

Power Systems Design C H I N A

关注中国创新

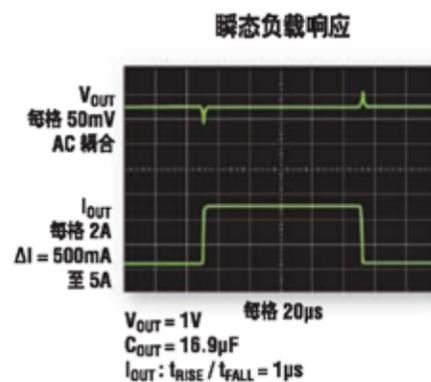
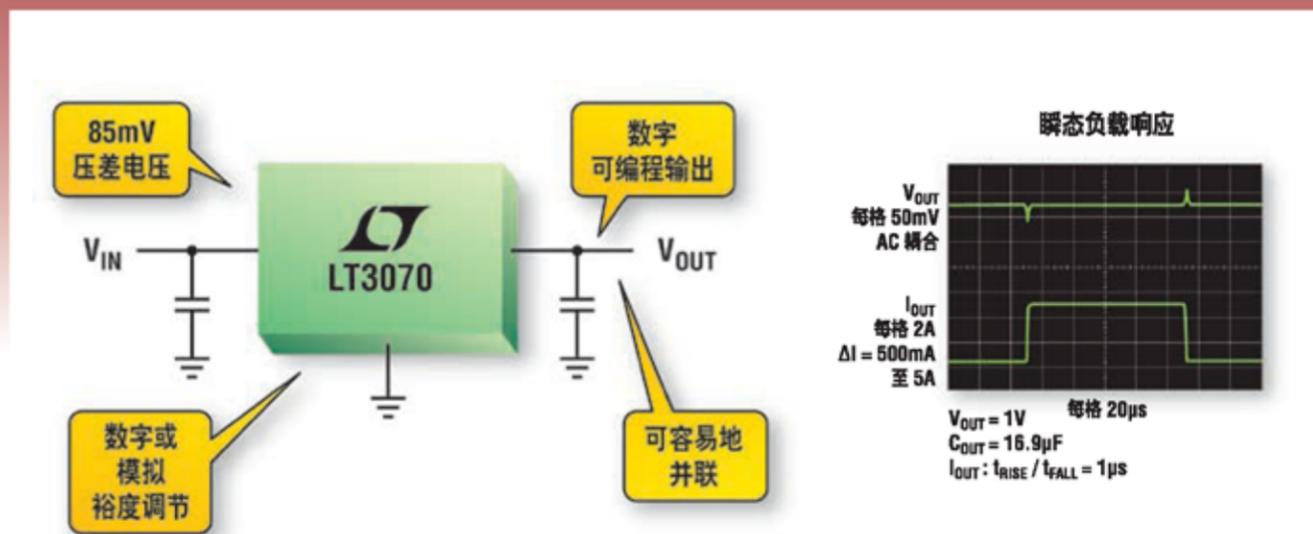
2010年5/6月

功率系统设计



特别报道——照明系统

用于数字 IC 的 5A LDO



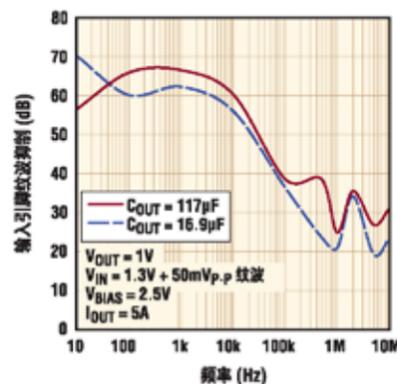
超快瞬态响应最大限度地减小了输出电容

我们的新一代线性稳压器 LT[®]3070 拥有用于给高电流和低电压数字 IC (例如: FPGA 和 DSP 内核) 供电所必需的全部性能和特点。该器件可提供 5A 输出电流和低至 0.8V 的电压、以及仅 25µVRMS 的噪声性能, 并在采用极小输出电容的情况下实现非常快的瞬态响应。其基于 MOS 的架构在满负载条件下提供了仅 85mV 的超低压差, 即使在输入或输出电压变化的情况下接地引脚电流也不会发生变动。这款器件的高 PSRR 使其非常适合于对一个开关稳压器进行后置调节。也可以将多个该器件并联起来使用, 以提供 10A 或更大的输出电流。

特点

- 超低压差电压: 85mV
- 超低噪声: 25µVRMS (10Hz 至 100kHz)
- 在整个电压和负载范围内实现快速瞬态响应
- 输入电压范围: 0.95V 至 3V
- 数字可编程输出: 0.8V 至 1.8V (以 50mV 增量)
- 数字裕度调节 (LT3070)
模拟裕度调节 (LT3071)
- 可在仅采用 15µF 陶瓷输出电容时保持稳定

纹波抑制与频率的关系曲线



查询详情

www.linear.com.cn/3070
免费样品: www.linear.com.cn



LT、LTC、LTM、Linear Technology 和 Linear 标签是凌力特公司的注册商标。所有其他商标均为各自所有者的产权。



凌力特有限公司 Linear Technology Corporation Ltd. www.linear.com.cn
香港电话: (852)2428-0503 北京电话: (86)10-6901-1080 上海电话: (86)21-6373-9478 深圳电话: (86)755-8238-6088
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)10-8579-2030 上海电话: (86)21-2893-2000 深圳电话: (86)755-8836-7918
普明电子有限公司 Premier Electronics Limited www.premierelectronics.com
香港电话: (852)2268-9888 北京电话: (86)10-6260-8088 上海电话: (86)21-6196-1368

芯源科技有限公司 Cyttech Technology Ltd. www.cyttech.com
香港电话: (852)2375-8466 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

刊首语 4

产业新闻
开发全新功率技术 倾力能源应用市场 5

产品聚焦
基于 ARM Cortex™-M3 的 STM32L 超低功耗微控制器 7
全新人机界面解决方案 简化设计并降低功耗和成本 8

精英观点
世界除了需要更高的效率! 还有什么? ——作者: Werner Berns, PowerWise® 欧洲设计实验室经理, 美国国家半导体公司 10

市场观察
LED 非常有效, 但并不总是最好——作者: Kevin Furr, 高级研究分析师, IMS Research 11

设计指南
电源控制设计工具 (第四部分) ——作者: Ray Ridley 博士, Ridley Engineering 12

技术访谈
强强联手打造新能源汽车零部件体系 14
嵌入式应用迎来创新机遇 16

封面故事
照明用电感器——作者: Len Crane, 技术市场总监, Coilcraft 18

技术专题报道

功率半导体和模块
新一代功率 MOSFET——作者: Jacek Korec 和 Shuming Xu 博士, 功率级部门, 德州仪器 22

能源效率
壮大 OptiMOS™ 3 功率 MOSFET 系列产品阵容——英飞凌 Ralf Siemieniec 博士、Oliver Häberlen 博士和 Juan Sanchez, Infineon Technologies 25

电源管理
新技术帮助 8 位微控制器降低功耗——Arne Martin Holberg, AVR 项目经理; Andreas Eieland, 产品市场经理, Atmel 27

电源
尽量降低无线系统供电时的电磁干扰——作者: Afshin Odabae, µModule 产品市场经理, 凌力特公司 30

特别报道: 照明系统
适用于街道照明应用的 250W HID 电子镇流器——作者: Tom Ribarich, 照明系统部, 国际整流器公司 36
性能与价格均超越模拟 PFC 数字 PFC IC 产品——作者: David Biven, EXL 部门高级市场经理, Cirrus Logic 39
LED 镇流器设计——作者: Michael Weirich, 应用经理, 飞兆半导体 41
LED 的效果——作者: Paul Greenland, 技师、共同创办人兼副总裁, mSilica 43
主动和被动的共生——作者: Claudio Spini, 应用实验室高级工程师, STMicroelectronics; Davide Giavarini, IC 参考设计师, EPCOS; Wolfgang Dreipelcher, IC 参考设计高级主管, EPCOS 45

新产品 47

绿色视点
为联网世界提供动力——刘洪, PSDC 主编 48

无尽选择!

库存超过
400,000件产品

刚过去的**90**天内新增超过
25,000件新产品

440多家供货商*

超过440家全球值得信赖的
供应商之认同经销商。



体验各式各样的产品选择并可立即装运

www.digikey.cn

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

*Digi-Key是所有供应商伙伴认同的经销商。每日添加新产品。
© 2010 Digi-Key Corporation, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

Viewpoint.....	4
Industry News	
Open up Energy Markets.....	5
产品聚焦	
Help the development of low-power applications.....	7
Solutions to Reduce Power Consumption and Cost.....	8
精英观点	
The World Needs Higher Efficacy! But what else?.....	10
市场观察	
LEDs Are Straight Shooters (But That's Not Always Good).....	11
Design Tips	
Power Supply Control Design Tools – Part 4.....	12
技术访谈	
Infineon Shows New Automotive Energy Solutions.....	14
Next-generation Storage Technology to Replace RAM and Battery.....	16
Cover Story	
Inductors for Illumination.....	18
Technical Features	
Power Semiconductors and Modules	
A New Generation of Power MOSFET By Jacek Korec and Shuming Xu, Texas Instruments.....	22
Energy Efficiency	
Improve the Efficiency of Power Converters, By Ralf Siemieniec, Oliver Häberlen and Juan Sanchez, Infineon Technologies.....	25
Power Management	
Innovative Techniques Aid Lowering Power Consumption, By Arne Martin Holberg and Andreas Eieland, Atmel.....	27
Power Supplies	
Minimizing Electromagnetic Interference when Powering Wireless Systems, By Afshin Odabae, µModule, Linear Technology Corporation.....	30
Special Report: - Lighting Systems	
250W HD Electronic Ballast for Street Lighting Applications, By Tom Riabarich, International Rectifier.....	36
PFC IC for lighting applications by David Biven, Cirrus Logic.....	39
LED Ballast Design, By Michael Wierich, Fairchild Semiconductor.....	41
LED Action, By Paul Greenland, mSilica.....	43
Symbiosis of Active and Passive, By Claudio Spini, St Microelectronics, David Giavarini, EPCOS and Wolfgang Dreipelcher, EPCOS.....	45
New Products.....	47
绿色视点	
Powering a Connected World—— Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC.....	48

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: 2010 年 5/6 月
ISSN: 1815-3453

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

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

第六卷, 第三期



PCIM 2010 中国展迎合低碳趋势



PCIM 中国展览会于 2010 年 6 月 1-3 日在上海光大会展中心全新亮相。与德国纽伦堡每年一度的 PCIM 欧洲展览会一样, 在中国, PCIM (电力转换与智能运动) 也成为了一项国际性的展览活动, 为来自电力电子产品及其驱动技术和变电质量应用界的广大专业人士提供了一个良好的交流平台, 使他们有机会领略电力电子产品和系统领域的最新研发成果。

近年来, 电力电子技术呈现出强劲发展的势头, 成为当今节能领域中的一项关键技术; 它不但对各项技术的发展产生了很大的影响, 而且在电力生产到其分配和使用的能量传输过程的所有阶段中, 也得到了广泛的使用。电力电子行业正在展现着一种空前的勃勃生机, 其应用遍及工业与消费电子、汽车电子、计算机与通信、医疗电子、无线电通信和能源管理等多种领域。这种发展势必引起信息需求的增长, 而这正是 PCIM 所涵盖的。

PCIM 中国研讨会作为国内电力电

子领域的重大会议, 在光大会议中心与展览会同期举行。会议主题涉及电力电子产品与系统、电力变换器、电动机驱动和运动控制系统、电力质量解决方案。另外, 会议的议程中还包括了最新技术和行业未来发展趋势的介绍。PCIM 中国研讨会主要针对来自工业界和学术界的广大研究和开发人员。

2010 年研讨会主题围绕能源效率、可持续性以及环境保护进行展开, 并重点关注研讨会重点关注用于家用电子产品、计算机、照明设备以及电源管理的先进电源供应技术。此外, 会议期间还重点介绍了超高功率密度转换器、未来电机驱动系统以及再生能源开发的最新成果。无源设备和半导体元件设备的最新开发成果直接影响到以上所有应用。

英飞凌、三菱电机、富士电机、赛米控、日立、南车时代、CT-Concept、莱姆电子、罗杰斯、理察森、SAPA 等精彩亮相。国内一批优秀企业也参与此次盛会之中, 如嘉兴斯达半导体、上海鹰峰电子、台基半导体、北京普尔盛、南京银茂、西安明科、青岛矽核电子等。

功率系统设计主编

开发全新功率技术 倾力能源应用市场

2010 PCIM 欧洲展会上, 英飞凌科技推出了延长 IGBT 模块使用寿命的内部封装技术, 在 6 月的 2010 PCIM 中国展会上, 英飞凌科技(中国)有限公司工业及多元化电子市场事业部高级总监石敬岩携相关领导又与媒体分享了英飞凌针对太阳能和装配领域的高能源效率解决方案与技术。

石敬岩表示, 能源效率正在微电子技术的推动下不断提高, 全球有大约三分之一的能源是基于电能, 而半导体在整个电能供应链中正扮演着越来越重要的角色。如何提高功率密度是摆在半导体行业面前的一个亟待解决的问题。

技术回顾

英飞凌推出的全新 .XT 技术可优化 IGBT 模块内部所有连接的使用寿命。依靠这些全新的封装技术, 英飞凌可满足具备更高功率循环的新兴应用的需求, 并为提高功率密度和实现更高工作结温铺平道路。全新 .XT 技术相对于现有技术, 可使 IGBT 模块的使用寿命延长 10 倍, 或者使输出功率提高 25%。这种新技术可支持高达 200°C 的结温。

功率循环会造成温度变化, 并导致 IGBT 模块内部连接部位产生机械应力。芯片各层的热膨胀系数不同, 会造成热应力, 导致材料疲劳和损坏。全新 .XT 技术涵盖 IGBT 模块内部有关功率循环功能的所有关键点: 芯片正面的键合线、芯片背面的焊接(芯片至 DCB)和 DCB(直接键合铜)至基板的焊接。这种全新的连接技术经过精心开发, 可满足英飞凌现有的多数封装和全新的模块封装的要求。全部三种新连接技术都可是基于标准工艺, 十分适用于批量生产。

通过推出全新的 .XT 技术, 英飞



凌再次巩固了自己在 IGBT 模块设计和制造领域的技术领先地位。英飞凌在功率循环周次方面, 树立了行业新标杆, 可实现更高的工作结温。这些全新技术可满足各种要求苛刻的应用的需求, 例如商用车、工程车和农用车或风力发电。

英飞凌推出的专为实现最高功率密度和可靠性而设计的新款 IGBT 模块采用 PrimePACK 3 封装、电压为 1700V、电流为 1400A 的 PrimePACK 模块, 以及 conoDUAL 系列的最新旗舰产品、电压为 1200V、电流为 600A 的 EconoDUAL 3。

型号为 FF600R12ME4 的新款 EconoDUAL™ 3 模块是颇受欢迎的 EconoDUAL™ 系列中功率最高的产品, 电压为 1200V, 电流为 600A。典型应用包括变频器、光伏发电系统中的集中式逆变器和 CAV 车辆的柴油发电机驱动等。这款产品在互连技术和热阻方面实现了最优模块设计, 具有很高的电流利用率, 因而十分高效。借助 EconoDUAL™ 3 FF600R12ME4, 用户可以将功率范围提高多达 30%, 而产品的封装尺寸保持不变。除熟悉的焊接式控制端之外,

EconoDUAL™ 3 系列的这款新产品还提供高度可靠的 PressFIT 压接技术控制端。

方案解读

英飞凌科技(中国)有限公司工业功率器件应用工程部高级主任工程师梁知宏向媒体介绍了用于太阳能 PV 应用的高效率 IGBT 解决方案。英飞凌的芯片封装拓扑结构非常适用于这类应用。在芯片级有 1200V IGBT (T4、E4 和 P4)、新的 650V IGBT3 和 IGBT4 (E3 和 E4), 具有低 Vcesat 和改善的开关特性。模块封装在工作结温比以前提高了 25°C, 提高了可靠性。

英飞凌中国工业及多元化电子市场部高级经理马国伟介绍了英飞凌推出的 Smart 系列 IGBT (绝缘栅双极晶体管) 模块的自动压接装配工艺, 仅需一个螺钉通过单步安装流程可将模块安装到印刷电路板和散热器上。通过提供高可靠性压接技术, 英飞凌满足了功率高达 55kW 逆变器的设计要求。Smart 模块能够优化功率变换器的解决方案, 应用于通用变频器、不间断电源 (UPS)、感应加热和焊接设备、太阳能逆变器及空调系统中。

他表示, 压接工艺结合自动装配技术的革命性创新简化了制造流程, 使装配时间大幅缩短至几秒钟。通过拧紧螺钉, 压接针脚被压入 PCB 孔内, 实现了冷焊接和气密性连接。该模块通过机械方式被安装至散热器和 PCB 上。由于采用创新的内核外框封装理念, 确保 IGBT 芯片、二极管和陶瓷衬底等敏感性部分在安装过程中被安全可靠固定, 几乎不可能造成 DCB 破裂, 产品寿命更长。

www.infineon.com/cms/cn

三菱电机展示高性能、超可靠、低损耗功率产品

在 2010 PCIM 中国展会上，三菱电机功率器件制造所所长西村隆司向媒体介绍了公司新推出的多款产品——全新 R 系列 HVIGBT 模块、四个工业用功率模块系列产品，以及第 4 代 DIPIPM 模块。他表示，这些产品充分体现了三菱电机对节能环保的积极倡导和先进理念，同时更加致力于为中国市场的低碳减排做出自己的贡献。

全新 R 系列 HVIGBT 模块

三菱电机的三款新型 HVIGBT 模块包括 3300V R 系列、6500V R 系列和 4500VR 系列，可为轨道牵引和大功率工业驱动，带来更高性能、超可靠、低损耗的技术。

三菱电机针对轨道牵引和大功率工业驱动的需要，特别设计了具有优良性能的 HVIGBT 模块，尤注重损耗低、额定电流大以及运行结温范围大的特性，同时具备良好的开关控制特性以降低电磁干扰 (EMI)。本次推出的三款 HVIGBT 模块完全符合这些要求，并已经取得国际铁路行业标准 (IRIS) 认证。

3300V R 系列 HVIGBT 模块采用 LPT-HVIGBT 硅片和软恢复高压二极管硅片的组合，在不影响模块的短路鲁棒性前提下，该新型模块的饱和压降与关断损耗折衷特性得到了 25% 的改善。

工业用功率模块系列产品

三菱电机的四个工业用功率模块系列产品包括适合可再生能源设备使用的新型 PV-IPM 和新型 MPD 系列；其他工业使用的 V1 系列 IPM 和第 6 代 NX 系列 IGBT 模块，采用了面积更小、损耗更低、和容量更大的变频工业技术。

三菱电机推出的新封装型 PV-IPM 产品的面积比以前的产品减小了约 30%，为功率变换器的小型化做出



贡献。由于它的面积小，特别适合装在室内的家用太阳能发电系统的功率变换器使用，将太阳能电池板的直流电转换成交流电。这款模块也可应用在燃料电池系统的功率变换器，进一步推动再生能源的使用。

三菱电机的新型 MPD 系列产品是另一款适合容量大的再生能源设备使用的功率模块。新型 MPD 系列 IGBT 模块针对大电流专用的内部结构采用专门的封装，并采用低损耗的第 6 代 IGBT 硅片，使得额定电流提升到原 MPD 系列的 1.5 倍以上。原 MPD 系列早在 2002 年推出，额定电压为 1200V，额定电流为 1400A 的 2 单元 MPD 系列 IGBT 模块。

新型 MPD 系列 CM2500DY-24S 的额定电流为 2500A，是目前工业用 2 单元 IGBT 模块中电流最大的，从而使得利用再生能源发电的系统可以做到更大的容量。同时，为了提高水冷冷的冷却效率，模块内部的硅片布局空间保持较大余量。这种新品还适用于工业用大容量变频器、不间断电源 (UPS) 等装置。

三菱电机最新开发的第 6 代 IGBT 模块，采用优化载流子存储层的掺杂分布和精细图形工艺的沟槽型 IGBT 硅片，进一步降低模块的开关

和通态损耗。第 6 代 IGBT 模块内的续流二极管硅片，由于采用薄膜晶片工艺和扩散技术，这种硅片优化了缓冲层杂质分布和本征层、缓冲层厚度，减小了反向恢复的拖尾电流，并且获得更好的 VF 和 Qrr 的折衷关系。

三菱电机今年推出了最新超小型第 4 代 DIPIPM 模块 PS219AX 系列，为客户实现“三低”。首先，PS219AX 系列 DIPIPM 模块，采用了全栅型 CSTBT 硅片，获得了优化的饱和压降与关断损耗的折衷关系，降低了变频设备的能量损耗。

第二，模块内置自举二极管，减小客户开发的外围器件数目，降低整个系统的成本；此外，模块内 HVIC 的自举电源电流从 0.55mA 减少到 0.1mA，降低了自举电源的损耗并为客户节约了自举电容的成本。

第三，PS219AX 系列 DIPIPM 模块的死区时间由以前的 1.5 μs 减小到 1 μs，有效地降低了电机的噪声。目前，已开发出的 PS219AX 系列 DIPIPM 模块的电压等级是 600V，电流有 5A、8A、10A 和 15A。

第 4 代 DIPIPM

第 4 代 DIPIPM 也是历来产品中端子形状最为丰富的，已有超小型、小型和大型三种封装的产品，完全满足各种变频系统基板的实际安装要求。第 4 代大型封装的 DIPIPM 额定值可达 75A/600V 和 35A/1200V，采用了全栅型 CSTBT 硅片、优化的驱动 IC 以及导热性能优异的绝缘薄膜。不仅能用于柜式变频空调，还可满足工业变频应用，必将为变频系统的进一步小型化做出卓越的贡献。此外，第 4 代 DIPIPM 整体无铅化，完全符合欧洲的 RoHS 指令，真正做到绿色环保。

www.mitsubishi-electric.com.cn

基于 ARM Cortex™-M3 的 STM32L 超低功耗微控制器

助力发展低功耗应用

STM32 上市已近三年，意法半导体根据市场需要不断推出了新产品系列，在 3 月推出 STM32 超值型产品系列后，又推出了业界首款超低功耗 ARM® Cortex™-M3 微控制器 STM32L 系列产品。

最近，意法半导体大中国区微控制器市场经理又针对新发布的 STM32 低功耗型微控制器系列进行了详尽的阐述，并与媒体分享了微控制器市场展望及 STM32 平台发展与策略。

优化终端产品性能、功能和功耗

据介绍，意法半导体的 STM32L 系列产品延续了对超低功耗产品开发的承诺，是业界首款来自全球十大半导体供应商之一的超低功耗 ARM® Cortex™-M3 微控制器。STM32L 系列产品采用意法半导体独有的两大节能技术：130nm 专用低泄漏电流制造工艺和优化的节能架构，提供业界领先的节能性能。

全新 STM32L 系列产品属于意法半导体的 EnergyLite™ 超低功耗产品平台，设计人员能够优化终端产品的性能、功能和电池使用寿命，达到相关的能效标准，如环保型设计目标。

意法半导体大中国区微控制器市场经理表示：“在全球半导体公司提供的产品中，STM32L 系列产品实现



图 1：超低功耗 ARM® Cortex™-M3 微控制器。

最佳的功耗性能比。STM32L 将会成为消费电子、工业应用、医疗仪器或能源计量表等市场上低功耗应用设计的首选微控制器。”

除极高能效外，STM32L 还具备提高数据安全性，促进系统安全操作的诸多安全功能，包括灵活的欠压复位、片上闪存支持纠错码 (ECC)、存储器保护单元 (MPU) 和 JTAG 熔断器。这些功能被推荐用于所有的需要安全产品特性和高度安全的代码及用户数据管理的应用。片上集成的 USB 2.0 Full Speed 支持模块使 STM32L 还能支持移动外设。此外，STM32L 系

列微控制器内置的 LCD 驱动器，可轻松实现更低廉、更小的应用设计。

真正高效地利用能源

意法半导体的 EnergyLite™ 超低功耗技术平台是 STM32L 取得业内领先的能效性能的关键。这个技术平台也被广泛用于意法半导体的 8 位微控制器 STM8L 系列产品。EnergyLite™ 超低功耗技术平台基于意法半导体独有的 130nm 制造工艺，为实现超低的泄漏电流特性，意法半导体对该平台进行了深度优化。在工作和睡眠模式下，EnergyLite™ 超低功耗技术平台可以最大限度提升能效。此外，该平台的内嵌闪存采用意法半导体独有的低功耗闪存技术。这个平台还集成了直接访存 (DMA) 支持功能，在应用系统运行过程中关闭闪存和 CPU，外设仍然保持工作状态，从而可为开发人员节省大量的时间。

此外，STM32L 电路的设计目的是以低电压实现高性能，有效延长电池供电设备的充电间隔。片上模拟功能的最低工作电源电压为 1.8V。数字功能的最低工作电源电压为 1.65V，在电池电压降低时，可以延长电池供电设备的工作时间。总之，STM32L 系列可以在确保整体高性能的基础上，大幅降低功率消耗，实现高效率的节能。

www.stmicroelectronics.com.cn

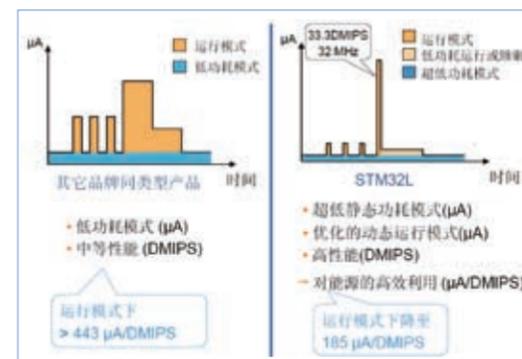


图 2：不仅仅是超低功耗，更是对能源的有效利用。

全新人机界面解决方案

简化设计并降低功耗和成本

Microchip Technology (美国微芯科技公司) 一直致力为全球嵌入式控制市场提供创新的半导体产品。日前, 该公司在北京发布了四款全新 mTouch 触摸传感解决方案, 为采用 8 位、16 位和 32 位 PIC 单片机的嵌入式应用提供先进的图形和触摸传感功能, 包括业界首个、也是目前业界唯一的电容式触摸技术; 将图形显示功能、触摸传感和 USB 模块, 以及 96KB RAM 集于一身的 16 位 PIC 单片机系列; PIC32 图形和 mTouch 开发工具, 以及 mTouch 投射电容式触摸传感等全新解决方案。

扩展电容式触摸传感技术能力

Microchip 推出了业界第一个也是唯一的电容式触摸技术, 可以实现金属前面板的触摸传感。这一免版权的、强大的技术基于最初发布成功的 mTouch 电容式触摸传感技术, 目前已经能够通过手套和含有液体的表面工



电容式触摸技术应用广泛

作, 它也使盲文可以用于电容式触摸传感界面。设计人员可以在 8 位、16 位或 32 位 PIC 单片机 (MCU) 现有的应用程序中集成 mTouch 电容式触摸传感功能, 从而降低整体系统成本。

作为传统按钮式用户界面的替代方法, 触摸传感不断获得市场青睐, 因为它可以实现一个完全密封的、现代的外观设计。mTouch 电容式触摸传感用户界面的主要应用包括可能需要不锈钢前面板的家电市场; 需要技术可靠性的工业市场; 以及需要技术时尚美学的汽车市场。低功耗 mTouch 电容式触摸传感技术的有功电流小于 5 微安, 有助于降低整体功耗。

加速开发复杂图形化触摸传感人机界面

Microchip 推出两款新的开发工具, 为 PIC32 即基于 32 位单片机的设计增加先进人机界面。多媒体扩展板有助于开发高度互动的、基于图形的网络连接界面; 增强型 mTouch 电容式触摸评估套件为采用 PIC32 实现的电容式触摸传感增加了一款新的评估板。

消费和工业用户需要具备易于使用的图形界面、触摸屏控制、高品质音频提示、电容式触摸按键/滑块和无线连接功能。PIC32 单片机产品线的扩展已经满足了这些市场需求, 两款新套件有助于嵌入式设计人员容易并符合成本效益地开发需要直观人机界面的各种消费和工业应用。

集成并简化 PIC24F 单片机图形功能

Microchip 推出了 PIC24FJ256DA 单片机系列的 8 款器件, 集成了 3 个图形加速单元和 1 个显示控制器, 以及 96 字节 RAM。这种集成既降低了系统成本, 实际上又为范围广泛的嵌入式应用增加了先进图形显示, 而不需要使用外部 RAM 和显示控制器。通过集成用于 USB 和电容式触摸感应的外设还实现了更多的节省。为了加快产品上市时间, Microchip 的图形显示设计中心可以为应用设计人员提供免费和易于使用的图形库和可视化设计工具等大量资源。

投射电容式触摸屏传感技术

Microchip 推出的 mTouch 投射电容式触摸屏传感技术是正在申请专利的一系列投射电容式触摸屏解决方案中的首项技术, 这些解决方案可利用公司 8 位、16 位和 32 位 PIC MCU 产品线实现。Microchip 同时推出了 mTouch 投射电容式开发工具包, 以及 PIC16F707 8 位单片机 (MCU)。后者具备两个 16 通道电容式传感模块 (CSM), 可以同时运行以提高采样率。目前已经上市的这款 MCU 以及新推出的 mTouch 投射电容式技术和开发工具包有助于设计人员用一个 MCU 即可在其应用中轻松集成投射电容式触摸传感功能, 从而降低系统总成本并提高设计灵活性。

www.microchip.com/index_cn.htm

CPS EXPO 2010
中国电源展

第十六届中国国际电源展览会
The 16th China International Power Supply Exhibition

同期举行: 2010中国电源学会技术年会

时间: 2010年6月24-26日 地点: 深圳会展中心

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

协办单位: (电源资讯) 杂志 世纪电源网 21dianyuan.com

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、逆变电源、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



meeting.21dianyuan.com

世界除了需要更高的效率！ 还有什么？

作者：Werner Berns, PowerWise® 欧洲设计实验室经理，美国国家半导体公司

普通照明的能源消耗占了全球能源需求的一大部分。它约为总量的8%，因而对全球变暖有关。那么，假设科学家们对全球变暖的预测一般是正确的。但是，这是一个不同的故事。如果有问题，我们应该在现在就解决。

固态照明

在不太遥远的将来，固态照明 (SSL) 将成为普通照明的主要光源。但为什么会出现这种情况呢？毫无疑问，与 SSL 相比白炽灯的效率非常差，但在成本常低。立法采取的第一个步骤是禁止使用这些灯，人们不必预测这种老式光源的死亡。

关于荧光灯，情况有点不同。今天，SSL 的效能与荧光光源大约相同。所以优势在哪里？有很多：更长的使用寿命、更好的色彩管理、毒性较低的“成分”、更容易调光、立刻得到所需的亮度，这只是几个例子。至少有一个非常重要的优势，迄今为止远远超越了日光灯：SSL 技术的神奇效率潜力。

人们花了40年来增加荧光灯功效，从不到75lm/W（流明每瓦）到约100lm/W。SSL光源制造商都在为更高效能极限进行惊险的竞争。竞争开始在几年前，最近我们听到了200lm/W的障碍被打破了。每隔数月都会看到新记录。需要多长时间可以达到300lm/W？我们什么时候可以看到400lm/W？



超越效率

除了效率，我们还可以做些什么？答案可能比人们认为的更简单：只有当我们需要它的时候才提供光，只有在我们需要它，我们需要多少就是多少，而不是更多。

因此，整体发光效率取决于以下因素：

- 光源效能 (SSL 器件本身)
- 电源效率 (LED 驱动器)
- 灯具效能 (反射镜、透镜等)
- 光分布效率 (范围)
- “提供的光”与“需要的光”效率 (时间和数量)

作为半导体供应商，美国国家半导体公司提供了各种节能的 PowerWise® LED 驱动器，并不断提高 SSL 电

源的效率。我们需要问自己何时、何地、需要多少光的问题。通过回答这些问题并找到解决所涉及的挑战的智能解决方案，我们会发现巨大的节能可能性。这些智能解决方案今天不是很常见，但具有巨大的商业潜力。

整体效率

让我们看看一个停车场的整体效率。在凌晨3点，没有一个人的5楼停车场的光源效率怎样？如果我们提供光源比所需的多X倍，光源效率怎样？在有如此多的环境光时光源效率怎样，没有人可以告诉大家吗？当然，要管理这样一个复杂的环境光不是一个简单的任务。此外，如果日光灯要频繁接通和关闭，根据镇流器类型的不同，其使用寿命会受到不利影响。因此，最好能长时间保持！SSL光源没有这种负面影响。此外，当他们关闭时，其寿命延长。这是展示灯管理系统的一个很好的例子，使我们的生活方便、舒适，又尽可能的节省能源。

结论

美国国家半导体公司继续增加 SSL 照明解决方案的工作效率/效能。摆在我们面前的下一个步骤是无处不在地采用明智的 (PowerWise®) 灯管理技术。记住上面车库的例子。因为一盏灯不亮，最节省能源。

www.national.com/analog

LED非常有效，但并不总是最好

作者：Kevin Furr, 高级研究分析师，IMS Research

在LED未来光明的照耀下灯饰展览熠熠生辉。技术已将LED提升到现在的地步，可以在发光方面发挥关键的作用——一般照明，照亮了我们的办公室、街道和住宅。最近的展览可能让与会者认为，没有其他光源，供应商摊位几乎没有别的，而只有基于LED灯和灯具。

像昨天的轰动——紧凑型荧光灯一样，新的基于LED的照明在节约能源和延长寿命方面有巨大的优势。但也与CFL一样，LED照明留下了一些照明应用需要解决的问题。LED可能无法接受我们认为理所当然关键的日常照明应用的所有要求。核心问题是方向性——灯丝灯泡可以将光投向各个方向，但LED发射器的光只有一个方向。

这一特性使得基于LED的灯非



常适用于高度定向的应用——嵌灯、零售筒灯、街道照明。事实上，道路照明已被证明是LED转换的一种早期目标，因为LED在地平线以上

各个角落的公众可能会发现，LED灯具的方向性受到限制和令人厌恶。灯具设计的发射器阵列面对各个方向尚未满足对现有技术的替代——在如此小的空间内封装这么多的发射器对设备的热管理是一个挑战。

可以肯定的是，LED可节省能源，这种技术在迅速改进。照明世界的关键指标的功绩，或每瓦流明。目前的LED灯具约为70lm/W，但在实验室里发射效能记录已达到208lm/W——Cree最近宣布的。数年中，我们可能无法在市场上看到基于LED的灯达到这个数值，但LED产品应尽快通过100lm/W。

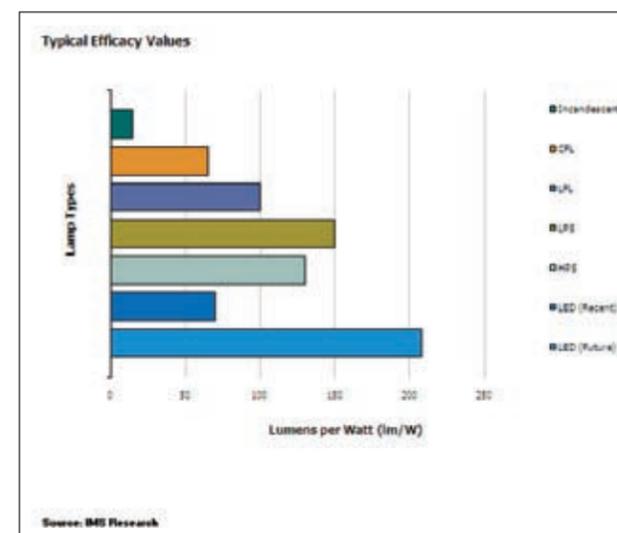
将这一效率带给一个广阔的市场，可能要求我们解决漫射问题：聪明的进步还可能有益于全方向的LED发光漫射。

第二种方法是重新考虑照明设计，使LED把光投到需要的地方，而采用用户可以接受的设计。毕竟，全方向灯丝灯泡把光投到并非真正需要的地方，最终，设计取代基于安装插座的LED未必最有效地利用了LED技术。

www.imsresearch.com

没有杂散光 (stray lumen) ——所以不污染夜空。在室内产品方面，第一个在LED革命方面碰壁的可能是卤素MR灯泡和PAR灯。

但是，LED照明替代常见的A-19灯泡和线性荧光灯管更值得商榷。习惯了全方向输出照明一个房间



电源控制设计工具 (第四部分)

升压转换器的电流模式控制

在这篇文章中，Ridley 博士对电流模式控制升压转换器进行了总结。六个系列中的第四个免费的分析软件已提供给本专栏读者，以帮助分析其电流模式升压转换器。

作者：Ray Ridley 博士，Ridley Engineering

用电流模式控制建模电源

在上一篇文章中，详细讨论了采用电压模式控制的升压转换器的电源电路的建模。升压转换器被证明存在右半平面零点的复杂性，使某些情况下利用电压模式控制非常困难。

问题是要使采用电流模式控制更加容易。这始终是升压转换器的首选方式，如图 1 所示。

由于是降压转换器，当电流模式控制用于电源时，出现了新的数学复杂性。在电流模式控制的全面分析完成后，你可以从 www.ridleyengineering.com 下载关于这个专题的完整的书。

电流模式的动态分析涉及先进技术，包括离散时间和采样数据模型。这是必需达成一个模式，它说明了在你的转换器上看到的一切现象，并准确地预测了测得的控制到输出的响应和电流模式转换器的回路增益。

从电流模式升压转换器的全面分析得出了几个重要的点：

1. 功率级在低频率条件下有一个主导极点响应，主要取决于输出电容和负载电阻值的时间常数。

2. 在开关频率的一半，功率级增加了一对复极点 (complex pole)，在一定条件下，它将导致电流反馈回路不稳定。这些复极点的阻尼是由另外



点，有效地控制这种 RHP 零点并不难。电流模式控制有很多优点。^[1] 这包括消除谐振器频率、多个功率级的电流共享能力、简化补偿设计和固有的峰值电流限制。在连续或不连续导通模式下工作时，控制效果也是最佳的，而且在这两个区域工作的转换器也没有任何问题。

电流模式控制的设计

虽然电流模式控制的分析理解起来相当复杂，但设计过程非常简单。事实上，比电压模式控制简单得多，这是今天电流模式控制如此受欢迎的原因之一。

图 1 显示了电流模式反馈系统。电感电流或开关电流被检测到，并与一个参考电压进行比较，以设置转换器的占空比。如果使用的占空比接近 50%，可以在信号当中增加锯齿斜率，以稳定电流回路。

电流回路非常简单。一个电流互感器，或检测电阻，用于产生一个与实际开关电流成正比的电压信号。关于这个网络设计的唯一要求是，所产生的信号不应超过 PWM 比较器可用的电压余量。在设计这个阶段，你不必考虑电流回路的增益，或得出的传递函数。

这是电流回路有趣的功能，不管

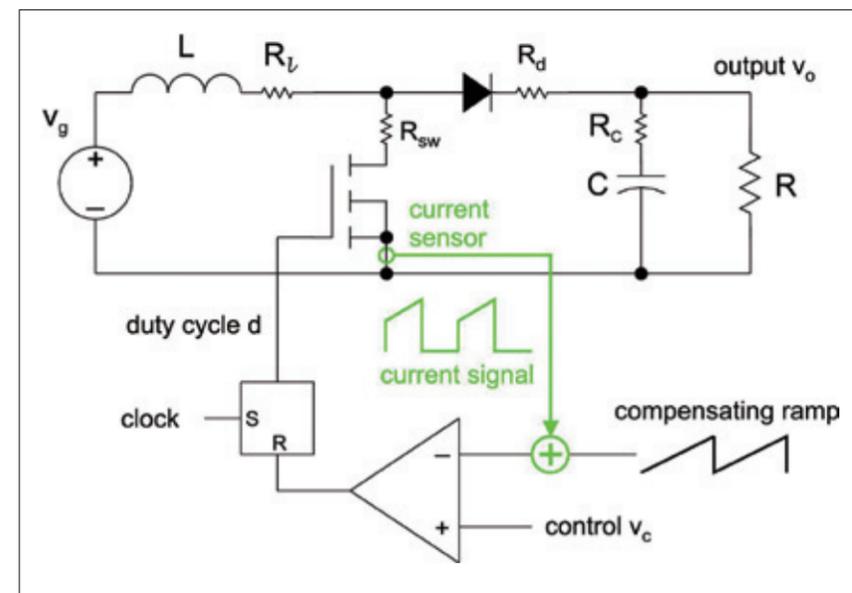


图 1: 电流模式控制的升压转换器。绿色部分显示了电流反馈，没有这些就是电压控制模式。

你的电流传感网络的增益有多大，电流回路增益可保持不变。这是因为 PWM 调制器的增益 (它是电流回路的一部分) 是由检测电流斜率的倒数决定的。电流增益越高，调制器的增益越低。正是这两个效应相互抵消。

一旦选中了电流检测网络，你必须决定系统是否需要增加一个斜率补偿。这通常是用于工作在 40% 以上占空比的转换器。^[1] 增加斜率补偿实现了 PWM 调制器增益的独立控制。这稳定了电流反馈趋向，在接近 50% 占空比进行振荡。

升压转换器电流模式软件

可供下载的软件可以预测你的电流模式控制的升压转换器的小信号响应。在输入功率级的值和开关频率后，你可以设计电流回路的电流增益参数，并补偿斜率值。该软件将帮助你选择正确的值。一旦做到了这一点，在传递函数增益和功率级相位就是你设计的了，由此产生了给定的极点和零点。

该软件适用于运行在 Excel 2007 或 Excel 2003 的设计。确保宏功能启

用时打开该软件，以正确使用程序。请到 www.ridleyengineering.com 下载该软件。

总结

如果你在设计一个升压转换器，最好是使用电流模式控制。尽管分析是复杂的，但本文提供的软件工具将帮助你很好设计电流回路，并显示转换器的传递函数。但是请记住，任何电源传递函数都应始终由测量来验证。电源系统往往依赖于

电路元件的寄生效应，这可能不可预测，也可能因噪声和电路板布局不当。实验验证^[2]是一个可靠的设计步骤，决不能省略。

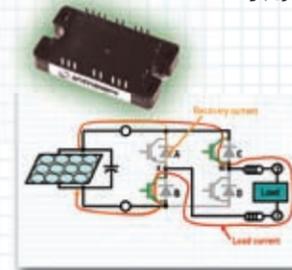
参考资料

1. “新的小信号电流模式控制模式”，Raymond B. Ridley, 1990 PhD dissertation, free download is available at www.ridleyengineering.com/cmode.htm
2. “测量频率响应的技巧和方法” <http://www.ridleyengineering.com/downloads/Spring 2002 feature.pdf>

www.ridleyengineering.com

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



强强联手打造新能源汽车零部件体系

——奇瑞-英飞凌展示汽车电子全新的新能源解决方案、技术及赢得设计的重要竞争优势。

在2010（第十一届）北京国际汽车展览会召开期间，英飞凌携手奇瑞共同举办了“奇瑞-英飞凌2010新能源汽车电子研讨会”，向业界展示了汽车电子全新的新能源解决方案、技术及赢得设计的重要竞争优势。

英飞凌汽车电子是奇瑞的重要战略合作伙伴，自去年底，奇瑞携手英飞凌成立了奇瑞-英飞凌创新中心（联合实验室）后，双方在汽车电子控制系统研发方面的合作继续深化。不仅与英飞凌就IGBT、MCU和Power产品及解决方案等方面开始了合作，而且在ATV BMS技术上也开始展开更广泛的合作。

在研讨会及期间举办的媒体沟通会上，英飞凌科技公司汽车电子业务部高级副总裁 Hans Adlkofer 以及奇瑞公司副总经理兼奇瑞科技公司总经理袁涛携众专家与媒体分享并探讨了如何打造新能源汽车零部件体系、新能源汽车半导体现状及发展趋势、欧洲新能源汽车法规和标准，以及相关的DC/DC技术、锂电池充放电均衡技术和IGBT技术等。

关于双方合作

英飞凌科技公司汽车电子业务部高级副总裁 Hans Adlkofer 谈到奇瑞与英飞凌的合作进展时表示：“奇瑞是我们的优先客户，我们很多成果都会送到奇瑞进行测试，奇瑞也会给出相应的反馈，因此为奇瑞进行的开发也



会进展的较快。我们也有其他一些方面的合作，例如变速箱系统、电池管理系统。”

奇瑞公司汽车研究院总工程师廖越峰强调说：“双方合作研发的电池管理系统，该系统在英飞凌和奇瑞双方

的主导下，取得了不错的成就，将来在市场上会很快得到应用。虽然英飞凌与奇瑞是产业链的两端，但由于现在越来越多的功能集成在了芯片上，双方其实可以直接展开合作，并为产业的中间环节提供了很多空间，可以带动整个汽车零部件体系的发展。”

他还表示，每年联合实验室的负责人都会根据前一年的情况确定一两个新项目。英飞凌侧重于器件和电路板方面，奇瑞侧重于整个系统。英飞凌现在有一位同事常驻实验室。

关于 AutoSar 标准

奇瑞公司汽车研究院总工程师廖越峰指出：“目前，针对新能源汽车的开发，国内供应商在硬件设施方面拥有较成熟的技术。而软件功能的实现和控制是目前较为重要的一环。目前，国内在汽车电子管理系统方面还没有具体的标准，我们希望通过与供应商的合作，将汽车电子管理系统的标准从企业标准转为行业标准甚至是国家标准。”

他表示，奇瑞在新能源系统的开发中最看重的是软件功能的实现和控制，会在技术方面对供应商提出很多要求。AutoSar 在控制软件方面起到了缩短开发周期和成本的作用，明确了各种规范，未来会变成通用的标准。

Hans Adlkofer 说：“从英飞凌的角度看 AutoSar，它是对未来的一个要求，半导体厂商必须遵循这些要求。未来英飞凌和奇瑞将在这个方面进行

合作，但它不是现在的工作重心。AutoSar 本身也是一个平台化的模式，要追随的话必须遵循这个平台的模式提供接口一致的产品。”他认为，AutoSar 目前只是一个国际的标准，在中国还没有达到产业化的阶段。英飞凌和奇瑞目前更多是在进行一些前瞻性的合作，还有电池管理系统等方面，主要是一些具体的小项目。

关于电动车和混合动力汽车业务

Hans Adlkofer 认为，短期内看，混合动力车的数量会比较多，但长期来看电动车的数量会更大。英飞凌在混合动力车上的经验可以转移到纯电动汽车上来。相比而言，电动车的机械结构会简单很多，这对国内的车厂更有利、更方便。

廖越峰认为，从北戴河会议后国家强调纯电动技术。纯电动技术的实施取决于电池技术。如果锂电池在寿命、性能和成本上都能达到倡导者描述的程度，那么纯电动汽车会被市场接受。混合动力汽车的难度在于对汽车电子特别是发动机电控和汽油发动机电控系统地相互配合。奇瑞和联合电子、博世在这一方面取得了一定的突破，但是代价非常昂贵。花费高昂的代价只获得了20%-30%的省油率，还需要国家补贴，限制了汽车的实用性。从系统开发上讲，开发电动车比开发混合动力车容易。

他说：“奇瑞前些年比较注重混合动力车，投入也比较大。在金融风暴和国家政策转向后，在纯动力汽车方面也赶了上来。在产品技术方面，混合动力和纯电动都达到了投放市场的水平。2010年底要向市场投放3款新车，1款中度混合动力车，2款纯动力车。奇瑞作为主机厂，主要着重于控制系统的控制方面，即软件方面；英飞凌作为零部件供应商主要是提供电控的硬件方面的支持和协助。”

关于电池管理

Hans Adlkofer 介绍说：“英飞凌在电池管理系统方面在欧洲与许多车厂合作。目前我们是在用标准器件来搭建，很快会推出一个专用芯片来配合这个系统。英飞凌在中国市场更多是关注在电动车方面，但电池是一个壁垒，相信未来可以解决这个问题。”

Hans Adlkofer 认为，在电池技术方面有两个问题需要解决：一个是电池单体的一致性；另一个是与一致性相关的电池管理系统的某些功能，在这一方面英飞凌和奇瑞都有涉足。英飞凌的 Active Balancing 技术在某种程度上可以协调电池组的一致性，奇瑞对这一技术很有兴趣。需要强调的是，电池寿命有80%是由内部材料决定的，电子只是在外部做补偿，电池管理系统更多是从外围的角度来考虑。

www.infineon.com/cn

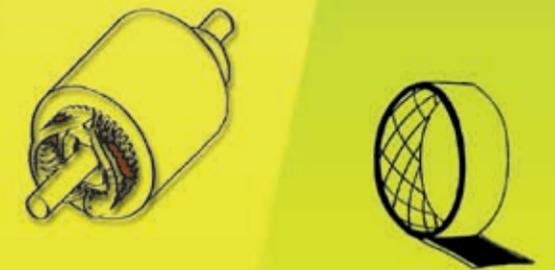
全球规模最大的
线圈、绝缘材料和电气
制造展暨大会

CWIEME
2010年柏林展会

德国柏林展览会
2010年6月22日 - 6月24日



请速预订展位，
机不可失



线圈、绝缘材料和电气制造展

美国办事处: East by North, Tudor Road, Newtown
Algermeer, Chancery Islands, OY9 3ZP UK
电话: +44 1481 822909 传真: +44 1481 823292
电邮: cwieme@coilwindingexpo.com

美国办事处: 28111 Countryview Drive,
Naperville, IL 60564, USA
电话: +1 630 350-0968 传真: +1 630 350-0968
电邮: cwiemeusa@coilwindingexpo.com

www.coilwindingexpo.com

嵌入式应用迎来创新机遇

——恒忆嵌入系统事业部亚太区总经理徐宏来解读新系列相变存储器

作为相变存储技术 (PCM) 的创新者, 恒忆 (Numonyx) 日前宣布正式推出全新系列相变存储器。该系列产品采用被称为相变存储 (PCM) 的新一代存储技术, 具有更高的写入性能、耐写次数和设计简易性, 适用于固线和无线通信设备、消费电子、PC和其他嵌入式应用设备。目前该产品已经量产, 并向市场供货。

恒忆嵌入系统事业部亚太区总经理徐宏来为媒体解读了新系列相变存储器的特点和市场机遇。他表示, 这种新的嵌入式存储器融闪存、RAM和EEPROM三大存储器的优点于一身, 一颗存储器芯片即可实现很多新功能。新产品发布采用了新品牌 Numonyx® Omneo™ PCM, 其写入速度有望达到现有闪存的300倍, 耐写次数达到10倍。

市场机遇

徐宏来表示, 90nm 128Mb P5Q已开始进入高速增长串行存储器市场; 90nm 128Mb P8P开始进入并行存储器市场; 到2012年, 45nm计划将现有市场总规模扩大到10亿美元以上。下图是iSupply 2009年4季度的对两个市场的调查结果。

徐宏来称: “自闪存于1988年间问世至今, 业内还从未见过一个如此崭新的高密度存储技术。今天, 对于代码存储和执行, 以及数据存储应用, 设计工程师必须使用不同类型的存储器。现在, 随着恒忆的Omneo相变存储器问世, 设计人员将获得一个简单的、单一存储器解决方案。”



此次推出的新产品包括支持串行外设接口 (SPI) 的存储器 (Omneo™ P5Q PCM) 和支持并行 NOR 接口的存储器 (Omneo™ P8P PCM)。两种接口产品都充分利用新的PCM的技术优势, 同时兼容工业标准的串行接口和并行接口。

嵌入式应用系统的最佳选择

Omneo™ P5Q PCM 是一款兼容高速 SPI 接口的 90nm 相变存储器, 集串行 NOR 闪存和 EEPROM 两大存储器的技术优点于一身, 具有字节修改功能以及更高的写入速度和耐写性能。

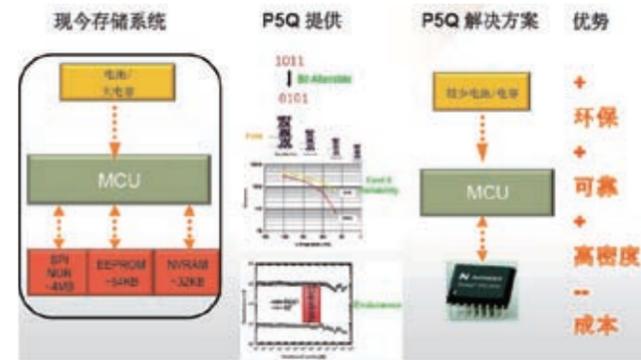
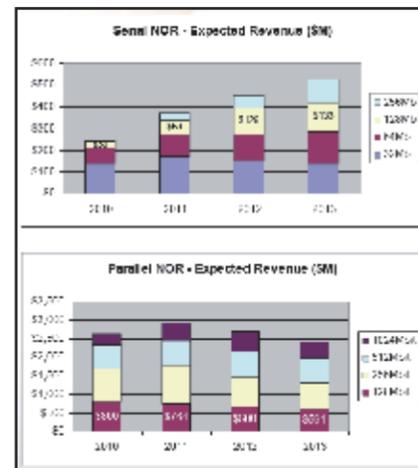
新存储器支持字节修改功能, 执行写操作无需再擦除大数据块, 从而使数据处理和软件编程变得更容易。覆写即“无擦除”功能让工程师和设计人员能够简化软件开发任务, 提升系统性能, 将存储器写时间缩短到闪存的三分之一。新产品 Omneo™ P5Q 的耐写次数达到 100 万次,

可写数据的量次是闪存的10倍。

Numonyx® P8P PCM 是恒忆推出的第二款 90nm 128Mb 并行相变存储器。第一款是在 2008 年 12 月推出的, 支持 10 万次的耐写次数。第二款产品将这个参数提高到 100 万次。现在两款产品均在量产。

恒忆还发布了公司为嵌入式应用相变存储器创建的新品牌: Numonyx® Omneo™ PCM。采用产品专用品牌方法是为了更高效地支持公司的产品战略: 针对特定的客户应用市场需求, 研发量身订制的存储器解决方案。

徐宏来说: “因为相变存储器的特性不同, 能够解决不同细分市场的独特难题, 所以恒忆决定用差异化的品牌战略宣传新产品的独特性。相变存储器技术带给客户的新功能和优势, 我们谋求直接将品牌战略与 PCM 为实际应用领域带来的价值, 以及利用这项技术优势的细分市场紧密联系起来。PCM 是一项超乎寻常的存储器技术。”



应用前景不可限量

Omneo™ 品牌代表相变存储器适用于嵌入式设计领域所有应用的内在能力 (“omni”) 和新一类存储器 (“neo”)。从消费电子到工业应用, Omneo 系列相变存储器的研制目标是实现嵌入式存储器系统创新的设计方法, 提供长远的制程升级能力和产品可靠性。

徐宏来介绍说, 随着能源越来越紧缺, 电表功能要求越来越高, 如分时计费、评估、得分等。在美国家庭, 安装了太阳能电池板, 白天可以把电能输送到电网, 通过电表记录下来, 晚上用电时只要付所用电网费用, 不仅可以输入, 还可以输出, 这样对电表要求更高, 要实时记录信息。现在的电表使用比较大的电池和电容, 一旦断电可以把 MCU 里面信息写入到 EEPROM 里, 然后用一些非挥发性 RAM。现在欧美比较多的是铁电材料, 因为电表的智能, 需要很复杂的执行程序放在 SPI 模里面, 而铁电材料容量有限, 而且成本比较高, 电表成本相当高。

Numonyx® Omneo™ P8P 相变存储器的创新机遇在于可以替代 RAM 和电池, 适用于电信、商业打印机和智能电表应用如果利用 P5Q 的特点, 以及位修改性、读写可靠性就可以提供新的解决方案, 不需要电池甚至电容, 直接用 P5Q 材料可以替代整个三种不同类型的存储器, 更环保、可靠性更高, 又提供大密度容量。因为它可以达到 18M, 提供更有用的信息和功能, 成本也有效降低了。目前中国市场传统电表有 5 亿个, 一旦智能电表被应用, 市场将相当广泛。

徐宏来最后表示, 恒忆设计、制造各种并行和串行 NOR 闪存、NAND 闪存、RAM 和相变非易失性存储器技术和产品, 以满足无线和嵌入式细分市场日益复杂化的存储需求。恒忆致力于为全球客户提供高密度、低功耗存储技术和多片封装解决方案。

www.numonyx.com/China/Pages/default.aspx

工业电子的卓越解决方案



- 高纹波电流铝电解电容器
- DC链路用MKP薄膜电容
- 节能与电能质量用功率因数校正(PFC)产品
- 耐8000安电流的电磁兼容性(EMC)滤波器和正弦波滤波器
- 容值达45μF的X2 EMI电容器
- 高电流电感器
- 冲击电流限制用热敏电阻
- 温度测量与补偿用负温度系数(NTC)热敏电阻
- 过流保护用正温度系数(PTC)热敏电阻
- 低损耗铁氧体材料
- 高级电表架构用声表面(SAW)滤波器
- 过电压保护用压敏电阻
- 高达25bar的微型压力传感器

www.tdk-epc.com

亚洲风能大会暨国际风能设备展览会
2010年6月23-25日 · 北京国家会议中心
TDK-EPC展位号: 1E05



照明用电感器

为你的LED驱动器选择正确的电感 (L)

各种驱动电路都需要支持新的LED应用和尽可能用新的电路技术满足设计师的高性能的需求。为了全面优化新电路，有必要深入了解一个元件的性能。特别是，电感器的选择和使用正确的工具仍然是设计过程的关键，确定最佳电感可能是优化LED驱动电路的最有成效的方法之一。

作者: Len Crane, 技术市场总监, Coilcraft

LED 应用

DC-DC LED 驱动器有使用降压、升压、降-升压和SEPIC拓扑。也有一些驱动LED的特殊要求，如需要一个恒定电流源。此外，很多驱动器使用脉冲输出实现调光能力，以及实现更高的效率，同时发挥超过一定的频率人眼就不会感到为闪烁现象的优势。然而，不管如何变化，基于电感的LED驱动电路有许多共同点。无论它们驱动单个LED或一串LED，无论它们是否有调光能力，电感器的基本操作都将是开关频率、负载电流，以及输入至输出电压比的一个函数。这些输入建立了(feed)共有DC-DC转换器基本的电感关系，即 $V = L \times (di/dt)$ 。这种关系，以及不同的机械要求，将决定选择的电感形式。例如，很容易想象，空间限制对于高亮度LED手电筒和一个LCD显示背光完全不同。

电感细节

要了解电感的大小、性能和成本之间的权衡，首先简单回顾一个电感的工作原理。显而易见，这些基本原理直接来自于数据表规格的电感性能，设计人员必须使用这些规格在元件之间作出选择。

一个功率电感器的设计任务是最大限度地提高电感(L)和饱和电流

(Isat)的乘积，同时尽量减少损耗。

图1中的公式显示了电感是由材料特性和几何结构的组合决定的。

$$L = 4\pi\mu \frac{N^2 A_e}{l_e} \times 10^{-9} \text{H}$$

图1: 电感是由材料特性和几何结构的组合决定的。

渗透率(μ)是所选择的磁芯材料的一个特定的属性，而有效截面积 a_e 和有效磁路长度 l_e ，描述了磁芯的几何结构。重要的是要注意到，虽然这似乎很明显，一个较大的磁芯截面可增加电感，但有一点违反直觉的是，一个较大的 l_e 可降低电感。例如，这将是一个较大直径圆形磁芯的实际情形。

如图2所示，我们可以根据与电感相同的物理参数描述饱和电流。

$$I_{sat} = \frac{B_{sat} \times l_e}{\mu (0.4\pi N)}$$

图2: 根据与电感相同的物理参数描述饱和电流。

类似于电感，饱和电流(或电压-秒)取决于几何结构(l_e)以及材料特性，即饱和磁通密度(B_{sat})和相对渗透率(μ)。请注意，Isat与渗透率成反比，它直接影响电感。这就意味着，优化电感值和优化额定电流饱和和互相冲突。

Isat成为了电感必须额定多少峰值电流的规范。另一方面，平均额定电流是由损耗决定的。要完全理解电感损耗，像趋肤效应(skin effect)、磁芯损耗，以及其他频率相关的损耗等现象都必须加以考虑，但一个好的出发点是考虑DCR(DCR)。我们通常认为这是线材表(wire table)中的一个单值，但它也是一种材料特性和几何结构的一个函数。材料属性是电阻率(ρ)，而绕组导线的长度和截面是几何尺寸。

DCR、Isat和L方程表明，这些属性分别关联到相同的物理参数，为

$$DCR = \rho \times \frac{l_w}{a_w}$$

图3: 材料属性及绕组导线的长度和截面。

优化所有三个属性提出了挑战。例如，增加磁芯的横截面会增加L和Isat，但不利于增加DCR。提高磁芯渗透率将相应增加电感和减少DCR，但反而会降低Isat。最终的结果是，任何设计必须是这些因数的组合，没有一个设计会提供所有参数优化。因此，设计人员获得最适合一个特定的应用的参数组合的工具非常关键。这些工具应包括明确的规格和排序/查找一个

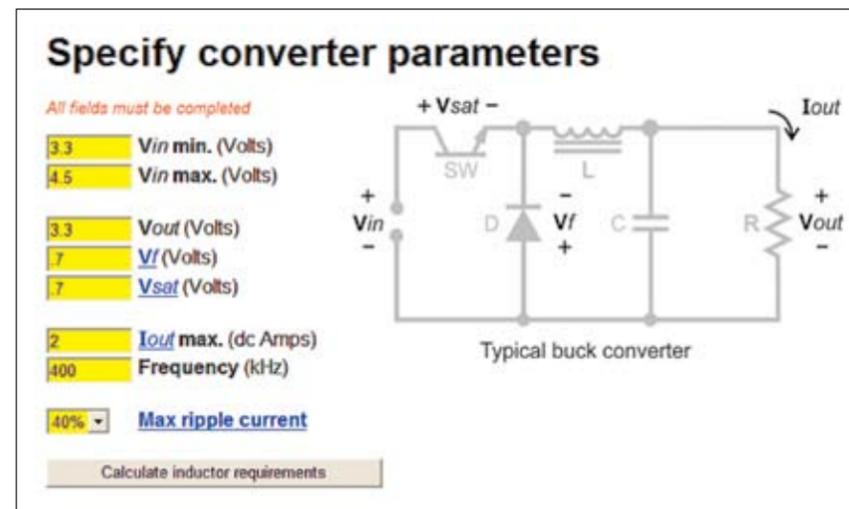


图4: 降压转换器计算电感参数所需的输入。



图5: 实例结果。

Part number	Mount	Core material	Other	L	DCR	Isat	I rms	L max	W max	H max	Price	Compare
LPS3314-153	SM	Ferite	S	15.0	0.4400	0.59	0.82	3.30	3.30	1.40	\$0.43	Compare
LPS4012-153	SM	Ferite	S	15.0	0.5500	0.84	0.73	4.00	4.00	1.20	\$0.43	Compare
LPS3015-153	SM	Ferite	S	15.0	0.7000	0.62	0.59	3.00	3.00	1.50	\$0.43	Compare
LPS3310-153	SM	Ferite	S	15.0	0.8000	0.45	0.45	3.30	3.30	1.00	\$0.61	Compare
DO3314-153	SM	Ferite	S	15.0	0.8600	0.68	0.65	3.50	3.50	1.40	\$0.78	Compare
LPS3010-153	SM	Ferite	S	15.0	0.9500	0.44	0.48	3.00	3.00	1.00	\$0.43	Compare
LPS3010-153	SM	Ferite	S	15.0	1.5700	0.42	0.4	3.00	3.00	1.00	\$0.66	Compare

图6: 合适电感器的列表。最适合这些规格的电感的一些方法。

降压稳压器实例

为了演示所需的电路性能如何转换成电感，峰值电流和额定平均电流等必要的电感规格，需要考虑在2A驱动电流和3.3V正向电压下驱动

一个白光LED的实例，锂离子电池的电压范围在3.3V至4.5V。此外，由于是一个典型的便携设备，要考虑面积和元件高度是有限的。

$V_{in} = 3.3$ 至 4.5VDC

$V_o = 3.3\text{VDC}$

$I_o = .2\text{A}$

$F = 400\text{kHz}$
 $Z = 1.5\text{mm}$ (最大)
 $X \times Y = 4\text{mm} \times 4\text{mm}$ (最大)
 对于这个电压降压应用，降压转换器计算电感参数所需的输入如图4所示。

这一信息和 $V = L \times (di/dt)$ 是计算所需的L值，以及峰值电流(Isat)和额定平均电流(Irms)电感需要的所有数据。图5显示了这个例子的结果。

电感计算基于尽量减少所需的输出纹波电流和保持电感连续电流传导所需的电感总量。有效的输出电压纹波是输出滤波电容的等效串联电阻(ESR)电流纹波时间的产物。在一般情况下，LED驱动器的纹波不像许多其他应用那么低。

Isat规格显示了电感必须有最小峰值电流额定值，以确保磁芯饱和，否则，一旦饱和，电感将会下降，转换器的工作将无法达到预期水平。Irms额定值反映了流过电感器的平均电流，在降压转换器中它与平均负载电流相同。

计算中包括了峰-峰纹波电流，稍后将需要计算频率相关的损耗。

电感规格确定后，下一步就是要找出一个实际元件，以满足这些要求。基于L和电流规格，以及物理尺寸的限制，Coilcraft电感搜索工具可获得一个合适电感器的列表。

最佳匹配一个应用有多种选择是必要的。首先考虑三个选择。面积尺寸范围从3.3至4.0mm，高度是1.2mm、1.4mm和1.5mm。当然，人们可以根据尺寸做出选择，如果是最重要的应用。如果元件的高度是最重要的，那么LPS4012-153是最好的选择，如果节省印刷电路板空间更重要，LPS3015-153是赢家。

假设这些尺寸都可以接受，还有其他的考虑。许多LED应用产品是专门为节约能源目的开发的，所以选择具有最佳平均功耗的元件是一个重要

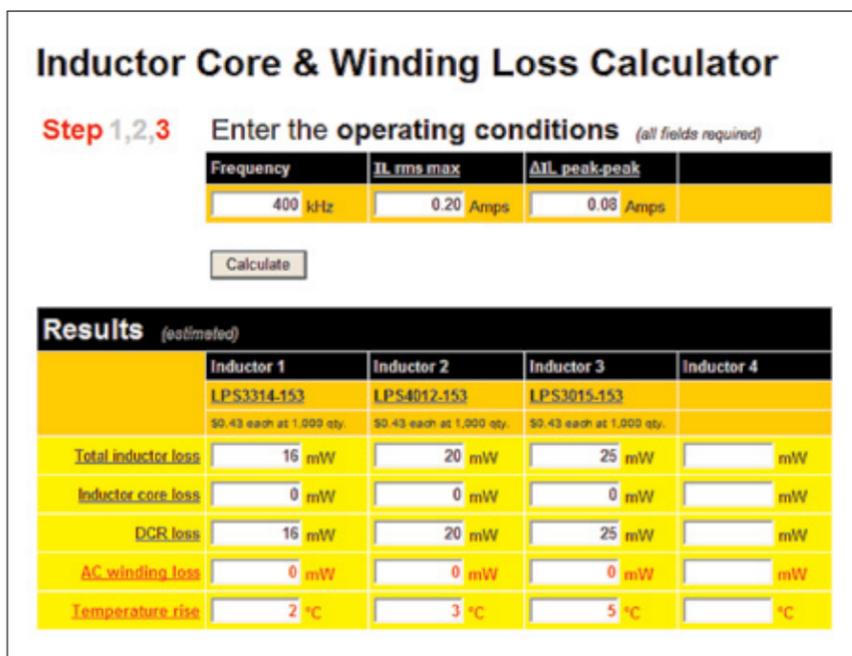


图7: 计算预计的损耗。

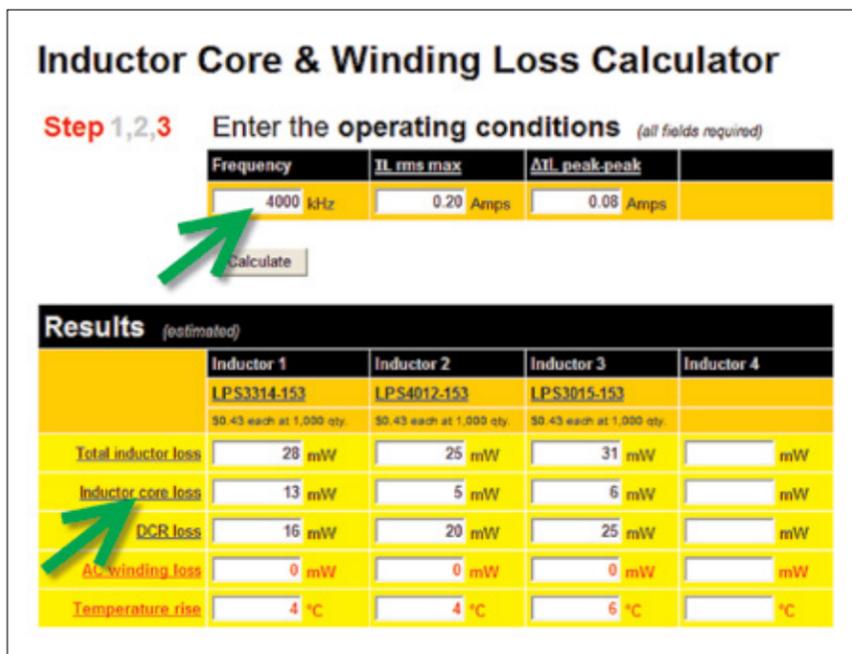


图8: 选择电感。

的考虑因素。在这三个部分, DCR 范围从 0.44 至 0.70Ω, 当然最有效工作 LPS3314-153 的可作为首选。

相反, 许多转换器设计希望有额外的 Isat 额定值, 以适应激增的负荷或短路情况, 这将需要强调寻找具有最高额定值的 Isat 电感。

有更多机会优化表中显示的值。最常见的决定之一是考虑任何 DC-DC 转换器, 包括使用开关频率的 LED 驱动器、通过高频平衡较小的元件尺寸, 而不是较低频率的较好的效率。Coilcraft 磁芯和线圈损耗计算器给出了一个快速简便的方法来判断不同开

关频率潜在的性能增益。

可以根据开关频率、平均电流, 以及峰-峰纹波电流的组合计算预计损耗。本例的结果总结在图 7 中。

对于这些工作条件, 没有预测磁芯的损耗和交流绕组的损耗。预测的损耗完全是由 DCR 传导损耗组成的。这种情况表明, 在引进显著的磁芯或交流绕组损耗之前, 电感器可在更高的频率运作。

事实上, 在 400kHz 而不是 4MHz 时发现审核电感器, 确实显示磁芯亏损增加。选择的三个电感效率大致相同, 任何一个都可能适合该应用。设计人员可以根据其他因素——面积、高度、可用性、成本等自由地做出最后选择。

在这个例子中, 我们只是研究了工作在更高频率的同一个电感的影响。为了真正利用较高频率的优势, 同样的工具和程序应当用于重新计算在较高频率所需的 (较小) L, 决定选择使用体积更小的电感器。

SEPIC 转换器实例

对于便携式应用, 不仅是运行效率高的期望, 但同样重要的是在尽可能广泛的电压范围内工作, 以获得每次充电后最长的电池寿命周期。在前面的例子中, 最小输入电压限制在 3.3V, 但对于一个典型的锂离子源, 工作在尽可能低的放电周期将是可取的, 一般为低至 2.7 V。这里的 3.3V 输出在输入电压范围内, 不再使其成为纯粹的降压应用。这种情况一个非常流行的拓扑结构是 SEPIC 转换器, 它使用两个电感元件提供升降压的能

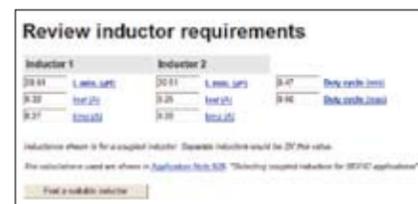


图9: 每个绕组所需的电感值以及额定电流。

力。在这种情况下, 再次根据 $V = L \times (di/dt)$ 以及补充规定分开计算这两个电感, 有一些性能类似于工作在输入和输出绕组电流有不同要求的变压器。虽然可以使用物理上独立的器件用于输入和输出电感, 但使用两个绕组再加上一个磁芯作为一个器件可以节省宝贵的电路板面积, 并有额外的好处, 即每个线圈只需要一半的电感, 就可以达到预期的相同性能。

这个例子中使用 Coilcraft SEPIC 转换器电感选择器, 输入电压范围扩展到 2.7V, 提供了每个绕组所需的电感值以及额定

电压和不同的额定电流出现在两个绕组上, 现在电感需要大一点。请注意,

这一结果表明, 由于较低的输入

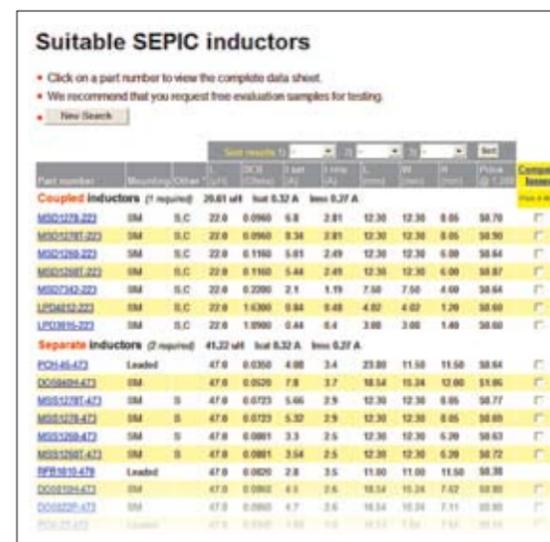


图10: 分立式电感器。

电感的两个平均电流与负载电流完全

相同。类似于降压稳压器电感器都是串联到负载的。图 10 所示的结果是分立式电感器。如果电感器是与同一个磁芯耦合, 只有一半的电感值是必需的。图 10 显示了这个 SEPIC 转换器可用解决方案, 采用了耦合和分立式电感器。

结论

LED 驱动器需要新的电路技术, 以满足高效率的性能目标。为了满足往往空间有限的应用的这些目标, 电感器的选择至关重要。幸运的是, 对今天的用户, 许多电感器的形状、大小和类型都可使用, 而且有必要的工具来确定它们。

www.coilcraft.com

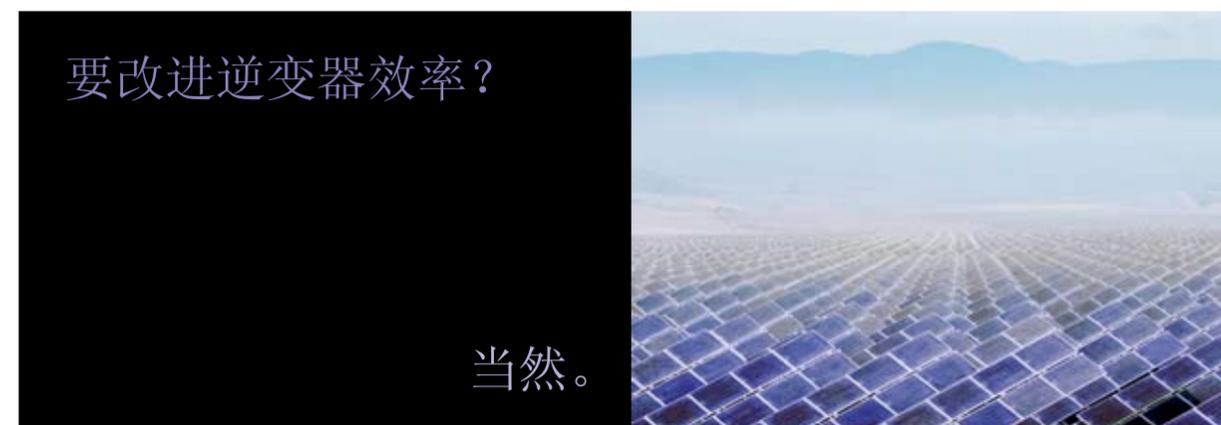


ABB 法国
电流与电压传感器部门
电子邮件: sensors.sales@fr.abb.com

为了帮助你实现更高的效率, 我们提供了我们最好的闭环传感器——ESM。可再生能源的参与者已经选择了我们的霍尔效应传感器。与这些客户分享我们的经验, 我们优化了 ESM 系列。

在逆变器变得越来越小型化时, 我们加强了 ESM 系列的磁性免疫性和动态响应能力。这多亏了这些改进, 我们确保能够为您的设备提供增加的性能。 www.abb.com

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

新一代功率 MOSFET

满足理想开关需求

NexFET技术使转换器以更高的切换频率运作，最终使滤波器组件的体积与成本降至最低。

作者：Jacek Korec和Shuming Xu博士，功率级部门，德州仪器

功率MOSFET可作为高频率脉冲宽度调变（PWM）应用中的电气开关，例如稳压器及/或控制电源应用之中负载电流的开关。作为负载开关使用时，由于切换时间通常较长，因此装置的成本、尺寸及导通电阻（on-resistance）是设计时考虑的重点。用于PWM应用时，晶体管必须在切换期间达到最低的功率损耗，对于促使MOSFET设计更为挑战且时间成本更高的小型内部电容而言，这已成为另一项必要的需求。设计人员需要特别注意栅极对汲极（Cgd）电容，因为这类电容决定了切换期间的电压瞬变时间，这是影响切换功率损耗最重要的参数。

同步降压转换器的“理想”开关，即计算机应用中最常用的转换器拓扑，必须具备下列需求：

- 低传导损耗（低 $R_{ds,on}$ ）
- 低切换损耗（低 Cgd）
- 低驱动器损耗（低 Ciss）
- 无横流（cross-current）损耗（低 Cgd/Ciss 比率，避免击穿（shoot-through）效应）
- 低体二极管（body diode）损耗（低 Q_{rr} 及硬式切换，缩短先断后合（break-before-make）的延迟时间）

当然，作为开关用的装置必须具备稳定的结构，才能消耗大量的累增崩溃电量（avalanche energy），以确保整个安全操作范围（SOA）的运作都正常可靠。

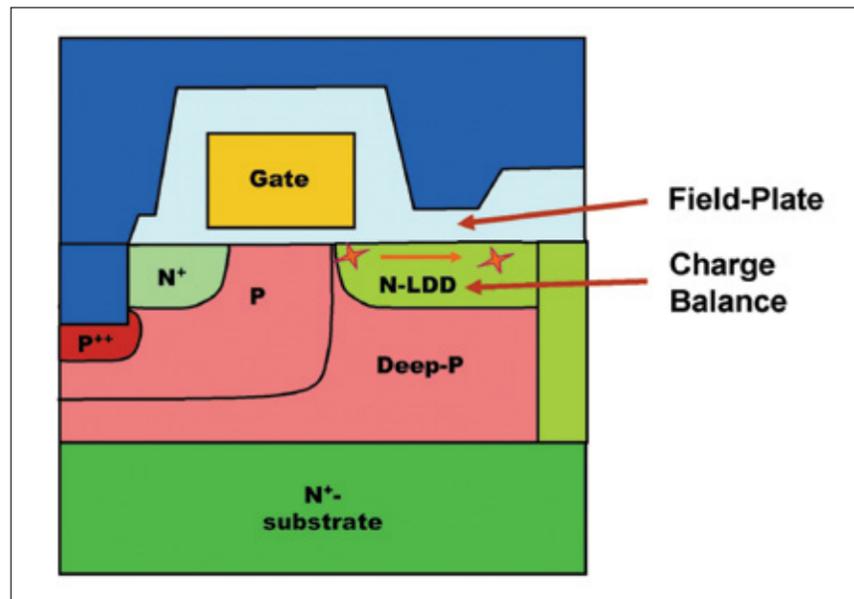


图1: NexFET装置的剖面示意图。

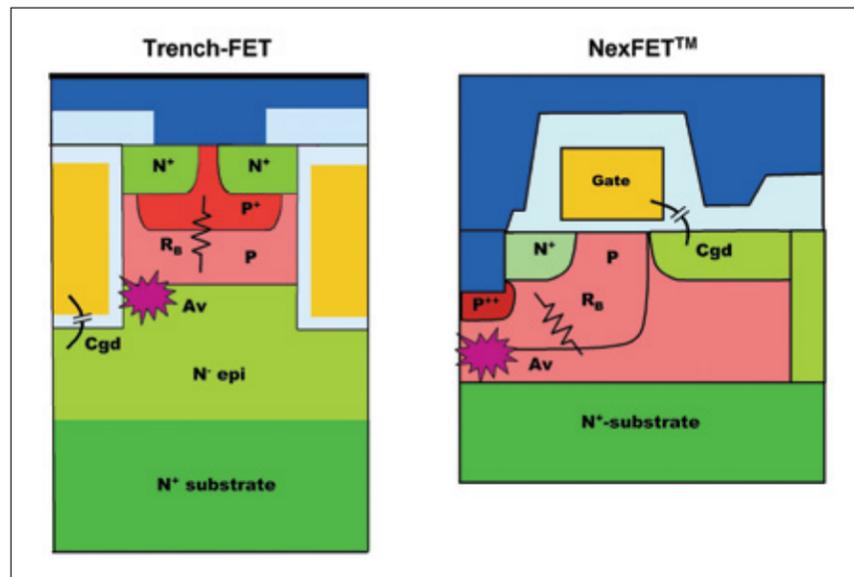


图2: Trench-FET与NexFET的技术比较。

装置概念及技术

NexFET™ 技术是电源应用的新一代 MOSFET，其中采用能够成功放大无线射频（RF）信号的横向扩散金属氧化物半导体（LDMOS）装置；见图 1 剖面示意图。电流会从最上层金属化源极端流经平面栅极下方的侧边通道，并流至轻掺杂汲极（LDD）延伸区域，然后借由低阻抗的垂直沉片（vertical sinker）转向基板。无线射频可提供最低的内部电容，而垂直电流可提供高电流密度，完全没有 LDMOS 晶体管平面配置常出现的解偏压问题。

NexFET 装置的源极金属化具有独特的拓扑，可在栅极的汲极隔点达到场效电板（field-plate）效应。场效电板能够沿着 LDD 区域进行电场散布，因此能够降低栅极隔点的高电场峰值，最终能够有效抑制热载子（hot carrier effect）效应，此效应会造成一般常用 LDMOS 晶体管栅极氧化物质量的恶化。

利用 LDD、场效电板及下方深 P 区域的电荷平衡，LDD 区域会提升到高度载子集中的程度。这有助于将装置的阻抗（ $R_{DS(on)}$ ）降至最低。深 P 掺杂也可用来提供信道区域下方的一个大型电荷，以抑制短通道效应（short channel effect）。如此的做法可设计出较短的通道，而不会产生任何与贯穿效应（punch-through effect）相关的问题。在连接至源极植入区域的浅沟槽中，会执行源极接触。掺杂分布（doping profile）工程技术可用来找出高汲极电压的电气故障位置。进而找出远离栅极氧化物的累增崩溃产生热载子，并且确保内部双极晶体管结构不会达到极高的累增崩溃电流密度而被触发。

最近二十年来，沟槽 MOSFET 已成为低电压（小于 100V）电源开关最成功的技术。图 2 为沟槽及 NexFET 技术的比较。沟槽技术的主

要优点是主动式栅极节距内具备高信道密度。然而，大区域的沟槽壁不利于缩小内部电容的体积。另外，沟槽下方外延层的中等掺杂程度使得晶体管的阻抗无法加以调整，并且会限制低汲极电压应用（例如低于 20V $V_{DS,max}$ ）中 FET 设计所具有的优点。

设计人员可利用现成的最新精密平版印刷制程来结合细微的栅极线路与 LDD 区域的高掺杂度。此全新结构具有沟槽 MOSFET 技术的优异阻抗性能，又保有极低的电荷特性。横跨源极与汲极的栅极最小重叠区能够使内部 C_{GS} 及 Cgd 电容的体积缩小，因此可达到绝佳的切换性能。此外，LDD 区域的源极金属场效电板可作为

屏蔽汲极终端的去耦合栅极，这会大幅降低 Cgd 值，即使是少量汲极电压。对先进沟槽 MOSFET 而言，较低的 Ciss 及 Cgd 值会使 NexFET-FOM（ $R_{DS} * Q_G$ 及 $R_{DS} * Q_{GD}$ 指标）优于进行观测的 FOM（见图 3）。

NexFET 切换性能

在同步降压拓扑的 PWM 切换转换器应用中，NexFET 装置及最新沟槽 MOSFET 的性能评定实验资料（图 4）在低功耗电源供应领域中相当常见。对六相位的商用评估电路板而言，转换器的效率被视为输出电流的功能之一。使用先进沟槽装置取得的结果落在资料的邻近群组内，误差只

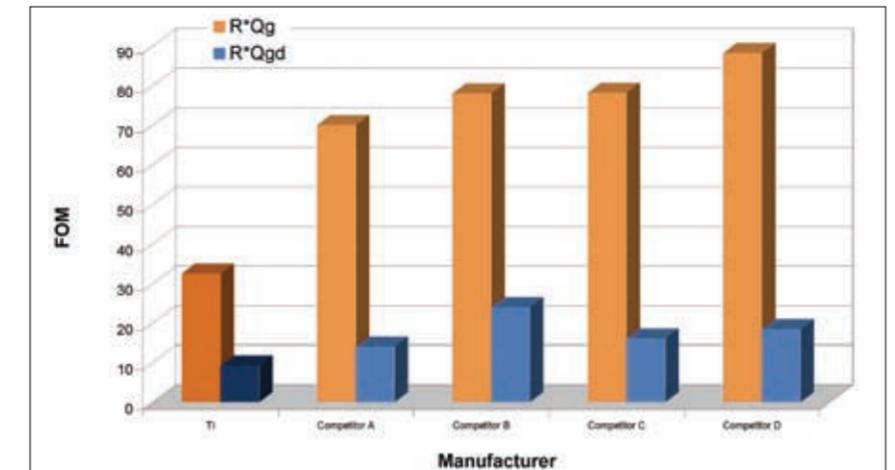


图3: 评定 FOM性能。

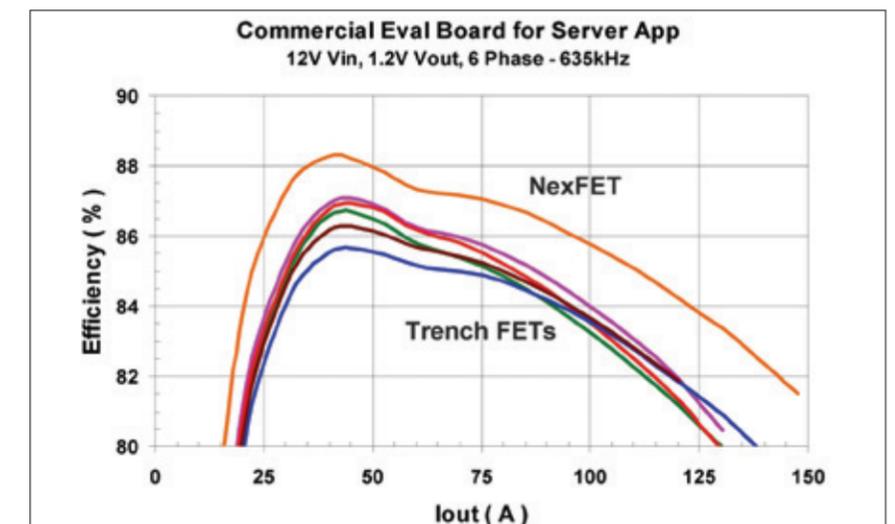


图4: 服务器应用中同步降压转换器效率。

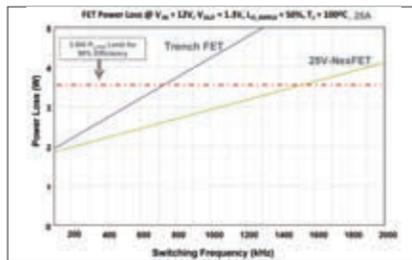


图5: 高切换频率、支持NexFET的转换器运作。在整个负载电流的范围中，NexFET芯片组实现的转换器效率高出2%至3%。

NexFET晶体管具有类似于最佳沟槽装置的体二极管反向恢复行为 (body diode reverse recovery behaviour)，它们的差异在于 NexFET 可使用硬式 PWM 驱动器，其中晶体管的关闭不仅相当灵敏，而且尾部电流相当小，因此可达到较短的先断后合延迟时间，而且能够将二极管传导时间

及相关的二极管传导功率损耗降至最低。换句话说，使用 NexFET 开关时，缩短栅极驱动器阶段所需的延迟时间能够进一步提升转换器的效率。

图5显示 NexFET 解决方案与先进沟槽 FET 芯片组中 12V 同步降压转换器在功率损耗与切换频率的相互关系比较。总结而言，转换器的效率可维持在切换频率的 90% 以上 (功率损耗为 3W)，而使用 NexFET 装置可将切换频率从 500kHz 增加到 1MHz。驱动条件经过最佳化后，便能够将此频率实际增加到 1MHz 以上。

摘要及展望

针对理想开关的需求，NexFET 技术可提供下列功能：

- 特定 $R_{DS(on)}$ 能够与最新沟槽 FET 媲美

- 更低的 C_{iss} 及 C_{gd} 可提升 FOM
- 大幅改善切换损耗及驱动器损耗。
- C_{GD} 与 C_{iss} 的比率近似于沟槽 FET，但是绝对 C_{gd} 值相当小，而且通过米勒电容 (Miller capacitance) 将电荷回馈的总数降至最低，可提升击穿效应的抗扰度。
- 体二极管的 Q_{rr} 相当近似，但是可以更加加重 NexFET 晶体管的切换，而且可以大幅缩短驱动器所导致的停滞时间 (dead time)。

只要将 NexFET 芯片组置入既有系统中，即可观测出转换器效率方面的独特优点。NexFET 技术能够使转换器以更高的切换频率进行运作，最终使滤波器组件的体积与成本降至最低。

www.ti.com.cn

上接第26页

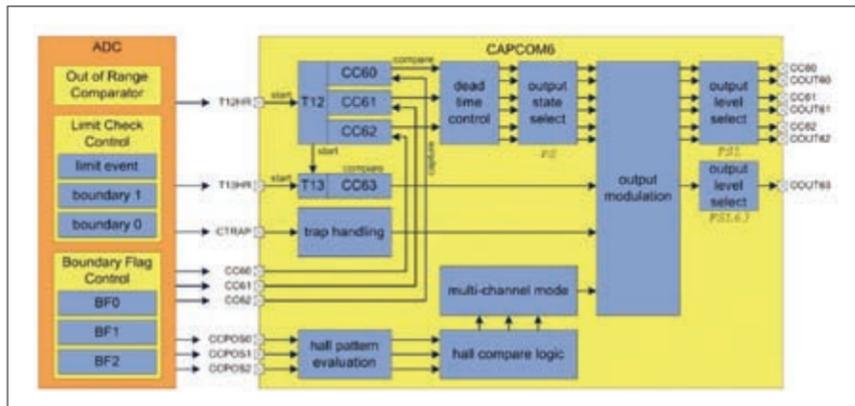


图5: 带7个管脚的D²-Pak (左侧)与标准的D²Pak (右侧)的散热性能比较。

估计出关断损耗。例如，输出电流和工作频率分别为30A和250kHz的降压转换器，若采用D-Pak封装，可产生0.7W的功耗，因为封装的总电感为6nH。SuperSO8等低电感封装的电感仅为0.5nH，功耗降至0.1W以下。更低的封装电感也可有助于避免 MOSFET 在快速瞬变条件下，因源端管脚电感导致的误打开。

另一个与封装相关的课题是散热问题。采用改进的标准封装或选用新

型封装，可改善散热性能。如图5所示，选用带7个管脚的D²Pak封装，代替标准的D²Pak封装，可避免出现热集中点，从整体上降低器件的温度。SuperSO8封装具备更多的优越性。图6对采用带7个管脚的D²Pak封装的器件与采用有效硅面积相同的SuperSO8封装的器件进行了比较。SuperSO8封装不仅改善了温度性能，还缩小了占板空间。此外，SuperSO8封装还可采用顶部制冷，从而进一步改进散热性能。



图6: 带7个管脚的D²-Pak器件 (左侧)与硅面积相同的SuperSO8器件 (右侧)的散热性能比较。

结论

通过推出适用于200V和250V电压级的OptiMOS 3器件，如今，英飞凌科技的产品已经覆盖从25V至250V的整个电压范围。无论任何电压等级，OptiMOS 3都具备一流的静态和动态损耗，使客户能够针对各种拓扑结构，设计出具备前所未有的能效和功率密度的功率转换器。

www.infineon.com/mosfets

壮大 OptiMOS™ 3 功率 MOSFET 系列产品阵容

为高效产品提供更高性能

如今，客户要求产品不但节能，还要体积更小，从而推动功率转换行业向前发展。交流/直流和直流/直流转换器拓扑的不断发展，改善了转换器效率。

作者: 英飞凌科技研发部Ralf Siemieniec博士、Oliver Häberlen博士与英飞凌科技技术营销部Juan Sanchez

功率MOSFET是功率转换器的核心部件，是设计高效产品的基础。MOSFET设计的改进可使电路设计者充分发挥改进器件的性能，比如开关性能的提高和其他几个关键参数的改善，可确保转换器能够更高效地运行。某些情况下，还可对设计的电路进行修改。若不采用这些改进的MOSFET设计，就无法做到这一点。

2006年，英飞凌为了满足客户的要求，推出了OptiMOS™ 2 100V MOSFET。它是该电压等级里采用电荷补偿技术的第一个功率MOSFET器件。相对于传统的设计而言，它大幅降低了MOSFET 导通电阻，并保持了出色的开关性能。

英飞凌推出的OptiMOS 3系列进一步改进了设计，使更高电压等级的器件能够受益于这种技术。在150V至250V的电压范围内，OptiMOS 3器件不仅具备同类最佳性能，而且同时在几个重要参数上取得了改善。这种全新的器件具备较低的栅极电荷特性、较高的开关速度和良好的抗雪崩性能，从而成为众多开关电源(SMPS)产品的理想之选。这些产品包括用于电信设备和服务器的高效交流/直流开关电源和直流/直流转换器、D类放大器和电机控制驱动装置等。

器件概念

1998年，采用600V CoolMOS™ 技术的商用化产品被推出，适用于功率MOSFET的补偿原理也随之问世。相对于传统的功率MOSFET，其 $R_{DS(on)}$ XA大幅降低背后的基本原理是，通

过位于P信道的受体对n漂移区施体进行补偿，如图1所示。

对于击穿电压较低的产品而言，沟道场极板MOSFET是一个不错的选择。场极板的应用可明显改善器件的性能。该器件包含深入大部分N漂



图1: 通过P掺杂通道 (左侧)和场极板 (右侧)补偿漂移区。

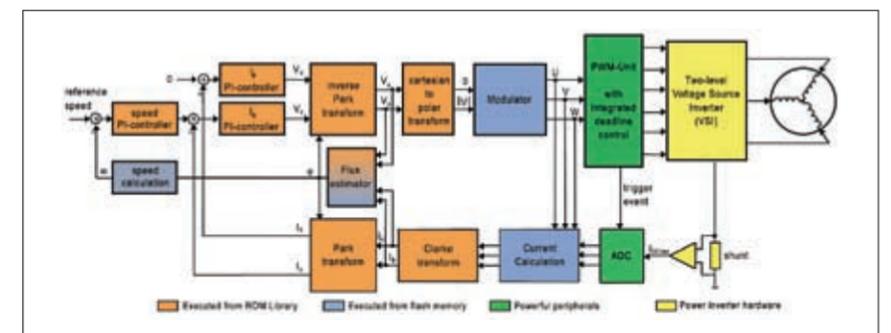


图2: OptiMOS 3 150V、200V和250V设立了导通电阻和优值的行业新标杆。

移区的深沟道。绝缘深源电极通过厚氧化层与N漂移区隔离开，并作为场极板提供阻断条件下平衡漂移区施体所需的移动电荷（如图1所示）。标准MOS结构的电场呈线性垂直下降，在体/漂移区pn结点具备最大的场强。这些器件无横向的电场分布。在场极板器件中，存在横向的电场分布，空间电荷区主要是沿着横向的方向扩展。因此，获得的纵向电场分布几乎是恒定的，而给定击穿电压所需的漂移区长度大幅降低。与此同时，漂移区的杂质浓度提高。这两种技术都可导致通态电阻的大幅降低。

扩展器件系列，实现更高阻断能力

占板空间更小的全新高效边缘终端结构的开发，使OptiMOS 3系列将这种技术的优势扩展至击穿电压高达250V的器件。

终端结构与电荷补偿技术的有机结合，带来了极低的导通电阻和出色的优值(优值=导通电阻 x 栅极电荷)。图2将其于目前最接近的竞争产品进行比较，清楚显示了这些技术在改善器件性能方面的优势。这些技术发展的终极目标是，确保开发的器件能够提供适用于各种系统要求的卓越解决

方案。在电机控制装置等大电流产品中，采用D²-Pak和TO-220封装的最低电阻器件，可使导通损耗降至最低，并减少系统的并联器件数量。在快速开关产品中，极低的栅漏极电荷(Q_{GD})和栅漏极优值(栅漏极优值=导通电阻 X 栅漏极电荷)可大幅降低开关损耗，改善系统的整体能效。因此，采用SuperSO8封装的器件，是直流/直流转换器或D类放大器等产品的理想之选。此外，极低的导通电阻(R_{DS(on)})常常允许减小封装的尺寸。TO-247封装替换为TO-220封装，D²-Pak或TO-220经常可替换为SuperSO8。最终的结果是，确保开发出极其紧凑、节省板卡空间的解决方案，大幅改善开关性能。

另一个重要问题是并联，尤其是对于电机控制装置等大电流产品而言。为满足这种产品的各种要求，采用全套功率模块常常是比较有利的。这可确保改善热管理、降低寄生电感，并大幅提高整体性能。在这里，采用这种全新的器件，可显着减少器件的数量。图3的例子显示了在功率模块中实现并联的大型OptiMOS 3 150V芯片的开关波形。在这里，两个DCB实现并联，一个DCB基底上又并联8个芯片，从而实现一个三相、全桥拓

扑。图3显示了一相开关在80V电压和500A开关电流条件下的开关特性。波形表明在关断阶段，过冲电压处于可接受的范围之内，开关顺利，未发现任何问题。

选择适当的封装

随着半导体技术迅速发展，封装已成为影响低压MOSFET的一个重要因素。尤其是封装电感可对导通损耗、整个器件和产品的性能产生重要影响。此外，由于这种最新技术的器件导通电阻尤其低，需要采用低电阻封装，避免器件的应用受封装特性限制。

如今，多数厂商的30V MOSFET器件技术，其芯片导通阻抗比TO-220的封装电阻低。业界最新的60V器件的封装电阻占器件总电阻的比例为30%以下——即使100V器件的封装电阻(假设为1毫欧)的占比也超过了20%。因此，显然这种封装电阻会限制最低的导通电阻。此外，若给定了导通电阻，则需要一个更大的晶圆来实现，但是这会增加栅极电荷，导致降低器件的开关速度。

图4显示的是，在最常见的高压MOSFET中，封装电阻占晶圆尺寸最大的器件的总电阻的比例。若要朝着更高功率密度、更高能效的功率转换器设计方向前进，需要采用SuperSO8、S308或DirectFET/CanPAK等全新封装代替有管脚的SMD封装或适用于低压MOSFET的过孔器件。

由于存在封装电感，因此很容易

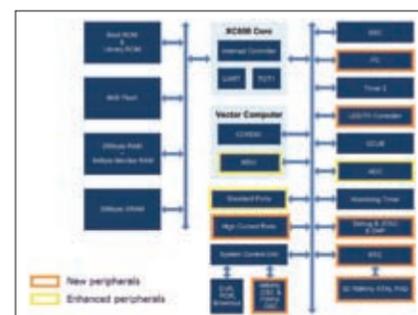


图4: 封装电阻占晶圆尺寸最大的器件的总电阻的比例(几种最尖端的技术的比较)。

下转第24页

创新性技术帮助 8 位微控制器降低功耗

更低功率意味着更小电源、更价廉电池

今天的微控制器设计通常都是采用电池供电或信号线供电，以取代以往的无源或机械元件。所有这些设计都要求极低功耗和足够的性能，以满足产品规格。

作者: Arne Martin Holberg, AVR项目经理; Andreas Eieland, 产品市场经理, Atmel

更低的功率意味着更小的电源、更价廉的电池，并让产品能够采用信号线(比如火警线)供电，从而降低终端产品的成本。尽管功耗是工作电压(V_{CC})与电流消耗(I_{CC})的乘积，在描述芯片的功率特性时，电流消耗每每是唯一被考虑的参数。这是一大误区，因为降低工作电压其实也会直接减小电流消耗和总体功耗。电流消耗随系统时钟频率的增加而直接增加，故保持系统时钟尽可能地低对降低功耗是至关重要的。同时，尽量提高应用产品的运行速度也十分重要，因为这样可以缩短激活模式下的工作时间，使设备得以迅速返回到节电睡眠模式，并尽可能长地保持这种模式。时钟频率受众多因素的影响，其中包括微控制器的周围环境和外设，以及架构与指令集。RISC微控制器一般单时钟周期执行指令，但有些架构在馈送到CPU之前会以与CISC系架构相同的方式划分时钟。这种情形将导致执行目标应用时真正所需的时钟频率产生混乱。

在查阅微控制器数据手册中的电流消耗数值时，设计人员应该密切关注指令集架构。大多数数据手册都只提供了微控制器在无外设运行情况下的功耗值。然而，外设消耗的额外电流是必须考虑的因素，因为所有的

MCU都带有外设，而这些外设对功耗大有影响。

激活模式与睡眠模式

在许多应用中，处理器并非连续不断运行，而外设也可能大多时间都处于空闲状态。通过利用几乎所有处理器都带有的各种“睡眠”模式，总体功耗可得以降低。最常见的睡眠模式是掉电、节电和闲置模式。在掉电模式下，所有元器件都被关断，包括时钟源和实时计数器。在节电模式下，除记录时间的32kHz晶振时钟继续运行之外，所有元器件都被关断。掉电和节电模式下，易失性存储器的内容都被保存，故在设备被唤醒时无需进行外设初始化，从而确保应用可在更短的时间内被唤醒。闲置模式是一种浅睡眠模式，设备中只有部分元器件

被关断，而微控制器的主要部件则仍在运行中。

具有多种睡眠模式的优势在于其可以提供一种灵活性，即当微控制器的某一部分对当前功能并非完全必须时，可以予以关断；所节省的功率量将取决于使用何种模式。例如，在供电电压1.8V、1MHz及25°C的条件下，爱特梅尔的ATmega328P AVR控制器在激活模式下的耗电量为300μA，闲置模式下为40μA，节电模式下为0.70μA，而掉电模式下还不到100nA。

由于微控制器可能相当多的时间内都处于非激活状态，故睡眠模式下的功耗与有功功耗同样重要。许多设计人员采用功率预算来确定平均功耗，并计算电池要求。虽然目前大多关注的是有功功耗，其实哪个模式是

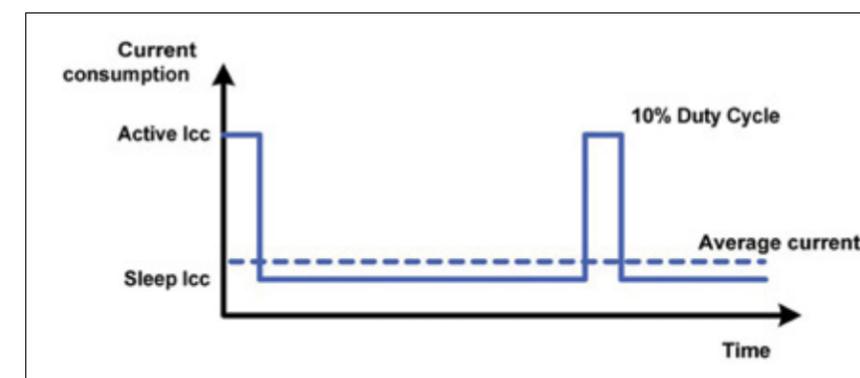


图1: 功率预算。

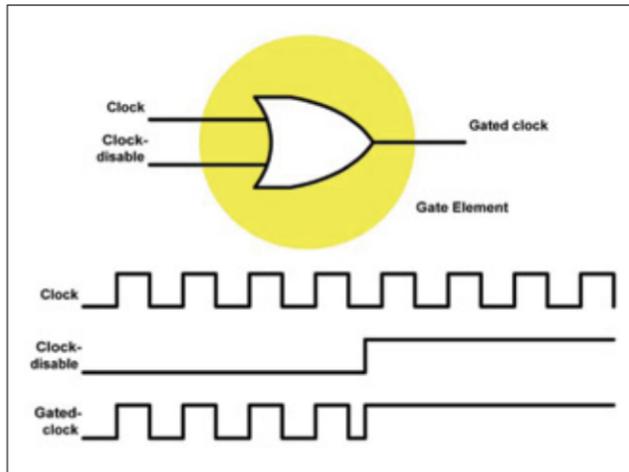


图2: 时钟门控原理。

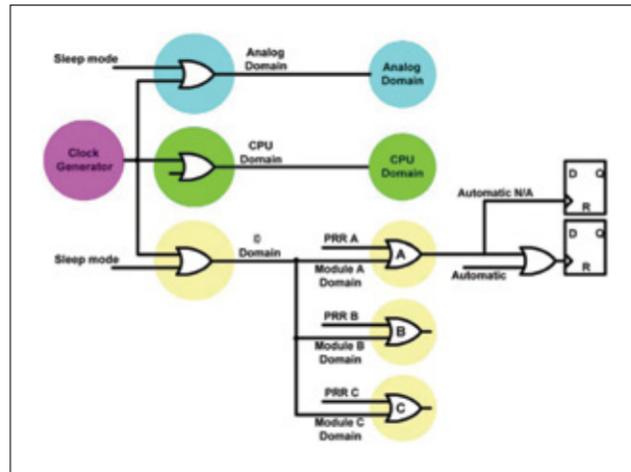


图3: 三个主要的时钟门控级。

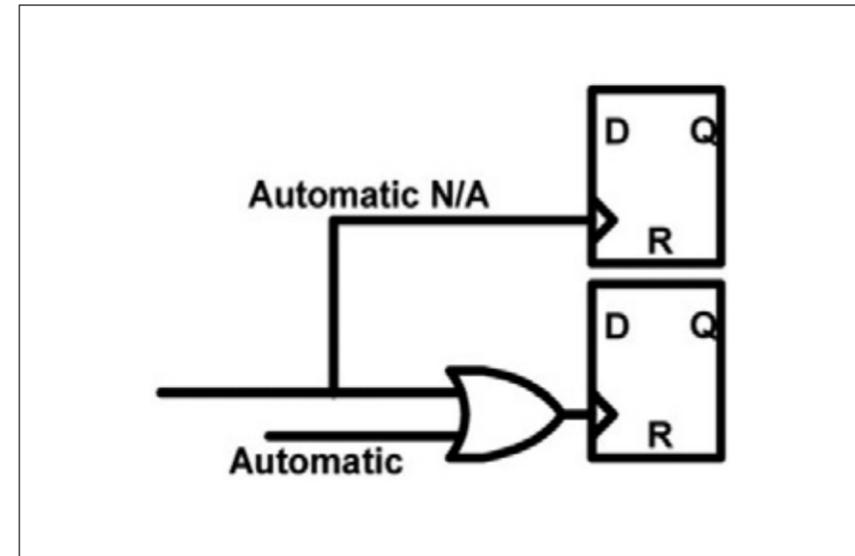


图4: 带有及没有自动时钟门控的设计。

最重要、真正需要考虑，往往取决于各个睡眠模式和激活模式之间的占空比。比如，在自动调温器、无匙遥控门锁系统或安全系统等应用中，处理器大部分时间都处于闲置状态。因此，在这些应用中，睡眠模式可能成为功耗的最大部分，故睡眠模式下的功耗将是最需要考虑的参数。

如何降低睡眠模式下的功耗

现代微控制器基于数字 CMOS 逻辑而设计。理论上，CMOS 只有在逻辑信号或时钟信号从“0”到“1”或从“1”到“0”翻转时才产生功耗。按照这种理论，睡眠模式下无时钟无晶体管激活，故耗电量应该等于零。不过真实情况有点复杂。尽管睡眠模式下的功耗接近零，电流泄漏问题和保持活跃的外设仍会产生颇为可观的功耗。

泄漏电流

温度、电源电压和工艺技术都影响着泄漏电流。一些微控制器制造商采用了集多年研究经验专门为低功耗工作而开发的专有工艺。这些工艺包含了功率优化技术，具有真正的1.8V 电源电压工作能力，能够提供低至100nA 的睡眠电流。某些声称1.8V 工作电压的微控制器，实际上必须采

用高达2.2V 的电压来保证模拟模块、保护机制，或Flash 写入的正常工作。

有源外设

睡眠模式下功耗的最大原因是有源外设。激活内部模拟或数字模块可造成总体耗电量的显著增加，不过很难具体估算。一些文档详尽的微控制器在其数据手册中对这种额外的电流消耗有所描述，但其余的却声称这种功耗为零。然而，这是一种极为不恰当的表达，尤其对于模拟特性而言。即使这种说法是正确的，零功率特性也很可能伴随性能低下。数字逻辑中的功耗主要源于翻转频率、电容性负载和供电电压。而模拟模块中的功耗则主要是静态功耗。在模拟模块中，功耗和稳健性、精确性、速度及快速启动之间存在着一个权衡折衷。降低功耗常常也致使模拟模块质量的降低。

在睡眠模式下，与功耗相关的最重要的模拟模块是欠压检测器(brown-out detector, BOD)。当电源电压降至其工作阈值之下时，BOD 可通过复位器件来保护微控制器。这种功能可在Vcc 低于工作阈值时使微控制器保持在已定义的状态。BOD 对处于睡眠模式下的微控制器并不重要，不过在它被唤醒时却极为有意义。因此，大多

数微控制器在处于睡眠模式时通常都会保持 BOD 活跃，而这样一来，就会产生相当可观的睡眠模式功耗。

有两种方法可避免睡眠模式下的 BOD 功耗：实现“零功率”BOD，或完全关断 BOD。

由于 BOD 必须在控制器被唤醒时发挥作用，故实现零功率 BOD 似乎是最具吸引力的选择。不过，降低模拟模块的功率可能会使其速度变得极慢，同时也会减慢对超出范围的电压源响应能力。鉴于在睡眠模式下微控制器不会运行任何代码，也不会擦写Flash 或EEPROM，所以BOD 在这时实际上并非必须。但在控制器被唤醒之际，在执行任何指令之前，它必须是处于工作状态的。这一问题的解决方法是让微控制器在进入睡眠模式时关断 BOD，再在退出睡眠模式前重新启动它。这种方案可确保 BOD 在适当时候发挥作用，同时在睡眠模式下又不产生任何功耗。

极低功耗振荡器与 32kHz 振荡器之比较

对许多应用而言，相比花费在节电模式（除实时时钟和欠压检测器之外其余所有元器件均关断）上的时间，处于有源模式的时间就显得微不足道了。在这些应用中，节电模式下的功

耗（掉电、BOD 和 32kHz 振荡器之总和）是总体功耗的最重要的部分。故只要降低 32kHz 振荡器的功耗，就可以大幅度降低总体功耗。因此，设计人员应该全面估算晶振运行的功耗。

一般而言，有两种方法可以设定从深度睡眠模式被唤醒的时序：利用 RTC 或极低功耗振荡器 (VLO)。二者之间的差异主要在于精度。由于 32kHz 振荡器极为精确，故 RTC 可以实现正确的时序；而 VLO 却非常不准确，不适合于时间关键型功能。

使用时钟门控来降低功耗

理论上，数字 CMOS 逻辑只有在逻辑信号或时钟信号翻转时才产生功耗。当所有数字信号都是静态时（如在掉电模式下），只有泄漏电流和用于激活模拟模块的电流会被消耗。

CMOS 晶体管的功耗可由下式计算：

$$P = 1/2 * F_{Toggle} * C_{Load} * V_{DD2} + Load$$

这里， F_{Toggle} 是翻转频率， C_{Load} 是电容性负载， V_{DD} 是电压电源。另外，数字逻辑的泄漏电流形成一个小加法器。

对于某个器件，有源模式下的功耗是所有翻转门电路功耗的总和。因此，可以通过使门电路数目和运行应用所需的每门翻转次数都最小化来降低有源模式下的功耗。

时钟门控技术可用来降低翻转门电路的数目。一个门控元件可中止一个时钟信号。任何被门控的时钟分配或时钟域都被冻结，不会发生翻转，并且不会产生任何动态功耗。

图2 所示为时钟门控的原理。

例如，爱特梅尔的 AVR 微控制器就具有三个主要的时钟门控级。其与本文提及

的其它技术都集成到爱特梅尔的 picoPower 技术之内，用在 AVR 系列的微控制器中。

第一级时钟门控为睡眠模式。睡眠模式门控时钟分配至一组功能性，从而实现不同级别的睡眠和功能性。

- 闲置模式门控 CPU 时钟域和 Flash 时钟域，同时外设和中断系统继续工作。
- 掉电模式门控 AVR 上的所有时钟域，并只允许激活异步工作。掉电模式下外部振荡器也被关断。
- 节电模式与掉电模式相同，不过此时异步定时器可以工作。

- 待机模式也与掉电模式相同，但主振荡器仍保持运行。
- 扩展待机模式与节电模式相同，但主振荡器仍保持运行。

若选择内部 RC 振荡器或外部时钟为时钟源，从睡眠模式被唤醒的响应时间只有 6 个时钟周期。唤醒期间的功耗是小于闲置模式的。这意味着 AVR 微控制器能够以极低的能耗从睡眠模式被唤醒，并重新进入睡眠模式，而且唤醒和处于有源模式的时间非常短。

第二级时钟门控是省电寄存器 (PRR)。许多外设模块都只使用很短的时间，或根本未使用。省电寄存器包含有可断开未使用外设模块的控制位。断开外设模块的整个时钟域被门控。由于模块 IO 寄存器由 PRR 断开，这就比只是通过其激活位来断开模块更为有效。省电寄存器由软件控制，用户能够随时启动和关断外设模块。当外设模块被 PRR 断开时，当前状态被冻结，所有 I/O 寄存器都无法被访问。重新激活后，外设模块会恢复被断开前的状态。断开一个外设模块，可使有源模式下的总体功耗降低 5-10%，闲置模式下的总体功耗降低 10-20%。

无时钟门控的设计每个时钟周期都更新所有寄存器。若无变化发生，寄存器就以原有状态更新，不必消耗功率。自动时钟门控（或多级时钟门控）只有在需要更新时（即一个数值发生改变时）才允许时钟通过。这时，并非用原有状态更新寄存器，而是门控寄存器的时钟。

尽量降低无线系统供电时的电磁干扰

超低EMIDC/DC稳压器系统符合EN55022 Class B标准

本文所探讨的课题具有一定的复杂性，而且了解和减轻与噪声有关的电路问题需要长年的从业经验以及相关知识的传授。关于噪声，许多博士、科学家和才华横溢的学者撰写了大量的学术专著，其内容与篇幅之多甚至超过了托尔斯泰的文学巨著《战争与和平》。作者的目的是给读者提供一些建议，并用实例来说明旨在应对DC/DC开关稳压器EMI问题的解决方案。

作者：Afshin Odabae, μ Module产品市场经理，凌力尔特公司

您走进RF实验室并对大家说：“我不知道这款DC/DC稳压器的EMI是否会对系统的运作产生干扰或导致其发生故障，但我不得不马上开始设计，而测试工作只能稍后进行了。”对于您的担心和烦恼，同事们将报以同情，有的人还会默默地为您祈祷。

RF系统设计师是拥有丰富实践知识的工程师，而且就降低传导和辐射噪声的技术而言，他们在许多方面都是能手。他们怀有“不达目的绝不罢休”的强烈愿望并专注于消除有可能引发系统噪声的潜在根源，这就像斗牛场中面对一件红色斗篷的愤怒公牛。然而，在DC/DC开关稳压器中，这种“红色斗篷”会以神秘莫测的方式悄然袭来。

包含精细复杂高频功能电路的系统所消耗的功率日渐增多，而且正越来越多地安装于密度较高的电路板上。由于功耗较高且组件彼此十分靠近，因而增加了负载点开关稳压器的电磁能量干扰RF电路的风险。

产生自开关DC/DC稳压器的噪声包括传导噪声和辐射噪声。传导噪声通过印刷电路板(PCB)走线进行

传播并可以利用滤波器和正确的布局来减低。有经验的系统设计师会通过增设诸如铁氧体磁珠(π 型滤波器)等输入和输出滤波器以及PCB的谨慎布局来解决这一问题。人们通常在一个开关稳压器的输出之后采用一个线性后置稳压器以滤除一部分该能量。这是一种普遍的做法，比如在给RF功率放大器供电时。

辐射噪声(也被称为电磁噪声)通过空气(间隙)进行传播，常常更难对付。这个问题必须在其源头加以解决，而且产生辐射噪声的根源可能显而易见(例如：千兆位级收发器)，也可能难以查明(例如：DDR存储器或被忽视的DC/DC开关稳压器)。



图1: 测试配置：电源（一个实验室等级的线性电源）放置在地板上。

改善某些噪声

开关DC/DC稳压器就其本质而言是耗能的。在稳压器的开关频率条件下耗能最大(例如：MOSFET栅极的开关操作便是根源之一)。视能量的频率、谐波或强度的不同，DC/DC开关稳压器有可能破坏数据完整性或时常导致系统无法通过诸如EN55022或者CISPR22 class B或A等EMI标准。

通常，那些曾经由于最后的EMI问题而被弄得焦头烂额的RF系统工程师们决定对稳压器的电路采取“过度滤波”。他们对于因EMI噪声的缘故而无法通过某项测试的恐惧远远超过了对成本或PCB面积浪费的担忧。

降低噪声的常用方法有很多种，现罗列如下：

1) 旁路

旁路用于减少高开关电流的流动(特别是在高阻抗PCB印制线中)。这常常是利用一个电容器增加分路来实现的。

2) 去耦

电源电路中的去耦指的是一条公用线路上两个电路的隔离。如前文所述，低通滤波器是非常有效的。

3) di/dt

查明快速衍生电流吸收器或电流源的信号源，并确定其返回路径。务必对它们全部进行旁路。

4) 布局

需确定您的小信号平面、接地平面和电源平面均正确布设。应使小信号平面与电源平面相互分开。必需最大限度地减小印制线中的电感。

5) 屏蔽

为了抑制并降低来自一个DC/DC稳压器(如果它“有噪”)的发射能量，您可能需要在电路的周围增设金属屏蔽。可采用屏蔽电感器。

6) 调整频率

开关稳压器是否具有一个调节引脚、PLL(锁相环)或SYNC引脚以把开关频率设定至一个期望值?选择一个具有PLL能力的开关稳压器是个不错的主意。在随后的电路板最终测试过程中它或许有用处。

7) 扩频调频(SSFM)

某些新式开关稳压器具有一种板上SSFM功能。或者，如果稳压器不具备此项功能，您也可以购买一个SSFM时钟发生器。凭借SSFM，您就能够通过将能量散布于较宽的频率范围之上而降低能级，从而避免某个强大的能级集中在一个特定的频率值上。应确定开关稳压器具备SYNC或PLL能力。

8) 让其他人操心此事

如果开关稳压器电路设计精巧，其布局是优化的，而且最重要的是已经按照严格的业界EMI标准进行了测试，那就是其他人已替您完成了相关的工作。这样的产品确实存在。

EMI的种类有很多。敏感性和辐射均是工程师必须关心的对象。敏感性指的是在不发生故障或毁坏的情况下在设计中所能发出的噪声量，例如：ESD尖峰、“骑跨”在DC线路上的AC信号、甚至包括雷击。而辐射则指的是设计在其他产品上所释放的噪声量。

一般而言，设计师最担心的是辐

射。大多数系统的工作环境均要求每个产品的辐射不得超过某个预定的水平。从理论上说，如果每个产品都符合这些辐射水平的要求，则整个系统中的运行噪声电平将足够低，因而根本无需过多地考虑敏感性。

我们没通过EMI测试

有几个字设计工程师很害怕：“我们没通过EMI测试。”还有几个更害怕的字：“我们再次未通过EMI测试。”长时间不分昼夜在EMI实验室中，奋力用铝箔、带状铜缆、箔式滤波器珠和指剪等来解决一个就是去不掉的设计问题，这种恐怖记忆令很多富有经验的工程师感到恐惧。

发射的类型有两种：传导发射和辐射发射。传导发射存在于与某个产品相连的导线和印制线上。由于噪声局限在设计中的某个特定终端或连接器上，因此借助上佳的布局或滤波器设计常常能够在开发过程的早期阶段保证与传导发射要求的相符性。

辐射发射则是另一回事。电路板上所有传输电流的线路和元器件都会辐射出一个电磁场。电路板上的每一根印制线都是一个天线，而每个铜平面则都是一个谐振器。在整个信号频谱上，除了纯正弦波或DC电压之外的任何电物理量都会产生噪声。即使采用了谨慎的设计，在对系统进行测试之前也没有人真正知道辐射发射的情况会有多严重，而且，只有到设计基本完成之后才能正式进行辐射发射测试。

那么，设计工程师该怎么做呢?一种方法是使用预先经过测试并已知具有低辐射的器件。通过采用这些“经过验证和检定”的器件，将极大地提高设计获得成功的机率。

在美国，辐射发射和测试由联邦通信委员会(FCC)负责管理。最常遇到的规范是联邦管理法规(CFR) FCC Part 15。CFR FCC Part 15用于管制所有的射频设备，不管它们是不是有意

辐射体。它定义了两类无意辐射数字设备，即Class A设备和Class B设备。Class B的要求更加严格，规定的辐射噪声限值比Class A低10dB左右。

不要被“数字设备”这个专用名词给迷惑了。在FCC看来，数字设备就是指任何产生并使用频率高于9kHz的定时信号的装置。如今，这涵盖了许多产品，包括大多数开关电源。

Class A设备在商业、工业或办公环境中使用。Class B设备则在居住环境中使用。Class A设备的实例之一是家庭中不常见的大型计算机。而监视器这种理所当然会在办公室里使用的设备同样也是私人家庭里的常用装置，因此是Class B设备。

为了适用于Class B设备，组件的辐射噪声应低于规定的限值。至于低多少，则取决于构成系统的其他组件。如果设备的辐射噪声超过了Class B限值，则必须采取某种方法来降低噪声，例如：屏蔽或转换速率限制。

满足EMI管理标准

在欧洲，可容许的电磁辐射水平通常由EN55022标准来规定。另一种常见规范是CISPR 22，该规范由国际无线电干扰特别委员会(International Special Committee on Radio Interference)制定。上述这两种规范与FCC Part 15很类似，它们规定了相似(但并不相等)的限值，并将辐射等级划分为Class A和Class B。

在当今的新式设计中，系统所产生的辐射噪声当中有相当大部分是拜开关电源所赐。迄今为止，有三款产品具有符合CISPR 22 Class B标准的辐射EMI发射指标，它们是：LTM8020、LTM8021和LTM8032 μ Module[®]DC/DC稳压器。

这几款组件均在位于美国加利福尼亚州Santa Clara的MET实验室中进行了测试。MET实验室所进行的EMI测试得到了众多机构的认可，其

中包括 NIST (美国国家标准与技术研究院) 和 A2LA (美国实验室认可协会)。MET 在其网站 (<http://www.metlabs.com/pages/emcaccr.html>) 上公布了所获证书的完整清单。

辐射发射测试受到了高度管制, 而且测试方法规范制定得非常详尽。设计工程师不能借助任何方法来对测量技

巧或方法施加影响。当请求某家实验室进行辐射发射测试时, 工程师所做的仅仅是选择测试规范; 其余的事项均由实验室负责处理, 而且不会邀请设计工程师参与测量过程。就上面罗列的 LTM8000 μ Module 系列器件而言, 所选的测试规范是 CISPR 22 Class B。

在本文讨论的三款产品中,

LTM8032 是特意为实现低 EMI 而设计的。其额定参数针对高达 $36V_{IN}$ 和 $10V_{OUT}/2A$ 的条件而拟订。如图 1 所示, 该器件是在 MET 实验室的 5 米暗室配置中进行测试的。LTM8032 被安装在一块未装大容量电容的电路板上。输入和输出陶瓷电容器的数值是产品手册中所规定并用于实现正确运作的最小电容值。

装配单元被置于一张全木制桌子的顶上。这种全木制结构可确保测试装置不会屏蔽或遮蔽“被测器件 (DUT)”所发出的噪声。电源 (一个实验室等级的线性电源) 放置在地板上。LTM8032 的负载及其散热器也位于桌子上。

测量 LTM8032 所产生的 EMI

在测量来自 LTM8032 的辐射之前, 进行了一项旨在确定房间里的环境噪声的基线测量。图 2 示出了所有设备均未运行时暗室中的噪声频谱。这可以用来确定被测器件所产生的实际噪声。请不要理会图 2 所示曲线图中的红线, 它们与这里的讨论无关。

图 3a 和图 3b 给出了最大功率输出 ($10V/2A$) 条件下的 LTM8032 辐射图, 分别对应于 $24V$ 和 $36V$ 输入。我们注意到: 在频谱图和 CISPR 22 Class B 限值之间存在着微小的差异。图 3-7 中示出的 CISPR 22 Class B 限值针对的是准峰值测量, 它捕获峰值噪声辐射并计算噪声信号随时间推移的积分平均值。求平均的时间基于检测到噪声的频率。然而, 图 2-6 中的噪声测量则完全是峰值测量 (在频谱图的右上角做了指示), 因此这些频谱图所表明的设计余量甚至比图示的更大。这篇报告可登录 www.linear.com.cn/umodule 网站查阅。

频谱图中有两条线迹, 代表了测试实验室接收天线的垂直和水平取向。LTM8032 轻而易举地满足了 CISPR 22 Class B 限值的要求, 留出的余量很大。

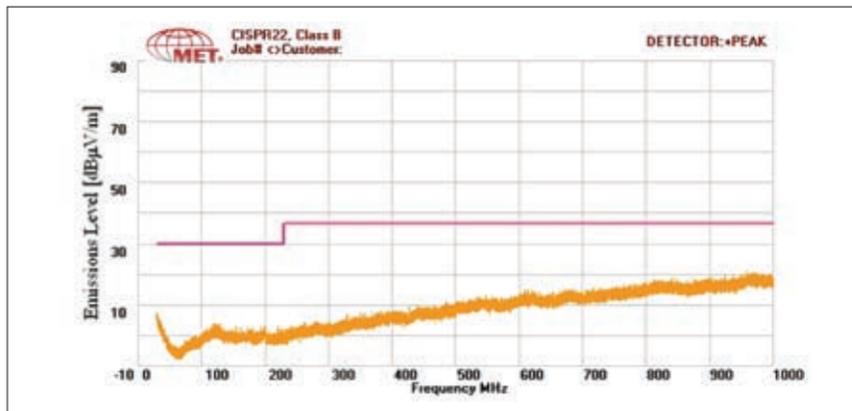


图 2: LTM8032 基线: 5 米暗室中的环境噪声 (没有设备处于运作状态)。

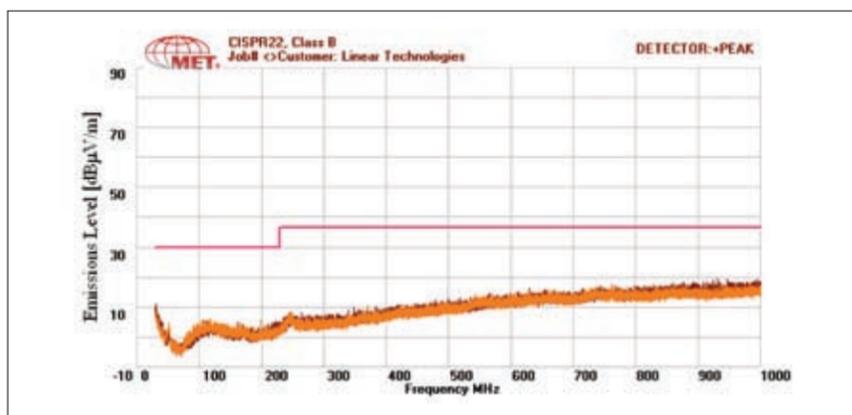


图 3a: LTM8032 产生的辐射 (20W 输出、 $24V_{IN}$)。

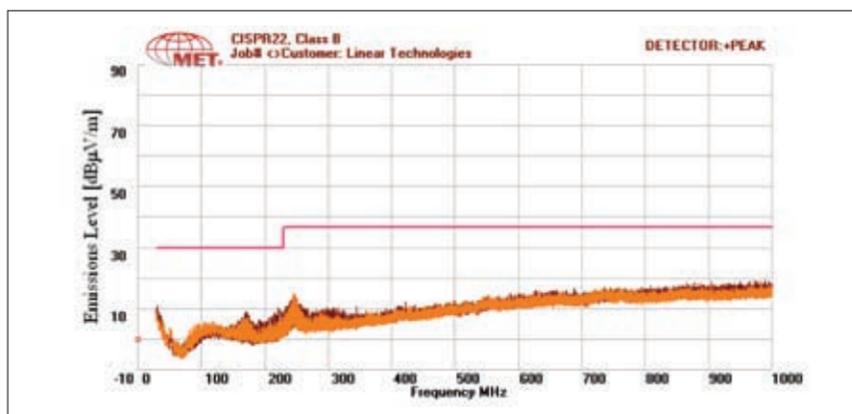


图 3b: LTM8032 产生的辐射 (20W 输出、 $36V_{IN}$)。

图 4 示出了 $12V_{IN}$ 、 $10W$ 输出 ($5V/2A$) 条件下 LTM8032 产生的辐射。辐射水平同样非常之低。

另两款器件 LTM8020 和 LTM8021 也符合 CISPR 22 Class B 标准。LTM8020 的额定参数针对高达 $36V_{IN}$ 和高达 $5V_{OUT}/200mA$ 的条件而拟订, 而 LTM8021 的额定参数则针对高达 $36V_{IN}$ 、 $5V_{OUT}/500mA$ 的条件而拟订。这两款器件在 MET 实验室的 10 米暗室中进行测试。如图 5 所示, 该暗室的噪声略高于 5 米暗室。

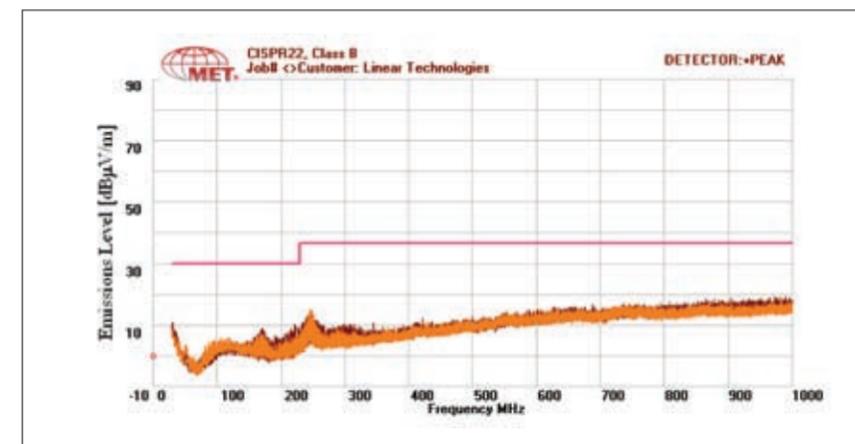


图 4: LTM8032 产生的辐射 ($10W$ 输出、 $12V_{IN}$)。

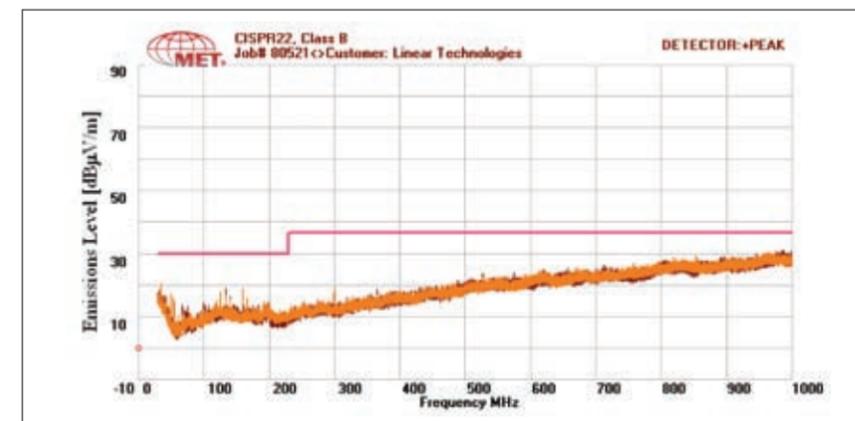


图 5: LTM8020 产生的辐射 ($12V_{IN}$ 、 $5V_{OUT}/200mA$)。

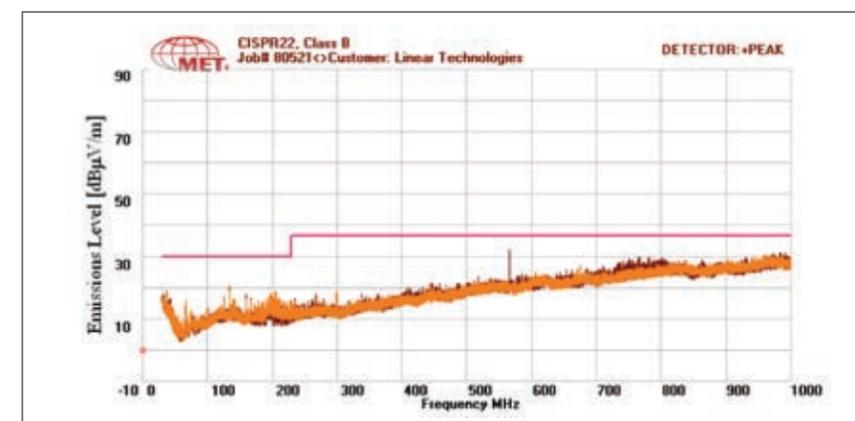


图 6: LTM8021 产生的辐射 ($12V_{IN}$ 、 $5V_{OUT}/500mA$)。

和 LTM8032 一样, 图中的红线为准峰值限值, 而频谱图则示出了峰值测量。实际的噪声裕度比图 5-6 中示出的要大。

被测器件配置与 LTM8032 的情形相似。它们装配于电路板卡上, 未使用大容量电容, 并仅采用了所需的最小陶瓷电容。它们和负载一起安装在木制桌面上, 电源则位于地板上。

$12V$ 输入电压条件下的 LTM8020 辐射频谱示于图 5 ($24V$ 和 $36V$ 输入时的相关数据可登录 www.linear.com.cn 网站查阅)。输出功率为 $1W$ ($5V/200mA$)。

$12V$ 输入电压条件下的 LTM8021 辐射频谱示于图 6。输出功率为 $2.5W$ ($5V/500mA$)。

概要: 超低 EMI、低热耗散和紧凑型 DC/DC 系统级封装解决了 RF 系统中的 EMI 问题

针对诸如 RF 系统等关心 EMI 问题的噪声敏感型电子系统, 凌力尔特设计了一个创新的 DC/DC μ Module 稳压器系列。这些器件已经通过了一家经核准的 EMI 评估测试实验室的相关测试。

这些 μ Module 稳压器提供了超低噪声性能和高效率、紧凑型封装, 以及一种与线性稳压器相似的简单设计, 原因是具有以下特点:

- 屏蔽电感器
- 谨慎的布局
- 片内滤波器
- 受控型 MOSFET 栅极驱动
- 低输入和输出纹波
- 内置于一个表面贴装型封装中的完整 DC/DC 电路

该 DC/DC μ Module 稳压器系列给所有关心噪声问题的系统设计师吃了一颗“定心丸”。LTM8020、LTM8021 和 LTM8032 是低噪声器件, 并提供了面向无线系统的完整电源解决方案。

全新的机构……



Ridley Engineering 欧洲

为欧共体服务

- 试验课程** 自从2000年以来，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年以来，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

Power Systems Design

特别报道：照明系统



Image courtesy of eco-electrician.net

适用于街道照明应用的 250W HID 电子镇流器

帮助设计师加快产品上市的理想选择

HID 照明有很多不同的应用，而市场也不断增长。它具备长寿和高亮度的特性，加上相关电子镇流器带来的卓越节能效益，使其对街道照明特别有吸引力。

作者: Tom Ribarich, 照明系统部, 国际整流器公司

现在的街道照明应用，通常是由铜-铁制成的电磁镇流器所推动的高强度气体放电 (HID) 灯，可是电磁镇流器有不少缺点，例如尺寸大且重、效率差、低功率因素，以及电源电压变化造成的灯功率较大变化。另一方面，虽然电子镇流器避免了所有这些缺点，但在设计方面则较为复杂。电子镇流器必须触发、预热，还要为灯提供稳定的功率，更要进行功率因素修正，以及就所有灯和镇流器错误情况做出保护。这篇文章会描述一个采用全新 IRS2573D HID 控制 IC 的 250W HID 灯电子镇流器电路。我们将展示有关的基本灯要求和控制方法，也会介绍完整的原理图、波形和结果。

HID 灯的要求

HID 灯可以采用气化金属卤化物、水银，或钠。这些灯广受欢迎，因为它们都有高效率和高亮度输出。HID 金属卤化物灯的效率（也就是流明 / 伏特）一般会高于 100，同时拥有 20,000 小时的寿命。荧光灯以低电压气态水银来产生紫外光，从而刺激光管上面的磷涂层，HID 灯也是以类似的技术来发光。但使用的是高压气体，加上电极之间只有非常短的距离，所以可直接产生可视光而免除使

用磷。

HID 灯需要高电压来触发，通常由 3KV 到 4KV，但如果灯本身很热，电压就要超过 20KV。此外，它也要在预热期间限制电流，并且在运行时控制功率在固定水平。严谨的灯功率

调节非常重要，因为可以把不同灯的灯光显色和光度差异降到最低。同时，HID 灯通常是由低于 200Hz 的低频率交流电压所驱动，以防止水银移动，亦预防音频共振对灯造成损害。典型的金属卤化物 250W HID 灯有以下

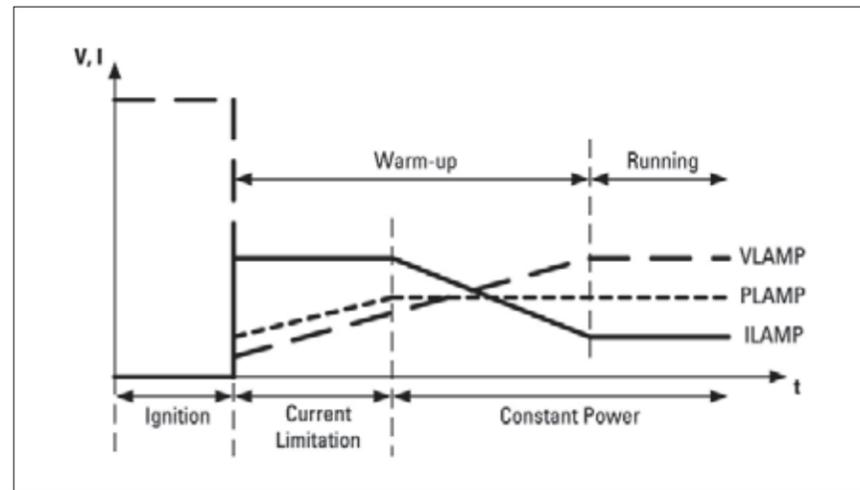


图 1: HID 灯的触发、预热和运行模式。

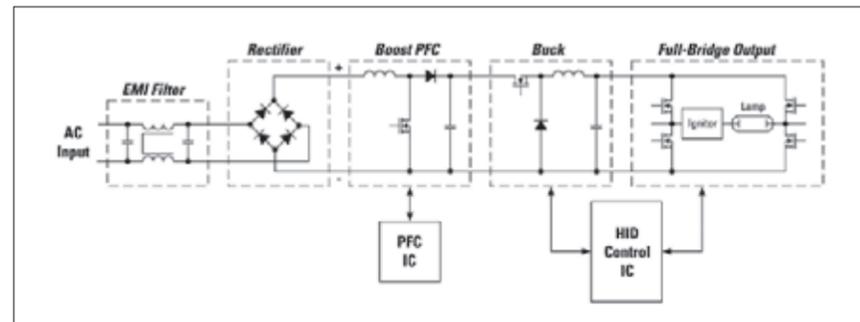


图 2: 典型的 HID 镇流器方块图。

要求:

- 名义功率 (W): 250
- 名义电压 (Vrms): 100
- 名义电流 (Arms): 2.5
- 预热时间 (min): 2.0
- 触发电压 (Vpk): 4000

图 1 展示了 HID 灯的典型启动情况。在触发之前，灯处于开路状态。但当灯触发后，灯的电压便会随灯的低电阻，从开路电压快速下滑到非常低的数值，一般为 20V。这使灯电流提高到一个十分高的数值，甚至需被限制在最高安全水平之内。灯预热时，电流会随着电压和功率增加而下降。最终灯电压会达到其平常值（一般为 100V），而功率就会被调节到正确的水平。

为了要满足灯的要求和不同的工作模式，我们需要一个能够把交流电源电压有效转换成所需交流灯电压的电子镇流器电路拓扑，并且用来触发灯和调节灯功率。

HID 镇流器电路拓扑

如图 2 的典型 HID 镇流器方块图包括：用来防止镇流器产生噪声的电磁 EMI 滤波；把交流电压转换到全波形整流电压的桥整流器；为功率因素修正而设的升压 PFC 级；固定直流母线电压；用来控制灯电流的降级降压转换器；为灯的交流电操作而设的全桥输出级；以及用来激发灯的触发电路。然后，设计利用控制 IC 控制升压 PFC 级，以及降压 / 全桥级。这是现时其中一种以低频率交流电压去推动 HID 灯的标准方法。

有关的升压 PFC 级于临界导通模式运作。这时候，升压级以固定的导通时间和变动的关断时间运作，使交流电源周期的每个整流半波都是频率可变的，频率范围则从接近半波谷底的 200kHz 到尖峰的 50kHz。导通时间是用来调节直流母线到固定的

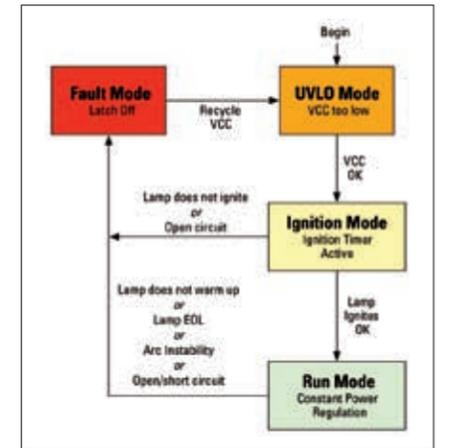


图 3: 简化的 IRS2573D 状态图。

水平，至于关断时间就是电感电流在每个开关周期中达到零所需的时间。当中三角形的电感电流经由 EMI 滤波器滤波，从而于交流电源输入提供正弦输入电流，以带来高功率因素和低谐波失真。

同时，降压控制电路成为镇流器的主要控制电路，并且用来控制灯电

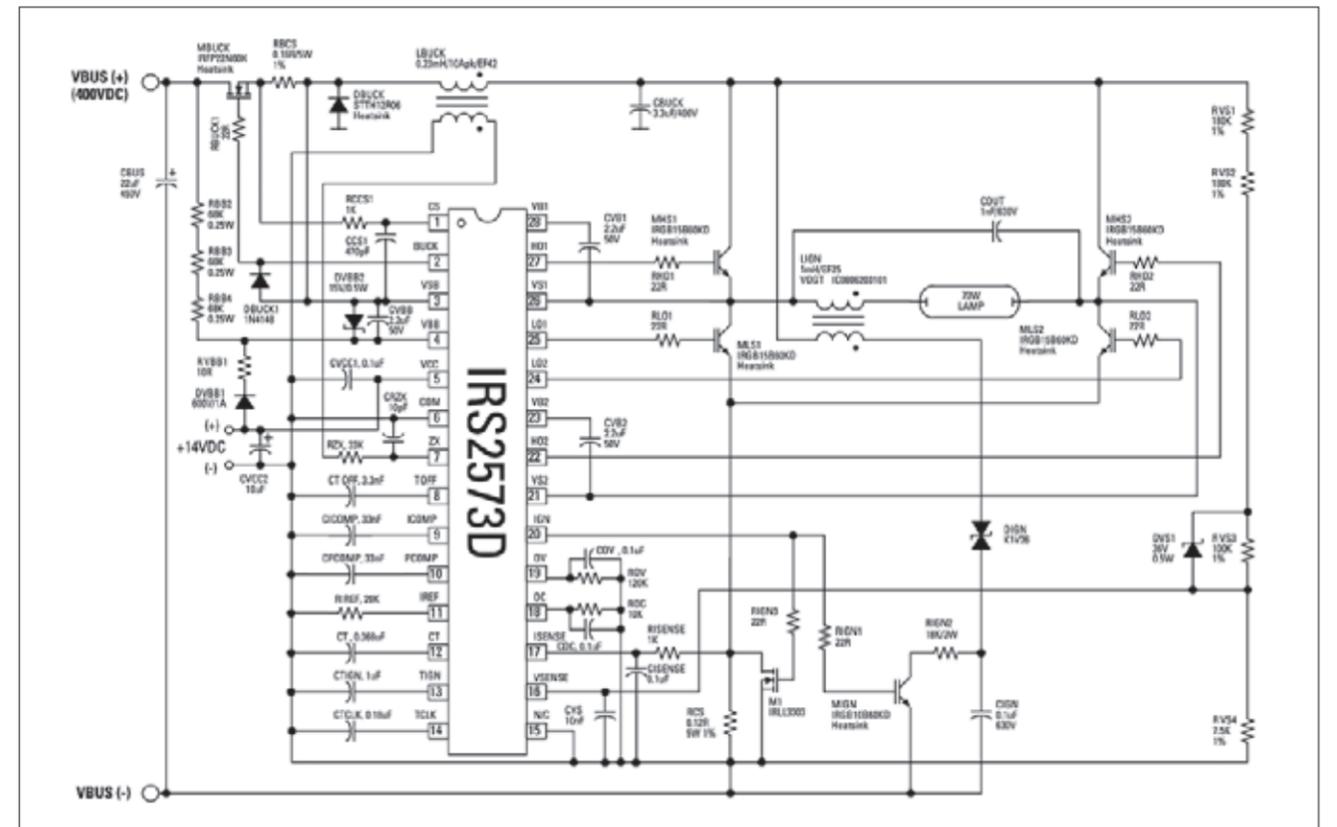


图 4: 降压和全桥电路原理图。

流。设计需要把相关的固定直流母线电压，从升压级降压到全桥级两端的较低灯电压。这个降压电路能够根据负载状况，以持续或者临界导通工作模式运行。设计会测量灯电压和电流，并把它们相乘，作为灯功率的测定，然后反馈，以控制降压关断时间。在灯预热期间，也就是在激发之后，灯电压还是非常低，而灯电流则非常高，高灯电流反馈将决定降压导通时间，来限制最高的灯电流。当灯以稳态运行，功率反馈将决定降压导通时间以控制灯功率。此外，连续导通模式让降压电路为灯在预热阶段供应更多电流，而不会引致降压电感饱和。

设计在运行期间也要全桥级去提供交流电灯电流和电压。这个全桥通常以 50% 工作周期于 200Hz 运作。它还配备脉冲变压器电路，为灯提供激发所需的 4KV 脉冲。

HID 控制 IC 包括完整的状态图 (图 3) 来激发和运行灯，甚至当镇流器或者电源发生故障时用来关闭灯。这个 IC 起初在电源电压低于开启临界时以欠压闭锁 (UVLO) 模式启动。当 VCC 上升到一定的水平，这个 IC 就会由 UVLO 进入激发模式，并且同时启动开 / 关激发计时器，为灯激发提供高电压脉冲。假如灯成功激发，IC 便会进入运行模式，而灯也会被调节到固定的功率水平。但如果像开 / 短路等错误情况发生，使灯不能激发和预热，又或者到了灯寿终 (EOL) 或电弧出现不稳定性，这个 IC 就会进入错误模式，并且在镇流器受损之前安全关灯

图 4 展示了完整的降压和全桥控制电路原理图。这个电路设计采用了国际整流器公司 (简称 IR) 的 IRS2573D HID 控制 IC。IRS2573D 包括对降压级、全桥、灯电流和电压检测的控制，以及反馈环路以控制灯电流及灯功率。它还具备为降压栅极驱动 (BUCK 管脚) 和高侧降压周期过

电流保护 (CS 管脚) 而设的集成高压驱动器。相关的降压开关的导通时间是由灯功率控制环路 (PCOMP 管脚) 或灯电流限制环路 (ICOMP 管脚) 所控制。至于降压开关的关断时间，则是由在临界导通模式中的电感电流过零检测输入 (ZX 管脚)，或者连续导通模式中的关断时间输入 (TOFF 管脚) 所控制。该 IC 更拥有全面集成 600V 高侧和低侧全桥驱动器。这个全桥的运作频率是由外部定时管脚 (CT 管脚) 来控制。有关的 IC 通过检测灯电压和电流 (VSENSE 与 ISENSE 管脚) 去控制灯功率，然后把它们内部相乘，从而产生灯功率测定。此外，激发控制凭借能够启动或关闭外部激发 MOSFET (MIGN) 的激发定时输出 (IGN 管脚) 进行，以实现灯的激发电路 (DIGN、CIGN、TIGN)。当中的激发定时器可作外部编程 (TIGN 管脚)，以设定激发电路导通和关断的时间。最后，这个 IC 的可编程错误定时器 (TCLK 管脚) 让设计师可在安全关断 IC 之前，为可容许错误持续时间编程。这类错误状况包括灯未能激发和预热，还有灯报废，以及输出出现开 / 短路。

有关实验的结果已由图 5 显示。图 5A 展示了在灯预热阶段的降压开关节点电压 (上轨) 和降压电流 (下轨)。在这个模式下的降压导通时间，是由降压电流限制反馈环路来控制。图 5A 所显示的则是在稳态运行情况下，降压开关节点电压 (上轨) 和降压电流。降压是在运行状态的临界导通模式中进行，同时由固定功率反馈环路控制导通时间。另外，图 5C 说明了在正常灯运行情况下的每个半桥输出电压 (上轨及中轨) 和交流电灯电流 (低轨)。

总结

HID 照明有很多不同的应用，而市场也不断增长。它具备长寿和高

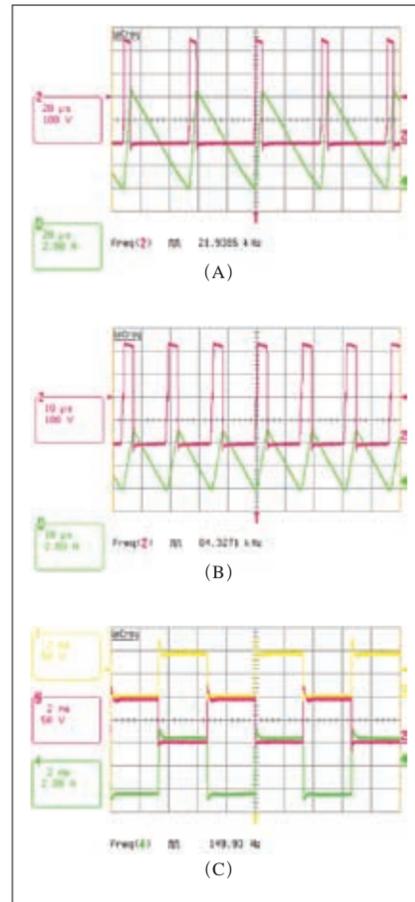


图5: 在预热和运行状态中的降压、全桥和灯波形。

亮度的特性，加上相关电子镇流器带来的卓越节能效益，使其对街道照明特别有吸引力。对设计师来说，灯的要求非常重要，但同时镇流器的要求却十分有挑战性，使设计电子镇流器变得艰难。我们在这篇文章里所展示的设计因为采用了标准的三级拓扑，所以可算是一种低风险的做法。此外，这种设计配备一个高度集成的控制 IC，显著简化了电路。该解决方案更提高了设计的延展性，使同样的基本电路能够充当平台，为多种灯类型和功率水平实现一系列的电子镇流器。新的 IRS2573 控制 IC 拥有完整的 HID 芯片系统，内里包括了灯控制、灯激发，以及所有错误保护，使这个解决方案非常可靠，成为帮助设计师加快产品上市的理想选择。

www.irf.com.cn

性能与价格均超越模拟 PFC 数字 PFC IC 产品

满足越来越严格的法规要求

创新的数字 EXL Core 架构助力 CS1500 和 CS1600 提高电源和照明镇流性能，降低系统成本

作者: David Biven, EXL 部门高级市场经理, Cirrus Logic

随着全球法规都在推动提高公用电网的整体效率，世界各地的许多电子应用都需要采用 PFC。模拟 PFC 芯片已经黔驴技穷，不能满足日益严格的法规要求和能效标准，而新的数字解决方案可以实现持续的性能和功能改进，以满足未来市场的需求。

Darnell Research 的高级研究分析师 Linnea Brush 指出:“从长期来看，全球针对能效的监管将变得越来越具有挑战性。我们期望，PFC 市场也将从模拟过渡到数字 PFC 产品，正如很多其他市场向数字化过渡一样。”

据 IMS Research 高级研究分析师 Ryan Sanderson 介绍，随着全球监管机构推动消费产品实现更高能效，预计 PFC 市场总体规模将从 2009 年的 12 亿拓展到 2013 年的 24 亿。

超越了模拟的 PFC 产品

Cirrus Logic 公司刚刚为不断增长的能源相关市场开发了一个全新的产品线，推出了行业首批数字功率因数校正 (PFC) 控制器 IC，无论在性能还是价格上都超越了模拟 PFC 产品。相比传统模拟 PFC 产品，CS1500 和 CS1600 为电源和照明镇流系统设计人员带来了更高的性能和简化的设计。两款 IC 的定价与模拟 PFC 接近，同时可将物料总成本降低高达 0.25 美元。

CS1500 和 CS1600 采用全新的 EXL Core™ 架构，以及公司现有的 53 种专利或正在申请专利的数字算法技术。EXL Core 是一个数字技术平台，是 Cirrus Logic 公司开发创新解决方案，帮助客户创造极具成本效益、更智能、更环保能源产品的核心。

相比模拟 PFC，这两款产品可以智能地应对日趋复杂的电源管理挑战。凭借正在申请专利的数字噪声整形技术，CS1500 和 CS1600 均可使用小尺寸的 EMI 滤波器，减少对价格高昂的额外元件和电路的需求。此外，这些数字 IC 可提高所有负载条件下的能效，轻载条件下的性能优势尤为明显，并可外部元件数量减少 30% 以上，简化系统设计。

数字能量控制的创新

CS1600 是一个高性能的变频间断模式、主动数字功率因数校正 (PFC) 控制器。它采用了 Cirrus Logic 的 EXL Core™ 技术，带来了数字能量控制的创新，提升了性能并解决了电子照明镇流器的系统设计挑战。

CS1600 独特的数字架构可以减少 EMI 滤波器的尺寸，无需许多被动元件，实现最低的 PFC 系统成本。

可变导通时间 / 变频算法用来实现接近的单位功率因数，并扩展 EMI 频谱，从而降低传导 EMI 的滤波要求。

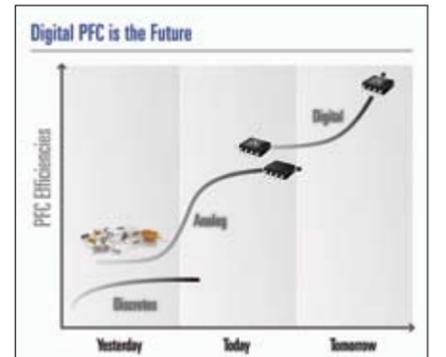


图 1: 数字 PFC 是未来的趋势

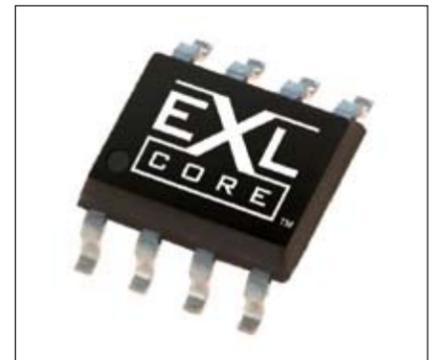


图 2: EXL Core

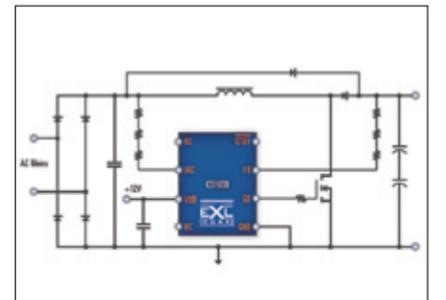


图 3: 用于照明应用的 PFC 控制 IC

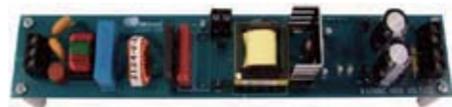


图 4: 采用 CS1600 的开发板



图 5: 采用 CS1600 的参考设计

反馈回路是通过 IC 内一个集成的补偿网络封环的, 从而不需要使用额外的外部元件。保护功能 (如过压、过流、过功率、开路和短路保护、过温及掉电) 有助于在异常瞬态条件下保护器件。

CS1600 的特点:

- 电子镇流器最低的 PFC 系统成本
- 数字噪声整形可减少 EMI 信号
- 变频非连续传导模式的高系统效率
- 集成的反馈补偿
- PFC FET 禁用接近输入 (Disabled Near Input) 零电压交越

器件其他信息

CS1500 和 CS1600 是数字控制、不连续导通模式 (DCM)、有源功率因

数校正 IC, 目标应用为额定功率高达 300 瓦的电源。CS1500 旨在满足笔记本适配器、数字电视和 PC 电源等电源要求, 而 CS1600 则针对电子照明镇流。CS1500 和 CS1600 采用 8 引脚 SOIC 封装, 已开始供货, 每 100 万片的批量单价为 0.3 美元。

CDB1600 是一个 PFC 开发板, 配备了 Cirrus Logic 的 CS1600 数字 PFC 控制器。测试点是用来稳定分析的一个电感电流测量回路和一个信号注入路径, 包括提高可用性和设计优化。

CRD1600 是一个完整的镇流器参考设计, 采用 Cirrus Logic 的 CS1600 数字 PFC 控制器。该设计基于一个超薄镇流器外形和为 2 个 T5 灯管优化的。

总结

展望未来, Cirrus Logic 正在为数字能源控制产品开发一个宏伟发展蓝图, 并致力于利用推动我们长期增长的针对新市场的创新信号处理技术应对现实世界的挑战。

Cirrus Logic 正在为被模拟解决方案垄断的应用带来突破性的数字技术。在我们之前, 没有企业能够成功开发出比模拟 PFC 性能更高、成本更低的数字 PFC 控制器。

www.cirrus.com/cn

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

LED 镇流器设计

提高能效并减少电子废物

2009 年欧盟决定逐步摒弃白炽灯, 并在 2010 年开始停止使用效率最差的灯泡。尽管市场上已有能效更高的替代产品, 如紧凑型荧光灯 (CFL) 或高效 LED, 但还需注意产品的设计, 以确保产品尽可能环保。

作者: Michael Weirich, 应用经理, 飞兆半导体

环境友好不仅指部件本身要环保, 而且也与产品所用部件的数量, 使用寿命相关, 这是生态设计 (ecodesign) 的意义所在。减少产品零部件数量, 提高部件的耐用性, 就可延长电子设备的寿命, 进而减少电子废物。本文探讨用于恒流输出 LED 的初级端调节 (PSR) 离线式镇流器设计, 减少部件数目和延长部件寿命, 令到产品成本效益更好、更环保。

大多数大功率 LED 的电子镇流器采用恒流工作模式。由于 LED 的电压 - 电流 (V-I) 曲线特征的缘故, 必需使用一个限流元件来确保稳定运作。因此, 通常都将 LED 串联, 并使用一个电流源来驱动。

实现恒流电源的传统方法是测量负载电流, 例如使用旁路电阻来测量, 并将测量信号反馈给 PWM 控制器。实际上, 除非系统不考虑功耗和能效, 否则旁路电阻上产生的电流信号往往太小, 必需使用某种手段进行放大, 例如可使用一个单级双极结型晶体管

(BJT) 放大器或采用集成运算放大器。BJT 具有一个优点, 本身自带“参考电压”, 即基极 - 发射极二极管的正向电压 VBE。但这个正向电压不是很精确, 且负温度系数较大。如果在手机充电器等注重成本效益的产品中采用 BJT, 有需要对 VBE 的负温度系数进行某种补偿的问题, 如图 1 中的正温度系数热敏电阻 THR1。

该示意图进一步显示了设计电流源电源单元 (PSU) 时的其它考虑事项。在无负载电流时, 输出电压将上升至无法接受的高数值, 因而需要附加的电压调节环路, 这里使用参考电压 / 误差放大器 KA431 来实现。最终, 如果输出端必须与电源输入相隔离, 必需在反馈路径上使用一个光耦合器, 该光耦合器常常被忽略, 可能影响 PSU 的使用寿命。

对消费电子来说, 如有 10000 小时的寿命就算很不错了, 大多数消费电子不需要这样长的寿命, 但对照明产品来说, 情况就不同了。无疑, 人

们都期望镇流器与光源部分的寿命同样长。但由于在许多情况下, 照明设备每天要使用相当长的时间, 人们不愿意在每次灯泡坏时都更换电子装置, 而是希望镇流器寿命达到 50000 小时以上。

实际上, 电解电容器是寿命最短的电子部件, 而在荧光灯镇流器中则要求使用寿命超长, 因而会使用高成本部件。电解电容器和光耦合器的使用寿命在高温下都会缩短。与荧光灯不同, LED 必需进行冷却, 通常采用整个发光体作为散热体。这样, 镇流器的环境温度, 以及光耦合器的环境温度都会非常高。因此, LED 镇流器设计中最好不要采用光耦合器。

对于恒压输出, 有一个众所周知的解决方案, 即反激式初级端调节 (PSR)。初级端调节 PSU 不采用任何来自次级端的反馈电路, 因而减少了部件数目及成本, 同时大幅度提高了可靠性。这种电路结构最近已经扩展到恒流输出应用中。

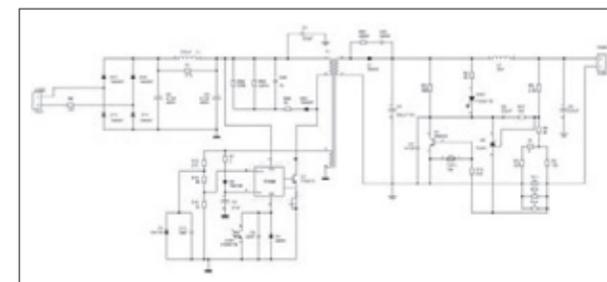


图 1: 传统恒流输出电源单元示意图

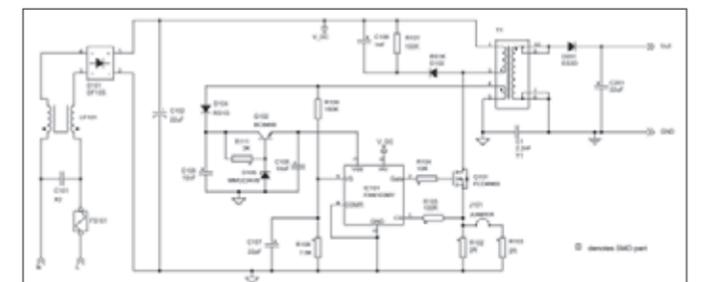


图 2: 初级端调节 (PSR) 恒流输出电源单元示意图

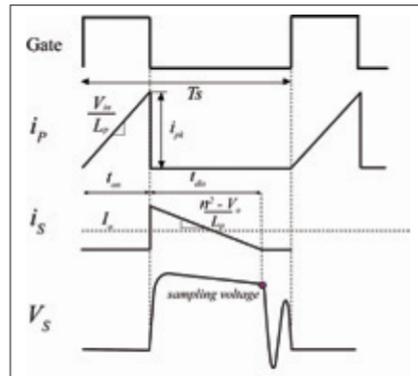


图3: 图2电源单元的典型波形

实际的镇流器可以采用 FAN103 进行设计。FAN103 是一专用的反激式初级端调节控制器，并拥有专利的恒流调节电路。图 2 为这种镇流器的电路图，初看起来，这种电路并无特别之处。但该镇流器可输出高达 22V 电压，可以通过市电输入，以高达 700mA 的电流驱动 5 个串联 LED。输出电流可通过 J101 跳线 (jumper) 择设置为 350mA 或 700mA，跳线可以改变电流传感电阻的数值。如果采用更大的变压器 (例如使用 EF25 铁芯替换 EF20)，并调节电流传感电阻 R102 和 R103，很容易实现 1A 输出电流。

这款镇流器备有完整组装的测试板，下面我们将详细讨论其工作方式。C101 和 LF101 以及 C1 构成一个 EMI 滤波器，其后接着整流桥 D101 和滤波电容 C101。最初，C105 通过控制器的内部启动电路，充电达到器件的启动电压。当启动电压达到时，振荡开始，PWM 栅极信号控制 MOSFET。电源单元采用反激电路。当 MOSFET

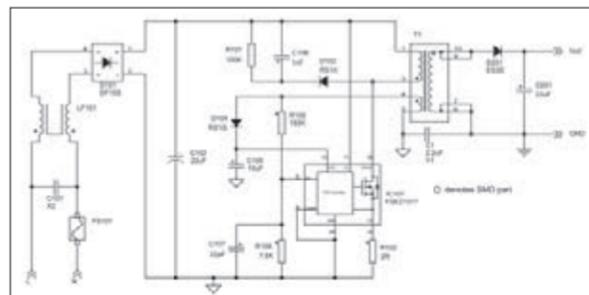


图4: 使用 FSEZ1317 设计的 LED 镇流器

处于关断状态时，变压器次级的 D201 导通，TR101 中存储的能量被传输到 C201 和负载上。R101、C106 和 D102 构成大家熟知的箝位电路，限制存储在变压器漏电感中的能量产生的电压尖峰。在稳定状态下，由变压器的单独绕组为这个控制器供电，该绕组的电压经 D104 整流，再经 C108 过滤。R111、D105 和 Q102 构成一个简单的线性稳压电路，将控制器 VDD 引脚上的电压限制在 24V 以内。这个限压很有必要，因为镇流器在实际应用中甚至可能只接一个 LED，即在最坏情况下电压要降到 2.8V。此时，变压器电源绕组的降压将按 $17V/2.8V = 6.07$ 的同样比例变化。由于 FAN103 的最小工作电压可为 7.25V，最大 VDD 将达 44V，这样会损坏器件。

电源绕组电压用于调节输出电流和电压。在大负荷阻抗情况下，电源单元不以恒流模式工作，而是工作在恒压模式。FAN103 调节输出电压的方法非常精细。电源绕组电压与 MOSFET 漏极有着几乎相同的波形，只是电平稍低，由分压电阻 R109 和 R108 调整电平，并经 C107 过滤噪声，然后加到 VS 引脚上。该电压经内部取样，用流经 D201 的电流为零时对应的取样电压来进行输出电压调节效果最好，而如何确定 D201 上的电流为零，可通过监视 V_s 的变化率来判断。

当负载电流增加，输出从恒压模式转换成恒流模式。为了理解恒流模式的工作方式，有必要做些数学验算。

在 DCM 模式下，反激电路的输出电流 I_O 可表达为 (参见图 3):

$$I_O = \frac{1}{2} \cdot \frac{t_{dis}}{T_S} \cdot i_{S,peak}$$

将变压器绕组比代入， $n = n_p/n_s$ 输出电流的公式可用初级端峰值电流表达为:

$$I_O = \frac{1}{2} \cdot \frac{t_{dis}}{T_S} \cdot n \cdot i_{P,peak}$$

由峰值初级电流， $i_{P,peak} = V_{CS}/R_S$ 输出电流 I_O 最终有下式表达:

$$I_O = \frac{n}{2 \cdot T_S \cdot R_{CS}} \cdot V_{CS} \cdot t_{dis}$$

显然，公式中的第一个因子对给定设计来说是常数， V_{CS} 是 CS 引脚上测得的电压， t_{dis} 按照确定 I_{D201} 零点的方法来定。为获得恒定输出电流，反馈电路必须正确调节 MOSFET 的导通时间，以使乘积 $t_{dis} \cdot i_{P,peak}$ 保持为常数。

从上面的方程可以清楚地看出，给定设计的输出电流反比于传感电阻 RCS，即该电阻增大一倍，输出电流减少一半。仔细查看电路，发现只有一个电解电容，即 C102。对于通用输入和 15W 左右的功率来说，采用一个 22uF 左右的电容是必要的。但如果输入限于欧洲的市电，该电容值可以更小，可低到 6.8uF，市场上已有这个数值的薄膜电容。如前所述，替换电解电容能够大幅度延长镇流器的寿命，有可能超过 LED 本身的寿命。

如果采用飞兆半导体集成了控制器以及一个 600V/1A MOSFET 的功率开关器件 FSEZ1317，可以进一步减少设计的部件数目，该器件的输出电流限制在 350mA。如果最少驱动三个 LED，而不是一个 LED，Q102 周边的简单线性调压电路也可省去。最终电路如图 4 所示，总共只用 19 个部件，就可实现用于大功率 LED 的完全隔离的恒流驱动器。不言而喻，该镇流器的可靠性也同时提高了。

如今电子设备设计人员都会精心考虑其设计产品对环境的影响。这不仅涉及产品的能效，而且也涉及减少电子废物等问题。通过延长产品部件的寿命，减少产品部件数目，提高能效，设计人员就能更接近这个目标。

LED 的效果

LED 调光的艺术

LED 被首次展示是 1962 年通用电气的 Nick Holnyak。在接下来的 20 年里，人们对 LED 照明的物理学理解，足以使 LED 取代白炽灯泡及指示灯和数字显示器的真空管。在 20 世纪 90 年代初在惠普、东芝和日亚的研究人员推出了高亮度红色、绿色和蓝色 LED。

作者: Paul Greenland, 技师、共同创办人兼副总裁, mSilica

在几乎所有黑白信号应用中，因为可靠性和发光效率、光输出与输入功率之比的优越，LED 已经开始取代白炽灯。路上的快速旅行将证实这一点，大部分交通灯，特别是新安装的都使用了 LED。事实上，在 90 年代末，LED 的发光效率已超过了白炽灯和接近了荧光灯。LED 的效果显示在图 1。二极管包括一个携带电子的 n 层和一个携带孔穴的 P 层。当正向

电压加到该结构 (负极为 N 层，正极为 P 层)，电子从 n 层注入与空穴发射光子辐射重组。光子的波长和颜色取决于电子和空穴能量水平的差异。

为什么调光?

LED 的调光要求首次出现在小型手机液晶显示屏背光。一旦手机从简单的语音应用演变为携带多媒体内容，尤其是视频的设备，显示器及

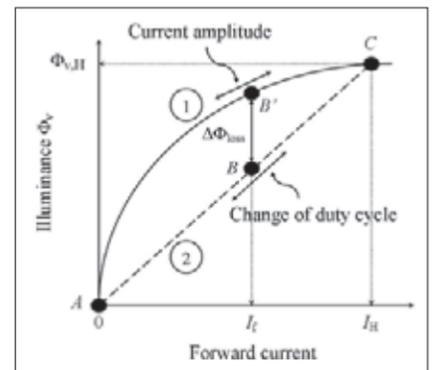


图2: 亮度与正向电流的关系。

其背光的功率消耗就变得很显著了。来自 RGB 混合或荧光粉下变换蓝色 LED 的白色背光尽管可用，但对延长观看时间功耗太高。同时，大幅面液晶显示器已在取代个人电脑的 CRT 显示器。

适用于办公设备以及消除有害物质 (如用于冷阴极荧光背光的汞) 的能源效率标准，将固态照明特别是 LED 推到了技术的最前沿。手机和电脑显示器的 LED 调光背光变成了更加先进的方法，可以节约能源，提高液晶电视显示对比度。事实上，液晶电视显示器的内容自适应亮度控制中的视频处理器根据实时视频内容动态调整显示区的亮度已经司空见惯。这是迄今为止最苛刻的调光应用，这些应用需要精确定时和 LED 电流控制，而没有干扰视频信号，或造成可见失真，如显示闪烁，这是由视频和调光控制

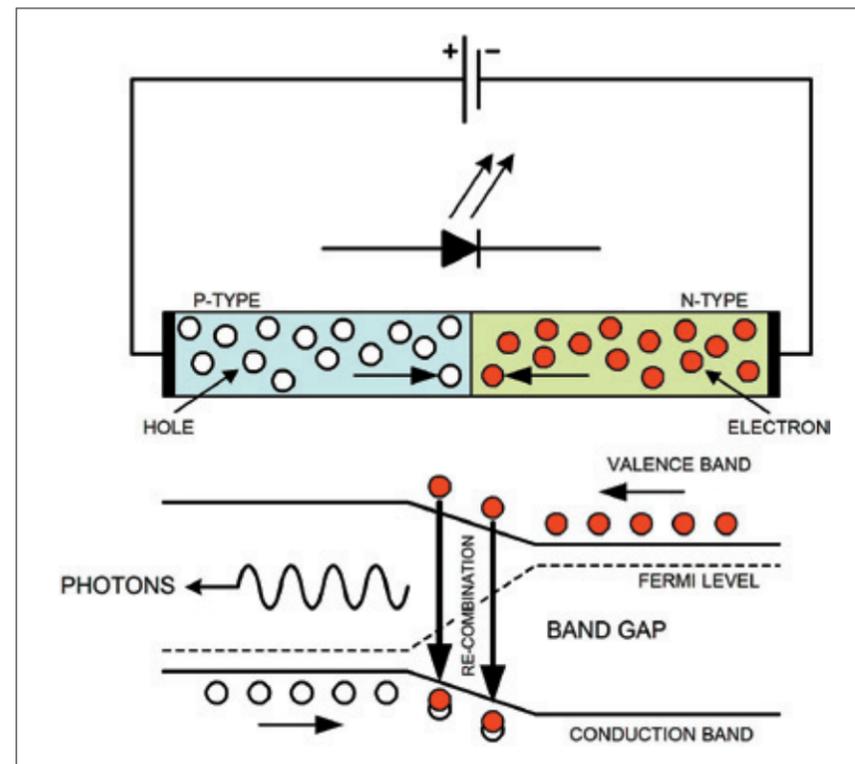


图1: LED 的效果。

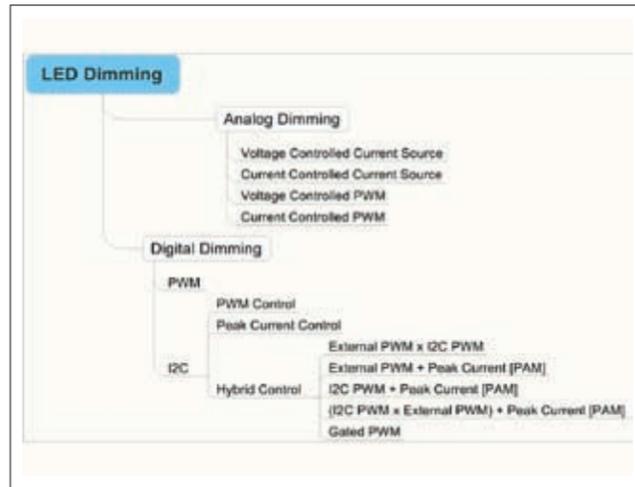


图3: 调光技术。

信号谐波之间的互调引起的。

视觉显示应用需要最先进的调光解决方案，并不断根据节约能源的目的进行调整。从能量效率考虑一般照明应用需要调光。例如最新一代“智能大厦”的照明是分区的，以便在白天该大厦窗户周围的人工照明是最少的。在这种设施中灯具是连网的，以便部署在某些点的传感器可以保持环境光水平不变，或在没有人在该区域时关掉灯。调光也可作为部分的RGB混合创建照明系统。例如超级市场可使用发射光谱的有荧光粉的荧光灯，使肉类或蔬菜的外观更具吸引力。RGB LED的可以混为一个特别的光谱输出，实现额外的能源节约和更高的可靠性。

LED可以用直接电流（幅值模式）或用脉动电流（PWM）或混合技术来驱动。首先检查以dc简单操作的LED。但该器件的低动态电阻给它一个高灵敏度的正向电流，以改变正向电压。此外，可以发现，正向电流的直接改变可以改变不同亮度LED的发射波长。对比度调光可通过脉宽调制实现，可以控制脉冲持续时间，而不是改善颜色稳定性的电流幅值收益。这种稳定性是牺牲发光效率获得的。在较高的正向电流下，LED发光输出已趋于饱和。图2显示了驱动和调光LED的两种技术。第1

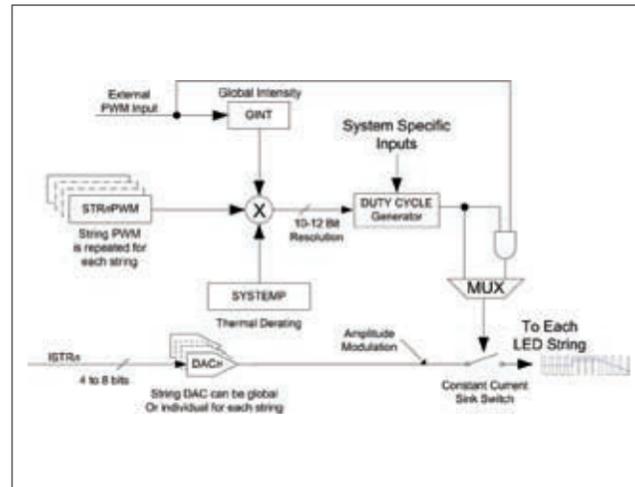


图4: mSilica的PWM引擎。

行显示了直接电流驱动LED的非线性亮度输出。第2行显示了用脉宽调制的红色电流驱动的同个LED。结果表明，对于一个特定的平均正向电流，PWM驱动的损耗以发光输出 $\Delta\Phi_{loss}$ 表示。造成这一差别的原因是，LED工作在较低发光效率 I_H 一个点。在混合情况下，这是直接电流和PWM技术的组合。混合方法唯一的缺点是调光范围可能会减小。

mSilica的方法

mSilica的LED调光方法如图3所示，成熟而全面。这并不奇怪，这些技术是为最苛刻的液晶电视背光要求开发的。电磁兼容性和能源效率是液晶电视设计的主要考虑因素。在RGB驱动器的情况下，使用了3个独立的功率优化回路。提供了两个顶级类别模拟调光和数字调光的LED调光。模拟调光是用可变dc电压或电流实现的，可以设置LED串电流源。或者是dc电压或电流可以在一个PWM比较器中与锯齿波形进行比较，以产生一个PWM信号，这可以设定LED串的平均电流。根据接口的不同，数字调光可进一步细分为PWM或I2C类别。其I2C信号可以来自微控制器或图形界面，取决于解决方案的复杂性。在每一种情况下有许多可用选择，

取决于调光范围（或对比度）的需要。高对比度耦合是低噪声的要求，交互视频信号或敏感电路最少。低电磁干扰是通过同步、移相和脉冲串电流和编程信号实现的，这样串电源的低频纹波可以最小化，实现快速边缘，或者谐波不会干扰视频信号。

mSilica LED驱动器系列心脏的PWM引擎如图4所示。寄存器ISTRn设置LED串的峰值电流为4到8位分辨率。DACn输出控制串灌电流（current sink）。电流需求信号由复用器MUX的输出切换。如果没有相位延迟或内部产生的PWM信号，外部PWM输入可直接调制串电流。如果内部占空比发生器激活，串占空比以12位分辨率存储在寄存器STRnPWM中，以设置输出。

结论

LED调光不是那么简单。有一个可供选择的范围，从dc或PWM电流控制到复杂的混合技术，都能够为液晶电视设计人员提供无与伦比的对比度，而不妥协整体系统性能。所有这些选项可以与选择的电源拓扑无缝集成。最高对比度的方法可能过于昂贵。但是，RGB混合和能源优化也同样适用于类似的标准。

www.msilica.com

主动和被动的共生

用于LED街道照明应用的高效率PFC转换器

对于一个先进的PCB设计，开发人员想通过彻底了解应用和具体要求得到正确的选择。下一步的设计援助是IC制造商提出的应用笔记最重要的原因。在这个早期级，ST等IC制造商需要像TDK-EPC这样的公司的被动元件的广泛支持。广泛的TDK-EPC组合有助于元件的选择。

作者: Claudio Spini, 应用实验室高级工程师, STMicroelectronics; Davide Giavarini, IC参考设计师, EPCOS; Wolfgang Dreipelcher, IC参考设计高级主管, EPCOS

由于具备高效率、寿命很长等功能，LED越来越受欢迎。目前，LED正在推动当前灯类型的创新，并对内部或外部照明的节能减排做出了重大贡献。这也出现在街道照明应用中，因为更高的效率和寿命对降低总成本（包括维修）和能源消耗至关重要。基于这些原因，为LED灯供电的街道照明电源设计必须有高效率，并至少与LED的寿命相当，以保证在LED的使用寿命当中这项应用所需的免维护运行。

本文介绍了一个130W参考设计板特点和功能，它适用于专为街道照明设计的LED电源。

该电路由两个级组成：一个是采用ST L6562AT的前端PFC，一个是基于ST的L6599AT的LLC谐振转换器。这种设计的主要特点是高效率（超过90%），宽输入电源范围（85-305

V_{AC}）工作和长期的可靠性。

由于电源的可靠性（两次故障之间的平均MTBF时间）通常是受到电解电容及其高失效率的影响，除非使用非常昂贵的类型，这个参考板显示了极具创新的设计方法。此板使用EPCOS的薄膜电容器，而不是电解电容器。在设计阶段仔细应用了元件降额，因此减少了根据MIL-HDBK-217D建议的元件应力。利用ST新的L6562AT和L6599AT器件，这一解决方案使用的元件数量也被最小化，从而增加了MTBF，优化了总元件成本。由于实现了高效率，PFC级只需要一个小散热器，而其他功率元件像大多数被动元件一样可以表面贴装，从而减少了生产劳动成本。

该板还可防止由于特定应用造成的过载或短路、每个级的开环或输入过压，干预后系统可自动重新启动。

特点和主要功能块介绍

SMPS的主要特点：

- 扩展欧洲输入电源范围：85至305V_{AC}，频率45至55Hz
- 输出电压：2.7A时为48V
- 使用EPCOS的长寿命薄膜电容器
- 电源谐波：符合EN61000-3-2 Class C
- 额定负载效率：优于90%
- 电磁干扰：符合EN55022-Class-B, EN55015
- 安全：双重绝缘，符合EN60950, SELV

PFC电路

PFC级工作在转移模式下，充当预调节器和在输出电压为450V的谐振级的电源。PFC功率级是一个传统升压转换器，连接到整流桥的输出。它是由升压线圈、整流二极管和输出电容组成的。PFC输出电容是

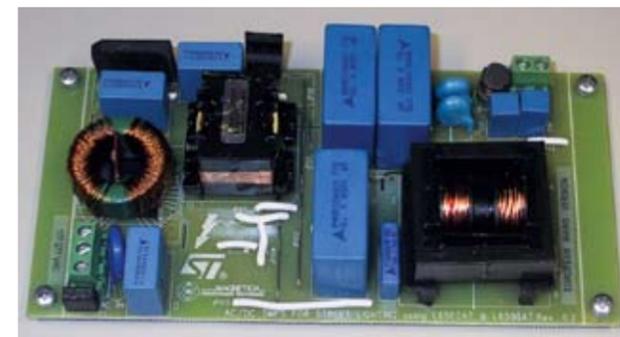


图1: 主板。

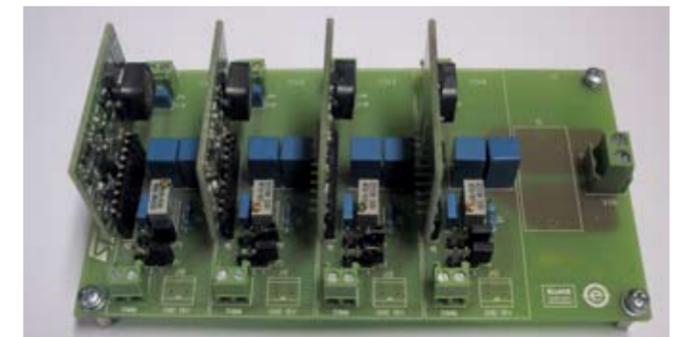


图2: 采用DC/DC模块的电路板。

EPCOS 薄膜型, 5μF 800V。

升压开关使用一个 MOSFET。该板设有一个输入 EMI 滤波器以过滤来自升压级的换向噪声。PFC 可以用一个小而廉价的控制器 L6562AT 实现, 以保证室外操作必要的很宽的温度范围。

谐振级

下游转换器是用 ST L6599AT 实现的, 纳入了所有必要的功能, 以正确控制谐振转换器, 并以 50% 的固定占空比和可变频率工作。变压器采用集成磁方法, 集成了一系列谐振电感。因此, 无需谐振所需的额外外部线圈。为次级线圈选择的变压器配置是典型的中心抽头, 使用一对功率肖特基整流器, 型号为 STPS10150CG。输出电容器为 EPCOS 的薄膜型, 4.7μF, 63V。一个小型 LC 滤波器完成了输出部分, 以过滤高频纹波。反馈网络保证了输出电压稳定性的要求。

Test	230 V, 50 Hz					115 V, 60 Hz				
	Vout [V]	Iout [A]	Pout [W]	Pin [W]	Eff. [%]	Vout [V]	Iout [mA]	Pout [W]	Pin [W]	Eff. [%]
25% load efficiency	47.58	0.689	32.8	37.87	86.57%	47.59	0.689	32.8	37.87	86.58%
50% load efficiency	47.57	1.378	65.6	71.66	91.48%	47.58	1.378	65.6	72.93	89.90%
75% load efficiency	47.56	2.008	95.5	102.96	92.75%	47.56	2.001	95.2	105.0	90.64%
100% load efficiency	47.55	2.708	128.8	137.6	93.38%	47.56	2.703	128.6	141.33	90.96%
Average efficiency	91.04%					89.52%				

表 1: 总效率数据。

效率测量

表 1 显示了在 230Vac、50Hz 和 115V、60Hz 测得的整体效率。在 115Vac 和满载条件下, 整体效率为 90.96%, 在 230Vac 整体效率增加到 93.39%。这使得该设计适用于高效率的用途。

根据 ES-2 标准测得的效率为 25%、50%、75% 和 100%, 在 230Vac 时计算的平均效率为 91.04%, 115Vac 的平均效率为 89.52%。这表明, 该转换器不仅可在满载, 而且可以在较低负载下高效率工作, 如在

LED 深调光情况下。

结论

一个 48V 至 130W 街道照明应用电源已经设计出来, 原型已通过测试。采用的解决方案可以满足 LED 路灯照明宽输入电压范围、宽温度范围内工作、高效率的规范。此外, 设计指南和解决方案实施符合规定的 MTBF 目标。

www.epcos.com/web/generator/Web/Sections/Home/Homepage,locale=cn.html

基于 IGBT 的灵活兼具性价比的电力电子平台

赛米控推出基于 IGBT 的平台 SEMiXBOX™, 一款为 10-100kW 功率拓扑所开发的模块化功率组件。该平台为 AD/DC 驱动器、太阳能发电、不间断电源和电源转换应用中的逆变器 and 转换器提供了具有性价比、结构紧凑的设计。SEMiXBOX™ 由一或两个主盒子组成, 这些盒子被组装在一起, 可以满足客户进行功率增大或电路组合的要求。



模块化的 SEMiXBOX™ 允许不同的组合变化, 可以实现单相或三相逆变器、整流器和斩波器, 可以实现

电流高达 180A 的任何所需的拓扑结构。每个盒子的主功率半导体模块,

SEMiX® 二极管、可控硅或 IGBT 被安装到一个结构紧凑、包含散热片和高性能风扇的冷却系统上, 并与低电感直流环节相耦合。

SEMiXBOX™ 是一个完全可以满足各种要求, 随时可用的平台。集成了标准的赛米控组件, 使其成为一个具有性价比, 产品化时间短的解决方案。

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

新一代 CFL 节能照明解决方案

恩智浦半导体发布了两款以其 GreenChip™ 技术为基础的新一代 CFL (紧凑型荧光灯) 驱动器: UBA2027 系列, 方便客户开发具有平滑调光功能的 CFL 节能灯泡, 调光能力可达百分之十以下; 而 UBA2211x 系列则适用于非调光 CFL 灯泡。与以往的 CFL IC 解决方案相比, 这两款解决方案均为制造商提供了更快的启动时间和更加可靠的性能。

恩智浦致力于为制造商提供可调

光和不可调光的 CFL 驱动器解决方案。消费者普遍认为高质量的调光水平应低于 10%, 而传统的 CFL 照明调光解决方案仅能达到 20% - 30%, 这是很不理想的。而今天恩智浦方案已经达到了 10% 的调光阈值, 采用恩智浦技术的新一代照明解决方案可以实现低于 10% 的深度调光水平, 使 CFL 灯的表现如白炽灯泡一样。如此 CFL 灯的深度调光最终将使其成为烘托气氛和高级照明设计方案的理想选择。

GreenChip 技术还加速了点亮时间, 与标准的 CFL 灯泡相比, 启动速度更快。消费者经常抱怨打开开关和灯点亮之间的反应时间——目前大约延迟 0.5 到 1 秒钟。恩智浦 CFL 驱动器已被证实可以将反应时间缩短至 100 毫秒之内, 因此会立即点亮, 满足消费者瞬时点亮的期望, 避免等待时间和沮丧心理。

scn.nxp.com

汽车照明用集成线性电流稳流及控制器

安森美半导体 (ON Semiconductor) 推出新的线性稳流及控制器 NCV7680。这器件包含 8 个线性可编程恒流源, 其设计用于汽车固态组合尾灯 (RCL) 的稳流和控制, 能支持高达每通道 75mA 的发光二极管 (LED) 驱动电流。

NCV7680 功能高度集成, 支持两个亮度等级, 一个用于停车, 另一个用于尾部照明。如有需要, 也可应用可选的脉宽调制 (PWM) 控制。系统设计人员只须使用一个外部电阻来设定输出电流 (整体设定点)。另外可



选的外部镇流器场效应晶体管 (FET)

使要求大电流的设计中能传输功率。

安森美半导体汽车电源产品部高级副总裁 Andy Williams 说: “如今, 大家都想汽车照明系统能提供越来越丰富的功能, 这需采用具备优异稳流性能的高集成度解决方案。推出 NCV7680 旨在以单芯片为组合尾灯供电, 提供更佳的性能和更高的能效, 且占位面积比市场上的方案更小。这器件使 LED 输出更好地匹配, 非分立方案可比, 并且能够识别故障。”

www.onsemi.cn

Power Systems Design CHINA
关注中国创新
功率系统设计
请立即订阅
www.powersystemsdesignchina.com

为联网世界提供动力

今年的台北国际计算机展上，美普思科技宣布了与Android的进一步合作与进展，以及在Adobe Flash Player等其他关键平台上的发展。美普思科技还与其合作伙伴和厂商合作展示了联网家庭的新一代产品。日前，美普思科技公司营销副总裁Art Swift一行在北京与媒体分享了在传统市场和移动手机等新兴市场的举措、策略和计划。

应用程序性能提升 5 倍

美普思科技与 Myriad Group 针对 MIPS 架构进行优化设计的高性能 Dalvik Turbo 虚拟机已经面市。该 VM 取代了标准 Android Dalvik 引擎，可在 MIPS 设备上将 Android 应用程序的实际性能提升 5 倍之多。

利用该 VM，美普思科技授权客户能为 Android 智能手机和其他高性能消费设备 SoC 开发更快、更复杂的应用程序及更丰富的游戏图形，而无需显著增加设备的内存容量。当运行资源密集型任务时，此 VM 还可显著延长电池寿命，与现有软件完全兼容。

美普思科技营销副总裁 Art Swift 表示：“美普思科技率先将 Android 平台用于各种消费电子设备，在获得显著的性能提升后，我们的授权客户将能利用 Android 开发具备更多强大功能的产品。通过优化的 Dalvik JIT 引擎，我们的授权客户不仅能获得性能提升，同时还能够实现可加速产品上市的、完全支持的商业级产品。”

持续推动联网家庭发展

美普思科技公司宣布，ViXS

Systems 公司在台北国际电脑展上展示了运行于 MIPS XCode® 4200 系列集成芯片组的 Android 平台。该芯片组是专为蓝光、NAS（网络附加存储）、IPTV/有线/卫星机顶盒、家庭网关和其他消费娱乐设备开发的完全集成的双 HD 转码器 SoC。

Art Swift 表示：“新一代联网娱乐平台需要具备高性能处理、全高清、3D 图形及其他先进功能的完整网络体验和丰富的图形用户界面。随着各种格式和标准的不断增加，对蓝光播放器、机顶盒、家庭网关和其他先进数字家庭产品来说，实时转码技术已成为一项必备功能，而这是我们第一次看到此项技术已可支持 Android 平台。凭借这款高性能且功能丰富的芯片组，ViXS 充分展现了美普思科技架构的强大威力。”

该芯片组专为 3D 电视应用设计，包括全 3D 电视显示格式能力、2D/3D 图形渲染和最新的 H.264 多视图编解码器 3D 电视解码标准。它可在一个主要的 MIPS 32™ 74Kf™ 应用处理器和两个卸载处理器上实现超过 3200 D 美普思科技的用户性能，所有处理器都是同步运行自己的实时操作系统。

该芯片可同时编码、解码并转码高达 1080p60/50 的 HD 视频。它具备将多种形式的多媒体内容转录和转码到许多多媒体容器格式的能力。这有助于实现机顶盒、PC/笔记本电脑、DTV、游戏机、蓝光播放器、DLAN 客户端、无线平板电脑和智能手机等多种联网消费娱乐设备间的无缝流动、下载和侧载。运用 ViXS 的实时转录功能，受保护的内容能确保

不同设备间的安全性，而实时转码可提升流效率，以节省带宽并增加存储容量。

对称多处理支持 MIPS-Based SoC Android 平台

美普思科技公司的对称多处理可支持运行在 MIPS 多内核 SoC 上的 Android 平台。现在，采用 MIPS32 多线程与多处理内核的 MIPS 授权客户已能够将丰富的网络与多媒体内容带到具有 Android 平台的智能手机。

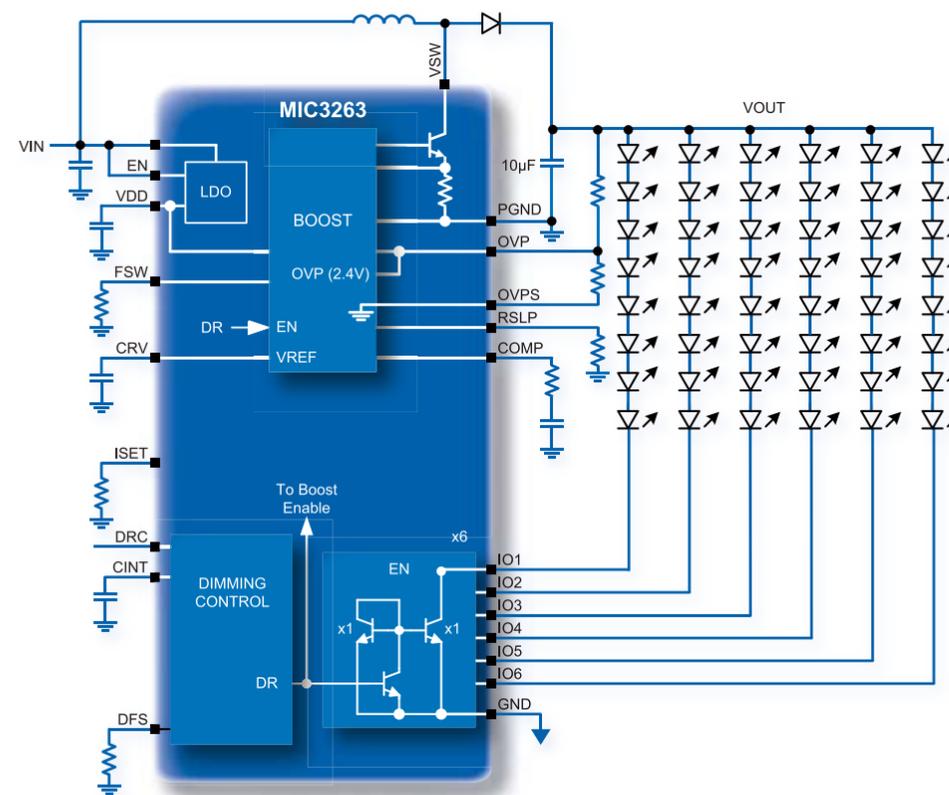
现今的消费者越来越期望智能手机和其它先进移动设备能拥有更多的先进功能，这样 SMP 能为 SoC 开发人员提供必要的高性能，但同时又保持最低的功耗。智能手机需要能够同时进行网页浏览、语音电话、下载和其它功能等多项任务。有了 SMP 的支持，Android 操作系统能自动并有效地在多内核部署中区分这些任务。

Art Swift 表示：“自我们一年前宣布启动 Android on MIPS 计划以来，我们在推动 Android 平台朝各种消费电子应用所做的努力，已获得显著的进展。越来越多厂商获得我们的多线程与多内核产品授权，特别是针对高级应用。通过 SMP 对 Android on MIPS 的支持，致力于把 Android 移植到这些先进处理器的 MIPS 授权客户将能够立即获益。”

目前，已有多家 MIPS 授权客户正利用多线程多处理 MIPS32 1004K 同步处理系统与多线程 MIPS32 34K 内核进行 Android 的设计工作。

无闪烁调光多通道LED驱动器

宽输入电压范围，节省电力并降低LED应力。



器件型号	描述	拓扑结构	V _{IN} (最大)	V _{OUT} (最大)	I _{OUT} (最大)	LED数 (最大)	封装
MIC3263	6通道LED驱动器	电感升压	6V至40V	34V	180mA	60	24L-QFN封装 (4mm×4mm)

消费电子、汽车和工业显示器的 LED 背光需要宽输入电压范围和多通道能力。Micrel 的 MIC3263 可以满足这些要求，它是一个采用电感升压架构的 6 通道 LED 驱动器。MIC3263 可以驱动每通道多达 10 个 LED，具有编程高达 30mA LED 通道电流的能力。除了宽输入电压范围，MIC3263 还以热增强型 24 引脚 QFN 封装提供了多种 PWM 调光方法和保护功能。凭借高度紧凑解决方案的多通道能力，MIC3263 非常适合中小型面板背光应用。欲了解更多信息，请联系当地销售代表或访问 Micrel 网站：

www.micrel.com/ad/mic3263

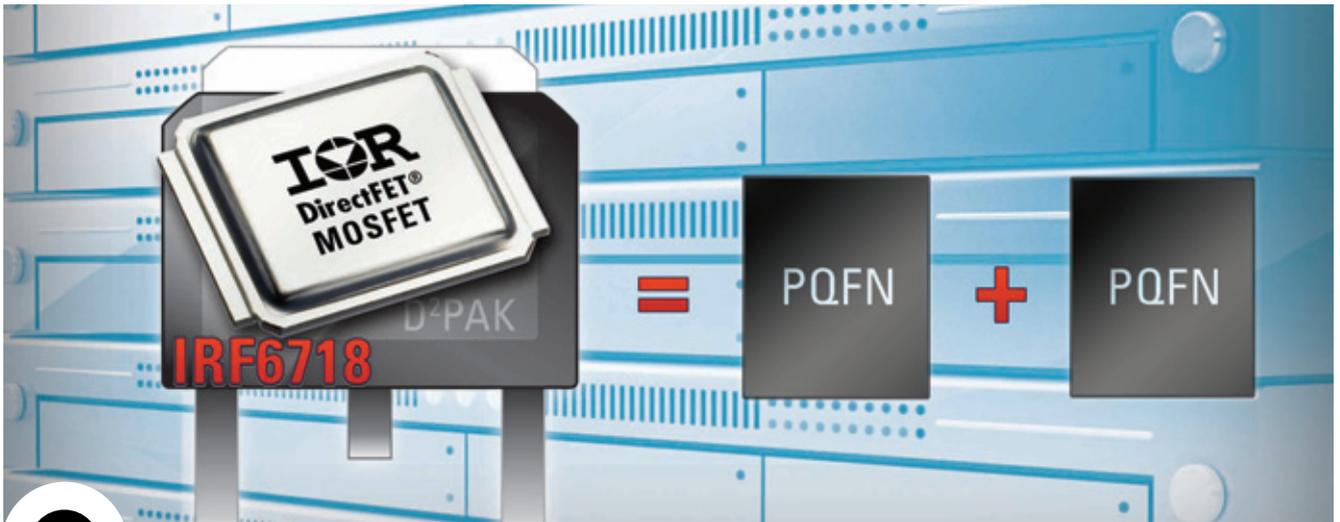
主要特点

- ◆ 宽 PWM 调光范围，允许低至 1% 的低占空比工作模式
- ◆ ±2% (典型值) LED 电流匹配，确保显示器的亮度均匀
- ◆ 动态余量控制节省电力降低 LED 应力
- ◆ 开路和短路 LED 通道保护，保证可靠工作

MICREL
Innovation Through Technology®

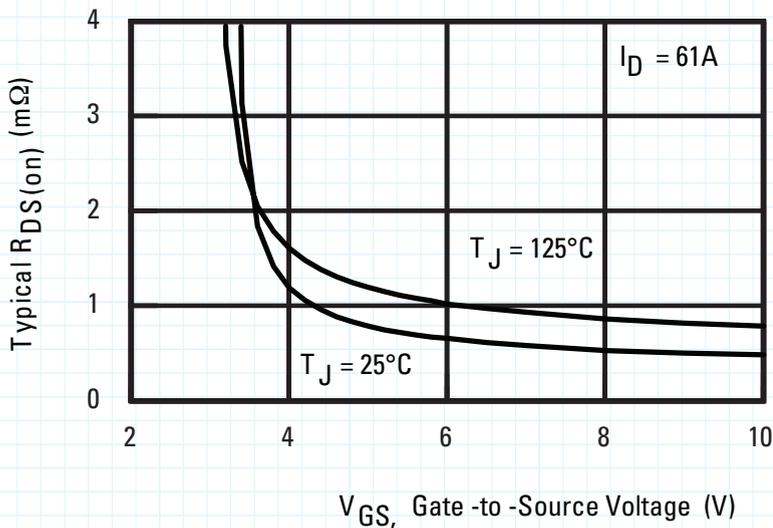
www.micrel.com

© 2010 Micrel, Inc. All rights reserved.
Micrel and Innovation Through Technology are registered trademarks of Micrel, Inc.



IR旗下IRF6718大外壳DirectFET® MOSFET 提供最低通态电阻*

为有源ORing及热插拔应用带来最大的效益



IRF6718L2在新款大外壳DirectFET®封装中融入了IR新一代硅技术，提供极低的通态电阻，在10V VGS时典型值为0.5mΩ，同时比D²PAK的占位面积缩小了60%，高度也降低了85%。IRF6718L2大幅减少了在ORing和热插拔应用中旁路元件的相关通态损耗，从而大大提高了整体系统的效率。

功能

- 提供行业最低的通态电阻 $R_{DS(on)}$ ，从而减少通态损耗
- 能够提供卓越的效率及温度特性，但尺寸却比D²Pak更小
- 兼容双面散热设计
- 与竞争解决方案比较，使用更少的器件和占位面积
- 兼容现在的表面贴装技术
- 采用无铅及无溴化物设计，并符合电子产品有害物质限制(RoHS)指令

器件型号	封装尺寸 (mm x mm)	在10V下的典型 $R_{DS(on)}$ (mΩ)	在TA = 25°C下的 I_D (A)
IRF6718	7.1 x 9.1	0.5	270
其它厂商产品1	10.7 x 15.9	0.7	180
其它厂商产品2	5.1 x 6.1	0.95	60
其它厂商产品3	5.1 x 6.1	1.5	65

*根据于2009年9月收集的数据

如有任何查询，请利用 IR 网上 [客户关系管理] 回执与我们联系。
网址：www.irf.com.cn/contact

www.irf.com
www.irf.com.cn

International
IR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER