

Power Systems Design

CHINA

功率控制 智能运动

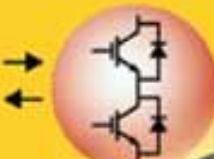
春季刊 Spring 2005

功率系统设计



AC Source
100V-264V, 50/60Hz

Driving
&
Protection



VVVF



Motor

SPM for Air Conditioners
SPM for Refrigerator



智能功率模块

SPM for Refrigerator

SPM for Washing Machines
SPM for Air Conditioners



Power Player
电磁致动器
ASIC电流转换器

系统功率优化的 丰富资源

the power franchise

市场上有一家半导体公司拥有如此宽泛和精深的功率模拟、功率分立及光电产品，加上创新技术和专业知识，能为您提供全面的系统功率优化方案：这就是功率专家 **The Power Franchise®** —— 飞兆半导体公司。

再配合飞兆半导体广泛的设计实验室网络、系统应用专家、在线设计工具和创新的封装能力，我们能够把您的设计挑战转化为赢利丰厚的解决方案。

Power Systems Design

功率控制 智能运动

功率系统设计

出版人致词

欢迎所有的电源工程师 4

业界新闻

PSMA 和 CPSS 联袂发展电源产业 6
与工程师直接沟通 6
安捷伦整合实体，拓展在华业务 8
德州仪器与安森美半导体强化战略合作 8
与电源有关的展览和会议 8

封面故事

智能电源模块为运转提供动力 14

Power Player

变速运动控制为中国节能市场带来生机——国际整流器 CEO Alex Lidow 12

PCIM China 2005 专区

PCIM China 2005 会议日程 21

专题特写

技术评论——业界注重完美的二极管——《功率系统设计》欧洲总编辑 Bodo Aert 10
市场观察——电源操作系统到了决定时刻——iSuppli Corporation 18
高压 ICS——综合性的高压集成电路和参考设计——国际整流器公司 32
功率测量——采用 ASIC 技术的电流感知器——LEM 36
功率管理——具有片上排序功能的单片降压转换器——Linear Technology 38
电磁控制——电磁驱动器的鲁棒控制——日本三菱电气公司 40
封装技术——高频组件并联提供大电流——Advanced Power Technology 43

新产品

SPM for Refrigerator CPU 47

功率系统设计中国指导委员会成员



正如我们在《功率系统设计》欧洲版所做的那样，我们将建立一个编委会，它由来自功率电子相关领域的资深经理人士组成。《功率系统设计》中文版的编辑内容由我们的主编刘洪先生负责。我们的编委会是发挥顾问委员会的作用，帮助刘洪确保《功率系统设计》中文版的内容走在功率电子的前列，而不是随波逐流。

如果您有兴趣成为这个委员会的成员，或者愿意推荐您的同事，请直接与刘洪联系：Liu.Hong@powersystemsdesignchina.com

简单的解决方案 用于视觉观感优异的显示器



LX1971™ 高分辨率、宽视角的传感器

- 可用范围超过光强变化4个十倍
- 输出电流随光变化的特性曲线精确、可重复
- 包含高增益的光电流放大器
- 温度稳定
- 8管脚MSOP封装：3 平方毫米

LX1972™ 微型通用传感器

输出电压幅度可调节

- 包含电流放大器
- 无铅封装
- 可以使用标准的回熔焊接工艺
- 使用节省空间的2管脚1206封装：3.2 mm x 1.5 mm

新型可见光传感器

Microsemi 的下一代可见光传感器是一种简单的解决方案，用于笔记本电脑、个人数位助理、液晶显示电视机、汽车导航、娱乐系统等设备中显示器的照明灯。

这些取得了专利权的传感器对于光的响应特性与人眼相似，不会受到紫外线信号和红外线信号的干扰。它们的视觉感观提高了，而且省电，可以延长灯的寿命。它们是环保的产品：不含铅，不含镉。可以很容易把它们用到你的产品中。不需要滤波器，只要用一只电阻器就可以实现感测环境光的功能，而且成本很低。

如何做到这些？请访问本公司网站。

本公司网站提供更多资讯

网址：www.microsemi.com



Microsemi

RoHS

Publishers Note

Welcoming all Power Engineers 4

Industry News

PSMA and CPSS Form Alliance 6
Direct to Engineers 6
Agilent to Consolidate China Entities 8
Haire and ON Semiconductor to Collaborate 8
Power Events 8

Cover Story

Smart Power Module Fairchild Semiconductor 14

Power Player

Variable Speed Motion Drives Energy Savings in China — Alex Lidow, International Rectifier 12

PCIM China 2005 Special Section

PCIM China 2005 Conference Program 21

Features

Technology Review — Industry is Focusing on Perfect Diodes — Bodo Ahl, Editorial Director, The Power Systems Design Franchise 10
MarketWatch — Decision Time for Power Operating Systems — iSuppli Corporation 18
High Voltage ICs — Integrated High Voltage IC and Reference Designs — International Rectifier 32
Power Measurement — Current Transducers with ASIC Technology — LEM 36
Power Management — Monolithic Step-Down Converters with On-Chip Sequencing — Linear Technology 38
Magnetics — Robust Control of an Electromagnetic Actuator — Mitsubishi Electric Japan 40
Packaging Technology — High Frequency and Paralleling Modules for High Current — Advanced Power Technology 43

New Products

Power Systems Design China Steering Committee Members



As we have done in Power Systems Design Europe, we will be establishing an Editorial Steering Committee consisting of a small group of senior industry executives from various segments of the Power Electronics community. The editorial content of Power Systems Design China is in the capable hands of our Chief Editor, Liu Hong. While the role of our steering committee is to act as an advisory board for Liu Hong to insure the content of Power Systems Design China technologically leads China's power electronics, not follow it.

If you are interested in being considered as a member of this committee or would like to recommend a colleague for consideration, please contact Liu Hong directly at: Liu.Hong@powersystemsdesignchina.com

Power Systems Design

功率系统设计

AGS Media Group
中国广东省深圳市福田区东园路台湾花园东座15F
邮编: 518033
info@powersystemsdesignchina.com
www.powersystemsdesignchina.com

编辑主管——功率系统设计授权
Bodo Arit - Dipl.-Ing
Bodo.Arit@powersystemsdesign.com

主编——功率系统设计中文版
刘洪
Lui.Hong@powersystemsdesignchina.com

出版总监
Jim Graham
Jim.Graham@powersystemsdesign.com

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

管理和制作
新动向广告公司
地址: 中国广东省深圳市福田区东园路
台湾花园东座15F
邮编: 518033

发行管理
circulation@powersystemsdesignchina.com

广告业价格、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: January 2005
ISSN: 申请中

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。

请拒邮地址电邮到:
circulation@powersystemsdesignchina.com

第一卷, 第一期



欢迎所有的电源工程师!

祝贺《功率系统设计》(Power Systems Design China) 首度登陆中国。

我们特地在 electronicaChina 期间发布这个消息, 因为重要的是 PCIM China 2005 恰好与功率电子工业有关。

虽然《功率系统设计》对中国来说是一本新的杂志, 但功率电子领域对我们并不陌生。《功率系统设计》中文版增加了我们现有的《功率系统设计》的版权优势, 它包括已经出版的《功率系统设计》欧洲版及其在线版。

过去的一年, 我们勤奋工作, 为我们的读者建立了一个发表优质产品的渠道。我们非常精于此道, 并成为了欧洲功率电子领域的市场领袖。我们在中国的目标是复制这种成功。

为了保证我们在中国实现我们的目标, 支撑我们在功率工程设计领域不断扩大的影响力, 刘洪(前《今日电子》(EPC) 的编辑) 已作为我们的主编加入了我们的团队。他地处北京, 将负责《功率系统设计》中文版的编辑工作。可与他直接联系:

Lui.Hong@powersystemsdesignchina.com

刘洪作为主编是我们的成功的关键因素之一。不过我们还将进行其他重要的投资, 更贴近和支持功率电子领域。我们非常荣幸地宣布《功率系统设计》中文版成为了 PCIM China 2005 的“官方媒体合作伙伴”, 本期刊登了其会议的日程安排。

令我们十分引以自豪的是, 现在《功率系统设计》中文版和欧洲版共同成为了功率电子工业三个最重要的全球功率会议的“官方媒体合作伙伴”。另外两个年会是:

PCIM Europe, Nürnberg, 在德国举行

APEC (应用功率工程设计会议), 在美国各地巡回举行

另外, 我们还是“电源制造商协会”(PSMA) 的成员及其市场委员会的积极参与者。

2005 年, 《功率系统设计》中文版将每季度出版, 并分发到 10,000 名您的和同事手中。

每一期都将有一个编辑主题把所有内容联系在一起。为了配合 PCIM China 2005, 本期的内容大多与“功率电子”这个编辑主题有关, 其中的技术文章涉及的每个问题都有助于解决您面对的设计挑战。

另外, 我们邀请了全球功率电子领域的资深管理人士针对本期中的所有问题撰写非常受欢迎的“功率参与者”专栏。还有 isuppli 公司撰写的“市场观察”专栏。这些专栏将为读者展现领先的功率电子领域的前景, 以及针对功率领域的不同市场的发展趋势。

今后, 这个称为“观点”页面将交到刘洪的妙笔之下。每一期他将利用这个空间介绍当期的主题。同时, 对与功率电子领域有关的课题或事件进行评论。

最后, 这个专栏的题目是“欢迎所有的电源工程师”。我们意思是, 请您把《功率系统设计》中文版推荐到您的同事手中。

您可以使用本期内的资格卡, 或访问我们的网页申请免费订阅。到 www.powersystemsdesignchina.com, 然后点击订阅。

谨致美好的祝愿

Jim Graham
出版人
《功率系统设计》中文版和欧洲版
Jim@powersystemsdesign.com

数字电源

卓越的灵活性及高达 150 ps 的 PWM 分辨率

UCD7K 系列	Fusion Digital Power™ 驱动器	做为数字控制器与功率级之接口; 提供保护和偏置
UCD8K 系列	Fusion Digital Power™ PWM 控制器	集成的数字化控制模拟 PWM 与驱动器可实现闭环控制
UCD9K 系列	Fusion Digital Power™ 控制器	数字化关闭多重环路: 适用于通信与监控

德州仪器 (TI) 具有革新意义的 Fusion Digital Power™ 系列产品融合模拟电源管理与 DSP 的专业技术, 提供各种应用领域卓越的解决方案。从交流线到负载点的各类应用, 包括不间断电源、服务器、电信、数据中心以及 VRM 应用。TI 的 Fusion Digital Power 器件提供低成本解决方案, 较之当前的纯模拟设计具有更高的性能、可靠性和灵活性。

现已开始供货:

数字电源驱动器:
UCD7100, UCD7201

数字电源 PWM 控制器:
UCD8220, UCD8620

数字电源控制器:
UCD9501

如欲获得样片、参考设计及数据表, 敬请访问:
<http://www.ti.com/digitalpower-a>



Fusion Digital Power, Technology for Innovators and the red/black banner are trademarks of Texas Instruments. M6590

© 2005 TI

Technology for Innovators™

TEXAS INSTRUMENTS

安捷伦整合实体，拓展在华业务

安捷伦科技宣布在上海成立安捷伦科技(中国)投资有限公司，整合安捷伦在华所有实体，总部设在上海。

随着新公司的成立，安捷伦希望进一步拓展在华业务，同时加速业务的增长。

安捷伦董事长、总裁兼首席执行官 Ned Barnholt 说，中国对安捷伦来说是一个重要的机会。“随着

中国经济的快速增长，中国已经成为了安捷伦在全球的第二大市场。” Barnholt 说，“通过成立新的投资有限公司，

我们将整合我们不同的实体，这将扩大我们在中国的业务，并提高运营效率。同时，我们也搭建了一个在中国长远投资的平台。”

安捷伦大中华区总裁詹文寅将负责新公司的运营和发展。“新

公司的成立是安捷伦在中国长期发展计划中的又一重要里程碑。”

詹文寅说，“我们期望更多的涉足新的领域，包括战略投资以及成立合资企业。我们的最终目标是使安捷伦在中国成为最具创新能力的、高速发展的高科技企业。”

www.agilent.com

海尔集团与安森美半导体强化战略协作



海尔集团副总裁兼研发推进部及信息事业部部长喻子达表示：“产品创新和追求完美质量是海尔集团和安森美半导体得以成功的标志性特征。新成立的联合实验室通过双方在电源应用、技术、品牌、专家队伍、信息资源等方面的优势资源实现互补，并实现研发高效电源方案平台的共享。同时，该实验室也是海尔国际化的又一成功实践和市场战略的一部分。我们的目标是成为世界三大顶尖家电生产商之一。”据悉，目前海尔出口国际市场的产品已达其产品总量的30%。

中国最大的家电生产商海尔集团与国际领先的电源解决方案供应商安森美半导体(ON Semiconductor)宣布，双方将强化在半导体技术和应用领域的战略合作。两家公司为其联合电源实验室揭幕，作为该项合作的一部分，位于青岛市海尔研发中心的联合实验室，将是海尔首个专门针对电源应用解决方案的实验室，它将集中力量为包括空调、冰箱、洗衣机和液晶电视机在内的海尔下一代产品开发高效的电源解决方案。

随着家电产品的日趋复杂精细，以及新功能的不断涌现，能耗也相应提高。安森美半导体的开关式电源解决方案已经在全球行之有效。不仅将可以优化海尔产品功效，还能将其电源待机能耗降至最低，同时也为海尔提供一个可以面向全球市场销售的标准化交流电源输入电压的电源平台。

安森美半导体市场营销高级副总裁 Bill Bradford 表示：“随着中国与世界各地日益重视节能，各

种政策纷纷出台，消费者除了关注产品的新核心功能外，也越来越重视产品的电源管理和节能特色。我们的电源解决方案很好地满足甚至超过了日趋严格的国际标准和规范。同时，我们也与中国节能认证中心(CECP)积极合作，帮助推动中国的节能活动，协助CECP普及待机节能产品的认证。”

www.haier.com

www.onsemi.com

与电源有关的展览和会议

- PCIM China, 3月15日—17日, 上海 (www.pcimchina.com)
- electronicaChina, 3月15日—17日, 上海 (www.global-electronics.net)
- CIPSE (中国电源工业展览会), 5月31日—6月2日, 北京
- IFPST (国际电源技术论坛), 5月31日—6月2日, 北京
- 电源模块技术专题研讨会, 9月, 北京和深圳
- PowerChina, 11月16日—18日, 天津 (www.wb-power.com/cips)

新产品 超级超快速二极管



APT DQ Diode

特点:

不产生额外尾部电流的软恢复

- 非常短的反向恢复时间 T_{rr}
- 在类似的 T_{rr} 下，具有比超快二极管更低的通态压降 V_f
- 减少或取消对吸收电路的需求
- 无引起EMI/RFI的振荡
- 更低的开关损耗

高温下较低的漏电流

- 可低于其它厂家同类产品10倍
- 额定工作温度可达175°C
- 特有的掺铂工艺技术

鲁棒性

- 规定了雪崩能量

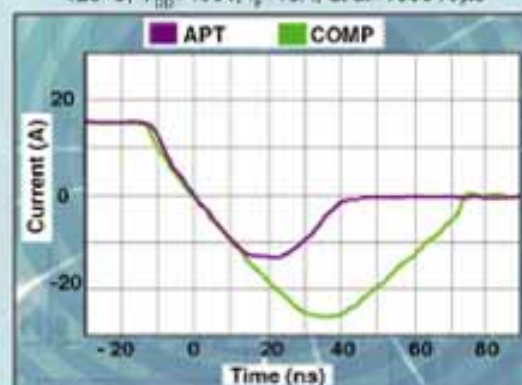
应用

- 功率因数修正电路(PFC)
- 开关电源
- UPS
- 电机驱动
- 电焊机

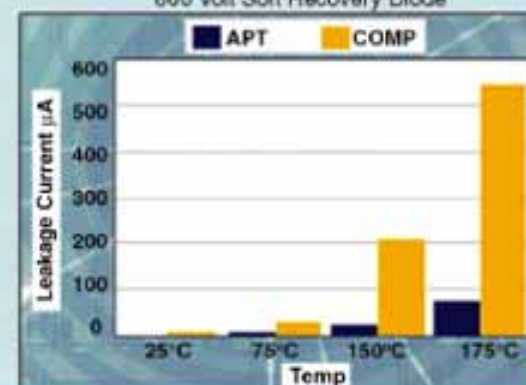
产品系列

- 300, 600, 1000和1200伏
- 8-100安培
- 单管，共阴极及双管
- To-247, To-220, Isotop封装

APT 600V DQ Diode vs. Competitor
125°C, $V_{DD}=400V$, $I_F=15A$, $di/dt=1000 A/\mu s$



Leakage Current vs Temperature
600 Volt Soft Recovery Diode



ADVANCED
POWER
TECHNOLOGY

Brilliance
北京新世纪时代通讯公司
电话: (86) 10-82402114
传真: (86) 10-82402112

Future Electronics
未来电子有限公司
电话: (86) 21-42062338
传真: (86) 21-42062367

I-Power Inc Ltd
科力国际有限公司
电话: (852) 21489884
传真: (852) 21489987

Richardson Electronics
上海瑞森电子有限公司
电话: (86) 21-62353788
传真: (86) 21-64401293

Tel: (84) 382-8828
Fax: (84) 382-8994
Email: custserv@richardsonpower.com
www.advancedpower.com

产业界注重完美的二极管

二极管的改进对供电电源和驱动系统的性能有着积极的影响。碳化硅是将来全面提高整流器和二极管性能的材料。

作者: Bodo Aull, 《Power Systems Design》编辑总监

桥式整流器有很多种封装, 很多种电压和电流的产品, 满足产业界的要求。在 50 赫兹或者 60 赫兹, 开关损耗并不严重。把交流电网电压整流成直流电压是二极管最常见的应用。本文将着重介绍用极点和整流器完成的比较高级的任务。

今天, 在整流器的应用方面, 着重点是在硅整流半导体技术。缩小芯片尺寸, 降低开关损耗这些方面加以改进。自从可以买到碳化硅二极管以来, 与用硅制造的二极管比较, 由于它们的开关特性有了改进, 一般是用在新的设计上面。

Lambda 公司利用碳化硅, 在它的供电电源第一次使用了碳化硅二极管。按照产业界将来的发展计划, 碳化硅是个重点, 而晶圆的成品率已经有了提高。

二极管和整流器是一些基本元件, 它们可以成功地发挥现有的有源开关的潜力。在一个工作在电网电压的逆变器设计实例中, IGBT 与超快速二极管一起使用。与包含低速本征二极管的 MOSFET 晶体管相比, IGBT 与二极管的组合是效率更高的解决办法。因此, 在三相设计中, 在所要求的电压下, IGBT 与二极管的组合是最好的办法。在分立器件中, IGBT 和二极管靠得很近, 这样导线长度和

损耗就比较小。这个办法在产业界中是很常见的, 在每个逆变器设计中都有一个经过优化了的开关。这种组合使用的方法, 是经济有效的, 今天仍然在使用着。

对于设计来讲, MOSFET 晶体管中的体内本征二极管是一个负担, 需要在导通和开关过程之间进行折衷。在 IGBT 和二极管的组合器件出现之前, 工作在电压为电网电压的逆变器中, 使用经过折衷设计的 MOSFET 晶体管。在供电电源中使用了大家所说的 Fredmet 晶体管, 在这种电源中, 高频时的开关性能是非常重要的。现在, IGBT 在开关性能方面有了改善, 在高频领域向 MOSFET 技术发出了挑战。

由于肖特基二极管的正向导通电压降很小, 在许多低电压应用中会继续使用肖特基二极管。目前, 对于低电压应用, 沟道栅极 MOSFET 晶体管在导通特性方面有着明显的优点。由于这种 MOSFET 晶体管的导通电阻极小, 在直流/直流转换器中用它作同步整流, 直流/直流转换器的性能超过了使用肖特基二极管的直流/直流转换器。MOSFET 晶体管提高了转换器的效率, 因而适合于低电压应用。我们将看到效率达到百分之九十二至百分之九十六的转换器。

一家整流器制造商打算针对

每一种功能提出一个经过优化的解决办法。这家制造商需要进行各种折衷, 主要是在正向电压 V_F 和反向恢复电荷 Q_{rr} (或者反向恢复时间 t_{rr}) 之间进行折衷, 研制出整个系列的产品。

所以, 现在整个产业界把注意力放在用于高速整流和超高速整流的完美二极管上。反向恢复电荷大量降低了的二极管有利于改善转换器的性能。

针对应用而进行的试验得到的结果显示, 在开关频率比较高时, 可以达到电磁干扰兼容性方面的要求。最后, 高速二极管和超高速二极管必须具有软恢复的特性, 这样可以大量地减少电磁干扰 (EMI)。

在生产高效率的二极管时所用的工艺是掺入杂质。每家供应商都有自己的招式。唯一起作用的一点是设计的性能。大多数已经显出极好的结果, 这点可以从报纸、文章以及会议上发表的数据看到。在购买电路元件时, 整流器和二极管技术和设计并不是设计人员的首选, 但是少不了。独立的组件和混合的产品都选用经过优化了的二极管, 在应用方面, 这些二极管可以达到对性能的要求。

至于技术上和经济效益方面最好的解决办法, 选择什么器件, 是最终产品设计师的事了。

需要一个功率可高达 34 W 而不需要散热器的电源方案吗?

高性能集成化了的特性指标:

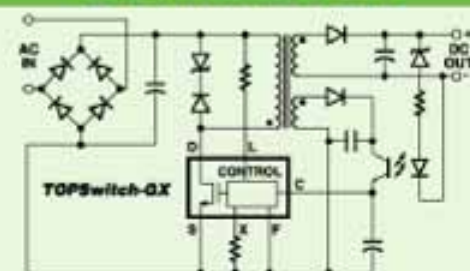
- 软启动, 可编程的限制电流, 输入欠电压与过电压保护, 热过载关断, 以及频率调制(用于降低EMI)。
- EcoSmart® 技术减少能源消耗, 尤其在待机, “空载” 和遥控关断的情况下。



P & G 封装的 TOPSwitch-GX 非常适用于 DVD 播放器, 机顶盒的应用, 以及在只需要额外短时高峰功率而不需要散热器的应用场合。

DIP-8 封装的 TOPSwitch-GX 功率转换集成电路能减少你的下一个开关电源设计的复杂性与成本

典型的回扫式电源应用



输出功率表*

产品	230 VAC		85-265 VAC	
	密封的晶体管	敞开式	密封的晶体管	敞开式
TOP242 P or G	9 W	15 W	6.5 W	10 W
TOP243 P or G	13 W	25 W	9 W	15 W
TOP244 P or G	16 W	28 W	11 W	20 W
TOP245 P	19 W	30 W	13 W	22 W
TOP246 P	21 W	34 W	15 W	26 W

可提供 TO-220, TO-262 and TO-263 封装的高功率器件。
*最小连续功率



TOPSwitch-GX 的数据资料, 设计指南, 设计实例, 设计加速工具包和 PI Expert™ 设计软件可以从如下网址上得
www.powerint.com



变速运动控制为 中国节能市场带来生机

中国面对的能源挑战

International Rectifier 公司首席执行官 Alex Lidow 博士

在中国，全部电力的约 60% 消耗是在诸如水泵、风扇和压缩机等机械设备的电机驱动。这使许多电能工业过程，还有很大一部分是在住宅中消耗掉。1985 年，中国的冰箱装机量就达到了 400 万台，在 1996 年增加到 6000 万台，据统计已占到目前住宅电力消费的一半。同时，在城镇地区的空调装机量已经从 1995 年的每百个家庭 8 台增加到了 2000 年的每百个家庭 31 台。

如果采用节省能量的电机和电子运动控制方法，就可以节省电机能源用量的大约 10%。设计上的挑战是如何为消费者提供既简单而又不会对成本有太大影响的有效的能量控制。

一个新出现的电机驱动解决方案能够大规模地将机电控制转变为变速电子电机驱动控制。它建立在采用创新的控制算法的基于硅的 IC 和晶体管的贡献之上。它使设计者能够迅速建立一个成本非常低廉的设计平台。这是一个为特殊类型的电机控制量身定制的应用特性和设计工具。芯片组包括可兼容的数字控制器、模拟门驱动和传感器、信号处理芯片、功率芯片和电源模块。它们共同构成了支持各种应用的集成设计平台。

节省能量的永磁交流 (PMAC) 电机的先进控制技术是简化和减少

机械结构。由于本持续上定的力矩要求的范围电机日益



成本的关钢材的成涨。在给和速度要内，PMAC 显示出比

大多数电机采用的感应电机更高的成本效率。控制性能的提升是借助于一个专用混合发信号控制器 IC 实现的。它是为控制感应或永磁（嵌入式或表面磁式）电机专门设计的。该控制器 IC 在一个单系统芯片中集成了微控制器单元 (MCU) 和模拟信号引擎 (Analog Signal Engine, ASE)。

MCE 可大大地减少开发时间，并通过消除电机控制算法所需的软件编码节省了成本。ASE 还集成了电机控制应用常用的全部信号处理电路，无需外部电压、电流或其他传感器信号放大器电路。一个独特的分电感应和反馈电路取代了磁场定向控制 3 个分流或相位电流感应电路。

设计简单和进一步节省成本是通过更高水平地集成了数字、模拟和高电压 IC (HVIC) 实现的。HVIC 包括 3 相逆变电桥的 3 相门驱动 IC，以及接地故障、击穿和其他过流状态等保护特性。电流感应 IC 可用来处理来自浮置电流感应电阻的差动信号，这个电阻通常用来控制高共态电压。这些器件可

对信号进行调节，过滤掉噪声，

并把输出转到 PWM 或把模拟信号接地，以便于用数字控制器进行处理。新的 HVIC 在开发时增加了接地故障保护、PFC 驱动和电源控制功能。

通过低损耗功率芯片和易于制造的功率元件封装改善了功率电子器件的性能价格比。

最新的超薄薄晶圆 IGBT 比以前的器件有更低的 $V_{ce(sat)}$ ，且需要的转换能量更少。其芯片尺寸能够减少一半，同时功率损耗也减少了一半。另外，新的封装还体现了双面冷却的概念。这些封装使用可焊的前后端金属，以及创新的封装设计来改进从硅片到散热表面的散热传导。

此外，新型集成电源模块 (IPM) 将功率芯片与模拟控制 IC 结合在一起。该模块利用 IGBT 技术并匹配一个超快二极管和 3 相单片门驱动 IC，既可满足 IGBT 驱动的需求，又在最大限度地提升稳定性和使噪声降至最小的同时，提升功率转换效率。所有这些元件都安装在绝缘金属基层 (IMS) 上，并封装在超模压塑料封装中。

采用节省能量的变速驱动可为中国节省电机驱动能源提供了大约 10% 的机会。显然，节省能量的功率电子器件的巨大机会蕴藏于节省能源的运动控制架构之中。



electronicaChina 2005

中国国际电子元器件、组件、光电技术博览会
PCIM China 电子功率器件、智能传送、电源质量国际研讨会与博览会

ProductronicaChina 2005

中国国际电子生产设备博览会

2005年3月15-17日

上海新国际博览中心

主办单位:

德国慕尼黑国际博览集团
慕尼黑海外展览有限公司
ZM信息服务有限公司
上海新国际博览中心
中国电子器材总公司
中国电子进出口总公司

承办单位:

慕尼黑展览咨询(上海)有限公司

联系方式:

慕尼黑展览咨询(上海)有限公司
电话: (+86 21) 5045 0808, 分机: 819
传真: (+86 21) 5045 8100
info@mni-shanghai.com
中国电子器材总公司
电话: (+86 10) 5501 0086, 分机: 35
传真: (+86 10) 6813 2578
yanghong@ceac.com.cn
中国电子进出口总公司
电话: (+86 10) 6829 8660
传真: (+86 10) 6829 6451
luhuiqun@ceec.com.cn

慕尼黑上海电子展 www.ep-c.cn

商业回执: (+86 21) 5045 8100

- ☐ 本公司有意参展请预留_____平方米展位。 ☐ 本公司有意参加同期举办的研讨会，请将有关资料寄上。
☐ 本人有意参观请寄请柬。

姓名_____职务_____
公司名称_____电话_____
地址_____
E-mail_____网址_____



智能电源模块 为运转提供动力

逆变器是低成本和高效电动机驱动装置的关键。Fairchild已开发出一系列针对电机调速应用的智能功率模块 (SPM)。SPM 系列可以为用户带来高性能和低成本解决方案,使电动机驱动器具备更高的效率和功率密度。设计也更为容易和快捷,同时降低设计难度与风险。

Sung-il Yong 和 Bum-Seok Suh
• Fairchild Semiconductor

对环境和能源保护的重视促使世界各国的政府机构制定了新的标准和规范。最近几年,小功率电机在消费电器和常规工业应用方面呈现出迅速的增长,小功率电机驱动器的需求也为之增长。SPM (智能功率模块) 以其简洁的系统设计,完备的功能性,可靠性和简易的用户接口等优势,已经确立了在这些应用领域中的主导地位。

从1999年SPM系列开始研发直到今天, Fairchild已生产了数百万只的600V SPM系列产品,广泛应用于功率范围在400W~3.7kW的消费电器和低功率常规工业领域。

本文通过最新开发的SPM3和SPM5系列,详细介绍SPM的设计理念和其半导体制造方法(功率器件和控制IC)技术、封装技术和系统技术。同时也将讨论使用SPM逆变器的优势。

SPM的设计理念

SPM设计理念的关键是通过把现有的IC和LSI封装技术应用于SPM,从而创建一种可靠性得到改进的小功率模块。SPM的结构比较简单:功率芯片和IC芯片直接焊在铜引线框上,再把裸瓷材料附加

到框上,然后用环氧树脂进行封装。比较而言,IPM是由焊在金属或陶瓷基片上的功率芯片、和由被动元件与IC组装在一起的PCB构成的。这些器件依次组装在一个塑料或环氧树脂的盒子里,然后用硅胶进行填充。SPM最大限度地减少了零件的数量和材料的种类,优化了组装工艺和总成本。图1的左边是SPM3,右边是SPM5,并与1元人民币硬币比较。

第二个重要的设计理念是用更小的尺寸实现更大功率等级的产品。到目前为止,SPM3已经在相同封装中实现了3~30A大功率密度的产品。

第三个设计理念是使用户在各种各样的应用中得到设计的灵活性。例如,在SPM3系列中有两个主要的灵活特性。首先是IGBT

逆变器中IGBT发射端是独立的3-N端结构。在这类的结构中,每个3-N端可独立使用旁路电阻,以便检测逆变器的相电流。第二是通过在SPM中插入适当的阻抗单元,使高压端IGBT开关过程的dv/dt控制成为可能。dv/dt控制通过简单的电阻即可实现,使关键的EMI问题容易处理。

SPM3的内部框图如图2(a)所示,SPM5如图2(b)所示。

SPM3内部集成3个HVIC, 1个LVIC, 6个IGBT和6个FRD,可组成的3相逆变器。

SPM5是一个3相MOSFET逆变器,是用于小功率应用的理想选择。它含6个功率MOSFET和3个内置的半桥驱动IC。SPM3和SPM5详尽的特性和集成的功能如下。



图1. SPM3和SPM5与25美分硬币的比较

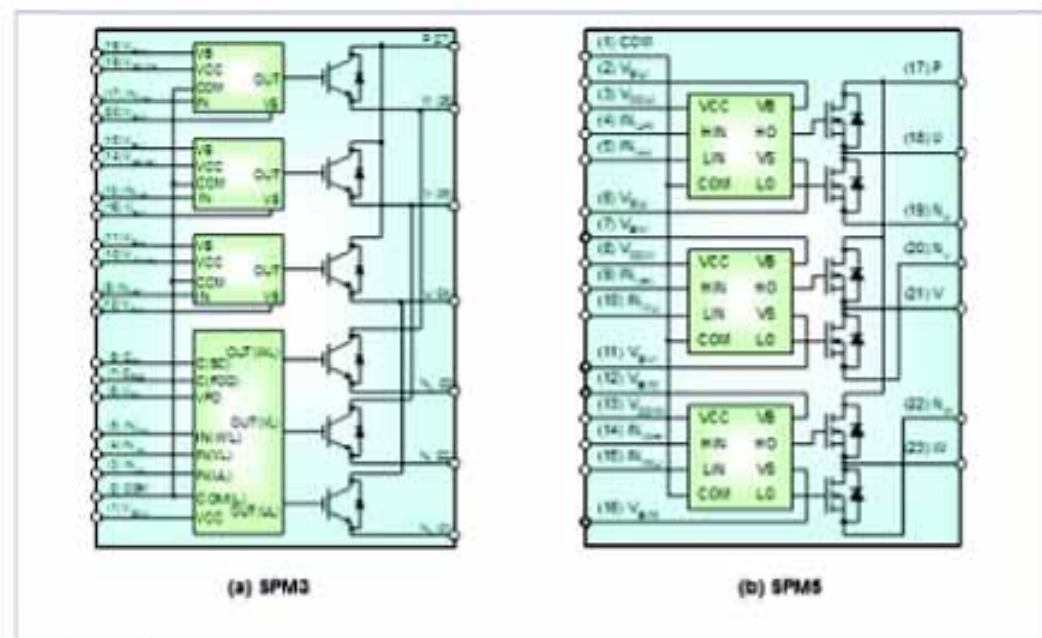


图2. SPM3和SPM5的内部框图。

SPM3的特性:

- 在一个封装内(同样的机械布局)的额定值为600V/3A~30A
- 为电动机驱动应用而优化的低损耗而高效的IGBT和FRD
- HVIC和IGBT全面测试的保证高可靠性
- 包括3相逆变器需要的IGBT, 门驱动和保护控制IC
- 高压侧: 控制电路欠压(UV)保护(无故障信号输出)
- 低压侧: 利用外部旁路电阻(有故障信号输出)实现UV和短路(SC)保护
- 采用单电源和采用内置HVIC, 光耦接口更少
- 高有效的输入信号逻辑解决了控制电源和控制输入之间的启动和停机排序限制, 并利用SPM和3.3V CPU或DSP之间的直接连接提供故障保险操作。无需附加的外部排序逻辑
- 为方便判断逆变器电流独立设置了负DC连接端
- 绝缘电压额定值为2500Vrms/min

- 由于采用陶瓷基片和DBC技术, 漏电流极低。

SPM5的特性:

- 包扩额定值为500V, 0.5A, 1A或250V, 1A的三相MOSFET桥, 门驱动的控制IC
- IC和MOSFET的全面测试保证高可靠性
- 单电源, 内置HVIC, 光耦接口更少
- 高有效的输入信号逻辑解决了控制电源和控制输入之间的启动和停机排序限制, 并利用SPM和3.3V CPU或DSP之间的直接连接提供故障保险操作。无需附加的外部排序逻辑。
- 为方便判断逆变器电流独立设置了负DC连接端
- 典型的15kHz的开关频率
- 绝缘电压额定值为1500Vrms/min。

半导体技术、功率器件——IGBT、FRD和MOSFET

包括3相I逆变桥电路在内的SPM3性能的提升,基本上是功率器件(IGBT和FRD)技术发展的结果。功率器件的基本设计规则是减少芯片尺寸和增加电流密度。将IGBT应用于SPM是Fairchild的贡献。优化的PT-IGBT设计可以确保SOA(安全工作区域),适合电动机控制应用,同时显著减少了导通状态损耗($V_{CE(SAT)}=1.6V$)

和关断损耗($E_{OFF}=60mJ@25^{\circ}C$)。在不牺牲其他特性的情况下优化了开关性能。FRD是一个低正向电压降(逆变器应用的一个重要因素)与软恢复特性相结合的超快二极管。

用于3相MOSFET逆变器的SPM5系列, MOSFET的体二极管作为一个续流二极管实现了更为紧凑的结构。用于SPM5的MOSFET的主要设计在于其突出的体二极管恢复特性, 高的抗干扰性及开关性能。并通过优化门极电阻, 使dv/dt降低至2kV/ms以下, 抑制门极振荡, 减小了EMI。

半导体技术、控制IC——LVIC、HVIC

在SPM逆变器中, HVIC和LVIC的设计仅仅具备适用于小功率逆变器驱动最必要的一些功能。HVIC有内置的高压电平移位功能, 它可以使接地参考的PWM信号直接发送到SPM指定的高压侧IGBT门电路。这个内置的功能

可使光耦合器的接口更少,使设计一个非常简单的系统成为可能。此外,它还具有内置的欠压切断(UVLO)保护功能,它可以在控制电源欠压的条件下中断IGBT的运行。

因为采用了充电泵方式,可在SPM外部互锁低电压PWM,因此可用作高压栅驱动电源。使用可15V的单控制电源。没有必要使用常规设计中的三个隔离电压源。

HVIC技术的最新进展包括:利用精密晶圆工艺技术使芯片小型化;使输入逻辑从传统的低有效向高有效发展;允许由3V供电的微控制器或DSP直接驱动,以降低电路电流,增加噪声免疫性和对温度稳定性。

封装技术

由于散热是限制功率模块电流能力的一个重要因素,封装的散热特性对确定SPM的性能十分关键。一个折衷方案是在散热特性和绝缘特性之间寻求一种平衡。一个好的封装技术的关键在于,既实现显著的散热特性同时又不降低绝缘额定值。

在SPM3中,为了在一个单封装内把目标额定功率扩展到20A/30A,采用了DBC(铜线直接连接)技术。这使之有可能在保持性能价格比的同时实现最佳的商业特性。

在SPM5中,特殊的环氧树脂将优化的热传导率和绝缘特性结合在一起,以满足标准的要求。

图3显示了SPM3和SPM5封装的横截面。正如在图3(a)中所见,引线框结构被弯曲使之符合安全所需的电气间距。在图3(b)中,在DBC-SPM3中的引线框和DBC基片是直接焊在一起的。

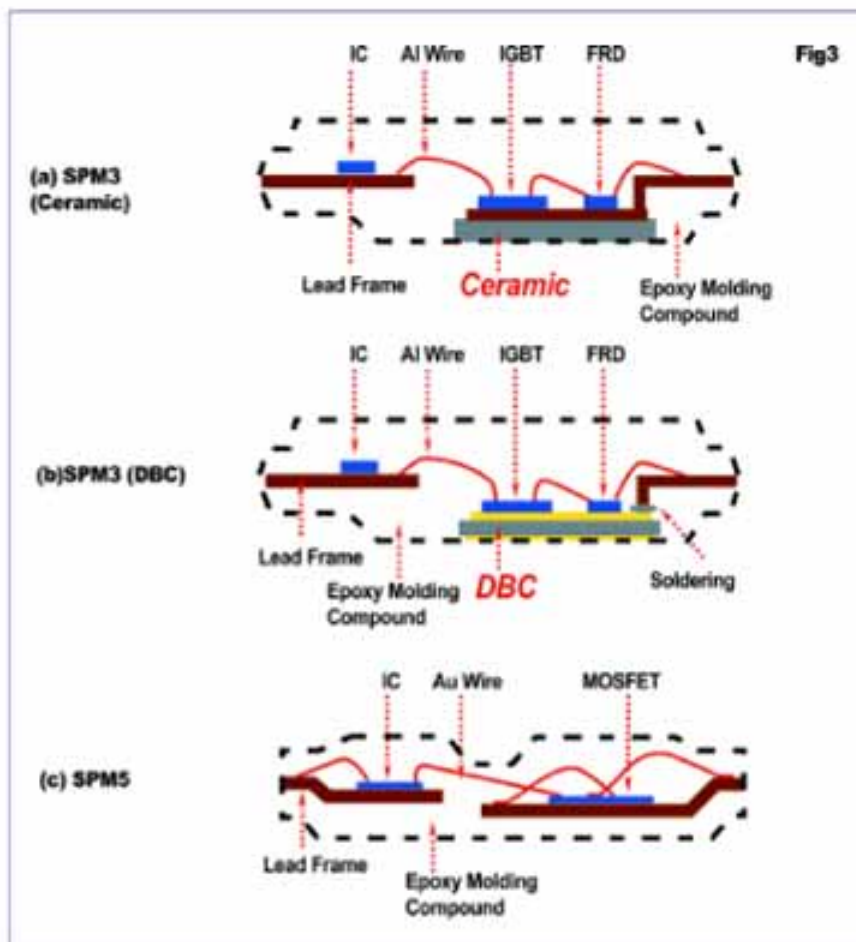


图3. SPM3和SPM5封装的横截面。

逆变器系统技术

该封装的设计是为了满足逆变器系统所需的基本漏电流和绝缘间距等相关的安全规范(UL、IEC等等)。在SPM3中,3mm的空间距离和4mm的间隙在所有高压区域都是相当可靠的。并利于减少寄生电感,这对抑制高频开关操作时的电压浪涌是十分有利的。

由于不是完全的电隔离结构,HVIC对噪声是敏感的,不过它是作为一个利用高压LDMOS的电平位移锁存逻辑执行的,LDMOS的信号来自高压侧门和低压侧门。因此,其设计具备了针对由IGBT开关噪声和系统外部噪声引起的

诸如锁存、门锁等可能的故障的充分免疫性。Fairchild的SPM设计也考虑了由短PWM脉冲引起的高压侧故障的可能性。由于低压部分和高压部分在HVIC中是在同一个硅片上配置的,当高压部分的电势变得比低压部分的接地电势低时,它不能正常运行。因此,要花足够的精力去考虑负电压水平可能造成的这种反常操作。增加的软关闭功能可在短路情况下保证基本的IGBT SOA(安全工作区域)的安全。

SPM反相器驱动和SPM反相器引擎平台的优点

SPM3的设计在一个单封装中

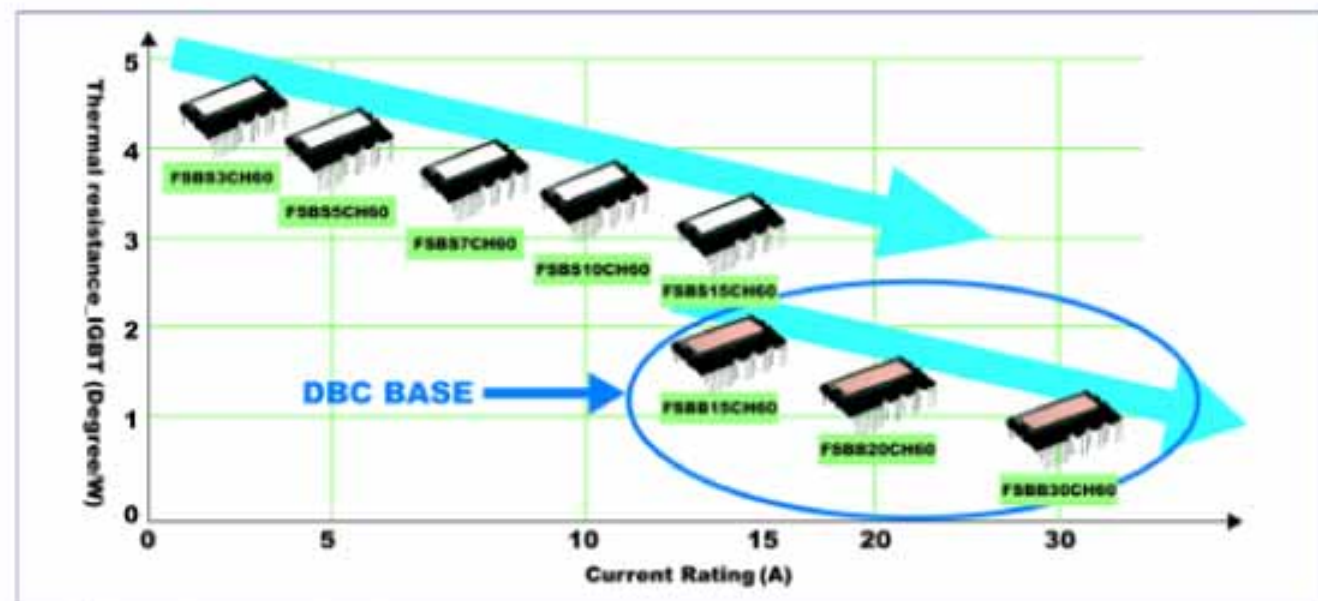


图4. SPM3 跨各的电流额定值与结点到壳的热阻。

实现了3A~30A的额定输出产品。图4显示了SPM3在每个电流范围的结点到外壳的热阻情况。

如图所示,在20A和30A范围内,可以实现具有大功率密度(尺寸与功率之比)的智能3相IGBT模块。因此,在低功率范围内,逆变器系统设计者几乎能够在0.1KW~2.2KW额定值的整个范围内使用SPM3的单电源设计。由于电路系统和工具可能趋于更加标准化,产品开发和测试过程将简化,并极大地减少开发时间和成本。通过控制板的标准化,当用户能够简化材料采购且保持制造一致性时,总制造成本将显著减少。

噪声下降

小型封装和低功率损耗是低功率模块的主要目的。然而,在最近几年,试图利用很快的开关速度减少功率损耗已引发了各种各样的挑战。过高的开关速度增加了dV/dt, di/dt和恢复电流,并且带来了过高EMI(电磁干扰),过大的浪涌电压和电动机的高漏电流的挑

战。这样的问题增加了系统成本,甚至可能缩短电动机的寿命。SPM系列利用先进的门驱动阻抗设计,通过把开关的dV/dt调整到3kV/usec(典型)以下解决了这些问题。由于新一代IGBT非常低的导通状态电压和FRD的低正向电压,SPM实现了一个满足低EMI要求的优化的开关速度,同时使整体功率损耗维持在一个低水平,或小于其他低功率模块。

低成本的电流检测

因为无传感器的矢量控制和其他日益增长的先进控制方法已被用于常规工业逆变器,甚至是在消费电器中,测量逆变器相位电流的需求日益增长。SPM系列有一个3-N端结构,其中IGBT桥发射端是独立设置的。在这种类型的结构中,相位电流能通过使用外部旁路电阻简便地进行检测。

高可靠性

线到芯片的结点和芯片到框架的结点都在转移模型封装中得

到了加强,可承受巨大的热应力。尤其是,充分改善了由迅速变化的负载造成的连线到芯片结点的急剧温度摆动的承受能力。SPM具有在一个芯片结点上平均承受上千万个电源周期的25°C温度摆动的能力。这使SPM不仅适合通常在恒定负载下工作的家用电器,而且适用于以频繁和显著的负载变化为特点的典型伺服操作。

结论

今天,在工业及消费电器应用领域,SPM以其紧凑的体积、优化的性能、高可靠性和低成本,在小功率电动机控制领域确立了自己的地位。Fairchild将继续努力开发下一代SPM,为更广泛、更大功率的应用提供产品。

更多关于Fairchild SPM产品的信息,请访问

<http://www.fairchildsemi.com/offers/discrete/spm/index.html>

www.fairchildsemi.com

电源操作系统到了决定时刻

在竞争者占领市场之前,现在就必须发展 POS (Power Operating Systems) 策略 Chris Ambarian

一个电子系统的设计者如何才能用最少的成本,而又尽可能迅速和灵活地设计出最有能力的设备?

业内的许多人似乎认为其答案是数字控制电源 (DCP),它是 iSuppli 公司定义的使用处理器进行系统监控的,可实现内部和外部通信与控制的电源。然而,DCP 本身也提出了更多的问题,即如何降低整个电子设备的成本,同时又能改进性能、灵活性和推向时间的市场。

这个问题的真正答案看来似乎是在开发 DCP 时形成的技术:电源操作系统 (POS)。POS 是与 DCP 结合在一起的,能够执行多任务的软件,它包括性能监控、系统配置、系统和元件的调试、通信总线协议的管理,以及系统、总线和功率管理元件级的实时参数编程。

在未来的产品中有了 POS 这样关键的角色,一个公司或一群公司将在这个领域的竞争中占据绝对优势。由于这一点,现在它对电源系统供应商决定并执行 POS 策略十分重要,负否则就只有等着他们的竞争者占领市场。

问题不在于是否采用 DCP!

新的数字技术产生了很多令人兴奋的东西,同时,为了能够利用新的数字化范例,电源工程师

和他们的经理必须应付重要的学习曲线。

从工程设计的观点看,这种向 DCP 的转变几乎是革命性的;在更高的层面看,这种转变带来的利益可能被认为在本质上仅仅是一种进化。

情况究竟会怎样?

理由是当 DCP 能够实现某种新的特性和功能时,其最终影响仍然会被限制在元件水平,因此,问题是 DCP 是否能够解决诸如成本、切换速度、瞬时响应或功率密度等元件水平的问题。而这些对电源设计者都是重要的课题,DCP 没有解决涉及现代电子设备的功率管理的显著的成本和性能问题。

在考察 OEM 系统设计者的活动是如何减少全面成本时,很明显 DCP 不是答案。而在每个电源上节省几美元都是值得庆幸的,它产生的巨大影响令人激动,比如说,对于一台高端服务器系统来说,每台的设计成本可以减少 1000 美元。

系统级的观点

因此,如果 DCP 不是答案,又是什么呢?为了回答这个问题,有必要首先从设备设计者的立场

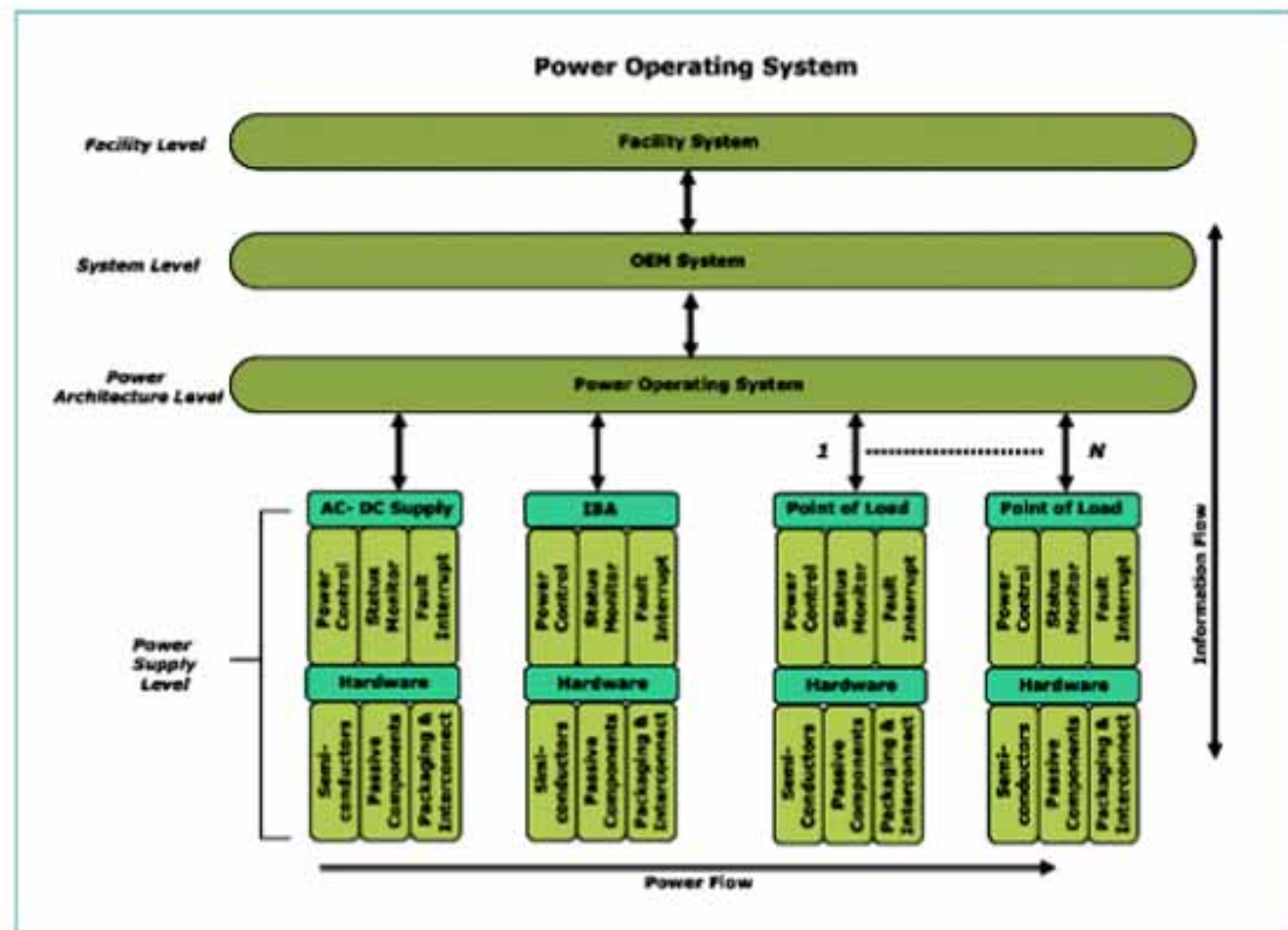


来看看电源。下图提出了 POS 的概念,解释了 POS 是如何适应功率电子系统的全面需求的。

从功能块的观点来看,这个图基本上显示了电源是如何使用的——非常重要的是一个箭头指示着信息流经系统的方向。

这里基本的假设是,在这样一个系统的创建和运行过程中有很多可以显著地节省成本或提升性能的地方。对信息的适当的沟通和利用可以实现这些改进。那么,就此而论,DCP 首先促进了信息的流动。

然而,更多的还是涉及降低



实现成本和优化性能方面的问题。

POS 思想的动力

假设这种可供利用的好处已经在 iSuppli 和其相关的 POS 客户之间的协商过程中得到了证实。

我们不过只开始触及到改善潜力的表面,例如设计速度、推向市场的时间、外形和尺寸、成本、可靠性、效率和实时性能的优化等。因为我们已经发现由 POS 产生的这种改善不是以百分比的形式,而更多是以一倍或几倍的数量级提升的,例如人年的工作量减少为人月,甚至人星期。

实现 POS 的挑战的确很多,但是一旦发现了这些挑战,就可以

解决。当每个人都加入了为 POS 统治权进行的斗争时,更大的挑战就是决定如何制定成功的策略。每当一家公司面临选择一个适当的策略的时候,几个因素就开始发生作用,包括时机、资源、竞争、同盟和定位。

延迟的风险

通常,当工业哲学家讨论概念时,这样的策略决定可能被推迟一些时间。然而,在今天的电源工业,若干方面已经在着手制定他们关于 POS 策略的重要决定。

由于 POS 供应商的整个未来命悬一线,现在,这些公司必须启动决策流程,他们必须为了选择

一个对策加入到不管什么样的资源里,这个对策将使他们生存下来,并在 POS 这个新生事物中兴旺起来。

iSuppli 相信,这些公司已经考虑了这个问题——以及这些问题以外的问题——现在就做出与 POS 有关的基本策略决定,同时,为了使新范例起作用,开始实施所需的所有要素,这是最关键的步骤。相对于那些决心等待观望的公司,这些选择做出决定的公司马上就会具备某种优势。

Christopher Ambarian 是 iSuppli 公司的资深分析师,他的联系方式: cambarian@isuppli.com

可控硅/可控硅组件 新的设计

V_{RRM}	600 - 1800 V
I_{TAVM}	116 A @ $T_C = 85^\circ\text{C}$
I_{FSM}	2250 A (45 °C, 10 msec)
V_{TO}	0.8 V
r_T	2.4 m*
T_{VJM}	125 °C
R_{thJC}	0.26 K/W
R_{thJH}	0.46 K/W

PSKT 95 (TO 240)
PSKT 96 (ECO-PAC™2)



缘何用螺钉?

解决问题的办法是焊接...

TO 240



ECO-PAC™



变成

用较小的尺寸

实现很大的功率:

ECO-PAC™ 2

POWERSEM

Walpersdorfer Str. 53, 91126 Schwabach, Germany
Phone: +49 (0) 9122 - 9764 - 0 --- FAX: +49 (0) 9122 - 9764 - 20
info@powersem.com

www.powersem.com

2005 年电子功率器件、智能传输和电源质量

国际研讨会暨展览会



研讨会日程

2005 年 3 月 15 - 17 日
中国 上海市 浦东
新国际博览中心 (SNIEC)

→ www.pcimchina.com
www.sstec.com.cn
www.global-electronics.net

协办单位欢迎辞



尊敬的女士们、先生们：

在“第四届中国国际电子功率元器件研讨会暨展览会”开幕之际，我谨代表上海对外科技交流中心对国内外的参展商、观众和研讨会的演讲者、出席者表示热烈的欢迎。

本届展会是汇集同行专家、用户以及供应商的又一次高水平的盛会，旨在为国内企业全力打造一个成为其在电子功率元器件、智能传输及电源质量等领域获取市场信息、展示推广企业新产品的高科技平台。我祝愿参与者们通过展会这个平台，能在相互交流、探讨合作和经贸洽谈等方面均取得丰硕的成果。

借此机会，向所有对本届活动给予大力支持的机构与个人致以诚挚的谢意！特别感谢我们德国的合作伙伴—PCIM CHINA研讨会组织者的友好合作。

期待着和各位在上海相聚，并预祝各位在本届展览会中能实现自己的期望和目标！

杨喆清
上海对外科学技术交流中心
主任

研讨会负责人的邀请函



尊敬的与会代表：

我非常高兴地代表大会委员会欢迎您参加在上海举办的第四届中国国际PCIM研讨会暨展览会。

在成功地举办了历届中国国际PCIM研讨会之后，本次会议旨在为电力电子学领域的学术和行业研究人员提供论坛，以交流该领域的最新发展信息，并探讨未来的发展趋势。PCIM国际研讨会已成为在电源和电机控制用的电子无源器件、滤波器和变换器应用领域的一个重要的国际会议。

PCIM国际研讨会是国际上电力电子学专业人士的半导体器件和新的电路布局已经成为推动电子功率器件技术发展，特别是在节能、控制动力学、噪声抑制和减少器件的重量和尺寸方面的主要动力。

PCIM 2005将重点探讨关于电源系统、超大功率密度变换器以及未来电机驱动技术发展的先进概念。所有这些应用将受到无源和半导体器件、先进的电路布局以及设计领域新发展的驱动。

三位行业和学术界的杰出人士将作有关节能概念、数码控制电力装置、以及作为风力发电机组核心技术的电力电子学方面的主题报告。

PCIM 2005将是一个理想的论坛，使拥有广泛应用领域的电力电子器件和系统的专家们相聚一堂。

我期待着和各位在上海相聚。

Leo Lorenz博士
新加坡英飞凌科技公司
大会主席

2005 年 3 月 15 日，星期二，上午 8:30 开始 地点：上海浦东假日酒店，浦东东方路 899 号	2005 年 3 月 16 日，星期三，上午 8:30 开始 地点：上海浦东假日酒店，浦东东方路 899 号
当日主席：新加坡英飞凌科技公司亚太分公司的 Leo Lorenz博士教授	
8:30-8:40 正式开幕	
第一场：电源系统的能量处理	
8:40-9:05 超级结金属氧化物半导体晶体管(MOSFET)的终极标杆 德国英飞凌科技公司（Infineon Technologies）U. Wahl, 奥地利英飞凌科技公司（Infineon Technologies）G. Deboy, M. Rüb	
9:05-9:30 高效笔记本电脑内核电源 美国国际仙童半导体公司（Fairchild Semiconductor）A. Elbanhawy	
9:30-9:55 计算机辅助设计大大简化功率因数变换器的设计 美国安森美半导体公司（ON Semiconductor）O. Meilhon	
9:55-10:20 带肖特基二极管的沟槽式功率MOSFET的单片集成及对直流-直流转换性能的益处 美国国际整流器公司（International Rectifier）D.He, J. Zhang, R. Sodhi, D.Kinzer	
10:20-10:40 茶歇	
10:40-11:05 新型控制芯片可增强转移模式功率因数校正(PFC)的再调整性能并削减系统成本 意大利赛意法公司（STMicroelectronics）C. Adragna, G. Gattavari, M. Fagnani	
11:05-11:30 运用反向阻断 IGBT的 4kw ZCS直流/直流变换器 中国浙江大学（Zhejiang University）X. Zhu, D. Xu, 日本富士电气先进技术公司（Fuji Electric Advanced Technology）H. Umida	
11:30-11:55 第二代 PFC解决方案 德国泰科电子电源系统公司（Tyco Electronics Power Systems）M. Frisch, 匈牙利泰科电子电源系统公司(Tyco Electronics Power Systems) Tő,Ern 中国泰科电子电源系统公司(Tyco Electronics Power Systems) Y. Jinghui	
11:55-12:20 家用感应加热器中带最少电路器件的软开关高频逆变器 日本国立广岛商船高等专科学校（Hiroshima National College of Maritime Technology）H. Muraoka,日本山口大学（Yamaguchi University）T. Nishida, M. Nakaoka	
12:20-12:45 弧焊机中新型高频变压器连接的软开关脉冲调制直流 - 直流电源 日本大衡公司（DAIHEN）K. Morimoto, T. Doi, H. Manabe, M. Makaoka, 日本山口大学（Yamaguchi University）E. Hiraki, 韩国庆南大学(Kyungnam University)H. Woo Lee	
12:50-1:50 午餐	
主题报告 1:50-2:30 调速运动：解决中国节能的一种方法 美国国际整流器公司（International Rectifier）A. Lidow	
2:40 乘大客车到上海新国际博览中心	
	当日主席：中国浙江大学教授 Mark Dehong X
	第二场：电机驱动 & 运动控制
	8:30 - 8:55 封装紧凑的新型转移模式 IPM 日本三菱电机公司 （Mitsubishi Electriø S. Shirakawa, T. Iwagami, H. Kawafuji, M. Seo, K. Satou
	8:55 - 9:20 绝缘栅双极型晶体管 (IGBT) 熔断器中邻近效应的建模和分析 丹麦奥尔堡大学 （Aalborg University）F. Iov, F. Blaabjerg, 丹麦库柏博仕公司 （Cooper Bussmann ）H. Rasmussen
	9:20 - 9:45 提高具有窄带噪声滤波器的 AC200V 单芯片逆变器 IC 的抗扰性 日本日立公司 （Hitachi）K. Sakurai, H. Hasegawa, H. Ohura
	9:45 - 10:10 运用 SEMIX(r) 13 - 新型紧凑 6 封装实现最佳逆变器设计 德国赛米控国际公司 （Semikron International ）T. Grasshoff
	10:10 - 10:35 空调压缩机中无传感器永磁电机控制的新方法 国际整流器公司 （International Rectifier ）G.Liang, 深圳 Onstone 技术公司（Shenzhen Onstone Technology ）J.Wu, 中国广东美芝制冷设备有限公司（Guangdong Meizhi Compressor ）L. Sheng
	10:35 - 10:55 茶歇

第三场： 未来的高频电力电子转换器拓扑

10:55 - 11:20	正激转换器输出用的高效副调节器 美国安森美半导体公司（ON Semiconductor）Ch.E. Mullett
11:20 - 11:45	基于 DSP 控制的隔离升压全桥转换器的软启动方案 中国科学院（Chinese Academy of Science）J. Xuesong, X. Wen
11:45 - 12:10	带次级移相脉冲宽度调制 (PWM)方案的高频链软开关直流 - 直流功率转换器 日本山口大学 (Yamaguchi University) K. Suzuoka, 日本大衡公司 (DAIHEN) Y. Yoshizako, Y. Fukumoto, K. Morimoto, 韩国庆南大学 (Kyungnam University) S.H. Jung, N.A. Ahmed, H.W. Lee, M. Nakaoka
12:10 - 12:35	适用于低压大电流直流输入的软开关部分 PDM PWM高频链直流 - 直流功率转换器 日本国立广岛商船高等专科学校 (Hiroshima National College of Maritime Technology) H. Muraoka, 神户大学 (Kobe University) S. Kenya, 日本山口大学 (Yamaguchi University) N. Mutsuo
12:35 - 1:00	用于超级热蒸锅感应加热的带辅助谐振交流链缓冲器的双模式移相 ZVS-PWM 串联负载谐振高频逆变器 日本山口大学 (Yamaguchi University) B. Guo, A. Yanai, Nakanishi, H. Sugimura, H. Muraoka, E. Hiraki, 韩国庆南大学（Kyungnam University）N. A. Ahmed, H.-W. Lee, M. Nakaoka
1:00 - 1:25	用于高速工业应用的 1200V 新型 IGBT模块 日本富士日立电力半导体公司 (Fuji Hitachi Power Semiconductor) N. Iwamuro, Y. Onozawa, Y. Kobayashi
1:30 - 2:30	午餐
主题报告 2:30 - 3:10	功率管理的重大革命： 功率操作系统的实现 美国 iSuppli 公司（iSuppli）D. Lidow,
3:20	乘大客车到上海新国际博览中心

2005 年 3 月 17 日，星期四，上午 8:30 开始
地点：上海浦东假日酒店，浦东东方路 899 号

当日主席：中国上海同济大学教授吴志红 Zhihong Wu

第四场： 先进的高频电力电子转换器

8:30 - 8:55	带半桥拓扑的电子镇流器中用带单片集成二极管的GBT取代 MOSFET 奥地利英飞凌科技公司 (Infineon Technology) W.Frank
8:55 - 9:20	用于大功率密度 PFC 的新一代 600V GaAs 肖特基二极管 应用科技大学 (University of Applied Sciences) S.Steinhoff, IXYS, M., Reddig 德国 Ferdinand-Braun-Institut f. Hoechstfrequenztechnik, S. Knigge
9:20 - 9:45	用于炊具和取暖器感应加热的带串联电容补偿负载谐振槽的新型辅助准谐振软开关 PWM 控制的高频逆变器 韩国庆南大学 (Kyungnam University) M. Nakaoka, N.A. Ahmed, S.J.Kim, H.W. Lee, 日本 Matsuhita 电气工业公司 (Matsuhita Electric Industrial) H. Sadakata, T. Iwai, H. Omori
9:45 - 10:10	高压反激转换器中的 ESBT 意大利赛意法公司 (STMicroelectronics) F.Saya, G.Vitale, S.Buonomo, M.D’Antonio
10:10 - 10:35	大功率非隔离的以太网式供电装置模块 美国德克萨斯仪表公司 (Texas Instruments) H.Dai
10:35 - 10:55	茶歇
10:55 - 11:20	电源模块— 低感应系统设计的关键 德国泰科电子电源系统公司 (Tyco Electronics Power Systems) M.Frisch 中国泰科电子电源系统公司 (Tyco Electronics Power Systems) Y. Jinghui
11:20 - 11:45	在 500V PFC 及零电压开关直流/直流应用中高度优化的平面 UNIFET 与超级结 MOSFET 之比较 美国仙童半导体公司 (Fairchild Semiconductor) S.Shekhawat, P. Shenoy, B. Brockway, 韩国仙童半导体公司 (Fairchild Semiconductor) S.-M. Young
11:45 - 12:10	智能封装与绝缘层上覆硅技术 (SOI) 新加坡优派克/英飞凌科技公司 (eupec/ Infineon Technologies) Z.Liang, 德国优派克公司 (eupec) A. Arens
12:10 - 12:35	带紧凑高 di/dt 门极驱动单元的新 GCT 单元设计 日本三菱电机公司 (Mitsubishi Electric) K.Oota, F.Tokunoh, S.Chikai, T.Ito, H. Gruening 日本服良半导体工程公司 (Fukuryo Semicon Engineering) Y. Yamaguchi, K.Kurachi, K.Taguchi, K.Yoshimura
12:35 - 1:00	键合和铜焊技术— 何时及为什么 意大利爱美达公司 (Aavid Thermalloy) C.Capriz
1:00 - 2:00	午餐
主题报告 2:00 - 2:40	作为风力发电机组关键技术的电力电子学 丹麦奥尔堡大学 (Aalborg University) F.Blaabjerg
2:50	乘大客车到上海新国际博览中心

每篇论文的摘要可从网页 www.pcimchina.com 获取。

国际研讨会

地点：上海浦东假日酒店
浦东东方路 899 号
中国上海 200122
电话：+86 21 5830 6666
传真：+86 21 5830 5555

时间：PCIM 会议报到处
2005年 3 月 15 -17日，星期二 — 星期四
上午 7:00 -下午1:00

国际展览会

地点：上海新国际博览中心（SNIEC ）
上海浦东龙阳路 2345 号
(中国 201204)

开放时间：2005年 3 月 15 -17, 星期二 — 星期四
上午 9:00 -下午5:00

PCIM 国际研讨会

PCIM 国际研讨会将于上午 8:30至下午 2:30在上海浦东假日酒店举行。

在每天上午的会议及午餐结束后,将有免费的大客车把会议代表从上海浦东假日酒店送到上海新国际博览中心。会议代表可以免费入场参观 PCIM 展览会。请各位借此机会在展位上会见上午会议的发言者,他们可直接在展位上展示其最新的产品和技术服务,从而为您提供一次与会议发言者及其他产品经理进一步探讨你的应用需求的良机。

会议语言

我们会提供全程中英交传互译的服务。

研讨会报到登记

来自中国境内的与会代表请在上海对外科学技术交流中心注册登记。来自其它国家的与会代表请在德国纽伦堡 ZM 通讯公司(ZM Communications GmbH) 注册登记。具体内容见登记表格。每位已登记人员会拿到一份书面确认书和发票。入场胸卡和大会论文集将在浦东假日酒店的会议登记处领取，

也可以在 PCIM 的会议登记处现场登记。但是为了进场顺利、快捷，建议预先登记。

技术文件

PCIM 研讨会论文集，包括三天会议上发表的所有论文，均用英语刊印。

研讨会的注册费

见会议日程安排表中的登记表格。

注册费用包括论文集、午餐、茶歇，从2005 年 3 月 15 到 17 日共三天的 PCIM CHINA 国际研讨会和中国电子产品展览会的入场费用，以及从上海浦东假日酒店到上海新国际博览中心之间的客车接送费用。

签证申请

所有外国人在前往中国之前必须获得入境签证。强烈建议最迟在离开原国家之前 1 个月办理签证申请。

费用支付

付款应在研讨会开始以前收到。请说明付款方式。

取消办法

所有的取消要求，都必须以书面形式或传真（邮戳日期不晚于2005 年 3 月 5 日）。取消者将会收到退款，但要减去 50 元人民币手续费（对境内登记者），或 75 美元手续费（对境外登记者）。过了 2005 年 3 月 5 日后，不再退回取消金。可以由另一个人替代原登记者参加会议。所有退回金申请，都将在 2005 年 PCIM 会议结束后约四星期内做出处理。

虽然日程已如刊印那样做出了安排，但仍不排除变动的可能。对于因大会发言人因故缺席，或由于罢工、动乱、交通中断、自然灾害等任何无法预料的情况而取消本日程中的任何内容，ZM 通讯公司对此产生的损失概不负责。登记。

主办单位:

ZM 通信有限公司

PCIM China 2005

德国纽伦堡Lina-Ammon 大街17号
90471

电话: +49 911 98 1740

传真: +49 911 98 17445

E-mail: pcimchina@zm.com.com

Internet: www.pcim.com

协办单位:

上海对外科学技术交流中心

中华人民共和国, 上海市

淮海中路1634号114室

邮编: 200031

电话: +86 21 6471 2269

传真: +86 21 6471 2001

E-mail: xpshao@sstec.com.cn

指定现场服务总代理:

香港太平洋国际公司(Hong Kong Pacific World Ltd)

上海办事处

中国上海北京西路277号1406房间

邮编: 200040

电话: +86 21 6289 5559

传真: +86 21 6289 3972

E-mail: pco@pacificworldcn.com



Power Systems Design CHINA

功率控制 智能运动

功率系统设计



请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com



综合性的高压集成电路和参考设计

为迅速设计镇流器铺平道路的关键元件

高压集成电路以及相应的开发工具和参考设计可以帮助工程师简化用于灯的电子镇流器设计，同时降低成本并且缩短产品进入市场的时间。

作者：Cecilia Contenti，国际整流器公司

近年来，利用控制器集成电路和 MOSFET 晶体管设计的电子镇流器已经不再是稀罕的东西了，这是因为，与常规的双极晶体管自振式镇流器比较，它们的启动控制、保护功能和优异的可靠性都得到了加强。但是，直到现在，自振式晶体管镇流器在尺寸和元件数量方面，仍然有它的优势。

近来，随着国际整流器公司推出 IR2520D 高压集成电路，情况有了改变。IR2520D 和新的参考设计可以大幅度地简化在欧洲市场上销售的照明用镇流器的开发。本文将讨论这个产品，并且介绍新的参考设计。

国际整流器公司的 IR2520D 是用于推动 CFL 灯或者用于尺寸小的镇流器，它是为了克服用分立元件设计的自振式镇流器的缺点而设计的，同时维持镇流器的成本很低。IR2520D 把灯的预热、引燃和稳态运作所有这些必要的功能，灯的故障保护功能和交流电

网电压不足保护功能，以及 600V 的高压边和低压边半桥驱动电路都集成在一起。虽然 IR2520D 的集成度很高，但只有八个管脚，可以装在标准的 SO8 或者 DIP8 封装，使用 IR2520D 的镇流器的元件数量可以减少到最多只有二十个元件。

图 1 是 IR2520D 的方块图。这

种器件的核心部份是一个电压控制振荡器 (V_{CO})，最低频率 (F_{MIN}) 可以在外面进行调节，它的模拟输入电压从 0V 至 5V。这只集成电路中包含零电压切换 (ZVS) 和非零电压切换保护电路。IR2520D 的一个最大优点是，在它里面有一个由电流峰值系数带动的切断电

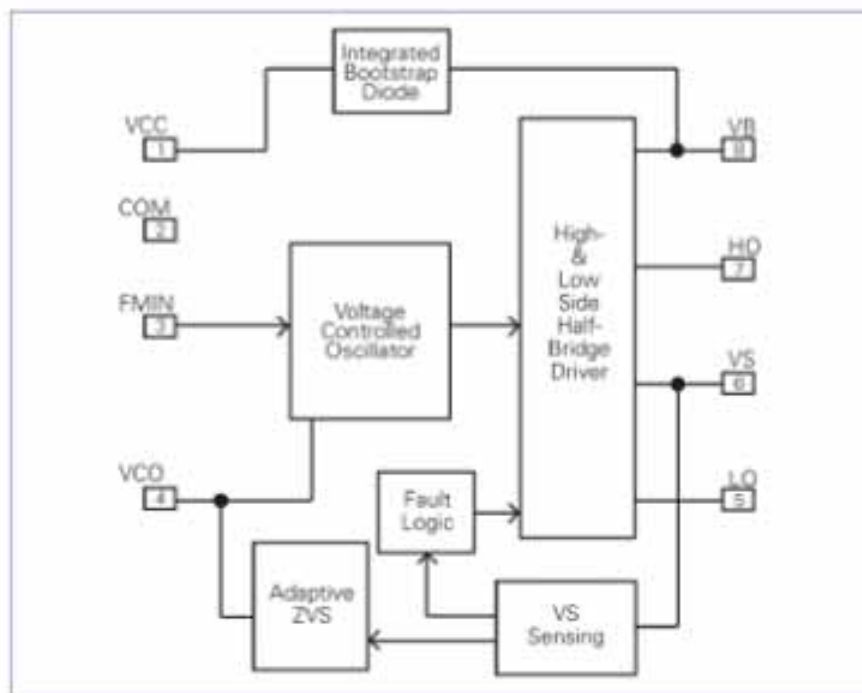


图 1. IR2520D 的方块图。

功能，不需要高精度的感测电阻器——通常是用它来检测流过载。这种集成电路是利用 S 管脚和低压边半桥电路 MOSFET 晶体管的导通电阻 R_{DS} 来检测电流过载保护，同时用 VS 管脚和低压边半桥电路 MOSFET 晶体管来检测是否出现非零电压切换的情况。在集成电路内部有一个 600V 的场效应晶体管把 VS 管脚 (S 管脚) 处于高电平时可以精确地测量 S 管脚上的电压，同时在开关周的其他时间 (这时高压边场效应晶体管处于导通状态，VS 处在流母线的电位)，能够承受直流线上的高电压。

用 IR2520D 进行设计是非常简单的，这是因为它只有两个用作控制的管脚：VCO (振荡器的输入电压为直流 0V 至 5V) 和 FMIN。在对不同功率的灯而修改设计时，需要改变几个外接元件。

管脚 FMIN 经过一只电阻器 (F_{MIN}) 接地。这只电阻器的电阻调节着集成电路的最低频率和驱动频率 (大约是 F_{MIN} 的 2.5 倍)。2520D 在正常运行时，工作在频率为最低的状态，除非是检测到零电压切换。一般地讲，为了以一定的频率运作，需要把最低频率选择成高于 R-C-L 谐振电路 (它品质因数 Q 低) 的谐振频率。在这种情况下，可以提高电阻器 F_{MIN} 的电阻值来降低频率并且高灯的功率；或者降低电阻器 F_{MIN} 的电阻值来增大正常工作的频率，同时降低灯的功率。

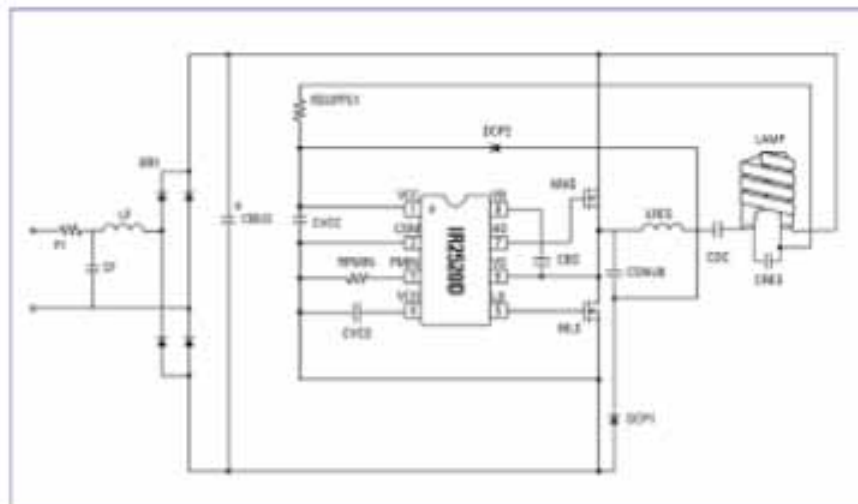


图 2. IRPLCFL5E 参考设计的电路图。

管脚 V_{CO} 经过一只电容器 (CV_{CO}) 接地。这只电容器的电容量调节着频率从最高频率 F_{MAX} (F_{MIN} 的 2.5 倍) 下降到最低频率 F_{MIN} 所需要的时间，可以增大这只电容器的电容量来增大预热时间，或者减少这只电容器的电容值来缩短预热时间。

选择 IR2520ED 的这些外接元件最快、最容易的方法是使用国际整流器公司的镇流器设计辅助 (BDA) 软件。新版的镇流器设计辅助软件在二零零四年十二月开始提供，可以从网站 www.irf.com 下载得到。镇流器设计辅助软件能够计算所有外接电阻器和电容器的数值，在开始时，可以在设计镇流器的面包板上使用这个设计辅助软件计算出来的电阻值和电容值。这些元件的准确数值需要通过实验得到。

为了进一步简化和加快使用新型集成电路来设计和实际实现镇流器，国际整流器公司已经制造了用这个集成电路做成的参考

设计。这些参考设计是完整的电子镇流器解决方案，它针对三种应用：用于交流 220V 的 26W 螺旋形 CFL 灯的镇流器；用于交流 120V 的 26W 螺旋形 CFL 灯的 CFL 镇流器；还有一种是小型镇流器，用于交流 230V 的 25W 灯。这些参考设计只是用于评估，未经电磁干扰 (EMI) 测试，也未经过其他的认证测试。这些参考设计需要检查并且把设计最后定下来，成为可以用于生产的产品。

这些参考设计的布线和使用的元件是相似的——每种参考设计的电路都具备灯的预热、引燃，正常工作所需要全部功能，里面还有电磁干扰滤波器和整流电路。下面我们将详细地介绍其中的一种参考设计——IRPLCFL5E CFL 镇流器，它是用于电压为交流 220V，功率是 26W 的螺旋形 CFL。

图 2 是 IRPLCFL5E 参考设计的电路图。这个参考设计的主要特点是，它的正常工作频率可以调节；预热时间可以调节；具备灯

采用ASIC 技术的电流感知器

改进开放环路霍尔效应的特性

功率电子市场发展趋势要求应用特殊的元件。这也正是流行的测量方法。主要是满足对尺寸和成本的要求，并具有适当的测量准确性。

Stéphane Rollier, Marc Laforet 和 Hans Dieter Huber LEM

本文介绍一种新型的电流感知器，它主要利用一个专门开发的ASIC，实现对基于电流感知器的开放环路霍尔效应特性的改善。

一些霍尔ASIC目前已经投放市场，可用于位置、磁场及电流的测量。所有这些ASIC或多或少地适用于实现一种精确而迅速的电流测量，例如在功率电子方面的需求，它们具有对电气和磁性干扰很高的免疫性。特别是为了适应这些需求，这种趋势正朝着开发一种新型集成元件的方向发展（图1）。它基于CMOS技术，在一个单芯片上集成了一个开放环路霍尔效应电流感知器结构的所有元件。霍尔阵列可作为测量元件，并放大级和一个外加的编程单元，以及一个稳定的频率间隙参考。该元件有下列特色：

- 5V电源
- 从0.5到4mV/Gauss的广泛的测量范围
- 能为偏移和增益（比率制或固定的）编写程序
- 参考输入/输出
- 可编程温度补偿
- 引脚保护以免受短路和ESD

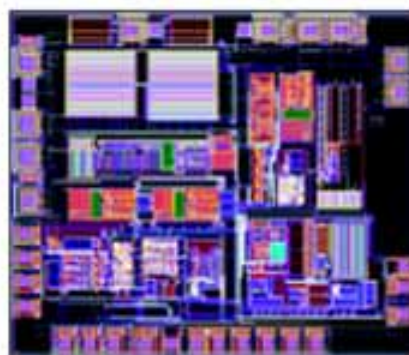


图1：单芯片的开放环路霍尔效应电流感知器。

的影响

- 温度范围：-40 ~ +125℃

在零点时参考测量可在生产过程中编写程序。它在电源电压为一半或固定在2.5V时均可工作。该参考也可在外部引脚上使用。在任何时刻，这个参考都能通过来自一个A/D转换器的现有的外部参考，例如，一个200_的内部负载阻抗进行驱动。

与传统的霍尔元件相比较，其电流的瞬时速度发生了一点改变。100A/*s的di/dt的瞬时延迟时间大约为4μs，如图2所示。对于短路截止和一个电流电路的调整来说，这个持续时间都是足够的。有些更长的延迟时间可以用霍尔单元的削波器技术来解释。采用

削波器是为了改进漂移参数。

一个应用于高EMC环境的感知器的重要参数之一，是其在电压跳跃（普通方式）期间的行为。图3记录了一个6KV/*s的dV/dt，显示了在跳跃之后出现了大约20mV的输出偏移，这与3%的标称漂移相符。因此能在外部或内部被过滤掉，而不会造成一个偏移。

由于削波器的稳定性，与传统的霍尔元件相比传感器的输出噪声增加了3倍。其典型值为10mVpp，这与大约1.4%的输出标称电流相符。由于高达500kHz噪声频率，这不会导致常规应用中的损害。由于有一个高带宽的高速电流调节电路，这个参数也应该考虑进去。

在温度漂移方面，电流感知器的最重要的参数之一是可以比传统的解决方案实现最大程度的改善。与传统的感知器相比，偏移漂移和增益漂移改善了2倍。随着50℃的温升，偏移漂移达到最大值，也就是最大额定的值1.6%。以有测量值的百分比定义，增益漂移在最坏的情况下达到了2%。这些是开放环路霍尔效应电流感知器的最卓越的价值。

安装在印制电路上的感知器

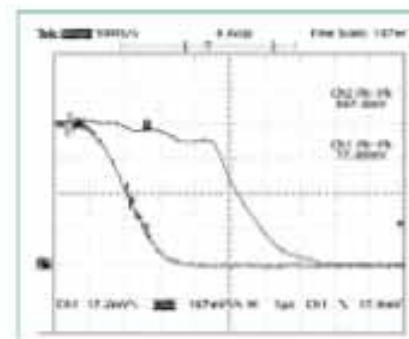


图2：100A/*s的di/dt的瞬时延迟时间大约为4μs。

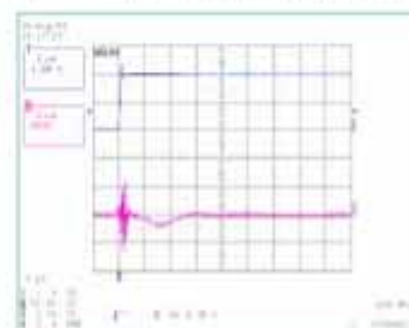


图3：在跳跃之后出现的大约20mV的输出偏移。

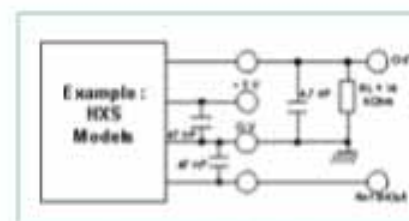


图4：在实际测量期间发现的价值。

应该尽可能地与去耦电容器接近。这些电容器对显著地改善EMC的表现很有帮助。图4显示了在实际测量期间发现的价值。然而，这可能因应用的不同而在某种程度上有所改变。作为电源电压，该参考应该有同样的价值。

利用这个ASIC开发了开放环路霍尔效应电流感知器的4个新型号，它们可以适应不同的应用。特别是可以满足开发期间给定的有关应用要求，这些要求包括机械结构以及电源部分与电子器件隔开的绝缘要求。特殊的感知器也首次作为电池供电车辆中的低电压应用发展到了100V。

HXS:

最小的是电流范围高达50A标称电流和150A测量范围的设计。它有4个主要的母线，能够以平行或串行的方式进行连接，使这个元件能够覆盖3个测量范围。

这个型号涵盖了各种各样应用的6种不同的感知器，它们以电流范围、多种温度范围和核心材料进行划分。由于高频损耗，磁芯的发热进而被消除。有一个感知器是专门为长时间屏蔽导体和与之相关的容性电流而开发的。该感知器特别适用于频率转换器、电源和小型UPS设备。

HAIS:

这个型号包括50~400A(600A)的范围，它可满足电压高达600V的标称电压（过压范围III，污染程度2）的安全操作要求。其基本孔径可容纳一个高达15×8mm的横截面的母线，有两个附加的焊接引脚可以将其固定在印制电路上，它也可用于改善接地时的EMC表现。

HTFS:

一个22mm的孔径使这个感知器可适应电缆和母线，测量范围可能达到1200A。该感知器有极其可靠的机械结构，能利用焊接引脚或用螺丝固定在印制电路上。它非常适用于电池供电的如铲车或混合电力的车辆。它第一次以这样小的设计实现了1000A以上的电流。

HFIS:

从汽车领域的开发开始，电流感知器已经用于各种各样的应用，这些感知器也已引入了工业领域，其基本孔径非常小，可实现紧凑的设计，因此主要适合低稳



定电流和大测量范围的应用。此外，只有到了100V，它才对安全隔离的要求做出反应。其应用领域覆盖部分交换网络和诸如轮椅或高尔夫球车等低峰值电流电池供电的车辆。

根据应用不同，有些设计已经上市，当仅用作一个单独元件使用时，它们具有共有的优良操作实用性和很好的MTBF率。6 Sigma-TOOL已经可以用于产品开发，以消除生产中可能出现的差错。

所有元件均通过了EC认证，符合欧洲EMC的安全绝缘指令。所有类型即将通过UL认证。所有的感知器对EU指南RoHS的反应良好，将在2006年7月1日开始生效。

115 Northeast Cutoff P.O.
Box 10536
Worcester, MA 01615-0036
USA

www.lem.com

型号	HXS 25-NP	HXS 50-NP	HXS 25-NP/SP3	HXS 25-NP/SP30	HXS 25-NP/SP2	HXS 50-NP/SP2
特殊	标准	标准	双相	用于频率加热的专用磁芯	105℃	105℃
Primeindungen	4 Turns / 20A1	4 Turns / 50A1	2 Turns / 20A1	4 Turns / 20A1	4 Turns / 20A1	4 Turns / 50A1
Maxbereich	50A1	150A1	50A1	50A1	50A1	150A1

图5：HXS型号介绍。

具有片上排序功能的单片降压转换器

既简单又体积小巧的电源

许多微处理器和数字信号处理器 (DSP) 需要一个核心电源和输入/输出 (I/O) 电源。它必须在启动期间进行排序。在设计者根据制造商的上电和断电规范进行操作时, 不得不考虑相关的电压, 以及核心电压和 I/O 电压提供的时机。

Tony Armstrong, Linear Technology 公司

没有适当的电源排序, 就可能发生锁定或电流过大情况。这可以导致微处理器的 I/O 端口或支持存储器、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或数据转换器等器件的 I/O 端口的损坏。为了保证在核心电压得到偏置之前 I/O 负载不被驱动, 有必要对核心电压和 I/O 电压进行跟踪。

虽然对启动和停机的跟踪可以在任何给定的 DC/DC 转换器的外部执行, 但是电源排序的要求不同于系统之间的排序。这些解决方案包括特殊应用的标准产品 (ASSP), 它能够通过一个可编程界面或外部元件进行配置; 还包括基于可编程微控制器的解决方案和 FPGA 解决方案。

按照其简单的形式, 一个基本的电源排序器最先接通第一个电源, 然后在接通第二个电源之前, 它会等待编程设置的一定的延迟时间, 如此进行下去。然而, 这种方法并不可靠, 还会在大多数系统中产生灾难性的后果。通过采用一种没有

任何反馈的固定模式执行软启动的方法, 可以对一个基本的电源排序器进行改进。大多数应用要求这个排序器所有电源的斜升与每个精密控制的斜率保持一致, 并同时进行相互跟踪。这种方法将最大限度地减少电源之间的瞬时电压差, 进而减少锁定的可能性和器件的损坏。

或者, 用另一种方式表达, 即电压跟踪要求通常规定两个电源之间的电压差必须不超过一定的限制。这个约束适用于任何时间, 包括电源接通、断开和稳定状态工作期间。相比之下, 电源排序要求规定了电源接通和断开的顺序。图 1 给出了各种跟踪和排序的情况。

跟踪或排序不当常常会对系统中的器件造成无法挽回的破坏。在 FPGA、PLD、DSP 和微处理器应用中, 在核心电源和 I/O 电源之间都有二极管作为 ESD 保护元件。如果电源违反了跟踪要求, 造成保护二极管前向偏移, 该器件就可能损坏。

内部二极管的前向偏移, 不论是保护二极管还是 CMOS 工艺固化的其他二极管, 都可能引起摧毁器件的锁定。在其他情况下, 当 I/O 电源在核心电源之前上升时, 核心中未定义的逻辑状态就会在 I/O 电路中引发过大的电流。甚至当系统的单独元件并不要求电源跟踪或排序时, 为了整个系统更好地工作可能也需要跟踪或排序。例如, 在一个逻辑区接通电源之前, 系统时钟可能需要提前启动。

在为任何给定的应用选择一个特殊的解决方案时, 需要考虑的更重要的因素之一是控制斜升的方法。在斜率方面, 有一个前提, 即电源必须控制在器件和整个系统需要的最小时间范围之内; 而且斜升越快, 去耦电容器上的应变越大。通过选择一个可进行斜率编程的排序器, 设计者可以优化这个前提, 最大限度地减少元件成本和增加可靠性。最后, 电源排序器可以控制斜率的精度也是重要的考虑事项。

Linear Technology 已实现了芯片级的跟踪能力, 提供了一个既简

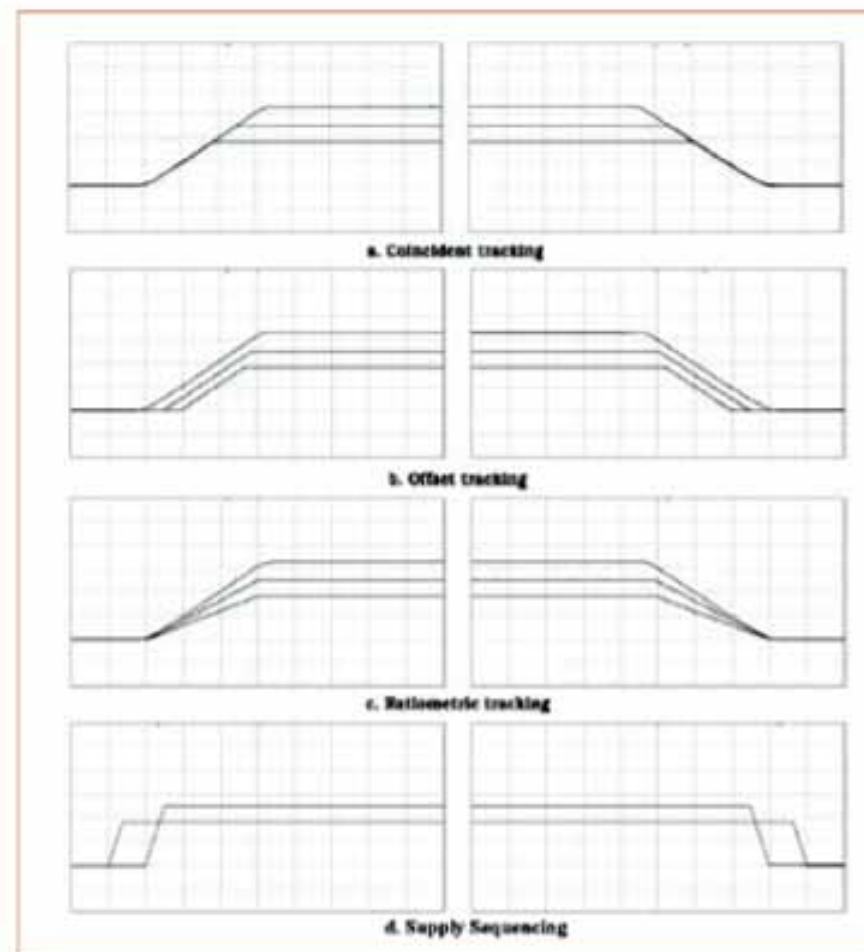


图 1. 电源电压跟踪的类型。

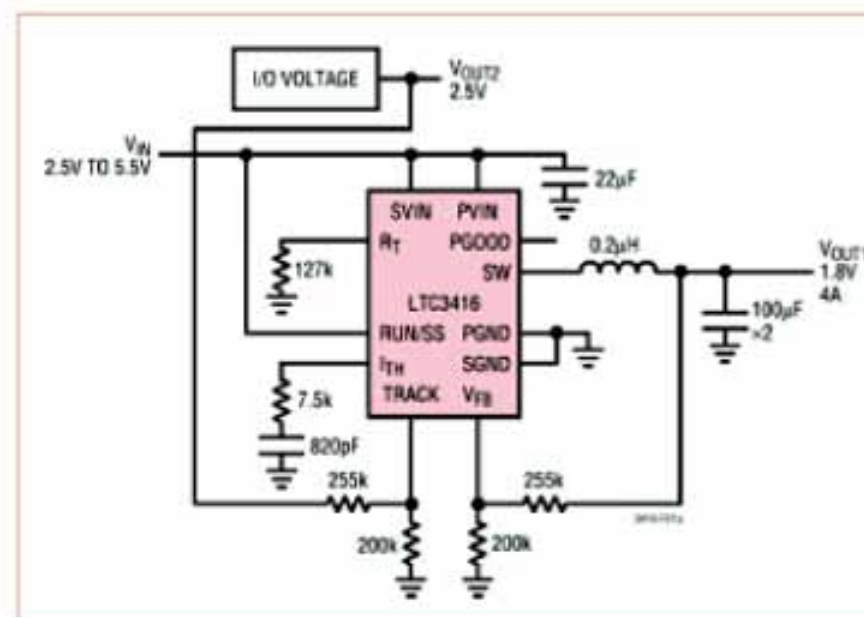


图 2. 一个具有跟踪功能的 4A、2.5V 到 1.8V 的稳压器。

单又有效的电源排序方法。LTC3416 就是一个例子。LTC3416 是一个具备 300kHz 至 4MHz 频率范围, 易于进行电源排序的单片型、恒定频率、电流模式的降压转换器。强制连续式操作可使 LTC3416 在整个负载范围内保持恒定频率, 容易过滤掉开关噪音, 并减少射频 (RF) 干扰。这对电磁干扰 (EMI) 敏感的应用是十分重要的。此外, LTC3416 的工作输入电压范围是 2.25V 到 5.5V, 能产生 0.8V 和 5V 之间的输出电压, 如图 2 所示。

将斜升电压加到 LTC3416 的 TRACK 引脚即可实现电压跟踪。当 TRACK 引脚上的电压在 0.8V 以下时, 反馈电压调节成为跟踪电压。当跟踪电压超过 0.8V 时, 即丧失跟踪能力, 同时反馈电压调节成为内部参考电压。

跟踪是通过将一个外加的感应电阻分压器连接到 I/O 电源电压实现的。这个分压器的比率应该选择与 LTC3416 的反馈电阻分压器相同。在图 1 所示的电路中显示了一个 1.8V 降压 DC/DC 转换器对一个 2.5V I/O 电源电压的跟踪情况。这个电路工作的输入电压范围是 2.25V 到 5.5V, 可提供负载电流高达 4A 的 1.8V 稳压输出。

具有跟踪能力的 LTC3416 非常适用于包括基于微控制器的双电源架构的电路应用。LTC3416 的高开关频率和内部低 RDS (ON) 电源开关, 使之能够为有电源排序要求的高效率系统提供一个小巧的解决方案。

Tony Armstrong, Linear Technology 公司电源业务部产品市场经理。

tarmstrong@linear.com

www.linear.com

电磁致动器的鲁棒控制

运动衔铁的精密控制

在使用非线性电磁执行机构的情况下，需要进行系统辨识试验以及设计鲁棒控制器。

作者：Forrai, T. Ueda 和 T. Yumura, 日本三菱电气公司

在所考虑的控制问题中需要精确地控制运动着的衔铁。接触速度应当很小，也称作“软着陆”。这是非常重要的，因为接触速度高的话，会引起元件磨损，会产生噪音。

而且，衔铁的软着陆要在有限的时间内完成。很明显，这两方面的要求是互相矛盾的。在控制方面，其他令人头疼的地方是：执行机构的非线性特性、输入控制信号的饱和、由于制造和调校造成的不一致，等等。

在内燃机中，电磁阀致动器存在类似的控制问题。有一些应用是围绕着衔铁的某一个工作点（磁悬浮）进行控制，这类应用如高速运输、磁力轴承、人工心脏以及半导体产业的无尘室。

建模和系统辨识

电磁致动器的基本结构如图1所示。所考虑的电磁致动器的有关数学模型可以用下式表示：

$$u = Ri + \frac{d\Psi}{dt} = Ri + \frac{f\Psi}{f_i} \frac{di}{dt} + \frac{f\Psi}{f_y} \frac{dy}{dt} \quad (1)$$

式中， u —施加的电压， i —电流， R —绕组的电阻， y —气隙，而 $\Psi = \Psi(i, y)$ 是磁通量。磁通量与电流和气隙有关。

衔铁的运动方程式如下：

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = F_m - F_s \quad (2)$$

其中， m 是运动质量， F_s 是弹簧产生的力， F_m 是磁力。磁力可以通过磁学理论计算得到（摩擦力可以忽略不计）。

这个控制问题可以看作是一般的磁悬浮问题：可以把非线性系统围绕平衡点（用 (i_0, y_0) ）展开成为泰勒级数，进行线性化。它的开环传递函数是：

$$P(s) = \frac{\Delta y(s)}{\Delta i(s)} = \frac{\beta_1}{i_0(s + \beta_1)(s + \beta_2)} \quad (3)$$

其中， β_1 和 β_2 是正的常数。

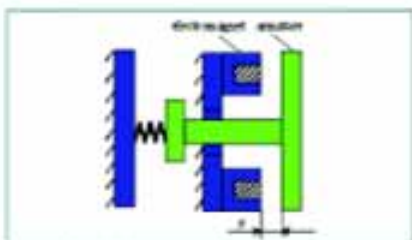


图1. 电磁致动器。

符号 Δ 表示围绕平衡点的微小变化。

为了简化讨论，我们考虑衔铁是围绕平衡点进行控制的情形，那么，对系统非线性进行补偿最容易的方法是加一个固定的偏置电流，偏置电流用 $i_b = I_b$ 表示（在进行电压控制的情况下，则施加一个固定的偏置电压 $u_b = U_b = Ri_b$ ）。

一个更好的方法是对它进行准确的线性化。在这个例子中，偏置电流等于平衡点的电流，它与衔铁的位置及弹簧力有关。

这个非线性函数为

$$i_b = i_0 = f(y_0, F_s) \quad (4)$$

可以通过测量得到，而且可以实时地实现，但是在产业界中，往往是采用简单的补偿规律。

所以，我们考虑偏置电流是测量到的电流，在控制作用下，它逐渐地收敛到平衡电流。

$$i_b = i, \quad i \rightarrow i_0 \quad (5)$$

这个办法称作渐近线性化[2]。从能量的角度看，补偿规律包括电阻损耗 $u_b i_b = Ri_b^2$ ，这表示，如果在平衡点附近，系统是稳定的，那

么这个非线性补偿不会使系统变成不稳定。在使用电压控制的情况下，补偿规律为 $u_b = Ri$ 。

如果线性控制系统（在平衡点附近）是本质上稳定的，渐近收敛条件 $\int |AE| dt < \infty$ 便成立。所以，在设计控制器时，必须考虑鲁棒性控制（鲁棒性稳定确保内部稳定性）[3]，这点很重要。

进行控制设计的第一步是系统辨识——必须从实验数据得到系统模型。由于开环是不稳定的，可以通过闭环系统实验得到电磁致动器的实验模型。

所以，第一步是通过反复试验的方法设计控制器，在使用渐近线性化进行补偿后，控制器可以将系统稳定下来。

我们已经让系统在不同的平衡位置稳定下来，这些位置是： $y_0 = 0.15\text{mm}$ ， $y_0 = 0.2\text{mm}$ ， $y_0 = 0.25\text{mm}$ 以及 $y_0 = 0.35\text{mm}$ 。

在系统处在闭环的情况下对它进行了辨识，这时，我们用一个间接的方法：假定参考信号和调节器已知，根据参考输入和输出对闭环系统进行辨识，并利用已知的调节器，从而得到开环系统。

在辨识系统时，是在二进制伪随机信号（PRBS）作为输入信号的情况下，根据输入和输出的测量数据，利用著名的自动回归外插建模（ARX）的方法进行的[4]。

二进制伪随机信号的采样周期用 T_s 表示，用 M 表示二进制伪随机信号的最大长度，那么，二进制伪随机信号的频率范围是：

$$\frac{2\pi}{MT} \leq \omega \leq \frac{2\pi}{2T} \quad (6)$$

在气隙为 0.15mm 、 0.2mm 、 0.25mm 和 0.35mm 时，对两个不同频率范围和不同的平衡点进行了系统辨识试验，这两个频率范围一个是 $4 \text{ 弧度/秒} < \omega < 62 \text{ 弧度/秒}$ ，相应的 T_s 是 $T_s = 0.05 \text{ 秒}$ ，另一个频率范围是 $20 \text{ 弧度/秒} < \omega < 314 \text{ 弧度/秒}$ ，相应的 T_s 是 $T_s = 0.01 \text{ 秒}$ 。

Experimental results around the equilibrium point $y_0 = 0.15\text{mm}$ are presented in 围绕平衡点 $y_0 = 0.15\text{mm}$ 的实验结果如图2.a和图2.b所示，图中对实测得到的输出（实线1）与估计输出（虚线2）作了比较。实际的结果和推导得到的模型基本上是吻合得很好的。

在不同平衡点和不同频率范围内，通过系统辨识得到的传递函数在频率域和时间域都是符合实际的。按照最小误差的方法选择模型。系统的传递函数如下：

$$P(s) = \frac{120}{(s-1.4)(s+300)} \quad (7)$$

鲁棒控制器的设计及实验结果：

为了让运动衔铁“软着陆”，我们使用了位置控制的方法，而参考输入信号是一个斜升信号。

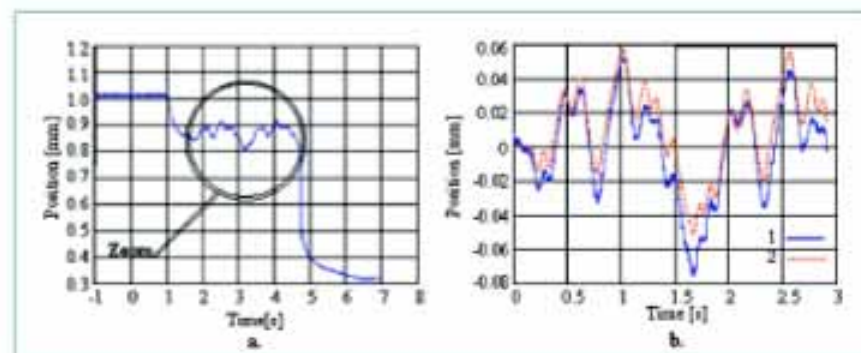


图2. 在闭环的状态下进行的系统辨识。

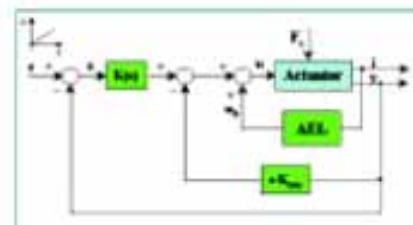


图3. 控制系统的结构图。

我们提出来的鲁棒控制系统使用直接电压控制，它的方块图如图3所示，其中的渐近线性化模型(AEL)我们在前面已经介绍过。而且，为了提高防止弹簧力干扰的抑制能力，用速度反馈对线性化得到的模型进行了修正，修正后的模型用 $G(s)$ 表示。

磁力的应用

控制器的主要设计要求如下：

- 衔铁速度用 v 表示，必须为： $1\text{mm/s} < v < 2\text{mm/s}$ ——这样的速度将保证“软着陆”，衔铁的拉起/释放的时间小于 0.5 秒 ；
- 鲁棒控制器的阶数应该尽可能低；
- 灵敏度函数应该尽可能地小（由于开环不稳定性，在减少灵敏度函数时也受到最低增益的限制）。

在用混合灵敏度的方法时，

实现鲁棒性能的条件（这个条件可以确保鲁棒稳定性和性能）如下：

$$|W_s(s)S(s)| + |W_t(s)T(s)| \leq 1 \quad (8)$$

其中， $S(s)$ 是灵敏度传递函数， $T(s)$ 是互补灵敏度传递函数， $W_s(s)$ 和 $W_t(s)$ 分别是性能加权函数和鲁棒性加权函数。

鲁棒性加权函数 $W_t(s)$ 是根据系统辨识实验的数据得到的。修正了的受控对象的乘法不定性模型如下：

$$\Delta_n(s) = \frac{G(s) - \hat{G}(s)}{\hat{G}(s)} \quad (9)$$

其中 $G_n(s)$ 是使用速度反馈后之受控对象的传递函数。在任何频率时，都取加权函数 $W_t(s)$ 大于乘法不定性函数： $|\Delta_n(s)| < |W_t(s)|$ 。

性能加权函数 $W_s(s)$ 是由设计人员选择的，在选择时要考虑到输入参考信号是斜升信号，为了进行渐近跟踪，灵敏度传递函数至少要有两个零点是在 s 平面的原点，这表示，传递函数 $W_s(s)$ 至少是二阶的。

鲁棒控制器是按鲁棒控制理论设计的，由此得到一个四阶的控制器（可以把它降为三阶控制器）。控制器的传递函数用 Tustin 双线性变换进行离散化，采样周期为 $T_s = 0.001s$ ，用一块 TMS 320C40 DSP 电路板来实现。用 LEM 电流传感器来感测致动器的电流，衔铁位置用红外传感器感测，工作温度范围最高为 85°C 。

图 4 是电磁致动器的电流和衔

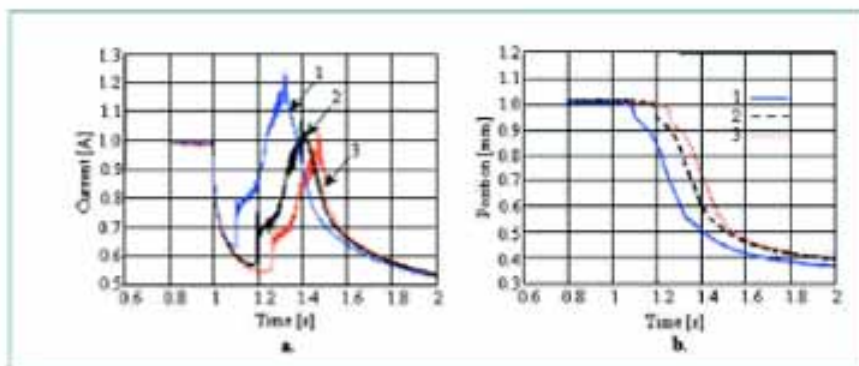


图 4. 系统的响应。

铁的位置在控制作用下产生的变化，根据制造的不一致性，弹簧力的变化为 $\pm 5\%$ 。图中的实线 1 是最大弹簧力，短划虚线 2 是额定弹簧力，虚线 3 是最小的弹簧力。根据设计要求，在所有情况下，都实现了衔铁的软着陆。

结论

本文着重讨论系统辨识实验以及用于电磁致动器的鲁棒控制器的设计。

用渐近式线性化的方法对非线性系统进行了线性化，这种线性化很容易实现，根据使用无源元件的控制理论，对它有一个好的解释——它使用电阻损耗。

首先，由于开环是不稳定的，在闭环的情况下，在不同的频率范围、不同的平衡位置进行了系统辨识实验。接着，在控制器综合时，在一块 DSP 电路板上实现了所设计的控制系统，并且进行试验性的测试——证明它达到优良的鲁棒性和性能（软着陆）。

利用线性参数变分的控制器综合方法，可以用不定性较小的约束和较高的控制带宽，从而改善了性能。

参考文献

1. A. Forrai, T. Ueda, T. Yumura - Asymptotically Exact Linearization and Robust Control of an Electromagnetic Actuator, Proc. PCIM'04 Conference, Nuremberg, Germany, 2004, Vol. II pp. 788-793.
2. L. Li, T. Shinshi, A. Shimokohbe - Asymptotically exact linearizations for active magnetic bearing actuators in voltage control configuration, IEEE Trans. on Control Systems Technology, Vol. 11, No. 2, 2003, pp. 185-195.
3. J. C. Doyle, B. A. Francis, A. R. Tannenbaum - Feedback control theory, New York, Mcmillan 1992.
4. L. Ljung - System identification - theory for the users, New York, Prentice-Hall 1987.

A. Forrai, T. Ueda 和 T. Yumura;
日本三菱电气公司高级技术研究
开发中心机械电子部
电话: +81 6 6497 7759
传真: +81 6 6497 7725
电邮: forrai@iecc.org

www.mitsubishi.com

高频组件并联 提供大电流

GaAs 和 SiC 器件的用途越来越广泛

人们要求尺寸更小、成本更低的系统，这推动着设计人员去提高工作频率，这就需要速度更快的器件，结果功率组件的并联变得更加困难。

作者: Serge Bontemps, Advanced Power Technology Europe

人们常常把几个功率组件并联起来，用这个办法实现输出电流更大的系统。半导体技术继续在向前发展，速度极快的 NPT 和 PT IGBT 以及 MOSFET 能够达所需要的更高频率。市场上可以买到的大多数标准组件是用于需要把它们并联起来使用的场合，但是它们的开关频率低。在产业界，大家都知道尺寸为 $62\text{mm} \times 108\text{mm}$ 的标准封装，例如 SP6。在这种封装的基础上，APT 欧洲公司设计制造了一种全桥组件，可以很容易把两个并联起来成为一相。这种高度低，电感小的组件是针对高频运作而设计的，可以把许多组件并联起来，能够输出更大的电流，而且不会牺牲它们的电气性能。

器件参数或者内部电路和外部电路中的寄生参数都会造成组件之间电流的不对称。电路的寄生参数包括组件里面芯片之间连接线或者组件之间连接线的寄生参数，以及驱动电路和功率级之间连接线的寄生参数。

输出特性的差别会造成静态电流的不平衡 ($I_c = f(V_{ce})$)。当 IGBT

晶体管或者 MOSFET 晶体管并联起来时，IGBT 晶体管集电极与发射极之间的饱和电压或者 MOSFET 晶体管漏极与源极之间的电压都是一样的。所以输出特性的差别将引起直流电流 I_{DC} 的差别。在总电流一定时， $V_{CE(sat)}$ 最小的组件中通过的电流比并联在一起的其他组件中流过的电流大。一个器件中流过的电流比较大时，它上面的功率损耗将比其他器件的功耗大，于是它的半导体结的温度也会高于其他器件。对于 NPT 和 TRENCH IGBT 或者 MOSFET 这些晶体管， $V_{CE(sat)}$ 的温度系数 (T_c) 是正的，这限制了电流失配的数量，这是因为需要防止温度失控。PT IGBT 晶体管集电极与发射极之间饱和电压 $V_{CE(sat)}$ 的温度系数是负的，保持 PT IGBT 晶体管并联时电流的平衡就更加重要。（在电流为低到中等大小时，这基本上是正确的。在电流很大时， $V_{CE(sat)}$ 的温度系数 T_c 从负的变成正的）

直流电流不平衡会造成开关损耗出现变化，尤其是在器件关断时。传递特性 $I_c = f(V_{ce})$ 和 $I_b = f(V_{ce})$ 的差别也会引起功率半导体

器件的静态损耗和动态损耗产生变化。

延迟时间和开关时间的差别也会造成并联在一起的各个器件中的电流是不同的，并产生较大的开关损耗。输出特性和传递特性对温度都很敏感，也会影响并联在一起的各个器件中的电流。同一批制造出来的芯片，参数的差别较小，所以，在组件中要用同一批制造的芯片，这样可以大量地减小它们的变化。

在功率电路中，回路电感是确保并联功率器件的性能良好的关键因素。它必须尽量地小，以便减少器件关断时的电压尖峰。

各个组件的驱动器的阻抗应该一样。因为栅极驱动电路本身的阻抗是非常小的，没有多少噪音能够耦合到它上面去，除非它的回路面积很大，或者与噪声源之间存在电容性耦合。栅极与漏极/源极之间的反馈会导致振荡，尤其是并联着的器件之间的交叉反馈。栅极驱动电路阻抗的不平衡会造成器件开通和关闭过程的不对称。栅极电阻器起阻尼衰减的作用，可以消除振荡，至

少可以减少振荡。栅极电阻器也可以在各个器件相互之间起一定的隔离作用,从而减轻交叉耦合。除了栅极电阻器,在栅极连接线上加装磁珠可以非常有效地防止振荡。

图1是功率组件连接成并联的电路图。并联在一起的组件最好共用一个栅极驱动电路。原因是,这时栅极信号是同步的(每个栅极的传播延迟是一样的)。如果各个组件各自用一个栅极驱动器,各个器件在开通和关断时的延迟时间不同,会增加器件的开关时间。但是,如果延迟时间可以忽略不计,有可能把功率器件和相应的驱动器并联起来。通常的做法是调节开通和关断时的开关时间,用这个办法来减少阻尼二极管所承受的电压,并且把最高电压控制住。在开通和关断时分开使用栅极电阻器就可以做到这点。如果驱动电路的输出是分开的,每个栅极分开用电阻器,这是很容易做到的。各个功率器件使用同

样电阻值的栅极电阻器。在源极与返回端之间接一个匹配电阻器 R_s ,这样每个功率器件的输入是不同的,对于组件之间传递特性可能存在的差别所产生的不良影响,它可以起补偿的作用。如果栅极和源极返回端之间的几个电阻器还不够,可以在驱动器上装一个公共的电阻器。在并联使用时,一定要用同样型号、同一批生产出来的组件。这样可以保证所有的器件的特性很接近。

驱动器和功率电路的布置必须是完全对称的,这样可以减少所有的回路电感。所有组件最好都装在同一个散热器上,这样做时热耦合是最好的。装在散热器上的组件需要有一定间隔,充分地利用它的表面,避免出现热点,并且将散热器的冷却性能优化。在这些都做到了之后,电流可以达到这些组件总电流的百分之八十至九十,这是合情合理的。随着系统工作频率的升高,寄生参数的影响变得比在低频时更加重要。

上面讲到的那些建议都必须严格遵守。假定在组件内部的芯片并联接线已经做到最好,就要加倍小心外面的并联情况,这是合乎道理的。

下面我们来讲讲现有标准组件的局限性。有一个例子是使用尺寸为 $62\text{mm} \times 108\text{mm}$ 的标准组件,这种组件在产业界中是大家都知道的。这个组件用IGBT和MOSFET来实现功率级的一相。这种组件有许多是并联使用的,目的是实现大电流的系统。

研究一下内部的布置和控制信号回路就可以看出,上面那个开关和下面那个开关的驱动方式有很大的区别。所有并联在一起的芯片之间,在开关电平相同时,控制信号回路也存在一些重要的区别。

如图2所示,首先,栅极和发射极的控制管脚都在组件的同一边,所以下面那个开关的电流回路要长得多。在多数情况下栅极与源极的内部连接是用导线来进

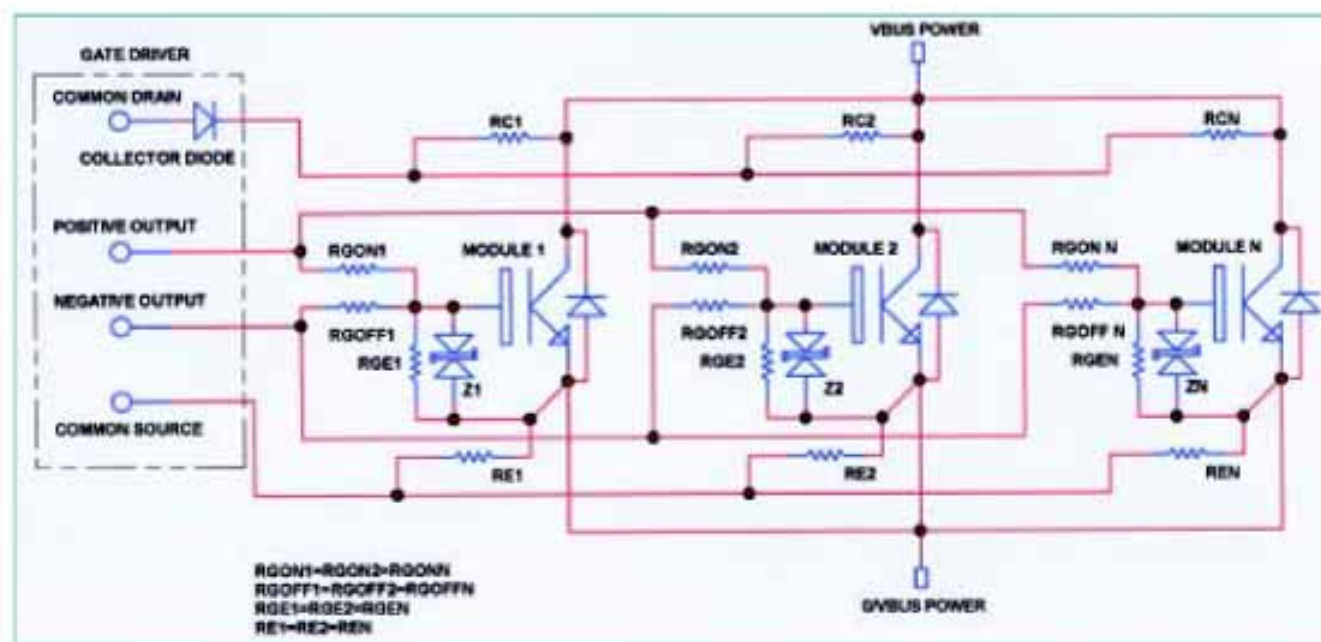


图1. 功率组件并联使用的推荐电路。

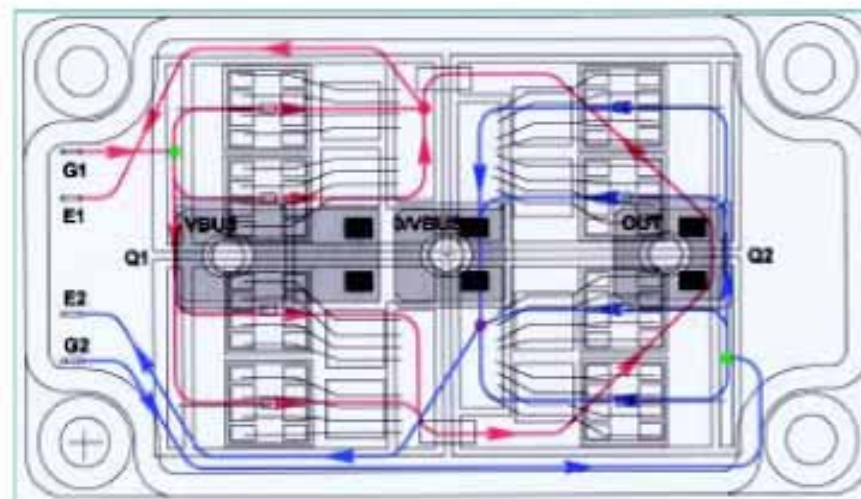


图2. 每个单元中上面的开关和下面的开关的栅极-发射极网络。

行的,上面的开关和下面的开关所用的导线长度是一样的。这样控制信号回路是匹配的,但是带来了相当大的寄生电感,这些寄生电感限制了组件只能工作在低频。由于在栅极通路上存在这种电感,当所用的功率器件速度很快时,即使在栅极偏置电压为很大的负电压的情况下,保持开关处于关断状态会有困难(由于 dV/dt 会引起开关开通),噪音产生影响成了一个令人关注的问题。栅极电感和器件输入电容合在一起产生的振荡难于消除,除非用电阻值很大的栅极电阻,但是这样又不能把快速器件的性能充分地发挥出来。

另一个令人关注的问题是功率半导体器件的栅极-发射极回路。图2中也给出了每一个单元中



图3. APT SP6 全桥组件便于器件并联使用。

上面开关和下面开关的栅极-发射极回路。每个单元由两只并联的芯片组成。可以看到,位于基片左上方的芯片的信号回路最短,而位于基片左下方的芯片的信号回路就很长。装在这两块基片上的芯片是并联在一起工作的,而基片左下方的栅极控制信号回路要经过右边的两块基片才能到达组件源极返回端子。还可以看到,在下面的开关 Q_2 ,有一个重要性差一些但仍然非常重要的回路不平衡问题。如果在几千赫兹时它的运算是令人满意的,那么当开关频率升高时,寄生电感将大量地降低性能。而且并联芯片开关损耗的不对称性会增大。但是,把源极返回端连接线直接连到芯片的上面,仍然有可能改善组件的布置,但是由于输出管脚的位置而造成的实际距离,不可能降低总的回路长度。

APT欧洲公司用同样的SP6尺寸设计制造了一种组件,开关的每个单元都有独立的栅极控制信号。每个单元是在它自己基片上,在组件中单元电路的设计是完全对称的,这样把几个组件并联起来是很简单明了的。利用这方法,

自然就可以把原来一相的设计变成全桥电路。

图4是组件的电路图,上面给出了相应的控制信号回路。外部栅极和发射极返回端的电阻器是根据两个开关单元并联使用的最好做法而使用的。其他的主要改进有:把控制栅极和源极控制端子按排在组件的两头;如图5所示,每一对连接器放在尽可能靠近功率单元的地方,功率单元是专门用于驱动。

栅极连接线和发射极连接线的长度不仅大量地缩短了,而且把各单元连接起来,这样栅极回路的电感减少了一半。用这个办法,每个单元的控制回路变成是完全对称的:上面的开关和下面的开关都是完全对称的。这种组件可作为全桥电路使用,但是在需要把组件并联起来得到大电流的情况下,是首选的元件。全桥组件的并联与同样的器件两臂并联起来是一样的。每个单元中的每块芯片都在栅极上串联了一只电阻器,它是集成在芯片上,例如IGBT的栅极上就集成有串联电阻器,或者是在基片上。对于工作在 400kHz 和高于 400kHz 的MOSFET,在组件里面,每块芯片(而不是每个单元)都有一个源极返回电阻器,进一步改善了动态性能,从基本的芯片到所有的组件,开关都是并联的。这样做是合乎道理的。从标准设计开始,要做到这些,都是很容易的。

SP6组件很薄,它的高度只有 1.7mm (工业标准组件的高度是 30mm),大量地减少了功率电路的寄生电感和寄生电阻。在这种情况下,可以充分地利用速度非常快的器件,例如超高速NPT和PT IGBT以及速度很快的APT Power

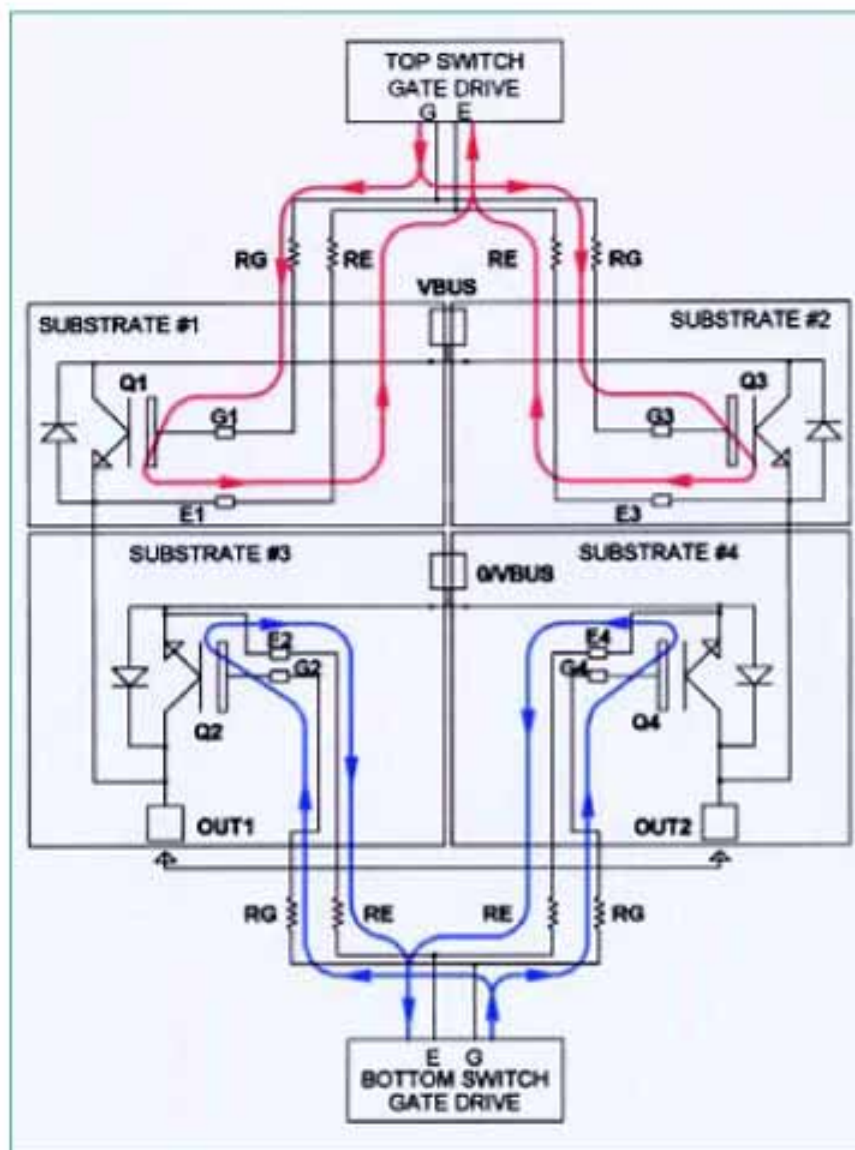


图4. 组件的电路图和相应的控制信号回路。

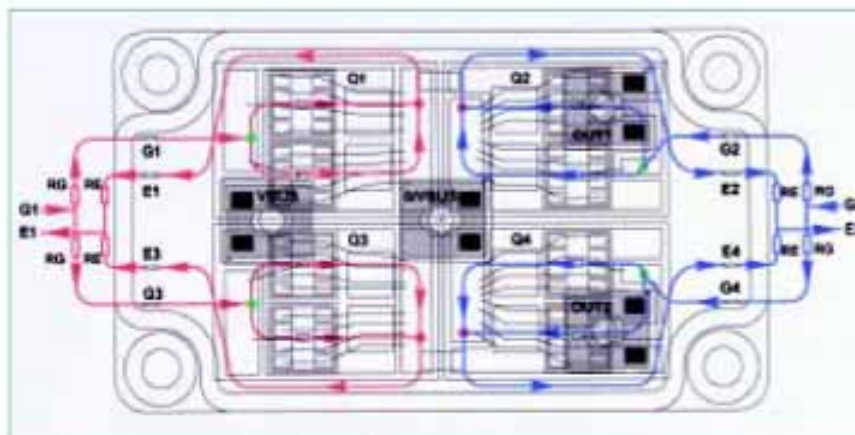


图5. 每一对连接都是放在尽量靠近功率单元的地方。

MOS 7 型 MOSFET 晶体管, 而且在器件关断时不存在电压过高的尖脉冲。我们极力建议, 在 VBUS 与 VBUS 返回端之间使用使用片状的汇流片来连接, 为组件或者几个并联在一起的组件供电。用作滤波的电解电容器和它们是分开的, 而聚丙烯电容器和速度快的那种电容器, 例如多层陶瓷电容器, 就要分散地和各个组件放在一起, 尽可能地靠近功率输出端子, 对汇流片形成的小电感回路起补偿的作用。

对于需要组件并联起来使用的功率总成, 尤其是要求频率范围在几千赫兹的高频下工作时, 高度低矮的 SP6 全桥组件是最合适的元件了。这种组件有额定电压从 100V 至 1700V、额定电流从 50A 至 200A、使用 MOSFET 和 IGBT 技术的产品。由于这种组件的结构, 能够以很高的速度推动超高速元件, 而寄生参数却很小, 不需要降低开通或者关断的速度, 就能在安全的范围内运作。可以按照客户的要求, 在氮化铝 (AlN) 基片上使用 DBC 来降低半导体结至外部的热阻。在功耗一样的情况下, 用这个办法可以降低半导体结的温度, 因而提高长期工作的可靠性, 或者说, 在半导体结温度相同的情况下, 功耗可以减少 25%。也可以要求用碳化硅 (SiC) 代替铜作基板, 来提高可靠性, 并减轻系统的重量。硅半导体器件的温度系数与基板匹配, 可以大量地减少材料中的应力, 而且在温度变化范围很大、功率变化很大的情况下, 仍然可以把组件的性能做得很好。对工作在高频范围的应用, 碳化硅 (SiC) 肖特基阻挡层二极管可以进一步降低开关损失, 提高整个系统的性能。

体积小功能强的 PowerMOSFET



将最多的性能纳入到小型封装中是 NEC Electronics 的过人之处。最新发布的新型 PowerMOSFET 器件系列就是一个很好的例子。

这些器件基于 0.25 μ m 设计标准突破性的 μ MOS-4 技术, 将所有功能融入了新的 6 引脚 WSOF 封装内, 尤其适用于尺寸和性能都有特殊要求的便携式电源应用场合。

6 引脚 WSOF 封装比已往的 SC-95 和 SOT-6 封装可以节省一半的电路板面积。当电流和功耗分别为 5A 和 1.5W 时, 其 RDS(on) 值通常为 30m Ω 。ESD 栅源齐纳保护二极管可以提供增强的保护, 使

路免受放电的影响。

新的 WSOF 系列从由 VDS 从 -12 到 +30V 的 3N 沟道和 4P 沟道器件组成。

这些新器件已经作为 NEC Electronics 全球便携设备功率管理解决方案一部分, 可应用于从笔记本电脑到 PDA、移动电话的各种产品。

www.necel.com.hk

固定频率高效充电泵



Advanced Analogic Technologies 公司推出新型固定频率的高效充电泵 AAT3119。这种充电泵在输入和输入电压上可与超小型 1 μ F 电容配合使用, 专为电池供电的便携

式应用而设计。

AAT3119 可产生高达 150mA 的电流, 输出 300mA 脉冲调制电流。该器件只需 3 个小号外接电容, 无需电感。AAT3119 的输入电压为 2.7V 至 5.5V, 适用于手机、MP3 播放器、PDA 和其他手持设备的 RGB 和白色 LED 背光。它采用 8 引脚 SC70JW 封装, 可节省电路板空间。

此款充电泵工作频率较高, 输出纹波低于其上级产品。它所

具有的热管理系统通过输出引脚感知芯片温度, 在短路时关掉电路, 因此可以随时提供短路保护。此外, 集成的软启动电路还可避免启动时过量的涌入电流。它的低电流关断特点把静态电流降低到 1 μ A 以下。

AAT3119 的正常工作温度范围在 -40 $^{\circ}$ C 至 85 $^{\circ}$ C, 样片和批量都有供货。1,000 片采购时 AAT3119 价格为 1.26 美元。

www.analogictech.com

使电池寿命更长的 D 类音频功放



德州仪器 (TI) 宣布推出一款高性能、无滤波器的立体声 D 类音频功率放大器, 该解决方案不仅能够最大限度地延长通话时间并提高音质, 而且还能使手机设计人员开

发出具有丰富音频功能的产品。与业界功能最接近的同类解决方案相比, TPA2012D2 能够将静态电流降低三分之二, 白噪声降低 80%, 其虽采用微型封装, 但却能提供极高的效率与音质, 从而满足了消费者对产品功能与小尺寸外形的需求。此外, 该器件也是 PDA、笔记本电脑、便携式 DVD 以及其他类型便携式音频设备的理想选择。

该款新型放大器是 TI OMAP 处理器的有益补充, TI OMAP 处理

器是支持诸如 MP3 与视频流等领先移动娱乐应用以及 T1 基于数字信号处理器的便携式音频播放器解决方案的首选平台, 为制造商提供了一套专门面向应用而精心优化的产品。

TPA2012D2 采用无铅 ThinQFN 封装, 采用无铅 WCSP 封装版本的样片也已开始供货, 预计将于 2005 年 3 月投入量产。

www.ti.com

2A 升压 DC/DC 转换器



凌特公司 (Linear Technology) 推出采用 ThinSOT 封装的 2A、6V、1.2MHz 升压型 DC/DC 转换器 LTC3426。LTC3426 具有 1.6V 至 4.2V 的宽输入电压范围, 可以通过两

节碱性 / 镍氢金属 / 镍镉电池和单节锂离子电池工作, 输出电压高达 5.5V, 效率也超过 90%。其 1.2MHz 恒定开关频率使设计工程师们能够防止开关噪声进入噪声敏感的电

路, 且使用微小的电容器和电感器。高效率开关和纤巧型 ThinSOT 封装更使 LTC3426 能在外形尺寸非常紧凑的情况下提供大电流升压能力, 非常适用于空间受限的应用。

LTC3426 的 100mΩ 开关在重负载时能够提供高效率。它采用 3.3V 电源, 可以在 5V 时产生高达 800mA 的输出电流。防振铃电路在处于断续模式时通过衰减电感器来降低产生 EMI 的问题, 内部软启动则能减少浪涌电流。

采用 ThinSOT 封装的 LTC3426ES6 有现货供应, 以 1,000 片为单位批量购买, 每片起价为 1.75 美元。

www.linear.com

公司名录

公司名称	页码	公司名称	页码
Aavid Thermalloy	27	LEM	36
Advanced Analogic Technology	47	Linear Technology	7,38,39,48
Advanced Power Technology	9,43	Matsushita Electric Industrial	27
Agilent	8	Micrel	C3
Alaborg University	25,27	Microsemi	2
Chinese Academy of Science	26	Mitsubishi Electric - Japan	25,27,40
Cooper Bussmann	25	NEC Electronics	47
CPSS (China Power Supply Society)	6	ON Semi	8,24,26
DAIHEN	24,26	PCIM China 2005	8,13,21
Eupec	27	Power Integrations	11
Fairchild	C2,14,24,27	Powersem	20
Ferdinand-Braun-Institut fuer Hoechstfrequenztechnik	27	PSMA (Power Sources Manufacturers Association)	6
Fuji Electric Advanced Technology	24	Semikron International	25
Fuji Hitachi Power Semiconductor	26	Shanghai Centre for Scientific and Technological Exchange (SSTEC)	22
Fukuryo Semicon Engineering	27	Shanghai New International Exposition Center (SNIEC)	28
Guangdong Meizhi Compressor	25	Shenzhen Onstone Technology	25
Haler	8	STMicroelectronics	24,27
Hiroshima National College of Maritime Technology	24,26	Texas Instruments	5,27,47
Hitachi	25	Tyco Electronics Power Systems	24,27
Infineon Technologies	24,27	University of Applied Sciences	27
International Rectifier	C4,12,24,25,32	Yamaguchi University	24,26
Intusoft	6	Zhejiang University	24
iSuppli	18,26	ZM Communications	28
Kobe University	26		
Kyungnam University	24,26,29		

* 粗体为广告厂商

功率、连接以及防护

Micrel 公司是全球主导的功率、连接以及防护用 IC 制造商, 其解决方案被广泛地应用于世界各地的模拟、以太网以及高频产品市场。产品涵盖: 先进的混合信号、模拟和功率半导体; 高性能通讯、时钟管理、以太网开关以及物理层收发器 IC 等。公司的客户遍及企业级、消费类、工业用、移动、电讯、汽车以及电脑领域产品的主导制造商。公司总部和主要的晶圆制造工厂设在美国加州圣何塞市, 并在美洲、欧洲以及亚洲设有多个地区销售和支持办事处以及先进技术设计中心。

无论承担何种重任 绝无托辞取巧

Micrel 视任务为第一目标, 如何帮助客户取得成功是我们一直秉承的准则。本公司以灵活变通的思想全面完善了内部运作流程, 以便针对客户不断变化的需求做出迅速的反应。本公司一流的销售、客户服务以及技术支持团队随时待命, 助您达成不断攀升的业务目标。

有关详情, 请联络 Micrel 驻中国办事处或浏览本公司网址:
 深圳市福田区福华一路国际商会大厦 B 座 712 室
 电话: (86) 755-8302 7618
 电邮: micrelchina@micrel.com
www.micrel.com/corporate

MICREL

www.micrel.com

代理商:

富昌电子:
 深圳 (86) 755-83669266
 北京 (86) 10-68578227
 上海 (86) 21-64956484
 香港 (852) 24206238

捷龙国际:
 深圳 (86) 755-83438383
 北京 (86) 10-62101671
 上海 (86) 21-62372252
 香港 (852) 27351736

联强国际:
 深圳 (86) 755-83342722
 北京 (86) 10-82253522
 上海 (86) 21-64691773

力合科技:
 深圳 (86) 755-83867700
 北京 (86) 10-68727716
 香港 (852) 34212608

格磊科技:
 深圳 (86) 755-83783148
 北京 (86) 10-68578227
 上海 (86) 21-64956484

壹强电子:
 深圳 (86) 755-25155888
 北京 (86) 10-62358916
 上海 (86) 21-82121087

艾睿电子:
 深圳 (86) 755-83592920
 北京 (86) 10-85282030
 上海 (86) 21-28932000
 香港 (852) 24642112

国际集成电路

中国深圳
 地址: 高安路会展中心
 时间: 2005年4月4-5日
 展位号: B41
 中国北京
 地址: 嘉里中心饭店
 时间: 2005年4月8-9日
 展位号: B8

欢迎莅临第十届国际集成电路研讨会
暨展览会IR之展馆：
IIC Shenzhen (展馆号：E1)
日期：2005年4月4-5日
地点：中国深圳市福田区福中三路
中国深圳高交会展览中心D馆
IIC Shanghai (展馆号：8K02)
日期：2005年4月12-14日
地点：中国上海市虹桥开发区娄山关路88号
中国上海国际展览中心一楼

功率管理的领袖 锐意创新的先锋

50多年来不断推出技术尖端的功率管理方案

- 1947 IR 开业，推出硒整流器
- 1950**
- 1954 把锗整流器推入市场
- 1959 成为可控硅整流器(SCR)的先驱
- 1960**
- 1962 推出新的外延工艺
用于制造业界的高压SCR
- 1970**
- 1979 率先推出可行的MOSFET
功率晶体管
- 1980**
- 1980 推出高度可靠的半导体功率
器件，用于航天技术
- 1983 率先推出商业上可行的
高压功率集成电路
- 1990**
- 1996 推出把MOSFET和肖特基
二极管封装在一起的产品
- 2000**
- 2000 推出在晶圆上进行封装的
技术 (FlipFET™)
- 2001 发明用于直流-直流转换器的
集成电路 (iPOWER™)
- 2002 推出用于运动控制的综合性
设计平台 (iMOTION™)
发明首个双面安装的封装
(DirectFET™)
发明可以扩展的多相结构，用于
直流-直流降压转换器 (xPHASE™)
- 2003 推出 iMOTION™ 数字控制
集成电路
- 2004 推出照明集成电路新产品



想起IR, 便想到了 功率管理的创新

过往50多年来，工程人员一直都依靠国际整流器公司(International Rectifier)的标准技术，将原始未曾改造过的电力转变成为干净、高效的能源，用于家用电器、卫星、汽车、便携电子、电脑运算、电讯以及其它多种系统之中。

已为当今业界广泛应用的基本HEXFET®功率MOSFET技术即是一个实例。

更多的期待

期待——优异的标准硅产品、尖端的线路设计、控制架构、封装及应用的实用知识

期待——

创新的 功率半导体技术
创新的 专用芯片组
创新的 封装设计
创新的 功率系统架构

**国际整流器公司提供
金质标准的产品，能够帮助你的
设计实现全面的突破。**

请立即联络我们的分销商或各地办事处，
或浏览我们的网址www.irf.com.cn，
我们随时为您服务。

国际整流器公司

北京	电话：86-10-6803 8195	传真：86-10-6803 8194
上海	电话：86-21-6360 8811	传真：86-21-6360 3771
深圳	电话：86-755-8368 3686	传真：86-755-8368 3690
香港	电话：852-2803 7380	传真：852-2540 5835

如需更多资料，请浏览网址www.irf.com.cn
或电邮至irasia@irf.com

International
IR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER