

Power Systems Design

CHINA

关注中国创新

2009年7/8月

功率系统设计



产品聚焦 ▶
PowerFocus

精英观点
PowerPlayer

市场观察
Market Watch

技术访谈
TechTalk



特别报道——汽车电子



为客户提供丰富的产品选择

备有来自400多家供应商伙伴的产品，
库存量超过400,000件*



体验各式各样的产品选择并可立即装运

此外还可在网站上订购
超过1,000,000个元件
网址是digikey.com.cn

www.digikey.com.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。© 2009 Digi-Key Corporation, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

刊首语	4
产业新闻	
智能科技 卓越能效	5
NEC 电子推广节能环保理念	6
Mouser 荣获 2009 年度中国最满意目录分销商奖	6
产品聚焦▶	
STM32 互联系列微控制器融入更多先进功能	7
精英▲观点	
汽车电子发展趋势——作者：英飞凌科技股份有限公司高级副总裁兼汽车事业部总经理 Jochen Hanebeck	8
市场观察	
关键趋势为沮丧的汽车供应商带来了希望——作者：Jon Cropley，汽车组研究主任，IMS Research	9
设计指南	
电流限制和 DCM 反激式设计——作者：Ray Ridley 博士，Ridley Engineering	10
技术访谈	
为绿色电源提供超过 96% 的效率——刘洪报道，PSDC 主编	12
推动 Android 进入移动电话以外应用——刘洪报道，PSDC 主编	13
封面故事	
在汽车系统中集成高亮度 LED——作者：Piero Bianco，智能功率模块业务部业务经理，Maxim 公司	15
PCIM 中国展	
电力电子技术发展强劲 节能应用优势尽显	20
功率半导体和模块	
芯片的并联——作者：Uwe Scheuermann 博士，产品可靠性经理，赛米控	23
功率因数校正	
液晶电视电源的最新发展趋势探析——作者：安森美半导体	26
钢铁行业的亲密合作伙伴——作者：Lukas Motta，PFC 产品市场部经理，EPCOS	29
特别报道：汽车电子	
电动交通工具功率电容的发展——作者：Gilles Terzulli，功率膜电容市场经理，AVX	32
新型栅极驱动集成电路——作者：Henning Hauenstein 博士，IR 汽车产品部副总裁，IR	36
Marco Giandalia，节能产品部集成电路开发总监，IR	36
虚拟原型构建及仿真应用中大展身手——作者：David Smith，Synopsys Scientist，Saber Product Line，Hillsboro，Oregon	39
新产品	42
绿色观点	
电动汽车 环保节能——刘洪，PSDC 主编	44



《功率系统设计》中文版编委会成员

Arnold Alderman
Jeff Ju
陈子颖
吴昕
Davin Lee

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

Andrew Cowell
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Paul Greenland
Michael Wang

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

自然
匹配!



样品提供!

► 2SP0320

2SP0320是用于PrimePACK™ IGBT模块的最终驱动器平台。作为CONCEPT即插即用驱动器系列的一个成员，它可满足优化电气性能和抗噪性的要求。实现最短的设计周期，而不会以任何方式影响整体系统效率。特别适合的驱动器适用于所有模块类型。一种直接平行选择有助于集成的逆变器设计覆盖全部功率额定值。最后，与传统解决方案相比，高度集成的SCALE-2芯片组可减少元件数80%，因此显著增加可靠性和降低成本。该驱动器可供电气和光纤接口使用。

PrimePACK™ 是英飞凌科技公司的商标

► 功能

+15V/-10V栅极电压
3W输出功率
20A栅极电流
80ns延迟时间
直接和半桥模式
并联工作
集成的DC/DC转换器
1700V IGBT的电气绝缘
电源监控
短路保护
快速故障反馈
优异的EMC

www.IGBT-Driver.com

Viewpoint.....4

Industry News

Electric Vehicles in Favor of Environmental Protection and Energy Saving.....5
NEC Electronics Promotes Concept of Energy Savings and Environmental Protection6
Mouser Electronics Receives China's Most Preferred Catalog Distributor Award.....6

产品聚焦

New Products will Further Reduce Power Consumption.....7

精英观点

Development Trend of Automotive Electronics——By Jochen Hanebeck, Senior Vice President and General Manager, Automotive, Infineon Technologies.....8

市场观察

Key Trends Offer Hope to Depressed Automotive Suppliers——By Jon Cropley, Research Director, Automotive Group, IMS Research.....9

DesignTips

Current Limiting and DCM Flyback Design——By Ray Ridley, Ridley Engineering.....10

技术访谈

Provide Green Power for More than 96% Efficiency——Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC.....12
Meet Performance, Price and Power Consumption Requirements——Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC.....13

Cover Story

Integrating HB LEDs in Automobile Systems——By Piero Bianco, Business Manager, SPM Business Unit, Maxim Integrated Products Inc, Sunnyvale, California.....15

PCIM China

Power Electronics Technology to Show Energy-saving Advantages.....20

Power Semiconductors and Modules

Paralleling of Chips——By Dr. Uwe Scheuermann, Manager of Product Reliability at Semikron.....23

Power Factor Correction

LCD TV Power Supply of Latest Trends——By ON Semiconductor26
PFC System for Steel Industry——By Lukas Motta, PFC Product Marketing Manager, EPCOS.....29

Special Report - Automotive Electronics

Evolution of Power Capacitors for Electric Vehicles——By Gilles Terzulli, Power Film Capacitor Marketing Manager, AVX.....32
Rugged and Reliable Motor Drive Solutions——By Dr. Henning Hauenstein, Vice President of Automotive Products, International Rectifier and Marco Giandalia, Director IC Development, Energy Saving Products36
Virtual Prototyping with Simulation for Complex HEV Applications——By David Smith, Synopsys Scientist, Saber Product Line, Hillsboro, Oregon..39

New Products.....42

绿色视点

Electric Vehicles in Favor of Environmental Protection and Energy Saving——Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC44



Power Systems Design China Steering Committee Members

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

Representing
Anagenesis
Fairchild Semiconductor
Infineon Technologies/Eupec
Intel
Intersil

Member
Andrew Cowell
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Paul Greenland
Michael Wang

Representing
Micrel
ON Semiconductor
Power Integrations
Semtech
Texas Instruments

Power Systems Design

功率系统设计

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

主编——功率系统设计中文版
刘洪
powersdc@126.com
电话: 010-68797916 13651220041

出版人
Jim Graham
jim.graham@powersystemsdesign.com

合作出版人
Julia Stocks
julia.stocks@powersystemsdesign.com

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

发行管理
circulation@powersystemsdesignchina.com
电话: 0755-82240466

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

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

版权所有: 2009年7/8月
ISSN: 1815-3453

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

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

第五卷, 第四期



专注节能技术开发, 引领业界向前发展



今年是美国国家半导体公司创建 50 周年。美国国家半导体的成长与整个高科技产业的发展有着千丝万缕的关系。在该公司成立之初, 电脑主机有整幢楼那么大, 电话线都装嵌在墙内, 电视机内布满了晶体管, 人类还从未步入过地球以外的太空。多年来, 美国国家半导体的创新技术不仅改写着半导体行业的发展轨迹, 而且对整个世界都产生了深远的影响。

美国国家半导体的成立与集成电路的诞生都发生在 1959 年。模拟芯片制造业是由一群极富冒险精神的工程师携手开创的, 其著名的代表人物就有来自美国国家半导体的 Bob Widlar。1967 年, 美国国家半导体成功开发出首款高度集成的稳压器。其后该公司又成功开发出业界首款新一代的运算放大器, 这款产品至今仍在被广泛使用。

芯片性能的提升与封装及工艺技术有着密切的关系。美国国家半导体率先利用环氧树脂 B 作为模塑

物料, 可以阻止湿气渗透入芯片内。这是封装技术上的大跃进, 并随后被其它厂商竞相仿效。

半导体业的发展经历了以下几个时期。太空军备竞赛时期: 半导体业的初期发展是由冷战及太空军备竞赛带动的。集成电路不但稳定可靠, 而且非常轻巧, 使火箭能够以较轻的载重冲出大气层并在恶劣环境下正常运行。个人电脑年代: 个人电脑的兴起带动半导体跨入新的发展时代。微处理器、混合信号接口及通信芯片等为笔记本电脑、个人电脑、液晶显示器, 以及各种不同的多媒体应用提供接口传输。移动电子产品兴起: 移动电话及其他便携式电子产品的迅速普及再次带动了半导体业的新发展。

如今进入了节能时代, 非便携式电子设备同样要面对散热、空间有限及能源价格上升等问题。例如, 数据处理中心部署着数以千计的服务器, 而且每一台的耗电量都很大。为此, 数据中心需要支付高额的电费并购置昂贵的散热设备。以前的电子系统往往不惜一切代价追求性能提升, 如今, 业界则希望在性能与功耗之间取得适当的平衡。各种节能技术、可再生能源开发、电源管理技术将大幅提高系统效率, 满足更高的能耗要求。

功率系统设计主编

智能科技 卓越能效

英飞凌高性能功率晶体管深圳 CPSS 全球首发

6 月 19 日至 21 日, 2009 年第十五届中国国际电源展览会暨第十三届中国变频器及电子变压器展览会在深圳会展中心举行。英飞凌全面参展并在此次展会上全球首发其最新的高性能功率晶体管 CoolMOS C6。此外, 英飞凌还将同时推出了第三代 SiC 二极管和全面完善 OptiMOS 3 家族的 75V、120V 和 150V 产品。

英飞凌在展会期间举行了媒体见面会。英飞凌科技奥地利有限公司全球开关电源高级市场经理 Thomas Schmidt 先生重点介绍了这些最新发布的产品和相关解决方案, 并就大家关心的业界技术热点和市场趋势等与媒体进行了交流。

适用于高能效电源转换的 OptiMOS™ MOSFET

Thomas Schmidt 先生介绍新推出的 OptiMOS™ 3 75V 功率 MOSFET 系列时表示, 这个产品系列具备业内领先的导通电阻 ($R_{DS(on)}$) 和品质因素特性, 可在任何负载条件下, 降低开关模式电源 (SMPS)、电机控制和快速开关 D 类功放等电源产品的功率损耗并改善其整体能效。

该 MOSFET 系列是交流 / 直流开关模式电源 (譬如面向全球市场的台式机和计算机服务器装备的电源) 的同步整流的理想选择。电脑产业拯救气候行动计划发起的 80PLUS® Gold 金牌认证规定的新能效目标, 要求在美国能源之星计划当前的要求基础上再使计算机的能效提高约 10%。英飞凌此次新推出的 OptiMOS™ 3 75V 功率 MOSFET 可以帮助满足这些规范, 采用节省空间的 SuperSO8 封装, 相对于同类器件而言, 导通电阻和品质因素分别降低 40% 和 34%, 结果可使



SMPS 的同步整流级的功率损耗降低高达 10%。

他指出: “为客户提供多种改进能效的解决方案, 多年来一直是英飞凌的核心战略之一。如今我们已成为全球公认的功率半导体器件领先供应商。归功于技术领导地位、经过验证的产品质量、稳定的供货和客户大力支持等因素, 我们一直是主要 OEM 和 ODM 客户的最佳供应商, 对此我们颇感自豪。”

全新推出的 OptiMOS™ 3 75V 系列, 进一步壮大了英飞凌功率 MOSFET 产品的阵容。目前, 采用英飞凌 N 沟道 OptiMOS™ 3 工艺制造的器件型号已接近 100 个, 每款都具备业界最低的导通电阻、极低的栅极电荷, 降低产品的导通损耗和整体功耗。例如, OptiMOS™ 3 80V 系列已成为电源同步整流的行业标准。全新 MOSFET 系列相对于 80V 系列而言, 功率损耗降低 10%, 确保客户达到更加严格的能效要求。

导通电阻最低温度系数 [$<0.7\%$ /

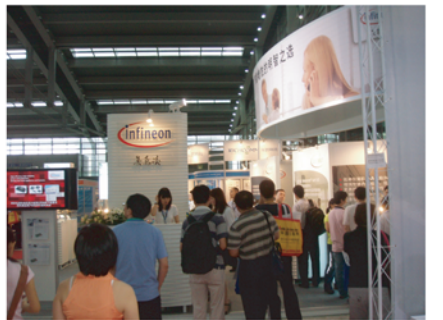
°K] 等特性, 确保在温度升高时, 实现极低的导通损耗。更低的功率损耗消除了多器件并联需求, 并允许采用较小的散热器, 从而降低了系统成本。

英飞凌 OptiMOS™ 3 75V 功率 MOSFET 还有助于客户设计出更加紧凑的电源。例如, 采用 SuperSO8 封装的器件可用于代替同等功率密度的 D²PAK 器件。这可使占板空间、垂直高度和封装宽度分别降低 60%、77% (从 4.44 毫米降至 1 毫米) 和 50% 左右 (从 10.1 毫米降至 5.15 毫米)。

兼具超结技术和传统高压器件优势的 CoolMOS™ MOSFET

新推出的下一代高性能金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 600V CoolMOS™ C6 系列, 有助于 PFC (功率因数校正) 级或 PWM (脉宽调制) 级等能源转换产品的能源效率的大幅提升。全新 C6 技术融合了现代超结结构及包括超低单位面积导通电阻 (例如采用 TO-220 封装, 电阻仅为 99 毫欧) 在内的补偿器件的优势, 同时具有更低的电容开关损耗、更简单的开关特性控制特性和更结实耐用的增强型二极管。

C6 系列是英飞凌推出的第五代 CoolMOS™ 金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET)。CoolMOS™ C3 是一个应用非常广泛的产品系列, 而



CP 系列可满足需要最高开关速度和最低导通电阻的各种专门应用的需求。

最新推出的 600V CoolMOS™ C6 器件, 融合了 CoolMOS™ C3 和 CoolMOS™ CP 两个产品系列的优势。例如, 电源厂商可受益于超结 CP 系列的优势——包括极低电容损耗和极低单位面积导通电阻等, 设计出更高效、更紧凑、更轻更凉的电源产品。与此同时, 开关控制性能和抗电路板寄生电感和电容特性性能也得到大幅提升。相对于 CP 系列的设计而言, CoolMOS™ C6 简化了 PCB 系统布局。



具体而言, 这意味着在 CoolMOS™ C6 系列内, 栅极电荷、电压/电流斜率和内部栅极电阻达到了优化和谐状态, 即使低至零欧姆的栅极电阻, 也不会产生过高的电压或电流斜率。此

外, C6 器件具备出色的体二极管硬换流抗受能力, 因此可避免使用昂贵的快速体二极管组件。

CoolMOS™ C6 器件可降低设计难度, 非常适用于各种高效应用, 例如面向个人电脑、笔记本电脑、上网本或手机、照明(高压气体放电灯)产品以及电视机(液晶或等离子电视机)和游戏机等消费电子产品的电源或适配器。英飞凌的新一代功率半导体产品, 能够让客户开发出符合当今能效要求和政府法规的高度可靠的终端产品。

NEC 电子推广节能环保理念

2009 年度 NEC 电子杯全国大学生电子设计竞赛拉开序幕。教育部高等教育司、工业和信息化部电子信息司相关领导, 全国大学生电子设计竞赛组委会主任、两院院士、北京理工大学名誉校长王越, 协办单位 NEC 电子全球总裁中岛俊雄等出席了此次新闻发布会。

近日, NEC 电子的全资子公司日电电子(中国)有限公司(以下简称 NEC 电子中国)与全国大学生电子设计竞赛组委会联合宣布, 自 2009 年起, 将由 NEC 电子中国独家赞助由中国教育部高等教育司及工业



和信息化部人教司主办的全国大学生电子设计竞赛, 并将该比赛正式更名为“NEC 电子杯全国大学生电子设计竞赛”。2009 年度 NEC 电子杯全国大

学生电子设计竞赛将在 2009 年 9 月 2 日-5 日之间举行。届时, 预计将有 3 万名学生参加竞赛, 参赛形式是 3 人一队, 在 4 天时间完成所选课题的设计、制作。竞赛设全国一等奖、二等奖以及“NEC 电子杯”最高奖。在环境保护相关领域, NEC 电子的节能环保产品被广泛运用于汽车、家电、工业控制等领域, 拥有全球最高水平的技术力量。此次竞赛 NEC 电子将节能环保理念引入大赛, 为竞赛带来了新的看点。

www.cn.necel.com

Mouser 荣获 2009 年度中国最满意目录分销商奖



Mouser Electronics 宣布荣获“环球资源”2009 年度中国最满意目录分销商奖。该奖项由中国国际电子商情(ESMC)进行的“环球资源”每年客户满意度调查后评出。

最满意目录分销商奖的评选依据是分

销服务情况, 如供货能力、技术支持、物流服务、价格、在线交易、支付方式灵活性和业内声誉等各方面。该奖项是根据调查活动参与者的反馈内容进行综合评定而选出的。Mouser 获得该奖项体现了它不断地为中国的工程师和购买者们提供最佳的客户服务。

Mouser Electronics 是唯一的每 90 天发布一次新 2184 页目录的电子元器件分销商, 关注于为电子设计工

程师提供新产品与技术导入。Mouser.com 上有来自 390 多家原厂的过万种产品供您选择, 它的网站与互动在线目录每日同步更新, 包括超过百万种在线产品方便选购, 供应超过 150 万种替代料, 同时还有超过 90 万种产品数据手册供下载, 原厂特定参考设计, 应用资料和其他技术信息以备在线咨询。

cn.mouser.com/Home.aspx



STM32 互联系列微控制器 融入更多先进功能

内置以太网、USB OTG、CAN2.0B 和音频级 I2S 接口

微控制器全球领导厂商意法半导体宣布最新的 STM32 互联系列 (Connectivity Line) 微控制器已全面投产, 基于 ARM Cortex™-M3 处理器的这款新产品如预期准时上市。

STM32 互联系列让设计人员可以在同时需要以太网、USB、CAN 和音频级 I2S 接口的产品设计中发挥工业标准的 32 位微处理器的优异性能。目前互联系列下设两个产品系列: STM32F105 和 STM32F107。STM32F105 系列集成一个全速 USB 2.0 Host/Device/OTG 接口和两个具有先进过滤功能的 CAN2.0B 控制器; STM32F107 系列则在 STM32F105 系列基础增加一个 10/100 以太网媒体访问

控制器 (MAC), 以完整的硬件支持 IEEE1588 精确时间协议, 使设计人员能够为实时应用开发以太网连接功能。内置专用缓存让 USB OTG、两个 CAN 控制器和以太网接口同时工作, 以满足通信网关应用的需求, 以及各种需要灵活的工业标准连接功能的挑战性需求。

两个系列产品都支持音频级 I2S 通信, 配合 USB host 和 SPI 功能, 让微控制器可以读取 USB 大容量外存、MP3 播放器或 SD 记忆卡等外存中的



音频文件, 并通过 I2S 接口进行音频解码和输出。这些功能是家庭音响设备的必备功能, 如音响底座系统、闹钟/音乐播放器和家庭影院。ARM Cortex-M3 出色的处理性能能让开发人员可以用软件实现重要的功能(如语音编解码)和人机接口功能(如显示数据处理、播放和停止按钮), 从而节省外部元器件。

意法半导体微控制器市场产品线经理 Renaud Bouzereau 表示: “我们在使用 ARM Cortex-M3 内核方面积

累了大量的技术知识, 可以迅速地推出新产品, 在一个工业标准内核上实现高效运行、优异的实时性能和创新的共享外设。目前量产中的四个 STM32 系列产品, 以及一个正在开发的超低功耗 STM32L 微控制器平台, 还有更多规划中的创新产品, 我们可靠的产品开发蓝图使我们的客户能够锁定现有市场并掌握新兴市场机会。”

STM32 互联系列由 72MHz 微控制器组成, 能够满足网络连接、数据记录、USB 连接和外设扩展或现场升级等需求, 可用于以工业、医疗、家电、消费电子和物业服务为目标应用的产品, 如电力线通信 (PLC)、电机控制、病人监控、家庭音响、保安系统、电表和控制面板。

目前 STM32 系列共有 70 款产品在产, 36MHz 到 72MHz 的产品在软件上和引脚上相互兼容, 提供多种共用外设选择, 以满足多元化的应用需求, 共计八种封装选择, 片上闪存密度从 16KB 到 512KB。

内置 64KB、128KB 或 256KB 闪存的 STM32F105 和内置 128KB 或 256KB 闪存的 STM32F107 立即上市, 这两个系列产品采用 LQFP64 或 LQFP100 封装。

www.stmicroelectronics.com.cn

汽车电子发展趋势

市场增长动力主要在于提高能源效率和安全性的需要

随着气候保护意识逐步增强，排放控制日益严格及能源价格不断上涨，在增加汽车功能的同时提高其能源效率，比以往任何时候都更加重要。

作者：英飞凌科技股份有限公司高级副总裁兼汽车事业部总经理 Jochen Hanebeck

今后五年内，汽车电子市场的年均复合增长率将达到 8% 左右。随着气候保护意识逐步增强，排放控制日益严格及能源价格不断上涨，在增加汽车功能的同时提高能源效率，比以往任何时候都更加重要。

增强汽车功能降低控制网复杂度

目前，平均每辆汽车装配了 80 个电子控制单元，每个单元大约包含 300 个电子元件。由于数据通信量增大，汽车电子控制网络日趋复杂，结果导致错误概率加大。中央控制器在汽车的电气 / 电子架构中发挥着至关重要的作用。与此同时，利用软件（如 AUTOSAR）可使几个子单元分担不同的功能。这样，设计人员就可以更加灵活地引入新功能，例如制动装置与底盘的集成等。要适应这种复杂性，汽车行业面临的挑战是确保组件、控制单元和系统之间实现无缝、高效的通信，同时确保轻松连接不同供应商提供的组件和系统。

以最低的成本实现创新，确保质量

降低复杂度需要创新，但汽车行业必需坚持以极具吸引力的批量生产成本实现品质最高的创新技术。现有系统的成本优化，或依靠规模经济实现节约，都需要得到创新概念和产品的支持。而组件供应商的创新项目投资进一步加大了成本压力。单单依靠



半导体制造工艺所实现的规模经济效益已无法进一步压低成本。只有汽车行业的每个环节能够密切合作，而且半导体厂商能够尽早参与，汽车制造商才能提供具备成本竞争力的产品，在市场上取得品牌差异化优势。

立足于半导体创新提高能源效率

消费者的环境意识正在逐步增强——这不仅仅是因为他们已经感觉到加油站油量紧缺。除混合驱动可帮助降低汽车油耗和排放外，传感器、微控制器和电力电子器件，也可通过使发动机的燃空比达到最理想的数值（不受气压限制）和优化凸轮与曲柄的功率传输，改善传统动力解决方

案。除动力系统之外，诸如胎压监测、降低控制器无效电流、电动助力转向（EPS）、燃油 / 水泵和高能效交流发电机等也具备巨大的改进潜力。相关人士预计，通过改进这些组件，可使汽车燃油效率提升 10%。英飞凌可为所有这些应用提供半导体解决方案。

依靠电子器件提高汽车的安全性

除有助于提高燃油效率和降低排放外，电子器件还可帮助避免车祸，保护车内人员的安全。安全电子装置是汽车电子产业增速最快的领域。业内专家预计，今后五年内，安全电子装置的年增长率约为 10%。首先，安全功能能够提高汽车销量。例如，中档和经济型轿车普遍装配了防抱死系统 / 汽车稳定控制系统、安全气囊系统和电动助力转向系统等安全装置。其次，相关法规对汽车安全性提出了更高的要求。

迄今为止，防抱死系统、安全气囊和电子稳定控制系统大大减少了公路车祸。今后，电子辅助系统将依靠自适应巡航控制、车道偏离报警和智能照明等功能，帮助避免车祸发生。

英飞凌是汽车电子领域的先驱者，拥有长达 40 多年的丰富经验。公司的目标是推出更加智能的汽车芯片，帮助提高汽车的能源效率、安全性和便利性。

www.infineon.com/automotive

关键趋势为沮丧的汽车 供应商带来了希望

作者：Jon Cropley，汽车组研究总监，IMS Research

汽车行业在目前的经济衰退中蒙受了严重损失。汽车是消费者最大量购买的产品。因为他们勒紧了腰带，许多人推迟了这类购买。甚至那些愿意购买的消费者也发现很难获得信贷。因此，新车的销售严重下降，这对汽车电子供应商有一个连锁效应。

这些数字讲了其各自的故事。在 2007 年，全球共售出大约 680 万辆新的轻型汽车。2009 年销售预计将低于 540 万。汽车制造商发现难以对付这种需求的急剧减少。克莱斯勒汽车和通用汽车已经进入破产保护，甚至是强大的丰田也在其历史上首次赔钱。

尽管短期悲观，我们坚定地认为，汽车电子产品市场最有可能在 2010 年重新建立，未来几年将出现巨大的新商机。汽车行业正在出现的三种主要趋势将持续带动中期和长期电子产品的需求。这些趋势很有可能彻底改变未来我们购买汽车的特性。

这些趋势的第一个是制造使用更少燃料的汽车，对环境较少危害。根据我们有关“先进汽车燃料技术”的最近报告，这里的立法是一个主要因素。燃料经济性的严格的规则和在大多数地区严格的引擎排放标准已开始引入。为了在短期内遵守这些，汽车制造商将越来越多地



采用像直接喷射、停止启动系统和涡轮增压器等现有技术。从长远的观点看，混合动力、充电式油电混合车和电池电动汽车很可能在路上日益普及。

第二个趋势是采用先进技术使汽车更安全。我们的最近的研究“先

进驾驶辅助系统”，发现立法也在这里起着作用。胎压监测系统和电子稳定控制系统的安装在美国已经是强制的。两个系统的安装很快可能在欧盟成为强制。如图所示，这将导致这类系统安装率的急剧上升。其他一系列安全系统如自适应巡航控制、盲点检测和防撞也正安装在越来越多的车辆上。例如，我们预计，2012 年生产的汽车中自适应巡航系统控制将比 2008 年多近四倍。

第三种趋势是日渐增加的“信息娱乐”系统设备——不仅传送音视频娱乐，而且还有导航及其他驾驶信息，以及双向数据服务或“车载信息通信系统”。在汽车销售下降的背景下，像车载信息通信系统、数字电视和卫星广播这类系统的渗透预计将继续增加。预计 2016 年仅在西欧将销售近两百万辆带有车载因特网的汽车。

目前的经济环境意味着汽车行业的供应商无疑面对着困难的贸易条件。然而，上文提到的 3 个正在出现的趋势意味着，轻型汽车的平均电子设备将继续增加。与此同时，汽车生产量预计明年将再一次开始增长。因此，能够渡过目前的风暴的汽车电子供应商可以期待一个更加光明的长期未来。

www.imsresearch.com

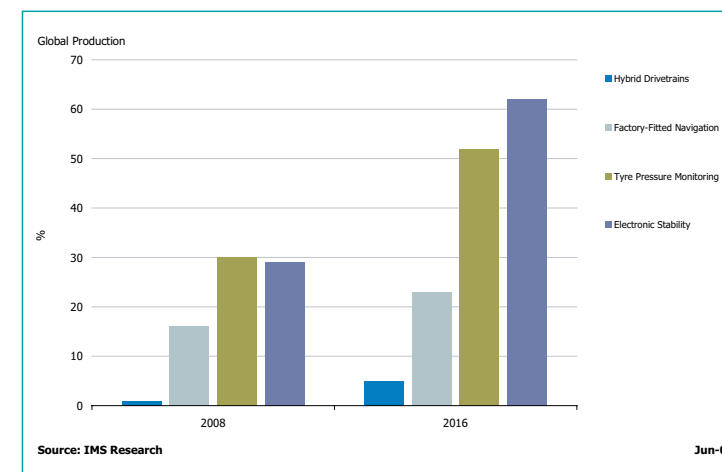


图 1. 采用不同的系统的新的轻型车百分比。

电流限制和 DCM 反激式设计

对于约 1W 或更少的超低功耗设计，DCM 反激式转换器是一个十分流行的拓扑结构。然而，当推到更高的功率时，这个转换器就可能带来困难，如果您没有适当关注控制参数——特别是电流限制。

作者：Ray Ridley 博士，Ridley Engineering

非连续模式（DCM）反激式转换器被许多人设计人员认为是所有转换器中最简单的。对于几瓦的低功耗设计，往往需要最谨慎的选择。当电源开接通，DCM 反激式转换器靠变压器的初级电感的充电工作，而当开关断开，变压器次级中的电流完全放电。电感值是一个关键的电路元件，是由变压器铁芯的间隙准确地控制的。

DCM 反激有以下功能，使设计人员愿意选择：

1. 自然换向输出二极管，可最大限度地减少开关损耗和次级噪声；
2. 低噪声导通的初级开关；
3. 简单的控制特性；同时，
4. 准谐振操作模式可进一步降低噪声。

DCM 操作的缺点在于电路中的电流高于 CCM 操作。

在电力电子技术领域，总是有向更高功率发展的趋势。系统设计人员看他们可以增加到新产品的功能，不可避免地增加电力需求。同样，在如家电的应用中，功率电子的作用正在增加，较老的机械零件正在被需要更多电力的电子器件所取代。

通过需要更多电力的电子产品若干部分的所取代。

从事于低功率应用的同样的设计人员正在推进到 5W、10W 以上。他们正在利用他们的低功耗设计经验，并得到了硅芯片制造商的鼓励，后者



正在推动其集成的开关到更高功率水平的能力。

这使许多设计人员陷入了困境。他们在 1W 可能侥幸成功的设计实践在更高功率级别就难以通过严格的测试。

低电压条件下 DCM 的设计约束

随着越来越多的功率要求，有非常广泛的输入范围可用于设计。一个

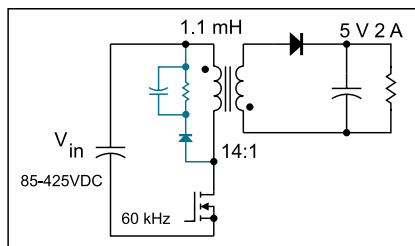


图 1. DCM 反激式转换器。

电源需要连续工作在 85 至 265VAC 是很常见的，甚至比高可靠性电源更宽。由于输入纹波考虑因素和浪涌要求，输入线路能涵盖大约 85 到 425VDC。根据许多设计工程师的要求，DCM 操作必须在各种条件下继续，即使在低电压条件下。

让我们假设我们有一个 60kHz 转换器，输出为 10W。图 2 所示为低电压条件下的电源开关电流。通常情况下，当使用集成了电源开关的控制器时，大多数设计人员将限制操作在 50% 占空比，以便限制电源开关上的峰值电压。

对于这个转换器，选择的使转换器运行于 DCM 的电感器为 1.1mH。峰值电流如图 2 所示，为 0.61A。

选择一个控制器

现在让我们假设您希望为该应用选择一个集成的转换器控制器。ST Microelectronics 可提供提供广受欢迎的一系列器件，采用了其 VIPer 芯片。

ST Microelectronics 的可能选择是：

Viper 22 芯片电流限制为 0.7A，宽范围输入推荐的功率为 12W。然而，这个电流限制的容差为 $\pm 20\%$ ，因此在这一点该转换器无法工作。它还具有高温条件下的 31Ω 的导通电阻，它对低电压工作过高。

Viper 32 的电流限制为 1.45A，也是 20% 容差。在高温条件下 11Ω

的导通电阻似乎是最合乎逻辑的选择。对于图 2 的工作条件，这将导致 0.62W 的导通损耗。

Viper 53 适用于电流限制为 2A 的相当高的功率。

过载测试

对您的电源设计有许多必须测试的条件。高电压、低电压、轻载和满载仅仅是个开始。另一个推荐的测试是短路测试。

短路测试很严格，可以彻底测试控制器迅速关断的能力，而无需失去对当前运行的控制。

必须做的另一个测试是过载测试。电源每个输出上的负载应逐渐增加，直至转换器开始进入电流限制。利用 DCM 反激式转换器，过载测试可能产生一些惊喜。

对于如上所述的转换器，正常峰值电流设置在 0.61A。DCM 反激通过从初级到次级发送的脉冲能量工作，由此产生的总能量转移可以表示为 $\frac{1}{2} L_p I_p^2 f$ 。

对于控制芯片选择，最差峰值电流为 1.8A。这是正常峰值电流的三倍，从而导致转换器九倍的功率能力，如果它始终处于 DCM！

图 3 所示为 7 倍额定负载的电源开关的过载电流。一个适用于 10W 工作的电源现在必须能够运行在约 100W（考虑到频率和电感器容差的变化），而没有任何安全问题。显而易见，这对设计安全转换器的设计人员带来了一个严峻的挑战。为了安全的热参数和非饱和的变压器，磁性元件必须进行过度设计。

需要注意，图 3 的波形表明，转换器现在处于连续导通模式，当开关打开时，所表现出的第一步是电流。这会导致以仅仅 7 倍额定电流，而不是 9 倍启动电流限制。通常，CCM 操作可减少对不准确的电流限制的灵

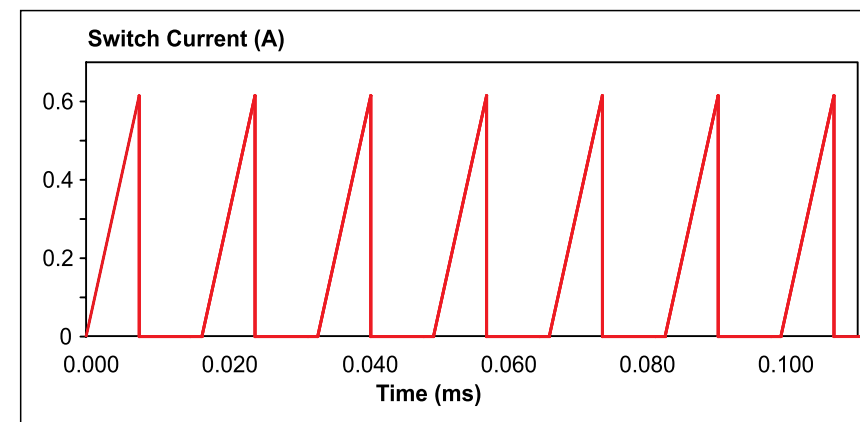


图 2. 低电压条件下的满载电源开关漏极电流。

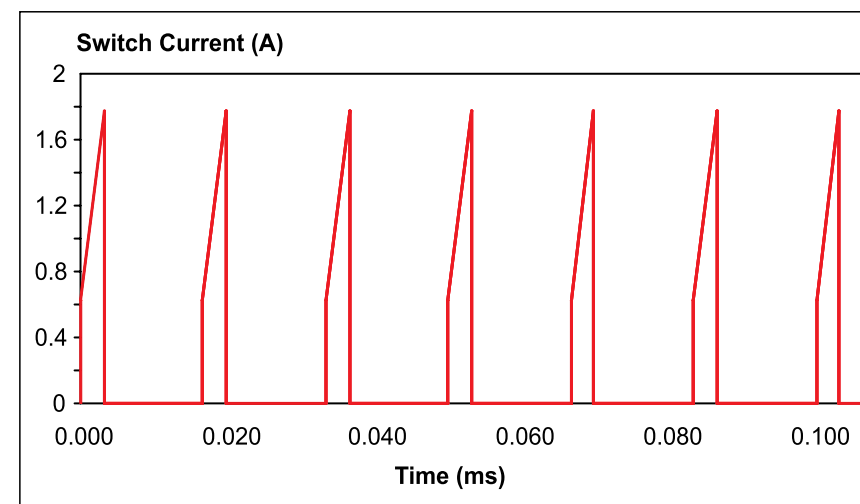


图 3. 在标称工作频率下 7 倍额定负载的电源开关漏极电流。

敏度。然而，它会导致一个不同的变压器设计。

在启动及其他瞬态条件期间，大开销电流限制还会在转换器上产生相当大的应力。保持严格的电流限制，转换器将更加可靠。

总结

随着功率级别提高到 2-3W 以上，选择电源拓扑结构的 DCM 反激式转换器必须认真考虑。如果要使用集成控制器，设计过程最棘手的方面是整合适当的电流限制。如果您运行的高功率测试遇到了问题，设计选择包括

1. 选择可以在 CCM 和 DCM 运行的拓扑结构

2. 使用一个适当匹配您的设计的正确的电流限制的控制

3. 高功率应用改用分立式控制器和 FET，因为这样您就可以通过选择您自己电流检测电阻器设置精确的电流限制。

不要忽略以下事实，除了短路测试，您应该做过流测试。短路测试在您的设计的热应力方面实际上是相当良性的。

从事 kW 功率范围的电源设计师往往 1% 或 2% 的额定负载内添加额外费用的非常精确的电流限制。应该从高功率设计汲取教训，并用于低功耗领域。

www.ridleyengineering.com

推动 Android 进入移动电话以外应用

MIPS 科技宣布推出 MIPS™ 架构的 Android 平台

未来，几乎每一台消费设备都将连接到互联网及其丰富的内容，提供多元化应用，以带来更丰富的用户体验。利用 Android 平台，可快速、轻松地移动电话以外的设备带来创新应用和用户界面，这对消费者是一个非常具有吸引力的提案。为了进入这个领域，MIPS 科技公司（MIPS Technologies, Inc）日前宣布，推出其行业标准 MIPS™ 架构的 Android™ 平台，同时宣布将在 60 天内公开 MIPS 优化后的源代码。这一举措由若干生态系统合作伙伴共同推动，未来还会有更多合作伙伴加入，将 Android 带给全球广大的 MIPS 开发社区，现在就可以开始采用这一革命性的平台进行数字电视、移动互联网设备（MID）、数码相框（DPF）和机顶盒等消费产品设计。

打破具体硬件系统的应用软件束缚

Android 提供了一个跨设备性的通用结构，使众多的软件应用程序开发人员能为 Android 市场编写应用软件。在移动电话市场取得初步成功之后，Android 目前开始进入其它数字消费设备领域。凭借 MIPS 科技在数字家庭市场的领导地位，此次发布为 Android 实现这些产品奠定了基础。Android 的随时可以使用的（ready-to-use）软件栈提供了设备无关的应用程序开发平台和行业通用框架。利用 Android 和周围的动态开



源开发社区，开发人员可以轻松、快速地为设备创建新的应用，OEM 厂商能够利用越来越多的应用。利用围绕 Android 的 MIPS 生态系统，OEM 厂商将能够快速优化针对特定平台的 Android。

MIPS 科技营销副总裁 Art Swift 表示：“MIPS 非常激动能推动 Android 在消费电子市场的应用。MIPS 一直在消费市场拥有优势，该举措也将有助于 MIPS 进一步拓展在 MID 等新兴市场的地位。这些新一代连接设备需要高性能来满足对多媒体和软件日益提升的要求。随着 Android 扩展至这些新市场，MIPS 的处理能力能真正为新产品带来强大的差异化特色。”

由于 Android 打破了具体硬件系统的应用软件束缚，为 MIPS 科技等公司进入新的细分市场带来了机会。MIPS 此举有可能改变这一市场的竞争格局。

演示 Android 平台新一代消费设计

MIPS 科技公司的授权客户在台北国际计算机展（COMPUTEX TAIPEI）上展示了在 MIPS 架构上运行的具有革命性的 Android™ 平台。该展示由 RMI 公司和 Sigma Designs 公司共同进行，它清楚地表明 Android 已从移动电话领域扩展到其它数字消费设备。此外，MIPS 也同时宣布推出其行业标准 MIPS 架构的 Android 平台。

MIPS 科技营销副总裁 Art Swift 表示：“随着 MIPS 科技在 COMPUTEX 上正式启动 Android 计划，我们非常高兴 MIPS 的授权客户 RMI 和 Sigma Designs 展示其解决方案。MIPS 科技许多有远见的授权客户都在考虑在未来产品中采用 Android，RMI 和 Sigma Designs 只是其中的两家。以我们在数字家庭及其他市场的领导地位，MIPS 科技拥有推动 Android 进入这些新兴市场的显著优势。与我们的授权客户及生态系统合作伙伴一道，我们正在帮助开发人员利用 Android 平台进行新一代消费设备的设计。”

www.mips.com.cn

为绿色电源提供超过 96% 的效率

飞兆半导体公司技师 Laszlo Balogh 谈以最小封装尺寸实现业界最佳转换器保护

最近，飞兆半导体公司为电源设计人员提供了一种临界导通模式（Boundary-conduction Mode, BCM）交错式功率因数校正（PFC）控制器 FAN9612，可为 AC-DC 电源提供超过 96% 的功率转换效率。为此，记者采访了飞兆半导体公司技师 Laszlo Balogh，请他谈了以最小封装尺寸实现业界最佳转换器保护的方法。

他介绍说，新产品适合的应用包括用于数字电视、台式电脑和入门级服务器、前端电信系统，以及额定功率范围从 100W 至 1000W 的工业电源系统的电源。过往，具有高效率和低成本的 BCM PFC 转换器局限于约 300W 的最大功率水平。交错方式扩大了 BCM 控制的功率范围，并削弱了电流纹波，将峰值电流减至最小。由于 FAN9612 采用交错方式，并在所有运作条件下都保持两个功率级精确的 180 度相差，因此能够降低导通损耗。这些节能优势是帮助用户满足最新的“能源之星”和“电脑节能拯救气候行动”要求所不可或缺的。

关于 PFC 控制器在满足绿色标准要求的绿色电源方面的作用，Laszlo Balogh 称主要包括：保持低启动和低静态功率要求；使用低电流感测阈值，以降低用于保护和控制的电流测量相关功耗；提高抗噪性能，从而使高阻抗驱动器适用于输出电压和输入电压感测；采用专为高效率运作而优化的控制算法，例如交错式 PFC 控制器的相位管理。



他还对电压模式与电流模式 PFC 控制器进行了比较。他说，没有所谓的“电气模式”，而比较电压模式与电流模式：电压模式的实现较为简单，仅需一个负反馈环路，不过，通常功率因数都不太理想，因而产生较大的失真（THD），尤其是在轻负载条件下，失真情况较严重。电压模式一般限于临界导通模式 PFC 控制器。至于电流模式，特别是平均电流模式控制，是满足 3% 至 5% THD 要求的最佳控制方法。对于连续感应电流模式应用，电流模式控制（峰值或平均电流模式控制）是主要的控制方法。

他认为，CRM 亦称作 BCM 控制方法，是较低功率水平之应用的首选。单通道控制器适用于最高 300W 范围，但若采用交错式 BCM 控制器，可以成功地把功率水平扩展到 800W。此外，应用必须接受变频运作，而这是

BCM 和 CCM 控制器所采用之控制算法的基本区别之一（BCM = 变频运作，CCM = 固定频率运作）。

在市场划分方面，BCM 普遍用于适配器、低端 PC 和基于 PC 的工作站、服务器以及网络电源、工业、照明应用、显示器电源和其它在前述功率限制范围之内的消费电子产品。

通过电源轨的交错排列，FAN9612 还可以减小输入滤波器尺寸，较其他解决方案能减少线路板空间多达 10%。这种更小系统封装尺寸的优点降低了解决方案的总体成本，简化了设计，且不会影响保护功能。

FAN9612 提供业界最全面的功能特性，包括：

- 自动切相，在轻负载下仅有一个通道运作，将功耗减至最小；
- 低启动电流和低工作电流；
- 谷底开关（valley switching）技术将 MOSFET 开启损耗减至最低；
- 各个通道具有过流和功率限制保护功能；
- 两级输出过压保护（OVP）；
- 输入电压欠压和过压保护；
- 将重启定时器频率减至最小，以避免可闻的噪声；
- 最高开关频率钳制；
- 可编程闭环软启动，在启动时出现输出电压过冲减至最少；
- 输入电压前馈功能将输出电压对比线路电压的变化减至最小。

www.fairchildsemi.com/cn

在汽车系统中集成高亮度 LED

应对挑战

今天的汽车制造商正在将其更多的照明系统从白炽灯和冷阴极荧光灯转换成高亮度 LED。这些高亮度 LED 正在应用于导航和娱乐显示背光照明，以及用于汽车内部灯光和白天行驶灯和尾灯外部照明等应用。新兴应用如抬头显示器预计也将采用高亮度 LED。

然而，在各种系统中集成高亮度 LED 提出了许多挑战，如实现高工作效率、降低成本、较宽的亮度调节范围和其他好处，如最大限度地降低电磁干扰。为了应对这些挑战，设计人员可以利用多串 LED 驱动器。这种驱动器的优点是能够用一个 IC 为多个 LED 串供电，从而降低成本和提高系统集成度。

作者：Piero Bianco，智能功率模块业务部业务经理，Maxim 公司

第一代驱动器有一些局限性，不能使设计人员优化效率，最大限度地减少外部元件数量，最大限度地减少 EMI 和实现一个很宽的 PWM 亮度调节范围。最新一代多串 LED 驱动器，如 MAX16814，可以非常整齐的方式解决上述的问题，其开关和线性控制部分之间可以实现互通。这里将介绍一个用于白天行驶灯或抬头显示器的实例设计。

为什么使用高亮度 LED

高亮度 LED 正在汽车世界日益普及——它们为汽车设计人员提供了

许多优点：高亮度 LED 是比其他照明技术更加环保的技术——它们有较高的能源效率，且不含汞，因此回收时释放的有害化学物质更少。高亮度 LED 还可以改进汽车安全性，这是由于它们接通和关断比白炽灯更快，出于这个理由，它们大多用于刹车灯。



图 1. 高亮度 LED 正在汽车中的所有照明应用——从前灯到刹车灯和各种应用。

Ridley Engineering 欧洲 为欧共体服务

- | | |
|-------------|--|
| 试验课程 | 自从2000以来，Ridley Engineering为电源设计工程师们提供了动手实验室试验课程。现在，Ridley Engineering欧洲将继续专注于欧洲市场 |
| 产品 | 自从1991以来，Ridley Engineering的产品开始为全球的设计人员提供服务。现在产品将面向欧洲，直接在欧盟交付：
AP300频率响应分析仪和附件
POWER 4-5-6设计软件——完整版本和定制的AP300版本 |
| 设计思路 | 大量设计指南和设计文章档案，请访问Ridley Engineering的设计资源中心
www.switchingpowermagazine.com |
| 咨询 | 当实验室中的设计成形时，联系我们的咨询服务帮助您更有效实现生产。 |

WWW.RIDLEYENGINEERING.COM

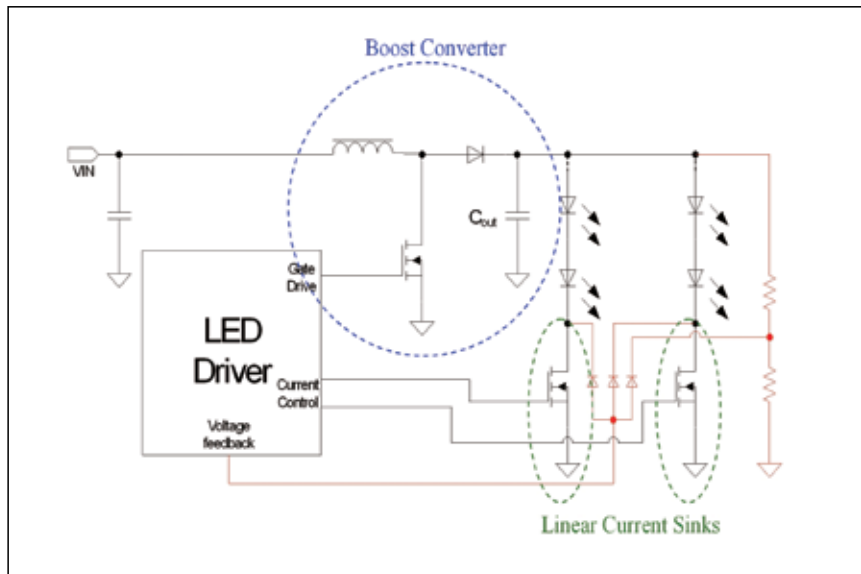


图2. 基本的多串驱动器配置使用一个单芯片控制到多个LED串的电。红色所示的元件可以增加实现自适应电压优化，同时升压型转换器和线性电流源可独立工作。

此外，它们为汽车制造商汽车款式的设计带来了更大的自由度：LED是很小的定向光源，几乎不需要深入后板。这让设计人员可以创建任何形状的光阵列；同时，很小的光发射使之非常适用于采用导光板的应用。最后，LED比其他任何照明技术的寿命更长，寿命为50,000小时以上，出于这个理由，它们非常适用于在大多数时间灯保持接通的任何应用，如日间行车灯。

今天汽车中的LED应用采用涵盖刹车灯和尾灯、前灯（今天的中高档汽车中的日间行车灯和示廓灯，以及出现在高档车的远近光灯）、顶灯，其中RGB可以控制灯的颜色，给汽车带来独特的风格。在导航、娱乐和集束显示背光的LED应用也正在成为主流正（图1）。

LED技术对全新的应用也是非常重要的。一个例子是抬头显示器。采用PWM亮度调节的很宽范围的LED亮度调节，在该应用中特别有用，其光强度必须从非常低到非常高调整，这取决于环境光的强度。

高亮度LED的设计挑战

当然，集成进汽车应用的LED

也提出了许多挑战。其中一个挑战是保持尽可能低的成本。通常，在元件级LED灯是一种比其他技术（白炽灯、卤素灯、CCFL）更昂贵的照明解决方案。出于这个理由，在系统级必须尽量减少LED解决方案的成本，以改善这项技术的市场占有率。一种降低解决方案成本的方法是尽可能减少驱动器解决方案所需的元件数量；这也提高了可靠性，因为每个PCB上的元件是系统中一个潜在的故障点。

另一个挑战是效率。高能效是汽车一个越来越重要特点，特别是混合动力汽车。同时，效率还必须优化以降低功耗（热）。汽车组件工作在热环境中，引擎舱中的元件环境温度为105℃，其他许多应用为85℃。LED产生大量的传导热（他们不像其他类型的灯在红外或紫外波段的照射能源），因此其功耗还增加了上升的环境温度的份额。因此，尽量降低来自驱动器功耗是必不可少的，以避免驱动IC或驱动器模块的其他元件过热。

当然汽车环境有电磁干扰要求的挑战——任何照明的子系统不能干扰汽车中的其他子系统，调幅收音机通常是最敏感的一个。

许多汽车应用需要使用多串LED（一串被定义为串联的一组LED，因此有相同的电流）。显示器的尺寸使之更容易在其背光中放置多串LED。采用多串可改进容错（如果在该串LED中一个因开路LED断开不亮，而不是所有这些都不亮）。使用多串的另一个原因是为了安全起见限制LED串电压。例如，一个80V总电压的LED串可以分成两串40V的，以避免对偶然接触LED触点或电线的人造成伤害的风险。

多串驱动器还明显优于许多串只要求有一个IC的设计。例如，一个多串配置可以包括LED串、一个升压型转换器，它将输入电池电压转换成LED串所需的较高的电压，而多个线性电流源设置每串的电（图2）。

与有多个开关式转换器的解决方案相比，这种解决方案元件较少和成本较低（需要一个电感器和几个分流电容器）。与一串驱动器和直接并联连接LED串相比，具有串之间电流平衡的优势。如果多串直接并联，相互之间的电流分配不均，因为与其他LED相比，一些LED有较高的正向电压。此外，由于LED正向电压随增加的温度而降低，这个电流不平衡可能引起热失控：有更多电流的串更热，其正向电压减少，因此它汲取更多电流，变得更热。电流不平衡增加，有更多电流一个以上串可能失效。最后，如果LED串只是并联，当一串失效和开路时，其电流转移到其他串，由于驱动器只控制总电流，这可能导致其他串出现故障，因为它们被过驱动。图2的解决方案没有发生这个问题。

图2是采用线性MOSFET的拓扑结构设置串电流的局限性。为了保持这些MOSFET的温度降低，其两端的压降必须尽可能降低，但是高到足以保持它们在饱和区。那么，升压输出电压必须是：

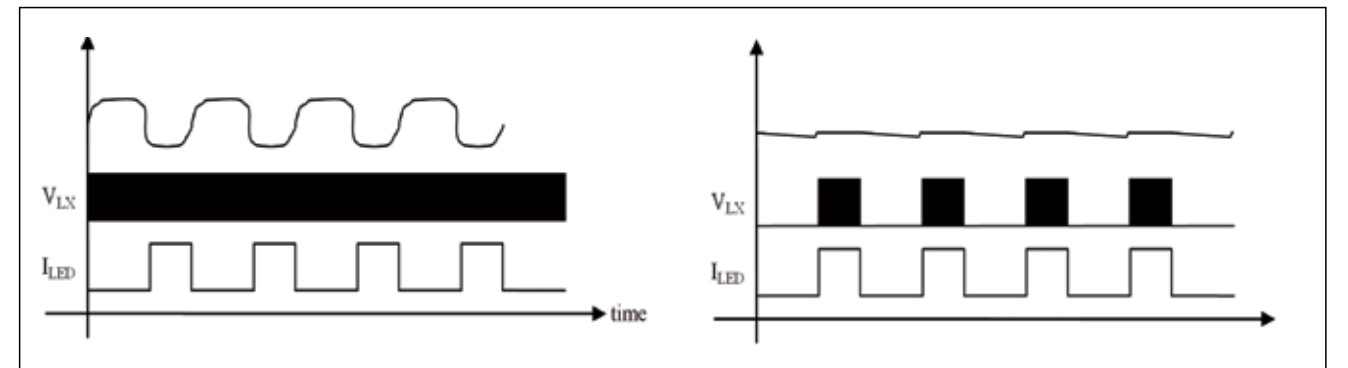


图3a. 用传统的驱动器进行PWM调光，并使用图2的外部电路，升压输出电压改变了LED电流之间的开/关时间，电压就是有噪声的。

图3b. 用新一代驱动器，在LED电流关断时间期间，升压转换器停止开关；因此，转换器的输出电压是由输出电容器保持的，由于漏电流该电压仅略有下降。

$$V_{boost} = \max(V_{string,i}) + V_{sat}$$

其中的 $V_{string,i}$ 是串i的总正向电压， V_{sat} 是线性MOSFET饱和和所需的 V_{DS} 。一个将该电压设置为其理想值的驱动器据说可实现自适应电压优化(AVO)。

由于在大多数应用中LED必须进行PWM调光，AVO使情况进一步复杂化，即他们必须在一定占空比接通和关断，通过开/关其线性电流源。当所有LED串都关断时，升压型转换器应该做什么的是一个问，其中有多多个可能的答案，并有一定的局限性，我们将在后来讨论。

传统的多串驱动器

采用图2的拓扑结构的传统LED驱动器解决方案包括一个升压型开关式转换器和多个电流源，它作为独立的实体工作。利用这些转换器，可执行AVO要求的特定数目的外部元件和可能引起的一些问题。

一个外部电路必须发现哪一个LED串有最高的正向电压（或最低的阴极电压）；用一些二极管组成的结构可以做到这一点，例如图2以红色标示的结构。这个解决方案造成占板面积和解决方案成本的增加。

这个解决方案的另一个问题是在出现LED故障时会发生什么。如果

一个LED因开路而出现故障，该串阴极的电压下降到零，所以二极管电路检测出那串有最高的正向电压的一个，并开始增加升压输出电压，试图为该串提供足够电压。这个事件的影响是施加到其他串的电 MOSFET 的电压增加，这可能会导致它们出现故障，或可能触发升压型转换器的输出过压保护（如果有的话）将它关闭，进而关闭所有的串。

第三个问题是当LED进行PWM调光时，这个电路应该做什么。当LED不工作时，二极管电路没有利

用作参考的串电压设置升压输出电压。一种可能的解决方案是增加另一个二极管，通过一个分压器连接至升压输出，如图2中红色标明的电路；当LED不工作时，这个二极管导通，把升压输出电压设置为一个预定电压。这个解决方案明显的问题在于，升压型转换器的输出电压在PWM亮度调节频率具有高纹波，如图3a；这可能造成EMI噪声，如前所述，这汽车应用一个严重的问题，它也可能造成来自输出电容器 C_{out} 的不愉快的可闻噪声。

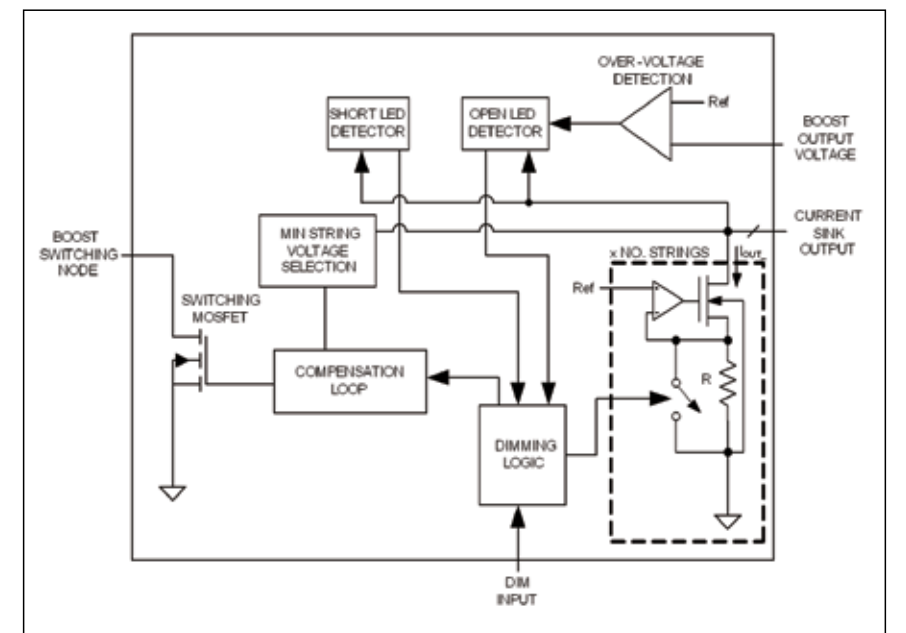


图4. 在新一代驱动IC中，LED源驱动器和升压型转换器之间的内部通信可以更有效的控制，并消除较老的驱动器遇到的许多问题。

新一代多串驱动器

新一代多串驱动器大大改善了性能，解决（或部分地解决）了上述3个问题，通过实现升压型开关式转换器段和线性电流源段之间的互通，而不是让他们独立地工作。在这些新一代驱动器中，集成电路可在内部检测LED串电压，即每个电流源 MOSFET 漏极的电压，并选择其中的最低的采用内部二极管或基于模拟开关的电路（图4）。利用这种方式，外部元件数量可以大大减少，包括解决方案成本。

此外，利用这类互通可以解决当一串中的LED出现故障和开路时发生的问题。该集成电路经过的设计，可以在发生这种情况，升压型转换器输出电压开始增加，一旦该电压到达一个过压保护阈值时，发现故障串，禁用和取消 AVO 控制环路。其他串就可以继续正常工作，因此对用户来说，故障的影响只是降低了灯的亮度，而不是其完全关断。

当LED使用新一代驱动器进行调光时，集成的开关和线性段可提供

不同和更低噪声的解决方案，如图2所描述。当LED不工作时，它可以冻结升压型转换器，如图3b。换句话说，在那段时间转换器停止开关，开关功率 MOSFET 保持开路，而补偿电路也开路。此时此刻，补偿电容器保持其充电（它处于补偿环路状态）。然后通过输出电容器 C_{out} 保持升压输出电压，因此它不放电，因为LED不工作，因此其唯一的放电电流是漏电流。当LED在回到转换器时，以最小纹波重新启动开关。利用这个解决方案，在

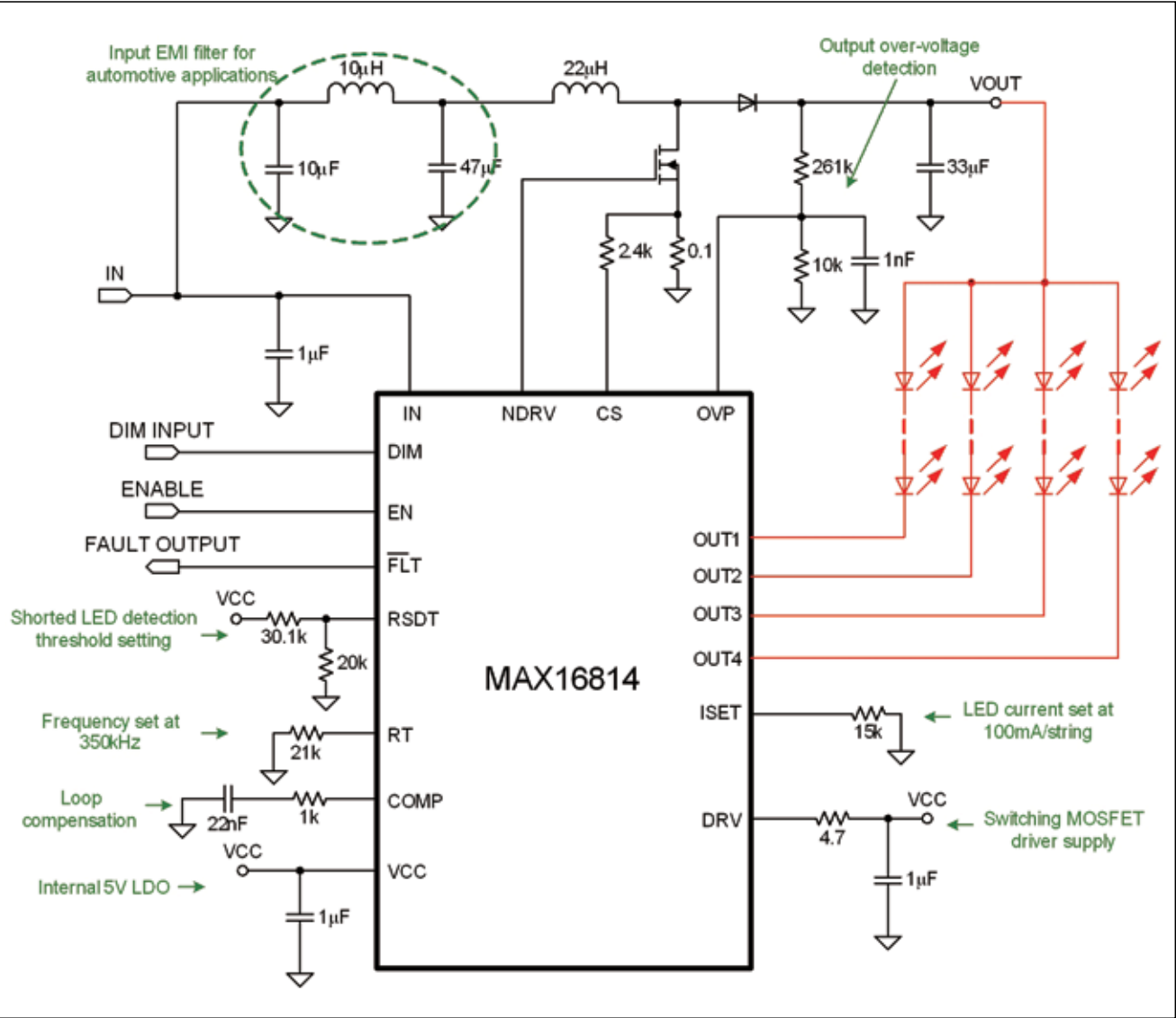


图 5. 在这个抬头显示或行驶灯驱动器子系统中，MAX16814 可以每串驱动器高达 100mA 驱动四个 LED 串。这是一个完整的汽车设计实例，包括所有外部元件和一个输入 EMI 滤波器。多亏了 MAX16814 的低噪声，EMI 滤波器元件值可以保持在较低水平。

表 1. 高亮度 LED 驱动方法的比较和总结。

Solution	External components	Efficiency	Current balancing	What happens to other strings if one opens?	EMI and noise with PWM dimming	PWM dimming range
Multiple switching converters	Many	High	Good	They continue to work	Low	Wide
LED strings paralleled, single string driver	Very few	Medium	Bad	Their current increases, they can break	Low	Wide
Independent boost and linear sinks, without AVO	Few	Low	Good	They continue working	Low	Wide
Independent boost and linear sinks, with AVO	Some	Medium	Good	They can turn off	Noise at dimming frequency	Wide
Boost + multiple linears, communicating	Few	Medium	Good	They can continue working	Low	Limited
Maxim MAX16814	Few	Medium	Good	They continue working	Low	Wide

整个 PWM 调光周期升压输出电压几乎保持恒定，大大减少 EMI 噪声，以及来自输出电容器的可闻噪声。

这一解决方案的唯一局限性在于，PWM 亮度调节导通时间必须长于几个（例如三或四）开关周期，因为在这段时间内，升压型转换器必须能够利用在关断时间期间泄漏的电荷对其输出电容器充电。这限制了可以实现的最小占空比。

应用新一代驱动器

汽车中的日间行车灯和抬头显示器具备类似的性能——只要汽车处于运行状态，需要高可靠性 / 冗余以确保其总可用的，它们都处于导通状态。利用一款新一代多串驱动器，如 MAX16814，可以实现运行中的灯和抬头显示器的高可靠性，同时，可以最大限度地减少元件数量，进而降低系统成本和提高可靠性。这些应用在宽输入电压范围操作方面还有类似的要求，从而维持来自汽车电池的通常高达 40V 的电压峰值（负载突降），降低 EMI 生成。

两项应用的容错能力是必不可少

的：这些都是生命攸关的应用，万一出现故障 LED 灯从不完全关闭是至关重要的。采用结合了 MAX16814 的多串方法可保证如果一个 LED 开路或短路，只有那串被关闭；其他串将持续正常工作。此外，得益于其故障输出，MAX16814 能将信号发至一个出现故障的 LED 驱动器（图 5）。

抬头显示器应用也需要很宽的（1000:1 以上）PWM 亮度调节范围。MAX16814 集成了一个独特的、专利待批 PWM 亮度调节解决方案，可以消除升压输出电压的纹波（以调光频率），最大限度地缩减 EMI 和可闻噪声。这个解决方案类似于图 3b 的方法，但同时可以 200Hz 提供 5000:1 的很宽的 PWM 亮度调节范围（比其他任何类似的产品更宽），应对上述最小导通时间限制。

该芯片可驱动四个 LED 串，目的是要提供上述开关和线性段之间的互通，可以大大减少外部元件数量。此外，MAX16814 还包括一整套故障保护和检测功能，因此如果任何串出现 LED 开路或短路故障，该串处于禁用状态，并将故障情况通知系统。

它是一个包含所有功能的汽车产品，最大输入电压能力为 40V，-40℃ 至 125℃ 的工作温度范围。

当设计一个基于高亮度 LED 的系统时，需要做出许多权衡——元件数量、效率、可靠性，等等。表 1 总结和比较了各种多 LED 驱动器解决方案，更好地帮助设计人员为其应用选择最佳方法。

新一代 LED 驱动器能够实现较低的元件数量、更好成本效益的解决方案、更高效率和改进的功能，包括通过利用开关和线性段之间的互通实现更好的故障保护和检测。MAX16814 尤其是一个多串驱动器，可提供所有这些优势，尤其是非常低的外部元件数量。此外，这多亏了一种专利待批解决方案，它提供比目前市场上任何类似的产品更宽的 PWM 调光范围。

www.maxim-ic.com.cn

电力电子技术发展强劲 节能应用优势尽显

——2009 PCIM 中国展览会回顾

电力电子技术近年来呈现出强劲的发展势头，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巨大影响，而且在电力生产、分配和使用的整个能量传输过程中，也得到了极为广泛的应用。

于 2009 年 6 月 2 日至 4 日在中国上海隆重举办的 PCIM 中国展览会作为一项独立的展览活动与 IAC（工业自动化和控制）、TME（测试测量技术）+Sensor 中国展览会同时登台亮相。

记者在会上走访了电力电子领域的一些重要厂商，了解了他们推出的新技术和产品，感到在当前经济环境不利的条件下，这些节能技术更可以发挥其强大的推动作用。

精于节能 尽心环保——三菱电机携新产品强势亮相

在 PCIM 中国展上，致力推动环保的三菱电机带来了一系列新型 HVIGBT 模块、第 4 代 DIPIPM™（双列直插式智能功率模块），以及 L1 系列智能功率模块和第 6 代 IGBT 模块等功率器件，向参观者推介了各种应用解决方案。

三菱电机机电（上海）有限公司董事总经理森敏先生在接受专访时表示，HVIGBT 模块已经在大功率领域得到广泛应用，比如：轨道牵引和大功率工业驱动。这些大功率应用需要具有优良性能的 HVIGBT 模块，尤其要求损耗低、额定电流大以及运行结温范围大的特性。三菱电机 1700V N 系列 HVIGBT 模块采用载流子存储式沟槽型双极晶体管（Carrier Stored Trench-gate Bipolar Transistor, CSTBT™）功率硅片，获得了更好的饱和压降（ $V_{CE(sat)}$ ）与关断损耗（ E_{off} ）的折衷关系，有效降低了模块的功率损耗。

3300V R 系列 HVIGBT 模块采用 FP-LPT-HVIGBT 硅片和软恢复高压二极管硅片的组合，在不牺牲模块



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。6500V HVIGBT 模块，其绝缘耐压高达 10.2kV（1 分钟交流有效值）。基板材料采用 AISiC，模块的可靠性得到大大提高。

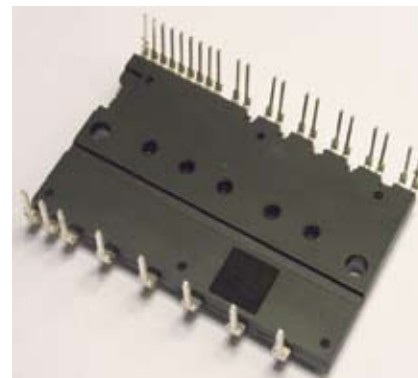
森敏先生说：“在经过金融危机后，中国已成为全球最具潜力的市场，三菱电机这次展示最新研制的产品，

在节约能源和生态持续发展方面向前跨进一步，协助构建绿色和谐社会。”

在节能方面，三菱电机的 DIPIPM™ 是控制压缩机电流、空调变频器节能的关键元件。模块集成了功率器件及其驱动保护芯片，从而大大减少电力损耗达到节能效果。

第 4 代 DIPIPM™ 有超小型、小型和大型三种大小的封装。超小型 3A/600V 产品是世界上首次将 RC-IGBT 搭载于变频用途的 IPM，其模块内部的硅片数量减少了一半，加之散热优化的封装结构使得 DIPIPM™ 的可靠性更高且功率密度更大。大型封装的 DIPIPM™ 额定值可达 75A/600V 和 35A/1200V，采用了全栅型 CST-BT™ 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，它必将为变频系统的进一步小型化做出卓越的贡献。

三菱电机应用于家电市场的产品还有 DIPFPC™ 和 DIPPSCT™。DIPFPC™ 是完全开关型功率因数校正双列直插智能模块，它的内部集成了二



小型 DIPIPM™（双列直插式智能功率模块）。



森敏先生等接受专访。

极管整流桥和有源 PFC 电路，硅片的功率损耗低，封装小型化且热阻低。DIPPSCT™ 是部分开关型功率因数校正双列直插智能模块，它内置功率因数校正电路及三相逆变电路，内建自举电路且可动态监视模块内部温度。DIPFPC™ 和 DIPPSCT™ 均能有效改善

不断推陈出新 体现长期承诺——英飞凌产品旨在满足中国客户更高要求

在 2009 PCIM 中国展会上，英飞凌科技香港公司家电及工业功率器件市场高级经理马国伟博士介绍了英飞凌工业功率模块的中国市场。他表示，英飞凌工业功率模块中国区销售额一



MIPAQ™ base 模块。

直在持续高速增长，复合年增长率为 44%，八年内增长了 18 倍。英飞凌功率模块在上海的全球第二大技术应用中心恰恰可以满足中国市场未来重点发展领域——轨道交通车辆、风能发电、电动和混合动力客车及工程机械——的需要。

DIPIPM™ 是变频家电功率转换部分的核心，变频家电以其节能、环保的优点近年来逐步受到市场的青睐。例如：变频空调比定速空调节电 20-30%；变频冰箱比常规冰箱节电 50% 左右；变频洗衣机比常规洗衣机节电 50% 左右，在节水方面，变频洗衣机比常规洗衣机节水 30-50% 左右。

森敏先生还介绍了三菱电机为电动汽车行业提供的功率半导体。现在，三菱电机的智能功率模块（IPM）具有体积小、开关速度快、功耗低、抗干扰能力强、无须防静电措施等优点，大大缩短了客户项目开发周期。

面对经济危机的影响，森敏先生“十分看好中国的半导体市场行业”。他表示，由于这一次的全国性经济危机，对我们整个三菱电机来说有很大的影响，公司的业绩比过去有所下降，这是全球性的。对于经济危机我们主要采取了这样一个对策，首先在短期的经营上改善我们的短期经营，对客户的要求比过去更快地有一个反映，以此来应付经济情况的急速变化。第二个加强我们经营的体制，提高我们



HVIGBT 模块。

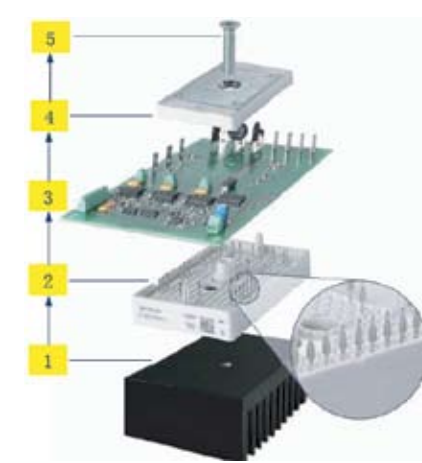
的竞争能力。第三个把公司的经营资源集中到我们有优势的产品上，以促进我们公司的发展。

他说：“特别是中国现在大力发展铁道的基础建设，还有环保的基础建设，这对于我们公司的产品来讲是一个很大的市场。今后，首先根据不同的市场开发出适应于不同市场的新产品，然后通过新产品来带动新的市场跟新客户的拓展。从中期来看我们要把经营资源投放到太阳能、风力和电力汽车等。然后就是削减成本，要重新核算成本，还有加强下一代新技术的开发，还有就是要加强全球性销售体制，加强我们的生产能力。”

www.mitsubishi-electric.com.cn

直在持续高速增长，复合年增长率为 44%，八年内增长了 18 倍。英飞凌功率模块在上海的全球第二大技术应用中心恰恰可以满足中国市场未来重点发展领域——轨道交通车辆、风能发电、电动和混合动力客车及工程机械——的需要。

他说，刚刚推出的 MIPAQ™ 系列 IGBT 模块有助于以较低的成本设计出功能强大、结构紧凑，并且节能环保的中低功率变频器。该系列包含三大产品：MIPAQ™ base 模块（已开始量产）；MIPAQ™ sense 模块（集成全数字化电流测量功能，提供电流



一颗螺丝即可自动完成模块与 PCB 的压接和与散热器的固定。



隔离输出信号)；MIPAQ™ serve 模块(集成驱动/温度检测元件)。

此次推出的 IGBT (绝缘栅双极晶体管) MIPAQ™ base 模块为 IGBT 三相逆变桥, 内部集成电流取样电阻, 适用高达 55kW 的工业驱动和伺服装置, 满足低杂散电感的系统设计要

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。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, 压接引脚被压入 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。

通过利用英飞凌沟槽栅场终止

IGBT4 芯片技术和 EmCon 二极管, 六单元 1200V MIPAQ™ base 模块的标称电流最高为 150 A, 并集成 NTC 进行温度测量。模块的最高工作结温是 +150℃, 采用英飞凌 EconoPACK™ 3 封装, 符合 RoHS 标准。

英飞凌科技还介绍了刚刚推出的全新 Smart 系列 IGBT (绝缘栅双极晶体管) 模块。Smart 模块封装采用自动压接装配工艺, 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。

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, 压接引脚被压入 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。

六单元 IGBT 模块 SmartPACK1

和集成整流和刹车部分的 SmartPIM1 是适用于逆变器功率从 2.2kW 至 11kW 的 Smart 家族中首批产品。随后将陆续推出 SmartPIM2、SmartPACK2、SmartPIM3 和 SmartPACK3 等产品。整个系列覆盖不同封装尺寸、电流高达 200 A 的 IGBT 模块。SmartPIM 和 SmartPACK 最大适用于 55kW 功率的逆变器。

此外, 英飞凌科技还宣布, 与无锡市人民政府新区管理委员会在江苏省无锡市举行签约仪式, 到 2011 年, 英飞凌将在资金、技术和制造设备上投入约 1.5 亿美元扩建其无锡制造工厂, 以推动无锡开发区高新技术产业的发展并为当地创造更多的就业机会。

根据协议, 英飞凌无锡工厂将增加注册资金, 引进生产线和技术; 无锡市政府将为推动这一扩展计划提供支持和激励。到 2011 年, 英飞凌无锡工厂将建设和运营额外的后端生产线和设备, 半导体器件年生产能力将达到 80 亿片, 年出口值增加近 1.1 亿美元。目前, 该工厂共有 830 名员工, 预计随着年产能的提高, 员工总数将达到 2000 人。此次与无锡新区政府签订的协议不但加强了在中国的业务运营, 同时也体现了英飞凌对中国的长期承诺。

www.infineon.com/cn

提升功率质量——飞兆半导体技术专家发表演说

飞兆半导体公司 (Fairchild Semiconductor) 的技术专家与来自电子界和学术界的专家一起, 在 2009 PCIM 中国展览会上发表演说, 阐述功率电子技术的最新发展状况和未来可能的发展趋势。

飞兆半导体技术专家 Guy Moxey 发表了论文《集成 DC-DC 变换器: 单片集成方案与分立方案的对比: 现状、设想和实现》, 重点探讨了驱动

更高电流密度和提高 DC-DC 转换应用开关频率的全新途径。

飞兆半导体技术专家 Jon Gladish、Bill Choi 和 Jeongil Lee 发表了题为《在同步降压 DC-DC 变换器中通过高/低端 MOSFET 的匹配实现损耗的降低》的论文, 重点阐述在低压同步降压转换器中匹配高侧 (控制) 和低侧 (同步) 功率 MOSFET 的选择准则, 并探讨实现更高效率转换器设计

的方法。

飞兆半导体一直是积极开发功率电子技术的先驱企业, 是当今节能领域的主要使能厂商之一。功率电子技术推动了中国新兴的电源基础架构的建设, 持续的能源供应是全球经济增长的原动力, 精确控制电能是高效使用电能的先决条件, 而相关的功率电子应用有助于实现多达 30% 的节能。

www.fairchildsemi.com/cn

芯片的并联

从经典的最坏情况到统计方法

为了估计并联 IGBT 模块变化参数所导致的失衡, 通常根据元件参数的上下限的组合进行最坏情况分析。这种方法的缺点是它没有考虑到这种最坏情况组合的发生概率。研究续流二极管正向压降对并联模块电流分布的影响, 可以对最坏情况进行评估。通过应用统计方法, 可以定义更切合实际的降额系数。

作者: Uwe Scheuermann 博士, 产品可靠性经理, 赛米控

为了扩大单一组件的电流能力以满足给定应用的需求而进行的元件并联运行是电力电子领域中的一个基础概念。这一概念由 IGBT 或 MOSFET 芯片来实现, 在这些芯片中, 单 MOS 栅单元并联在一起, 形成一个现代的大功率芯片。在功率模块中也经常见到这种连接方式, 芯片被并行连接以达到所需的电流能力。

总部位于纽伦堡的电力电子系统制造商赛米控所生产的常规 IGBT 功率模块 (SKM100 GB123D) 的并联使用情况被选为本次调查的载体。在这样的一个并联配置的半桥模块中, IGBT 和相应的续流二极管都并联运行。由于 IGBT 在额定电流下有正温度系数, 因此它们普遍被认为非常适合并联。与此相反, 二极管则更为重要的, 因为它正向压降的温度系数在

额定电流下通常是稍稍为负。因此, 以下的调查只考虑由续流二极管通态压降变化所导致的电流不平衡。

首先, 对并联二极管作最坏情况分析。因此, 我们假设已知参数的元件并联在一起, 参数的值都满足在规格范围之内——在我们的例子中, 是指那些有最大或最小正向压降的模块。为了分析由此产生的影响, 模块所指定通态值指定都必须转化为一个分析表格。表格中, 正向压降被描述成温度和电流的函数, 此外还有一个比例因子, 用于使正向压降达到最小、典型或最大值。一个简化的线性特征被选为电流/电压特性 (见图 1)。在并联状态下, 当一个模块的正向压降达到规格所指定的最小值 (LSL), 而与其相连的其他一个或多个模块的正向压降达到规格所指定的最大值

(USL) 时, 最坏的情况发生。

假设模块之间不存在热耦合, 并且二极管的结壳热阻在散热器的温度保持在 85℃ 的条件下, 等于规格所指定的最大值 0.50K/W, 正向压降的差异对由此差异所导致芯片温度和电流不平衡的影响是可以计算出来的。为了这样做, 为流经每个芯片的电流和低压降及高压降支路的温度设置启动参数 (以下简称具有相同特征的模块为“支路”)。然后, 正向压降作为温度和电流的函数被计算出来。该值可以用来计算损耗; 以此为基础, 可以从热模型计算出正确的芯片温度。接下来就是要通过调整流经每条支路的电流, 尽量减少假设温度和计算温度之间的差异。注: 作为一个约束, 各支路之间压降的差值必须为零。

为了 LSL 和 USL 支路, 计算每

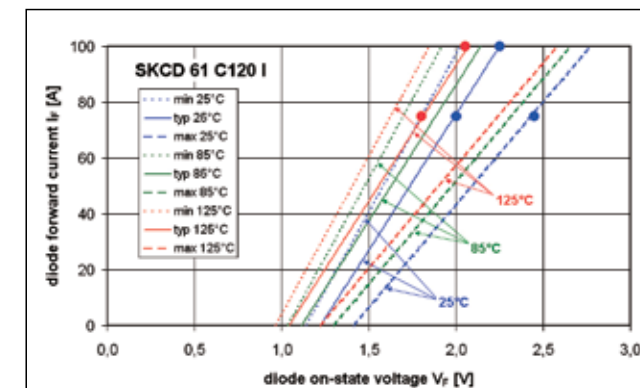


图 1 (上): 赛米控 IGBT 模块 (SKM100GB123D) 中续流二极管正向电压的简化特性 (图中的“点”代表数据表值)。

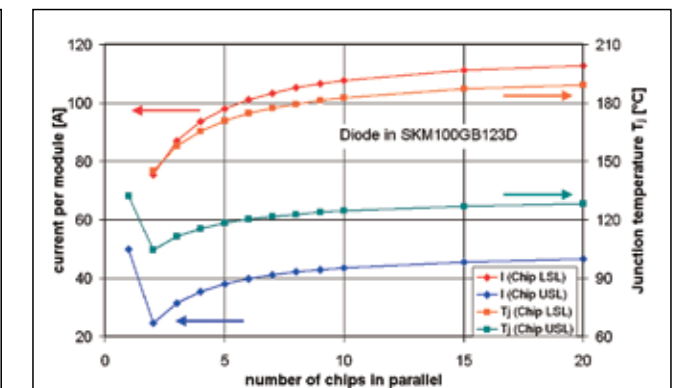


图 2 (下): 多达 20 个 IGBT 模块并联时, 二极管的最坏情况: 电流和温度的失衡。

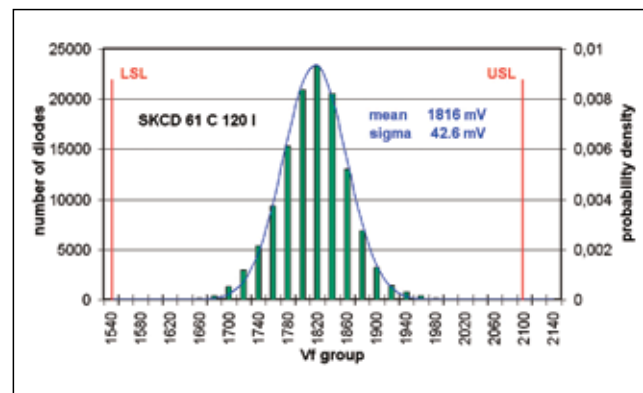
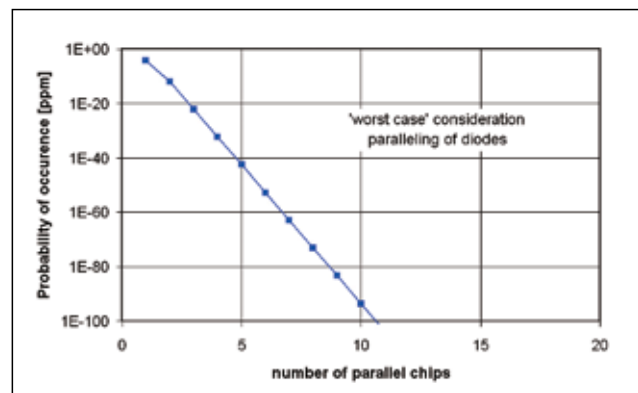
图 3: $I_F = 50A$ 时, 125000 个续流二极管正向压降的统计分布。

图 4: 基于图 3 芯片正态分布所得到二极管并联时最坏情况的发生概率。

个芯片的电流和结温。二极管的额定电流: 50A。对于只有一个模块的情况 ($n = 1$), 选择位于规格上限的模块, 因为这是单模块的最坏情况 (图 2)。

单模块的芯片电流为 50A, 因为不会发生电流失衡。对于 2 单元并联, LSL 支路的电流为 75A, 比单模块高 50%。当并联的模块数量增加时, 情况进一步恶化。当 20 个模块并联时, 最坏的情况时电流几乎达到额定电流的 2.25 倍。

在达到规格上限的单模块中, 二极管的结温度达 132 °C。在所描述的最坏情况下, 由此所产生的电流分布失衡在两支路中产生危险的结温分布。两模块并联情况下, 结温为 145 °C, 而当 20 个模块并联时, LSL 支路的结温升高到 190 °C。而由于二极管是负温度系数, 相当于 IGBT, 这种作用对二极管来说更加的严重。IGBT 正向压降的正温度系数, 减少了并联运行时的不平衡, 而二极管的负温度系数则增强了这种不平衡的情况。因此, 多个续流二极管的并联运行被认为是至关重要的。

统计分布可由生产批次数据来确定

然而, 在实践中,

有些应用中并联的模块有 20 个甚至更多, 但并没有发生所预期的问题。这一点可以用统计学来解释。与上面所描述的简化的最坏情况不同, 有必要看一下所考虑组合的发生概率。因此, 我们需要有关所用元件真实正向压降分布的统计数据。为了评估一系列的生产过程, 仅查看一个生产批次的统计数据是不够的。实际上, 一般来说, 有必要考虑不同生产批次的统计数据。图 3 显示了 $I_F = 50A$ 时, 一批总共 125000 个二极管的正向压降的正态统计分布, 图中标出了规格的上下限。在此统计数据的基础上, 我们可以计算最坏情况发生的概率。图 4 显示了基于图 3 分布函数所得到最坏情况的发生概率。找到一个正向压降处于规格上限的二极管的概率非常低: 10^{11} 个二极管中只有一个二极管

的正向压降等于或大于 USL。10 个芯片中, 一个位于 LSL, 9 个芯片位于 USL 的概率不到 10^{99} 。鉴于这些数字, 可以说由 10 块基于真实 V_F 分布和给定规格限制的芯片所组成的最坏情况几乎可以排除。

与最坏情况分析不同, 对于发生概率为固定常数 (如 1ppm) 的情况, 可以用统计方法计算电流分布中的不平衡。因此, 在给定正向电压分布的基础上, 计算限额被确定, 这样选择低于或高于限值的概率等于预先定义的概率 (下限计算, LCL; 上限计算, UCL)。更透彻的分析表明, 对于任意正态分布, 正向电压的差异都将达到最大值, 当且仅当这些限值被对称地定义为正态分布的均值 x_m : $x_m - LCL = UCL - x_m$ 。

对于设置规格界限, 由于当并联芯片数量增加时, 发生的概率显著下降, LCL 和 UCL 限值不得不向正态分布的均值靠近, 以维持恒定的概率 1ppm。这使得由芯片组合所导致电流分布不平衡的计算落在了计算限额 LCL 和 UCL 之外。一个性能较差的组合的发生概率是 1ppm。结论: 100 万个组合中只有一个组合的性能比所示的结果差。

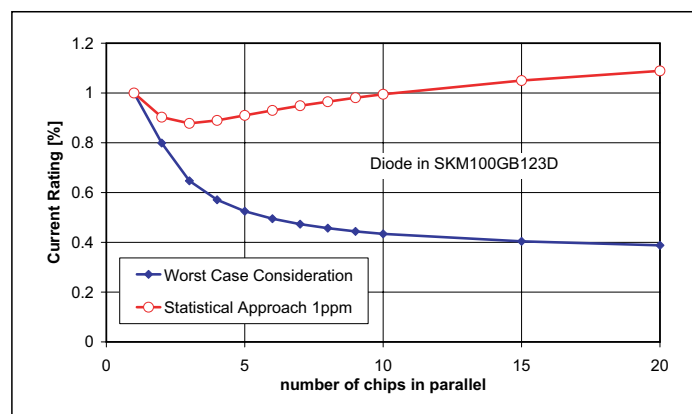


图 5: 仅根据二极管通态压降变化的影响, 发生概率为 1ppm 时, 最坏情况和统计方法二者降额因子的比较。

并联降额系数

如果一开始所进行的最坏情况计算用统计方法重复进行一次, 所得的电流和温度失衡结果非常不同 (见图 5)。对于 LCL 芯片, 每片的电流在 $n=3$ 时达到最大值 64A, 然后下降, 直到对于 20 块并联芯片达到一个完全的平衡。结温达到最大值, 约 138 °C (与高通态损耗单个二极管和 1ppm 概率情况时的约 130 °C 相比)。

对于单个二极管 (最坏情况下结温为 132.2 °C, 概率为 1ppm 时结温为 130.5 °C), 不同方法 (最坏情况 vs 统计方法) 的结果只有小的差异, 而当并联二极管的数量越来越多时, 所计算出的最高结温有很大的差别。

在该数据基础上, 可以定义 (专门) 用于说明所讨论模块 (SKM100 GB123D) 正向压降变化的并联运行降额因子。为了实现这一目的, 我们首先要确定一个并联运行最高允许温度。需要根据这一额外边界条件重新计算, 该边界条件就是流过并联模块组的总电流受最高允许温度限制。一旦这样做了, 可以为最坏情况和统计方法定义降额曲线。

对于最坏情况分析, 最高允许结温被定义为 132.2 °C。该温度等于正向电压等于规格上限的单二极管的结温。两芯片并联时, 每芯片最大电流降至 80%。20 片芯片并联时, 每芯片最大电流降至低于额定电流的 40%。根据这一计算结果, 20 个额定电流为 50A 的二极管只能承载 400A 的电流, 或每个芯片承载 20A。这使得并联成为一个并非诱人的选项。

在统计办法中, 单个二极管的最高允许温度为 130.5 °C (发生概率为 1ppm)。因此, 该值被作为温限。当 3 个二极管并联时, 最大允许电流下降至 88%, 这是降额曲线中的最小值。对于三模块以上的并联, 降额因子增加。对于 10 个以上模块的并联, 降额因子甚至超过 100%。乍一看, 这一令人惊讶的结果表明对于大量元件并联的情况, 统计方法证明了元件的并联甚至是更有利的方法, 换句话说: 对于相同的发生概率, 单一模块不如 20 个模块并联。

应当强调的是, 本次调查仅关注一个参数的影响: 续流二极管正向压降的变化。调查演示了统计方法的影响, 可以扩大到更多的参数。因此, 给定的降额因子只适用于所举的例子。在实际应用中, 电流路径不对称所带来的影响甚至更重要, 可能需要更高降额。

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

EPCOS
爱普科斯



工业电子领域的卓越解决方案

- 高纹波电流铝电解电容器
- 直流链路用大型金属化聚丙烯薄膜电容器 (Big MKP)
- 用于节能和电能质量的功率因数校正 (PFC) 产品
- 耐 8000 安电流的电磁兼容性 (EMC) 和正弦波滤波器
- 高电流电感器
- 浪涌限流热敏电阻
- 过流保护用正温度系数 (PTC) 热敏电阻
- 低损耗铁氧体材料
- 自动读表系统用声表面波 (SAW) 滤波器
- 用于过电压保护的压敏电阻



www.epcos.com

液晶电视电源的最新发展趋势探析

创新 PFC 架构支持超薄液晶电视设计

随着屏幕尺寸不断突破，液晶电视的功率也水涨船高。较高的功率消耗会直接增加消费者的电费开支，并与节能环保的趋势相背离。

供稿：安森美半导体

凭借着大屏幕、低厚度和高清晰等众多优势，液晶电视 (LCD TV) 在市场上的渗透率快速提升，有市场研究预计，2009 年液晶电视的总体市场占有率将达到 50%。而随着屏幕尺寸不断突破，液晶电视的功率也水涨船高。较高的功率消耗会直接增加消费者的电费开支，并与节能环保的趋势相背离。因此，各国政府及规范机构纷纷出台或更新针对电视的能效规范，如美国环保署 (EPA) 发布的“能源之星”3.0 版电视规范自 2008 年 11 月 1 日开始生效。

LIPS 解决方案取代传统液晶电视电源

为了降低较大尺寸液晶电视的电能消耗，使其符合各种能效规范，并帮助降低系统成本及减小解决方案尺寸，使液晶电视更受消费者欢迎，就液晶电视电源而言，我们可以采取通过多种途径。

传统液晶电视电源主要包括交流-直流 (AC-DC) 转换、直流-直流 (DC-DC) 转换及高压逆变器这几个部分。AC-DC 和 DC-DC 位于同一块电路板，而逆变器为独立电路

板，通常与液晶面板一起提供。其中，AC-DC 电源部分，市电 110Vac/220Vac 电压经过整流、功率因数校正 (PFC) 和滤波，转换为 200V/400V 的直流高压。由于传统逆变器的输入电压要求是 24V，所以 PFC 的输出电压 200V/400V 电压须经过降压转换，产生多路的输出电压，其中一路 24V 电压提供给逆变器，即再经过直流-交流 (DC-AC) 转换为超过 1,000V 甚至达 2,000V 的高压，去驱动液晶面板的 CCFL 背光灯。这种标准 24V 逆变器液晶电视开关电源

源的功能框图如图 1 所示。

目前市场上的液晶电视电源中，这种传统的电源仍然占多数。值得一提的是，在各种尺寸的液晶电视型号中，大于 26 英寸特别是 32 英寸及更大尺寸的液晶电视在市场上占据主导地位。而针对 26 英寸及以上尺寸的液晶电视，近年来涌现出一种新的逆变器概念——高压液晶显示集成电源 (LCD Integrated Power Supply, 缩写为 LIPS)。与逆变器位于独立电路板的传统电源不同，这种 LIPS 解决方案将 AC-DC、

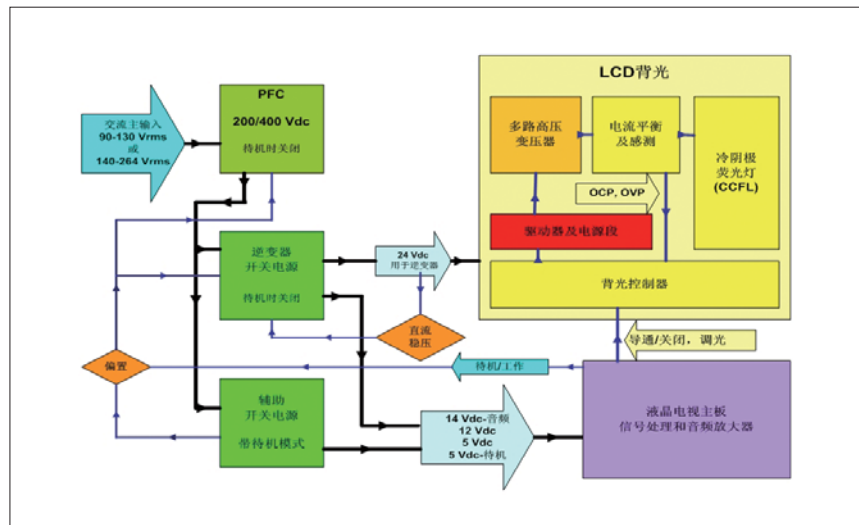


图 1. 采用标准直流 24V 逆变器的传统液晶电视开关电源框图。

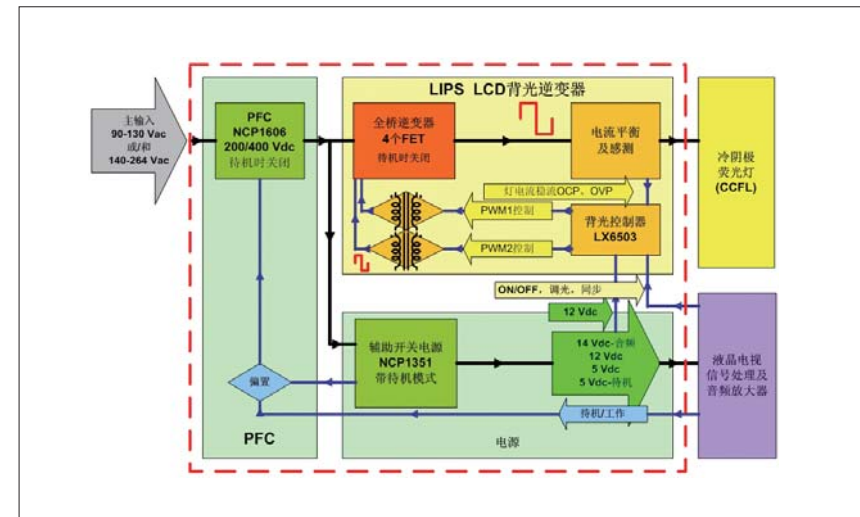


图 2. 安森美半导体针对 32 英寸液晶电视的全桥高压 LIPS 解决方案功能框图。

DC-DC 和逆变器结合在同一块电路板上，在经过对市电进行整流、PFC 和滤波并获得 200V/400V 直流电压后，会直接采用 200V/400V 电压作为逆变器的输入，通过 DC-AC 升压转换为液晶面板所需的超过 1,000V 甚至达 2,000V 的高压。这样就消除 24V 转换段，减少了先降压至 24V 再大幅升压背光源用一两千伏高压过程中存在的大量功率损耗，从而提升系统能效，减少底盘发热量，并降低总成本。

在这方面，安森美半导体与 Microsemi 公司合作，结合双方专长，提供适合多种功率等级的高压 LIPS 整套解决方案。目前，已合作开发针对 32 英寸液晶电视的 LIPS 解决方案 (如图 2 所示)。在系统主板电源方面，这解决方案采用了安森美半导体的 NCP1606 PFC 控制器，以及充当辅助开关电源的 NCP1351 PWM 控制器；而在 LIPS 逆变器部分，采用了 Microsemi 使用软开关技术的 LX6503 移相全桥驱动器，它可以在固定工作频率进行零电压开关 (ZVS)。与半桥架构相比，这种全桥逆变器解决方案具有显著优势，如减少电磁干扰 (EMI) 和功率损耗，

同时改善背光灯的驱动电流波形，桥上无需使用额外的功率二极管，这全桥结构所采用的 4 个 MOSFET 和变压器中的电流规格是半桥结构的一半，它能够通过隔离变压器直接驱动功率 MOSFET，更易于实现初级端过流保护 (OCP) 等。

为了更好地应对市场对更大尺寸 LIPS 液晶电视的需求，安森美半导体正在开发下一代的 LIPS 液晶电视参考设计，并计划于 2009 年中推出 46/47 英寸参考设计。在 LIPS 逆变器部分，采用与 32 英寸方案相同的全桥逆变器和背光控制器 LX6503，但输出功率大幅提高，可以驱动更多的 CCFL 灯。而在系统主板电源方面，可以根据具体设计要求来灵活选择安森美半导体的解决方案，如 NCP1601、NCP1606 或 NCP1631 等 PFC 控制器，以及 NCP1351 或 NCP1379 等 PWM 控制器。这新的解决方案采用带有继电器的专用待机开关电源，支持低至 150mW 的超低待机能耗。这解决方案电路板上的元件高度低于 16mm (系统总厚度低于 20mm)，支持更纤薄液晶电视设计。

值得一提的是，美国 / 北美和

中国 / 欧盟等不同区域市场对电源的要求不尽相同，安森美半导体针对世界上不同区域的不同电源要求，提供相应的电源解决方案，旨在优化设计、缩小系统尺寸及降低成本。

针对输出电流需求对音视频信号处理电源采用不同的稳压器配置

对于音视频信号处理而言，输入电压通常为 +5V 或 +12V，在稳压器或控制器的配置方面，可以根据输出电流要求来配置。通常而言，低压降稳压器 (LDO) 用于较低的输出电流，范围一般在 0.1 至 1.5V 之间；而大电流 LDO、偏置输入 LDO 控制器和集成降压转换器用于提供 1.5V 至 5V 的输出电流。在更大电流方面，可以采用带外部开关和同步整流器的同步降压控制器来提供大于 5V 的电流输出。安森美半导体提供一系列的高性能 LDO 稳压器，如 NCP699/633、NCP5500/5501、NCP3334/3335A、NCP5661/5662/5663、NCP605/606 和 NCP3520/3521 等。

从发展趋势来看，随着更多音视频处理方面的芯片组的集成度越来越高，单颗 IC 可能需要多个输出电压 (如 3.3V I/O 和 1.25V 内核所需)，使得线性方案 (LDO) 的选择正在增加。另外，由于电路板尺寸趋向更小，使其能够分配给 LDO 功率耗散的板空间减小，相应地，可以采用 DFN 封装的 LDO 来提高功率密度，而集成 MOSFET 和 LDO 控制器可以帮助减小 PCB 占用面积。

另一方面，为了提升电源转换效率及支持大电流操作和异相操作，一些输出需要从 LDO 转换为开关稳压器。开关稳压器和控制器正趋向采用更高开关频率，如从 50kHz 向 150kHz、350kHz、500kHz 乃

至 700kHz 方向发展,从而允许减小外部电感和电容的尺寸,方便制造体积更纤薄的液晶电视。且为了帮助减小系统尺寸及降低成本,开关稳压器趋向于集成多路输出,如双路稳压器等。此外,某些电压输入端上的电流要求越来越高,甚至大于 5V,这就催生了具有更大电流能力的集成开关稳压器,以及开关频率更高的分立控制器 + 场效应管 (FET) 组合,并促进同步整流技术的应用。

安森美半导体的 NCP312x 系列双路 2A/2A 和 3A 开关稳压器非常适合液晶电视信号处理板上的 +5V 或 +12V 输入端应用,它们的频率可在 200kHz 至 750kHz 范围之间调节,提供 $0.8A \pm 1\%$ 的电压参考,并且支持 180° 异相操作,且用户可对自动追踪和排序功能进行控制。

采用新颖 PFC 架构支持超薄液晶电视设计

众所周知,液晶电视的厚度如今已经可以做到较薄,最新的趋势是电子模块部分厚度趋向低于 10mm。如此纤薄的厚度,给电源设计带来更苛刻的挑战,如需要使用低高度的变压器(这对要考虑隔离和漏电的高压 LIPS 特别关键)或多个部件(PFC 线圈)串联,并采用低高度的散热片,对部件进行水平安装,且将垂直插入的所有电容的高度限制在低于 10mm。

而在 PFC 方面,采用安森美半导体的 NCP1606 和 NCP1654 等 PFC 控制器,已经可以将液晶电视厚度降到较低,而为了支持低至 10mm 的极纤薄设计,可以采用两颗相对较小的 NCP1601 芯片,采用交错式架构来予以实现,如图 3 所示。所谓交错式 PFC,其主要想法是在原本放置单个较大 PFC 的地方并行放置两

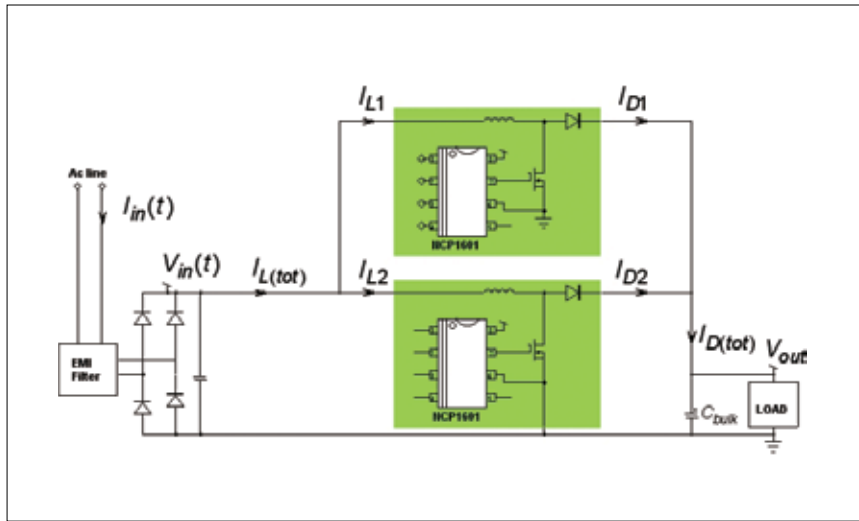


图 3. 采用两颗 NCP1601 PFC 控制器实现的交错式 PFC 架构的功能框图。

个功率为一半的较小 PFC。这两个较小 PFC 以 180° 的相移交替工作,它们在输入端或输出端累加时,每相电流纹波的主要部分将抵消。

为了给客户提供更多选择,安森美半导体还计划于 2009 年推出新的交错式 PFC 控制器 NCP1631。这是一种单芯片解决方案,替代 2 颗 NCP1601,但可以实现同样的极低设计高度,适合 10mm 厚度的极纤薄液晶电视设计,还扩展功率范围,减少电流纹波。

待机能耗趋向低于 100mW?

液晶电视的待机能耗是另一个值得关注的点。2008 年 11 月开始生效的“能源之星”3.0 版电视规范针对待机能耗的标准是低于 1W。尽管这标准不是强制要求,但在市场上仍然具有很高的指导意义。

液晶电视的待机能耗未来将进一步降低。例如,在增加小型专用微处理器的条件下输出功率为 50W 时能耗低于 600mW,采用专用待机开关电源条件下能耗低于 400mW,及采用专用待机开关电源并增加继电器(从而在待机时断开所有 PFC 和开关电源)时能耗低于 200mW。如

果制造商要使用更加“绿色”的技术来将产品差异化,树立更高的品牌形象从而提升利润率,就需求进一步改进设计,使得待机电耗低于 100mW 可能成为下一波重要趋势。

总结

在液晶电视市场不断发展壮大的同时,其电源消耗问题也更加受到瞩目。电子制造商要在市场竞争中脱颖而出,一个重要途径就是不断优化他们的液晶电视电源设计,使之符合最新的能效规范要求及其他重要发展趋势,如采用 LIPS 方案取代传统逆变器、通过创新 PFC 架构支持超薄液晶电视设计等。本文着重分析了这些趋势对液晶电视电源设计的影响,并结合安森美半导体的产品和参考设计,详细阐释了如何支持这些最新趋势,从而帮助电子制造商缩短符合全球不同应用市场要求的产品的开发周期,加快上市进程。

www.onsemi.com.cn

钢铁行业的亲密合作伙伴

泰钢所获得的成功有力地证明了爱普科斯提供的电能质量解决方案所具有的优越性。

作者: Lukas Motta, PFC 产品市场部经理, EPCOS

生产钢材的轧钢厂需要巨大的能量将炽热的钢材制成钢板、钢条或其它型钢。泰国型钢公司也不例外。为了保持高达 320000 吨的高质量钢筋的产能,泰国型钢公司的电源供应系统中设置了六台变压器,总输出为 15 兆伏安。其中两台变压器(变压器 5 和 6,见表 1)用于线性负载。另外四台变压器(变压器 1-4)主要用于供应厂内变频器驱动电机的非线性负载,总输出为 11 兆伏安。

为了改进电能质量和节约能源,泰钢在早期就安装了自己的功率因数校正(PFC)系统。

安装该系统的主要目的在于:

- 防止谐振和减少谐波;
- 防止电压下降,增加电压稳定性

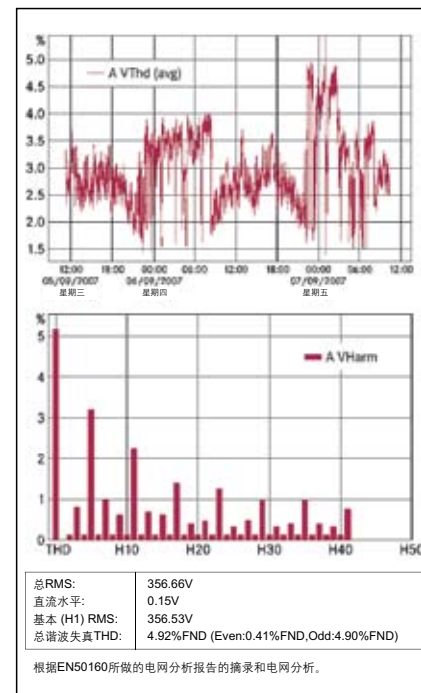


图 1. 电网分析报告。

- 降低无功功率;
- 降低变压器和电缆损耗;
- 降低功率消耗;
- 延长电气设备的使用寿命,并且;
- 提高现有电能使用效率,从而增加产能。

然而遗憾的是,经过几年使用后,原先安装在 PFC 系统中的电容器(10x150kvar, 760V, 安装在 TR1、TR2、TR3 和 TR4)均出现爆裂或损坏现象。因此,泰钢需要找出过早损坏的原因,并尽快采用可靠的新解决方案。正是出于上述考虑,泰钢找到了 ITM 公司。后者是位于泰国的电气工程公司,专供爱普科斯的 PFC 产品和电能质量解决方案。在泰国本地,具有必要的专业技术和设备并能测量和分析电网、电能和电压质量的公司是不多的,而 ITM 正是其中之一。

表 1. 变压器数据和负载。

变压器 1	22/0. 64KV, 3MVA 3 组件, 250KW DC 电机 2 组件, 350KW DC 电机
变压器 2	22/0. 64KV, 3MVA 3 组件, 250KW DC 电机 2 组件, 350KW DC 电机
变压器 3	22/0. 64KV, 2. 5MVA 1 组件, 250KW DC 电机 3 组件, 350KW DC 电机
变压器 4	22/0. 64KV, 2. 5MVA 1 组件, 250KW DC 电机 3 组件, 350KW DC 电机 1 组件, 172KW DC 电机
变压器 5	22/0. 4KV, 2. 0MVA 有无变频器的 AC 电机
变压器 6	22/0. 4KV, 2. 0MVA AC 电机和厂房设施

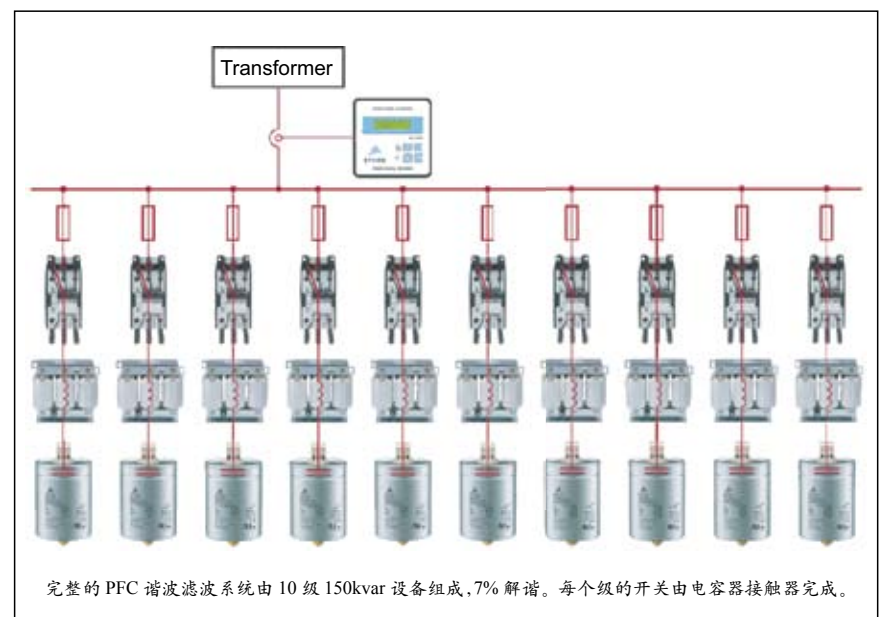


图 2. 泰钢解谐 PFC 系统的配置。

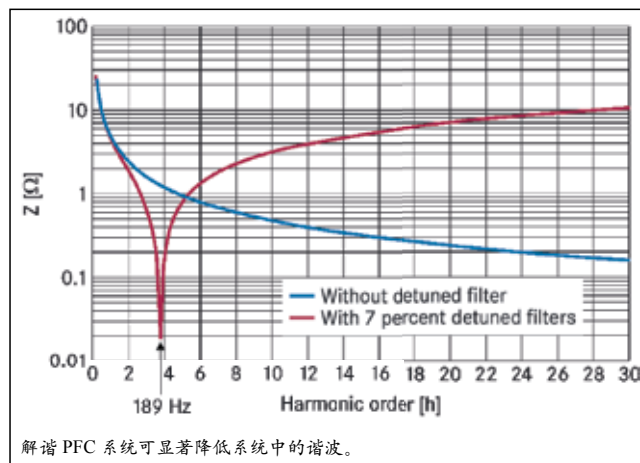


图3. 有无解谐滤波器的阻抗。

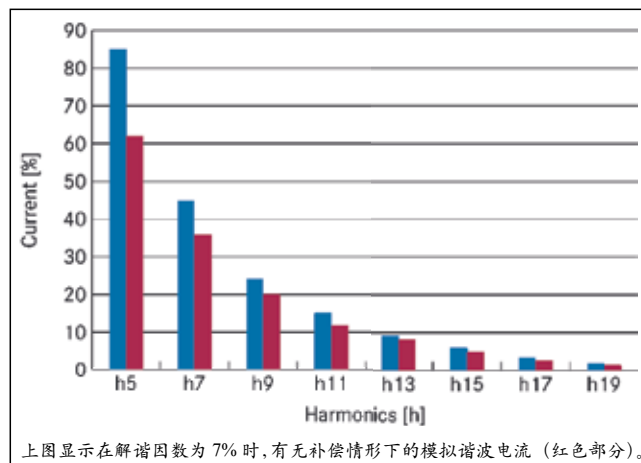


图4. 解谐 PFC 系统中的谐波电流。

定制型解决方案

ITM 总经理 Thumrongdej Mungcharoen 在无功率补偿和减少谐波方面有着 20 多年的工作经历，泰钢公司要求他找出这些元件损坏的根本原因。为了检查电能质量的总体情况，并特别检查谐波，他安装了实时电能分析仪，并尽可能多地采集相关数据（见图 1）。在评估测量数据时，ITM 发现电流（THD-I）总谐波失真的值很高，且电压（THD-V）总谐波失真的波动很大。THD-I 显示的值为 35% 至大于 200%，而 THD-V 的平均值在 2%-6% 之间变动。为了保护电容器并减少谐波污染，ITM 建议为泰钢实施解谐的 PFC 解决方案。

“基于我们的分析，我们推荐使用爱普科斯 PhaseCap® premium 系列中的 800V MKK 电容器，来代替原先的 760-V 电容器，” Mungcharoe 解释说。新款重型电容器将安装在系统原先的反应器附近，这些电容器经特别设计，适用于高负载场合，工作很正常，与之前的电容器完全不同。

于是，泰钢向 ITM 下了订单，安装 14 级 800V 170kvar 设备，每级配置 6 个 PhaseCap 高级 MKK800-D-25-11 电容器和 1 个 MKK800-D-20-11 电容器。

PhaseCap 高级系列电容器成功用于风力涡轮机和工业装置已有多年，

其主要特点和优势如下：

- 具有极高的耐冲击电压能力，冲击电压可达额定电压的 300 倍；
- 使用寿命达 130000 小时；
- 干式电容器，充入氮气；
- 采用成熟的 MKK 技术，并且：
- 采用三重安全系统。

在 2007 年安装后，ITM 重新进行了测量，发现 PhaseCap 高级电容器不仅大大改进了 cosphi 值，而且改善了总谐波失真值。THD-V 降低了 1-5%，THD-I 的波动幅度缩窄到了 20-80%。由于 PhaseCap 高级电容器的成功安装和运行，TSC 于 2008 年 6 月决定，再次安装 7 级 800V 170kvar 设备。

解谐 PFC 系统

解谐 PFC 系统可用于所有谐波失真程度高的场合。它们除了降低无功功率以外，还可减少系统中的谐波。由于采用解谐的方式降低谐波，电容器和整个系统的使用寿命也得以延长。解谐 PFC 系统由电容器和谐波滤波器组成，后者按照预先确定的幅度解谐，产生一系列共振电路（见图 2）。因而，系统中的自然共振频率低于主要谐波，且不与现有谐波接近。在泰钢的装置中，第 5 谐波（250Hz）是主要的。出于此原因，滤波器电路的

共振频率设计为 189Hz，即 PFC 系统相应具有的解谐因数为 7%（见图 3）。

依据下列公式，计算出解谐因数：

$$p = \frac{X_L}{X_C} \text{ or } p = \left(\frac{f_n}{f_{res}} \right)^2 100$$

其中：

P 以百分比表示的解谐因数

X_L 扼流圈电抗

X_C 电容器电抗

f_n 主电源频率

f_{res} 共振电路的谐振频率

对新元件安装前后测量以及相关数值的评估显示泰钢完全实现了其设定的目标（见图 4）：电流和电压的 THD 值得以大大改善，从而提高了电能质量和供电稳定性。降低电能消耗不仅实现了泰钢的基本目标，而且保护了环境。

在工程专业技术、现有条件评估、主要参数测量的基础上，PFC 和电能质量专家 ITM 与爱普科斯一起，设计出定制型的解决方案，以满足钢铁生产厂家的要求。在泰钢所获得的成功有力地证明了爱普科斯提供的电能质量解决方案所具有的优越性。

www.epcoschina.com/index_chs.htm

汽车电子



电动交通工具功率电容的发展

实现环保电动混合汽车高强度和可靠电机驱动方案

只要栅极驱动器对于负瞬变电压尖峰具有免疫能力，要设计出高强度和可靠的高功率电机驱动器是绝对可行的。

作者：Gilles Terzulli，功率膜电容市场经理，AVX

电动交通工具的使用非常广泛。例如：由于人们对环境保护的关注，以及油价飞涨的应对，混合动力轿车现在在路上已经很常见。另外，我们每时每刻也在使用着许多其它形式的商业的或公共的电动交通工具，如：电力机车、有轨电车、公交车、卡车和铁道车辆等。使如此广泛的电动交通工具得以实现的电系统和系统中的元器件经历了显著的发展，系统中的直流支撑电容的发展也包括其中。

电动交通工具中电容器使用的目的是防止纹波电流回馈到电源，并且平滑直流母线电压的变化。电容也被用于保护功率半导体——最初的晶闸管，现在的 IGBT。

现在，金属化膜已经成为电动交通工具和其它中功率、大功率应用中选择的电容器技术。几个方面的原因促成了这个结果。

一个主要的优点是膜电容能够克服内部电击穿。用于直流支撑电容的电介质膜镀上了一层非常薄的金属层，如果出现电击穿，金属层发热蒸发，将电击穿的区域隔离，使电容有效地自愈。同时，膜表面的整个金属层在设计时被划分为很多小的单元（有时达到几百万个），单元之间有等效的熔丝连接保护。如果出现电击穿，出现电击穿的单元由于等效熔丝的熔断被隔离。

由于内部的有效保护，局部的

电击穿不会导致电容的完全失效和短路，只会造成电容容值的减少。减少的容值由单元面积和金属层总面积的比率决定，同时，容值的减少能够用于电容寿命的检测。

符合 CEI 1071 标准的金属化膜电容能够承受最大两倍于额定电压的浪涌电压，而不会对电容寿命有明显的影响。这意味着在系统设计时，设计人员只需要考虑标称电压的要求。

在需要高有效值电流承受能力时，与其它种类的电容（如：铝电解电容）相比，金属化膜电容能够有效缩小体积。

例如 AVX 为汽车应用开发的金属化膜电容。现在，基于圆柱形或扁平形电容卷的组合，公司提供一系列的金属化膜电容。这种方法有几个好处，第一，电容的外形能够被优化以满足实际的安装空间，因而系统的设计更加紧凑。其次，电容卷组是电流、电感平衡的，在 -55 到 +125 摄氏度的温度范围内，电容扩展没有问题。另外，在过程控制和自动化生产线下生产的电容卷，能够保证质量和控制成本。

下面的应用讨论了一些关于金属化膜电容在电动交通工具中使用的设计考虑。

直流支撑：大电流和容值设计

在电动轿车或电叉车应用中，能量由电池提供，电容被用于退耦。在

这种情况下，由于对电容的主要要求是有效值电流的承受能力，因而膜电容特别适合这种情况。

以下面典型的电动轿车参数为例：

工作电压：120Vdc

允许的纹波电压：4Vrms

有效值电流 (Irms)：在 20kHz 下，80Arms

从下面的等式我们可以得到最小的容值：

$$C = I_{rms} / (U_{ripple} \times 2\pi f) = 159\mu F$$

如果使用电解电容，我们需要考虑 1μF 容值能承受 20mA 的电流，在



图 1. FFLB 金属化膜电容。

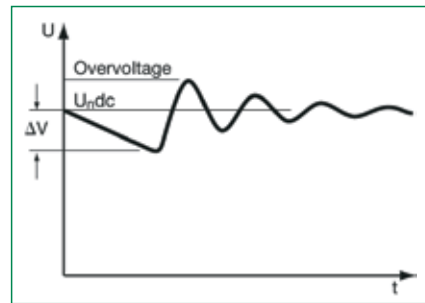


图 2. 直流母线电压波形。

Intersil 电压基准

比“漂移”更聪明



温度变化



准确度恒定

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

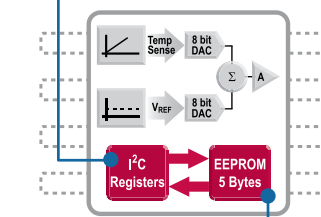
主要特性

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

主要应用

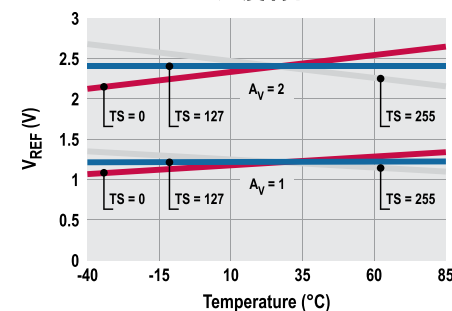
- LDMOS RF 偏置
- 传感器偏置
- 激光二极管偏置

通过 I²C，用户可编程功能允许对输出电压与温度斜坡动态编程



片上内存存储启动设置

温度特性



ibuy
intersil.com/ibuy

intersil.com/pinpoint

© 2009 Intersil Americas Inc. All rights reserved.



intersil®

the EVOLUTION of ANALOG™

同一个市场. 同一本书. 同一次购买.



致力于全球创新.

宣布功率系统设计最新成员:《功率系统设计北美版》

关于媒体资料, 请联系:

julia.stocks@powersystemsdesign.com

Power Systems Design
WORLDWIDE

特别报道 - 汽车电子



图 3. AVX Trafim™ 系列。

本例中, 为了承受 80Arms 的电流, 最小容值为:

$$C = 80/0.02 = 4000\mu\text{F}$$

而使用金属化膜电容, 由于其显著的大电流能力, 可以使用比电解小得多的容值, 节约了成本, 缩小了体积。

过压

考虑轻型牵引, 如: 地铁, 电车, 直流母线电压波形如图 1 所示。

在这样的应用中, 能量从电缆传输到地铁或电车时, 传输可能会发生中断。在再次连接之前, 能量会从直流支撑电容中流出, 电压降低, 一旦连接再次建立, 过压出现。更糟的情况, 电压的变化可能达到两倍的电缆电压, 导致几乎两倍额定电压的过压。而金属化膜电容能够承受这种过压。

如使用电解电容实现上述功能, 为了耐受 2000V 的浪涌电压, 电解电容的数量将在 1000V 额定电压的

基础上增加一倍, 所占体积也随之增大一倍。

功率半导体的保护

第一代的电动交通工具使用晶闸管技术, 现在的许多应用已基于 IGBT。随着功率半导体技术的发展, 直流支撑电容从电气、机械方面也得到与之相适应的发展, 从而提供最低的寄生电感。AVX 的膜电容系列提供了与晶闸管和 IGBT 理想的结合。

作为一个成功的例子, AVX 提供的功率膜电容为刷新轮轨列车速度的世界记录提供了帮助。在 2007 年 4 月, 法国产的 19.6MW 特殊轮轨列车 TGV 达到了 574.8 公里/小时的速度, 超越了 1990 年创下的 515.3 公里/小时的记录。

在 TGV 中使用的大功率膜电容属于 AVX Trafim™ 系列, 具有体积小, 重量轻的特点, 它们是 3mF, 1890Vdc (DKTFM546); 2.5mF, 2630 Vdc (DKTFM603); 1.67mF, 4000Vdc (DKTFM537), 以及 1mF, 4000Vdc (DKTFM538)。

金属化膜电容在运用现场展示了异常的可靠性。在 AVX 的经验中, 迄今为止, 公司为客户生产的超过 150,000 只的大功率电容器从未出现过恶性失效。这些电容器在各种严苛的应用中的运行时间累计超过了 30 亿小时。

<http://www.avx.com/chinese/avx-menu.asp>



- ✓ 开关式稳压器
- ✓ 非隔离式 PWM 控制器
- ✓ 隔离式 PWM 控制器
- ✓ 功率 MOSFET 驱动器
- ✓ 热插拔控制器
- ✓ ORing FET 控制器
- ✓ 监管器
- ✓ 电源定序器
- ✓ 线性/LDO 稳压器

intersil.com/power

the EVOLUTION of ANALOG™



新型栅极驱动集成电路

实现环保电动混合汽车高强度和可靠电机驱动方案

只要栅极驱动器对于负瞬变电压尖峰具有免疫能力，要设计出高强度和可靠的高功率电机驱动器是绝对可行的。

作者：Henning Hauenstein博士，IR汽车产品部副总裁，IR
Marco Giandalia，节能产品部集成电路开发总监，IR

汽车市场现在正陷于混乱中。虽然传统汽车的销售量低，但政府及环保的法规要求，以及客户购买行为的转变，促使原设备生产厂商（OEM）和系统供应商重定战略，纷纷寻求突破传统的新型解决方案，希望以此重获过去的强势及成功。未来的汽车需要依赖先进的电子系统，使车辆变得更环保、驾驶更安全，同时提供更舒适的乘坐体验。随着市场上涌现出的更强大快捷和半导体产品迅速普及，这些先进功能都可以一一实现，也使汽车内的硅含量日益增加。

电力电子是混合动力车和电动车的重要驱动元素。这些汽车强调节省燃料，又能够在行驶过程中把废气的排放量减至最低，甚至达到“零排

放”的目标。汽车内具有十分先进和性能强大的电机，功率范围十分广泛，可应对轻型混合式汽车的10至15kW，甚至采用高压栅极驱动器和600V至1200V IGBT的全混合动力车、插入混合动力车和电动车所需的逾100kW功率。这些高压电机通常是由一个直流逆变器以正弦曲线的模式来驱动，器件需要配合一个能够交换高达几百安培电流、频率范围介于6-10kHz的可靠控制电路。当中面对的最大挑战，是需要在一个远远超越目前“12V汽车世界”的功率和电压范围中，实现防故障并且坚固耐用的电子设计。

本文将讨论多款新一代产品，它们可以用来开发坚固耐用、更可靠、

具备更强保护功能的汽用高压栅极驱动器。文中还会提到这些集成电路如何解决众所周知的负电压尖峰问题及灾难性短路情况，如何以极高的电流效能可靠地交换大型IGBT。负瞬变安全操作区（NTSOA）能够把这些驱动器集成电路的负电压尖峰免疫能力量化，帮助设计师编排出高强度的优化式电机驱动解决方案，不需要使用高成本的带宽去适应驱动器电路中未知的电压尖峰免疫能力。此外，我们还会展示能够完善控制电机电路操作，并为整个系统提供灾难性故障保护的集成电路功能。

要驱动强大的电机，需要可靠地控制和交换相当大的电流。当电机绕组中的交换电流流经印刷电路板的磁轨，往往会产生噪声耦合，更严重是板上产生寄生电感。只要加大IGBT的体积及提高交换速度，便可以大大增加振幅及延长VS下冲的时间。

设计师为了避免电路出现故障，有时候被迫使用不可靠的钳位结构来保护栅极驱动器，因而影响了电路的布置。VS下冲是造成这些故障的成因之一。汽车应用对可靠解决方案的需求极大，而且需要在控制电路使用更少量但更强的元件。

负瞬变电压尖峰问题在短路介点特别严重，因为尖峰信号的大小有可能大幅增加。在较高交换电流下出现的反相器驱动故障，通常是由于栅极

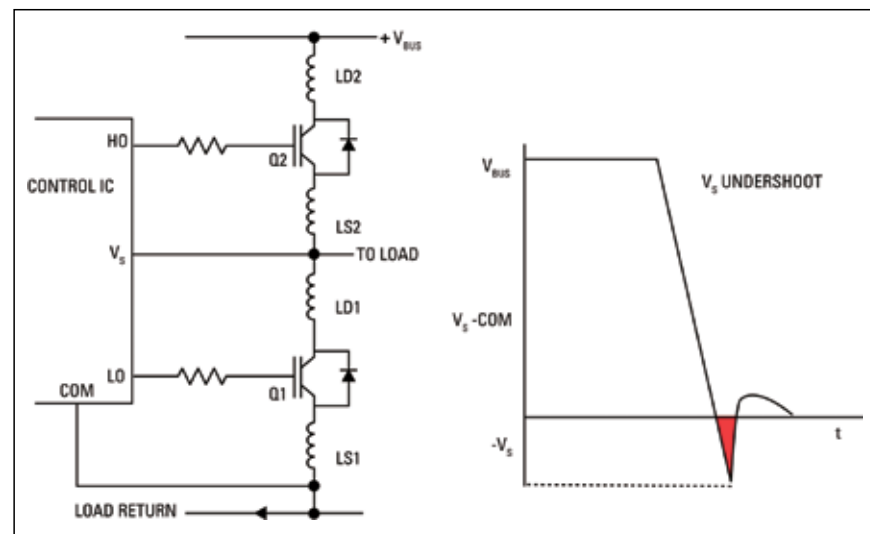


图1. 标准操作过程中VS输出节点的负瞬变。

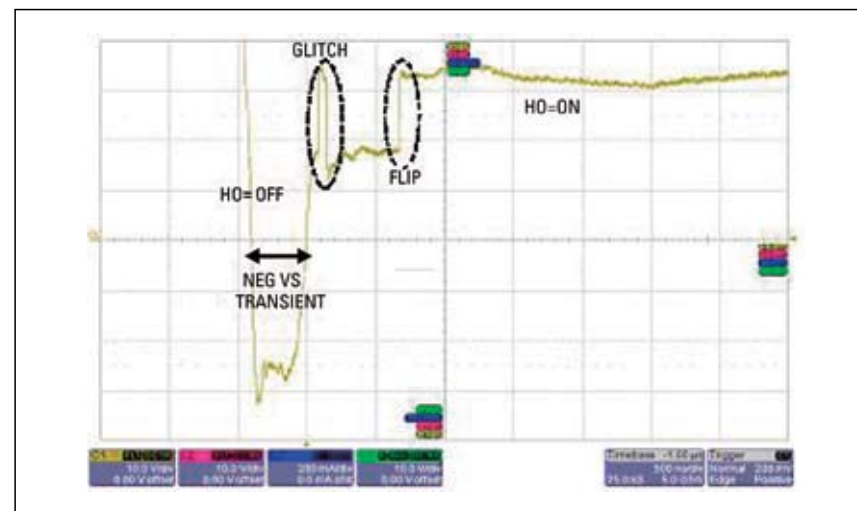


图2. FLIP和GLITCH分类。

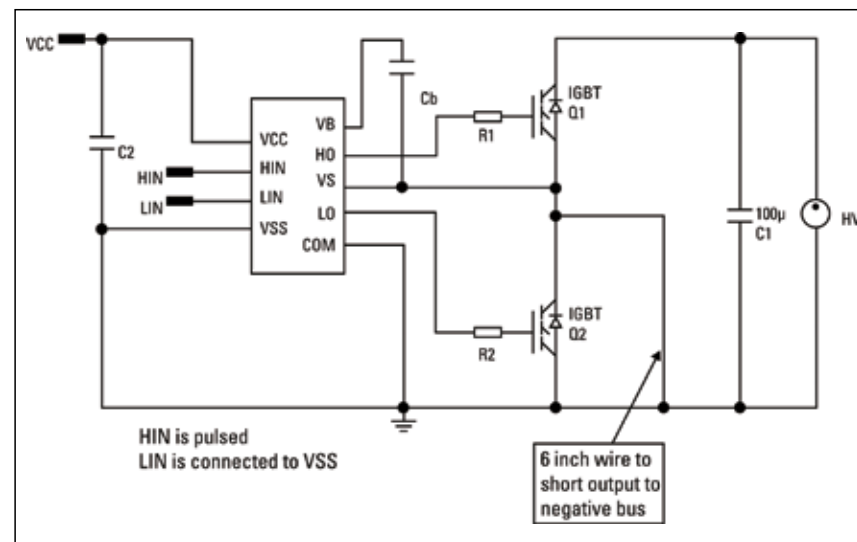


图3. 为观察负瞬变事件而设的短路测试装置。

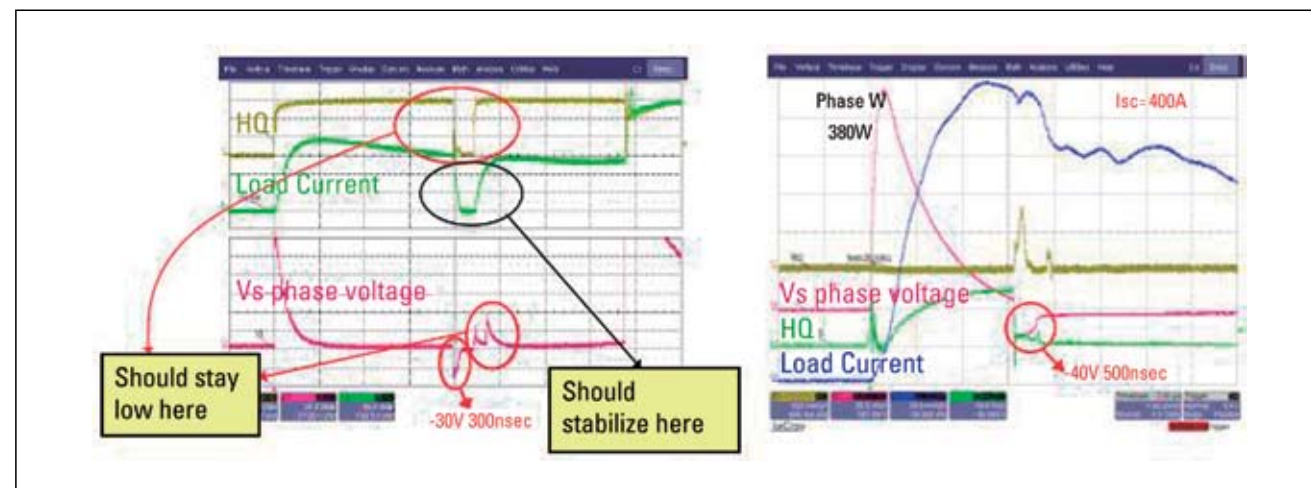


图4a及4b. 短路测试中不良（标准HVJI GD）及良好（IRS2607D）的HO栅极驱动器表现。

驱动器的不正常运作，造成高侧通道（HO）出现寄生通导现象。以下两种情况一般会随之产生，它们可以被分类为瞬变负VS事件效应：

- GLITCH：是指HO先启动后关断；
- FLIP：HO永久启动。

这两种现象可能独立或同时出现，并且来自相同的负VS事件（图2）。

这些现象把系统带进不安全的区域（即使有关命令仍然是Hin=OFF，也会出现HO=ON），还有可能在无法控制的负载电流及输出功率级受到损坏的情况下，造成灾难性系统故障。

IR通过对这种行为表现进行全面研究，成功开发出独一无二的专利解决方案。它可以在最恶劣的负VS事件中保持正常的HO表现。一个新型的栅极驱动器家族随之诞生（具有工业性及汽车（AU）版本（AU）IRS260xD和（AU）IRS233xD），并且通过大规模的测试，能够发挥坚固耐用的特性和实现可靠的操作环境。

IRS260xD系列提供独立和非独立的高、低侧参考输出通道选择，其栅极驱动供应电压介于10V至20V。输出驱动器具有高脉冲电流缓冲级，能够把驱动器的跨导减到最低；浮动通道则可以用来驱动高侧配置中的N通道功率MOSFET或IGBT，操作电

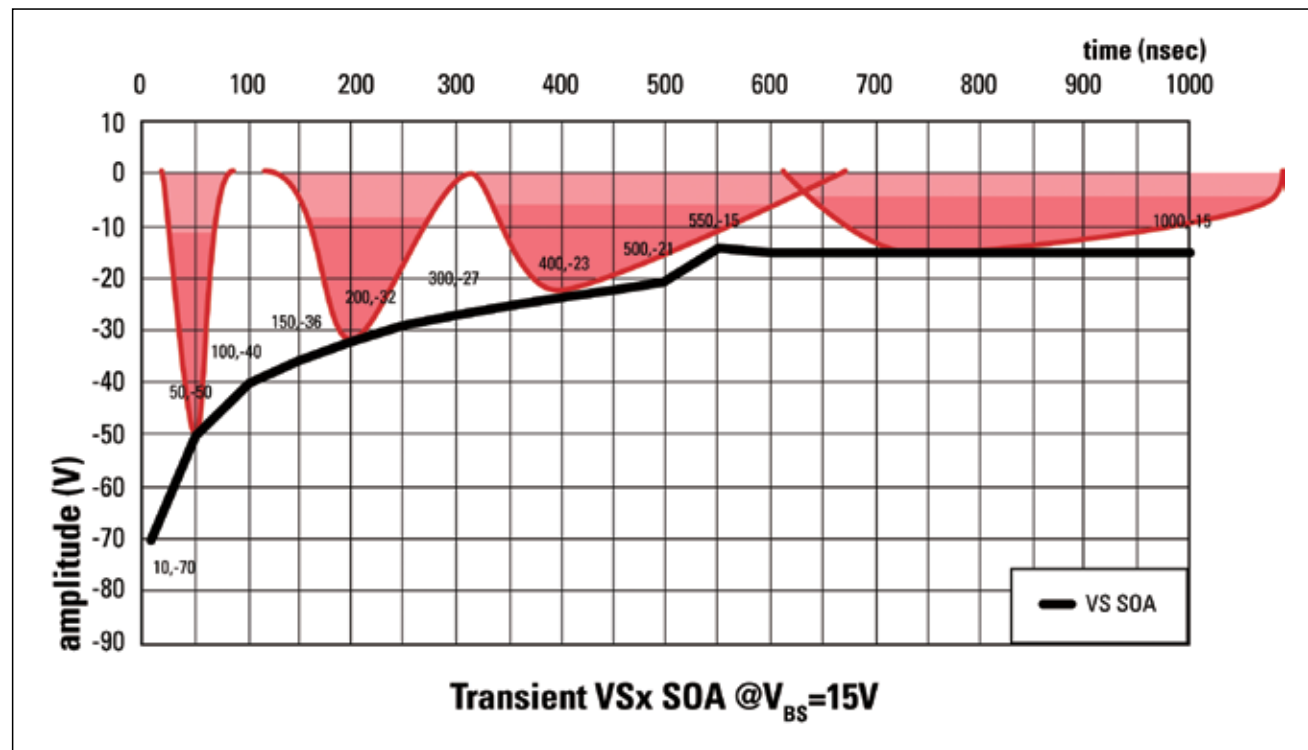


图 5. NTSOA: 负瞬变安全操作区。

压可高达 600V。这些器件为两个通道提供匹配的传播延迟和先进的输入滤波器，有助于改善噪声免疫能力。IRS233x (D) 是一款三相桥式驱动器，它具有参考输出通道，可以提供 200 mA/420mA 的驱动电流，栅极驱动能力为高至 20V MOS、操作电压高至 600V。这些器件具有集成接地参考运算放大器，通过一个外置的电流感应电阻器和选用的集成自举二极管，提供桥式电流的模拟反馈，从而减少外置零件的数目和印刷电路板的体积。输出驱动器具有特别为减低驱动器跨导而设计的高脉冲电流缓冲级。传播延迟也经过完善的匹配，能够简化高频率下的使用。此外，还可以通过浮动通道，在高侧配置下驱动 N 通道功率 MOSFET 或 IGBT。

以下的实验性特性分析针对 NT-SOA 中显示的所有负 VS 振幅 - 时间长度点，以专用的开发测试设备来检验驱动器 IC 的正常表现。应用短路测试通过现今最先进、电流密度甚高

的沟道 IGBT 来进行，从而实现高端电机驱动解决方案。

图 3 及图 4 显示了短路测试装置，以及分别把标准的高压结隔离技术 (HVJI) 栅极驱动器和优化式 IRS2607D 进行比较的实验结果。新一代电机驱动 IC 优点及其防故障性能显而易见。

图 4a 显示了由一个标准 HVJI 栅极驱动器运行的不良短路测试管理表现。由此可以清晰地看到第一个 HO 关断导致出现负电压尖峰，而这个负 VS 事件产生了 HO 的误触发。

我们也使用 IRS2607D 进行了相同的实验。结果显示，高强度及可靠的栅极驱动器即使在更高的交换电流下，也可以提供安全的 HO 关断 (图 4b)。我们并且对这些新型的栅极驱动器进行了全面的特征化及短头测试，以几个不同类型和体积的 IGBT 在热系统温度下进行实验。结果显示，故障情况一般更严重。图 5 显示了高强度的交直流逆变器栅极驱动器的先

进 NTSOA 所产生的数据集。

摘要

本文说明了只要栅极驱动器对于负瞬变电压尖峰具有免疫能力，要设计出高强度和可靠的高功率电机驱动器是绝对可行的。对于高性能电机的设计师来说，这是相当重要的一步，也可带来无穷的效益。虽然这个问题过去只困扰着工业或更大型设备电机的工程师，但时至今天，汽车世界也面临着这方面的挑战，因为 10 至超过 100kW 的电机已进入了汽车应用领域，特别是用于电动车和混合动力车。安全的防故障设计对于汽车的寿命攸关重要。这种新一代栅极驱动器为设计师提供了针对汽车驱动系统和外设应用的解决方案。有关应用一般需要坚固、可靠和控制完善的电机驱动解决方案，因为它们的性能不能有丝毫损减。

www.irf.com.cn

虚拟原型构建及仿真应用中 大展身手

大幅提升质量和削减成本

先进的混合动力车 (HEV) 的挑战在于，我们要构建、分析和调试这些独立的部件，确保这些部件在装配和最终发货后，成为一辆可靠的汽车，随时上路行驶。

作者: David Smith, Synopsys Scientist, Saber Product Line, Hillsboro, Oregon

传统上，传动系统中的部件和子系统都是在几乎真空的环境下进行开发和测试的；各个机械、电气和软件工程师团队根据一套容许缺陷误差体系分别设计、构建和测试子系统部件。这种方法的问题在于，在单独使用时，传动系统内的任何部件都能在符合容许误差的范围内正常运转，但一旦与其它传动系统部件结合使用，就可能出现故障。即使每个子系统都符合各自的误差要求，但在子系统与其它在各自误差范围正常运转的部件相结合时，多个容许缺陷加在一起可能导致故障。这种综合故障会导致保内返修，引起供应商和 OEM 商互相指责，并给制造商带来负面的影响。

构建虚拟原型是正确方法

对于混合动力车 (HEV) 这样的复杂设计方案来说，采用包括虚拟原型构建以及仿真的稳健设计 (Robust Design) 方法具有十分重要的意义。在运用该方法时，系统的设计、分析和调试可以由工作站的工程师进行控制，这与传统上采用实体原型的方法完全相反。传统方法的实体原型数量受成本的限制，这是因为制造商只能开发相对较少的原型以满足预算的要求。而且，在极端环境条件下的原型构建不太现实或者存在危险。

而在稳健设计环境中，只需最小的增量成本即可为传动系统部件增加数万值的改变 (而且绝无危险!)；这让工程师能够对某个部件大的变化范围 (由环境或部件公差引起的) 及其与设计方案中其它部件结合使用后的综合效果进行各种分析。该流程极大地减少了汽车在实际使用中发生故障的机率，所有部件在现实严酷条件下都必须统一运转。

目前市场上有大量的仿真和统计分析工具，这些工具都采用了经实践验证的模型、设计语言、部件库和标准。但是，在对机械、电气和软件工程师进行合适的稳健设计方法和调试虚拟原型的最佳实践的培训方面存在问题。目前，各个专业工程师团队对各自领域内的原型构建和测试方法都

很熟悉，而且非常精通各自子系统内的工具运用。例如，大多数机械仿真都采用了有限元分析工具，而不是动态仿真器。同样，软件工程师也采用自己的工具和方法来检查可能导致系统故障的低效和错误的代码。而电气机械工程师则主要依靠 Spice 仿真器来检查设计方案中的模拟部件。

虽然过去这些工具和方法的效果不错，但混合动力车的传动系统 (图 1) 要求将电气、机械和液压系统结合在一起，而这些工具和方法还无法涉及如此多不同的领域。因此，一个综合的多领域仿真、分析和调试方法对成功的 HEV 设计而言是至关重要的。

复杂的问题需要成熟的方案

有些软件工具，如 Synopsys 的

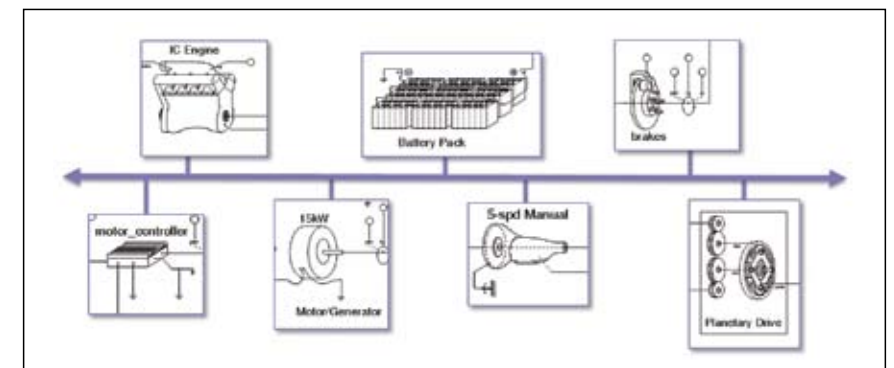


图 1. 在虚拟原型构建和仿真环境下，可以在集成之前创建、运用和分析传动系统内的每个部件，然后将其作为整个设计的组成部分来进行仿真。

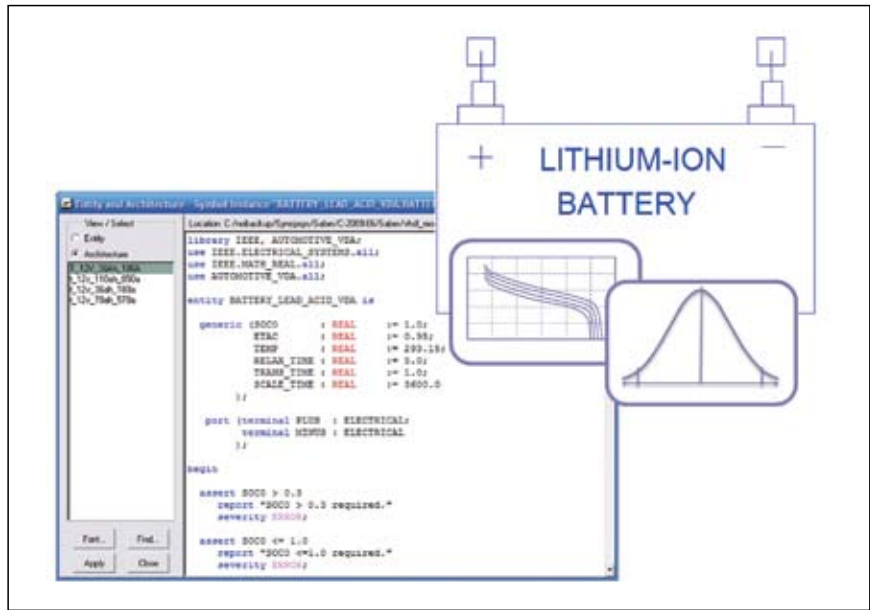


图2. 在这个锂离子电池的VHDL-AMS模型当中，可以对统计误差进行分析并用波形图显示，从而让工程师在一定范围的运行条件下对设计方案进行测试。

Saber 混合信号、混合领域机械电子系统电路仿真器，已经在系统验证方面成功运用一段时间；它们尤其适合市场上对像 HEV 传动系统这样复杂的新应用的零缺陷设计的更多需求。Saber 的分析和建模能力、综合的模型库以及多语言建模工具有助于工程师得到优化的稳健的设计。Saber 还包括失效模式和影响分析 (FMEA) 功能，能够对理想环境和最恶劣条件下任何系统的虚拟原型进行分析。这些先进的仿真环境让工程师能够仿真、分析和验证多个物理领域间的交互作用，从而在他们的设计验证流程中考虑电气、电磁、机械、热力和液压等因素。

虚拟原型的仿真从动态模型的构建开始，该动态模型将在一个系统的运行条件下准确地显示该系统的行为。而 VHDL-AMS 和 MAST 等硬件描述语言 (HDL) 让工程师能够创建涉及多个工程设计专业的复杂模型。这些模型远远超越了捕获正常系统行为的范围，而且还包括参数允许误差，以显示物理环境下发生的变化和不确定性 (图2)。

锂离子电池合理开发的虚拟模型还可用于统计、参数、敏感度、应力和故障模型分析等任意组合，推动全面的系统验证。统计分析可以预测部件误差变化将如何影响系统性能，让设计方案达到六西格玛 (Six Sigma) 的高质量。参数分析让工程师可以调整设计方案中的关键参数，而敏感度分析可以确定哪些参数对系统性能的影响最大。应力分析可以帮助工程师评估部件在系统运行过程中所承受应力的程度。前面提到的故障模式分析

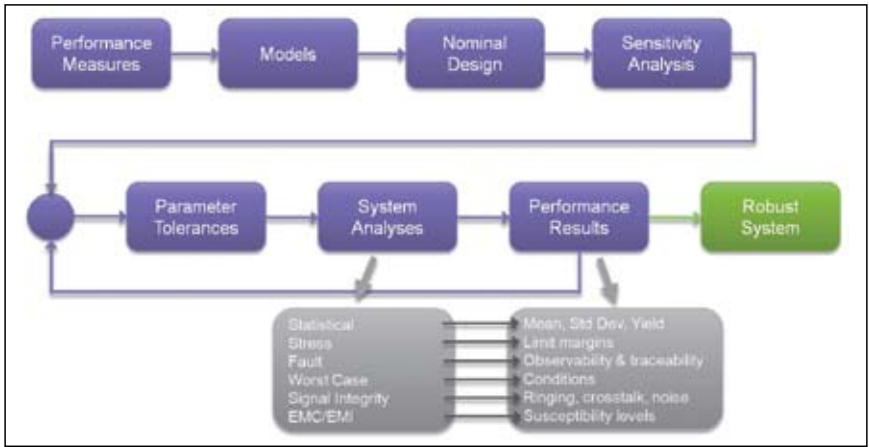


图3. 虚拟原型构建环境让工程师可以达到采用真实实体模型无法达到的测试覆盖水平。在对应力分析、最坏情况场景、信号完整性和其它条件均进行了考虑和分析后，将获得更加出色的效果。

也起到一个关键的作用，为在各种用户定义的故障条件下进行系统分析和评估提供了一个车辆原型。此外，仿真后自动生成的报告可帮助设计人员快速评估整个系统设计方案的可靠性 (图3)。

在这些独立部件模型集成一体时，可以运用统计仿真技术 (如，Monte Carlo 分析) 来预测部件变化对系统的影响，并进一步识别那些对系统稳健性影响最大的部件和参数。在产品早期设计阶段，甚至可能在原型构建之前，即可解决和验证由于多领域误差叠加所导致的问题 (图4)。同样，通过在虚拟原型上注入故障，或者通过识别虚拟原型的最坏情况下的性能，可以对产品的可靠性进行量化，在实体原型上进行此类测量是不现实的或不可能的。

标准化机构提供开放的解决方案

在选择适当的仿真环境时，工程师还必须把设计标准考虑在内。采用以开放标准为基础的工具和方法，可以最大程度地减少工程师的风险，而不会限制他们对供货商或库模型的选择范围。美国汽车工程师协会 (SAE)、国际和德国汽车工业联合会 (VDA) 等标准化机构都可以成为设计人员了解标准化工作实用信息的来源，这

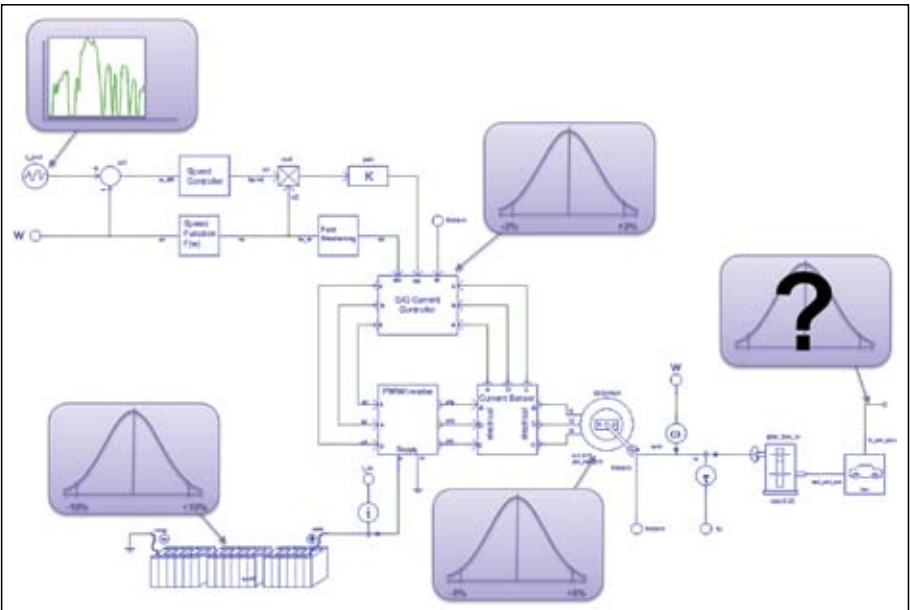


图4. 在每个部件集成到传动系统中后，统计仿真可让工程师分析和了解每个部件中一定误差范围的影响，以及这些误差范围对整个系统的综合影响。

些标准化工作涉及到设计语言、模型库互操作性以及其它相关的让人关注的事项。此外，这些标准化机构内

的一些专业工作组 (如 VDA 的 FAT-AK30) 对于想要跟踪并可能参与标准化工作的工程师都是很有用的。(了

解更多信息，请访问：<http://www.sae.org/servlets/index>; <http://www.vda.de/en/verband/index.html>; 和 http://fat-ak30.eas.iis.fraunhofer.de/index_en.html。

正当其时

传统的设计、调试和分析工具在迅速地被淘汰，因为日益复杂的应用对产品质量有着更迫切的需求 (如，零缺陷设计)。作为单独实体构建和测试的子系统部件越来越有可能在用作一辆复杂的混合动力车的单个工作单元时发生故障。那些评估和使用了结合稳健设计流程的工具和方法的公司将降低成本、减少风险，并最终高效、安全地运送乘客到达目的地的汽车赢得市场份额。

www.synopsys.com.cn

Power Systems Design

CHINA

功率系统设计

请立即下载

www.powersystemsdesignchina.com

实现 30W 输出功率的绿色 FPS™

飞兆半导体公司 (Fairchild Semiconductor) 推出一款采用 8-DIP 封装的高集成度 FPS 功率开关产品 FFSM300, 让 LCD 显示器和电视机、机顶盒及 DVD 播放器设计人员无需采用散热片, 即能够实现高达 30W 的输出功率, 使到 LCD 显示器的外形更小巧, 并降低设计的总体成本。FSFM300 是高集成度的绿色 FPS 开关, 在成本和散热性能都较好的 8-DIP 封装内集成了脉宽调制 (PWM) IC 和耐雪崩 SenseFET MOSFET。新产品通过在芯片中集成 SenseFET, 实现较其它解决方案更少的组件数量,



有效节省设计人员宝贵的设计时间, 并降低总体系统成本。此外, 内部集成的 SenseFET 具有出色的低 $R_{DS(ON)}$,

提高了总体设计的效率水平。

为了在功率敏感应用中确保低待机功耗, FFSM300 使用间歇模式保护功能, 将待机功耗降至 70-140mW 以下 (而实际功耗则取决于所选无源组件在空载和 265V_{AC} 下的性能)。由于大多数这些应用都需要在许多不同的条件下运作, 故 FFSM300 集成了强大的保护功能, 如过压保护、过载保护、过流保护和内部热关断, 即便在故障或异常情况下, 仍然能够安全地关断电源。

www.fairchildsemi.com/cn

单一装置可测量三种电流的电流传感器

莱姆电子 (LEM) 推出 HTT 系列印刷电路板装电流传感器, 可使设施通过一台单一印刷电路板安装的装置来测量三种电流。新型传感器具有从 25 到 150ARMS 的最大测量电流范围, 可以通过一台仅占有 16.8cm² 的安装面积以及高度仅为 29mm 的装置分别对三相电流进行监控。

HTT 传感器具有三个 12 x 10mm 的孔径来连接初级导体, 并且通过四个金属销钉固定, 这些传感器被焊接在印刷电路板上。电源、0 伏和三个电压输出的次级连接也通过金属销钉



连接到印刷电路板上。

HTT 系列可提供相同壳体的五种不同型号的传感器, 这些传感器与 ±12 至 ±15V 的双极电源共同作用, 对 3 x 25、50、75、100 或 150

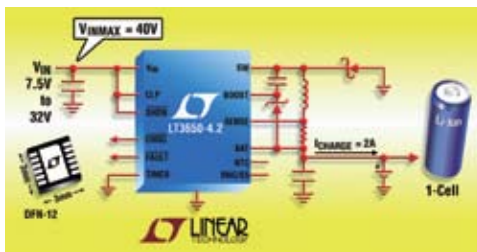
ARMS 的标称电流进行测量。在每分钟 2.5kVRMS/50Hz 的试验隔离电压下, 采用开环霍尔效应技术可以对直流、交流或脉冲电流进行测量, 并为初级和输出电路之间提供电流隔离。

HTT 传感器符合 EN 50178 标准以及根据欧洲指令 2004/108/EEC 进行了 CE 认证。这些传感器特别适用于工业应用场合和家用电器, 比如变速驱动、不间断电源 (UPS)、开关电源 (SMPS) 和空调。HTT 系列传感器具有五年的质保期。

www.lem.com.cn

32V 单片锂离子 / 聚合物电池充电器

凌力尔特公司 (Linear Technology Corporation) 推出面向单节锂离子 / 聚合物电池的紧凑型、单片高压电池充电器 LT3650-4.1 和 LT3650-4.2。这些器件的开关模式架构最大限度地降低了功耗, 不会浪费电路板空间。LT3650-4.1/4.2 在 4.75V 至 32V 的电压范围内工作, 具有 40V 绝对最大额定值, 以



增加系统裕度。用户可选定时器或 C/10 终止无需外部微控制器, 并简

化了设计。充电电流是可编程的, 并可动态调整到高达 2A; 电源电路集成到芯片上以节省电路板空间。LT3650-4.1/4.2 不需要外部高精度电阻器来设置浮动电压, 从而进一步节省了成本和空间。应用包括工业手持式仪表、12V 至 24V 汽车和重型设备、台式插座充电器和小型笔记本电脑或平板电脑。

LT3650-4.1 提供 4.1V 电池浮动电压, 允许高温安全容限, 而 LT3650-4.2 具有 4.2V 最终充电电压, 以实现优化的电池运行时间。

LT3650-4.1/4.2 的 1MHz 高工作频率和电流模式架构允许使用小型电感器和电容器, 从而最大限度地降低了噪声和滤波需求。最终浮动电压准

确度规格在 ±0.5%, 充电电流准确度为 ±5%, C/10 检测准确度为 ±2.5%。一旦充电终止, LT3650-4.1/4.2 就自动进入低电流备用模式, 这种模式将输入电源电流降至 85uA。在停机模式, 输入偏置电流被降至 15uA。LT3650-4.1/4.2 在所有非充电周期时最大限度地延长了电池寿命, 耗用低

于 1uA 的电池电流。就安全和自主充电控制而言, LT3650-4.1/4.2 具有诸如自动重新启动和预查验等功能、一个热敏电阻输入以用于温度合格的充电、可编程输入电流限制、坏电池检测和二进制编码状态输出引脚。

www.linear.com.cn

首款功率达95%的250 W AC/DC电源

XP Power 正式宣布推出 CCM250 系列产品。该款 250W AC/DC 产品功率可达 95%, 非常有效的减少了在医疗、通讯和工业设备使用中所产生的热量。市面上竞争对手的同类型产品最大有效功率为 90%, 意味着 10% 的输入功率转化为对设备有害的热能。该款产品 5% 功率的提升意味着减少了一半的有害热能, 从而降低了对散热片, 或风扇的投入要求。

无需使用风扇很大提升了产品的稳定性, 同时也降低了产品的成本,



噪音, 系统的复杂度和尺寸。由于会对病人产生一定的影响, 减少噪音在医疗领域的使用中尤为重要。传导干扰和辐射干扰低于医疗设备所需达到

的 EN55011, Class B 标准。

在 -10 到 + 50 摄氏度的环境温度范围和自然对流状态下, 输入电压在 90Vac 到 275Vac 范围时, 该产品可以满载输出, 当输出电压在 80Vac 到 90Vac 之间时, 也可达 200W 降额输出。该款产品尺寸为 152.4 x 101.6 x 39.1 毫米, 是同类产品中尺寸最小的, 并且适合 1U 的应用。对于如马达启动这样需要瞬间最大功率的要求, 该款产品可提供 500 毫秒的 300W 瞬时功率。

www.xppowerchina.com

业界最小6A、17V降压DC/DC转换器

德州仪器 (TI) 宣布推出具有集成 FET 的业界最小型单芯片 6A、17V 同步降压转换开关, 从而进一步壮大了其易用型 SWIFT™ 电源管理集成电路 (IC) 产品系列。与目前多芯片转换器相比, 该高性能 TPS54620 的面积锐减 60%, 作为一款完整的 6A 电源解决方案, 其面积还不足 195 平方毫米, 仅相当于一张邮票的四分之一。1.6MHz 单片 DC/DC 转换器支持 4.5V-17V 输入电压, 从而可管理无线基站或高密度服务器等空间有限的 5V 与 12V 负载点设计工艺。

除缩减尺寸之外, TPS54620 还具有出色的性能与极高的可靠性, 例如



在不同温度下精度误差为 +/-1% 的高精度电压参考。与前代 SWIFT 器件相比, 该转换器功率转换效率高达 95%, $R_{ds(on)}$ 降低 25%, 可轻松为深亚微米 TI 数字信号处理器 (DSP) 以及 FPGA 与 ASIC 等其它嵌入式处理器供电。

TPS54620 的更多特性与优势

- SWIFT 器件支持 6A 连续、8A 峰值负载电流以及 1.6V 至 17V 的功率级输入电压。
- 1.6MHz 同步转换器不仅集成两个高效 MOSFET (26 毫欧姆与 19 毫欧姆), 而且还采用可最大限度地缩减占位面积的小型散热增强型 3.5 毫米 x 3.5 毫米单片式 QFN+ 装。
- 主时钟同步交换频率可消除敏感型数据采集电路中的拍频噪声。
- 特性丰富的 IC 包括功率良好 (PG)、启用以及跟踪引脚, 可满足排序需求。

www.ti.com.cn

电动汽车 环保节能

三菱电机L1系列IPM和第6代IGBT模块

大力支持中国电动汽车（EV）行业发展的三菱电机，在6月2日至4日于上海举行的PCIM中国展上推出用于电动汽车领域的L1系列智能功率模块和第6代IGBT模块功率器件，向参观者推介了越来越受市场关注的电动汽车技术。

三菱电机早在10年前已向日本电动汽车行业提供功率半导体。现在，三菱电机的智能功率模块（IPM）具有体积小、开关速度快、功耗低、抗干扰能力强、无须防静电措施等优点，大大缩短了客户项目开发周期。

三菱电机机电（上海）有限公司半导体事业部长谷口丰聪先生说：“传统的燃油不单造成空气污染，令中国的能源供应矛盾更为突出，发展电动汽车等新能源汽车已成大势所趋，三菱电机凭着累积多年的经验，能为汽车产业提供最优化的功率模块，推动市场发展。”

IPM不同于IGBT模块，IPM有控制电路，不仅把功率开关器件和驱动电路集成在一起，而且还内藏有欠电压、短路和过温等故障检测电路，并可将故障检测信号输出到控制单元。由于有控制电路的限制，开发大电流、高电压的IPM模块比较困难。但是由于有了控制电路，客户应用设计比较方便，而且产品的稳定性也有所提升。

三菱电机的第5代L1系列智能功率模块，将硅片温度传感器设置在IGBT硅片正中央处，实现了更加精确迅速的硅片温度检测。该系列IPM采用全栅型CSTBT™硅片技术，具

有比L系列IPM更低的损耗以及更加优化的 $V_{CE(sat)}$ 与 E_{off} 折衷曲线。

L1系列智能功率模块主端子有针脚型和螺丝型两种形式，同样电流电压等级的L1系列IPM与L系列IPM的封装完全兼容。此外，L1系列IPM还首次开发了25A/1200V和50A/600V的小封装产品以满足客户节约成本的需求。

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。

实验证明新型硅片具有足够宽SCSOA和至少10μs的短路承受时间。第6代IGBT模块的NX系列模块采用第6代硅片，运行结温最高可达175℃。该IGBT模块产品丰富，有1200V和1700V两个电压等级，额定电流从35A到1000A，分别有CIB（Converter Inverter Brake）、七单元、二单元和一单元模块。全系列产品采用同一封装平台从而降低了模块的制造成本，使得NX系列IGBT模块的性价比具有不同寻常的竞争力。

三菱电机机电（上海）有限公司董事总经理森敏先生表示：“我们公司产品主要是用于工业领域，就是工业的变频器，还有消费类家电的变频器，还有电力机车和电力行业用的功

率器件。当然我们也注意到以后的电动汽车会有一个很大的发展，我们的产品也可以用在电动汽车上面。我们公司也想通过我们的新产品，在以后的几年中在中国市场上的销售额要翻一番。虽然现在全世界的整体经济不景气，但是我们还是看好中国的经济情况，所以我们想在今后的几年中把我们在中国的市场上的销售额可翻一番。”

他说：“我们到目前为止跟世界上，比方说日本和美国流行的是混合动力汽车，我们在这方面也有很好的业绩。最近我们中国也有电动汽车，我们跟中国的有关产商也在谈如何合作。目前为止把我们工业用的功率模块作为试用品供给中国电动汽车的产商。但是我们想以后随着市场的不断发展，今后肯定要根据客户的具体要求具体的车型，为他们量身订做特殊的功率模块。”

三菱电机的功率器件主要用在工业、家电、电力机车，以及电力行业的变频器，还有电动汽车上。众所周知，以上这四个行业在全世界都有着长期稳定的增长。三菱电机的增长率超过了市场上的平均增长。为了应付全球金融危机，中国政府发表了经济刺激的政策，中国铁路大规模的现代化投资，给了三菱电机带来了很大的商机。三菱电机相信随着经济政策效果的逐渐产生，工业和消费类的市场，还有中国的内需会很快地恢复。

www.powersystemsdesignchina.com/psdc/psdclogn.htm

汽车、工业、医药、LCD/等离子、游戏及打印，Micrel无处不在！

具低EMI特性的高压同步降压控制IC



Available in 4 x 4 mm MLF® or TSSOP-16

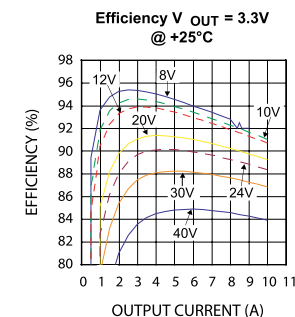
主要特性：

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

应用：

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

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



MICREL
Innovation Through Technology™
www.micrel.com

代理商：

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

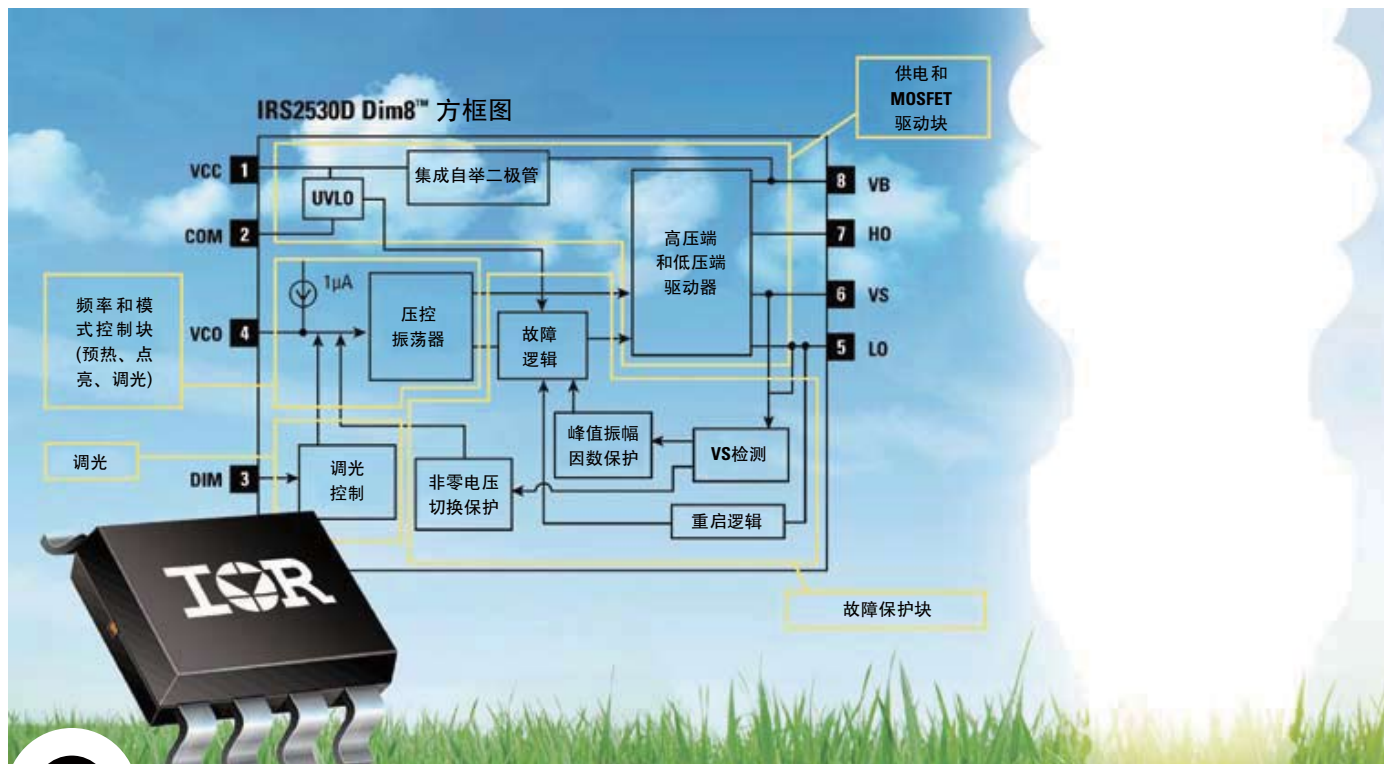
晓龙国际：
深圳 (86) 755-83438383
北京 (86) 10-62101671
上海 (86) 21-64646969
香港 (852) 27351736

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：
香港 (852) 37410662
深圳 (86) 755-88285788
上海 (86) 21-64956484
北京 (86) 10-51266624
武汉 (86) 27-87306822
成都 (86) 28-66017978

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

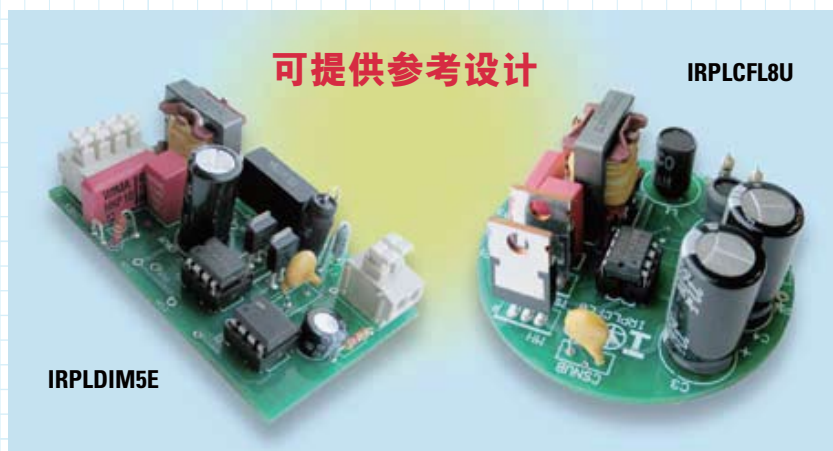


减少元件、简化设计

紧凑8脚封装尺寸带半桥驱动器的IRS2530D DIM8™调光镇流器控制IC

部件号	封装	电压	调光	固定时滞
IRS2530D	8引脚DIP和8引脚SOIC	600V	10%	2.0 µs

IRS2530D 只需几个小外部元件，可大大简化和缩减电路设计，应用于紧凑型荧光灯及线性镇流器，可实现10%调光系统性能。



IRS2530D DIM8™ 的特点:

- 8引脚调光镇流控制器
- 调光能力达10%
- 所有调光亮度下启动并无闪烁
- 全集成灯故障保护功能

www.irf.com/lighting

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。

DIM8™ 为国际整流器公司的商标

International
IR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER