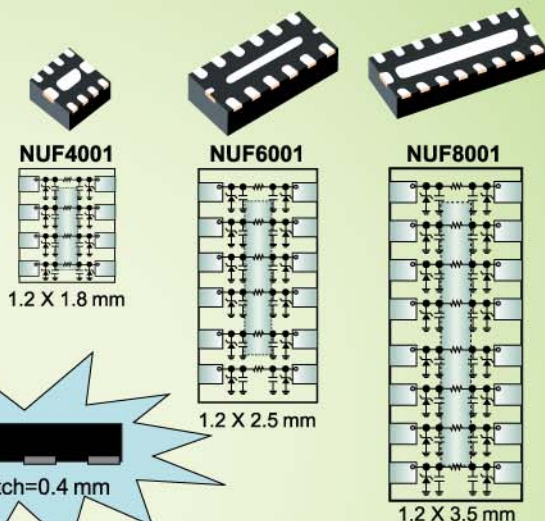
安森美半导体的NUF4001/6001/8001高度集成电磁干扰(EMI)滤波器，具ESD保护功能。相比传统芯片封装，我们采用具低寄生电容与大的接地散热垫的超薄型DFN封装，提供优越的滤波性能与ESD保护。频率为800 MHz至5.0 GHz时，衰减值优于-25 dB，为高端手机与便携电子应用获得稳固的信号完整性。

产品特性

- 具ESD保护的卓越EMI滤波功能
- 超小型封装缩减更多占用的空间
- 0.50 mm超薄外形适于超薄手机设计
- 无铅，采用260°C回流焊

应用范围

- 数据线EMI滤波与ESD保护
- 便携电子设备键盘接口与保护
- 手机底部连接器接口
- 笔记本电脑与数码相机
- 手机LCD显示接口
- 手机照相机显示接口



型号	接线数	二极管容值, VR@2.5 V	线电阻	切断频率	衰减 (800 M-5 GHz)	击穿电压 (Typ)	泄漏电流(Max)
NUF4001MUT2G	4	12 pF	100 ohm	150 MHz	>-25 dB	7 V	100 nA
NUF6001MUT2G	6	17 pF	100 ohm	120 MHz	>-30 dB	7 V	100 nA
NUF8001MUT2G	8	12 pF	100 ohm	120 MHz	>-25 dB	7 V	100 nA



安富利科技香港有限公司
香港总部
电话: (852) 2176 5388
上海办事处
电话: (86) 21 5206 2288
北京办事处
电话: (86) 10 8206 2488
深圳办事处
电话: (86) 755 8378 1886
www.avnet.com



Comtech
深圳办事处
电话: (86) 755 2674 3210
深圳办事处
电话: (86) 755 2674 3808
上海办事处
电话: (86) 21 5169 6680
电话: (86) 21 5237 0712
北京办事处
电话: (86) 10 5172 6678
电话: (86) 10 5172 7874
www.comtech.com.cn



GIATEK CORP. LTD.
香港办事处
电话: (852) 3189 2098
深圳办事处
电话: (86) 755 2399 2260
上海办事处
电话: (86) 21 5836 5838
北京办事处
电话: (86) 10 5165 9886
www.yosun.com.tw



NuVision Technology
新像科技有限公司
深圳办事处
电话: (86) 755 8347 9166
电话: (86) 755 8345 8500
上海办事处
电话: (86) 21 6334 3688
电话: (86) 21 6334 3099



TLG Electronics Ltd.
香港总公司
电话: (852) 2388 7613
北京办事处
电话: (86) 10 5873 2256
上海办事处
电话: (86) 21 6422 8841
深圳办事处
电话: (86) 755 8287 7100
厦门办事处
电话: (86) 592 268 1260
www.tlg.com.hk



WPG 世平集团(中国)
华南营运总部(深圳)
电话: (86) 755 8358 0555
电话: (86) 755 8359 5558
华东营运总部(上海)
电话: (86) 21 5426 3188
电话: (86) 21 5426 0755
www.wpgchina.com

安森美半导体
ON Semiconductor®



寻访您的下一个电源解决方案，就在www.onsemi.com.cn

CONTENTS

Power Systems Design

功率控制 智能运动

功率系统设计

View Point

Industry News

Combined Short form Catalog Finding the Ideal Power Solution	4
CPS Showcases Revolutionary Metal-Matrix Composite at PCIM China 2007	6
Micrel Demonstrate Innovation Technology on IIC	6
Cadence Releases the Industry's First Complete Low-Power Solution	8
Atmel Popularizes PicoPower™ Technology of Energy Saving in China	8
Power Events	8

产品聚焦

Fast Transient Response DC-DC Power Module for 3-GHz DSP & High Performance POL Systems	10
---	----

精英观点

Shrinking Power Management Footprint — Ralf Muenster, Micrel	12
--	----

MarketWatch

Rise of Portable Devices a Powerful Concern — Marijana Vukicevic, iSuppli Corporation	14
---	----

技术访谈

March to the Power Management IC Market and Strengthen Chinese Strength Continuously — Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC	15
---	----

Cover Story

Power Electronics Upgrades Fluorescent Lighting — By Dr. Michael Weirich, Fairchild Semiconductor, Fuerstenfeldbruck, Germany ..	17
--	----

Power Semiconductors

Balancing Losses and Noise - Considerations for Choosing the Gate Resistor — By H. Hüsken and W. Frank, Infineon Technologies AG	20
--	----

Portable Power

Moving to Smaller Solutions — By Thomas Schaeffner, TI Germany	24
Integrated DDR Memory Control in a High Current Portable Application — By Shadi Hawawini, Summit Microelectronics Inc.	30

Power Management

A True Digital Solution for System Level Power Management — Stephen Pullen, Systems Engineering, Primarion	27
--	----

Lighting Systems

RGB LEDs Lead the way for Flat Panel Displays — By Bjoy Santos, Intersil, Milpitas CA USA	36
Power Electronics in Public Lighting Systems — By Giampaolo Pantaleoni, Bentivoglio (BO), Italy	39
Coping with New Lighting Requirements in Portable System Designs — By Adolfo Garcia, AnalogicTech	42
Widespread use of LED Lighting Supports Growing Demand for Energy Efficiency — By Paul Ward, CML Innovative Technologies	45

New Products

Power Systems Design China Steering Committee Members



Member	Representing	Member	Representing
Arnold Alderman	Anagenesis	Davin Lee	Intersil
Paul Greenland	Enpirion	Tony Armstrong	Linear Technology
Jeff Ju	Fairchild Semiconductor	Ralf J. Muenster	Micrel
Simon Chen	Infineon Technologies/Eupec	Dhaval Dalal	ON Semiconductor
Wu, Xin (Wilson)	Intel	Balu Balakrishnan	Power Integrations
Alex Lidow	International Rectifier	Michael Wang	Texas Instruments

Power Systems Design

功率系统设计

AGS Media Group

中国广东省深圳市福田区东园路台湾花园西座5D

邮编: 518033

info@powersystemdesignchina.com

www.powersystemdesignchina.com

主编——功率系统设计中文版

刘洪

powersdc@126.com

电话: 010-66034862 13651220041

出版人

Jim Graham

Jim.Graham@powersystemdesign.com

合作出版人

Julia Stocks

Julia.Stocks@powersystemdesign.com

管理和制作

新动向广告公司

地址: 中国广东省深圳市福田区东园路
台湾花园西座5D

邮编: 518033

电话: 0755-82244000

发行管理

circulation@powersystemdesignchina.com

电话: 0755-82240466

广告业价格、尺寸和文件要求可访问:

www.powersystemdesignchina.com

免费订阅申请可访问:

www.powersystemdesignchina.com/psdc/
psdclogn.htm

版权所有: 2007 年 3/4 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@powersystemdesignchina.com

第三卷, 第二期



气候变暖呼唤增加能源效率



北京迎来了 56 年来最暖的冬季, 相信其他地区也差不多如此。联合国一份关于气候变暖问题的报告引起人们的广泛关注, 有关专家指出, 气候变暖不仅给生态、农业等带来直接影响, 也对节能提出了更紧迫和更高的要求。

全球气候变暖的一个重要原因是二氧化碳的排放量过高, 导致臭氧层变薄, 这与工业有直接的联系, 也与人们日常生活中使用的各种电气产品不无关系。因此, 提高能源效率与节能, 是目前控制二氧化碳排放量的最经济可行的办法。

实际上, 气候大问题与利用功率管理实现的节能方法有很大的关系。以用节能荧光灯替代白炽灯泡为例, 效果就相当惊人。全球 20% 的电力消耗在照明上, 其中 40% 的电力是老式白炽灯泡消耗掉的。在发光量相同的情况下, 节能荧光灯不仅比白炽灯省电 75% 至 80%, 而且使用寿命也是后者的 10 倍。假如全球都换掉老式白炽灯泡, 就可以通过节能每年减排二氧化碳等温室气体 7 亿吨。

美国一些企业和政府机构在推广节能灯时开展了名为“18 秒”的行动——短短 18 秒钟就可以更换一个灯泡。如果每个美国人都换用一个节能灯, 全美将因此节约 80 亿美元的能源开支, 减排的温室气体量相当于 200 万辆汽车排放的尾气, 以此来倡导人们更多使用节能灯, 从而节约能源, 遏制全球变暖。

此外, 美国加州等地的议员近日提出议案, 建议用节能灯取代白炽灯。澳大利亚政府已于日前宣布, 将在 2010 年之前全面禁止使用白炽灯照明。

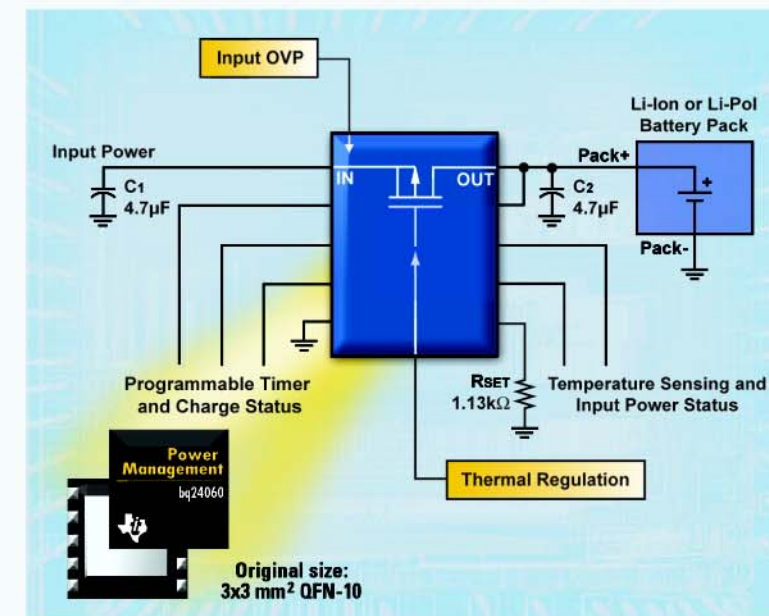
随着欧洲和美国监管标准的改变, 照明应用中的节能日益引人关注。白炽灯正在被更有效的照明技术如小型荧光灯和 LED 灯泡所替代。LED 灯还具有其他显著的优势, 包括更长的工作寿命和更低的工作和维护成本。由于这些因素, 预期 LED 灯将成为住宅和商业应用的一个重要产品。

本期重点介绍了用先进的照明技术替代传统照明的方法, 尤其是有可能在未来公共照明系统中扮演重要角色的 LED 技术; 此外, 还介绍了 LED 背光照明在取代冷阴极荧光灯方面的应用, 等等。

祝您和您的设计走向成功!

使充电更安全、更快捷、发热量更低

具备热调节功能的 1A 单芯片锂离子电池充电器



bq24060 是德州仪器(TI)最新推出的一款高集成度的锂离子与锂聚合物电池线性充电器 IC, 适合空间有限的便携式应用。bq24060 不仅可提供包括过压保护在内的各种热调节与安全特性, 还可配置在 LDO 模式下工作, 即使没有电池时, 也能正常为系统供电。

TI 电池充电 IC 解决方案:

线性充电器					
器件	锂离子电池	输入电压(V)	充电电流(A)	充电终端	封装
bq24080	单节	4.5 - 6.5	1	最小电流与定时器	3 x 3 毫米 10 引脚 QFN 封装
bq24060	单节	3.5 - 16.5	1	最小电流与可调节定时器	3 x 3 毫米 10 引脚 QFN 封装
bq24030	单节	4.35 - 16	1.5	最小电流与可调节定时器	3.5 x 4.5 毫米 20 引脚 QFN 封装
开关模式充电器					
器件	锂离子电池	输入电压(V)	充电电流(A)	充电终端	封装
bq24105	单、双或三节	4.35 - 16	2	最小电流与可调节定时器或主机控制	3.5 x 4.5 毫米 20 引脚 QFN 封装
bq24721	三或四节	0 - 24	7	通过 SMBus 进行主机控制	5 x 5 毫米 32 引脚 QFN 封装

如欲获取产品说明书、样片以及评估板, 敬请访问: www.ti.com.cn/battman

email: ti-china@ti.com 中国免付费热线: 800-820-8682

POWER MANAGEMENT

应用范围

- 智能电话、PDA
- 蓝牙耳机
- MP3 播放器
- 数码摄像机
- 手持式设备

特性

- 过压保护
- 热调节
- 在 LDO 模式下工作
- 集成充电 FET、反向漏电保护以及电流传感器



电源管理选择指南

Technology for Innovators™

TEXAS INSTRUMENTS

艾默生网络能源发布新版简式目录

艾默生网络能源 (Emerson Network Power) 发布新版简式目录, 该目录涵盖了所有标准 Astec 和 Artesyn 电源转换产品。这是自 2006 年艾默生收购 Artesyn 以来, Astec 和 Artesyn 产品首次出现在同一份出版物中。该目录共有 64 页, 信息翔实, 是电子工程师和系统开发人员不可多得的参考数据来源。



该目录涵盖所有标准 Astec 和

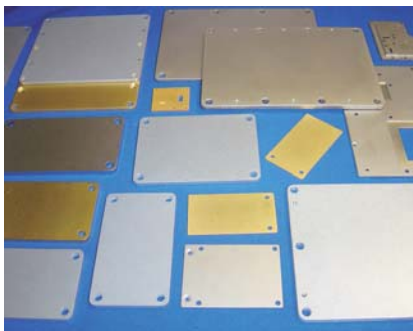
Artesyn 交流 - 直流电源及直流 - 直流转换器——提供上千种配置选项, 并且包括针对医疗应用的电源设备。新推出的产品组合是业内最全面的产品组合之一, 涵盖了从 25W 到 5kW 的交流 - 直流电源, 以及从 16 砖到全砖的隔离式直流 - 直流转换器。

www.emersonnetworkpower.com

CPS PCIM China 2007 展示革命性金属基复合材料

设计和生产金属基复合材料的 CPS 公司是提供 AlSiC (铝碳化硅) 的全球领先厂商, 这种材料适用于大功率牵引、功率控制和飞控线传 (fly-by-wire) 线控应用使用的栅绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 基板。AlSiC 已经进行了测试, 符合 RoHS 要求。在 2007 年 3 月 20-22 日在上海举行的 PCIM China 的 1109 展台可以了解更多关于 CPS 和 AlSiC 的情况。

AlSiC 独特的各向同性热膨胀系数 (CTE) 可以根据具体应用通



过改变 Al 金属与 SiC 微粒的比例进行调节, 以匹配芯片或衬底的 CTE。AlSiC 的 CTE 匹配无需热界面堆叠

技术, 可保证大功率应用 IGBT 基板与陶瓷衬底附件的兼容性。

为了与优异的 CTE 匹配, AlSiC 的高导热性可通过防止封装和衬底材料的弯曲而提供更高的可靠性和寿命。传统封装材料的散热能力较低可能造成分层, 导致气隙和故障。与铜和铝基板不同, AlSiC 基板可耐受成千上万的周期而不出现基板衬底的分层。

www.alsic.com

Micrel 参展国际集成电路研讨会暨展览会

Micrel 公司在 IIC 上展示了其模拟、高带宽和以太网 IC 解决方案。该公司将展出其最新的模拟电源管理、以太网和射频 (RF) 解决方案, 包括 MIC3289。MIC3289 是一种 1.2MHz PWM 白光 LED 驱动器, 具有整合式肖特基二极管和真正的单线接口, 用于亮度和激活。这种新设备是业界最小的用于驱动便携式电子背亮应用产品多达 6 个 LED 的解决方案。

Micrel 战略应用经理 Andy Cowell 介绍了下一代移动 DC-DC 转换器。这种 8MHz 开关频率的 DC-DC 转换器提供了一种有益的解决方



案, 在移动设计中显示出低噪声、快速瞬态响应和高效率, 所有这些优点都使 DC-DC 转换器更接近 LDO 解决方案。

Micrel 还展示了极小的高效电

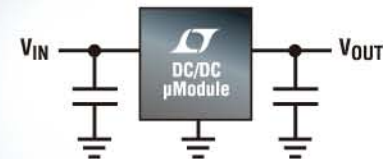
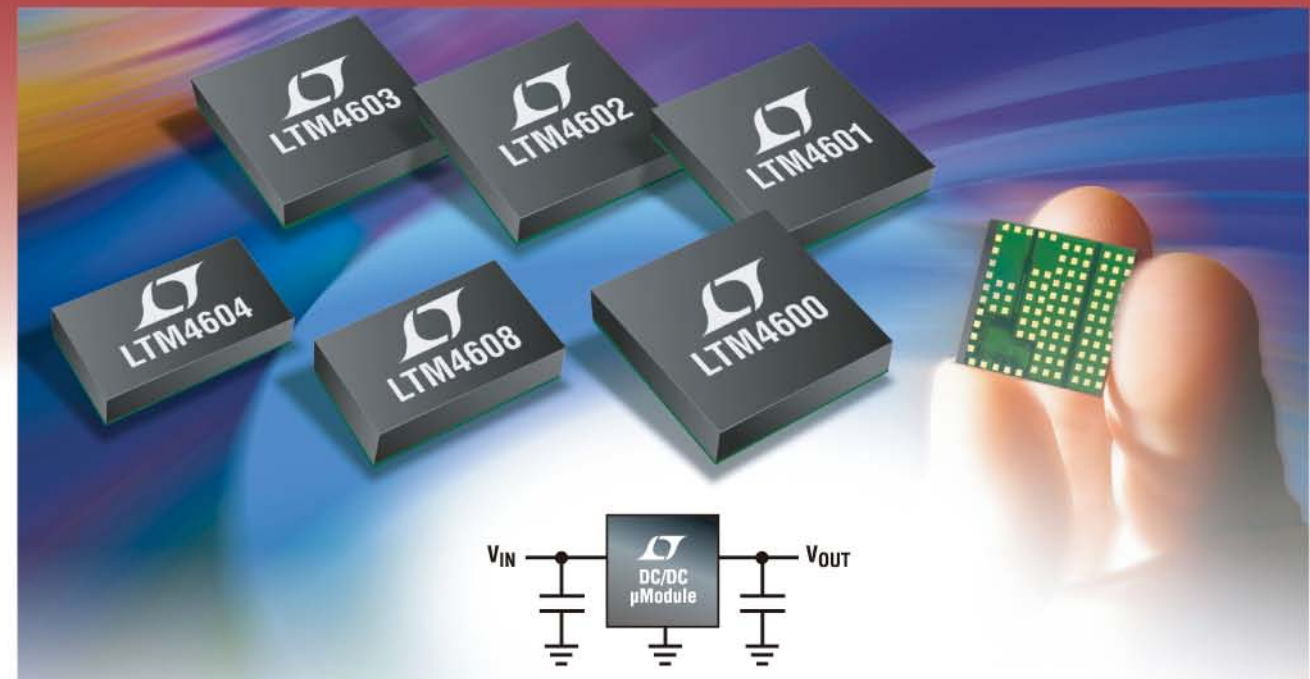
源管理 IC MIC2807, 该产品为 UMTS、EDGE、CDMA2000 和 WCDMA 等手持设备提供完整的 RF 解决方案。

此外, Micrel 还首次展示了其最新 RF 解决方案——来自该公司 QwikRadio RF 系列的 MICRF211 和 MICRF112。MICRF112 是一款电压为 1.8 至 3.6V 的 +10dBm ASK/FSK 发射器, 频带为 300 至 450MHz。

Micrel 还将展示各种以太网产品, 包括捷希凯 (Silex) 的无线 iPod 扩展坞、Axion 的 IPTV (网络电视) 客户端和服务端解决方案, 两款产品均支持 KSZ8695P。

www.micrel.com

更多 μ Module 电源



高可靠性 DC/DC μ Module 系列: 2.5V 至 28V 输入、高达 12A 的输出 (采用多相可 >12A)

我们不断成长的 μ Module™ DC/DC 转换器系列简化了高密度电源设计和减少了外部元件。该系列采用紧凑且扁平的封装、具有信誉卓越的可靠性、宽输入电压范围和高输出电流以及旨在实现真正可扩展性的多相 (PolyPhase®) 操作功能。我们还增加了跟踪、裕度调节、频率同步和远端差分采样功能。

▼ 新型 DC/DC μ Module 系列

V_{IN} : 4.5V-28V; V_{OUT} : 0.6V-5V					LGA 封装	
器件型号	I_{OUT} (DC)	电流均分	PLL	跟踪、裕度调节	远端差分采样	高度
LTM [®] 4602	6A	组合两个器件以提供 12A 至 24A 或组合 4 个 LTM4601 以提供 $\leq$ 48A				2.8mm
LTM4603	6A		✓	✓	✓	
LTM4603-1	6A		✓	✓		
LTM4600	10A					
LTM4601	12A		✓	✓	✓	15 x 15mm
V_{IN} : 2.5V-5.5V; V_{OUT} : 0.8V-3.3V						
LTM4604	4A	组合 4 个器件以提供 16A 至 32A	✓	✓		2.3mm
LTM4608*	8A		✓	✓	✓	2.8mm

*即将推出的产品

▼ 查询详情

www.linear.com.cn/micromodule

免费样品: www.linear.com.cn

电邮地址: info@linear.com.cn



LT、LTC、LT、LTM 和 PolyPhase 是凌力尔特公司的注册商标。 μ Module 和 ThinSOT 是凌力尔特公司的商标。所有其他商标均是各自拥有者的产权。

凌力尔特有限公司 Linear Technology Corporation Ltd. www.linear.com.cn
香港电话: (852)2428-0303 北京电话: (86)10-6801-1080 上海电话: (86)21-6375-9478 深圳电话: (86)755-8226-6068
艾睿电子有限公司 Arrow Asia Pac Ltd. www.arrowasia.com
香港电话: (852)2484-2484 北京电话: (86)10-8528-2030 上海电话: (86)21-2893-2000 深圳电话: (86)755-8359-2920
捷成思 (上海) 有限公司 Farnell-Newark Inc. www.farnell-newarkinc.com
香港电话: (852)2268-9888 北京电话: (86)10-6258-5152 上海电话: (86)21-3860-0308

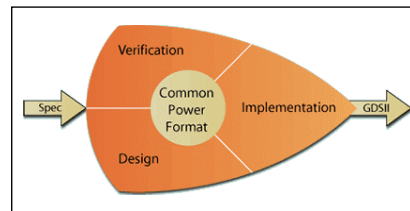


敏芯科技有限公司 Cytech Technology Ltd. www.cytech.com
香港电话: (852)2375-8866 北京电话: (86)10-8260-7990 上海电话: (86)21-6440-1373 深圳电话: (86)755-2693-5811
好利通电子有限公司 Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd. www.nuhorizons.com
香港电话: (852)3511-9911 北京电话: (86)10-8225-1376 上海电话: (86)21-6441-1811 深圳电话: (86)755-3398-2850

Cadence 推出业界第一套完整的低功耗解决方案

Cadence 设计系统公司推出 Cadence® Low-Power Solution，这是用于低功耗芯片的逻辑设计、验证和实现的业界第一套完全集成的、标准化的流程。Cadence Low-Power Solution 将领先的设计、验证和实现技术与 Si2 Common Power Format (CPF) 相集成，为 IC 工程师提供端到端的低功耗设计方案。

随着节能器件需求的增加，低功耗设计技术正在成为主流。例如，便携应用设备需要较长的电池使用时间，这就使得合适的功耗节约成为必然。高度集成、高性能的 90 纳米以下芯片对热量管理提出了



挑战，而这这就要求整个芯片的功率优化。而大型终端产品应用如服务器群组的所有层面都需要功率优化，以降低整体能量消耗。此外，与封装相关的成本考虑也推动着设计师采用低功耗设计。

全新的 Cadence Low-Power Solution 通过在 CPF 规范中建立一个设计功耗意图的单一的表示法解决了

这一困难，促进了 IP 复用和 RTL 轻便性。这种表现法跨越了逻辑设计师、验证工程师和实现工程师所使用的 Cadence Logic Design Team Solution 和 Digital Implementation 解决方案，包括计划和以指标为驱动的流程管理、仿真、逻辑综合、等效验证、测试、布局、布线和电压降分布分析。它能够让由多类型专家构成的整个项目团队以包含了低功耗意图的共同的設計角度开始工作。它还大幅提高了设计可预测性，并将芯片故障的风险降到最低。

<http://www.cadence.com.cn/tecn/index.php>

Atmel 瞄准中国的半导体市场

全球领先的半导体解决方案开发和制造商爱特梅尔公司 (Atmel® Corporation) 宣布全面增加对中国半导体市场的关注和投资，推出各种能满足中国消费者需求的产品和技术。

爱特梅尔公司总裁兼首席执行官 Steven Laub 表示：“我们已经将研发投资转向公司的‘核心’技术，即微控制器、安全和 ASIC 技术、射频 / 汽车电子及非易失性存储器，并且着重于加快产品推向市场的时间、设计成本和功耗问题。这些投资将直接支持我们在北京、上海及深圳的设计中心，以及南京和成都新办事处正在进行的工作。”

爱特梅尔针对中国市场全新半导体解决方案的例子包括：爱特梅尔最新一代的 AVR 微控制器，整合了 PicoPower™ 节能技术。使用该技术可以使便携式消费产品、照明控制、保安、家庭自动化、ZigBee® 及其他电池驱动的应用实现长达数



年的电池寿命。

除此之外，爱特梅尔还因应对数码内容不断增加的保护需求，如话音、数据、视频和音频等，推出全线的电子和生物认证保安产品。爱特梅尔的保安产品主要包括那些应用于保密的财务交易、身份认证、PC 保密、汽车安全和保安，以及简易和保密的私人记录存取等领域的产品。

为了支持中国国内汽车行业的高速增长，爱特梅尔正利用其作为欧洲市场汽车级半导体认可供应商

的专业资历，为中国市场提供量身订造的广泛的汽车级产品。支持的汽车应用包括引擎盖下设备的控制、GPS、便利和娱乐系统，以及安全和保安功能。

爱特梅尔一直专注于满足亚洲，尤其是中国设计工程师的需求，其直接成果是公司在亚洲地区的销售份额从 2005 年占全球的 36% 提高到 2006 年的 52%。

www.atmel.com/cn

展览信息

- PCIM China, 2007 年 3 月 21-23 日, 上海 (www.pcimchina.com)
- electronicaChina, 2007 年 3 月 21-23 日, 上海 (www.ep-c.cn)
- 2007 春季全国电子产品展览会暨深圳国际电子展, 2007 年 4 月 12-14 日, 深圳 (www.chinaelec.com.cn)
- 第十三届中国国际电源展览会, 2007 年 6 月 13-15 日, 深圳 (expo.dianyuan.com)
- 第六届中国国际电源产业展览会, 2007 年 6 月 21-23 日, 北京 (www.cpsa.com.cn)

SiC — 您正确的选择。

- ZERO RECOVERY®整流器
- 可在更高频率下运行
- 无高频振铃
- 更低开关损耗
- 更低噪音
- 更少散热
- 更高功率密度

Cree以可靠的SiC二极管 为您大幅降低成本。 创新从此开始。

提升功效。缩减尺寸。降低成本。

以上即是采用Cree SiC二极管进行您的电源设计之优点。Cree可为您提供丰富的1A、2A、4A、6A、10A及20A额定值600V碳化硅肖特基二极管。欢迎浏览www.cree.com/power获得样品并了解我们的SiC二极管如何助您完成您的下一个设计。



10A非隔离式 DC-DC电源模块

可实现快速瞬态响应

日前，德州仪器（TI）宣布推出一款 10A 非隔离式 DC-DC 电源模块，该产品具有快速的瞬态响应能力以及优异的高性能特性。该款插入式模块，能够满足 TI TMS320TCI6487 等最新型 3GHz DSP 对内核电压容差不超过 3% 的严格要求，且其外部输出电容也仅为 3,000 μ F。

此外，该器件还可支持采用高性能 DSP、微处理器、ASIC 以及 FPGA 的负载点系统。

新型的 PTH08T240F 基于 TI 阵营强大的 T2 系列器件基础之上，其集成的 TurboTrans[®] 技术可优化电源模块的瞬态响应，并可使输出电容降低到以前的 1/8。

该项技术不仅能在瞬态负载条件下大幅降低峰值输出电压偏移，同时还省去了采用额外电容的麻烦，从而能够帮助客户显著节约成本和板级空间。

PTH08T240F 拥有 4.5V-14V 的宽泛输入电压范围，在输出电压为 1.8V 时可实现高达 92% 的电源效率。该模块的可调输出电压介于 0.7V-2V 之间，并具备过电流保护以及可编程欠压锁定等优异特性。此外，PTH08T240F 还可提供过温保护、开/关禁止控制、差动式远程感应以及误差在 1.5% 范围内的 DC 输出稳压等功能。

该模块是第一款能够满足 TI



最新 TCI6487 DSP 内核电压容限要求的电源管理器件。

该款单芯片的多内核 3GHz DSP 要求内核电压轨介于 0.9V-1.1V 之间，源阻抗为 2 毫欧姆。对于高达 5A 的瞬态负载而言，TCI6487 的电压容限要求仅为 15mV，这样 PTH08T240F 仅需 3,000 μ F 的外部输出电容即能轻松地提供支持，因而采用该款最新 DSP 的无线基础局端基站 OEM 厂商不仅可显著简化其电源系统设计，同时还能优化电源性能并提高效率。

SmartSync 是该模块的另一特性，能实现多个模块的开关频率同步，从而能够简化电磁干扰（EMI）

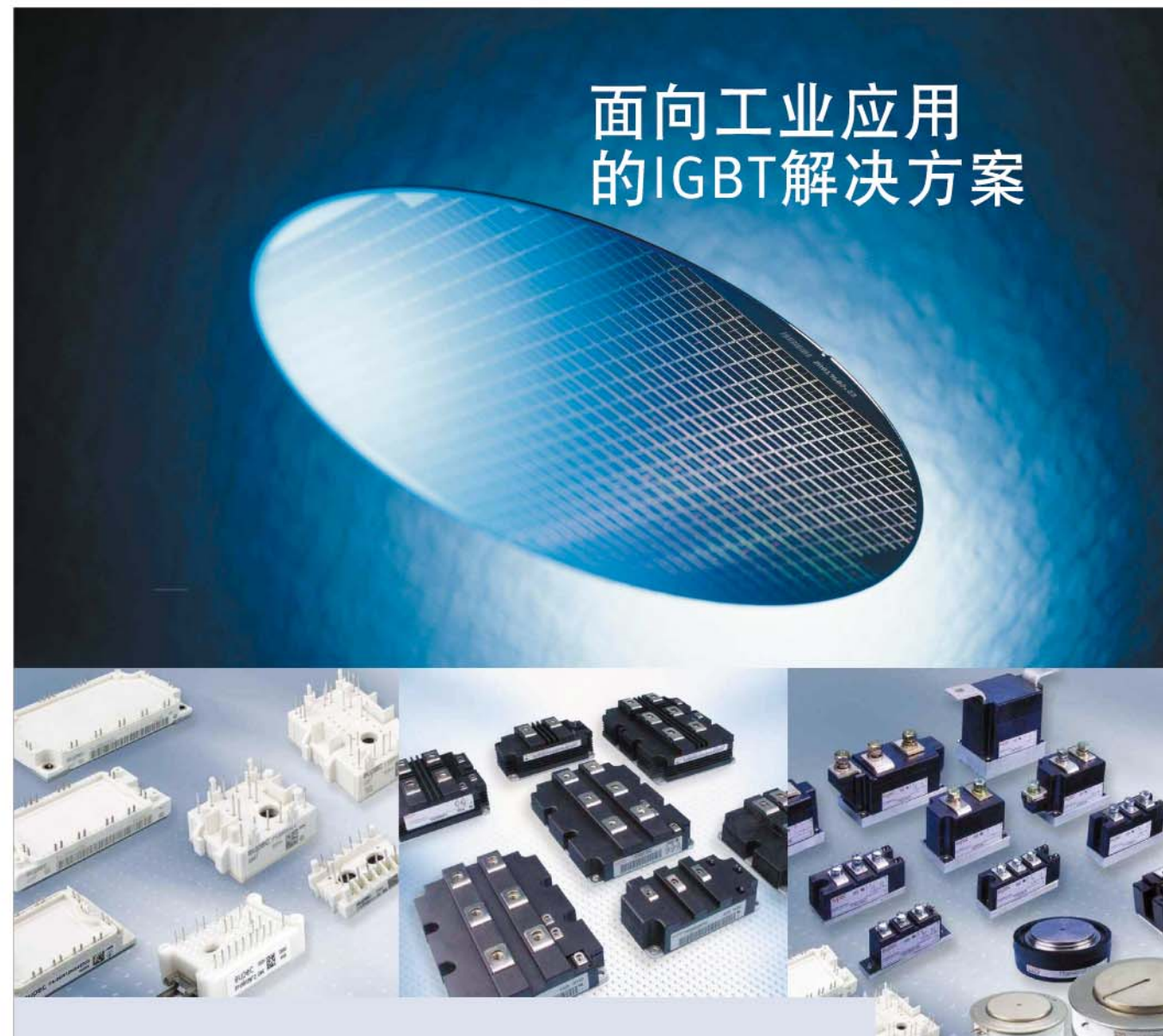
噪声抑制任务，并降低对输入电容纹波电流的要求。此外，PTH08T240F 还拥有可简化系统中多个电源模块同时上电和断电的 Auto-Track[®] 排序特性。

PTH08T240F 现已开始提供样品，预计将于 2007 年初投入量产，目前可通过 TI 及其授权分销商进行订购。

该模块采用表面贴装以及通孔封装两种版本。批量为 1,000 片时，建议零售单价为 11.80 美元。

www.ti.com.cn

面向工业应用的
IGBT解决方案



英飞凌科技提供完整的尖端电力电子半导体方案，广泛应用于各种工业应用，包括电机驱动、电源供应、电焊机、可再生能源、牵引拖动、电动汽车、电力系统及金属热处理。创新的芯片技术结合封装专长，为您的应用提供丰富的可能性。

eupec
An Infineon brand

www.infineon.com/highpower

英飞凌科技（中国）有限公司 · 上海浦东张江高科技园区松涛路647弄7-8号
电话: (+86)21-61019000 (上海) · 传真: (+86)21-61019229 (上海) / (+852)28-320643 (香港)

infineon

英飞凌

缩小电源管理占板空间

通过缩小整个解决方案的外形尺寸和外部元件尺寸的创新封装和创新设计，模拟电源管理的进展正在继续。

作者: Ralf Muenster, 电源产品营销总监, Micrel

从70年代开始，摩尔定律一直在起作用：晶体管每24个月在密度上翻一番。半导体公司通过采用越来越小的工艺尺寸在一个芯片上实现了更多的门。相反，模拟电源管理电路的缩小一直没取得进展。由于成本、低元件数解决方案、易用性和低噪声的缘故，低压降（LDO）线性稳压器继续繁荣。这些进展有助于将LDO挤进更小的封装，同时改进性能规格，集成更多的功能，使用更少和更小的外部元件。

Micrel最近在 $1.6 \times 1.6 \times 0.55\text{mm}$ 的MLF封装中封装了2个300mA LDO，从而建立了新的电流密度行业标准。除了其小尺寸之外，这些元件还具有在300mA条件下仅为70mV的超低降压电压，以及超过70dB的电源抑制比。与标准 $3 \times 3\text{mm}$ 封装相比，工程师们可以把他们系统的占板空间减少72%。采用 $1.2 \times 1.6 \times 0.55\text{mm}$ MLF封装的单个器件现已供货。这些小型封装与凸块晶粒的尺寸相等，没有制造能力和低散热性能方面的弊端。

虽然LDO很小，既便宜又易于使用，如果输入和输出电压差高于数百毫伏，这些器件并不具有能量效率。DC-DC开关稳压器是两个直流电压之间转换的有效方法，即使输入和输出的差异很大。

那么，为什么开关稳压器还没



有完全发挥作用呢？首先，开关稳压器解决方案比较昂贵，而且比线性稳压器占用更大的空间并可产生噪声，因此，这可能是一个挑战。第二，开关稳压器要比线性稳压器占用更大的占板空间，因为它们需要比较大的电感器和输出电容器。

减小电感器和输出电容器的尺寸将成为在许多空间受限应用中广泛采用高效率开关稳压器解决方案的关键。最有前途的方法是通过更快的开关频率缩小电感器的尺寸。直到最近，开关稳压器都是以几百kHz的频率工作。开关稳压器的电感器尺寸与其工作频率成反比。工作在100kHz的降压稳压器通常使用47μH的电感器。比较起来，工作在1MHz的开关稳压器只需要4.7μH电感。假定其他方面相等，这种类型的解决方案可把需要的电感器体积减少90%。

为了满足空间敏感应用中较小

电感器的需求，最近几年，许多模拟IC供应商都在加快步伐，推出具有越来越快频率的开关稳压器。TI在2004年宣布推出3MHz器件。去年Linear Technology和Maxim宣布推出4MHz的器件。2006年，Micrel通过提供业界第一个8MHz降压稳压器，打破了8MHz壁垒。这种解决方案采用微型0.47μH片式电感器，它比该集成电路本身还小。而且与典型的1MHz解决方案相比，电感体积减小了95%。与100kHz转换器相比，现在的电感器已缩小了200倍。

为了不使用电感器，Micrel最近还开始提供一个无电感高效率降压型开关稳压器。该器件名为MIC3385，额定值高达500mA，采用微型 $3\text{mm} \times 3.5\text{mm} \times 0.9\text{mm}$ MLF®封装。尽管没有使用电感器，纹波性能仍在8mV以下，效率高达90%。它具有仅20μA地电流的LDO轻负载模式。这个轻负载LDO也有助于严格的负载瞬变期间的转换，有助于显著减小输出电容。

通过集成和采用更小的工艺尺寸，数字芯片正在不断缩小。通过缩小整个解决方案的外形尺寸和外部元件尺寸的创新封装和创新设计，模拟电源管理的进展正在继续。这些趋势将推动IC电源管理的迅速发展。

www.micrel.com

畅销的双通道IGBT驱动核

2SD315AI是一个高达1700V（可选3300V）的IGBT双通道驱动器。其±15A的栅极电流能力非常适用于200A-1200A的IGBT。

过去四年，2SD315AI在市场上建立了一个行业标准。该驱动器已在数十万的工业和牵引应用中进行了试验和测试。在40℃条件下，其电子设备可靠性预计标准的平均故障间隔时间（MTBF to MIL Hdbk 217F）为100万个小时。现场数据表明，其实际可靠性更高。工作温度范围为-40℃至+85℃。

该驱动器配备了获奖的CONCEPT SCALE驱动器芯片组，包括栅极驱动器ASIC IGD001和逻辑驱动器接口ASIC LDI001。

芯片组特点

- 短路保护
- 电源欠压锁定
- 直接或半桥模式
- 死区时间生成
- 高达100kV/us的高dV/dt值免疫性
- 变压器接口
- 隔离状态反馈
- 5V-15V逻辑信号
- 施密特触发器输入
- 开关频率直流至>100kHz
- 占空比0-100%
- 延迟时间典型值325ns



驱动器级每通道栅极电流高达±15A，采用稳定的大型陶瓷电容器

为两通道之间的输入和输出为21mm爬电距离的变压器特殊设计。绝缘材料符合UL V-0标准。局部放电测试采用IEC270规范。

每通道3W的隔离式DC-DC电源

更多信息，请访问：www.IGBT-Driver.com/go/2SD315AI

CT-Concept technology Ltd.是MOS门功率半导体器件智能驱动元件领域的技术领先厂商，拥有超过15年的丰富经验。

主要产品系列包括用于中高压IGBT的即插即用驱动器和通用驱动核、特定应用驱动板和集成驱动电路（ASIC）。

通过提供先进解决方案和专家专业服务，CONCEPT成为了功率转换和运动设计系统公司的至关重要的合作伙伴。从定制的专用集成电路专业能力到兆瓦转换器的设计，CONCEPT可为正在把功率推向极限的工程师提供应对最严峻挑战的解决方案。

作为一家优异的工厂，我们建立了每通道可以实现15W栅极驱动功率的新标准，使转换时间低于100ns，具备即插即用功能和无与伦比的现场验证可靠性。

最近几年，我们开发了定制产品系列，在目前的技术可行性方面独树一帜。

我们的成功基于多年的经验，我们突出的技巧和意志，以及我们员工的想法有助于实现最佳的性能和质量。在真正的创新方面，CONCEPT赢得了无数的技术竞赛和奖项，例如表彰在研究和技术方面取得优异成绩的“瑞士技术奖”，以及由ABB Switzerland颁发的功率电子器件最佳项目特别奖。这充分体现了公司在功率电子器件领域的领导地位。

CONCEPT

CT-Concept Technologie AG
Renferstrasse 15
2504 Biel-Bienne
Switzerland

电话: +41-32-341 41 01
传真: +41-32-341 71 21

info@IGBT-Driver.com
www.IGBT-Driver.com

让专家来驱动您的功率器件

便携式设备引人关注

电池使用时间已成为消费者面临的巨大问题

作者: Marijana Vukicevic, 高级分析师, iSuppli 公司

便携式电子设备已成为我们日常生活不可或缺的重要组成部分,大多数消费者都至少拿着一个移动电话,通常还会带着一种其他设备。随着笔记本电脑的不断增加——将占到2010年整个PC出货量的40%,iSuppli公司预计,这将成为数量巨大的便携式产品。由于这个原因,若干种便携式设备,包括笔记本、移动电话、MP3播放器和个人数字助理(PDA),已成为功率管理市场重要的推动力量。

便携式设备与其他电子设备的区别在于其功率是来自一个有限电源:电池。在这样的设备中,电池使用时间对消费者来说是一种主要的担忧。

这个问题可以利用三种不同的方法解决:软件、固件和硬件,以及所有三种方法组合,保证成功的电源管理。

在软件方面,微软公司的新的Windows Vista操作系统是一种更有效地管理功率的新型工具。



微软以前的操作系统Windows XP是在Windows NT基础上对电源管理上的一大改进,但是Vista又进了一步。

在便携式设备例如移动电话中,出现了一种增加软件性能分析器来,通过优化代码用更少的时间来执行给定任务,从而节省功耗的趋势。这类分析器面对的是具体的操作系统和硬件。

不过,在功率效率方面,软件驱动改进是毫无意义的,除非他们采用了智能的硬件设计。这样的设计可以与软件命令进行合作和响应,以调节频率或电压——处理电压调节和频率调节。这些因素都可能进行调节以节省通过各种协议进行通

信的宝贵的电池使用时间,最常见的是互连IC(I²C)和电源管理总线(PMBus)标准。

目前的改进

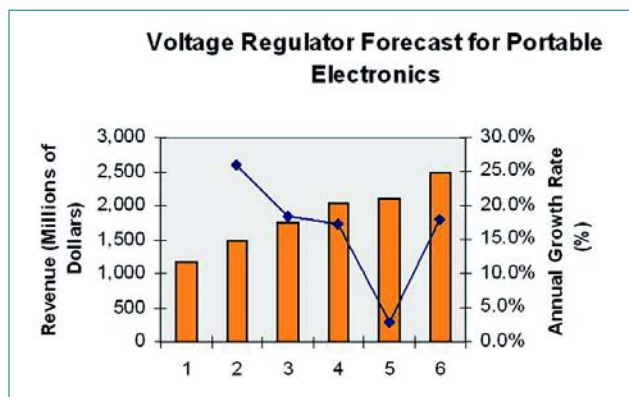
在移动电话制造商中,有一种趋势是在模拟基带电路中集成电源管理功能。在这个竞技场中的领先供应商是飞思卡尔半导体公司、Qualcomm公司和德州仪器公司,而更多的公司预计稍后会宣布类似的产品。

他们的笔记本电脑已经在硬件各个环节实现了节省功率的特性。微处理器技术的进展有助于节省更多的能量。Advanced Micro Device公司的PowerNow技术可以节省微处理器25%的功耗,从而节省功耗。同时,英特尔公司的Centrino双平台与以前的Centrino平台相比,可以节省28%的能量。

在电源管理方面,关键的IC是稳压器。由于这个原因,预计该市场在5年间将以16%的速度成长。

虽然在解决用户担忧的电池使用时间问题方面有大量的工作要做,许多公司都将在未来进一步采取步骤大步前进。

www.isuppli.com



进军电源管理IC市场 继续强化中国力量

——访Cirrus Logic总裁兼首席执行官David French先生

今年年初,Cirrus Logic公司宣布收购中国上海的无晶圆厂集成电路设计公司科圆半导体。在此次收购中,Cirrus Logic将付给科圆股东1050万美元现金,还同意根据未来两年财务业绩付给特定员工可能的公司盈利。

扩展模拟IC专业能力和多元化领域

在接受记者采访时,Cirrus Logic总裁兼首席执行官David D. French表示:“收购科圆扩展了Cirrus Logic在模拟集成电路方面的专业能力和多元化领域,并有助于我们进一步促进中国本土知识产权的发展。此外,通过发展设立在中国的机构,Cirrus Logic在中国市场的发展将占据更强大且长期的战略地位。该收购也进一步表明Cirrus Logic在拓展模拟、混合信号集成电路市场方面做出的不懈努力。”

他说:“Cirrus Logic核心产品的成功得益于我们在模拟和混合信号技术方面的专业能力。从该角度讲,收购科圆半导体扩展了我们在混合信号技术方面包括电源管理领域的专业知识和能力。此外,此次收购还壮大了我们在中国的工程师和客户支持团队,有助于Cirrus Logic在中国市场的长期发展。电源管理领域是一个值得深入开发的重要市场,因为该市场的发展很大程度上取决于便携式消费市场的增长



和创新。”

科圆半导体于2004年成立,主要为单节锂离子电池市场开发电池保护集成电路。科圆在上海和深圳设有办公室,拥有员工37人,其中30人为工程师。

科圆的产品优势

科圆半导体是一家非常新的公司,成立一年左右。目前产品主要为锂电池保护电路与MOS管的集成电路,也可以将其归到SoC产品中去。其第一颗芯片主要是针对单节锂电池的应用,已在2005年底实现量产。目前每月都有价值数十万美元的晶元在代工厂生产。目前多节应用还在研发当中。未来的打算将继续将其做深做透这些产品。

科圆半导体有近100多家客户,其中以国内客户居多。客户对其产品的评价是可以接受,目前都

在做一些小批量的生产。据我了解,与传统方案相比,其CR600X系列具有明显的优势:只需一个外部元件,占用空间小;研发工作强度和周期大大下降,更容易通过客户验证;采购环节和资材管理更加简化;IPQC与QA工作量大大下降;故障率低、生产返修率低,生产所需工时减少,产能增加一倍以上。图1是CR6001的典型应用电路。

CS6001采用公司正在申请的美国和中国专利技术——智能开关技术,实现了片上MOSFET,可大大降低制造成本,提高产品的可靠性。该器件可用于单节锂离子和锂聚合物电池组的过充、过放以及过流保护。

该器件包含所有必需的保护控制电路和极低阻抗的内置MOSFET,可大大减少外部元器件的数量。它集成了过充电压及电流保护、过放电压及电流保护、过热保护、短路保护等各项功能,工作功耗非常低。该器件不仅可用于手机设计,也适用于一切需要锂离子

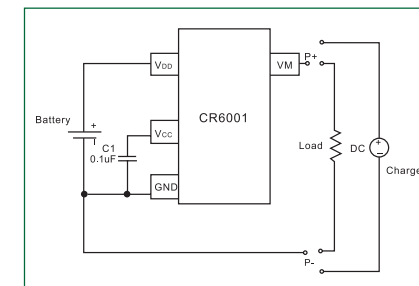


图1. CR6001的典型应用电路。

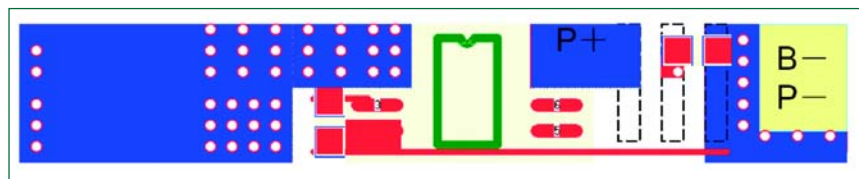


图2. 典型的PCB布局

或锂聚合物电池长时间供电的各种信息产品。

CS6001 可监控电池的电压和电流，并通过断开充电器或负载来保护单节可充电锂电池不会因为过充电、过放电压、过放电流及短路等情况而损坏。这些功能都使可充电电池工作在指定的范围内。该器件仅需一个外接电容器，MOSFET 已内置，低等效 $R_{DS(ON)}$ 的典型值为 $24m\Omega$ 。CS6001 支持四种工作模式：正常、充电、放电和低功耗。

图2 是演示板电路，红色的是顶层，蓝色的是底层；通孔电阻为 $10m\Omega$ 。

未来的发展

过去几年中，中国 IC 设计公司像雨后春笋一样出现，但目前仍然处于开始阶段。大部分企业还在低端产品上徘徊。不过，引入国际先进的管理经验可以进一步加快这类公司的成长步伐。Cirrus Logic 之所以收购中国的 IC 设计公

司，正是因为这样的公司拥有自己的 IP 和专利，以及丰富的电源管理产品经验，这对保持技术领先性非常关键。

据悉，该公司的客户主要是国内的出口商，但海外市场已经开始开拓。他们未来打算继续在原有产品上做深做透。主要针对发货量巨大的手机电源管理市场，进一步利用自己的 Know-how 开发电源管理的细分市场。

Cirrus Logic 的进入将提高公司的核心竞争力，在质量、制造成本、技术等方面产生积极的影响。

(刘洪)

www.cirrus.com/cn

量身定制

提交符合需要的解决方案 满足您公司的需求！



Dynex Semiconductor 是一家专攻功率半导体和集成电路产品领域的产品和服务全球供应商。Dynex 的分立功率产品可用于改进电力设备效率、可靠性和质量：

- 电力传输和分配
- 可再生发电
- 海运和推进系统
- 医疗设备
- GTO: 1300V至6500V, 600A至4000A
- 钢铁和采矿等重工业
- 半导体开关元件: 1200V至8500V, 450A至6000A
- 二极管: 60V至600V, 900A至8000A



开发可满足市场最严格性能需求的产品。

dynexsemi.com

DYNEX
SEMICONDUCTOR
50 YEARS OF SEMICONDUCTOR PRODUCTION IN LINCOLN

电话: +44 (0)1522 502901

传真: ++44 (0)1522 500020

邮箱: power_solutions@dynexsemi.com

功率电子器件升级荧光照明

以电子镇流器取代磁性镇流器

代替 50/60Hz 铁芯变压器或镇流器的主要原因是能量效率。根据应用的不同，当用电子镇流器取代磁性镇流器时，投资能够在一年内收回。

作者: Michael Weirich 博士，欧洲全球功率资源中心，飞兆半导体

今天，越来越多的照明应用都在利用电子产品。低电压卤素灯由电子变压器驱动；用于荧光照明的传统磁性镇流器由电子镇流器取代，而新型高功率高效率 LED 由开关模式电流源驱动。代替 50/60Hz 铁芯变压器或镇流器的主要原因是能量效率。与此同时，电子镇流器可以较低的重量和体积提供更高的性能和舒适性，以及艺术级灯具和造型灯的巨大优势。虽然，在家庭应用中，白炽灯——主要形式是卤素灯——大多数通常情况下仍然被用于办公室照明等专业应用中，荧光灯仍占绝对优势。

荧光照明和电子镇流器

一个荧光灯 (FL) 由两端配有灯丝的玻璃管组成，其中充满了低压惰性气体，以及作为活性组分的汞蒸汽。穿过这个气体的电流激励汞发出看不见的紫外光。紫外线利用涂在管上的荧光粉变成可见光。在电流流过之前，气体必须由高点火电压进行电离。在点亮之后，连续的电流可保持电离状态。灯的点火非常简单，通过将灯丝预热到至少 $600-700^{\circ}\text{C}$ 可以增加灯的生命周期。气体放电会出现负值差分阻抗，即，当工作电压下降时电流增加。因此，任何气体放电都需要一

个串联的限流单元。传统的磁性镇流器以及启辉器如图 1 所示，可以完美地满足荧光灯工作的需求。最初，启辉器开关 S1 闭合，电流通过 L1 和灯的灯丝。当启辉器在一段时间后开启——这超出了本文的范围——灯丝处在高温下，电流的突然变化引起电感器和灯的两端产生高压。点亮后电感器的阻抗可限制放电电流。

一些简单镇流器的缺点很明显，其他则不明显。启辉器开关可能在接近线电压的零值穿越时打开。这时电流很小，点火电压的电流也是这样。灯可能不会点亮，人们容易通过几次启动灯的尝试知道这是一个磁性镇流器。一个不太明显的缺点是糟糕的系统效率，这主要由于两个原因。首先，因为成本的缘故，电感器本身的高损耗可以接受。其次，在线电压的零值穿越期间放电离子重新结合，在下半周则必须再次电离。从而引起能量的大量损耗。

电子镇流器的主要优势之一是灯通常是以 $30-60\text{kHz}$ 的很高的频率驱动的。由于较高的频率，不会发生离子的重新结合，与工作在 $50/60\text{Hz}$ 的灯相比，灯本身的能效可增加大约 10%。此外，与输入频率的磁性镇流器相比，电子镇流器本

身可以实现超过 90% 的效率，而最新的高效率 FL (所谓 T5 灯) 还可以实现 30% 的节能。因此，磁性镇流器的 EN 50294 欧洲标准列出的四个效率等级，以及根据 2000/55/EG 指令的“极高”损耗的 D 类已从 2002 年失效，而“适中损耗”的 C 类也已于 2005 年失效。

荧光灯技术是按照一英寸的 $1/8$ 倍数进行分类的，例如 T8 意味着灯管直径为 $8/8$ 英寸 ($\sim 26\text{mm}$)。虽然在欧洲的大多数家庭应用中 T8 荧光灯仍在使用，但通常专业应用的是 T5 灯。对于后者，目前规定的标准没有包括磁性镇流器。

电子镇流器的其他优点是“完美的”灯丝预热（实际上使灯的生命周期独立于开关次数）、无闪烁启动和工作，输入电压变化时的恒定光输出和高功率因数。最后，对应急照明重要的是，电子镇流器可以利用直流即电池输入电压工作。

图 2 所示为欧洲最常见的电压馈入式串联谐振半桥式 FL 镇流器

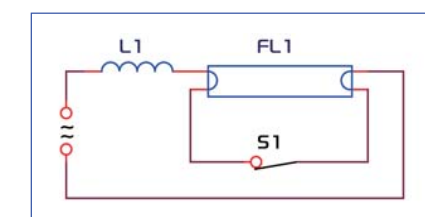


图1. 带有启辉器的磁性FL镇流器。

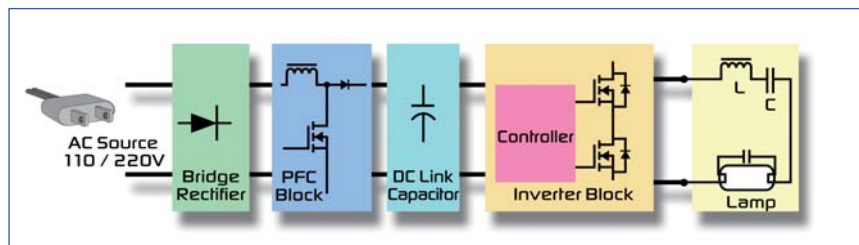


图2. 专业FL镇流器框图。

的拓扑结构。

半桥是由变频和一个接近 50% 的占空比驱动的。启动时，只要 FL 没有点亮，镇流器控制器就会产生一个超过 $L1/C1$ 谐振频率的频率。因此，一个大电流流过灯丝，加热使之达到期望的温度。在一段时间后，通常是由外部元件决定，控制器开始降低工作频率直到谐振。灯两端因此而产生高压，灯将点亮。在点亮之后 FL 的阻抗完全抑制了谐振电路，灯两端的电压下降到接近工作电压。在大多数应用中，灯电流是直接或间接进行检测的，在达到设置点之前，工作频率一直在调整。只要工作频率在 $L1/C1$ 的谐振频率以上，MOSFET 就会使用软开关，开关损耗就可以忽略，同时 EMI 也会减少。

带有快恢复二极管的 MOSFET

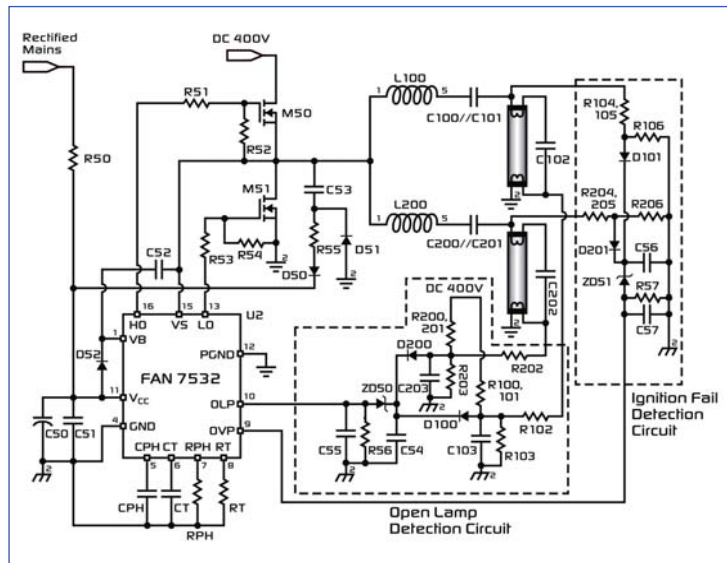
（快恢复 MOSFET[®]）非常适用于这种应用。500V 和 600V Q-FET[™]，以及 600V SuperFET[™] 都采用了快速二极管。由于上部 MOSFET 的栅极需要高压驱动，因此需要高端栅极驱动器。高压驱动器 FAN7380、FAN7383 和 FAN7384 以及某些 FAN7382，可以实现所有需要的最先进的抗噪性。最后，像 FAN7544 的纯镇流器控制器可执行控制和安全功能，此外还有集成了高压栅极控制器的 FAN7532。

功率因数校正

当前的国际标准要求，功耗在 25W 以上的照明设备中要采用功率因数校正。这是出于两个原因：一个是传统的白炽灯泡就像一个电阻器，即电压和电流是同相的。第二是照明消耗为总功耗的 10-12%，而

且通常一天只工作若干小时，与其他设备相比时间相当长。因此，如果照明电子产品不采用功率因数校正，将造成电网显著的附加损耗。

由于大多数设备的总功耗都在 150W 以下，临界（或边界或转换）模式 PFC 是最经济的解决方案。在这种模式下，通过电感器的峰值电流是采用峰值与整流输入电压成正比的方式进行控制的。在关断期间，电感电流回落至零。电流的零值穿越即电感器退磁，开始下一个开关周期。显而易见，平均电感电流与输入电压成正比，这是期望的结果。有两种不同的方法控制峰值电感电流。在所谓的电流模式下，如同 FAN7527 执行的那样，对整流的线电压进行检测，产生电流参考，进而设置峰值电流的实际值。必要的分压网络可以造成大量的损耗，这正是镇流器设计人员试图避免的问题。在采用 FAN7529 的电压或恒定导通时间模式下，开关器件的导通时间在一个或几个半周期期间保持不变。保持导通时间恒定，峰值开关电流再一次与输入电压成正比，可以利用基本的微分方程 $dI/dt = V/L$ 导出。常见的两种模式是输出电压检测和直流。



损耗和噪声之间的平衡

栅极电阻选型注意事项

在开关电路外部电阻的选择中，基极电阻的选择对于功率系统的驱动电路设计是最为重要的环节之一。需要考虑的因素包括系统的效率、噪声（噪声的产生和抑制）以及可能出现的过流现象，如短路关断等。本文探讨了栅极电阻对沟槽栅绝缘栅双极型晶体管（IGBT），如英飞凌科技 TrenchStop 系列开关特性的影响，重点讨论桥式结构和电感负载情况。此外，本文还将探讨实际可行的优化策略。

作者：H. Hüskén 和 W. Frank，英飞凌科技股份有限公司

当今的高压功率变换器（用于 PFC 或 SMPS 中的 DC/DC 以及用于变频器中的 DC/AC 变换器）大多数工作在硬开关模式下，尤其当负载为感性负载时。在这种模式下，功率开关需要把开通和关断损耗都考虑在内，因为在开通和关断的瞬间，会同时出现大的电流和电压。在这些过程中要考虑的边界因素包括以下几点：

- 降低由于瞬间大电流和电压引起的快速开关的损耗并提高系统效率
 - 由于不可避免会有杂散电感存在，因此瞬间大电流的变化会在器件上发生电压过冲
 - 瞬间大电压有可能损坏负载（如感性负载的电感线圈）
 - 电流、电压的瞬间变化可能会引起寄生参数的振荡，并且导致电磁干扰（EMI）问题
 - 必须确保在过载（如负载短路）情况下设备能够安全运行
- 对于一个、二个或三个桥臂的电路结构，还应当注意下列几个方面：
- 由于开关在动作的时候产生电压突变，它会对同一桥臂上的

另外一个开关产生影响。

- 导通时候，开关之间会有电流换向的过程。

接下来，我们将重点讨论具有感性负载的桥式电路结构，其中的开关都是由一个 IGBT 和一个反向并联续流二极管组成。这是在诸如变频驱动和大功率 UPS 等的低、中频应用中常见的结构。我们将以英飞凌科技 600V Trenchstop 系列产品为例，探讨其基本的开关特性以及栅极电阻对这些特性的影响。为了简化讨论，我们假设开关 IGBT 位于下桥臂，上桥臂的二极管作为续流二极管。与开关位于上桥臂时的特性是完全对称的。对于（准）谐振变换器，在硬开关模式下，电压和电流只有一个量发生瞬态变化，因而可以忽略另外一种效应（关断或开通）。

器件的基本结构

图 1 显示了 600V 的沟槽栅 + 场终止器件的基本结构。与 NPT 结构相比，场终止结构极大地减小了漂移区的宽度，这一改动在导通特性和开关损耗之间取得更好的平衡。与平面栅相比，沟槽栅的设计极大

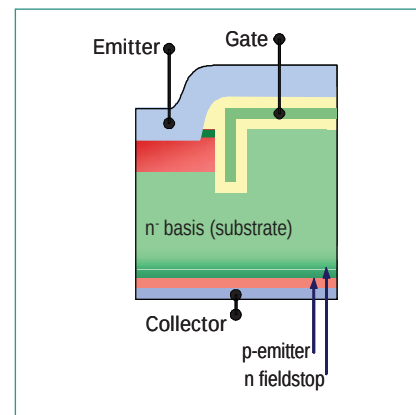


图 1. 沟槽栅加场终止 IGBT 的基本结构。

地降低了导通损耗。对于 MOSFET 这样的单极性器件，导通损耗的降低，主要是因为栅槽的宽度增加和单元间的 JFET 效应的消除。对于 IGBT 这样的双极型器件，必须考虑一个附加的效应。IGBT 的导电能力由双极注入到漂移区的过剩载流子数量决定。沟槽栅的设计增加了芯片正面的载流子浓度，因而减小了导通损耗。图 1 对平面栅和沟槽栅单元在导通状态下载流子浓度进行了比较。由于漂移区宽度被大大减小，场终止结构的优点一目了然。

载流子浓度的提高也会影响器件的开关特性，尤其是关断时栅极电阻对器件的控制。

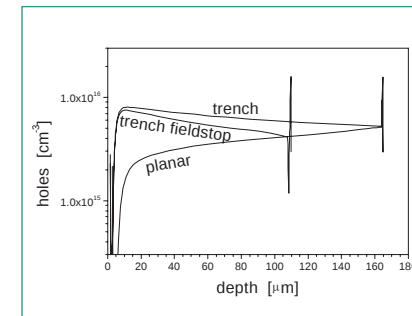


图 2. 沟槽栅单元和具有相同垂直结构的平面栅 IGBT 的载流子分布。沟槽栅 IGBT 在正面显示出更高的载流子浓度，因此 VCEsat 要低得多。场终止结构减小了器件的电气厚度。

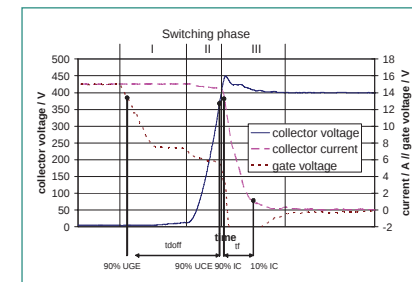


图 3. 室温下，具有标称栅极电阻的 IKP15N60T 的关断过程曲线。开关时间的定义和各个阶段如图所示。

关断过程

图显示了 15A 的 TrenchStop 器件 IKP15N60T 典型的关断曲线，以及对于开关时间的定义。开关的过程可以分为三个阶段：

区间 I，栅极放电，仅有很小的电压施加到器件的 C-E 上。

区间 II，器件中 C-E 的电压迅速升高。

区间 III，一旦上升到接近直流母线电压，桥臂另一端的二极管开始导通，该器件上的电流开始减小，与此同时，由于电路中存在杂散电感，因此电流的减小会引起电压过冲。IGBT 中的电流将逐渐减小到零并且伴有拖尾电流。

前两个区间的特性可以从器件的数据手册中的值 $t_{d,off}$ （关断延迟时间）来表征，区间 III 则通过电流下降时间 t_f 来表征。

图表示了在室温条件下，当电

流为标称值和标称值的 40% 时，IKP15N60T 的开关时间是如何随栅极电阻变化的。

关断延迟时间 $t_{d,off}$ 主要由栅上的电荷决定，因此，它几乎随栅极电阻的减小而线性减小。电流减小使得 $t_{d,off}$ 稍微有所增大，这是由于较小的电流带来较低的密勒电压，使得在密勒效应阶段，驱动电压对基极放电的影响较低。此外，电压变化率也变小，因此，在电流较小的情况下，区间 II 的时间将会变长。

在标称电流下，下降时间随栅极电阻的变化显得更为复杂：当栅极电阻在标称值附近时，下降时间随栅极电阻减小而增大。栅极电阻变大，下降时间减小。只有当栅极电阻大到一定程度后，下降时间才再次增大。当电流为标称值的 40% 时，下降时间对于栅极电阻的依赖将变的很小。

由于定义上的原因，延迟和下降时间只能反映出有限的瞬态信息。图中显示了电路设计人员更感兴趣的电压和电流的变化率，以及电压过冲问题。尤其需要注意的是后者还与电路中的寄生参数相关，因此这里所给出的值可能与应用电路中所观察到的值有所不同。但是，从定性的角度上看两者是相同的。

电压变化率随栅极电阻的增大而减小，对于较小的电流和栅极电阻， dU/dt 达到饱和。这一特性反映出电容 C_{EC} 和 C_{GC} 在充电过程上的

差别——它们是在电压上升期间，同时充电的。

对于电流和栅极电阻较小的情况，电压的升高由集电极 - 发射极电容 C_{EC} 的充电情况决定，在这个例子中，充电电流即为负载电流。应当注意，关断时由于大量载流子的存在会增大电容。在此情况下，电压变化率与栅极电阻无关。对于正面上过剩载流子浓度很高的沟槽栅器件，这一效应比平面栅结构（正面载流子浓度较低）的器件更加显著。

对于较大的栅极电阻和 / 或较大的负载电流，栅 - 集电极电容 C_{GC} 的充电是限制因素。这个电容的充电电流，由栅极电阻和驱动电压（密勒电压与栅极断态电压之差）决定，因此 dU/dt 在此情况下大致和栅极电阻成反比关系。

最大电流变化率和电压过冲都反映出下降时间的行为：对于标称电流，当栅极电阻大于标称值时明

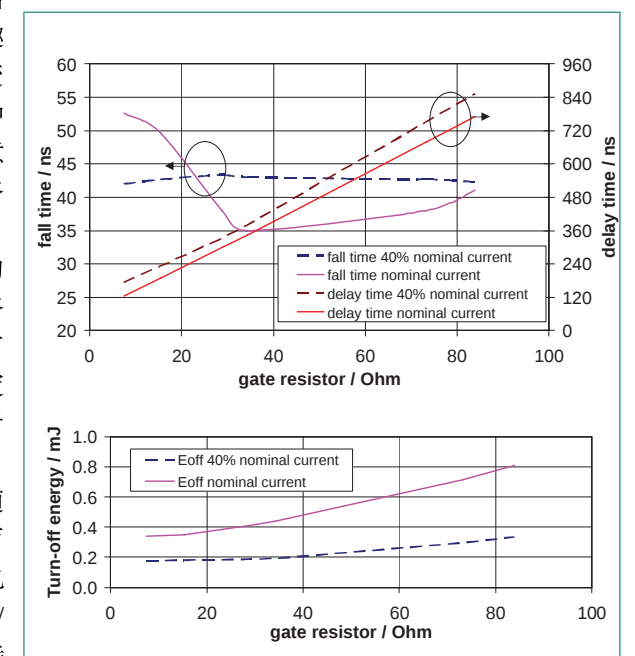


图 4. 室温下 IKP15N60T 的开关时间和关断能量与栅极电阻的函数关系，电流分别为标称值和 40% 的标称值。（测试条件：母线电压为 400V，栅电压从 15V 到 0V。栅极电阻的标称值为 15Ω。）

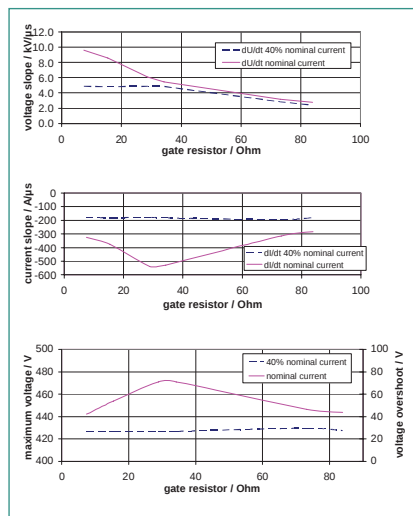


图5. 室温条件下 IKP15N60T 的开关瞬态特性与栅极电阻的关系曲线 (电流为标称值和 40% 标称值)。母线电压为 400V, 栅电压从 15V 变到 0V。此器件栅极电阻的标称值为 15Ω 。

显出现最大值。但是需要说明的是，下降时间和最大电流变化率并不成正比，因为下降时间代表了平均电流变化率，而不是最大电流变化率。

为了理解电流变化率的这一特性，需要深入到器件物理的层面：当器件上的电压升高时，器件内部会建立起一个维持这一电压的空间电荷区。空间电荷区向漂移区扩展多少由器件的掺杂浓度决定，但同时也受过剩载流子数量的影响。原因在于器件中仍然有负载电流流过。在空间电荷区中，这一电流由处于饱和速度的定向移动的载流子形成。对于较小的栅极电阻（较快的 dU/dt ），沟道已经被关断，因此只能由空穴来形成这一电流。对于很大的栅极电阻，沟道在这一阶段仍然开启，因此电子和空穴对电流都有影响。由于移动的载流子就像附加的本底掺杂，因此造成了两种情况下空间电荷区扩展程度的不同。如果只有空穴形成电流，空间电荷区将较小。这一结果也受漂移区的本底掺杂的影响——本底掺杂

越高，移动载流子的影响越小。

一旦达到了母线电压，由于负载电流换向而流入续流二极管，因此流过器件的电流将减小。IGBT中电流的减小由寄生的杂散电感、器件上的电压和器件内残余的过剩电荷（由空间电荷区的扩展和漂移区的总厚度决定）之间的相互作用决定。如果靠近器件背面的电荷较少，电流下降得很快，反之电荷较多，电流下降速度较慢。因此很小的栅极电阻与很大的栅极电阻都能引起相同的电压过冲，但很小的栅极电阻却具有关断损耗小的优势。

对于小于标称值的电流，栅极电阻对电流的瞬态特性的影响很小：在栅极电阻的变化范围内，电压过冲几乎不变。但是，值得一提的是，对于中等大小的栅极电阻，电压过冲减小的比例要大于电流减小的比例，这也能从较小的电流具有较大的下降时间这一现象中推断出来。

总之, 栅极电阻的选择对关断瞬态特性有着显著的非线性影响。根据应用电路的要求和限制, 较小的栅极电阻不仅能表现出较好的关断损耗, 而且特性曲线也更好。

开通过程

用同样的方法分析晶体管的开通过程。图6显示了典型的开通过程曲线，并定义了开关时间。同样的，可以把开通过程分为三个区间。

区间I，栅极充电，直到晶体管开始导通。

区间II，负载电流从续流二极管换向流入通态的晶体

管。正好与关断时的区间 III 相反：增大的电流改变（减缓）了空间电荷区的复合速度，还引起栅极氧化物的位移电流，进而引起栅极电流。在此区间内，瞬间的电压和电流特性在很大程度上依赖于电路的寄生特性和二极管的动态特性。由于过剩电荷载流子浓度单调地增大，IGBT 在此模式下的特性与 MOSFET 十分相似。

与 IGBT 关断时的拖尾区间相比, 区间 III 最终由二极管的恢复特性决定。图 7 给出了开关时间、开通能量和电压、电流的变化率与栅极电阻之间的相互关系。

上升时间 t_r 更确切地描述了电流的瞬态特性, 比关断时明显变快。这表明器件漂移区中过剩载流子对迟滞时间并不存在多大的影响。

通常, dU/dt 和 dI/dt 随栅极电阻的增大而减小, 但基本上不存在严格的比例关系。这个变化带来一个非常重要的副作用是寄生开通现象。

如果实际的电路需要把瞬间电压、电流限制在较低的变化率，那么，可以尝试通过增大栅极电阻来减小变化率。

但是，这样会对系统的损耗造

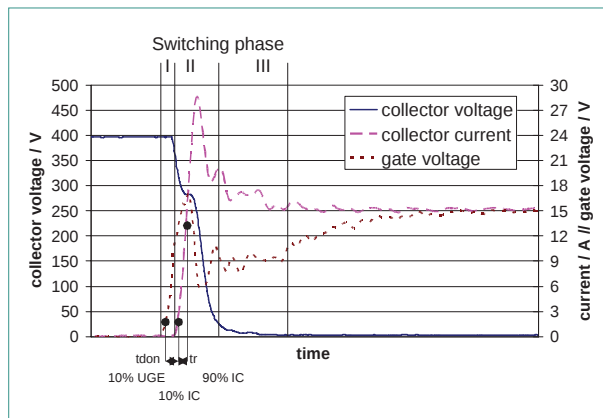


图 6. 室温条件下, 具有标称栅极电阻的 IKP15N60T 的开通过程曲线。图中定义了开关时间的和不同的区间。

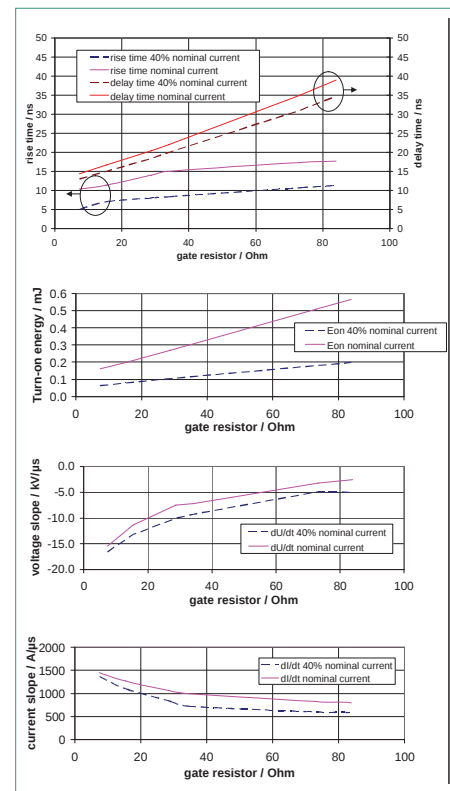


图7. 室温下IKP15N60T的开关时间、开通能量和电压、电流的变化率与栅极电阻的关系曲线(电流为标称值和40%的标称值)。此器件栅极电阻的标称值为 15Ω 。

成负面的影响。在实际设计中,开关器件的开通和关断只能取决于同一个栅极电阻,过大的栅极电阻将造成错误的寄生开通,即在我们的例子中,上桥臂的开关开启对上、下桥臂的 IGBT 都会引起附加的损耗。其作用机理是较大的电压变化率在 IGBT 中感应出发射极电流和栅电流。因为栅极和发射极之间不是理想的短路,后者引起栅极和发射极间的电势差,一旦此电势差超过阈值电压,将使 IGBT 的开通。由于通常不可能将 IGBT 电流与二极管电流分开,因此从电流波形中很难识别出这一开启现象。但可以通过两个独立的措施来避免这一效应:

- 首先，关断栅极电阻可选为一个小于开启栅极电阻的值。这

样还会带来一个额外的好处，即在减小关断损耗的同时不会削弱开通特性。

- 其次，关断时的负栅压会产生相似的效果，因为这样栅的放电就会由一个更大的电势差驱动，并得到更大的放电电流。

上面的第一个措施会带来额外的好处：随着栅极电阻的减小，其关断损耗有明显的降低。

另一个对于系统效率有很大影响但却常常被忽视的因素是二极管的损耗，它也取决于开关速度。图 8 显示了二极管的损耗以及最大反向电流附近的二极管的峰值能量损耗与栅极电阻之间的关系。

两个值都随栅极电阻的增大而减小，因此从二极管的角度来看，使用较大的栅极电阻也是有好处的。但是，需要注意的是，二极管的损耗要远远小于 IGBT 的开通能量。从系统的角度来看，更简便的做法是以二极管损耗增加为代价，来降低 IGBT 的损耗，虽然这样做会使二极管的结温升高。

温度对开关特性的影响

以上这些分析都是基于器件在室温条件下的特性展开的。然而，更高的结温对这些特性的影响不大。例如，图 9 中对比了室温和 150℃ 结温下的开关过程的瞬态特性。可以看出，由于温度升高使载流子注入漂移区的效率提高，因此瞬态特性有所软化。但是，导通态时漂移区中的载流子分布没有太大的改变，通常 PT 型 IGBT 需要对载流子的整个生命周期对其进行控制。特别地，虽然很少被提到，但在高温环境中，几乎相同的栅极电阻条件下，也观察到了异常的关断电流变化率的极值。

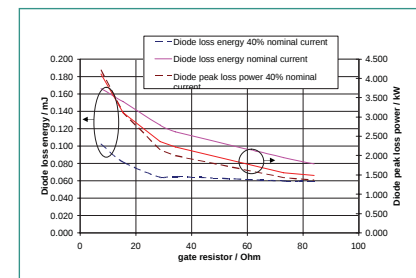


图 8. 二极管的能量损耗以及峰值能量损耗与 IGBT 的栅极电阻之间的曲线关系。

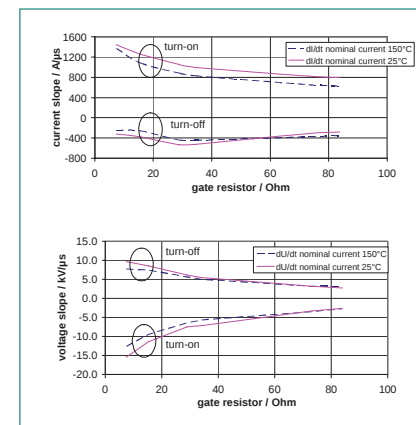


图9. 25℃和150℃的结温下, 关断和开通时电压和电流的变化率。变化率的定性方法是相同的。

结论

本文探讨了沟槽栅加场终止绝缘栅双极晶体管的开关过程的边沿特性, 以及栅极电阻是如何影响这一特性的。

关断时, 较小的栅极电阻可以减小开关损耗和电流变化率来改善系统性能。

开通时，虽然要以显著的增加开关损耗的为代价，但是较大的栅极电阻将减小电压和电流的变化率。因为开通瞬间的速度较快，那么，假如开启和关断时要使用相同的栅极电阻，则应由开启时的转换情况来确定栅极电阻的值。

更好的方法是分别为开通和关断选择不同的栅极电阻，这样既能得到快速的关断特性，还能限制寄生开通的风险。

采用更小的解决方案

实现更小的电源

本文将讨论电源电路的最新进展。这些器件描述了如何改进电路拓扑结构和封装，以实现更小的电源解决方案。

作者：Thomas Schaeffner，PMU 部系统工程师，TI Germany

在便携式设备例如 PDA、便携式导航系统（GPS）和智能电话领域有一种趋势，人们正在将不同的功能集成在一个单芯片里。

几年前，每条电源轨都需要一个独立的电源转换器。随着电池供电设备的功能变得更加复杂，电源设计也在改变，出现了一种明显的集成趋势。除了电源所需的处理器之外，还有其他功能模块，例如蓝牙模块、WLAN 模块或显示所需的电源，这就需要在处理器之外还有独立的电源轨。在以下的一些应用中有不同的电源概念：

- 电源芯片包含如编解码器、模数转换器、音频放大器、电池充电器等更多的功能，进而
- 所有电源轨都集成在一个单电源芯片上
- 功能块需要专用的转换器

本文将介绍两个最新概念的解决方案。利用转换器设计用于专用块的若干优势。首先，这些器件更容易地直接放在板上，紧挨着其供电的处理器或 WLAN 模块。第二，因为信号不必经过整个电路板，布局可以达到简化。除了这一点，还可以最大限度地减少其他进出这些电源轨的电源连接。这对 GPS 模块或 PLL（锁相环）等智能电源轨尤为重要。

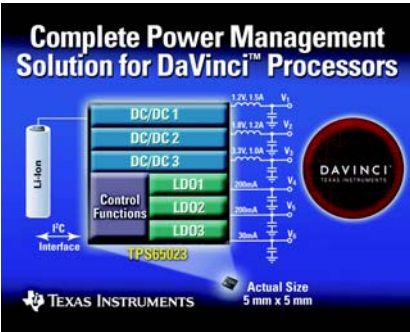


这对采用当前解决方案的项目也具有一种优势。一旦设计需要升级换代，可以在模块级实现改变——设计人员只是改变必须升级的块，其他块仍可保留。

在整个应用中使用一个电源芯片，在将该设计用于新的需求方面有很大的难度。由于更短的开发周期对产品成功越来越关键，这类电源概念具有一种明显的优势。

为了提供这个解决方案，电源芯片需要满足若干需求。一定要有一系列可用的器件，在不增加电路板空间的同时，确切地提供所需的轨道。进而，这些芯片应该有助于该解决方案满足不同的需求，而不必煞费苦心。

德州仪器的 TPS6502x 系列和 TPS6505x 系列器件就是一个很好的例子。这些器件是为手持式设备的电源应用处理器而优化的。由于不同的处理器系列有不同的需求，不



同的芯片可以用于一个处理器或处理器系列和应用。

通常，高效的宽泛输出电流对电池供电应用非常关键。因此，所有器件都是专为低静态电源电流而优化的——芯片无需输出任何电流，但是仍然可维持输出电压。这个参数对长时间运行在待机模式的应用非常关键。

低静态电源电流不仅可改善待机时间——如果应用不需要任何电源电流的话。当 DC-DC 转换器的输出电流效率非常低时，这也是一个重要的效率参数。DC-DC 转换器的效率，例如降压型转换器，就会受到 3 个因素的影响。在高输出电流条件下，效率主要是由内部电源开关的电阻决定的，因此在这个工作范围低阻值很重要。在工作在固定频率脉宽调制模式（PWM）的降压型转换器中，占空比取决于输入输出电压比。

表 1. TPS6502x 器件系列规格。

器件	转换器 1	转换器 2	转换器 3	LDO1	LDO2	QFN封装	用于处理器
TPS65020	3.3V/1.2A*	1.8V/1A*	1.3V/0.8A*	1.3V	1.1V	6mm×6mm	PXA270
TPS65021	3.3V/1.2A*	1.8V/1A*	1.3V/0.9A*	可调节	可调节	6mm×6mm	PXA270, DM320
TPS65022	3.3V/1.2A*	1.8V/1A	1.3V/0.9A	可调节	可调节	6mm×6mm	PXA270
TPS65023	1.2V/1.5A*	1.8V/1.2A	3.3V/1A	可调节	可调节	5mm×5mm	DaVinci™ 处理器

* 转换器 1 到转换器 3 的输出电压可以由一个外置电阻器分压器改变，LDO 电压可以用 2 个数字输入引脚进行设置。除了这个，I²C 可以设置所有转换器和 2 个 LDO 的输出电压。

对低输出电压来说，内部低侧开关（NMOS）的导通要比高侧开关（PMOS）的时间长得多，对高输出电压来说，高侧开关在大多数时间都是导通的。因此，假定所有转换器的输入电压相同，有意义采用瞄准该转换器输出电压阻值的开关电阻，通常便携式应用中的锂离子电池的电压范围可从 4.2V 下降至大

约 3.0V，以后会降至 2.5V。

对于 10mA 至 200mA 的输出电流，开关电阻不会增加这种损耗，但是电源开关的栅极电荷和电感器损耗可以决定这个工作范围的效率。增加输出电流的开关频率是在这个工作范围保持高效率的关键技术一称为“脉冲频率模式”（PFM）。PFM 可以为输出轻松提供恒定的能量，

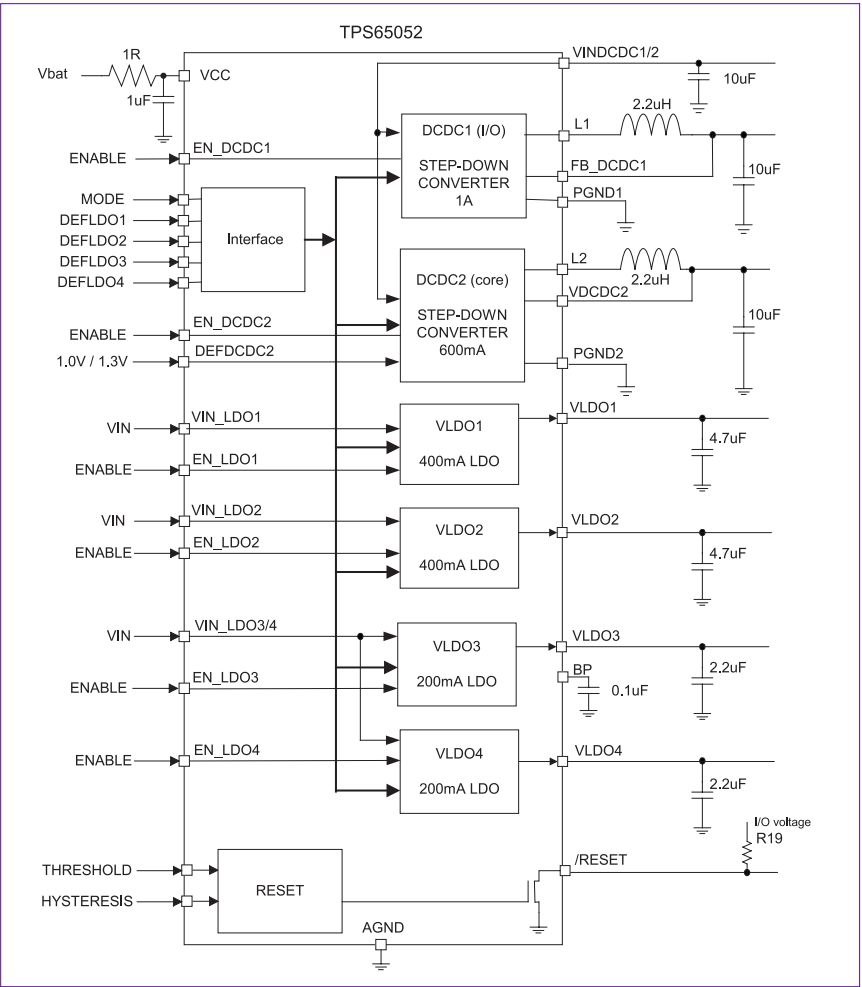


图 1. TPS65052 的框图。

进而实现大输出电流和低开关频率条件下的低输出电流，从而得到较高的开关频率并降低开关损耗。

如上所述，在转换器输出电流非常低时，由静态电源电流所引起的定额损失决定着效率。TPS6502x 和 TPS6505x 系列的所有产品都是以这种方式设计的，可以最大限度地减少损耗，进而在宽泛的电压和电流范围实现最高的效率。

表 1 给出了 TPS502x 系列规格。这些器件包含 3 个降压型转换器，可以控制系统电压、存储器电压和处理器内核，以及 PLL 和 SRAM 的 2 个 LDO 或处理器的其他功能模块。其他功能如后备电池支持、I²C 接口和复位功能没有列在表中。

要支持应用处理器需要更多的电源轨，TPS6505x 系列可以做到。这些器件包含 2 个降压型转换器和 4 个配有高电源抑制比（PSRR）的 LDO。LDO 可以驱动噪声判断电路，像 PLL、GPS 模块或 WLAN 模块一样。由于其小型外部元件和小型封装，TPS6505x 系列可以设计最小的电源解决方案。

TPS6505x 系列采用小型 4mm × 4mm QFN 封装。0.4mm 的间距实现了 32 引脚数。除了高引脚数的功率焊盘——QFN 封装底部的散热焊盘有助于实现高度集成解决方案极好的散热性能。

图 1 为 TPS65052 的框图。这款器件是专门为三星应用处理器优化的，后者需要的是低功耗模式下 1.0 V 内核电压和正常工作模式下 1.3 V 的电压。

为了最大限度地减少外部元件数量，降压型转换器 1 有一个专用于 I/O 电压的固定 3.3V 输出。转换器 2 用于内核电压并且能够设置为 1.0V 或 1.3V 的输出电压，根据数字输入的状态来调用 DEFDC-DC2。因

表 2. TPS6505x 的选择。

器件	转换器 1	转换器 2	LDO	QFN封装	用于处理器
TPS65050	可调节电压/0.6A	可调节电压/0.6A	可用引脚 DEFLDO 调整	4mm×4mm	通用, S3C2410/2/3
TPS65051	可调节电压/1.0A	可调节电压/0.6A	可用电阻器分压器调整	4mm×4mm	通用, OMAP850
TPS6505	3.3V/ 1.0A	1.0V或 1.3V/ 0.6A	可用 DEFLDO 引脚调整	4mm×4mm	S3C2410/2/3
TPS65054	可调节电压/0.6A	1.05V/ 1.3 V / 0.6A	可用电阻器分压器调整	4mm×4mm	OMAP1710
TPS65056	3.3V/ 1.0A	1.0V或 1.3V/ 0.6A	可用电阻器分压器调整	4mm×4mm	S3C2410/2/3

此, 无需使用额外的元件设置降压型转换器的电压。

同样这也适用于 LDO。4 个数字输入引脚—— DEFLDO1 到 DEFLDO4——可以根据列表设置输出电压, 设置 LDO 的电压以进行内部解码。4 个 LDO 中的 3 个具备独立的输入电压引脚, 可以从任何 1.5V 至 6.5V 的输入电压为其供电。1 个 LDO 可

以利用电池供电, 另一个可以用降压型转换器 1 或任何其他电源电压轨的输出来供电。为 LDO 选择尽可能最低的输入电压有助于优化高效率设计。

为了实现更高的灵活性, 该系列的其他成员可以通过外置电阻器分压器来设置输出电压。表 2 所示为 TPS6505x 系列的可选择范围。

除了降压型转换器和 LDO , TPS6505x 系列还包含具备 100ms 延迟时间的比较器。这个电路可以检测 1V 阈值的输入电压, 并在其开路漏级输出端产生一个复位信号。利用一个独立的引脚, 可以对迟滞进行编程。

该电路还可以在因转换器或 LDO 的使能引脚连接到其输出端而造成的门限电压过高时, 使 DC-DC 转换器或 LDO 导通。TPS6505x 可以产生 6 种不同的电源轨, 而且可以利用小巧的芯片对处理器进行复位。

www.ti.com.cn

Power Systems Design

CHINA

功率系统设计

功率控制 智能运动

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion Digital Power™

全数字化系统电源管理解决方案

创造光明的未来

随着多组输出电压板的日益复杂化, 和对电源管理精确性要求的不断提高, 电源管理正经历着重大的变化。全数字电源管理具备了所有上述关键功能, 在成功满足系统要求的同时还可降低这些应用环境中的系统成本。随着未来系统要求的完善, 数字电源管理技术的功能也将越来越齐全。

作者: Stephen Pullen, Vice President, Systems Engineering, Primarion

20 世纪 50 年代硅晶体管的发现和 70 年代初 CMOS (互补金属氧化物半导体) 的研制引发了持续 50 多年的电子革命。这场革命同时推动了脉宽调制 (PWM) 集成芯片的开发。集成芯片的出现不仅使开关式电源管理成为可能, 并且使其迅速脱胎换骨。因此, 自 1976 年通用硅片 (Silicon General) 的 Bob Mamamo 开发出第一个 PWM 集成芯片以来, 模拟 PWM 解决方案一直是业内的主导技术。甚至在 90 年代, 由于 CMOS 模拟技术在芯片逻辑

部分的工艺得以改善, 普通 PWM 芯片的逻辑门数从 200 增加到 3000。自 1964 年摩尔定律提出以来, CMOS 技术以及支持该技术的各工艺不断以摩尔定律预测的速度发展。至 2000 年世纪之交, 这些技术和工艺已取得了很大的进展。随着 CMOS 几何尺寸不断缩小, 处理器从 1975 年的每片 10 万门增加到了 2005 年每片超过 10 亿门。经过 30 年的工艺发展, 芯片每门的成本大幅下跌, 数字电源管理芯片的价位已

与模拟电源芯片的价格相差无几。数字电源管理 IC 的设计将 PWM 控制器和电源管理元件集为一体, 从而构成一个一体化的标准部件。随着电源与其负责供电的芯片间 I²C 通信的系统实现, 内建通信功能的数字电源管理芯片将进一步降低系统总成本。以下是过去 40 年中晶体管的价格:

- 1 个晶体管: 1 美元, 1965 年
- 1 个晶体管: 1 美分, 1975 年 - 每片 10 万门
- 1 个晶体管: 1/10000 美分, 2005 年, 处理器每片超过 10 亿门

目前较复杂的模拟 PWM 芯片 (如图 1) 的 CMOS 核心可拥有多达一万门的 PWM 逻辑; 其中处理电压和电流信号的模拟功能只需 200 个门。相对的数字电源管理芯片约有十万门数, 但可立即以 A/D 将模拟信号转换至数字域。

当今的数字电源管理芯片使用 0.25 微米的 CMOS 工艺, 因此设计人员可依据现有的 CMOS 发展趋势来不断地降低成本。每次硅片几何尺寸调整, CMOS 技术便可在同样大小的晶片上增加近一倍的门数。这使得 CMOS 技术的演进大幅提高集

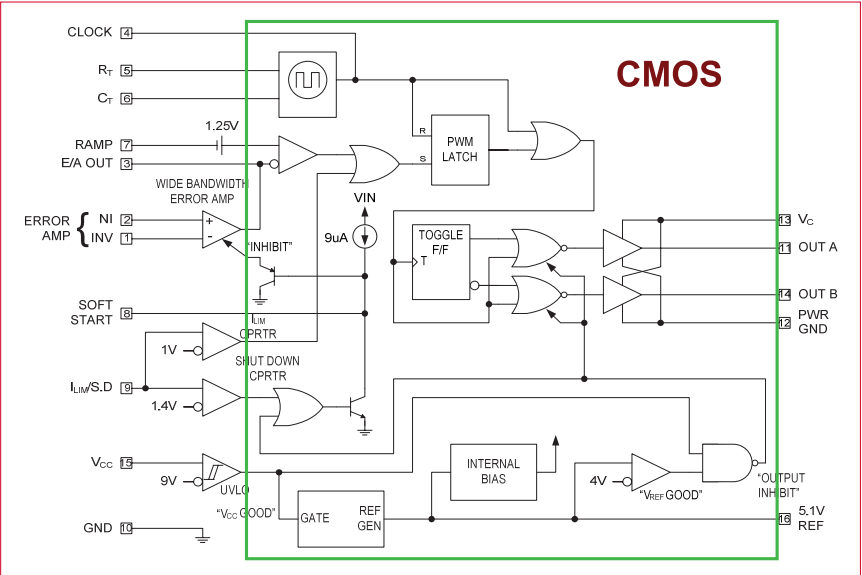


图 1. 模拟 PWM 电路方框图。

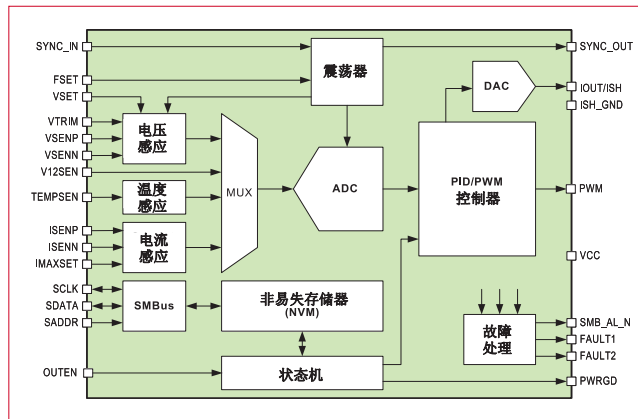


图2. 典型数字电源管理方案方框图。

成电路的性能，同时降低成本。如今的处理器的工艺已经达到了 45 纳米。

当今数据通信及电脑运算等多种市场的融合使得电源管理日益复杂化。在数据通信领域，已出现每个电路板上多达 36 到 40 个输出电压的系统。在电脑运算领域，也可以看到一个主板上 20 多个输出电压，同时供应不同的 ASIC、存储器和处理器芯片组。过去，电源的世界只是一个黑盒子。

虽然数字化信息高速公路的运行都依赖于电源，但却无法看到这个黑盒子中的信息。如今越来越多的系统开发人员开始要求在能够监控电流、电压、温度和功率性能的同时，可以诊断电源供应的情况。系统设计人员希望能监测故障报告、I²C 与 PWM 控制器的通信状态，并灵活设定每个输出电压参数。

未来的数字电源管理方案必须能够协调主板层及机架层电源供应和管理，同时进行处理器、ASIC、和微处理器间的双向通信。只有超越今日的模拟式的解决方案才能满足所有这些需求。

全数字化电源管理方案（如图 2）满足了系统设计人员的需求。一旦模拟信息数字化后，便可随意加减乘除，进行通信、补偿、过滤，并

存储所有信息。

基于数字运算决定芯片整体规格和性能，此方案可运行非线性及非同步运算，改善瞬态响应特性。由于所有的数据皆可数字化，信息可通过 I²C 总线得以顺利传输；而且该技术

经调整，易于适应未来高达 33MHz 或 66MHz 的高速通信总线的要求。

数字电源管理的架构及性能使其在未来十年满足日益复杂的系统要求上独具优势。业内许多不同的电脑计算和数据通信平台都已开始应用这种解决方案。

此外，全数字化的电源管理还为系统设计人员提供了灵活的工作方式。电源设计的补偿、设定点、过电流保护、过电压保护及其他关键参数均可通过软件得以设定。

设计人员可在不改变电路板电阻或电容的情况下，优化输出电容及电感进行反馈补偿。电源供应的设计实现不需调整任何分立元器

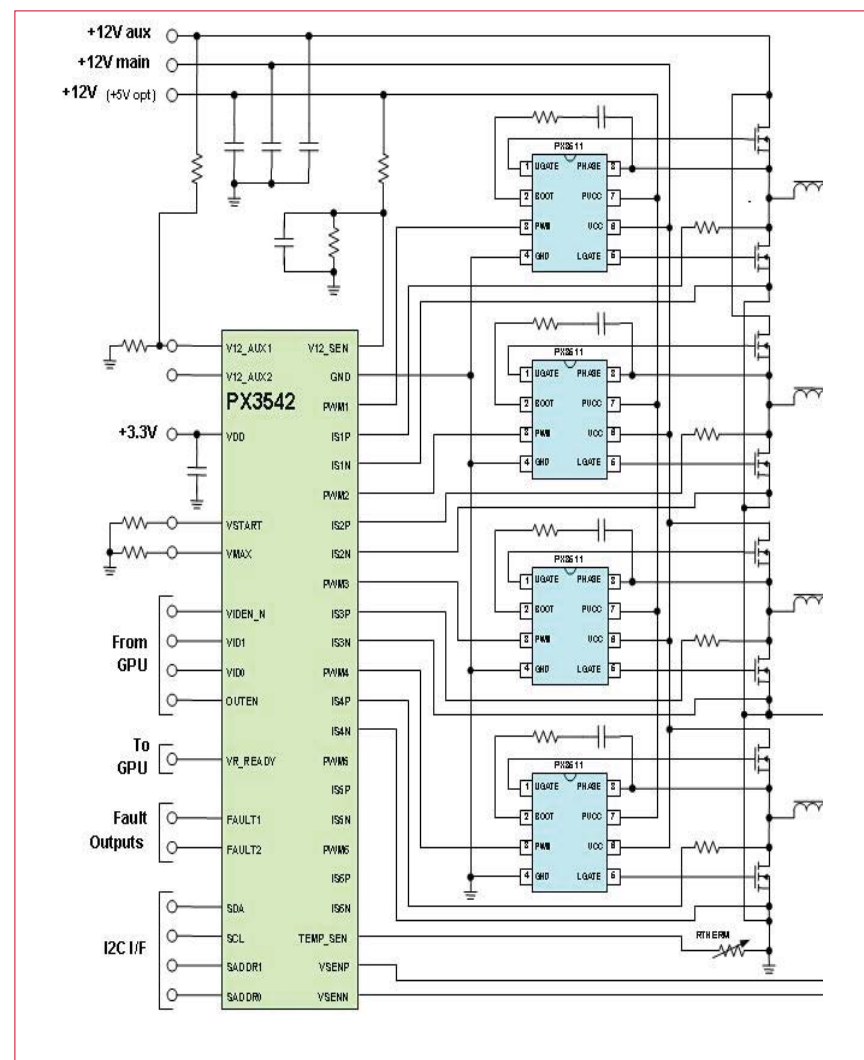


图3. 多相 VRM 应用。

件，并可根据元器件老化和温度的漂移进行相应校准。同时，在数字电源管理芯片内即可完成每个输出电压的个性化设计与编程。上述的所有功能只需单个标准数字电源 IC 即可实现。

数字电源管理 IC 也易于在多相以及同步信号下进行多相式并联应用（如图 3），从而减少电磁干扰（EMI），并简化过滤过程。此方案可降低输入电流的 RMS 值，从而减少对输入电容的要求。

数字电源管理 IC 通过简化的 GUI 界面（如图 4）实现灵活性和个性化的功能，无需任何编程技能。易使用的图形界面帮助用户逐步完成数字电源转换及控制设计。通过 GUI 界面指示，选择屏幕上显示的选项，便可轻松设定输出电压、电流、故障处理、环路补偿的 PID 系数以及其他关键功能的参数。

此外，还可根据具体系统板的情况，设定板上每个输出电压的跟踪、升压时间和程控延时，等等。因此，全数字化电源管理不仅提供了 PWM 控制，且从整体上实现有实时监控与通信功能的系统性电源管理方案。

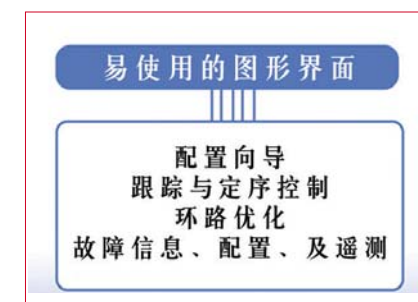


图4. GUI 界面。

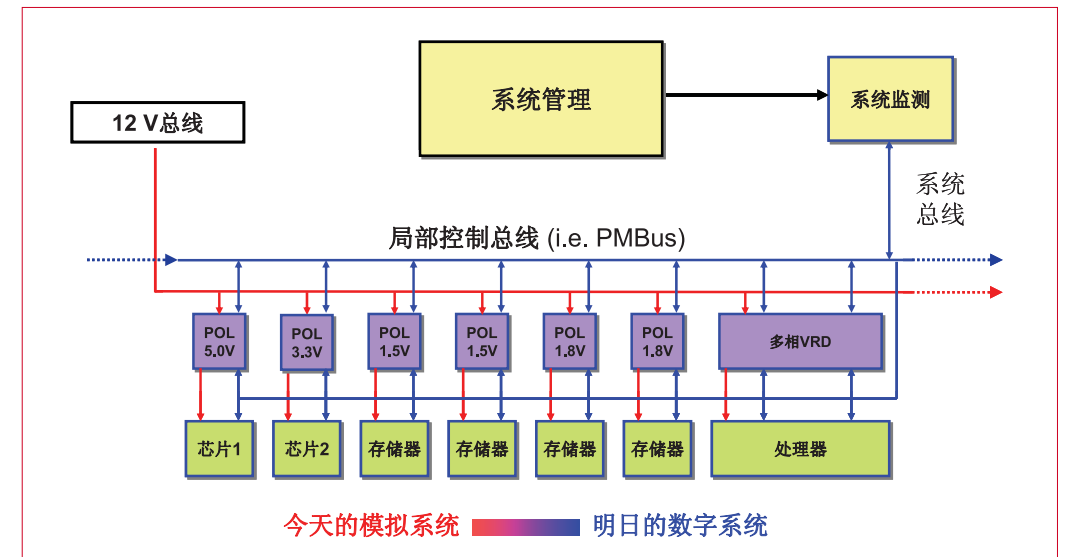


图5. 系统解决方案。

Primarion 采用了 Impenj 的非易失性存储器（NVM）专利技术，保证编入芯片的相关数据在 110℃ 的运行环境下留存 30 年以上。此技术可存储芯片正常运作所需的校准数据、配置信息和关键功能性参数。通过设定芯片自带 NVM，设计人员便可根据具体情况定义及存储系统解决方案中输出电压所需的所有参数，并通过 I²C 总线按照系统要求进行调整，而无需更换任何硬件。

目前，负载点（POL）转换器尚未真正实现与系统或与负载 IC 间的双向通信。在实现全数字化的电源管理的过程中，通过 I²C 总线与系统通信则是行业内关键性的结构进步。自此，芯片可轻松设定系统参数，并进行实时监控报告，提供系统电压、电流、故障和温度等关键信息。

随着数字信号应用的发展，主板层面上的 ASIC、处理器和整体系统通信所需的复杂功能都可通过独立的数字电源芯片进行统一管理。此方案无需额外的数字接口芯片来管理 PWM 功能及系统间通信，由此而来省去这一项所需的额

外费用。

随着多组输出电压板的日益复杂化，和对电源管理精确性要求的不断提高，电源管理正经历着重大的变化。不同电源模块、系统微处理器、集成电路、及 ASIC 之间都要求通信功能（如图 5）。电源的监控数据、功能及其各种参数和故障信息也都需要传输给系统和负载芯片。

全数字电源管理具备了所有上述关键功能，在成功满足系统要求的同时还可降低这些应用环境中的系统成本。

随着未来系统要求的完善，数字电源管理技术的功能也将越来越齐全。在电源系统日益复杂趋势下，全数字化的电源管理技术将大展拳脚，创造光明的未来。

www.primarion.com

大电流便携式应用的集成 DDR存储器控制

实现低功耗小型计算应用

今天，许多现代便携式电子产品的功能正在不断丰富，同时也在减小尺寸和成本，以满足苛刻的更长运行时间的需求。因此，恰当地控制对设备的供电变得越来越困难，因为设备的电源输出在经济、有效和紧凑的方式方面出现了如此多的改变。

作者：Shadi Hawawini, Summit Microelectronics Inc.

许多现代便携式电子产品的功能正在不断丰富，尺寸和成本也在减小，以满足苛刻的更长运行时间的需求。因此，恰当地控制对设备的供电变得越来越困难，因为设备的电源输出在经济、有效和紧凑的方式方面出现了如此多的改变。本文将讨论采用有助于实现高度集成、灵活、有效和经济的电源的不同方法，这些方法可能用于便携式计算系统等应用。最终实例应用电路框图如图1所示。利用这一方法我们有望实现低功耗、小型的计算应用。

为便携式计算系统设计电源的困难在于计算系统的中央处理器（CPU）经常要求极高的电流电平，而且需要很低的工作电压，虽然随机存取存储器（RAM），通常是DDR，没有高功率需求，然而因为是低电压、高速型存储器，所以需要极其精确的电压和其他许多非常精确的参数，稍后还将探讨。许多设计人员，当他们开始从事这种非常困难的工作时，经常采用最简单的方法，以分立式电源设计来满足系统内的不同处理

需求。一个功率器件可能适用于大电流应用，另一个可实现DDR兼容性，另一个芯片则可控制排序，等等。尽管这种方法可能有效，但是它将受到空间的限制，而且实现成本十分昂贵。不过，高度集成的单个功率管理器芯片有助于实现所有这些可能的期望。在下面的设计实

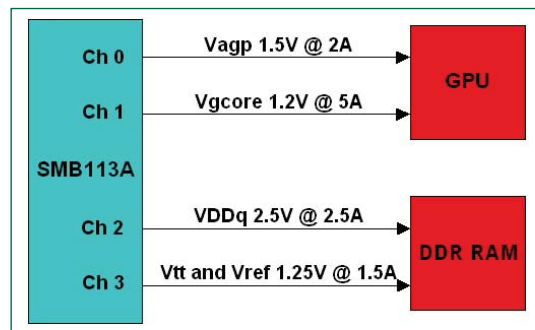


图1. 普通计算系统应用框图。

例中，显示了所使用的高度集成、灵活的开关电源（SMPS）管理器。

实现大电流CPU的高效率

设计整个电源系统的第一个步骤是设计系统的高功率部分。由于支持这种高电平电流自然需要较大的元件，这将很可能占用印刷电路板布局最大的空间。有许多与设计

大电流应用有关的问题需要理解，以便适当地设计电源。最容易的方法是利用一种传统的电源管理解决方案，并采用较高额定电流的MOSFET。这种方法将实现期望的电流输出，不过，效率肯定将受到很大影响。为了真正理解如何获得高效率，设计人员必须了解开关稳压器中的三个主要元件，使他们知道怎样分析才能看到大电流应用是如何影响整体系统效率的。这三种元件是开关MOSFET、输出电感器和输出电容器。使用高度集成的功率管理器可以分析这个部分的结果和这三个元件的实现方法。我们的应用实例使用了4通道器件（通道0-3）为我们的系统供电。为了给CPU供电，我们将功率管理器的通道0分配为输出1.5V的电压，通道1为1.2V电压，这些都是可编程的参数。

许多较老的开关电源（SMPS）设计仅使用一只晶体管来控制SMPS的开关，不过，随着对更高效率的需求，我们要选择同步降压式转换器拓扑结构，这需要两个互补FET。这将使晶体管互补以同步

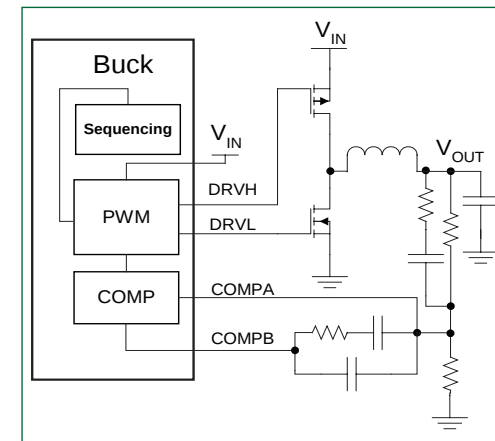


图2. 简单的同步降压式配置。

方式运行于降压式转换器。与二极管的IV损耗相比，由于MOSFET具有双向导通能力，同时又具有较低的 I^2R 损耗，可以取代续流二极管并提高效率。为了实现同步整流，需要有可编程死区时间，大多数器件都是可以编程的，以防止击穿（两只晶体管立即导通），以适应各种FET。图2所示为使用的标准同步降压式配置。

MOSFET

设计高效率降压型开关稳压器的第一个和最重要的步骤是决定使用什么样的FET，因为开关稳压器的大多数损耗是其开关过程本身。为了实现高效率水平，FET需要选择非常低的 $r_{DS(on)}$ 和相对缓慢的栅电荷。在大电流应用中不可避免出现的问题是，必须选择较大的FET，进而导致较高的栅电荷。由于与N沟道FET相比，P沟道FET自然有较高的栅电荷和 $r_{DS(on)}$ ，而P沟道FET又在N沟道FET之上，这个问题将更加严重。随着FET变大，这个问题会越来越严重，最终可导致实现大电流应用的高效率设计时，上面的P沟道FET受到巨大的限制。为了减轻这个问题，上P沟道FET可以用N沟道FET进行替换。作为经

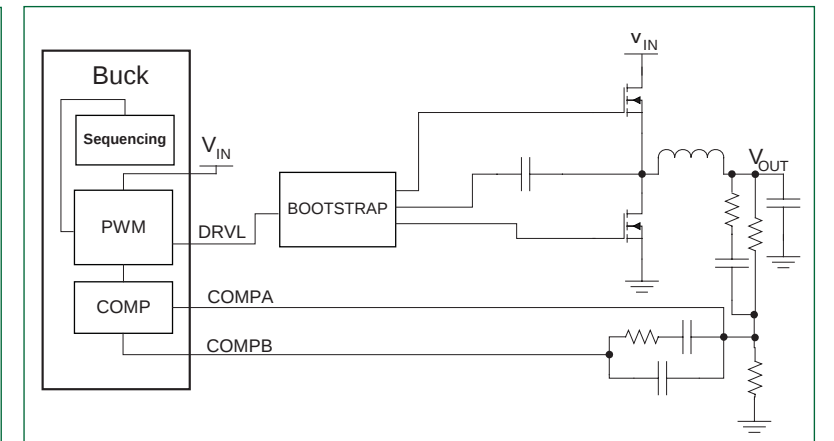


图3. 带有自举电路和两个NFET的降压稳压器。

验法则，如果P沟道FET的 $r_{DS(on)}$ 开始接近N沟道FET值的两倍，使用两种N沟道配置就是最佳的方法。现在问题变成了开关节点是上N沟道FET的源极，它将在0V和Vin之间进行切换。由于没有超过栅极到源极的阈值电压，或者至少不够使晶体管进入饱和状态，如果上N沟道FET的栅极驱动是在0V和Vin之间切换，那么FET从不接通。这个问题可以通过使用自举电路将上N沟道FET的驱动电压增加到Vdd以上而得到解决，通常使用的是放大器、自举电容器和二极管。不过，使用分立元件可能不太实际，而应当使用有内置自举电路的MOSFET驱动器，如图3所示，它只需要使用一个输入驱动。通过取代上P沟道FET，采用自举技术能改进效率约80%-90%。

在选择一个FET时，必须彻底地分析损耗的来源。损耗的来源可以分成两类，开关损耗和导通损耗。这两个参数能够简单地被量化为以下数值，然后求和，为了比较FET，可以选择产生功率损耗最小的FET。

$$P_{sw} = t_r V_{ds,max} I_{Load} f_{sw} + \frac{C_{oss} V_{ds,max}^2 f_{sw}}{2} + f_{sw} Q_g V_{drive}$$

方程1. 开关损耗

$$P_{Cond} = R_{DS(on)} I_{Load}^2 D_{max}$$

方程2. 导通损耗

t_r = 导通上升时间

Q_g = 总栅极电荷

V_{drive} = 最大栅极驱动器电压

D_{max} = 最大占空比

f_{sw} = 开关频率

C_{oss} = 输出电容

$V_{ds,max}$ = 最大Vds，对PFET是|Vout-Vin|，对NFET Vin

实现更高效率的另一种方法是在下N沟道FET上连接一个肖特基二极管。这可以防止FET开关时开关节点降至GND以下，使体二极管导通而影响效率。一旦开关节点开始降至GND以下，肖特基二极管将箝制对地电压。现已供货的N沟道FET适用于在FET封装中集成了肖特基二极管的这种应用。

电感器

第二个具有高效率、大电流设计的元件是电感器。电感器可以形成任何SMPS主干；因此，它了解如何适当地选择一个电感器和了解避免什么问题非常重要。以下将探讨选择不同电感器参数的权衡，以及对效率的影响。讨论的参数包括电感、DC阻抗（DCR）和电流额定值。

选择一个适当的电感器第一个考虑的是电感器的电感值，这将影响存储的能量数量。电感值对电感器以及 SMPS 的许多其他参数都有影响。需要考虑的一件事是，数据手册中的电感值是额定的。随着工作频率的增加，电感会下降，一些数据手册可能没有将其电感器的频率规定在 500kHz 至 1000kHz 之间。而且，需要考虑随着直流偏置电流的变化电感将如何变化。

选择适当值的电感器时的另一个考虑因素是如果电感值增加，通过电感器的纹波电流就会下降。因为这有助于减少输出端的纹波量，纹波可导致输出电感器的低效率，同时减少静态电流。不过，当电感值如此上升时，有利于处理减少了电流量的 DCR 值电感器。DCR 非常重要，因为它可以大大影响你的效率。DCR 必须与使用的导线类型匹配，包括其特性、直径和长度。因此，更多圈的较大的电感器将有较高的 DCR，但是体积较大的电感器有较粗直径的导线，DCR 较低。由于纹波电流和 DCR 产生的铜损耗，电感器的理想选择将与等量的磁芯损耗有关。

你的具体负载应用的温升饱和额定电流（在其大多数降额点）和工作频率是电感器另一个非常重要的特性。如果选择的电感器太小，没有足够高的电流额定值，电感器将会出现饱和，由于大峰值电流增加了 I²R 损耗，可造成整个转换器效率的磁芯损耗。在分析整个电感器区域时，源极可以分为三类：迟滞损耗、涡流损耗和铜损耗。迟滞损耗基本上是由每次通过电感器的电流改变方向时磁场方向的改变所引起的损耗；该损耗取决于电感器磁芯的圈数、磁芯体积和开关频率。当电流流经被磁场感应的磁

芯时，就会产生涡流损耗，开始加热电感器，形成热损耗。上面已经提到的铜损耗是一种电阻损耗，假定选择了一个适当的磁芯，它与绕组的电阻和电感器的 DCR 有关，而且将是电感器最大的损耗来源。作为一种估计，我们可以假设，使用铁氧体磁芯的迟滞损耗和涡流损耗可以忽略。通常，这种类型的损耗非常难以量化，当使用铁氧体磁芯时，与铜损耗相比，导致的功耗非常低。DCR 损耗可以用以下公式描述。

$$P_{D(DCR)} = I_{rms}^2 R_{DCR}$$

方程3. 电感器功率损耗

$$I_{rms} = \sqrt{I_{LOAD}^2 + \frac{\Delta I^2}{12}}$$

方程4. 流经电感器的RMS 电流

$$\Delta I = \frac{(V_{in} - V_{out})D}{Lf_{sw}}$$

方程5. 峰-峰电流

输出电容器

最后，为降低电感值来满足较大的电流需求，可能影响输出纹波。输出电容器有等效串联电阻或与其相关的 ESR，它可以在输出端增加更多的纹波分量。实际上两个纹波分量是相互异相的，ESR 分量纹波与电感器斜率电流成正比，这并不表示大电流设计的有效性，这种设计的电感器斜率电流是非常大的。为了解决这个问题，我们增加了输出电容器的尺寸，它与纹波电压成反比；但是更重要的是，我们选择了一个低 ESR 的陶瓷电容器，可最大限度地减少大电感器斜率电流的影响。此外，选择一个低 ESR 的电容器可以降低如方程 6 所示的功率损耗。

$$P_{D(ESR)} = I_{Ripple}^2 R_{ESR}$$

方程6. 输出电容器损耗

$$I_{Ripple} \cong 0.3\Delta I$$

方程7. 输出纹波

利用前述的公式和设计理念，可以通过选择适当的元件设计有效的和大电流的电源管理解决方案。为了计算所设计系统的近似效率，这些损耗可以加在一起，得到整个通道的功率损耗，然后采用方程 8。

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{P_{loss}}{P_{out}}}$$

方程8. 整体系统效率

为了进一步简化上述过程，有一种软件可以自动执行所有上述计算。其中的一个产品是 PowerTools™，是由 Summit Micro-electronics 提供的免费设计工具。PowerTools™ 有助于选择 MOSFET、电容器和电感器，帮助完成整个系统设计。

与选择元件同样重要的是对 SMPS 板进行适当的布局。在对 SMPS 进行布局时，事实上困难在于，由于高 dV/dt 开关，转换器会产生大量电磁干扰（EMI）噪声，这个问题会随较高的电流而恶化。这种 EMI 噪声可能注入 SMPS 中对噪声十分敏感的元件，使系统变得不稳定。作为经验法则，这对在板的一面布局所有功率元件，如电感器、MOSFET 和输出电容器是很好的实践，在 MOSFET 的栅极和器件之间可以有最小的间距。MOSFET 的输入电容器也应该放在很近的地方。此外，补偿元件可以放在印刷电路板的另一面，离开功率元件，也不要直接放在开关的下面，以防止这些噪声敏感元件拾取噪声。此

外，补偿元件可以放在靠近器件补偿引脚的地方，以进一步防止高 z 输入节点的噪声拾取送到比较器。SMPS 布局考虑的其他因素难以计数，但是这些超出了本文的范围。系统设计的下一步是为我们的功率管理器整合严格的 DDR 规范。由于在其他方面存在低工作电压的情况，DDR 容差性必须非常严格。这些容差性和要求及其实现方法将在后面谈到。

实现 DDR 的兼容性概述和规范

目前市场上有两种 D D R SDRAM 标准，DDR 和 DDR2，预计计划中的 DDR3 标准将在 2007 年中发布。所有三个标准都采用同一个基本的电源要求，也有一些值得注意的例外，其中之一是：DDR 的输出电源电压 V_{DDQ} 为 2.5V，DDR2 的 V_{DDQ} 为 1.8V，而 DDR3 的 V_{DDQ} 暂时设置为 1.5V，以降低功耗。不过，除了这些，所有 DDR SDRAM 的运行都使用三个电压，输出电源电压 V_{DDQ}；输入参考电压 V_{REF}；以及终止电压 V_{TT}。为了正常运行，DDR 电源

转换标准必须遵循以下几点。

- 1) V_{REF} = 0.5* V_{DDQ}
- 2) V_{REF} 必须能够跟踪任何 V_{DDQ} 的变化
- 3) V_{TT} 必须等于 V_{REF} +/- 40mV
- 4) V_{REF} 的纹波电压不可超过 +/- 2%
- 5) 对于 DDR2, V_{DD}=V_{DDL}=V_{DDQ}
- 6) 加电电压斜升 < 20ms
- 7) 必须具备源极和灌入电流

实现方法

许多这样的需求已经可以使用上面提到的可编程能力得到满足，而无需任何修改或增加。对于存储器，以 DDR SDRAM 为例，我们使用该器件的通道 2 提供 V_{DDQ} = 2.5V，而通道 3 提供 V_{TT} 且 V_{REF} = 1.25V，这样就可以满足条件一和三的要求。

利用适当的补偿值，以及 10 μH 电感器和与 0.1 μF 旁路高频退耦陶瓷电容器并联的 22 μF 输出陶瓷电容器，或者使用其他低 ESR 电容器，将可以减少在这些通道输出端的纹波，以满足条件四。作为经验法则，电感器越大，纹波电流越小。此外，输出电容器越大，ESR 越低，输出纹波将越好。

为满足条件六，我们通过可编程协议利用可编程转换控制调节速率，以此使功率管理器的每个通道导通。为了满足这个需求，转换速率将被设置在 200V/s 或更高，以实现期望的上电延迟（power up time）。转换速率通常依赖于 R1 和 R2 的电阻分压器，因此，增加 R1（降低 R2）也将增加转换速率。

此外，由于我们的功率管理器使用了同步降压拓扑结构的特性，可以实现内在的流入和流出电流能力。

必须满足的最后要求是 V_{REF} 必须能够跟踪任何 V_{DDQ} 的变化。通过增加一个高速运算放大器和 3 个电阻器即可实现；两个严格的容差是 1kΩ 电阻器和 10kΩ 限流电阻器，正如在以下电路看到的那样。V_{DDQ} 的一半是通过串联的 1kΩ 电阻器两端的分压建立的，并存在于运算放大器的非反向端。任何 V_{DDQ} 的变化都可以由运算放大器的非反向端“感觉到”，然后它与在反向端的 V_{REF} 的进行“比较”。然后，运算放大器的输出被馈入功率管理器器件的 V_{REF}（COMP2_CH3）补偿引脚，它可以在内部调节占空比，有助于 V_{REF} 跟踪 V_{DDQ}，进而在 V_{DDQ} 变化时，通过反馈改变 V_{REF}，来动态地调整通道 3 的 V_{REF} 的输出电压。

结论

可以看到，利用上述设计方法设计者现在可以创建一个更低的成本、高度集成和灵活的开关电源。并非所有上述信息都适用于所有实例应用，不应该被作为一本“烹调手册”使用，而是用来创建电源的普遍方法，应当针对使用中的具体的功率管理器进行定制。

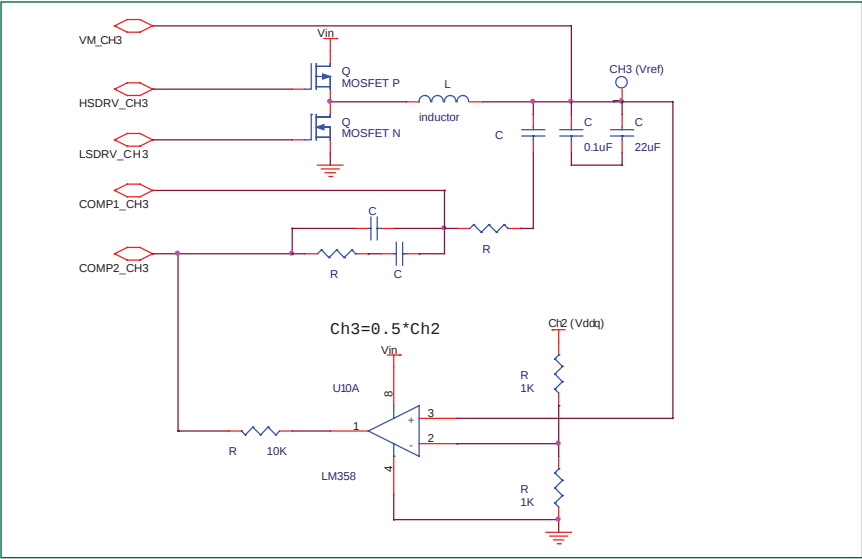


图 5. V_{DDQ} 变化跟踪电路。

CPS EXPO 2007
中国电源展

The 13th China International Power Supply Exhibition

地点：深圳会展中心 时间：2007年6月13-15日



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
大会指定宣传媒体：
《电源资讯》杂志
电源网 (www.powering.cn)

回 执

(请回传：022-27687886)

我有兴趣 ☐ 参展 ☐ 参观 请与我联系

姓名：_____ 职务：_____ 公司名称：_____

地址：_____ 电话：_____

传真：_____ 邮箱：_____

网址：_____ 产品范围：_____

详情请致电组委会：

中国电源学会
天津市咸阳路60号
电话：+86-22-27680796, 27634742
传真：+86-22-27687886
邮箱：cpss@powersupply.net.cn
http://www.cpsexpo.cn
联系人：张磊先生

照明系统



RGB LED照亮平板显示之路

更广的光谱和更高的效率

LED 背光照明正在成为取代 CCFL（冷阴极荧光灯）的日渐流行的照明方式。带有 RGB 背光照明的 LCD 显示器可提供更高的色彩再现度，增强收看体验。

作者: Bjoy Santos, 现场应用工程师, Intersil

不同于传统的 CCFL, RGB LED 可以扩展可见颜色的范围。CCFL 背光照明显示器的色彩饱和度（光谱）有限，色彩生动性也不好。如图 1 所示，CCFL 可显示 NTSC（国家电视系统委员会）定义颜色的大约 80%，而 RGB 能够显示高达 110% 的 NTSC 色彩饱和度，有助于屏幕图像更精确表现。

- (1) NTSC 可显示 CCFL 三角形边界线内的所有颜色。
- (2) CCFL 背光照明显示器缺乏明亮的色彩。
- (3) RGB LED 背光照明可扩展 NTSC 的色彩空间。

最大可能的色彩饱和度是采用三个单色光源，例如蓝色、绿色和

红色激光实现的。在观看光谱时，激光的狭光谱能量分别为 380nm、520nm 和 700nm 波长。光谱越窄，就越接近 CIE 马蹄铁的边缘，进而色彩饱和度的区域越大。

白光 LED 与 CCFL 的对比

白光 LED 背光照明非常适用于手持和移动显示器，因为它可以更小的尺寸实现，驱动比较简单，对机械应力不太敏感，可以

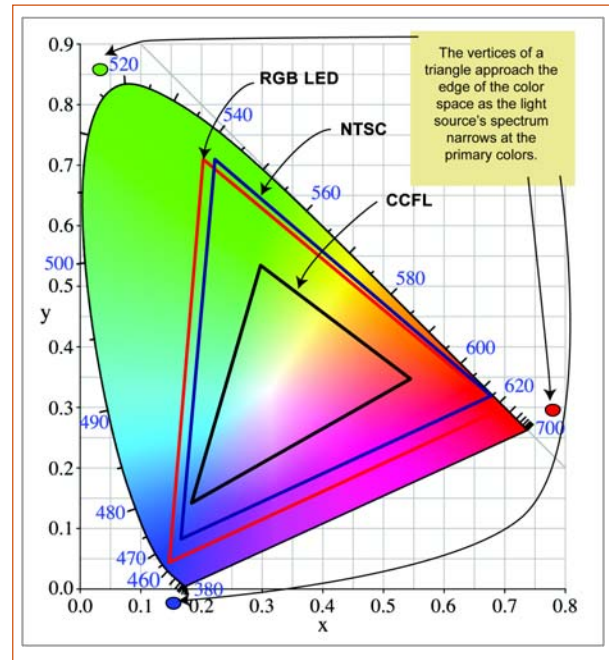


图 1. CIE 色彩空间类似于一个马蹄铁的形状。

获得两倍的预期使用寿命。此外，白光 LED 发光效率的迅速的进展使之成为了背光照明的大型显示器，例如笔记本、LCD 显示器和电视的一种理想选择。白光 LED 已实现

了 100 流明/瓦特的效率，这是广泛使用的荧光灯两倍。

不过，在色彩饱和度方面，白光 LED 具有同样的不足，因为白光 LED 的宽光谱光源是相等的。白光 LED 是在一个蓝色二极管上覆盖荧光粉使之变为蓝光和黄光。蓝光和黄光的光谱峰值分别为 445nm 和 540nm。人们看到的组合光谱是白光，见图 2。为了实现更高的色彩饱和度，光源的三原色必须由窄光谱组成。

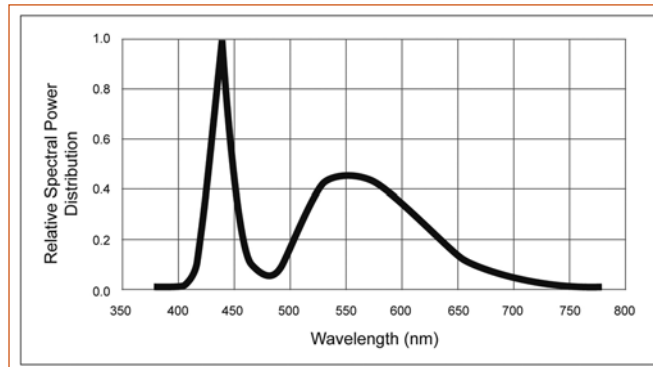


图 2. 白光 LED 的典型光谱。在使用白光 LED 作为显示器光源时，白光 LED 的宽光谱限制了显示器的色彩饱和度。

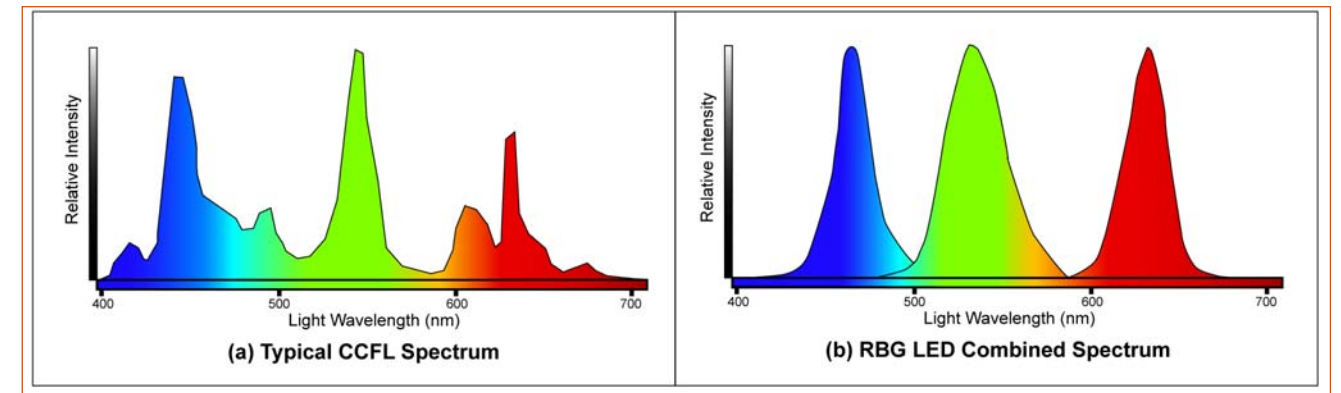


图 3. CCFL 与 RGB 的对比。(a) CCFL 光谱中不需要的颜色可损害 LCD 显示的色彩饱和度。(b) RGB LED 有窄光谱的三原色。

为什么需要 RGB?

与单色光源相比，RGB LED 在成本方面接近窄光谱（图 3b）。CCFL 是一种宽光谱光源，其发光的宽光谱颜色如图 3a 所示。虽然 CCFL 和组合 RGB 光谱都被人眼看作白色，但是由于不需要橙色、黄色、青色等颜色，光谱宽阔的 CCFL 还是限制了显示器的色彩饱和度。色彩饱和度还可以通过将三原色过滤为窄光谱而得到改善。不过，滤色可大大减弱光量，降低全面亮度。到目前为止，滤色还不是一种实用的解决方案。

不仅 RGB 可改善色彩饱和度，它还可以提高效率，因为 RGB LED 仅发出光能，只需要红色、绿色和蓝色。宽光谱光源如白光 LED 和

CCFL 有比较高的不需要的颜色出现，会恶化色彩饱和度，从而引起效率损失。

因为单独的颜色可以进行独立的驱动，RGB LED 的白点或色温可以进行修正，虽然 CCFL 和白光 LED 有固定的白点。

在驱动 RGB 方面有更多的复杂性。首先，随着时间的持续，会出现老化效应或光衰，这是相对于时间的光通量输出测量出现的变化。在用恒流驱动时，大多数光源都将变得暗淡。对于白光 LED 和 CCFL 来说，由于老化容易用更大的电流驱动进行补偿，所以会出现光衰。

RGB 的情况并非如此。由于每种颜色有不同的贬值率，其处理更

为复杂的，见图 5。通常红色和绿色 LED 会暗淡 10%，而蓝色 LED 在一年之后会衰退至 70%。由于这个原因，当用恒流源驱动时，随着时间的持续 RGB 的色温和亮度都会降低。在用大电流补偿之前，每种颜色的光衰是不同的。否则，色温或白度白点将被改变。弥补光衰的一种方法如电路 1 所示。

温度效应是另一个关注的问题。对于 CCFL 和白光 LED 来说，因温度偏差而出现的光变是由驱动通过光源的更多或更少的电流来补偿的，见图 6。RGB LED 则有更多的困难。蓝色为正温度系数，而红色和绿色虽然都是负的，也有不同的温度系数。一种原始的方法是用一个温度传感器来监控光源，以确定以多少电流来驱动不同的颜色。温度波动的补偿也可以用电路 1 实现。

利用光反馈回路驱动若干串 RGB LED 的一种方法如电路 1 所示。EL7801 是一个基于电感器的升压型转换器，可驱动一组串联和并联的 RGB LED。

EL7900 是一个光学传感器，可以检测并将光信号转变为电信号。该电信号可反馈至 EL7801 控制器，以调节通过 LED 的电流。采用了 3 位环形计数器的独特调制技术，这

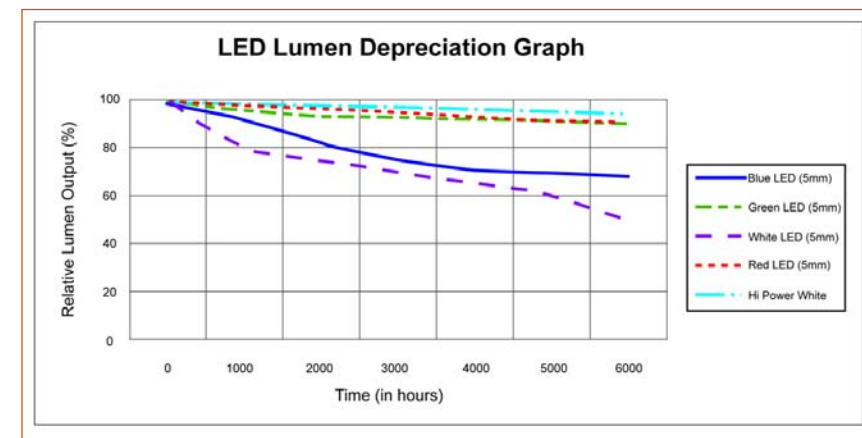


图 4. 随时间发生的 LED 的典型流明输出。

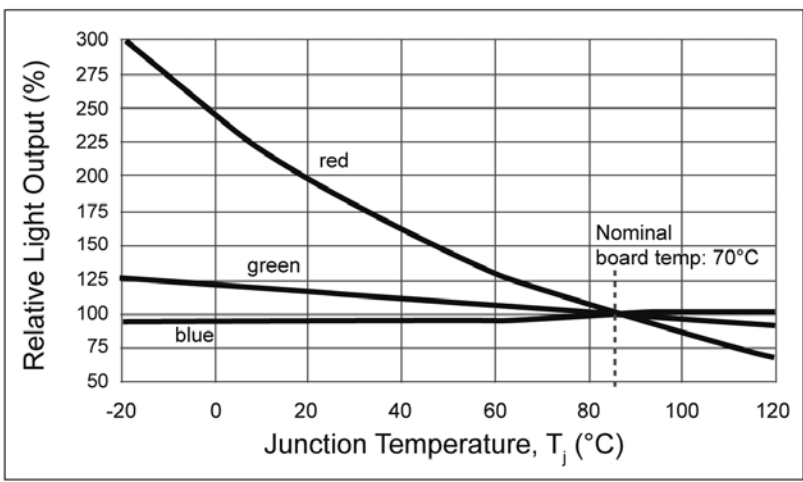
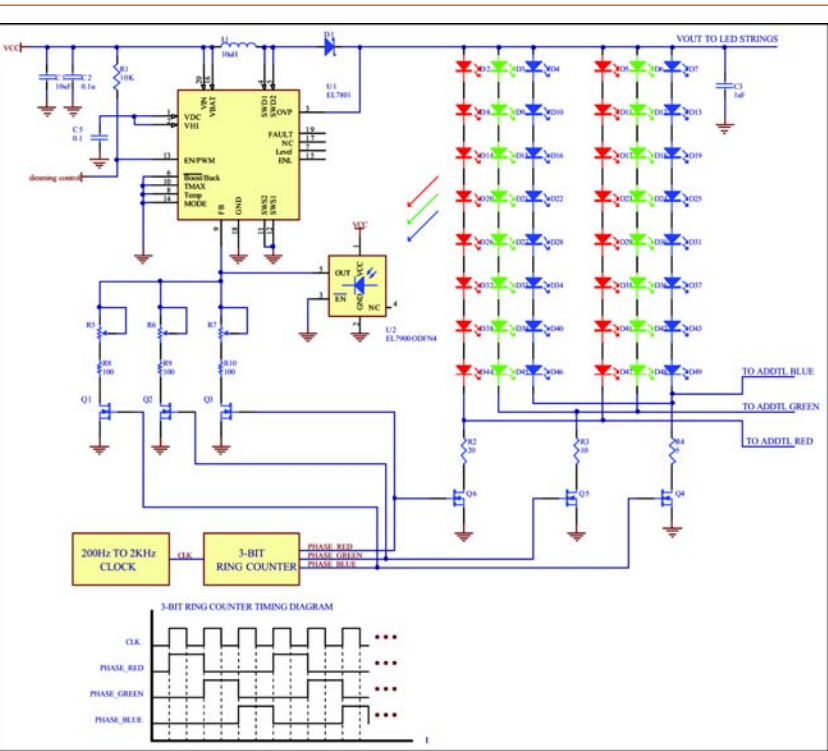


图5. 不同颜色光信号输出光通量输出与结点温度的关系。



电路1. 带有光反馈的RGB驱动器。

样就可以不使用昂贵的RGB光学传感器。

该电路可保证亮度和白点（色温）不随时间而变化，而且不受温度波动的影响。

每种颜色以时钟CLK确定的速度依次导通，每次一种颜色。电

路1显示了3位环形计数器的定时图。在第一个时钟周期，只有PHASE_RED为高，PHASE_GREEN和PHASE_BLUE为低。因此，晶体管Q6导通使电流通过红色LED，晶体管Q3导通使电流流经EL7900光传感器，其电流输出IOUT与红色LED

的光输出成正比。值得注意的是，只有红光在PHASE_RED期间存在。红色亮度可通过可变电阻器R7进行调整，其阻抗与红灯亮度成反比。电阻越低，红灯亮度越高，因为EL7801控制器将提高流过红色LED的电流，增加红色亮度，直到FB的电压下降到其100mV的标称值以下。

在第二个时钟周期，只有PHASE_GREEN为高，Q3和Q6关断而关断红色LED。在这个阶段，Q2和Q5导通。光传感器只能看见绿光，并利用绿色LED开始另一次闭环操作。

第三个周期只有蓝色LED环路闭合。值得注意的是，光传感器一次只改变一种颜色，其他颜色均为关断。这种调制方法可避免使用RGB传感器。

在极其缓慢的时钟速率下，人们一次只能看见一种颜色导通。在较高的时钟速率下，我们可以感到不变的白光，因为人眼是天然的积分器。整个周期类似于由三原色组成的色轮。当缓慢旋转时，人只能看见红、绿和蓝色。当快速旋转时，人眼出现融合，感觉是一个白色的轮子。

www.intersil.com/cda/home

公共照明系统中的功率电子器件

LED是唯一可行的解决方案吗？

有关连接电力线负载的效率和功率因数的立法越来越严格。能量成本正在与日俱增。重要的是浪费掉的能源正在变成有害的污染环境的考虑因素。

作者: Giampaolo Pantaleoni, 研发工程师, Bentivoglio (BO)

当前的公共照明系统都是通过公共区域中分布的各个照明点实现的。这些照明点通常使用高强度放电（HID）灯，尤其是高压钠灯。后一种灯有其特殊的特性，使之适用于这种应用。其发光效率非常高而光谱发光分布，即使主要集中于黄色，仍有一定含量其他颜色的可见光谱。

其他类型的灯（例如低压钠灯）有更高的效率，但是发出的光集中于单一光谱线，因此可防止颜色识别及夜间驾驶明显的安全问题。考虑到快速进步的LED技术，不难想象在不久的将来，基于LED的照明系统将与当前的技术开始竞争。LED器件还有最高的平均寿命和不会老化的优势。这些特点对公共照明领域来说非常重要。

回到我们的问题，放电灯不能直接连接到电源线上（图1）。为点亮放电灯必须提供超过kV的电压。一旦弧光出现，为了限制电流，通

常要使用一个扼流圈与灯串联起来。在这些条件下，从干线吸收的电流是与电压异相的（电流比电压延迟），并可出现相当大的失真。为了获得可接受的功率因数（PF），通常使用复相电容器。

在这个时候，电子器件开始进入了这场游戏。所有这些器件，可以方便地称为“控制齿轮”，可以提供若干优势的电子器件来替代。显然，除了市场上可用的现代功率器件外，还有一些更重要的器件，你可以使用一个微控制器来实现智能控制策略。现在，电子元件的成本和监管压力正在使电子解决方案越来越具有竞争力。

至于立法问题，三个主要争论总结如下：

- 1) 照明服务的质量
- 2) 电气要求
- 3) 节能

对于第一点，必须保证适用于道路交通的光源和具有同样性质的分布式光源。此外，故障灯的数量必须少于预先规定的限制。对于第二点，有关连接到电力线负载的功率因数立法有了越来越多的限制。第三，对于节能，必须牢记能量

成本居高不下，而且在不断增加。重要的是考虑环境因素。事实上，能源的浪费可以变成无价值和有害的污染。

最近的欧洲标准开始强制使用扼流圈，以实现更高的效率水平。这些元件的热功率损失能够达到灯电源的10%。如果该灯大约每年使用4000小时，转换为100W的灯，每个灯可增加一个百分点的效率，这意味着每年可节省4kWh。这个数字乘以全球电灯的数量，就是一个巨大的数字。

目前已用于公共照明的节能的这些系统可以分为三组：

1) 在夜晚某个时段，灯被交替关上。很自然，这种解决方案（有可能最普及），不会同时获得一致的照明，它不可能用于交通流量大的道路。

2) 晚上降低电源电压，从设定的时间开始。这种解决方案将几乎不适用于采用不同技术的灯线路。如果灯工作在标称功率50%的给定电压，一些不同技术的灯可能工作在其标称功率的30%或70%。

3) 一种安装在每个照明点上的设备，在晚上规定的时段可能减少功率高达标称值的50%。

在所有三种情况下，灯是通过传统的机电扼流圈供电的。不过，一种完整的电子解决方案可以为许

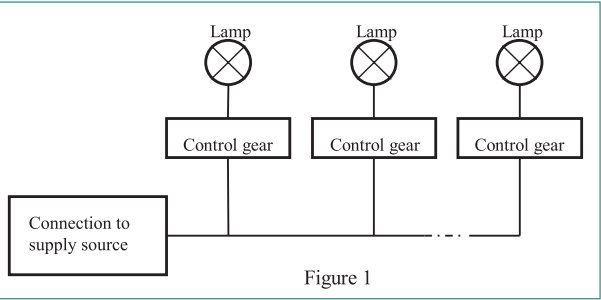


图1. 放电灯不能直接连接到电源线上。

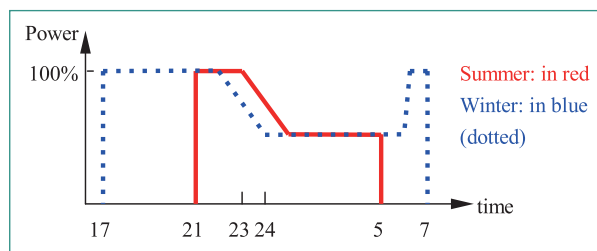


图2. 典型的夏季情形。

多领域提供无数的优势。最常用的拓扑结构是利用一个升压型输入级和一个半桥输出级。升压电路有助于实现PFC（功率因数校正）功能。采用低损耗的小型而便宜的扼流圈设计目标，对运行频率大约100 kHz的应用是必要的。最适合该应用的功率器件是MOSFET。

利用高频电流为灯供电，可实现另一个重要的优势。灯工作在更加恒定的电离水平，因此可以同样的功耗产生更多的发光量。对小型荧光灯（CFL）进行的测量表明，可以增加20%的发光量（ST, AN1546）。

当然，这不会有益于所有类型的灯。至于电路的效率，今天的功率MOSFET可提供出众的性能。例如，在100W的灯原型中，对末级的2个MOSFET外壳（自由气流下的TO220）测量的温度增加大约为25℃。这意味着末级的总功耗仅为800mW。

此外，PFC级的MOSFET显示出在功耗方面的性能改善。当然，整个设备中将有其他功率损耗分布在电路各个部分。不过，电路（尤其是磁性元件）的每个部分都需要精心设计，以实现更高的整体效率。

此外，灯电源的智能控制可以节省功耗高达25-30%。在夜间的几个小时，这个期间道路流量显著减少，可以降低发光量。在固定时间后简单降低发光量是不恰当的。

事实上，在夏季和冬季之间，

公共照明系统的启动时间表可以有多达5-6个小时的出入。固定时间后的发光量降低在冬季会太晚，而在夏季则太早。利用一个小型微控制器（采用Microchip的PIC16F870原型），就可以实现调节光强度的算法，使之适应整年的夜晚时间。这种光的变化可以完全自动实现（不使用传感器或其他通信线路）。典型的夏季情形如图2所示（红色线）。在21:00灯以标称功率点亮。在23:00功率逐渐降低以适应减小的流量。从01:00开始，功率维持在最小值。最后灯在05:00关闭。

在同一个图中，也显示了适应冬季（蓝色线）的例子。灯在17:00以标称功率点亮，一直保持到22:00。在这以后，光逐渐降低直到最小功率。这发生午夜时分。大约06:00，当流量开始增加时，功率再一次增加到最大值。在这个例子中，使用的是夏令时间。这个想法已申请了专利。

使用一个微控制器有助于实现一个简单、全数字的功率调节。图

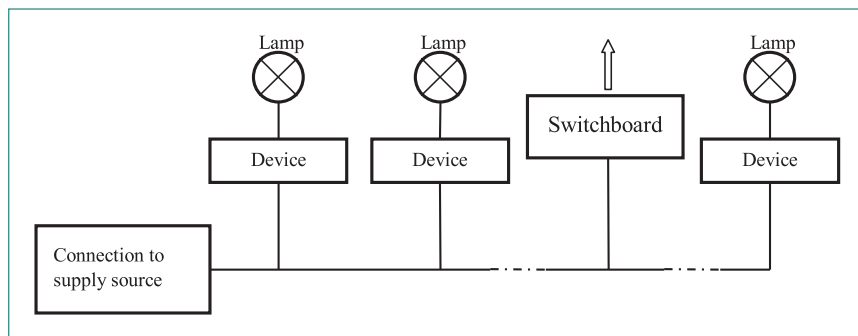


图4. 诊断概念例子。

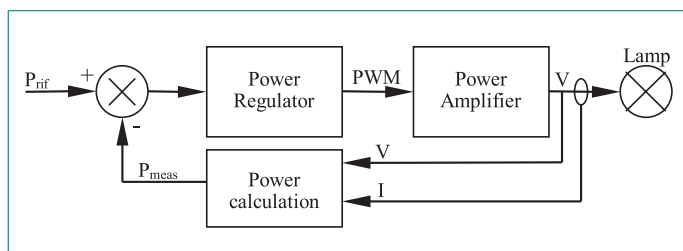


图3. 功率回路框图。

3显示了功率回路的框图。被测量的功率与参考相比较，因而可以对PWM（脉宽调制）进行调整。因此，输出功率随期望的参考而变化。在一个有线原型中，带有10MHz时钟的小型8位微控制器可在每800 μs关闭该功率回路。这个时间对应用足够的短。

真正的功率调节打开了实现两个重要优势的大门。第一是照明的持续时间，第二是灯的发光量随着老化而变化。就第一点而言，必须注意到制造商宣布的灯的平均寿命数据是稳定和标称电源的状态。如果电压经常出现突然的变化，平均寿命就会显著缩短。精确的功率调节可以在相当大程度上减少灯的电压变化，这意味着平均寿命的增加。

对于第二点，必须考虑灯是由它由扼流圈供电的，其老化可以减少吸收功率（阻抗增加）和发光量。功率调节可保持灯电源的恒定，最大限度地减少光量降低。很明显，这个事实可以降低系统维护成本，

从而提高服务质量。

电子解决方案提供的是另一个优势——以低成本实现诊断功能的能力。图4给出了这个诊断概念的例子。电力线可为灯的连接点提供电能。每个点的灯都使用这条电力线传送其工作状态信息。

利用一个诊断系统，你可以用一个单点（图4中的配电盘）集中有关整个照明系统的信息。采集的该信息能够以简单的方式传输到远端。工厂经理可以在需要的时候进行干预。利用这种方式，可以在改善服务质量的同时，降低周期性的维护和成本。以更加简单和经济的形式，采集的信息将确定是否系统正在正常运行，或是否需要技术干预。

从图4可以看到两个器件。第一个用来进行有关光点监控的电气测量，并对其进行处理，最后将所需的信号发送到电源线。第二个（配电盘）采集来自整个设备的信息，并使之变成用户有用的信息。将诊断功能嵌入到电子调光器/镇流器设备中，以显著降低成本。

为了以最简单的形式实现这个功能，附加的电子元件成本可能低至1欧元。当然，对于信息传输，不用其他的通信线路、无线电系统或护航波形（convoyed waves）。对一个原型的实验室测试显示了令人鼓舞的结果。

这里，还有一些问题不能忽略。该公共照明系统的电子器件工作在相当恶劣的环境条件下。在冬

季，环境温度可能-20℃以下，而在夏季，如果器件接近灯安装，温度可能升高到+60℃以上。在设计阶段，小心选择所有元件才能保证极高的平均寿命。事实上，一个灯可以工作24,000个小时。

如上所述，未来的公共照明系统将有可能采用LED技术。由于成本和效率因素，这些器件尚不能与HID灯竞争。采用功率电子器件和基于微控制器的监视器看来似乎是可行的。尤其是，这恰恰是智能控制策略，例如在较低流量期间减少照明功率，将比LED进入公共照明系统市场更早。

Pantaleoni.gp@libero.it

Power Systems Design
CHINA
功率控制 智能运动
功率系统设计
请立即下载
www.powersystemsdesignchina.com
Fusion
Digital Power™

满足便携式系统设计 新的照明要求

所有新的开发都需要一种设计解决方案

电源管理方面的最新进展有助于设计人员降低处理开销、减小占板空间和成本。

作者: Adolfo Garcia, 照明产品总监, AnalogicTech

近几年,手机和便携式设备的照明要求经历了戏剧性的进展。并非很久以前,典型的蜂窝电话只有被动 LCD 显示器,几乎没有任何背光照明。设计人员面对的最大挑战是如何最有效地驱动串联或并联的多个 LED,而不消耗系统的电池。

当设计人员转向更高性能的彩色显示器,并开始把各种增值功能如相机嵌入到他们的便携式系统中时,功率要求就大大升级了。今天典型的移动电话或手持式设备都有比较高分辨率的主显示器,它采用 4 个以上的 LED 进行背光照明。现在的许多产品也增加了较小的第二显示器,例如蚌壳式电话采用的提供其他信息的外部显示器。通常这些子面板需要两个额外的 LED 实现背光照明。电源电路也经常需要驱动辅助的 RGB 状态灯和为设备上的小键盘进行背光照明。

与此同时,相机功能的集成已为便携式系统设计带来了全新的功率要求。嵌入式相机通常需要在短时间内以高功率驱动一个或几个 LED 的闪光。早期的相机实现方法使用低于 1 兆像素的 CCD,需要低于 100mA 的闪光灯驱动器。但是,



明应用的电源管理。对于背光应用,设计人员通常使用分立电荷泵来驱动多个并联的 LED,或用升压型转换器驱动多个串联的 LED,以提供基本照明。彩色显示增加了功率要求,但是极少数早期实现方法为设计人员提供了设置灯亮度的全部灵活性。逐渐地,例如控制灯亮度的白平衡和创建不同彩色状态照明的彩色平衡问题变得越来越重要,需要通过系统控制器或内部管理微控制器进行更加先进的控制。早期,大多数设计人员都依赖于有噪声的模拟 PWM 控制信号来控制

因为便携式系统设计人员已转向更高分辨率的 CCD,闪光功能的功率要求也提高了。今天,许多便携式设备都需要 600mA 的电源(氙闪光灯更高)驱动相机闪光功能,同时实现最大的照片分辨率和红眼修正(见图 1)。此外,增加新的电筒或电影模式功能的承诺进一步使电源管理要求和系统设计变得复杂化。

分立实现方法

一直以来,便携式系统设计人员主要依赖于分立元件实现照

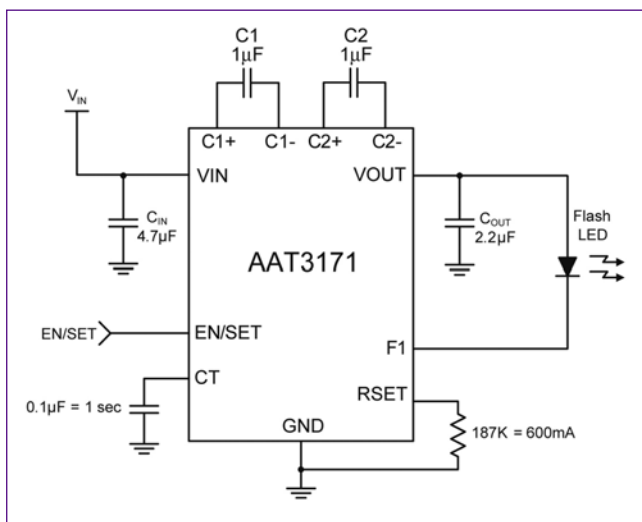


图 1. AAT3171 的典型应用。

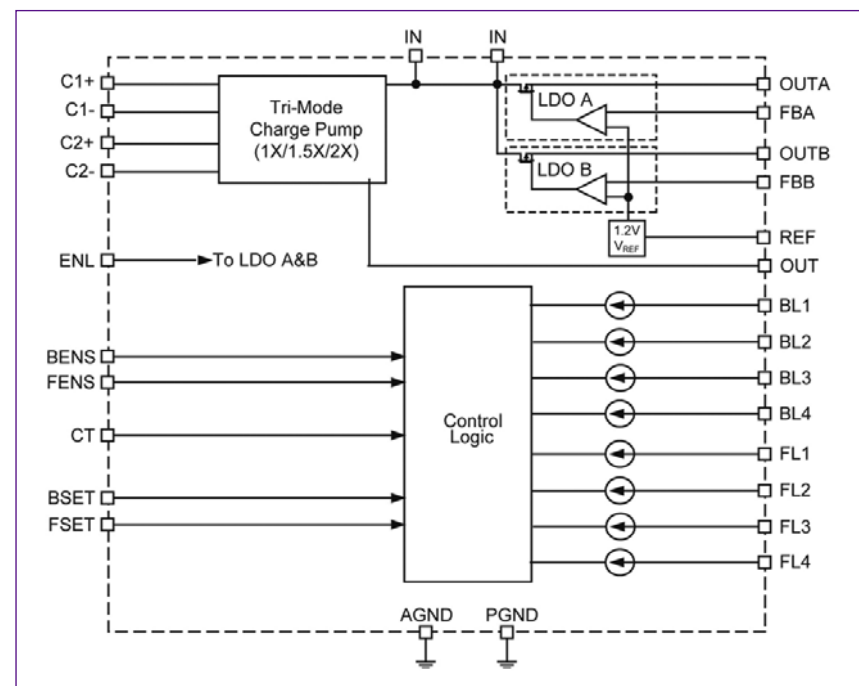


图 2. AAT2842 框图。

LED 的亮度和背光功能。

利用简单开/关控制的单个单元第一次实现了闪光 LED 功能。设计人员稍后又在控制闪光子系统的系统处理器中增加了初步算法。由于极少系统可以提供所有的闪光强度控制,设计人员可通过管理相机快门来实现 CCD 的光量控制。不过,随着嵌入式相机性能的改进,设计人员也被迫对他们的闪光电源管理系统的性能进行了升级。这些进展需要一个固定的相机快门和对闪光灯发光量进行更好的控制。为了减少系统控制器方面的开销,设计人员逐渐转到了更加智能的 LED 闪光灯控制器。但是,随着减小系统尺寸和成本的市场压力的继续加大,照明功能的数量、品种和复杂性也在不断增加,便携式系统设计人员已开始考虑新的方式来取代这些分立式照明子系统。

最高的集成度

近来,电源管理半导体制造商

宣布了在这些功能的垂直集成方面的主要进展。通过把许多这样的电路集成到单个 IC 中,这些新器件减少了元件数和印刷电路板空间需求,最大限度地减少了系统处理器的开销需求,帮助便携式系统设计人员降低了成本。

因此,为不使用显示背光应用的专用白光 LED 驱动器、专用相机闪光驱动 IC 和分立通用 LDO 或双 LDO IC,设计人员现在可以使用高度集成的 IC,例如 AnalogicTech 的 AAT2842 完整显示解决方案,它在一个 4 × 4mm 封装(见图 2)中集成了所有三种功能。这些复杂电路集成了用于背光白光 LED 的大电流 tri-mode 电荷泵和 4 个 30mA 输出、4 个用于闪光 LED 的 150mA 输出和 2 个 200mA 通用 LDO。4 个 LED 闪光输出可以驱动高达 600mA 的单个相机 LED 闪光灯,足够的功率可以支持今天高分辨率嵌入式相机的光量要求。背光输出还可以用于较低电流的小键盘应用。在 200mV 压降电

压条件下,每个 LDO 可提供 200mA 的连续负载电流。此外,用户可以使用一个 1.2-5V 的电阻分压器对嵌入在这个显示电源管理器件中的每个 LDO 输出电压进行编程,以满足广泛功能的功率需求。为了有助于简化设计,单一控制可以实现两个 LDO 输出。

将多种功能集成在单个 IC 的风险之一是限制了设计人员潜在的配置系统的能力。为了充分发挥设计的灵活性,这些器件增加了两个独立的串行接口,有助于设计人员分别驱动背光或小键盘功能的 LED 和闪光灯应用的 LED。利用这些独立的接口,设计人员可以启用、禁用或设置 16 个不同电流,以用于背光/小键盘和闪光功能。此外,设计人员还可以对他们各自的应用进行背光或闪光 LED 输出调节,这种能力有助于节省功耗。作为选择,背光与/键盘和闪光 LED 可以通过外置电阻器进行控制。

在不得不使用多个显示器或增加辅助照明背光时,其他新的高度集成电源管理 IC 可帮助设计人员开发更有效和经济的解决方案。这些器件为背光 LED、相机闪光和辅助照明提供了高效率 tri-mode 电荷泵与驱动器的组合。不过,这些 IC 可以驱动多达 6 个,而不是只驱动 4 个 LED 背光功能。通过为每个通道提供独立的控制,这些新器件有助于设计人员驱动多达 4 个用于主显示面板和两个次面板背光的 LED,或在一个显示器中使用全部 6 个背光。

某些这样的新 IC,如 AnalogicTech 的 AAT2830,可以提供高达 600mA 的电流,驱动多达 4 个闪光 LED,并支持日益普及的电筒和电影模式应用需求。此外,还增加了为每个 RGB、小键盘或其他辅助照

明应用处理的3个额外的高达60mA的驱动器。作为这些新器件中心的tri-mode电荷泵通常可同时提供足够的功率运行所有三种类型LED的功能——背光、闪光和辅助照明。

为了减少系统控制器的开销，许多这样的新型显示器电源管理IC也增加了集成的闪光定时器。一直以来，便携式系统设计人员都是依赖闪光使能引脚的高到低转换来控制一次闪光事件的持续时间。如果系统控制器软件挂断或控制线断开，使用这种架构，设计人员就要冒闪光LED继续留在全功率的风险。由于闪光LED仅用来在瞬增流量下工作，一次这种类型的故障可以迅速损坏LED并迅速耗尽电池电力。

最近集成在这种新一代显示器

电源管理IC的闪光定时器不仅可以减少系统控制器开销，而且还可以提供防止这种类型故障的独特的安全功能。这个定时器功能有助于实现时间编程的闪光电流源。导通时间长度是由器件中的定时寄存器值进行设置的，然后再为外置定时电容选择一个值。一旦数据锁入定时寄存器，闪光电流源自动激活编程持续时间，然后禁用。通过让控制器“设置和忘记”导通持续时间，这个集成的定时器无需闪光事件控制器来跟踪持续时间。它还可以保证闪光LED只在由电容值设定的时间限制内照亮。

结论

便携式系统设计照明功能的不断进展并没有减缓的迹象。随着设

计人员把不断扩展的功能带给用户，下一代系统将很有可能增加新的照明要求。不可避免地，这些创新将对设计人员提出新的电源管理挑战。

为了解决这些电源管理问题，半导体制造商已经在开发集成了电荷泵、升压型转换器和背光、闪光、RGB和LDO功能模块组合的各种器件。随着这些照明功能的增加，移动通信和个人电子产品的尺寸也在不断缩小，这种新一代垂直集成的系统级器件将在设计人员降低成本和提高性能系统方面扮演重要角色。

www.analogictech.com



Power Systems Design
CHINA

功率控制 智能运动

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion Digital Power™

广泛采用的LED照明 支持日益增长的能量效率需求

随着能源成本压力的增加，权威机构的态度开始强硬起来

使用LED照明系统取代他们的白炽灯在总拥有成本方面的减少必然成为全球权威机构的一个热门话题。Paul Ward解释说。

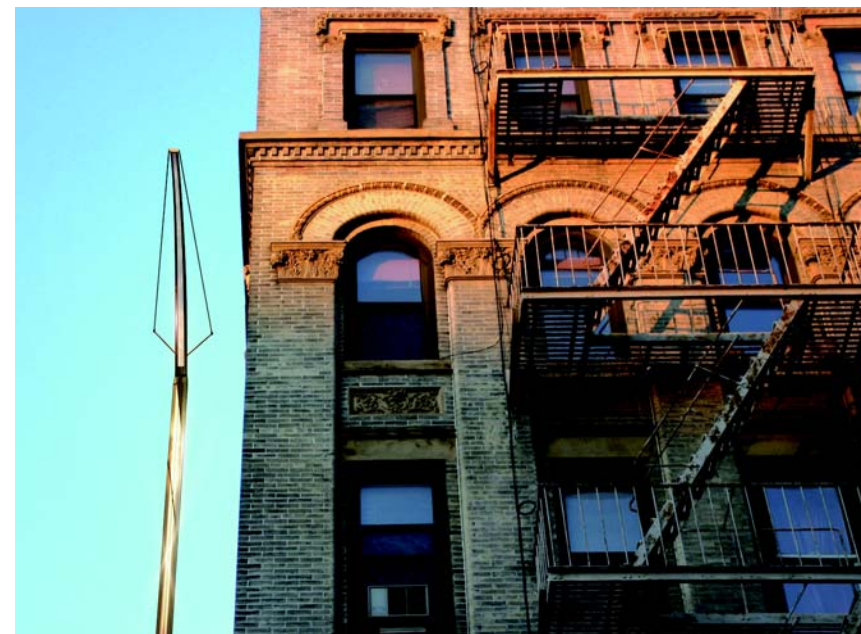
作者：Paul Ward，销售与传讯经理，CML Innovative Technologies

在今天的媒体上，人们不断辩论的主题之一是节能问题，以及我们每个人如何能使我们在家里或办公室使用电气设备的方式更具有能量效率。

但是，经济地使用能量不仅是一个个人主题，而是国家和地方政府的关注，地方权威机构也在制订规则以符合能量使用和环境保护方面新的国际协议。尤其是本地权威机构都在努力节能，以减少自身用电费用。

全球已经有许多地区和国家制订了能量效率提案和计划。这些由政府和非政府机构推动、执行和控制能量效率的活动涉及消费类电子产品、办公设备、电器和外置电源等各种类型的电气产品。不过，例如地方权威机构，在考虑节能问题时必须放眼未来，尤其是在考虑广泛采用的关键应用，如交通信号灯和街道照明时。

在美国根据交通信号灯能量效率制定的标准是由能源效率联盟(CEE)提出的。这个计划已被能源之星®交通信号规范采用，旨在增加采用LED技术的交通信号灯的安



装来改善能量效率。与传统的白炽灯泡相比，LED交通信号灯可以节省80%的能量，并可维持3-5年，而白炽仅为一年。

我相信，虽然基于LED的信号灯比白炽灯泡的最初成本更昂贵，但是能量和维护方面的节省有助于地方权威机构在少于一年的时间里收回投资回报。

目前在美国基于LED的交通信

号灯的采用率大约为60%。在欧洲，可以销售的LED交通信号灯的高亮度和高光通量型号是直径规格为210mm或300mm，电压为(40V、130V和240V)的产品，CML-IT的LED交通信号灯适用于整个大陆的应用。这不仅包括道路交通控制，而且还包括各种其他信号应用，例如铁路、建筑、机场、进料台和高架。

户外照明(聚光灯、路灯、人



足占板空间的需求。

另一个受益于能量效率提案和新型节能的行业是像 CML-IT 一样生产基于 LED 产品的公司的娱乐行业。游乐园是 24V 6S6 大枝形烛台白炽灯的重要用户，他们使用这种灯来照亮入口。为了维护这些吸引人的闪光，烧毁灯泡和高能耗弊端一直是一个挑战。通过再一次与 LED 专家合作，CML-IT 推出了一种可以替代传统 6S6 白炽灯的 LED —— Sixcess 灯泡。采用新的已申请专利的方法，装饰用 Sixcess LED 灯的出现与其替代的白炽灯相同，对娱乐行业是一个非常重要的标准，有望保持白炽灯泡的“传统”外观。CML-IT 的每个 Sixcess 灯消耗不倒 80% 的能量，使用寿命为 3-5 年，在每年的能量和维护成本方面可为客户节省 40 欧元 / 75 美元。该主题公园数以千计的设备成倍增加了这个总数，用新的 Sixcess LED 替代灯泡可为娱乐行业节省大量的成本。

最新的 LED 照明可以为可能的应用提供非常小的截面，为其用户提供显著的节能，这些 LED 交通信号灯、基于 LED 的户外的照明和 Sixcess 灯的实例显示了如何使用先进技术支持能量效率计划。如果在全球广泛采用，LED 照明将能够成在世界范围更有效利用能量方面起其至关重要的作用。

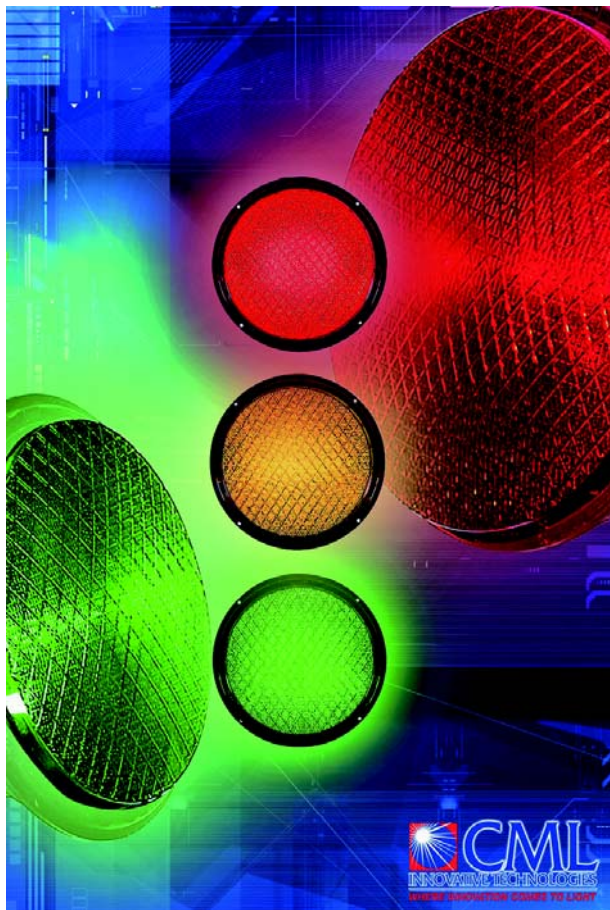
www.cml-it.com

行道灯，等等）是地方权威机构关注能量效率的另一个例子。直到最近，纽约州能源研究开发中心与美国 LED 设计公司的 LED 专家签订了一份合同，开发在户外设施中取代 PAR 型白炽灯泡的下一代 LED 照明引擎。

这些引擎能产生类似的光信号输出以取代白炽灯泡，仅使用一半的能量。CML-IT 已与 LED 的专家合作为制造和分销这些引擎产品提供必要的条件。

在街灯设计中，采用 LED 有助于一系列新概念的实现，不仅可提供节能而且还有功能和美学方面的好处。改变传统的“眼镜蛇头”设计，LED 装置可以各种方式安排，其光束可以更有效和均匀对准道路，消除“热点”和光的浪费。2004 年期间，纽约城举办了新型街灯国际设计竞赛。第一名授予了由办公室视觉交互（OVI）和 LED 专家支持的 Thomas Phifer 和合作伙伴。这个获奖

的街灯设计包括可以实现创新设计方法的 LED 阵列。利用专门的光学器件，LED 灯可以有效地分布，满



新型多功能 PWM 控制 IC

国际整流器公司（International Rectifier）推出用于输入电压高至 75V 的高性能同步 DC-DC 降压应用的 IR3651 同步 PWM 控制 IC。IR3651 的可编程开关频率最高可达 400kHz，适用于电信及基站电源应用、网络服务器、汽车和工业控制等多种应用。

IR3651 是为驱动最高 25A 的一对外置 N- 沟道 MOSFET 而设计的。当发生故障时，可以提供保护功能，例如可编程软启动、断续电流限制及欠压闭锁等，以确保系统层



面的可靠性。新器件还具有同步化功能，有助于简化系统层面的 EMI 滤波器设计。

新控制器包含一个 150V 半桥

www.irf.com.cn

更小占位空间和更低高度的 SOT-723 封装功率 MOSFET

安森美半导体（ON Semiconductor）推出采用小型 SOT-723 封装，特别为空间受限的便携式应用优化的新一代功率 MOSFET，这些新临界值功率 MOSFET 采用安森美半导体领先业内的 Trench 技术来取得能够和 SC-89 或 SC-75 等大上许多封装 MOSFET 器件匹敌的电气和功率性能表现。

NTK3134N 是一款 20V，890mA 的 N 通道 MOSFET，NTK3139P 则是 -20V，-780mA 的 P 通道 MOSFET，两款器件在高于 200mA 工作电流下



的低导通电阻 $R_{DS(on)}$ 以及 1.5V 的低门极电压让它们可以通过电源管理 ASIC 或其他控制器直接控制。

www.onsemi.com.cn

用于电器产品设计的线电压保护器件

泰科电子旗下的瑞侃电路保护部宣布推出 PolySwitch™ LVR 系列可复位电路保护器件，该系列产品有助于防止商用和家用电器中使用的电机和变压器因过载、过热、堵转、零线故障和其它潜在因素导致的损坏。

PolySwitch LVR 系列产品包括了多种额定值为 120VAC 和 240VAC 线电压等级产品，在 20℃ 运行电流

高达 2A。这些产品阻抗低、动作时间快、体积小并具备可复位功能，有助于电路设计者推出安全和可靠性良好的产品，并且减少了保修期内的修理费用。

与一次性使用的保险丝不同，PolySwitch 器件无需在发生故障后进行更换。在过电流状况排除以及供电断开后，电路将恢复至正常的运行条件。与双金属型断路器产品

驱动器，具备一定的设计灵活性。例如，该器件可用于网络设备中的低功率（低于 60W）非隔离式 DC-DC 转换器，以及稳压隔离式转换器的高功率（超过 200W）前置稳压级。因此，IR3651 适用于 36V 喷漆打印机、28V 的航空航天应用、24V 电动自行车、72V 电池系统、18V 墙壁电源、12V 次级二次稳压器，以及通用高压非隔离式 DC-DC 转换器。

NTK313xx 器件相当适合负载或电源转换应用和小信号接口切换，内置静电放电（ESD）保护，这些器件把特殊处理和封装工序需求减到最低。SOT-723 封装的 1.2mm × 1.2mm 占位面积比起提供相似性能，采用 SC-89 或 SC-75 封装的 MOSFET 节省了 44% 的电路板空间，拥有 0.5mm 的低垂直间隙，这些新 SOT-723 封装 MOSFET 能满足新一代超薄手持便携式设备的需求。

www.circuitprotection.com.cn

光隔离 MOSFET 栅极驱动器

飞兆半导体公司 (Fairchild Semiconductor) 领先业界的功率产品系列又添新成员, 宣布推出高频光隔离 MOSFET 栅极驱动器系列的全新产品, 能够在工业应用中驱动高达 30A/1200V 的 MOSFET。FOD3180 (2A) 和 FOD3181 (0.5A) 具有 200ns (最大) 的上升/下降时间, 能够迅速开启/关断 MOSFET 以减小开关损耗。FOD3180 具有高达 2A 的峰值输出电流, 毋须额外的功率放大线路便可直接驱动宽范围的 MOSFET。在太阳能逆变器、高性能不间断电源 (UPS)、DC/DC 转换



器, 以及等离子平板显示器 (PDP) 等应用中, 这些隔离 MOSFET 驱动器是提高系统效率和可靠性的最佳选择。它们还丰富了飞兆半导体提

供的功率优化产品, 为设计人员提供从毫瓦至千瓦的全面解决方案。FOD3180 和 FOD3181 的其它可靠性功能包括: 5000V 的额定隔离电压可以满足大多数安全认证标准; 在电压达到使能状态时才导通的欠压闭锁功能, 从而保护 MOSFET; 以及具有故障防护绝缘的共面结构。这些器件还具有较宽的工作电压 (最大 20V), 而且其 PMOS 上拉晶体管和 NMOS 下拉晶体管提供 17V 的信号摆幅 (VCC-VEE)。

www.fairchildsemi.com/cn

全球最小高集成 700mA 电流闪光灯驱动器

奥地利微电子公司 (austriamicrosystems) 推出超小型、安全、简单且高度集成的 700mA 电流的闪光灯驱动器 AS3685。

AS3685 是目前世界上体积最小的基于电荷泵充电原理的闪光灯驱动器, 可提供 700mA 的瞬态电流, 目标是针对带有闪光灯相机功能的手机应用市场。目前, 近 50% 的手机可提供照相功能, 有迹象表明到 2010 年, 这个比例将上升到 80%。而且, 将有越来越多的带照相功能的手机配备闪光灯。预计在 2007 年,



主流手机的图像传感器分辨率将超过 2 兆像素, 因此要拍出高质量的照片, 对高亮度闪光灯的需求也在不断增长。

采用超薄晶圆和比例封装的

AS3685 解决了上述问题。它的长宽仅为 $2 \times 1.5\text{mm}$, 且高度小于 $600\mu\text{m}$, 即使将 4 个外部元件包括在内, 所占的 PCB 面积也只有 14mm^2 。根据 0.25mm PCB 设计原则, AS3685 所占的面积还不到与之最接近的同类产品的 50%。AS3685 所需的外部元件只是一些廉价的电容器和电阻器。这使该器件在总体系统成本 (BOM) 方面具有优势, 与电感解决方案相比, 至少可节省 20%。

www.austriamicrosystems.com/index_chin.htm

业界首款 100V 电流模式降压控制器

美国国家半导体公司 (National Semiconductor) 推出业界首款 6V 至 100V 的电流模式降压控制器。这款适用于电信设备、汽车电子系统以及工业控制系统的 LM5116 控制器芯片具有多个独特的优点, 例如性能卓越、设计灵活以及容易使用, 因此最适用于直

流/直流电源供应系统。这款芯片是美国国家半导体一系列同步降压控制器的最新型号产品, 其特点是输入电压范围更为广阔, 而且负载电流可以灵活控制。

LM5116 芯片最适用于高电压或输入供电电压范围较广的降压稳压系统。其中采用的电流模式控制

技术是一种模拟电流模式 (ECM) 的控制技术, 由美国国家半导体独自开发, 并已取得专利, 其优点是可以减少噪声对脉冲宽度调制 (PWM) 电路的干扰, 且确保必须以极小占空比操作的高输入电压系统能够稳定控制其占空比。此外, 这款芯片还具有过热停机、可编程

软启动、频率同步、每周期限流以及可调节线路欠压锁定 (UVLO) 等功能。

LM5116 芯片的输入电压范围极为广阔, 最高甚至可达 100V, 而

且可以设定输出电压 (在 1.215V 至 80V 的范围内)。由于 PWM 控制电路对噪声的敏感度较低, 因此可以确保占空比必须极小的高输入电压系统能够稳定操作。若以 500kHz 的

频率操作, LM5116 芯片可以利用其模拟电流斜波, 将输入/输出电压降压比提高至 20:1 以上。

www.national.com/CHS

简化单片锂离子电池便携平台的升压转换器

研诺 (AnalogicTech) 推出新款电源管理芯片 AAT1275。该款 IC 内置一个带限流负载开关的升压转换器, 设计者可用它来进行升压及提供保护, 能简单有效地对这些新型运算密集型便携系统中的 USB 端口供电。

AAT1275 是一款新型的电源管理芯片, 它将一个 500mA 升压转换器和一个限流负载开关结合于一体。AAT1275 在一个单块集成电路内集成了一个带限流保护的可调 5V、500mA 输出, 简化了对以一块单片锂离子电池供电的便携电子系统中的 USB 主机端口的开发。

AAT1275 的输入电压范围为



2.7-5V, 支持以单片锂离子电池供电系统中的 USB2.0 主机端口和 USB 移动 (OTG) 操作。当负载开关限流默认值为 500mA (标准 USB) 时, 它可被调节到较低的电流值以用于电流较小的 USB 端口, 从而节省了宝贵的电池电量, 它还可用于任一

要求限流型 5V 电源的应用。为了将电池寿命尽最大可能地延长, AAT1275 的升压转换器在较大负载范围内的效率超过 90%。高达 2MHz 的开关频率提供快速负载瞬变, 并使外部组件尺寸最小化。设计者所面临的最困难的挑战之一是使用传统升压转换器的漏电流问题。为了解决这一难题, AAT1275 增加了负载中断这一新功能, 它可以在 AAT1275 处于关闭状态时, 使负载与电源隔离, 从而将损耗降至最低, 并且简化了设计。

www.analogictech.com

低功耗 BLUETOOTH 2.0+EDR 连接产品

CEVA 公司宣布为蓝牙 (Bluetooth) 规格版本 2.0+EDR 推出全新的平台解决方案, 为芯片设计人员提供增强的数据速率 (EDR) 性能, 以便在消费或汽车集成电路中嵌入蓝牙。利用公司经硅片认可 (silicon-proven) 和全面认证的 Bluetooth 1.2 解决方案, CEVA 的低功耗 Bluetooth 2.0+EDR IP 为 CPU、蓝牙无线电芯片和操作系统的选择带来高度的灵活性。这种全面可适应的架构为客户提供一系列的系统配置, 可在其设计中集成蓝牙功能, 而这是客户选用蓝牙 IP 的重要考虑因素。

EDR 开创了一系列全新的应用, 是先前使用较低的蓝牙数据速

率所无法达到的, 如高清晰度立体声音频流和共享大型多媒体档案。这些全新由消费者推动的蓝牙应用为移动多媒体和消费电子产品开发人员提供更大的动力, 将该技术集成到其产品中。此外, 对于功率敏感的移动设备应用, 传输速率的提高意味着对于一定的数据量, EDR 无线设备的工作时间可较 Bluetooth 1.2 无线设备减少三分之一。

CEVA 在蓝牙开发领域拥有良好的纪录, 于 1999 年推出首个平台。公司经认证的 Bluetooth 1.2 解决方案经已付运, 而该技术的授权厂商和客户需求正持续增加, 特别是在亚太地区。通过开发最新的蓝牙平台, 我们提供了转移至

Bluetooth 2.0+EDR 的路径, 为授权厂商提供能将技术集成进其 SoC 设计中的稳健解决方案, 并减小芯片尺寸, 以及工艺过程中的总体材料清单 (BOM)。

CEVA 的 Bluetooth 2.0+EDR 是专为嵌入式市场而设完整的硬件和软件蓝牙基带 IP 解决方案。这种全面可适配和灵活的解决方案内容包括: 硬件 IP; Bluetooth 2.0+EDR 基带引擎, 以完全综合的 Verilog RTL 代码形式提供, 能够集成进客户的 SoC 设计中; 软件 IP; Bluetooth 2.0+EDR 控制器软件堆栈 (至多并包括 HCI)。

www.ceva-dsp.cn/index.php

PCIM China 2007

同期召开

electronica & ProductronicaChina 2007



6. International PCIM Conference & Exhibition in China for POWER ELECTRONICS

第六届中国国际电子功率元器件
研讨会暨展览会



热诚欢迎

- 参加国际高层次会议
- 会见世界级著名专家
- 参观国际专业展览会

联系人：

韩彦

上海对外科学技术交流中心

电话：021-64712180

021-64311988-112

传真：021-64712001

E-mail:hanyan@sstec.com.cn

2007年3月21日—23日

中国·上海浦东

www.pcimchina.com

MESSE MÜNCHEN
INTERNATIONAL



2007

China's platform for the electronics community

Components and Assemblies & Production Technologies



electronica & ProductronicaChina 2007

With PCIM China

Featuring LASER, World of Photonics China

Collocated with Semicon China and CPCA Show

March 21–23, 2007

Shanghai New International Expo Centre SNIEC

Contact:

Messe München GmbH

Tel. (+49 89) 9 49-2 03 25

Fax (+49 89) 9 49-97 2 03 25

info@global-electronics.net

www.global-electronics.net



超高效率的中间总线转换器

美国艾默生电气公司旗下的艾默生网络能源有限公司推出两款中间总线转换器（IBC），这两款产品可以提供超高水平的可用输出功率，转换效率为97%。作为 Artesyn 高功率密度 IBC 产品系列中的最新产品，这两款转换器分别为 300 瓦八分之一砖和 642 瓦四分之一砖。这两款 IBC 的目标市场都是电信、网络、计算和工业电子市场。它们的主要功能是为采用 9.6V 中间总



线架构的分布式电源系统中的多个下游非独立式负载点（POL）转换器提供电源。这两款产品性能好，成本低，是替换大型转换器的理想选择。IBC 是极具成本效益的解决方案，适用于输入电压限定为 48V 的应用，也适用于通用的宽输入 POL 转换器（可以接受电压的变动）。

www.gotoemerson.com

用于笔记本电脑适配器的节能型 IC

恩智浦半导体发布了其用于开关模式电源供应（Switch Mode Power Suppliers, SMPS）的第三代节能型 IC：GreenChip III。新型 GreenChip III TEA1750 专为笔记本电脑适配器和液晶电视而设计，将空载待机功耗降低到 200-300 毫瓦，远低于美国 ENERGY STAR® 的要求，比传统解决方案的待机功耗减少

200 毫瓦以上。GreenChip III TEA1750 的一个创新设计是将反激式控制器和功率因素控制器（PFC）集成在单个 SO16 封装中，使得电源供应设计师能够实现即插即用型设计。与传统适配器解决方案不同，PFC 在待机状态时切换到低功率脉冲模式，而不是完全关闭。这一正在申请专利的解决

方案可以使反激式转换器以更高的效率工作——工作范围介于 300-400 伏之间，而不是从 90 伏启动——从而大幅减少所需电容和磁元件的成本，实现了更智能化的系统功耗管理，并进一步提高可靠性。

scn.nxp.com

公 司 名 录

公司名称	页码	公司名称	页码
AnalogicTech	42, 49	Farchild	17, 48
Atmel	8	Infineon Technologies	11
austriamicrosystems	48	Infineon Technologies	20
Giampaolo Pantaieoni	39	International Rectifier	C4
Cadence	8	International Rectifier	47
CEVA	49	Intersil	36
Cirrus Logic	15	Linear Technology	7
CML Innovative Technologies	45	Micrel	6, 12
CPS	6	Micrel	C3
CPS Expo	34	ON Semiconductor	2
Cree	9	ON Semiconductor	47
CT-Concept	13	PCIM China	50
Dynex Semiconductor	16	Power Systems Design China	26, 41, 44
electronica China	51	Primarion	27
Emerson Network Power	6, 52	Summit Microelectronics	30
National Semiconductor	48	Texas Instruments	5
NXP	52	Texas Instruments	10, 24
Fairchild	C2	Tyco	47

* 粗体为广告厂商

Micrel Ultra LDO为您的设计增色添味

极低压差与极高电流密度



Micrel推出的ULDO™线性稳压器系列为设计者提供数种选择，以符合当今需求极为旺盛的超薄便携应用之需求。该系列器件针对增加的超低压差需求，提供高达35mV@150mA超低压差。而且，无需损失至关重要的指标，如：低工作电流、低噪音、高PSRR(>75db)、快速瞬变响应、以及下一代便携器件要求的小巧外形尺寸。

该系列LDO为系统设计者提供宽范围的产品系列，以更好地满足其需求。单LDO封装小至1.2 x 1.6mm，双LDO封装为1.6 x 1.6mm。该系列器件相对SC-70封装尺寸缩减超过50%，而与更小尺寸的芯片级封装相比，散热优势更加显著。此外，该系列提供超过65db的PSRR性能，无需旁路电容，进一步缩减了封装尺寸与成本。

如您的下一个项目想要延长电池寿命而不损失性能，Micrel宽范围ULDO系列是您的绝佳选择。

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/ULDOs。



© 2007 Micrel, Inc. All rights reserved. Micrel is a registered trademark of Micrel, Inc. MLF is a registered trademark of Amkor Technology.

供应器件：

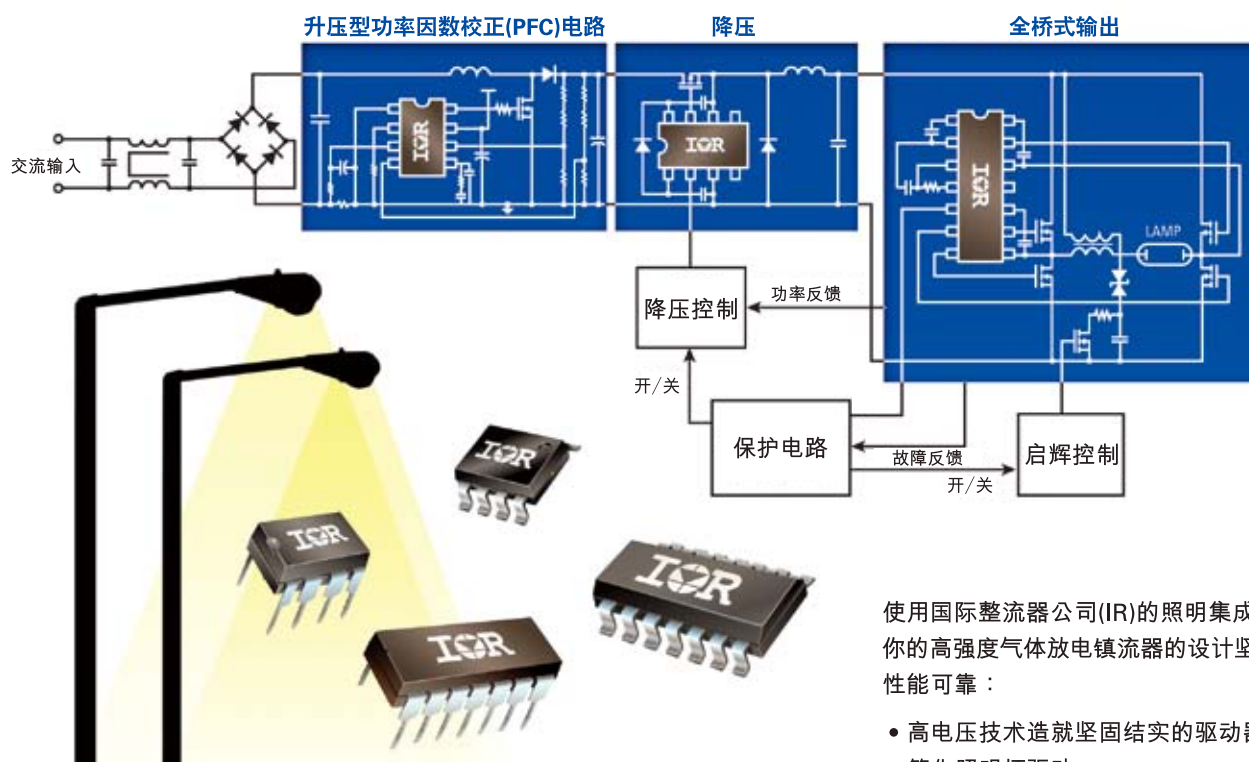
	编号	I _{OUT}	封装类型(MLF)	EN	BYP
双	MIC5310	150/150mA	2 x 2mm 8-LD	独立	✓
	MIC5330	300/300mA	2 x 2mm 8-LD	独立	✓
	MIC5320	150/150mA	1.6 x 1.6mm 6-LD	独立	
	MIC5335	300/300mA	1.6 x 1.6mm 6-LD	独立	
	MIC5321	150/150mA	1.6 x 1.6mm 6-LD	通用	✓
单	MIC5301	150mA	1.6 x 1.6mm 6-LD	✓	✓
	MIC5302	150mA	1.2 x 1.6mm 4-LD	✓	
	MIC5303	300mA	1.2 x 1.6mm 4-LD	✓	

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	格磊科技： 深圳 (86) 755-83783148 北京 (86) 10-8251376/7 上海 (86) 21-64956484	世强电讯： 深圳 (86) 755-25155888 北京 (86) 10-82336866 上海 (86) 21-52371820 香港 (852) 26249917

简化照明灯驱动 削减元件数量

使用IR的坚固结实、性能可靠的功率因数校正 (PFC)、降压和全桥式集成电路进行HID镇流器设计



使用国际整流器公司(IR)的照明集成电路，使你的高强度气体放电镇流器的设计坚固结实、性能可靠：

- 高电压技术造就坚固结实的驱动器
- 简化照明灯驱动
- 减少元件数量
- 无导致照明灯寿命缩短的水银迁移现象

功率因数校正(PFC)电路级

- IR1150 μ PFC™ 连续导通模式PFC控制器

降压电路级

- IRS2117型单路高端驱动器
- IRS21844型半桥式驱动

全桥电路级

- IRS2453D型自激振荡全桥式驱动器

网址: <http://www.irf.com/lighting>

升压型功率因数校正(PFC)电路

型号	封装	V _{CC}	I ₀ +/-	频率	T _{amb}
IR1150(I)PBF	DIP-8, SO-8	13V-22V	1.5A	50-200 kHz	0 到 70°C

降压

型号	封装	电压	I ₀ +/-	V _{OUT}	T on/off (typ)
IRS2117(S)PBF	DIP-8, SO-8	600V	200mA/420 mA	10V - 20V	125ns, 105ns
型号	封装	电压	I ₀ +/-	V _{OUT}	输入逻辑
IRS21844(S)PBF	DIP-14, SO-14	600V	1.4A / 1.8A	10V - 20V	3.3V

全桥式输出

型号	封装	电压	I ₀ +/-	占空比	内部死区时间 (标准)
IRS2453D(S)PBF	DIP-14, SO-14	600V	180mA / 260mA	50%	1 μ s

μ PFC™ 是国际整流器公司的商标

REGISTER FOR EMAIL NEWS

国际整流器公司

办事处

北京 电话: 86-10-6803 8195 传真: 86-10-6803 8194
 上海 电话: 86-21-6887 7600 传真: 86-21-5877 3880
 深圳 电话: 86-755-8368 3686 传真: 86-755-8368 3690
 香港 电话: 852-2803 7380 传真: 852-2540 5835

技术支持中心

上海 电话: 86-21-5877 5606 传真: 86-21-5877 3880
 深圳 电话: 86-755-8329 6861 传真: 86-755-8329 6862

如需查询, 请访问 www.irf.com.cn/contact。

International
IR Rectifier
 THE POWER MANAGEMENT LEADER