

Power Systems Design

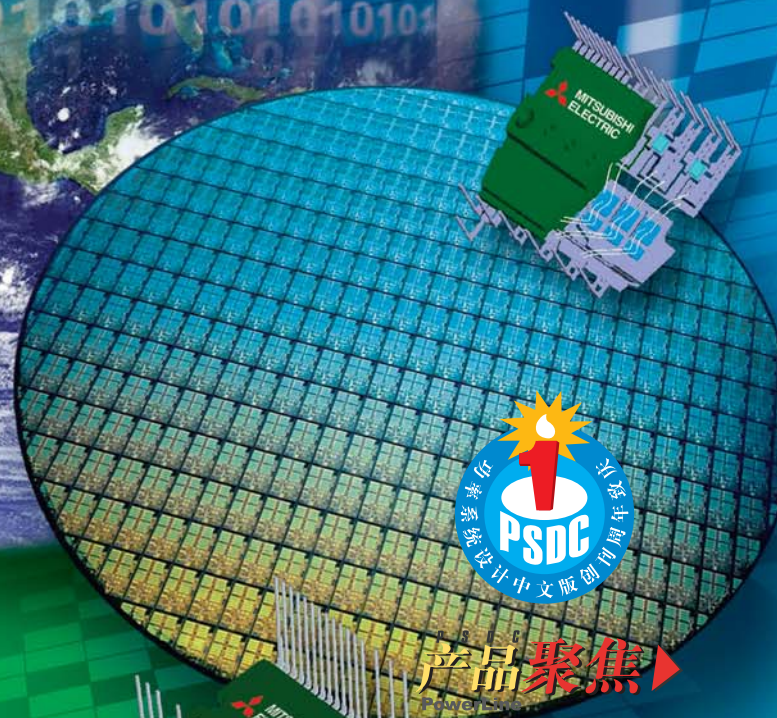
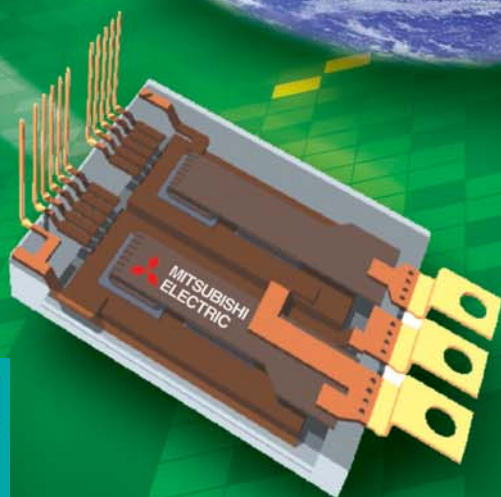
CHINA

功率控制 智能运动

January/February 2006

功率系统设计

功率器件集成



产品聚焦

精英观点
PowerPlayer

技术访谈
TechnTalk

市场观察
工业电子



完整的准谐振开关电源 QRC SMPS 完备的飞兆半导体解决方案



专为 80W-250W AC/DC 设计带来更高的效率和更低的 EMI

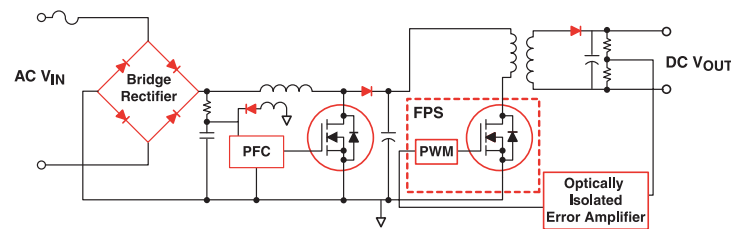
针对噪声敏感应用的电源设计，可选用绿色
飞兆功率开关 (FPS™)：

- 优化的准谐振转换器 (QRC)
- 集成 PWM 和雪崩耐用型 SenseFET
- 先进的脉冲工作模式，待机功耗小于 1W

使用飞兆半导体的 QRC SMPS 解决方案，
您将可以用更少的元件实现更高的效率！

元件编号	P _{O(MAX)} (W) 85-265V _{AC}	尖峰电流 极限点 (A)	R _{DS(ON)} 最高 (Ω)
FSCQ0565RT	60	3.5	2.2
FSCQ0765RT	85	5	1.6
FSCQ0965RT	110	6	1.2
FSCQ1265RT	140	7	0.9
FSCQ1465RT	160	8	0.8
FSCQ1565RT	170	8	0.7
FSCQ1565RP	210	11.5	0.7

用于准谐振开关转换器的绿色 FPS



只有飞兆半导体能够提供完整的 SMPS 解决方案——包括光隔离误差
放大器、PFC 控制器、SuperFET™ MOSFET、桥式整流器、二极管、
在线工具，以及全球功率资源设计中心，全速加快您的 AC/DC 设计进度。

www.fairchildsemi.com

the
power
franchise™

查询飞兆半导体 AC/DC 解决方案和设计工具的
更多信息，或订购有关的评估板，请访问网站
www.fairchildsemi.com/acdc/1。

功率系统设计

刊首语 4

产业新闻

Zetex 在华成立第一家办事处	6
Methode Network 总线产品部在上海开设设计和制造设施	6
Microsemi 公司收购 Advanced Power Technology	6
安森美半导体扩充高效产品开发中心	6
意法半导体在 IEDM 2005 大会公布最小的 NOR 闪存单元	8
XILINX 与联华将长期代工关系扩展至 65NM 及更精密工艺	8
英飞凌将便携式设备调谐器集成电路功耗和面积降低一半	8
Magnetek 750W 和 850W 电源获得 UL 标志	8

产品聚焦

适用于功耗敏感应用的全球首个混合信号 FPGA 10

精英观点

利用模块来填补“经验缺口”——Dave B. Bell, 总裁, Linear Technology 12

市场观察

为未来的数据中心供电——Chris Ambarian, 高级分析师, iSuppli Corporation 14

技术访谈

节能和低成本是我们追求的目标——专访 Power Integrations 16

封面故事

功率器件的集成——Toru Araki, Robert Wiatr, Mitsubishi Electric Corporation 18

PCIM China 2006 专区

PCIM China 2006 会议日程 23

工业电子专题

亮度可调的高效 LED 驱动器——Fabio Cacciotto, Giuseppe Di Stefano, STMicroelectronics	34
用于驱动压电器件的放大器集成电路——Sam Robinson, 资深应用工程师, Apex Microtechnology Corporation	38
检测危险电压的电压检测仪——Thomas Peyrouzet, 传感器市场部, ABB Entrelec - Control Division	40
用于大功率产品的模块化逆变器——Paul Newman, 总经理, Semikron United Kingdom	42

新产品 46

《功率系统设计》中文版编委会成员



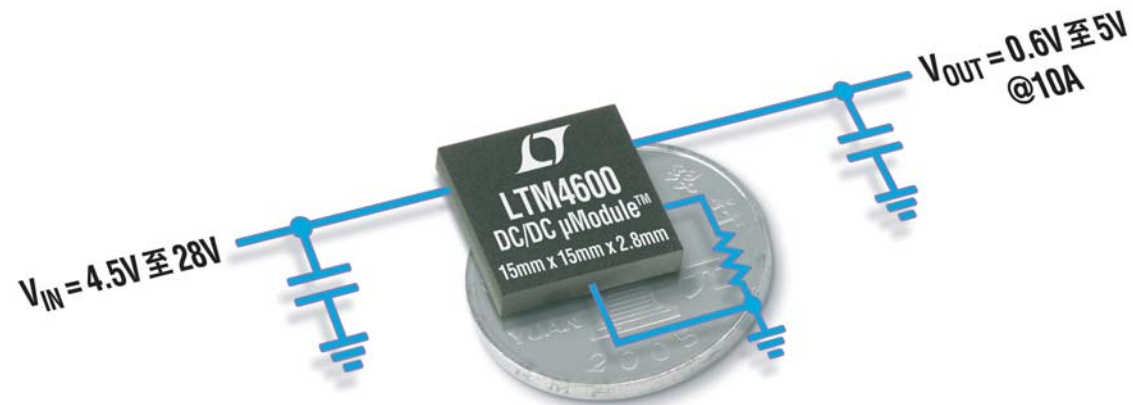
Arnold Alderman
Jeff Ju
吴昕
Alex Lidow
Davin Lee
Dave Bell

Anagenesis
飞兆半导体公司
英特尔
国际整流器公司
Intersil
凌特公司

Ralf J. Muenster
Paul Greenland
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Michael Wang

Micrel
国家半导体
安森美半导体
Power Integrations
德州仪器

即用型 10A 电源



完整、快速且随时可用

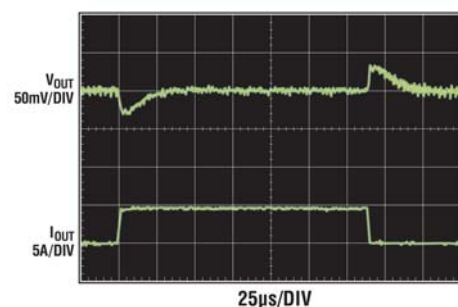
LTM®4600 是一款具有一个内置电感器的完整 10A 开关模式降压电源，可支援功率元件和补偿电路。凭借高集成度和同步电流模式操作，该 DC/DC μModule™ 在一个纤巧、扁平的表面贴封装中提供了高功率，并实现了高效率。在凌特公司的严格测试和高可靠性工艺的支持下，LTM4600 将使您下一个电源的设计和布局得以简化。

▼ 特点

- 15mm × 15mm × 2.8mm LGA 封装和 15°C/W θ_{JA}
- 无铅 (e⁴)，符合 RoHS 标准
- 只需要 C_{BULK}
- 标准版本和高压版本：
 - LTM4600EV: 4.5V ≤ V_{IN} ≤ 20V
 - LTM4600HVEV: 4.5V ≤ V_{IN} ≤ 28V
- 0.6V ≤ V_{OUT} ≤ 5V
- I_{OUT}: 10A DC，14A (峰值)
- 并联两个 μModule 可获得 20A 输出

超快瞬态响应

2% ΔV_{OUT} (在一个 5A 阶跃的条件下)



V_{IN} = 12V, V_{OUT} = 1.5V, 0A 至 5A 负载阶跃
(C_{OUT} = 3 × 22μF 陶瓷电容器, 470μF POS CAP)

▼ 查询详情

www.linear.com.cn/micromodule

免费样品：www.linear.com.cn

电话：(852) 2428-0303

传真：(852) 2348-0885

电邮地址：info@linear-tech.com.hk



LT、LTC、LT、LTM 和 PolyPhase 是凌特公司的注册商标。
μModule 是凌特公司的商标。所有其他商标是各自拥有者的产权。



凌特有限公司 Linear Technology Corporation Ltd. www.linear.com.cn
香港电话：(852)2428-0303 北京电话：(86)10-6801-1080 上海电话：(86)21-6375-9478 深圳电话：(86)755-8236-6088

艾睿电子亚太有限公司 Arrow Asia Pac Ltd. www.arrowasia.com
香港电话：(852)2484-2484 北京电话：(86)10-8528-2030 上海电话：(86)21-2893-2000 深圳电话：(86)755-8359-2920

安富利电子元件部 Avnet Electronics Marketing www.avnet.com
香港电话：(852)2410-2766 北京电话：(86)10-8225-5170 上海电话：(86) 21-6123-4711 深圳电话：(86)755-8378-1886
骏龙科技有限公司 Cytech Technology Ltd. www.cytech.com
香港电话：(852)2375-8866 北京电话：(86)10-8260-7990 上海电话：(86)21-6440-1373 深圳电话：(86)755-2693-5811
泛姆尼克(上海)有限公司 Farnell-Newark InOne www.farnell-newarkinone.com
香港电话：(852)2268-9888 北京电话：(86)10-6238-5152 上海电话：(86)21-5866-0508

Power Systems Design
CHINA

功率控制 智能运动

功率系统设计

Viewpoint 4

Industry News

Zetex Semiconductors has opened its China office in Shenzhen 6
Methode Network Bus Products Opens Bus Bar Design and Manufacturing Facility in ShangHai, China 6
Microsemi To Acquire Advanced Power Technology, Inc. 6
ON Semiconductor Expands Power-Efficiency Development Center 6
STMicroelectronics Unveils Smallest NOR Flash Cell at IEDM 2005 8
XILINX and UMC Extend Long-Time Manufacturing Relationship to 65nm & Below 8
Infineon Reduces Power Consumption and Footprint Area of Tuner ICs for Portable Applications by 50 Percent 8
Magnetek 750W and 850W Power Supplies Earn "UL" Mark 8

产品聚焦

World's first mixed-signal FPGA designed for the power sensitive applications 10

精英观点

Filling the "Experience Gap" with Modules — Dave B. Bell, President, Linear Technology Corporation 12

Marketwatch

Powering Next Year's Data Center — Chris Ambarian, iSuppli Corporation 14

技术访谈

Energy Saving and Low Cost are the Goal that we Pursue — Interview Power Integrations 16

Cover Story

Integration of Power Devices — Toru Araki and Robert Wiatr, Mitsubishi Electric Corporation 18

PCIM China 2006 Special Section

PCIM China Conference Program 23

Focus on Industrial Electronics

High brightness LEDs driver with dimming feature — Fabio Cacciotto, Giuseppe Di Stefano, STMicroelectronics 34
Amplifier ICs Driving Piezo Electric Devices — Sam Robinson, Senior Applications Engineer, Apex Microtechnology Corporation 38
Voltage Detector for Dangerous Voltage — Thomas Peyrouzet, Sensors Marketing Department, ABB Entelec-Control Divisio 40
Modular Inverters for High Power Applications — Paul Newman, Managing Director Semikron United Kingdom 42

New Products 46

Power Systems Design China Steering Committee Members

Member

Arnold Alderman
Jeff Ju
Wu, Xin (Wilson)
Alex Lidow
Davin Lee
Dave Bell

Representing

Anagenesis
Fairchild Semiconductor
Intel
International Rectifier
Intersil
Linear Technology

Member

Ralf J. Muenster
Paul Greenland
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Michael Wang

Representing

Micrel
National Semiconductor
ON Semiconductor
Power Integrations
Texas Instruments



Power Systems Design

功率系统设计

AGS Media Group

中国广东省深圳市福田区东园路台湾花园西座5D
邮编: 518033
info@powersystemdesignchina.com
www.powersystemdesignchina.com

编辑主管——功率系统设计授权

Bodo Arlt – Dipl.-Ing
Bodo.Arlt@powersystemdesign.com

主编——功率系统设计中文版

刘洪
powersdc@126.com
电话: 010-66034862 13651220041

出版人

Jim Graham
Jim.Graham@powersystemdesign.com

合作出版人

Julia Stocks
Julia.Stocks@powersystemdesign.com

管理和制作

新动向广告公司
地址: 中国广东省深圳市福田区东园路
台湾花园西座5D
邮编: 518033
电话: 0755-82244000

发行管理

circulation@powersystemdesignchina.com
电话: 0755-82240466

广告业价格、尺寸和文件要求可访问:
www.powersystemdesignchina.com

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

版权所有: Jan/Feb 2006
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@powersystemdesignchina.com

第二卷, 第一期



工业电子控制系统的技术要求 and 解决方案



虽然消费和工业电子中控制系统的技术要求多种多样, 但两者之间仍有很多相似之处。市场趋势表明, 创新研究、先进硅工艺、更高集成度、更小的封装、无铅化和绿色规划正成为开发新的成功电子产品的关键。半导体制造商所面临的更加紧迫的市场需求是新技术的实现和新设计的驱动。此外, 客户对新器件的一个主要需求是更高的器件精度或更好的系统精度。通过利用更好的混合信号部件及更强的数字处理能力可以获得这种精度。为了保持具有竞争力的市场优势, 半导体制造商必须有能力在更小的封装上更多地兼顾这些需求, 而且还要减少功耗和降低成本。

本期的专题是工业电子, 我们准备了6篇文章。STMicroelectronics的文章介绍了亮度可调的高效LED驱动器, 这种高效发光LED驱动适用于景观照明、路灯、汽车刹车灯、码头照明、园林照明、大型显示器等照明应用, 也能为居室照明、装饰设备和建筑照明等应用带来好处。Apex Microtechnology介绍了可用于工业和医疗设备领域应用的驱动压电器件的放大器集成电路, 有助于客户用该系列简化设计问题。Fairchild Semiconductor提供的文章介绍了快速体二极

管MOSFET, 这种器件可用于镇流器设计, 利用更少的电能发出更强的光; 同时, 它们还要能在非常苛刻的条件下工作, 例如, 输入电压的变化范围很宽, 以及不断变化的外界温度。Infineon Technologies的文章同样介绍了有关镇流器的设计问题, 采用文中推荐的产品可以设计线路简单且高效的电子镇流器。新型荧光灯电子镇流器控制芯片的控制理念包含了一套独特的特性和全面的功能, 可以用最少的外部元件实现单个或多个灯管的控制, 实现高效的性能优化。ABB Entlelec-Control Division向大家推荐了一种针对铁路应用的检测危险电压的电压检测仪。这种电压检测仪平均工作时间可达到100万小时, 采用了两块独立而相同的电路板, 可保证仪器工作在最佳状态, 有助于进行预防性定期维护。在关于大功率产品模块化逆变器的文章中, Semikron介绍了一种额定值从320A到1550A的大功率配置, 模块化的功率系统可以给用户带来缩短交货时间和降低成本的好处。这种结构紧凑、容易维护、使用灵活、强迫强制风冷的逆变器, 工作电流范围可从300A到1550A。此外, 精英观点栏目还发表了Linear Technology总裁的文章——利用模块来填补“经验缺口”。

我们希望这些文章对您有用, 帮助您在效率方面取得新的成功。

祝您和您的设计走向成功!

刘洪

主编

《功率系统设计》中文版

powersdc@126.com

为您打造涡轮瞬态响应性能

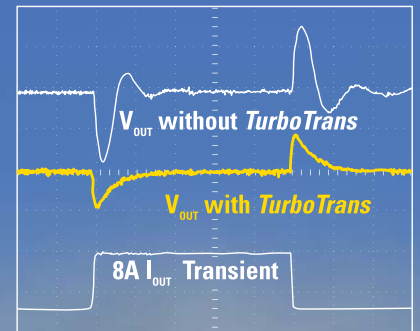
完美集成新型T2电源模块与TurboTrans™ 技术

在电源设计过程中繁琐地添加电容感到厌倦了吗? 具备TurboTrans™ 技术的第二代PTH模块T2系列是您理想的选择。该项专利*技术在满足DSP、μP、ASIC以及FPGA严格的瞬态负载要求的同时, 还可将所需的输出电容降低达8倍。

TI · 高性能 · 模拟

立即订购样品!
www.ti.com/T2-a

- TurboTrans 技术
- 1.5% 输出稳压
- 封装尺寸缩小 50%
- SmartSync 同步
- 宽输入电压范围 (4.5V~14V)
- Auto-Track™ 排序技术



TurboTrans, Auto-Track, Technology for Innovators and the red/black banner are trademarks of Texas Instruments. * Patent pending. 1276A0

© 2006 TI

Zetex 在华成立第一家办事处

Zetex 在深圳成立其在华的第一家办事处为使用其各种模拟半导体解决方案的客户提本地化的服务和技术支持。

Zetex 首席执行官 Bob Conway 在开业典礼上表示：“很明显，中国是整个消费电子产品的重要制造基地。我们独特的节能器件可以为中国的制造商创造更多的效益。新办事处的成立是我们非常



重要的战略决策。我们在这个地区拥有许多重要客户，我们希望

能和他们更加贴近，从而为他们提供尽善尽美的服务和支持。”

15 年来，Zetex 在亚太地区扮演着积极的角色。该公司于 1989 年在香港成立办事处，而后于 1995 年在成都建立了一家合资生产厂，在这一地区拥有庞大的分销和代理网络。

www.zetex.com/china/index.asp

Methode Network 总线产品部在上海开设设计和制造设施

Methode Electronics 公司总线产品部宣布，其新的设计和制造母线和定制电源分布解决方案的设施已中国上海投入使用。新的 60,000 平方英尺的设施将为亚太区日益增长的电源分布市场服务。新的上海工厂将与目前美国伊利诺州 Rolling Meadows 的 60,000 平方英尺设施共同扩充生产能力，以满足全球用户对电源分布系统产



品的快速增长需求。

Methode 新的中国工厂完全由

Methode Electronics 公司拥有，位于上海浦东的一所新型专用厂房内。所有母线的制造工艺，包括冲压、机加工、制作、迭片、粉末涂层和最后的测试均在这个设施中完成。最初的小批量生产在 2005 年 11 月 15 日开始，年 12 月 5 日开始全面量产。

www.methode.com

Microsemi 公司收购 Advanced Power Technology

Microsemi 公司和 Advanced Power Technology, Inc.(APT) 宣布签署收购协议。通过此次收购，全球领先的高性能模拟和高可靠性半导体解决方案制造商 Microsemi 将扩充其 RF 市场、国防 / 航空航天和医学市场的模拟混合信号高可

靠性产品线。

两家高性能模拟公司的合并并将把 RF 产品划分为细分终端市场和用于国防 / 航空航天和医学市场的高可靠性产品。APT 在高性能 RF 和开关电源半导体的设计、制造和销售方面具有独到的优势。

APT 关注的焦点是大功率、高速度功率半导体市场，其 RF 和电源开关将大大扩充 Microsemi 现有产品渠道的产品线。此外，APT 在用于从笔记本到军用等未来系统的硅碳化物技术开发方面具有明显的优势。

www.microsemi.com

安森美半导体扩充高能效产品开发中心

安森美半导体 (ON Semiconductor) 宣布计划将其美国亚利桑那州 Chandler 的电源转换集成电路开发中心的人员和面积扩充一倍，以体现其持续为消费、计算和办公室电子产品开发高能效电源管理元件的承诺。

2005 年年底，Chandler 的设施面积增至 16,000 平方英尺，还将新设近 20 个电源集成电路工程职位。Chandler 中心是安森美半导体全球 8 个设计中心之一，主要工作为研究、设计和测试高能效集成电路和电源解决方案，用于交流

和直流电源转换。这中心设计的元件采用独特和专有技术，以最小能耗将墙壁插座或电池的电源转换应用于数字消费或计算机电子产品。

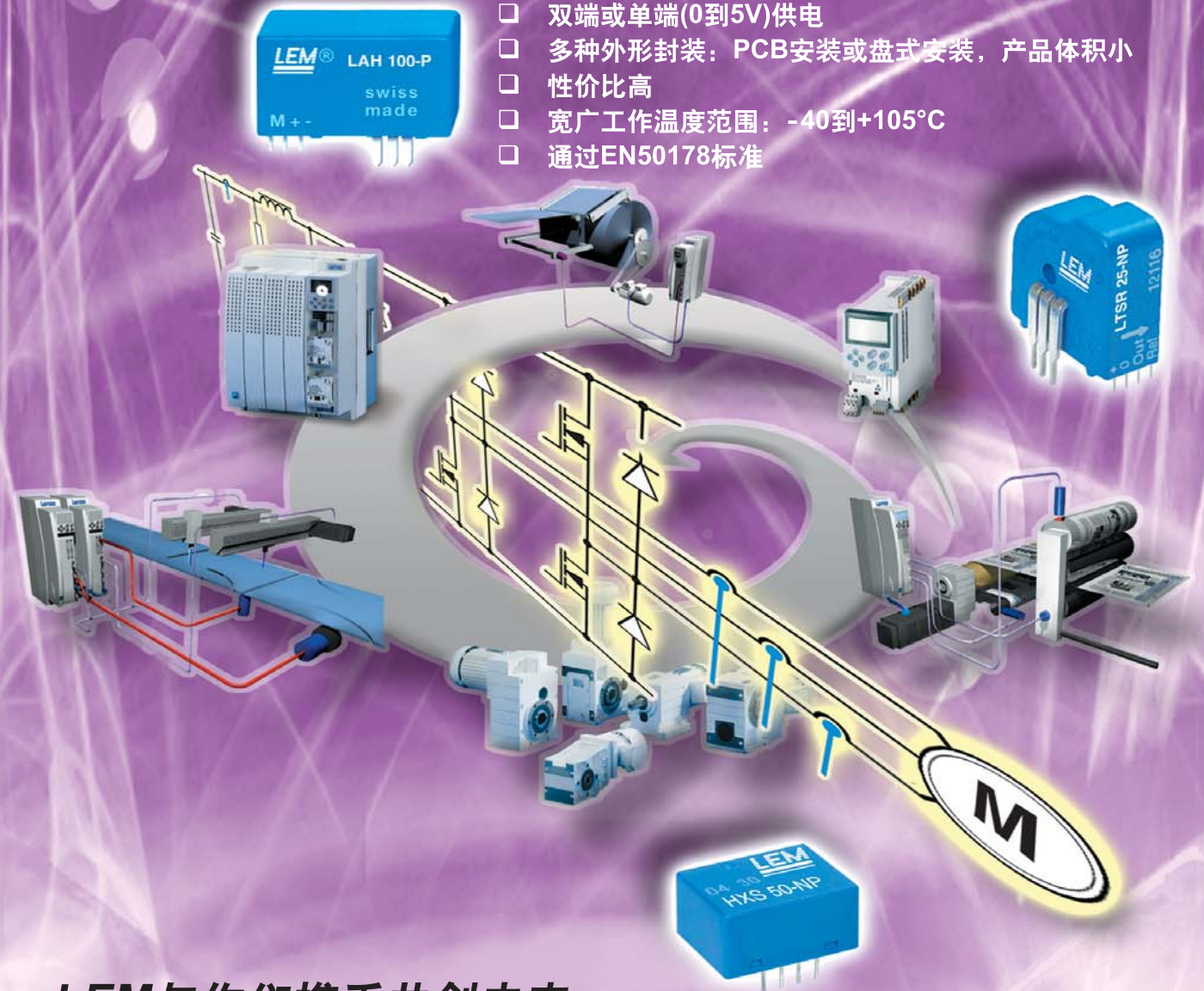
www.onsemi.com/PowerSolutions/home.do?lang=zh-cn

LEM 电流传感器，电机驱动最佳解决方案

在电机驱动领域，LEM 为电机保护和控制提供电流测量控制解决方案。

多种性能指标选择：

- ☐ AC 和 DC 电流测量，0.1 到 2000A_{RMS}
- ☐ Hall 开环闭环原理传感器
- ☐ LEM 的 ASIC 技术，提升产品性能（精度、温漂等）
- ☐ 双端或单端 (0 到 5V) 供电
- ☐ 多种外形封装：PCB 安装或盘式安装，产品体积小
- ☐ 性价比高
- ☐ 宽广工作温度范围：-40 到 +105°C
- ☐ 通过 EN50178 标准



LEM 与你们携手共创未来！

北京莱姆电子有限公司

地址：北京空港工业区 B 区标准厂房 1 号楼 邮编：101300

电话：+86-10-80483178 传真：+86-10-80484303 E-mail: bj@lem.com

<http://www.lem.com.cn>

LEM
At the heart of
power electronics

意法半导体在 IEDM 2005 大会公布最小的 NOR 闪存单元

意法半导体 (ST) 参加在华盛顿 DC 特区举办的 2005 年国际电子器件大会 (IEDM)，为本届大会带来 13 篇独立创作和合作创作的科技论文，包括展示世界上存储单元最小 (0.042 平方微米) 的 65 nm NOR 闪存技术和一个创新的 HBT (异质

结双极晶体) 体系结构，HBT 符合了高性能低成本的基于 RF CMOS 平台的最苛刻的应用开发要求。

ST 负责前端技术及制造的公司执行副总裁 Laurent Bosson 表示：“我们参加本届 IEDM 大会的规模和范围再一次证明了 ST 的研发

实力和引领创新的能力，以及 ST 推进先进半导体技术产业化的做法。这种超高水平的研究技术还证明 ST 能够与 Crolles2 联盟合作伙伴以及来自其它国家的世界一流的研究机构密切合作。”

www.st.com

XILINX 与联华将长期代工关系扩展至 65NM 及更精密工艺

可编程逻辑解决方案的全球领先供应商赛灵思公司与全球领先的半导体代工厂商联华电子宣布，将其长期战略合作关系扩展至包括 65nm 及更精密工艺的技术开发。为了准备制造下一代赛灵思 FPGA，双方通过联合研发已经在联华电子在台湾台南的 300mm 加工厂制造出 65nm 原型晶圆，其中包括实际可编程逻辑电路。此外，



两家公司还宣布已进入将来开发

45nm FPGA 的前期工艺定义阶段。

十多年以来，赛灵思一直依靠联华电子作为其可编程芯片大批量生产的首要制造商，包括最近的 90nm 芯片。以累计销售收入计算，在 90nm 晶圆总发货量方面，联华电子在所有代工厂中独占鳌头，赛灵思则供应了世界上 70% 以上的 90nm FPGA。

www.xilinx-china.com

英飞凌将便携式设备调谐器集成电路功耗和面积降低一半

英飞凌科技股份有限公司在上海举办的数字消费电子产品与技术研讨会暨展览会上展出了高性能、低功耗调谐器集成电路 TUA6041 和 TUA6045。它们是专门针对笔记本电脑、U 盘和 PDA 等便携式设备而研制的。这两款集成电路是业界首款工作电压低至 3V 的单转换调

谐器，其功耗和散热量仅为现有调谐器的一半。为了满足便携式终端设备对空间日益苛刻的要求，TUA6041 和 TUA6045 将 RF (射频) 和 IF (中频) 功能集成在一颗芯片上，从而提高了系统的可靠性，同时将调谐器集成电路的面积降低一半左右 (达到 49mm²)。

英飞凌通信事业部调谐器系统部总经理 Giuseppe Calarco 表示：“我们全新的调谐器集成电路能够全面满足便携式电视接收器对空间、性能和功耗的要求。目前，全球各地使用的 1,200 万台陆地数字电视机和机顶盒中，80% 采用了英飞凌提供的调谐元件。”

www.infineon.com/cn

Magnetek 750W 和 850W 电源获得 UL 标志

Magnetek 公司宣布其最新的“HP”电源系列已获得保险商实验室 (UL) 的认证标志。Magnetek 超小型 HP750 和 HP850 AC-DC 电源模块分别可提供 750 和 850W 的输出，也符合 PoE 和 IEEE 802.3AF 标准。两个部件在频率为 47 到 63Hz 条件下的输入电压为 85 至 264Vac，适

用于独立运行，还可在电信网络、数据存储系统、高端服务器、医学和其它急需应用的分布式电源系统中作为模块前端配置。

HP750 和 HP850 模块的厚度为 1U，封装功率密度分别每立方英寸 9.38 和 10.63W，具有 N+1 冗余热插拔能力。

www.magnetekpower.com

展览信息

- APEC 2006 Dallas: 美国德州, 2006 年 3 月 19-23 日
(www.apec-conf.org)
- PCIM China: 2006 年 3 月 21-23 日, 上海
(www.pcimchina.com)
- PCIM Europe: 2006 年 5 月 30-6 月 1 日, 德国纽堡
(www.pcim.de)

困扰于变压器的设计吗?



解决方案 - PI 变压器设计师

PI 变压器设计师是由 PI 公司制作的新的变压器设计工具软件，用于简化开关电源变压器的设计。先进的算法可以帮助您首次设计的变压器就可以正常工作，同时可以产生详尽的变压器绕制说明。

- 完整的变压器绕组绕制说明
- 优化的变压器引脚设计，使 PCB 板布局更加简单容易
- 巧妙的屏蔽绕组的选择改善了 EMI 性能

下载 PI 专家设计软件

PI Expert™ Suite 设计软件缩短了您开关电源的设计时间，使您的产品更快进入市场



- 简单的图形用户界面
- 只需三个简单的步骤来完成您的设计
- 可以以低成本或高效率来优化您的设计
- 采用 PI 集成电路实现 AC-DC 和 DC-DC 应用中的低成本高效设计



可在以下网址马上下载 **PI Expert Suite** 软件或预定免费的光盘 www.powerint.com/expert6



功率变换领域的革新™

适用于功耗敏感应用的全球首个混合信号FPGA

在单芯片可编程系统芯片中前所未有地集成模拟外设、闪存和FPGA架构，为产品设计赋予崭新定义。

单芯片FPGA解决方案的领导厂商 Actel 推出全球首个混合信号FPGA系列产品——Fusion™ 融合可编程系统芯片 (PSC)，能满足系统工程人员对于能简化设计的器件的需求，并且全面释放其创造力。

取代高成本的分立器件

在单片可编程系统芯片上集成混合信号模拟电路、闪存和FPGA架构，Actel的Fusion融合器件能让设计人员迅速从概念走向完整的设计，并在市场推出功能丰富的系统。Actel Fusion融合了可编程系统芯片为应用带来可编程逻辑的优势，范围涵盖功率管理、智能电池充电、时钟生成和管理及电机控制等，而这些应用到目前为止只能由价格高昂和浪费空间的分立模拟元件或混合信号ASIC解决方案来实现。

Actel Fusion 可编程系统芯片为系统开发带来许多崭新功能，允许设计人员在单个器件中集成多项功能，并在现场或深入生产过程中提供升级的灵活性。Actel Fusion 器件是理想的解决方案，能取代成本高昂和费时的混合信号ASIC设计。

适用于功耗敏感应用

Actel Fusion 器件集成了频率高达600ksps且可配置的12位逐次逼近(SAR)模数转换器(ADC)。这



种模拟电路非常灵活，能支持MOSFET栅极驱动输出和多个模拟输入，输入电压在-12V到+12V之间，更可选配预调器，以便对各种模拟系统直接连接及控制，如电压、差分电流或温度的监控等。

Actel Fusion 可编程系统系列是唯一包含嵌入式闪存的可编程逻辑解决方案，内存高达每器件1MB。闪存提供60纳秒的随机存取速度，在预读模式下其存取频率更达100MHz。高性能的闪存提供可由用户配置的数据总线，支持x8、x16和x32位宽，还同时备有具单位错误和双位错误检测功能的纠错电路(ECC)。加上Actel提供的内存持久扩充器IP，更可实现准EEPROM功能。此外，Fusion 可编程系统芯片也为设计人员带来前所未有的设计灵活性，让他们可容易地重新配置模拟模块设定以实现多项不同功能，只需从嵌入式闪存下载数据便能实现重新配置。

Actel的Fusion 可编程系统芯

片拓展了该公司Flash FPGA技术的核心优势，即上电即行(LAPU)、单芯片、固件错误免疫性和低总体系统成本等，引进于全球唯一的混合信号FPGA中。全新的Actel Fusion 可编程系统芯片能提供各式应用所需的核模功能模块，范围涵盖工业、医疗、军用/航天、通信、消费电子和汽车电子等领域。

对于功耗敏感的应用场合，Actel Fusion 可编程系统芯片还提供超低功耗的睡眠和待机工作模式，其设计更专门针对0级LAPU系统的监管操作，如系统板上电顺序和配置管理。

融合创新理念

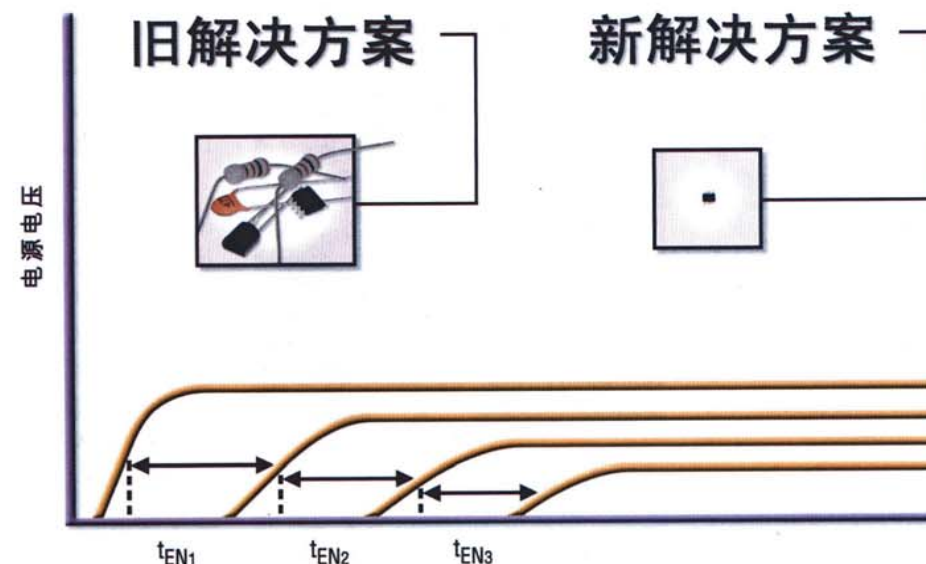
Actel的Fusion技术和器件能让设计人员实现极高和极低抽象水平的设计。Fusion 外设包括硬模拟IP及软和/或硬数字IP。外设通过称为智能主干的一层软门电路与FPGA架构进行通信。这个智能主干不仅是通用的总线接口，而且还可将微定序器集成在FPGA架构中，以便对个别外设进行配置，并支持外设数据的低层次处理。

为了支持这些新器件并提高设计人员的效率，Actel已开发了全面的设计环境，包含各种软件工具、知识产权(IP)和参考设计。

www.actel.com/intl/china

以30美分低成本和SC70小封装提供功能强大的电源时序控制IC

超高性能、至高价值的时序控制技术



ADM1085

性能...

- 提供电容器调节时间延迟
- 为时序控制多个电源可级联多芯片
- 监视电源电压低至0.6V
- 高输入输出电压达22V
- 小型6引脚SC70封装
- 15μA功耗电流

...应用

- 台式计算机和笔记本电脑
- 路由器
- GSM基站
- 光线路卡

Simple Sequencer™ ICs

美国模拟器件公司(Analog Devices Inc., 简称ADI公司)最新推出的Simple Sequencer™ 集成电路(IC)系列比世界极小封装的IC还小;这些高性能IC还具有惊人的使用灵活性并且非常容易用于多电源系统。它们将电压检测、信号控制和电容器可编程延迟功能集成到一个小封装内IC内，可将多片IC级联起来以便时序控制2~6个电源电压，从而能使一颗芯片以较低的成本取代4~5只分立器件。欲获知更多信息或免费索取产品样品，请访问我们的网站。

产品型号	允许输入	输出级		万片订量报价(美元/片)
		ENOUT	ENOUT	
ADM1085	ENIN	—	漏极开路输出	0.30
ADM1086	ENIN	—	推挽输出	0.30
ADM1087	ENIN	漏极开路输出	—	0.30
ADM1088	ENIN	推挽输出	—	0.30

www.analog.com/SequencingICs



全球领先的高性能信号处理解决方案供应商

欲查看产品技术资料或免费索取产品样品，请访问网址：
www.analog.com/SequencingICs

如需免费技术支持，
请致电：800 810 1742 或
china.support@analog.com

利用模块来填补“经验缺口”

我们需要一种工程设计资源极少的简单、快速和实用的解决方案

Dave B. Bell, 总裁, Linear Technology

在电源电子业界,许多市场正在相互融合,从而产生了一个错综复杂的问题。如果要对目前的情况有一个更好的理解,您只须看一下电源系统复杂性和性能要求的不断攀升以及来自产品面市时间方面的巨大压力便可一目了然。与此同时,称职而富有经验的电源系统设计师的数量正在日渐减少。

高校培养了大量数字设计技术人才,而具有复杂模拟设计能力的毕业生人数却在逐年下降。这些因素造成了电源电子行业“经验缺口”现象的不断加剧。正是由于这种缺口的存在,导致许多系统的面市出现滞后,而且电源系统的设计也是差强人意。

一些高量产的消费类产品(例如蜂窝电话和视频游戏)市场能够证明工程设计工作的正确性,以实现低价的成本效益型解决方案。有关的公司可以指派一支模拟设计小组来优化其设计(旨在获得上佳的系统性能),同时削减总体成本,这是因为这些产品的产量极高,因而能够毫不费力地证明设计工作的正确性。然而,大多数电子产品都不能证明这种关注度的正确性。事实上,眼下有一种现象正变得越来越普遍,那就是不少公司已经无法在其组织内部找出一名合格的工程师来为其新产品设计电源系统了。

一个替代途径

面对电源系统设计专门知识可用性的萎缩,有关公司能够迅速采取的一种简单而直接的解决方案便



是使用现成的DC/DC转换器模块。这样,他们就可以最大限度地降低风险和减少采购元件的类型,甚至缩短产品的开发时间。

多年来,电信电源系统采用的都是DC/DC模块。这些系统是通过中间的一根24V或12V总线来分配其功率的。然而,大多数电信子系统并未直接采用24V或12V总线,而是需要DC/DC转换把总线电压转换至子系统工作电压。因此,DC/DC转换器模块被用于实现从24V或12V至2.5V甚至更低电压的转换,子系统便可从该电压得到其所需的功率。这些DC/DC模块的供应商非常之多,它们具有标准的占板面积,并采用机械式封装,从而令其成为一种使用便捷的解决方案。这不仅节省了工程设计时间,而且还实现了更快的产品面市时间。

这种DC/DC转换方法可以很容易地在任何电源系统中使用,因而造就了一种所需工程设计资源极

少的简单、快速和实用的解决方案。这有助于那些缺乏电源系统设计专长的公司填补“经验缺口”。

DC/DC转换器模块的一些主要优点可归纳如下:

- 有内部输入和输出电容器的模块对PCB布局的敏感度较低,其易用性与线性稳压器相同。这意味着可在PCB布局不理想时确保性能。
- 由于DC/DC转换器模块内部的元件布局非常紧凑,EMI也因此得到了最大限度的抑制。所有的高dv/dt节点和高di/dt走线均被排布在模块的内部,于是,导至外部敏感电路的耦合被降至最小。
- 由于形成一项完整功能所需的全部元件均被集成在模块之内,所以,尽管各个元件之间存在偏差,但制造商仍然能够验证与规范的一致性。

结论

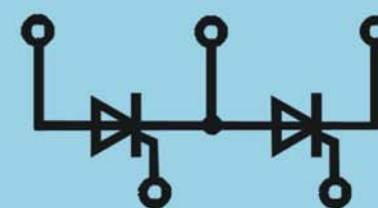
模块不仅对处于成长之中的电源管理市场有着理想的意义,而且对于其他的模拟功能也是有意义的,这是因为在整个模拟技术领域中都存在着这种“经验缺口”。凌特公司和其他制造商正在推出新型DC/DC模块,以满足这种需求。凌特公司近期推出的LTC4600μModule便是产品实例之一。这是一款采用15mm×15mm×2.8mm LGA封装的完整10A开关模式电源,它只需一个外部电阻器,用于设定所需的输出电压。诸如此类的开发活动正在帮助填补上述“经验缺口”。

www.linear.com.cn

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

为未来的数据中心供电

作者: Chris Ambarian, iSuppli Corporation

多年来，我们从事电力电子技术

的许多人觉得，比起电力管理，视频芯片对设计工程师们更有魅力，但是电力管理肯定比人们意识到的更加重要。

不过，现在大多数人知道，这种情况正在改变。

《华尔街新闻》最近报导了美国纽约州立大学水牛城分校的问题，水牛城分校购买了一台价值230万美元 Dell 超级计算机，目的在于提高它在世界超级计算机排名的名次。但是，一接上电源，他们发现没有足够的电力为它供电（至少不能为整台机器供电）。他们需要为他们的电气系统升级，才能使用他们的新机器。

这里还假定了，一旦把供电系



统升级，他们还付得起电费。经营数据中心和交换设施的人们说，他们对电力的需求呈指数速度上升，简直不能再这样增加下去了。

纽约州立大学水牛城分校的问题只不过是冰山的一角。与设计新

的（或者更糟的是改造现有的）数据中心所遇到的问题相比，这只是小巫见大巫。这些设施的功率密度现在是 1 kW/m^2 ——有一些高达惊人的 5 kW/m^2 。个别的设备的功率密度高达 40 kW/m^2 ，超出了安全的工作范围。在供电电源出什么差错，或者在关掉电源时，错了一步，你手上价值几百万美元的设备就不能运行。

但是，笔者听说，从事电力管理的人说他们在尽一切力量努力提高效率，但是在一定程度上他们是做不到的。他们的逻辑是，“我可以把现有的转换器效率再提高2%或者3%，但是，微电子电路、存储器和电风扇等等又怎么样？说实在的，不论我们做什么，降低机房中的功耗方面实际上都不是起决定性作用的。”看来这个想法是对的。但是，无论如何，我要同你争辩这个问题。

我想，为了弄清楚，我们作为从事半导体和供电电源的人在这方面所起的作用，且让我们来看看在设备这个层面，看看电力都用在了什么地方，这是很有用的。

根据 Intel 公司提供的数据，以及 iSuppli 自己的计算得到的数字，还有与系统设计人员的谈话，笔者想笼统地谈谈，为现代服务器机房提供的电力都用在哪些地方：

由图1可以看到，服务器机房使用的电力中，有一半是供给机房中的基本设备使用——致冷和保证

为服务器连续供电。像电动机驱动技术和暖通空调这些成熟的产业，提高暖气空调系统效率的余地仍然很大。除非使用了具有数据交换功能的电动机控制这类复杂的系统，它们能够主动地按照机房的需要实际地进行调节，否则大量的能量有可能是浪费在冷却系统和空气处理系统上。这些技术现在都有可以买到——问题是：是不是有人在乎使用这些技术？需要把系统的工作点调节到最佳点——这里假定有一个系统用来确定最佳工作点是在什么地方，并且把系统调节到那个工作点上（最好是根据系统发生的事件，主动地进行调节）。后面将我们详细谈到这一点。

在机房的基本设备中，还有不间断电源。一部典型的不间断电源，每kVA、每小时产生的热量是265BTU，这相当于效率是89%。人们在做大量的工作来提高不间断电源的效率。在系统中所有消耗电力的设备中，不间断电源是独立工作的设备。在它上面提高效率的收效是直接的，基本上与系统的其他部分是无关系的。

终于我们找到需要我们这些人的原因：设备本身。我们且来看看一个典型的服务器系统。我们来看一个平均的配置，在典型1U（大约900W）和2U（大约1100W）。对这样一个988W的系统，工作在额定容量时消耗的电力大约是：

笔者在这里提出的降低功耗的潜力，是按最好的情况进行估计的，但多多少少是这方面的一个客观估计。所有的处理器制造商（包括大公司和小公司）都在想新办法来降低泄漏电流，降低处理器在运作行时的功率损耗，对于现在的解决办法来讲，有一些技术是大有希望的。在最近的产品发布和推出的

表:消耗的电力及可能做的改进 (资料来源: Intel、iSuppli)。

	功耗 (典型值)	占总功耗的 百分比	降低功耗的 潜力	降低功耗的 潜力
处理器	274 W	27.7%	80%	219 W
交流/直流转换器	245 W	24.8%	40%	98 W
冷却风扇	104 W	10.5%	30%	31 W
存储器芯片	96 W	9.7%	20%	19 W
直流/直流转换器	89 W	9.0%	20%	18 W
硬盘机	80 W	8.1%	0	0 W
PCI, 平面型, 待机	100 W	10.1%	0	0 W
总计	988 W	100.0%	39%	385 W

产品中，已经砍掉了大约80%功耗，例如AMD公司。关于存储器，笔者提出可以把功耗降低20%，坦率地说，这是因为笔者一点儿也不了解存储器，但是一定可以做点什么，来降低功耗，而且笔者提出的这个数字也不是很高。关于功率转换，已经做了很多工作：我认为在磁组件和PWM数字化方面会有改进，可以对几方面进行优化，我们应当能够将它们再提高几个百分点。在MOSFET和二极管方面已经作了改进，交流/直流转换器可以再提高几个百分点。关于具体的数字，我们可以讨论，但是大体上，我们看到，可以把功耗降低40%。我们不仅可以把密度设计得更高——它还可以节省很多能源和金钱。40%可不是个小数字。

但是这还只是整个问题的一部分而已。

数据中心的要求决不是固定不变的。已经有很多资料讨论了它们对电力的要求，然而，还是有预料不到的需要。但是，如果不管是否需要，把设备都开足马力，显然不是一个聪明的好办法。一个聪明的好办法在任何时候都要保持最高的效率——站在整个系统的角度看，可以降低贵得很的空调机的用电量，同时把服务器的用电量减少到62%。如果我们能够做到这些，我们不仅可以节省那40%，而且我们

可以节省很大一部分的能量，超过了系统不必要的空转所消耗的能量。

按照这个想法，我们想到的是，我们需要一个电力操作系统来管理复杂的电力系统的所有各部分，让它们达到最高的效率，同时能够充分地，几乎是马上可以利用系统的全部能力。尤其是在数据中心，要在今后12个月至18个月内满足这些要求。为了能够像这样地管理系统中的每一个部分，我们不仅要检测（例如用温度自动调节器），而且用数字的方法预测在整个系统会发生什么，然后指导系统针对那个情况以效率最高的方式工作。这个要求可以用数字化电源技术来实现。在组件的层次上，这是一个重要的发展，但是从系统的角度看，这是一个真正的重要发展。数字化功率转换器能够把有用的信息传给电力操作系统，而电力操作系统可以利用这些信息来确定系统的各个层次上的最佳状态——不论是调节空气处理系统中变速驱动器的速度，还是设定数以千计直流/直流转换器控制回路的工作点。

当然，这对软件方面会产生一些非常大的影响。也许这是将来我们要讨论的问题。

www.isuppli.com

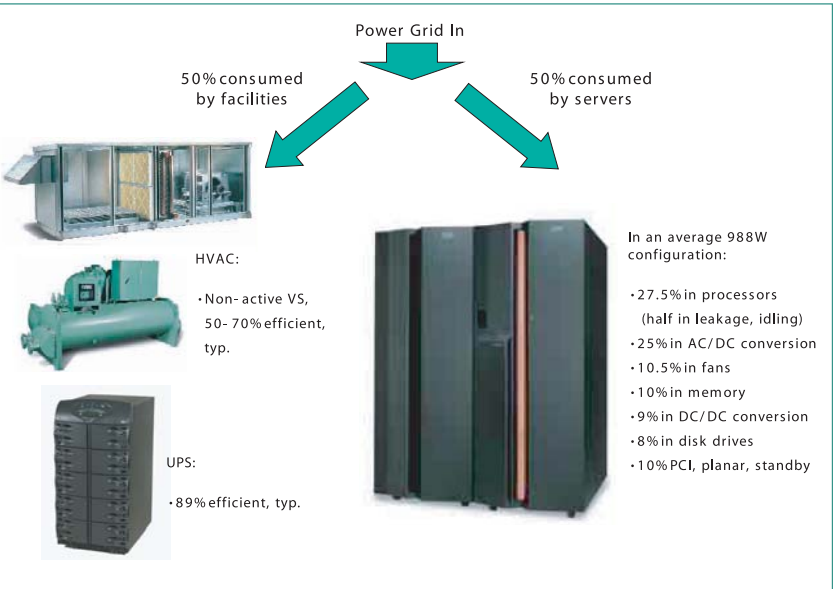


图1: 现代服务器机房中消耗的电力 (资料来源: Intel、iSuppli)。

节能和低成本是我们追求的目标

——访Power Integrations市场部副总裁Doug Bailey

前不久在深圳举办的第11届中国国际电源展览会期间，记者专程赴深圳采访了Power Integrations市场部副总裁Doug Bailey先生。他介绍了该公司刚刚推出的两个全新IC产品系列，一个是可实现全球最简单的手机充电器设计的LinkSwitch®-LP系列，另一个是满足输出严格要求的电源设计的LinkSwitch®-XT系列。这些产品都是电源设计工程师最简单和节能的选择。



Power Integrations 市场部副总裁 Doug Bailey

少用元件就是节省成本

Bailey先生告诉记者：“采用LinkSwitch-LP系列产品设计的节能低功率充电器只需14个元件，可以说是目前市面上使用元件数量最少、最简单的充电器设计。”他表示，这个全新的IC产品系列，主要面向极低成本的电池充电器应用。该系列可以完全替代输出功率在3W以下的非稳压工频变压器，是一种最为简单及节能的选择。这类充电器通常会随手机、无绳电话、便携式音频播放器、电动剃须刀及其他个人电子产品一起销售，因此对成本极为敏感。

之所以能够开发出这个具有成本优势的产品系列，在于Power Integration采用了诸多创新技术实现了简单的电路设计。这些技术包括：采用获专利的IC调节技术及创新的变压器结构技术取代了RCD箝位电路的Clampless™设计方法；利用充电器输出电压及电流由初级电路控制，省去了光耦合器及相关的

元件；集成的频率抖动及独特的Filterfuse™输入级通过一个电容实现了EMI滤波功能；E-Shield™变压器设计省去一个Y电容；迟滞热关断保护特性无需线性变压器使用的温度保险丝或在RCC设计中的额外元件；EcoSmart®节能技术使产品符合所有目前及提议中的全球节能标准，通用输入范围可在全世界范围内使用；自动重启功能在短路及开路故障状况下可将输出功率降低85%以上；简单的开/关控制，无需环路补偿；高带宽可提供快速的无过冲启动及出色的瞬态负载响应。所有这些都为降低系统成本和提高效率创造了得天独厚的条件。

Bailey说：“采用分立式元件设计通常需要许多元件，而采用LinkSwitch-LP系列产品设计的充电器可以简单许多。LinkSwitch-LP系列产品还可提供集成的节能及安全特性，这些特性或者在分立元件设计中不存在，或者需要额外的元件及设计投入才能实现。”他介绍说，

LinkSwitch-LP系列产品在一个硅片上集成了700V功率MOSFET、控制器及故障保护电路。该芯片可在85至265VAC的宽输入范围内工作，并可实现265VAC输入时低于150mW的极低的空载功耗。LinkSwitch-LP系列产品简单的开/关控制设计使电源在轻载状态时仍能保持极高的效率，可轻松满足近来颁布的节能标准，与采用线性变压器的产品相比，效率更加优异。图1是LinkSwitch-LP的典型应用电路。

最低的系统成本及先进的安全特性使LinkSwitch-LP产品系列具有优于线性变压器及RCC的出色性能，成为可以替代线性变压器充电器、外围元件数量最少的开关器件。其典型应用包括：手机或无绳电话、PDA、电动工具、MP3或便携式音频设备、剃须刀等使用的充电器，以及待机及辅助电源。

既符合节能标准又满足精度要求

Bailey先生认为，面向低功率电源应用的IC产品正在快速增长。为此，Power Integrations公司在继续扩展面向充电器及适配器应用的高效低功率IC产品系列。全新的LinkSwitch-XT产品系列主要面向以严格的输出电压及电流精度为首要设计关键因素的应用。该系列支持通用输入（85VAC到265VAC）的充电器及适配器，输出功率高达4W，在开放式应用中输出功率可达到9W（230VAC）。

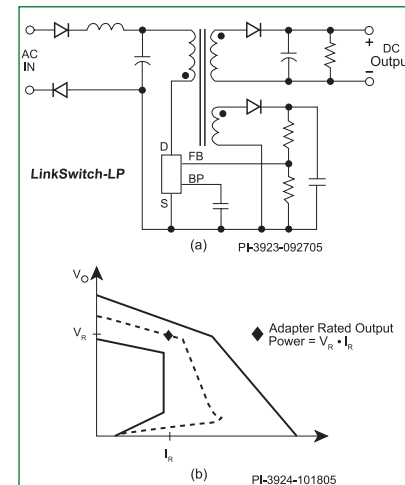


图1. LinkSwitch-LP的典型应用电路

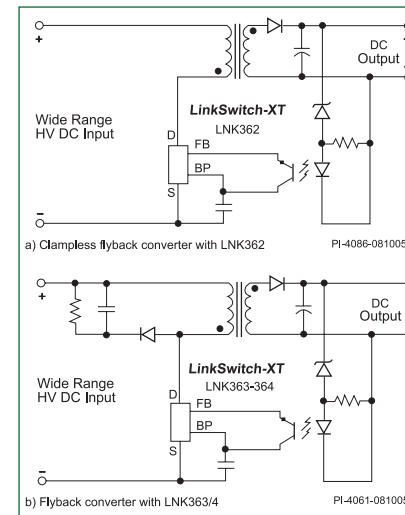


图2. LinkSwitch-XT的典型应用电路

他介绍说，LinkSwitch-XT具备的简单开/关控制可使轻载时的电源效率提升至更高水平，并将空载功耗降低到300mW以下。使用具有偏置绕组的变压器可将空载功耗降低到50mW以下。LinkSwitch-XT在一个硅片上集成了一个700V功率MOSFET及控制电路。集成的安全及可靠性包括过热保护的迟滞热关断、输出短路及环路开环时的自动重启。它可以替代使用线性频率变压器制造的低效率电源，其不同的产品型号能够满足在通用输入电压下一系列的功率水平及设计参数：

LinkSwitch-LP系列产品(LNK562-564)：极低成本、输出功率达3W、稳压要求宽松的电源；LinkSwitch(LNK500-501, LNK520)：输出功率达3.5W，稳压要求宽松的电源；LinkSwitch-XT(LNK362-364)：输出功率达6W，稳压要求严格的电源；LinkSwitch-TN(LNK302-306)：达到360mA的非隔离降压式转换器。其典型应用包括：手机或无绳电话、PDA、数码相机、MP3或便携式音频播放器、剃须刀等使用的充电器，以及家电、工业设备和测量仪器的电源。图2是LinkSwitch-XT的典型应用电路。

Bailey先生表示：“这个系列的推出使我们拥有了替代线性变压器的全套IC产品系列。设计师可选择其需要的输出特性并以最低的成本实现高效率的电源设计。我们的LinkSwitch系列适合所有常用的充电器及适配器应用。”

中国厂商面对标准的挑战

随着有关外围电源新的强制性节能法规的实施，线性电源将逐渐被淘汰。Bailey先生说：“中国已经

成为消费电子产品的生产和出口大国，因此符合国际上一些相关的节能标准对企业的效益至关重要。在一些主要市场，例如在美国加州最近颁布的节能标准，要求杜绝使用基于线性变压器的外部电源。对于那些必须满足这些强制性标准的设计师而言，LinkSwitch-XT非常易于设计应用，电源设计师因而能够争取足够时间以配合产品制造商，赶在2006年实行该项强制性标准之前完全做好产品制造的准备。”

由于Power Integrations公司在高压模拟集成电路方面所取得的突破，实现了尺寸小、结构紧凑、用于各种电子产品的高效率电源，包括用于AC-DC转换和DC-DC转换的高效率电源。Power Integrations公司的高效率EcoSmart技术极大地减少了能源的浪费，自从1998年推出这项技术以来，大约已为全世界的消费者、公司和机构节省了10亿美元以上的电费。

(刘洪)

www.powerint.com/chinese/index.gb.html

最全面、最专业的ATCA资讯网站
模块化平台，构筑世界的未来



AdvancedTCA
模块化通信平台世界

请立即访问: www.advancedtca.com.cn

功率器件的集成

功率器件未来的新方向：节省资源

本文讨论了功率芯片的概念，例如反向导通 IGBT (RC-IGBT) 晶体管和反向阻断 IGBT 晶体管。这两者都是把 IGBT 和二极管集成在一块芯片上。

作者: Toru Araki、Robert Wiatr, Mitsubishi Electric Corporation

由于 RC-IGBT 晶体管能够更有效地利用资源，例如使用的硅更少、在生产制造时消耗的能量更少，需要的封装材料也减少了，它对功率模块市场产生了极大的影响。而且，使用这种半导体就可以实现 AC 矩阵转换器这种功率控制系统，不需要使用大电容量的直流耦合电容器。

在低功率领域，人们已经使用高压集成电路 (HVIC) 来实现简单的栅极驱动电路。利用高压集成电路，用一个栅极供电电源就足以驱动逆变器的 6 个开关。

三菱公司利用连续自动模塑封装，采用一种新的散热结构研制了一种新型模块封装，可以减小封装的尺寸和重量。因此，这种封装可以节省封装材料，减轻物流管理并节约运输的能量。

这种新型功率模块的主要想法是“与环境兼容”，是 RC-IGBT (或者 RB-IGBT) 晶体管、高压集成电路和新的封装技术三者的结合。“与环境兼容”是关键，它代表了功率器件的新方向：节省资源。

与环境兼容的思想

降低功率器件的损耗在电力设备设计中一直是人们优先考虑

的问题。因此，“低损耗”仍然是研制新型功率开关的主要标准。不过近来，由于需要减少噪声滤波器的体积，而且研制人员希望“容易使用”，“低噪声”也就变得十分重要。

为了扩大功率器件的市场，“容易使用”这点是很重要的。“体积小”和“重量轻”是“容易使用”的关键所在。“体积小”和“重量轻”也有利于节省封装资源、物流管理和运输的能量。今天，最重要的是减少有害物质，以便达到 RoHs 法规的要求。使用新的连续自动模塑封装技术，不需要另外花钱，就可以很容易地实现无铅封装。

对功率模块制造商和用户来

说，“与环境兼容”的思想最终会把总成本降下来。

表 1 列出了三菱电气公司的“与环境兼容”思想的核心原则，以及实现这些原则的技术路径。

功率芯片技术

大部分最新的功率芯片技术都是用晶圆工艺来实现的，这对于改进传统的 IGBT 晶体管的特性，起了很大的作用。IGBT 晶体管的一个重要特性是导通损耗 ($V_{CE(sat)}$) 和开关损耗 (E_{off}) 之间如何加以折衷。使用晶圆工艺技术，在这方面可以改善 20% (见图 1)。

而且，使用了晶圆工艺技术，将 IGBT 晶体管和二极管集成在一个芯片上，可以实现一种新的

Target	Technology	Realisation
Low Noise	- RC-IGBT - Gate drive IC - Low inductive package	- Thin wafer process technology - Soft switching technology - Direct lead bond technology
Low Loss	- RC-IGBT, RB-IGBT - Low resistive emitter wire	- Thin wafer process technology - Direct lead bond technology
Light Weight	Transfer-molded package	Transfer-molded packaging technology with in sulating sheet
Small Size	- RC-IGBT - HVIC - Transfer-molded package	- Thin wafer process technology - Submicron process technology in HVIC - Transfer-molded packaging technology with in sulating sheet
Reducing hazardous substances	Transfer-molded package with Pb Free solder	Transfer-molded packaging technology with in sulating sheet

表 1. 与环境兼容的新技术。

APEC 2006

时间：2006年3月19至23日
地点：美国德克萨斯州达拉斯Hyatt Regency宾馆

全球 电力电子学的 盛会

有关最新消息，
请浏览Apec 2006网站：

www.apec-conf.org

赞助单位



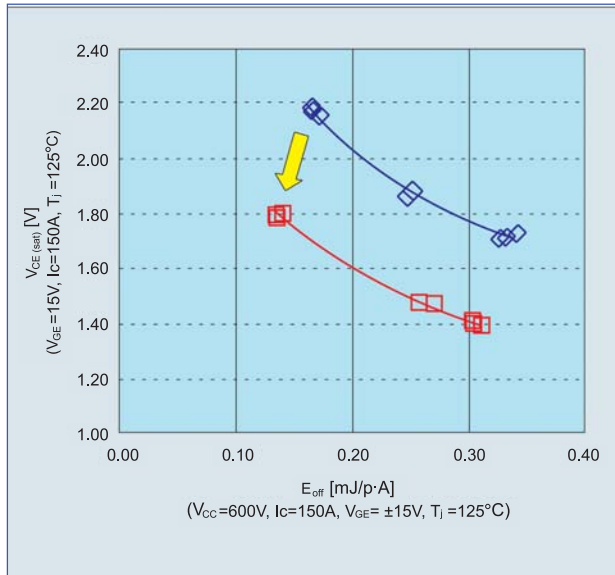


图 1. 1200V 的 IGBT 晶体管的 $V_{CE(sat)}$ 和开关损耗 (E_{off})。

IGBT 晶体管。第一种和二极管集成在一起的 IGBT 晶体管是反向导通型 IGBT 晶体管 (RC-IGBT)。它是在沟道栅极 IGBT 晶体管上并联了一个续流二极管的器件。图 2 是 RC-IGBT 晶体管的三维剖面图。

通常, 传统电压源逆变系统包含 12 个功率元件, 这就是 6 个 IGBT 晶体管和 6 个续流二极管 (见图 3)。不过, 使用 RC-IGBT 晶体管, 逆变器中的功率元件数量可以减少一半, 只需要使用 6 个 RC-IGBT 晶体管。这一点对功率模块的封装有很大的影响。这样做, 可以缩小封装尺寸, 或者在封装尺寸不变的情况下, 可以把芯片的尺寸增大几乎一倍。使用 RC-IGBT 晶体管是“与环境兼容”思想的一个方面。

在 RC-IGBT 晶体管的上方是一个沟道栅极 IGBT 晶体管, RC-IGBT 晶体管的下面有一个条状的 n 型区和一个条状的 p 型区, 它们互相之间是独立的。

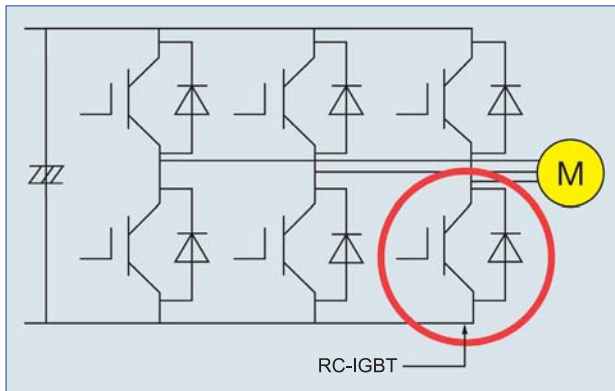


图 3. 逆变器的电路结构图。

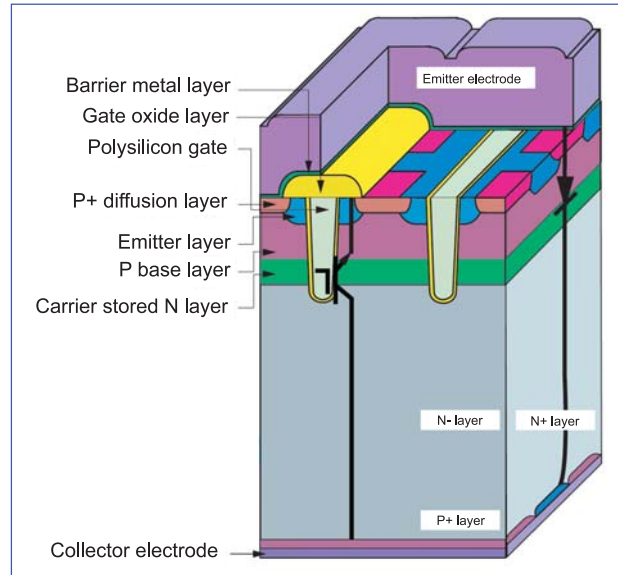


图 2. RC-IGBT 晶体管的三维剖面图。

在 IGBT 晶体管工作时, RC-IGBT 晶体管下面的条状 p 型区起 IGBT 晶体管集电极的作用。在续流二极管工作时, RC-IGBT 晶体管下面的斑纹状 n 型区起续流二极管阴极的作用。因此, 在 RC-IGBT 中的 IGBT 晶体管和续流二极管是交替地工作的, 半导体结点温度的变化比较小, 因而提高了功率器件的寿命。最近, 这种新的 RC-IGBT 晶体管结构已经用晶圆工艺技术实现了。

图 4 是常规 IGBT 晶体管加续流二极管与 RC-IGBT 晶体管的功率芯片在压焊方面的比较结果。使用 RC-IGBT 晶体管, 发射极连接线几乎可以减少一半, 因此连接线的电感小。由于 PN 结的面积减少了 40%, PN 结的电容也减小了。因此功率芯片的谐振频率提高了。由于开关噪声的频率提高了, 与传统的设计相比, 噪声滤波器电路也就变得比较小了。

图 5 是 RC-IGBT 晶体管的输出特性。RC-IGBT 晶体管的 $V_{CE(sat)}$ 与传统平面型 IGBT 晶体管的 $V_{CE(sat)}$ 相比, 降低 30%。而且, 在电流密度为额定值时 (80 ~

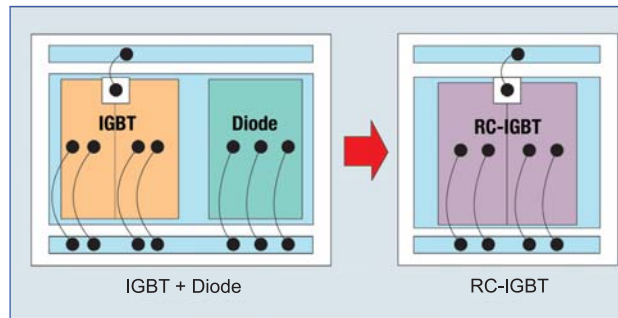


图 4. 功率芯片面积的比较。

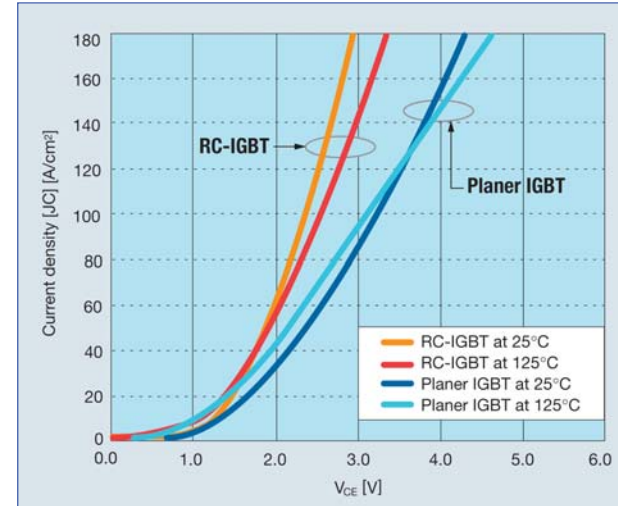


图 5. RC-IGBT 晶体管的输出特性。

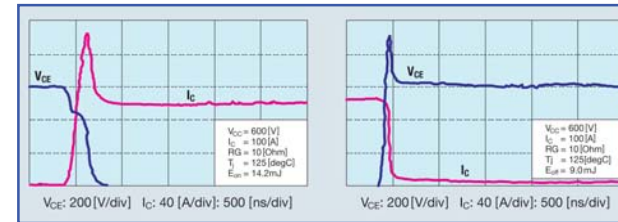


图 6. RC-IGBT 晶体管的开关波形。

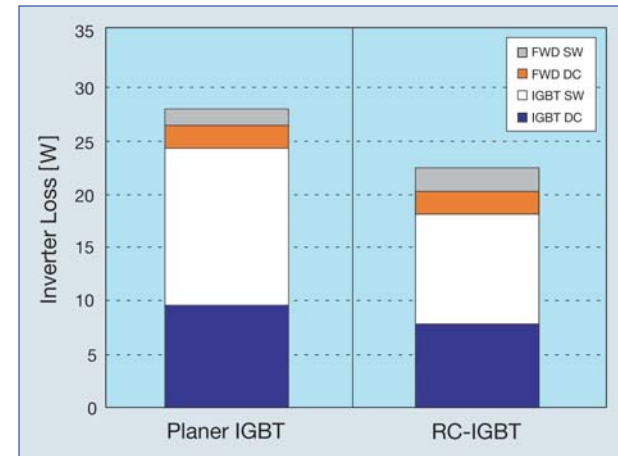


图 7. 逆变器损失的比较。

100 A / cm²), RC-IGBT 晶体管饱和压降 $V_{CE(sat)}$ 的温度系数是正的。在电流为额定值时 $V_{CE(sat)}$ 的温度系数是正的, 比起传统的平面型 IGBT 晶体管的 $V_{CE(sat)}$ 在额定电流时的温度系数为负的, 更为可取。负温度系数有这样一种效果, 发射极电流集中在 IGBT 晶体管, 在并联电路中, $V_{CE(sat)}$ 是最低的。所以这种 RC-IGBT 晶体管不仅适用于低、中功率的应用, 也适用于需要芯片 (或者模块) 并联使用的大功率应用中。

图 6 是 RC-IGBT 晶体管的开关波形。可以看出 RC-IGBT 晶体管基本的开关特性, 与传统的 IGBT 晶体管加外接续流二极管的方案相比, 两者是不相上下的。在关断时, 它的尾电流很小, 而且持续的时间也很短。RC-IGBT 晶体管下面的 n 型区是尾电流下降时间很短的原因所在。

图 7 比较了传统的平面 IGBT 晶体管并联续流二极管的功率损耗与 RC-IGBT 晶体管的逆变器功率损耗。与传统的平面 IGBT 晶体管相比, RC-IGBT 晶体管的开关损耗降低了许多。原因就是前面所说的 RC-IGBT 晶体管关断尾电流很短 (见图 6), 因此与传统的平面 IGBT 晶体管相比, 关断损耗就比较小。结果, 与传统的平面 IGBT 晶体管与续流二极管并联的方案相比, 用 RC-IGBT 晶体管实现的逆变器总损耗降低了 20%。

RC-IGBT 晶体管也与具有超级半导体结 MOSFET 晶体管竞争: MOSFET 晶体管上面也集成了一个续流二极管。然而在生产成本方面, RC-IGBT 晶体管比具有超级半导体结的 MOSFET 要低。下一个目标就是开始大批量生产 RC-IGBT 晶体管。在不久的将来, RC-IGBT 晶体管就可以代替在外面并联一只续流二极管的传统 IGBT 晶体管。

第二种与二极管集成在一起的 IGBT 晶体管是反向阻断型 IGBT 晶体管 (RB-IGBT 晶体管)。在 RB-IGBT 晶体管中, 集成了一个二极管, 它与 IGBT 晶体管是串联的。图 8 是 RB-IGBT 晶体管的剖面图。RB-IGBT 晶体管非常适合交流矩阵变换器 (见图 9)。使用两个反向并联的 RB-IGBT 晶体管, 可以很容易实现双向开关。从 RB-IGBT 晶体管的等效电路可以看到, IGBT 晶体管和反向阻断二极管是串联在一起的 (见图 9)。

RB-IGBT 晶体管实际上并没有一个串联二极管来防止反向电压流过, 而是通过一个深扩散隔离区阻断反向电压。因此 RB-IGBT 晶体管的 $V_{CE(sat)}$ 与传统 IGBT 晶体管串联一个反向阻断二极管的方案相比, 是比较低的。与传统 IGBT 晶体管串联一只反向阻断二极管的方案相比, 这是 RB-IGBT 晶体管的突出优点。

如图 8 所示, RB-IGBT 晶体管需要一既宽又深的扩散区来起隔离作用。考虑到制造成本, 这并不是一个可以接受的解决办法。这样, 有必要研制沟道隔离 RB-IGBT 晶体管 (TI-RB-IGBT 晶体管), 利用沟道技术来得到隔离区。这种技术已经用于超级半导体结高压 MOS-FET 晶体管。TI-RB-IGBT 晶体管的隔离区比深度扩散的 RB-IGBT 晶体管要小的多。因此, 不但芯片的尺寸是合理的, 而且从成本结构方面讲, 与串联了一

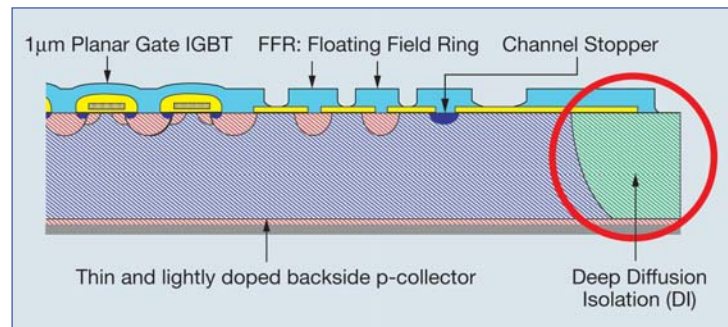


图8·RB-IGBT 晶体管的剖面图。

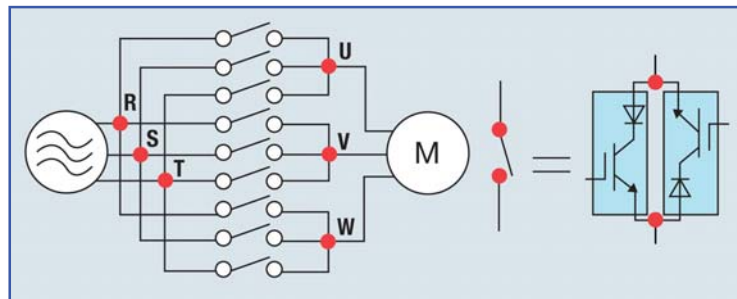


图9·三相矩阵变换器电路的结构。

只反向阻断二极管的传统 IGBT 晶体管是不相上下的。

对于交流矩阵变流器，可以不必使用电容容量相当大的直流耦合电容器。对于逆变系统来说，这在尺寸和可靠性方面都是一个优点。同时，也是对“与环境兼容”思想的一个贡献。

结论

三菱公司的“与环境兼容”思想是建立在一种新的功率芯片、新的栅极驱动器和新的封装技术三者的基础之上的，目的是将这些技术结合起来以节省资源、能源和时间。对于制造商和用户来说，这将进一步降低成本，并有利于功率控制系统的进一步发展。在下一篇文章中，将说明三菱公司栅驱动器和封装技术。

www.mitsubishichips.com/China/index.html

International Conference & Exhibition for
POWER ELECTRONICS

电力电子

国际研讨会暨展览会



Conference Program

研讨会日程

March 21 - 23, 2006

2006 年 3 月 21 ~ 23 日

PCIM China Conference

Holiday Inn Pudong, Shanghai, China

PCIM China 国际研讨会

中国上海浦东假日酒店

PCIM China Exhibition

Shanghai New International Expo Centre

SNIEC, Pudong, China

PCIM China 展览会

上海新国际博览中心

中国 上海 浦东

→ www.pcimchina.com

www.sstec.com.cn

www.global-electronics.net

Chairman of the day: Prof. Yongdong Li, Tsinghua University, China

8.30 - 8.40 Opening

Session 1 **New AC/DC Power Converter Topologies**
第一次会议 **新的 AC/DC 电力变换机拓扑结构**

- 8:40 - 9:05 1.1 **Three-Level Vector Control Based on a Generalized Space Vector PWM Algorithm**
基于一种推广的空间矢量 PWM 调制算法的三电平矢量控制
Chenchen Wang, Yongdong Li, Yue Gao, Tsinghua University, China
- 9:05 - 9:30 1.2 **Smart Rectifier increases Power Density in Flyback Topologies while Reducing System Complexity**
智能整流器提高了逆行拓扑结构中的功率因数同时降低了系统复杂性
Maurizio Salato, International Rectifier, USA
- 9:30 - 9:55 1.3 **Energy Efficient High Power Adapter**
高效高功率适配器
Lou Junshan, Delta Electronics, China
- 9:55 - 10:20 1.4 **Practical Standby Power Reduction Methods and Analysis**
减少省电模式功率耗损的实用方法和分析
Terry Allinder, ON Semiconductor, USA
- 10:20 - 10:45 **Coffee Break**
- 10:45 - 11:10 1.5 **A Comparison of Frequency Modulation Strategies for Quasi-Resonant Flyback Converter**
准谐振自激变换器的调频策略比较
Jing Hu, Infineon Technologies, Singapore

- 11:10 - 11:35 1.6 **Reactive Power Compensation by using Series Connected Current Phase Control Switches**
使用串连电流相位控制开关补偿无功功率
Jan Wiik, Takanori Isobe, Taku Takaku, Tadayuki Kitahara, Ryuichi Shimada, Tokyo Institute of Technology, Japan
- 11:35 - 12:00 1.7 **Advantages and Future Development of Aluminium Implanted Power Devices**
植铝功率装置的优点和未来发展
Simon Coley, Alan Millington, Ashley Plumptre, Dynex Semiconductor, UK
- 12:00 - 12:25 1.8 **A Revised Power MOSFET PSPICE Model with Self Heating Effect**
经过修正的考虑自加热效应的功率 MOSFET 的 PSPICE 模型
Gaetano Bazzano, STMicroelectronics, Italy
- 12:25 - 12:50 1.9 **SONIC - A New Generation of Fast Recovery Diodes**
SONIC - 新一代快速恢复二极管
J.V. Subhas chandra Bose, Holger Ostmann, Iain Imrie, Peter Ingram, IXYS Semiconductor, Germany
- 13:00 - 14:00 **Lunch**
- 14:00 - 14:40 **Key Note Presentation**主题发言
Achieving Critical Market Demands with Integrated Power Solutions
以功率整合解决方案满足关键的市场需求
Izak Bencuya, Fairchild Semiconductor, USA
The power delivery industry is evolving toward more solution oriented products. Current market forces demand more power functions packed in a single IC allowing a fully optimized subsystem and even a full system to be co-packaged for drop in designs. This trend is growing steadily in computing, telecommunications and industrial markets that demand better performance in cost effective and smaller footprints without the lengthy design and verification efforts, time and cost associated with discrete designs.

14:45 **Bus Shuttle to SNIEC**

Summary of each Paper is available at: --> www.pcimchina.com

Chairman of the day: Jianping Ying, Delta Electronics, China

Session 2 (parallel running to Session 3)
Advanced DC/DC Converter Concepts
第二次会议 (与第三次会议同时举行)
高级 DC/DC 转换器概念

- 8:30 - 8:55

2.1

Zero-Ripple CUK Converter with EI Integrated Magnetics
具有EI集成磁性元件的无纹波 CUK 变换器
Zhu Li, Shanghai Jiao Tong University, China
- 8:55 - 9:20

2.2

Low Profile 48V Input VRM
低断面48V输入VRM
Xiaoli Kong, Lifeng Chen, Delta Electronics, China
- 9:20 - 9:45

2.3

The Influence of Parasitic Inductances on Current Mismatch in Parallel MOSFETs
寄生电感对平行MOSFET中的电流不匹配的影响
Alan Elbanhawy, Fairchild Semiconductor, USA
- 9:45 - 10:10

2.4

Wide-Input DC/DC Modules Offer Maximum Design Flexibility
宽输入DC/DC模块提供了最大的设计灵活性
Phil Lulewicz, Brian Narveson, Geoffrey Jones, Texas Instruments, USA
- 10:10 - 10:35

2.5

A New High-Efficiency Low Noise Dual Buck Controller for Notebook Main Supplies
新的高效低噪音笔记本电源的双反向控制器
Massimiliano Merisio, Paolo Saccon, STMicroelectronics, Italy
- 10:35 - 11:00

Coffee Break
- 11:00 - 11:25

2.6

Active Oring for Redundant Power Systems
冗余功率系统的有共O型圈
Weidong Fan, International Rectifier, USA

- 11:25 - 11:50

2.7

A New Generation of Low Resistivity Si Wafers for PowerMOSFET Applications
功率MOSFET的新一代低阻硅晶片
Witold Jeske, Siltronic, USA
- 11:50 - 12:15

2.8

Powering High Efficiency White LEDs for Portable Device's Camera Flash: DC-DC Converter squeezes Lumens and reduces Wasted Power
便携式装置的摄像机闪光灯的白色高效发光二极管供电:DC-DC 变换器挤压流明和减少功率浪费
Francesco Macina, Elga Maretto, STMicroelectronics, Italy
- 12:15 - 12:40

2.9

A 3D Analytical Model for Calculating the On-Resistance of Integrated VDMOSFET
计算集成VDMOSFET的通态电阻的三维分析模型
Hui Hong, Zhejiang University, China
- 12:45 - 13:45

Lunch
- 13:45 - 14:25

Key Note Presentation 主题发言
Inverterized Variable Speed Motion can cut Electricity Costs for China
逆变换的变速运动能削减中国的电力成本。
David Chung Lang Tam, International Rectifier, USA
A large amount of electrical power could be saved if inverterized variable speed drive designs were adopted for driving motors, while the key to advancing its adoption lies in finding a low cost solution. This paper will present a roadmap for lowering the cost of motor drive systems using an actual example of an integrated design platform for air conditioner applications. Adopting energy-efficient, variable speed drives will reduce motor energy use in China by approximately 10 percent.
- 14:30

Bus Shuttle to SNIEC

Summary of each Paper is available at: --> www.pcimchina.com

Chairman of the day: Prof. Zhihong Wu, Tongji-University, China

Session 3 (parallel running to Session 2)

New Motor Drive & Motion Control Systems - High Power Systems

第三次会议 (与第二次会议同时举行)

新的马达驱动和运动控制系统 - 大功率系统

- 8:30 - 8:55

3.1 **A New Solution to Sensorless Brushless DC Motor Control with XC164CS**

基于XC164CS的无传感器无刷直流电机控制系统新型解决方案
Zhihong Wu, Meng Sun, Yuan Zhu, Mingping Mao, Tongji University, Chinese-German School for Postgraduate Studies, China
- 8:55 - 9:20

3.2 **PressFIT Technology for Econo IGBT Modules**

Econo IGBT模块的Press FIT技术
Chen Ziyang, Andreas Volke, Infineon Technologies China, Markus Thoben, Infineon Technologies, Germany
- 9:20 - 9:45

3.3 **Application of Magnetic Energy Recovery Switch to Improve Synchronous Generator Performance and Efficiency**

应用磁能恢复开关提高同步发电机性能和效率
Taku Takaku, Jan Wiik, Ryuichi Shimada, Tokyo Institute of Technology, Seiki Igarashi, Yoshiyuki Uchida, Fuji Electric, Japan
- 9:45 - 10:10

3.4 **Modular Converter / Inverter Systems with Compact Design and Low Stray Inductance**

具有紧凑设计和低杂散电感的模块式变换器/变频逆变器系统
Norbert Pluschke, Semikron International, Hong Kong
- 10:10 - 10:35

3.5 **Laminated Bus Bars for Electric Drives**

电气传动系统的叠层母线条
Reuven Koter, Eldre, USA

10:35 - 11:00 **Coffee Break**

New Motor Drive & Motion Control Systems - Low Power Systems

新的电机驱动和运动控制系统 - 小功率系统

- 11:00 - 11:25

3.6 **Motor Integrated IPM-Solution for Servo Drive Applications**

整合电动机的智能功率模块解决方案在伺服系统中的应用
Michael Frisch, Tyco Electronics Power Systems, Germany
- 11:25 - 11:50

3.7 **A New Three-Phase High Voltage Monolithic Gate Driver for Modern Air Conditioning Applications**

应用在现代空调中的新型三相高压单片门极驱动器
Marco Giandalia, International Rectifier, Italy
- 11:50 - 12:15

3.8 **High Efficiency and Integrated Digital PFC based Air Conditioner System by new PM Sinusoidal Sensorless Control**

通过新的PM正弦波无传感器控制的依据空调器系统的高效集成数字PFC
Guozhu Liang, International Rectifier, China
- 12:15 - 12:40

3.9 **Sensorless Determination of the Exact Rotor Position of a Blocked Permanent Magnet Machine**

阻塞永磁机的转子确切位置的无传感器测定
Ralf Wegener, Stefan Soter, University of Dortmund, Germany
- 12:45 - 13:45

Lunch
- 13:45 - 14:25

Key Note Presentation 主题发言

Inverterized Variable Speed Motion can cut Electricity Costs for China
变频调速控制系统能削减中国的电力成本。
David Chung Lang Tam, International Rectifier, USA
short summary please see page 9
论文摘要请见第 9 页
- 14:30

Bus Shuttle to SNIEC

Summary of each Paper is available at: --> www.pcimchina.com

Chairman of the day: Prof. Leo Lorenz,
Infineon Technologies Asia Pacific, Singapore

Session 4 High Frequency Power Electronics Converters
第四次会议 高频功率电子设备变换器

- 8:30 - 8:55 4.1 **A Novel High Frequency Link CCM Flyback Inverter**
新颖的高频链接CCM逆型变频器
Zhiqiang Jiang, Delta Electronics, China
- 8:55 - 9:20 4.2 **Benchmark of 600V rated Module Integrated Power Semiconductors in Fast Switching PFC- and ZVS- Applications**
高频PFC和ZVS应用中的600V额定电压模块集成功率半导体器件的水准点
Michael Frisch, Tyco Electronics Power Systems, Germany,
Alan Lin, Tyco Electronics Power Systems, Taiwan
- 9:20 - 9:45 4.3 **Investigation on Switching Waveforms of IGBT for High Switching Frequencies**
高开关频率的IGBT开关动态波形的研究
Wolfgang Frank, Erich Griebel, Infineon Technologies, Germany
Zhi-Hong Liang, Simon Chen, Infineon Technologies, China
- 9:45 - 10:10 4.4 **Reverse Recovery Evaluation of Conventional and Super Junction MOSFET Body Diodes**
常规的和超结MOSFET体二极管的逆恢复评估
Praveen Shenoy, Fairchild Semiconductor, USA
- 10:10 - 10:35 4.5 **1200V Reverse Conducting IGBTs for Induction Heating**
感应加热中应用的1200V逆导IGBT
Oliver Hellmund, Infineon Technologies, Germany,
Simon Chen, Infineon Technologies, China
- 10:35 - 11:00 **Coffee Break**

- 11:00 - 11:25 4.6 **New 1200V SPT+ Chip Technology and 17mm IGBT Power Module Platform - The Ideal Combination for State-of-the-Art Inverter Design**
新的1200V SPT+ 芯片技术和17毫米IGBT功率模块平台-最新式变频器设计的理想组合
Aseem Wahi, Semikron International, Germany
- 11:25 - 11:50 4.7 **An Innovative Double-Conversion Three-Phase UPS with Six-Pack IGBT Rectifier and Transformless Inverter**
具有6组件IGBT整流器和无变换逆变器的新型双变换三相UPS
Jean-Paul Beaudet, Gonzalès Daniel, MGE UPS Systems, France
- 11:50 - 12:15 4.8 **Solutions for Improved Dynamic Ruggedness of High-Voltage Freewheeling Diodes**
提高高压续流二极管的动态稳固性的解决方案
Min Chen, Chemnitz University of Technology, Germany
- 12:15 - 12:40 4.9 **The Liquid Cooling in Power Electronics**
功率电子学中的液体冷却
Cesare Capriz, Aavid Thermalloy, Italy
- 12:40 - 13:05 4.10 **Efficient Cooling of Power Electronics**
功率电子学的高效冷却
Juergen Schulz-Harder, Curamik Electronics, Germany
- 13:10 - 14:10 **Lunch**
- 14:10 - 14:50 **Key Note Presentation 主题发言**
How Power Semiconductor Technology can help China move towards a more Efficient and Environmentally - Friendly Energy System
功率半导体技术能如何帮助中国发展更有效的环保的电力系统
Frederick Fu, STMicroelectronics, China
China is finding ways to minimise inefficient power usage in home appliances and power equipment with the deployment of semiconductor technology thus saving energy. Illustrating case studies on China applications, this keynote presentation will show how silicon technology, processes and system solutions can pave the way for designers and manufacturers of home appliances, power equipment, PCs and other consumer equipment to be more efficient in power conversion and power factor.

14:55 Bus Shuttle to SNIEC
Summary of each Paper is available at: --> www.pcimchina.com
www.powersystemsdesignchina.com

Organizer:

Mesago PCIM GmbH *

PCIM China 2006

Rotebühlstraße 83 - 85

70178 Stuttgart

Germany

Phone: +49 911 981 74 0

Fax: +49 911 981 74 45

Email: pcimchina@zm-com.com

Internet: www.pcimchina.com

Co-Organizers:

**Shanghai Centre for Scientific and Technological
Exchange with Foreign Countries**

Room 114, 1634 Huaihai Road C

Shanghai 200031

China

Phone: +86 21 6471 2269

Fax: +86 21 6471 2001

Email: hanyan@sstec.com.cn

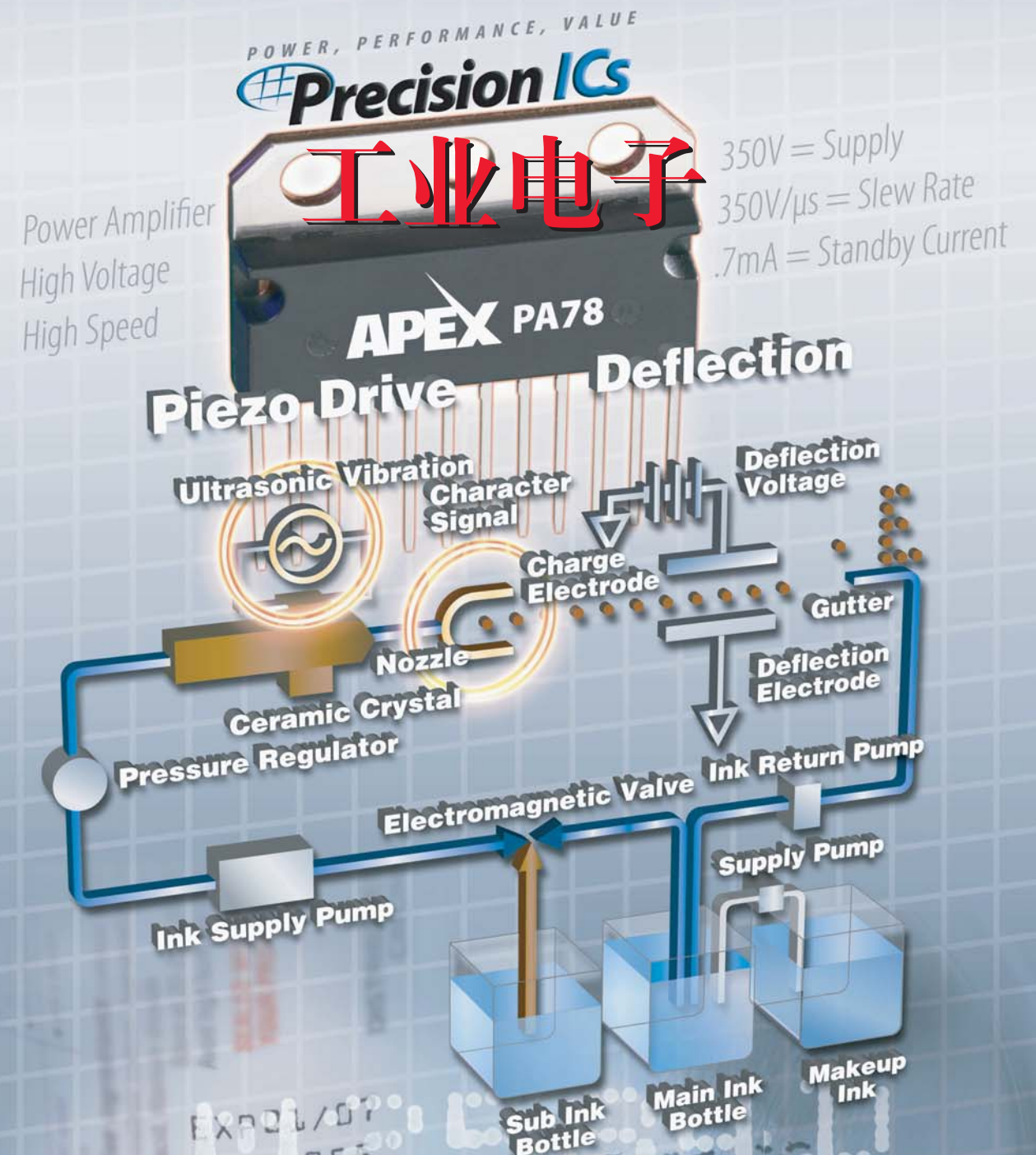


* ZM Communications GmbH is been renamed in Mesago PCIM GmbH,
a 100% subsidiary of Mesago Messe Frankfurt GmbH

Power systems Design

CHINA

功率系统设计



亮度可调的高效LED驱动器

创新的高效发光LED驱动解决方案

该驱动器方案适用于景观照明、路灯、汽车刹车灯、码头照明、园林照明、大型显示器等照明应用，可调光源也能为居室照明、装饰设备和建筑照明等家庭照明应用带来好处。

作者: Fabio Cacciotto, Giuseppe Di Stefano, STMicroelectronics

本文介绍一个创新的高效发光LED驱动解决方案，该方案基于逆向变换配置的带一个输出电流控制器的VIPer22A；在185-265V_{AC}欧洲电压范围内，这个电源变换器不做任何修改就可以驱动1到8支LED；如果增装一个倍压器，同一个VIPer器件也可以在美国输入电压范围内确保额定的输出规格。该方案运用一项新的控制技术调节输出电流的占空比，使LED亮度能够调到最大亮度的10%（ST的专利技术）。该驱动器方案适用于景观照明、路灯、汽车刹车灯、码头照明、园林照明、大型显示器等照明应用，可调光源也能为居室照明、装饰设备和建筑照明等家庭照明应用带来好处。

1.引言

白炽灯基本上是一个电空间加热器，发光是其加热过程中的附带结果。这种光源的能效极低，热能消耗了大部分功率。

以LED为代表的创新光源，消耗的功率极低，基本上没有热量产生，适合多种家用和商用照明。LED的使

用寿命长，这相当于节省了维修成本。不像传统的光源，LED不会因为突然停电或电压变低而被烧毁。由于LED型光源的使用寿命比普通光源至少长10倍（优质产品长达10年或10000小时以上），所以降低或消除现有的维修成本是可能的。

在更换光源很难的关键应用（无线电发射塔、飞机报警灯、桥梁和隧道照明灯等）和不允许光源发生故障的应用（出口应急灯、备用照明灯、安全照明灯等）中，LED因为使用寿命长而变得非常有用。

与普通照明灯相比，LED照明技术有很多优势：能效高（每瓦流明）；直接光束可以提高系统性能；动态光色控制技术，亮度完全可调，无色调变化；低压操作适合SELV系统的安全目的。

限制高亮度LED应用的最大因素是目前高效LED制造成本还是相对较高。

2.技术概述

VIPer22A是采用ST专有的VIPower M0高压版技术开发的。实际的VIPower M0是一个1.2μm线宽的技术

术，BVDss额定730V，保证待机功率在几百毫瓦范围内。图1所示是VIPower基本结构的一个实例，控制电路被植在P型井内，以便与功率级保持隔离。控制电路是采用N-MOS、C-MOS和双极器件制成的；功率级是一个高压D-MOS器件，电流是垂直电流，电流进入芯片表面下层，流过功率级，和分立器件完全相同。

由于纵向功率级的导电路径非常宽，所以VIPower M0技术的传导电阻率极低，从而可以处理超大的功率。

这项技术的唯一的主要限制因素是，由于电流经过器件的基片，只有使用多个共享漏极的功率输出才能实现这项技术。另一个限制因素是控制电路的复杂性，因为它要集成到芯片内，能否实现取决于P型隔离井所占用的芯片面积。

如果查看VIPer系列产品的发展蓝图，我们就会发现，将来有可能使用多片方法扩展该产品系列。片上片或片对片技术将允许我们利用BCD技术以及集成电流感应功能的MD-mesh高压功率MOSFET技术，在芯片封装内整合一个非常复杂的控制器。

3.新的调光技术

今天，因为制造工艺、封装和导热技术的发展，光输出量被不断地提高。特别是InGaN技术，它能够输出蓝、青、绿和白四种颜色的光线，而且效能和可靠性很高。

LED发出的光的波长与器件内被驱动的正向电流关系密切。为了防止色调变化，须精心选择调光方法。最常用的调光方法是改变器件上的正向电流或电压。

不幸的是，因为InGaN技术的特性，电流或电压的变化都会改变光的波长，这种效应与波长成正比，较长的波长经受的色调对电流的变化最强。

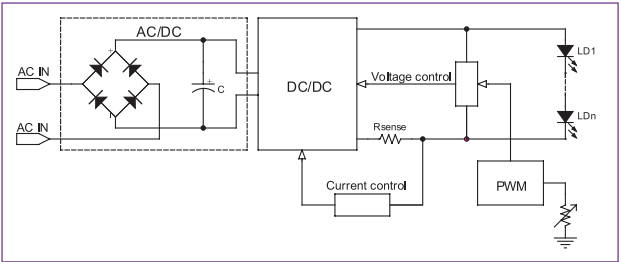


图3. 采用新方法的调光技术。

输入电压范围	85-135V _{AC} 或185-265V _{AC}
输出电压范围	3.5-28V
最大输出电压@OL	32V
输出电流	350mA
调光区间	0%~90%

表1. SMPS规格。

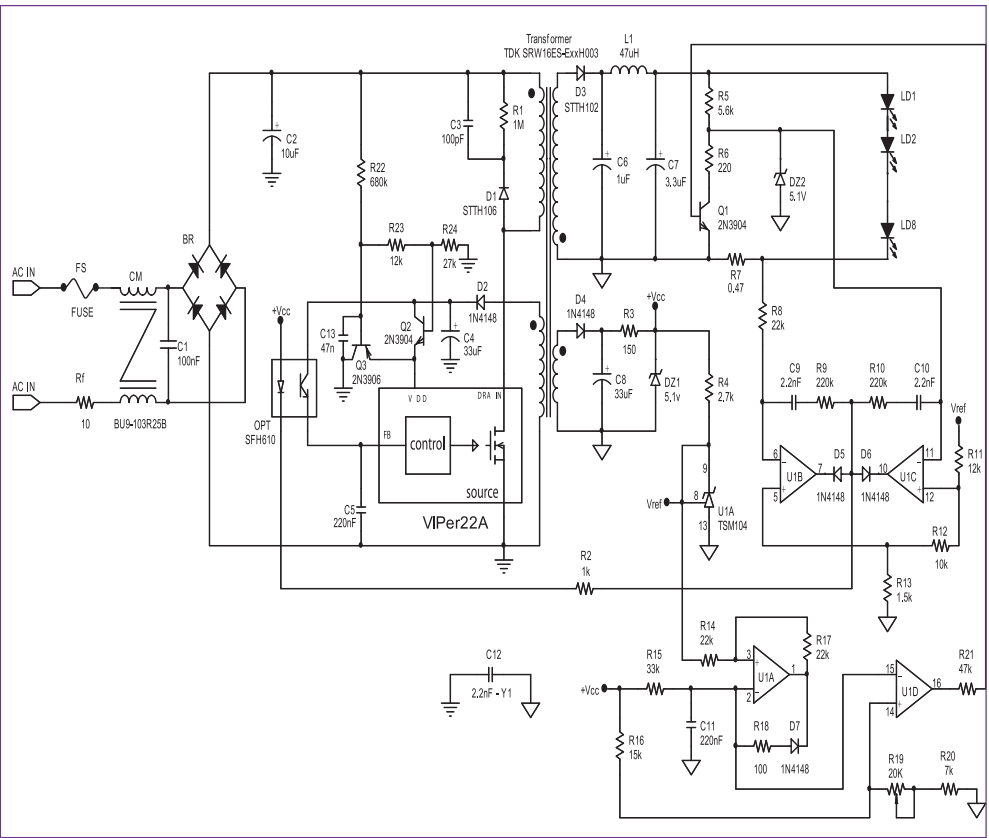


图4. 欧洲输入电压范围变换器示意图。

在很多应用中，这种结果是不能接受的，如果采用PWM调制技术，就可以给LED正确调光，不会引起波长变化。

图1. VIPower M0技术截面图。

图2. 采用串联开关的调光技术。

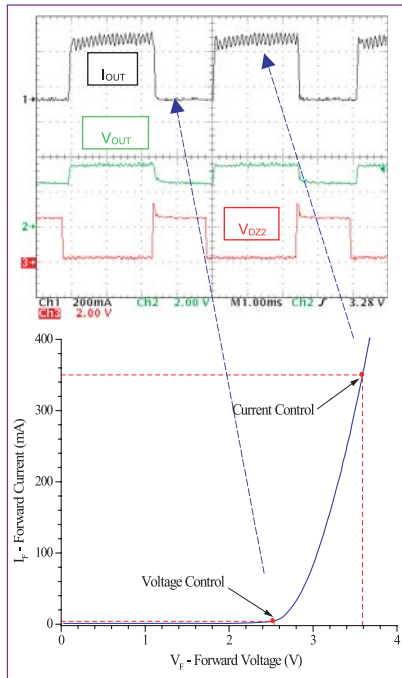
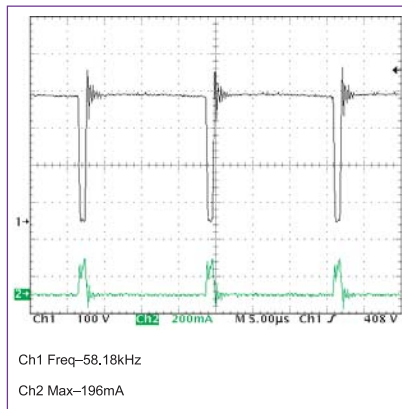
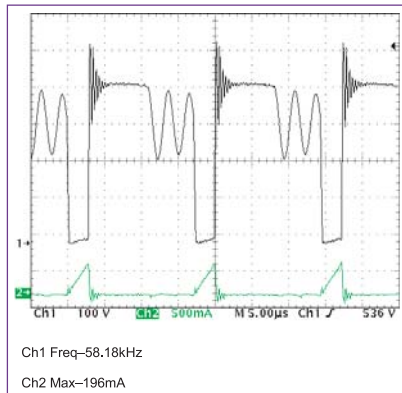


图 5. 新的调光技术: 典型波形。

图 6. 在 230V_{AC} 时的 V_{DS} 和 I_{OUT} : 1LED。图 7. 在 230V_{AC}: 时的 V_{DS} 和 I_{OUT} : 8LED。

LED 的通断操作是通过改变占空比实现的, 这时正向电流 (I_F) 是恒定电流。

当 PWM 频率高于 100Hz 时, 人眼是无法察觉单个脉冲的, 但是, 整合这些脉冲把它们理解为亮度, 通过线性改变占空比, 就可以线性改变亮度, 而不会有任何波长变化。

如图 2 所示, 调节 LED 亮度的最常用的方法是一个 PWM 控制的最常用的方法是一个 PWM 控制的串联开关。因为正向工作电流相对较高, 所以选择开关时必须小心, 确保开关能够处理传导损耗。

为了克服这个问题, 我们在调光技术中实施了一个 ST 获得专利的解决方案, 这个方案取消了串联开关, 而且还大幅度提高了能效。这项新技术存在于两个控制回路内: 一个电流回路和一个电压回路。当需要最大的亮度时, 电流回路以稳定的正向电流驱动 LED; 在调光操作期间, 电流控制回路将会限制最大输出电流, 同时电压回路将维持输出电压低于 LED 阵列阈值之和。当断开 LED 时, 电压回路将控制最大输出电压。图 2 描述了新的调光技术的框图。因为不再使用电源开关, 我们就可以得到一个更加低廉的高效解决方案。

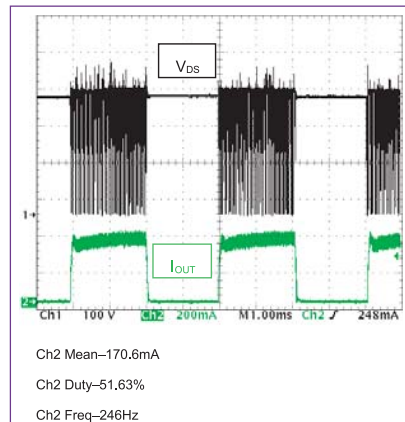
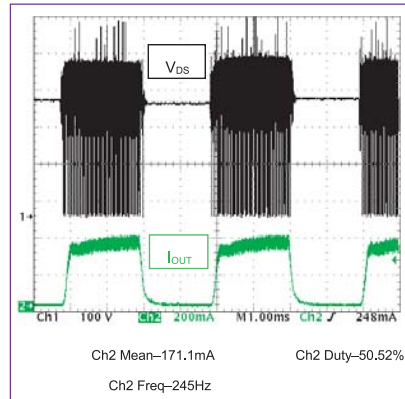
5.应用描述

ST 的变换器解决方案基于智能功率器件 VIPer22A, 这个产品单片集成了一个电流模式 PWM 控制器、启动电路和保护单元。功率级位于一个纵向功率 MOSFET 内部, 这个晶体管的 BVDs 为 730V, 典型峰值漏电流 0.7A。应用板位于一个隔离型的恒流电源内, 供给 8 支高效的 LED 阵列, 如图 4 所示。电路板是按照表 1 的规格设计的, 需要着重指出的是, 虽然这个变换器只

适用于一种输入电压范围, 但是只要把输入级稍加修改, 就可同时适用于美国和欧洲的市电电压。

由于输出电压变化范围在 3.5V 到 28V, 引脚上的电压变化范围在 17V 的 24V, 所以一次侧的辅助绕组以正向模式连接。

输出滤波器的选择是产品设计阶段需要考虑的一个重要的事项。由于 LED 在调光阶段进行开关操作, 所以输出电容器的电容必须尽可能低。因此, 为了不超出最大输出纹波电流, 一定要设计正确的后置电感性滤波器。电流回路控制是通过 TSM104W 的运算放大器 U_{IB} 和敏感电阻器 R_7 实现的。阈值是通过与参考电压 V_{REF} 相连的电阻桥 (R_{11} 、 R_{12} 和 R_{13}) 取得的。电阻桥上的电阻器是匹配过的, 能够提供最

图 8. 50% 调光时的 V_{DS} 和 I_{OUT} : 1LED。图 9. 50% 调光时的 V_{DS} 和 I_{OUT} : 8LED。

佳的电压精度。电压回路的控制组件是运算放大器 U_{IC} 和直接连接输出端的分压器和 R_5 及 R_6 。连接调光控制部分的晶体管 Q_1 在正常工作条件下是通态, 到一次侧的反馈是通过二极管 D_5 和 D_6 实现的, 这两个二极管除去两个回路的耦合, 驱动光耦合器 OPT。为了使反馈保持稳定, R_9 - C_9 和 R_{10} - C_{10} 的引脚连接在一起。

齐纳二极管 D_{Z2} 连接在电压控制运算放大器的同相输入端, 以便在任何工作条件下能够限制该引脚上的最大电压。

PWM 控制是利用运算放大器 U_{IA} 产生一个 270Hz (由 R_{15} - C_{11} 提供) 的锯齿波形实现的, 波形与可变电压 (由分压器 R_{19} 设定) 比较: 生成的信号驱动晶体管 Q_1 进行开关操作, 当晶体管导通时, 开关电压 SMPS 是“电流控制”模式, 对最大输出电流进行限制; 当晶体管关断时, 工作模式变成“电压控制”, 将输出电压降到 LED 的阈值以下, 从而将 LED 关闭。在进行调光操作时, 晶体管 Q_1 被关断, IC2 的引脚 11 上的电压被抑制到 V_{DZ1} 。因此, VIPer 停止开关操作, 并将输出电流降至零, 同时输出电压降低 $V_{OUT} = n \times V_{F(ON)}$, 其中 n 是 LED 的数量, $V_{F(ON)}$ 是阈值。因为输出阻抗高, 进一步降低输出电压是不可能的。所以, 输出电压永远不会降至零, 结果调光功能的动态特性有显著提高, 而且对能效的影响微乎其微 ($P_{DISS} = V_{OUT} - V_{DZ2} / R_5$)。在开路负载条件下, R_5 、 R_6 和 D_{Z2} 将最大电压调整到 32V。

6.测试结果

在这部分我们给出了在几种负载条件下的典型波形, 图 5 所示为在电流电压控制下调光操作时的波形, 需要着重指出的是, 输出电压

从来不会降到零, 始终保持在一个最小值以上, 具体电压值与 LED 阵列中灯的数量有关。图 6 和图 7 分别描述了在额定输入电压 (230V_{AC}) 下最小负载 (1 支 LED) 和最大负载 (8 支 LED) 时漏源电压和漏极电流。图 8 和图 9 分别描述了调光操作时的输出电流和漏源电压。需要着重指出的是, 在任何操作条件下, 驱动器都能将 LED 的亮度调到 LED 阵列最大亮度的 10%, 图 10 描述了在开路负载条件下分别连接 1 支和 8 支 LED 时的输出电压和漏极电压。在这种条件下, 无论是稳态还是调光操作时, 输出电压都限制在大约 33V。

与传统的调光解决方案相比, 能效是这项创新技术的一个重要方面。

图 12 通过改变输出端 LED 的数量描述了对应不同输入电压范围的能效曲线, 系统显示能效提高 75%。该 SMPS 符合 EN55015 的传导 EMI 标准, 如图 13 所示。

7.结论

本文简要介绍了一个创新的高效 LED 电源及调光解决方案, 本文中的电源变换器基于一个逆向变换拓扑, 功率级是由著名的 VIPer22A 构成。

因为采用 ST 的 PWM 专利技术, 无需修改电路, 变换器就能够驱动一个 LED 阵列, 执行最佳的调光功能, 我们还开发出应用原型, 并在几种条件下对其进行测试, 证明这种方法是有效的, 将会成本最便利的高亮度 LED 的驱动解决方案。这项变光技术同样适用于高于本文描述的电源电压。

www.st.com

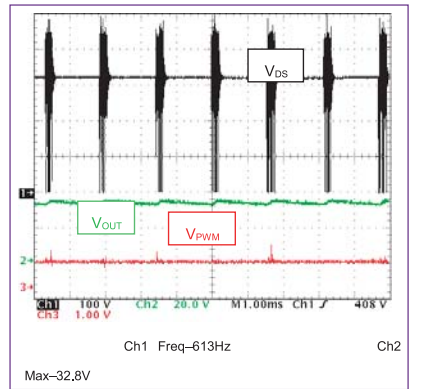
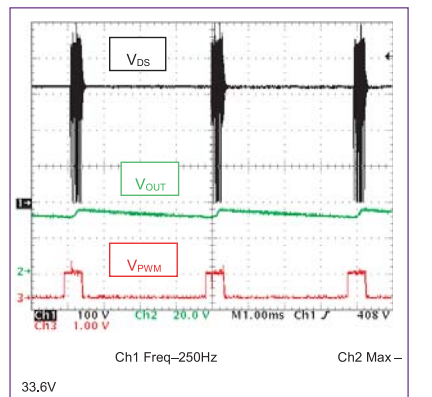
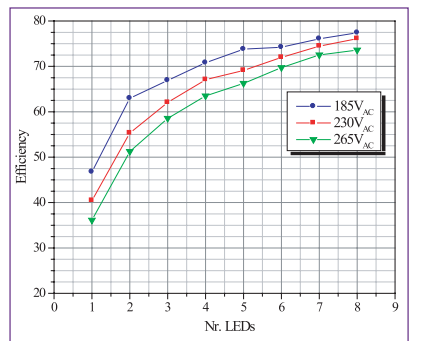
图 10. 在 230V_{AC} 时的开路负载条件: 无调光操作。图 11. 在 230V_{AC} 时的开路负载条件: 最小调光操作。

图 12. 能效。

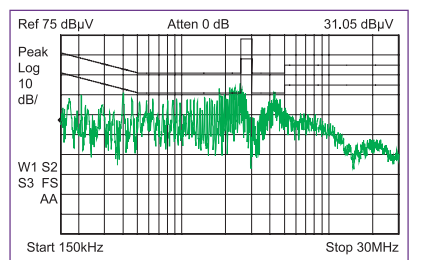


图 13. 在全负载条件下的典型的传导 EMI 辐射。

用于驱动压电器件的放大器集成电路

工业和医疗设备领域应用

压电致动器要求使用可以输出峰-峰为几百伏电压的高压驱动器。对于驱动放大器而言，由于典型的致动器看起来像是一个纯电容，所以几乎所有的功率损耗都会成为驱动放大器的负担。

作者：Sam Robinson，资深应用工程师，Apex Microtechnology Corporation

在整个工业和医疗设备市场，当设计工程师们设计的产品要求具有良好的运动性能时，压电元件便受到了他们的青睐。压电陶瓷材料的机电特性是独特无二的，它们能够精准地完成最常精密的工作，而且，压电元件的性能实际上不会下降，因而它们非常受重视，因为采用它们的系统可以降低系统长期运行的成本。

从20世纪80年代末开始，压电元件逐渐融入了更多的主流终端产品，例如外科手术器械及超声波清洗器等。原因是，压电致动器的时间常数在微秒数量级，是响应最快的定位器件。另外，它们能够产生不到纳米级的运动。人们在研制价钱更加便宜的压电元器件，这是它在设计人员中广受欢迎的程度急速上升的原因。

由于需要驱动压电元件，近来，出现了在价格方面同样具有竞争力的高电压功率放大器集成电路，它受人们欢迎的程度同样在急速上升。

压电致动器需要使用可以输出峰-峰值为几百伏电压的高压驱动器，对于驱动放大器来讲，由于典

型的致动器看起来象是一个纯电容，所以几乎所有的功率损耗都会成为驱动放大器的负担。直到现在，如果出现了一种高电压驱动器，那么速度和静态电流都是问题。在它工作时，转换速率至少要达到300V/μs。现在市场上有各种各样高压、高速、小信号的运算放大器集成电路，只要很快地浏览一下，就可以看到，有很多放大器的频带宽度都是在几百

兆赫兹的数量级。

然而，当你准备驱动一个高速压电器件时，如果需要把速度和高于12V的电压结合在一起，你就会发现你的选择面一下子缩小了很多。

由于从事高压高速工艺的半导体厂商的数量非常有限，在本来选择面就不大的情况下，更是雪上加霜。要想找到一个功率放大器，它能够工作在100V以上，尺寸和集成

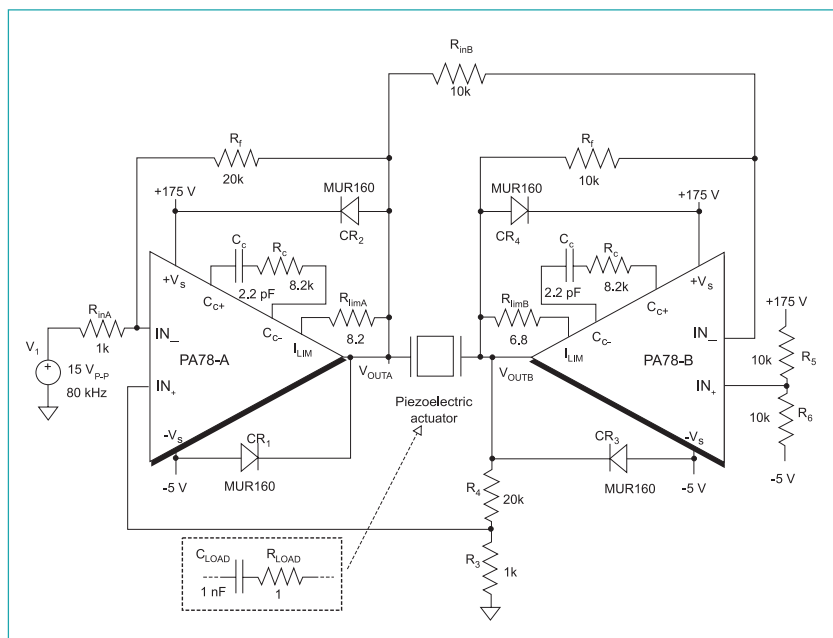


图1. APEX 墨水喷头示意图。

POWER, PERFORMANCE, VALUE Precision ICs	Output Voltage	Output Current	Slew Rate	Power Bandwidth	Production Volume Pricing
Model	V	mA	V/μs	kHz	10K pcs USD
PA69	+/-100	50	200	200	\$10.50
PA69A	+/-100	75	250	200	\$13.60
PA86	+/-100	100	350	300	\$18.15
PA86A	+/- 125	150	350	300	\$21.60
PA78	+/-175	150	350	200	\$24.85

表1. PA78系列的主要规格指标。

电路一样，价钱和集成电路一样，真是难上加难。混合型放大器是最容易得到的解决办法，但是它的价钱却很难满足设计要求。

人们急需的具有吸引力的价格，而且性能优异的功率放大器集成电路终于出现了。在研制这种功率放大器方面，走在前面的是位于美国亚利桑那州Tucson的Apex Microtechnology公司。Apex公司在设计电压很高的功率运算放大器方面位居领先地位，一直是众所周知。但是，由于在产品技术方面受到的限制，他们所提供的最好的放大器一直是属于混合式放大器。Apex公司的设计工程师队伍将把他们自己的专利集成电路和愿意发展高电压、高速硅半导体工艺的生产制造商结合起来，把集成电路技术的断层衔接了起来。于是，这家公司现在已经有能力为设计人员提供他们找寻已久的高性能而经济的功率放大器集成电路。

压电器件在工业上一个非常普遍的应用是作为致动器，为工业中使用的喷墨打印机的墨水滴提供精确的位置（图1）。这些打印机用于打印日期编码，以及打印众多的其他编码，包括从谷类产品到医药产品的包装盒。

在这类应用中，设计者们希望将严格的电压要求和放大器的更高速度结合起来。这两项性能意味着可以很快地把电压加到压电元件上，于是整个系统的工作速度就可以加快。对于日期编码操作而言，速度和电压两者的结合所带来的好处是很重要的。当喷墨打印机工作很快时，生产线的移动速度也就更快。在Apex公司的高电压放大器产品中，这些新的集成电路是PA78、PA86和PA69（见图2）。这些器件把设计者们梦寐以求的高速度和高压电压结合了起来。这三种高速放大器的速度高、电压高、待机电流非常小——这是它的又一个优点，在这三方面的具体技术指标各不相同。PA78系列的供电电压为350V，转换速率能够达到350V/μs，比起与它最接近的同类产品，提高了两倍以上。PA78系列能够提供150mA的输出电流，同时它的待机电流非常小——不到1mA，这取决于对性能的要求。

在PA78系列后面的知识产权是它取得成功的秘密。这种集成电路用于脉冲时，它的转换速率非常高，同时保持静态电流非常小（低于1mA）。转换速率的性能与供电电流无关，然而它与电压幅度之间



图2. Apex 高压放大器产品。

有一定的函数关系。简单地说，就是随着输入信号的增大，转换频率也会增加。

客户可以用PA78系列简化设计问题

PA78、PA86和PA69所针对的应用，都是为了利用这些器件的高电压和高速度来精确地控制运动。从事设计压电元件驱动电路和偏转电路设计的客户，可以高兴地选择各种不同性能的集成电路。这些集成电路的输入级是独特的，可以通过它改变功率放大器的响应和转换速度。这就是说，可以通过输入级来影响开环增益及相位。

www.apexmicrotech.com

检测危险电压的电压检测仪

规格针对铁路应用

VD1500 电压检测仪平均工作时间要求达到 100 万小时。虽然对两块独立而相同的电路板进行了改进，为了使仪器工作在最佳状态，进行预防性的定期维护是十分重要的。

作者：Thomas Peyrouzet，传感器市场部，ABB Entelec - Control Division

在交通市场方面的许多应用设备，例如装载设备（主变换器，辅助变换器）及电力电子系统（电池充电器、断路器、变电站，等等）都需要定期进行维护。在这些应用中，存储电能电容器可能需要几十秒甚至是几分钟时间放完电。这些元件的端子上的高电压对于维护操作人员来讲，意味着重大的危险，特别是在一些关键时刻。电压检测仪可以帮助操作人员确认，他们是在没有危险的情况下进行维护作业的。如果电压相对于地而言低于安全电压的阈值——固定的直流 50V（例如安全规范 CF60-100），这表示设备上“没有电压”。

ABB 推出的第一个电压检测仪是安全的产品，它完全适应铁路市场的主要规格和规范要求。在设计这种新的电压检测仪时，采用了 ABB 的一项发明，这个解决方案是百分之百使用电子电路实现的。这项技术可以减小检测仪的体积，减轻它的重量。ABB 的第一台电压检测仪目前在市场上已经可以买到，它的名称是“VD1500”，额定电压是直流 1500V。VD1500 可以检测的电压幅值范围已经一劳永逸地从直流 50V 扩展到直流 1800 V。

在进行维护时，维护操作人员

可以用 ABB 的第一款 VD1500 检测仪来检测是否存在额定值高达直流 1500V 的危险电压，或者在某些情况下，可以用来检测是否存在交流 1000V 的危险电压。它通过两个独立的电致发光二极管（LED）来指示是否存在危险的电压，当检测到的电压高于规定范围的电压（根据 CF60-100 规范，最大为 50V）时，二极管就会闪亮。

U_{OFF} ：在设备断电后，把 LED 切换到关断的下限。

U_{ON} ：在设备接通电源后，LED 切换到导通的上限（闪烁频率接近 1.7Hz）。当电压低于直流 40V 时，将 LED 关断。在上下限之间，LED 可能切换到导通，也可能切换到关断。

使用两块独立的电路板可以永久地确保检测仪的正确工作。从机械和电子方面看，它们可以确保产品具有优异的可靠性。下面的图

（图 2）说明使用了两块相同的电路板（有两块具备同样功能的电路板，都在一个机壳内）。

两个 LED 的闪烁频率还是略有差别，所以，它们并不是同步的；但是测试证明，这两个功能是完全独立的。

检测仪的工作原理：

检测仪完全采用电子技术，有三个主要电路。

通过触发电平电路将所要检测的高电压降低到可以使用的电压。在这个电路中，集成了所有与铁路应用有关的过载电压保护功能。

确定检测危险电压的阈值电平的电路，其中包含一个存在滞环的比较器，在电压增大和减少时，可以避免在 45V 附近出现工作不稳定的情况。

电路块产生电流脉冲，并送到电致发光二极管，得到短暂而强

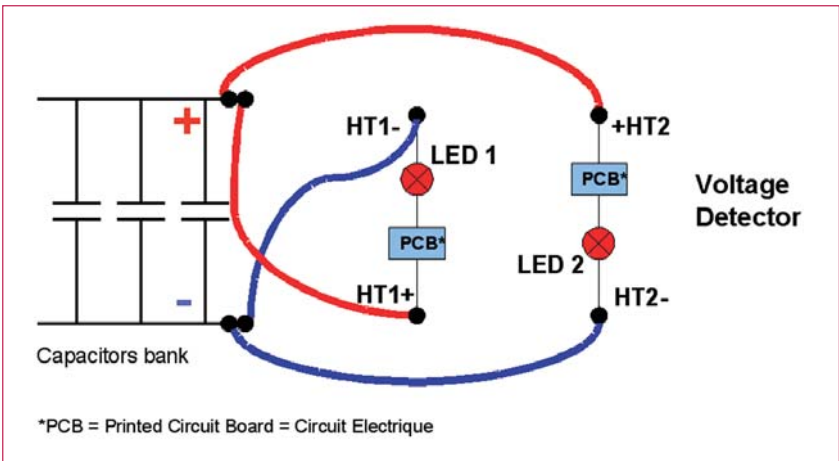


图 2. 确保正确工作的两块独立电路板。

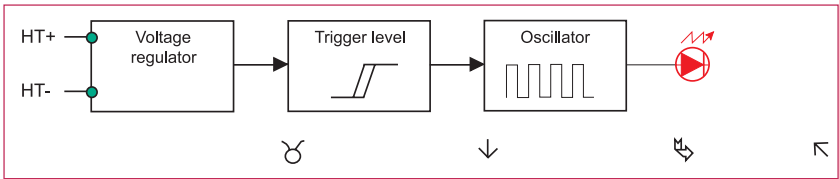


图 3. 说明工作原理的方框图。

烈的闪光。这样可以减少检测仪的耗电量（在电压为直流 1800V 时，不到 5 W），而且操作人员可以明显地看到。

为了正确地应用 VD 1500 电压检测仪，必须把高电压连接到检测仪的 4 个主要接线端上。

当接线端 HT1+ 和 HT1- 连接起来时，一个 LED 起作用。当接线端

HT2+ 和 HT2- 连接起来时，另一个 LED 起作用。为了确保两个 LED 的功能有备用的，4 根连接高电压的导线必须按照前面图中所画的，从电容器的 4 个不同的地方引出来。

电气特性：

VD1500 电压检测仪的主要电气特性列在表 1 中。

从安全的观点来看，要小心将

检测仪正确地固定好，这点非常重要，但是可以把它安装在任何位置。不过，维护人员一定要能够非常容易并且非常迅速地操作检测仪，而且两个 LED 一定要让有关人员可以非常容易地看到。

VD1500 电压检测仪平均工作时间要求达到 100 万小时。虽然对两块独立而相同的电路板进行了改进，为了使仪器工作在最佳状态，进行预防性的定期维护是十分重要的。

电压检测仪的工作温度范围已经从 -40℃ 扩展到 +70℃。VD 系列产品符合铁路标准：用于电力电子设计和测试的 EN50155 标准，关于电气绝缘的 EN50124-1 标准，关于网络额定电压的 EN50163 标准。它也是按照用于通信、指示和信号处理的安全要求 EN50129 进行设计的。

ABB 公司的电压检测仪是一个非常便利的解决方案，容易安装，容易使用。为了帮助你更好地了解 ABB 公司的 VD1500 电压检测仪，我们还提供了技术参数，安装说明及用户维护手册。

长久以来，ABB 公司都非常注重环境保护，自 1998 年以来就取得了 ISO14001 证书。环保观念特别体现在 VD 系列产品的生产上：减少所使用的元器件，使用经济的生产处理流程，采用可回收的包装。

VD1500 遵从标准，提高了可靠性，减少了所需的定期维护，作为一个安全的产品，在技术上、在经济上无疑是有优势的，在需要使用电容器、额定电网电压达到直流 1500V 的应用中，它可以满足大多数的要求。在等待这个新设备宣告成功的同时，其他级别、款式的产品和附件也将逐渐推出，它们将与第一个这样的产品相匹配。

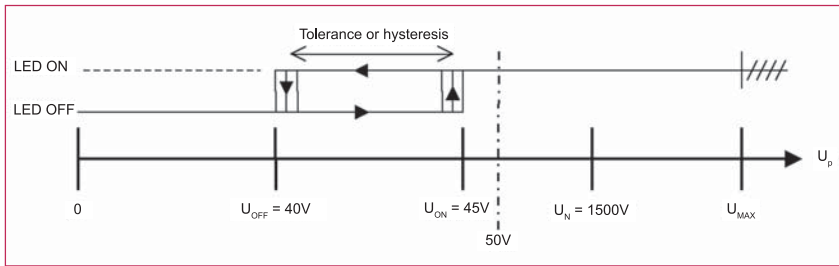


图 1. 通过两个独立的 LED 来显示危险的电压。

Characteristics		Unit	VD1500
Nominal voltage (U_N)		V d.c.	1500
Permanent maximum voltage U_{MAX1}		V d.c.	1800
Maximum length-time voltage U_{MAX2}	5min	V d.c.	1950
Maximum overload voltage U_{MAX3}	20msec	V d.c.	2538
Rated insulated voltage1 (U_{NI})	50Hz, 10sec	kV	6.5
Average no-load consumption current (LEDs flashing)		mA	≤1
Average LEDs flashing frequency		Hz	1.7
Trigger voltage level U_{ON}		V d.c.	≤45
Trigger voltage level U_{OFF}		V d.c.	≥40
Mass		Kg	≤0.5
Operating temperature		°C	- 40... +70
Storage and start-up temperature		°C	- 40... +85
LEDs color			red
LEDs vision angle			≤15°
1 Overvoltage category: III (OV3), pollution degree: 2 (PD2)			

表 1. VD1500 的主要电气特性

用于大功率产品的 模块化逆变器

额定值从 320A 到 1550A 的大功率配置

模块化功率系统一定要能够给用户带来以下好处：缩短交货时间和降低成本。模块化的 SEMIKUB B6CI 是一种结构紧凑、容易维护、使用灵活、强制风冷的逆变器，工作电流范围从 300A 到 1550A。

作者：Paul Newman，总经理，Semikron United Kingdom

这个逆变器 / 变换器平台是 Semikron 公司利用用于工业组件的最新 IGBT 技术设计制造的，它也是 Semikron 从事电力事业 45 年取得的丰富经验的成果。提供解决方案的中心拥有遍布全球，在世界范围内尽可能贴近用户市场，运用在开发和生产方面的能力，就地提供支持服务的能力。

很多大功率系统的设计人员，特别是分布式发电这种正在发展的大功率系统的设计人员，经常是起系统集成作用，在某些情况下对电力电子的详细知识也许不感兴趣。随着硅半导体技术的迅速发展，对于所有接口元件，例如散热器、驱动器、阻尼器和母线，他们要能够适应，会使用。这些设计人员需要

可靠的基本元件来组成系统，满足他们对功率的要求，但是他们也需要通用的解决办法，而且解决方案最好是用模块化的方法来实现。模块化功率系统能够缩短交货时间，降低成本，为用户带来好处。

Semikron 使用模块化技术开发了 SEMIKUBE——这是一种适用于 900KW 以上强制风冷的逆变器平台和转换器平台。利用模块化的方法可缩短设计时间，降低现场安装的难度。因为只需要库存少量能够用于各种配置的标准部件，减少了存放备件所需的空。利用新的平台，可以把模块用于结构紧凑或大功率的系统，提供额定值从 320A 到 1550A 的电流。在大功率系统中，每个模块上安装了一个系统风扇，让周围的冷空气流到系统中的每个模块，从而消除“热点”。用这种方法，可以提供在以前只能由水冷系统才能达到的功率 / 体积比。

一个 SEMIKUBE 通常包括一个、两个或者三个模块，每个模块又包含两个、三个或者四个电路。每个电路可能包含二极管、可控硅



图 1. SEMIKUBE 系列产品。

SEMIKUBE Size	1	2V	2H	3V	3H
No. of blower fans	1	1	2	1	3
Airflow (m³/hr)	1000	800	2000	500	3000
Maximum current (A) cont.	390A	665A	765A	1050A	1550A
Variable torque current rating A (110% overload 60sec)	385A	655A	760A	1040A	1504A
Variable torque motor rating (110% overload 60sec) kW / HP	220kW / 300HP	375kW / 550HP	400kW / 650HP	560kW / 900HP	890kW / 1350HP
Constant torque current rating A (150% overload 60sec)	305A	525A	600A	850A	1200A
Constant torque motor rating (150% overload 60 sec) kW / HP	160kW / 250HP	300kW / 450HP	355kW / 550HP	500kW / 750HP	710kW / 1100HP
All values calculated under following conditions: Vac = 400V/50HZ; 460V/60HZ; Vdc = 650Vmax; fsw = 3kHz; Tamb.= 40°C; Cosφ 0.85					

图 2. SEMIKUBE 系列产品的额定值。



图 3. 在每个模块中都使用 SKYPER 32 PRO 核心驱动器。

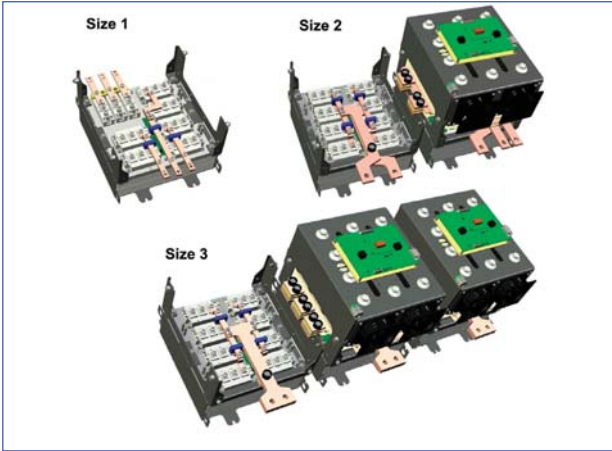


图 4. SEMIKUBE 1、2、3 的内部视图。

或两个半桥 IGBT 模块，它们安装在一个性能很好、专门设计的散热器上。每个模块也有自己的一组电容器，电容器单独用风扇进行冷却，从而缩小了尺寸，提高了可靠性。通过使用不同的基本电路，就可以提供一系列额定值不同的电流。

在每个模块中有一个专门设计的优化驱动器，它是用 Semikron 的 SKYPER 32 PRO 的核心驱动器设计而成的。它包含了 SKYPER 32 PRO 具有的所有功能和保护功能，例如软关断功能和外部故障输入功能。每个模块的驱动器是独立工作的，但是都有一个通用的用户接口，可以从 SEMIKUBE 外面很容易地操作。每个驱动器由用户的应用控制器进行控制，提供所有必须的保护功能和监测功能，其中包括电流隔离，超低电压安全（SELV）接口、温度监测、短路保护、电流和直流电压的改变和电流平衡。除此之外，为了维护方便，每个驱动器上都安装了一组 LED，用来详细显示驱动器检测到的最新故障。这对于诊断和分析未知原因所引起的逆变器关机是很有帮助的。

每个电路包含一个高速霍尔效应电流传感器。在模块之间电流平

衡状况的监测是由多个电流传感器来完成的，这些传感器信号是单独地进行测量和进行比较的。任何电流过载或不平衡电流都会导致驱动器将 IGBT 的栅极驱动信号中断，这样就可以为系统提供更强的保护。利用这个原理，在电流过载方面提供了三重保护功能。

- 通过 V_{ceSat} 监测实现快速短路
- 通过监测电流实现慢速短路
- 通过监测电流不平衡实现内部短路

这种高水平的保护功能保证了安全可靠的运行。

这些电路是用一个在同一个平面上的模块化母线系统进行连接的。只要把螺丝拧几下，就可以用连接电路把不同的直流电路可靠地连接起来，而且连接本身的电感很小。SEMIKUBE™ 功率连接系统（已申请专利）可以很容易地拆卸、安排直流的极性，同时可以降低电感，从而降低振荡电流。这样就可以提高电容器的使用寿命。除此之外，通过弹性连接部件进行电气连接，可以补偿热膨胀造成的影响，保证连接的长期稳定性。利用这种构造，可以迅速采用各种办法进行装配。这种连接可以从每个连接电

路的任何一侧进行，可以组成很多种机械和电气构造，在它们的功率范围内，几乎可以满足任何要求。

功率较高的 SEMIKUBE 系统需要把多达 8 个独立的半桥式 IGBT 模块并联起来。为了实现高效率的设计，在并联时一定不要降额使用，因此已经开发出新的直流和交流连接母线。这些交流母线使用镀锡的铜，在电气上设计成对称的。

这些母线的设计是采用在负载的连接端子和每个模块的交流端子之间的电阻和电感相同的方式。直流连接母线的电感也被设计得很小，可以在 SEMIKUBE 系列中每种产品的直流端子之间进行连接。

一个模块可以用于额定电流从 320A 到 390A 之间的独立产品，包括整流器和逆变器。如果需要更大的功率，可以通过两种设计把两个不同的模块连接起来：一种是使用 1 个系统风扇，以便节省空间；另一种是使用 2 个系统风扇来提高流过电流的能力。采用这些办法时，电流额定值在 520A 到 770A 的范围。同样，为了提供 830A 到 1550A 的额定电流，可以使用三个模块，使用 1 个或 3 台系统风扇。还有一种设计也是可行的：它使用了 3 个逆变器

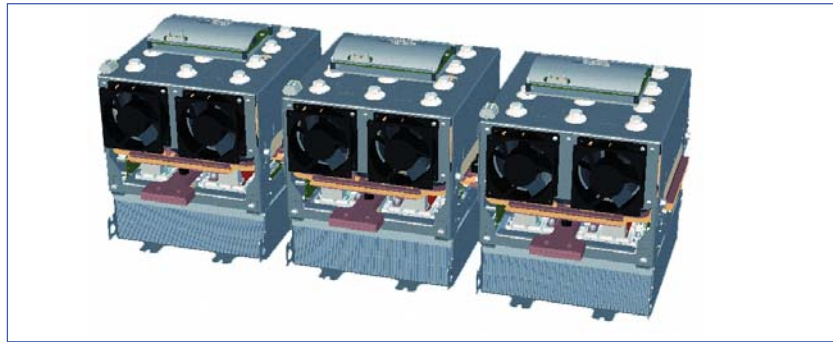


图5. 布置成水平的 SEMIKUBE 产品。

模块, 还增加了第四个模块, 其中包含 1 个整流器和其他的电容器。这种结构用了 2 个系统风扇, 就尺寸和流过电流的能力而言, 是全世界最好的设计。事实上, 这种系统平台可以使用任意数量的模块, 以实现很多功能, 可以扩展, 可以配置, 在这方面的能力是很强的。

利用 SEMIKUBE 系统, 可以实现结构非常紧凑的转换器、逆变器和其他电路。模块本身是很小的, 除此之外, 利用连接母线的巧妙设计, 也可以把 3 个模块安装得非常靠近。利用现成的模块和现成的平台, 可以迅速地把范围很宽的解决办法装配出来。

利用 SEMIKUBE 设计, 加上它里面的高度标准化的部件, 可以轻而易举地满足许多不同电路设计的需要。虽然提出了一些标准构造, 但是对于可能的组合方式是没有限制的。四象限逆变器、单相逆变器、包含断路器的二极管整流器、聚丙烯电容器或电解电容器, 所有这些不同的元器件都可以纳入到设计中, 以提供最优的解决方案。

在标准的 SEMIKUBE 变换器/逆变器中, 都使用了以下的部件: 整流器部分有下面几种电路: 无控制的 (B6U)、半控的 (B6HK) 和全控的 (B6C)。所用的半导体器件都是新一代的 IGBT: 1600V 的

SEMIPOWER[®] 模块, 绝缘电压为交流 3kV, 其中使用了成熟的电镀铜技术, 这种模块十分牢固, 散热性能很好。除了触发模块, RC 缓冲器是标准的选用件。输入电压应当在交流 380V 至 500V (-15%/+10%) 之间, 频率从 45Hz 到 66Hz。整流后的直流电压最高是 707 V。

使用的直流电容器是标准的电解电容器, 寿命长, 用螺丝进行连接。在选择电容器的类型时, 主要考虑的是成本, 而不降低性能和使用寿命。电容器的大小是由逆变器的额定工作电流决定的, 使用寿命 (LOP) 预计高于 6 万小时。选择直流工作电压时要小心, 要允许 IGBT 晶体管可以突然关断, IGBT 晶体管突然关断时会导致直流电压急剧上升。电容器是固定在 SEMIKUBE 机架的上半部, 便于处置, 在机械方面, 则便于保护。安装了电容器的机架上半部分位于下半部分上, 下半部分有固定点。这样的结构在体积方面是很划算的, 而且上半部分可以用来安装更大容量的电容器, 不必在其他方面改变机械设计。SEMIKUBE 机架下半部分直接固定在散热器上, 十分牢固。

虽然所有 SEMIKUBE 使用的散热器都是散热效果非常好的产品, 但是存在相当大的气压压差。因此, 用了高压离心式风扇。这种风



图6. 尺寸为 1 号的 SEMIKUBE 产品。

扇的电源是 230V, 50/60Hz, 噪声不超过 72dBA。它里面有热敏开关保护器, 不需要维护, 可以长时间连续工作。也可以选择安装在安装电容器的机架上安装离心式风扇。

逆变器电路是一种标准的三相电路 (B6CI), 在两个成熟的低成本 SEMITRANS 半桥 IGBT 模块中使用了最新的 1200V 软穿通 (SPT) 硅半导体器件。软穿透式硅半导体器在开关频率很宽的范围内 (超过 20kHz) 都能够高效率地工作, 它的综合开关损失典型值是 21mJ (在温度为 125℃, 电流为 100A 时)。导通损耗也很小, 典型值是 2.0V (在温度为 25℃ 时)。标准的逆变器是针对开关频率 3kHz 进行了优化设计的, 得到的系统效率 (包括导通损耗、开关损耗和风扇损耗) 大约是 98%。这些 IGBT 模块所需要的栅极电荷典型值是 1μC ($V_{GE} = -8/+15V$, 100A), 使用新型的 SKYPER 32 栅极驱动器就可以很容易地满足这个要求。

通过使用普通的二极管、可控硅或者是 IGBT 模块、电容器、散热器、风扇、连接母线和电流传感器, Semikron 的产品交货时间短, 很容易维护, 同时还减少了备件的数量。

www.semikron.com

PCIM China 2006

同期召开

electronica & ProductronicaChina 2006



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

第五届中国国际电子功率元器件研讨会暨展览会



热诚欢迎

- 参加国际高层次会议
- 会见世界级著名专家
- 参观国际专业展览会

联系人:

韩彦

会议展览部项目主管

上海对外科学技术交流中心

电话: 021-64712180

021-64311988-112

传真: 021-64712001

E-mail: hanyan@sstec.com.cn

2006年3月21日—23日

中国·上海浦东

www.pcimchina.com

高效率 200mA 升压 DC-DC 转换器

奥地利微电子公司推出高效升压 DC-DC 转换器 AS1320。它采用完全集成的同步整流器，不需要使用外部晶体管。在电源电压为 1.5 到 3.5V 条件下，AS1320 能在固定输出电压为 3.3V 时提供 200mA 的输出电流。AS1320 的转换效率为 90%，是电池供电的手持应用的理想解决方案。

当电流低于 1μA 时，AS1320 将



启动关闭模式。在该模式下，电池将直接连到输出端，以确保电池

供电能直接通过。这样，当转换器关闭时，输入电池可以作为备用电或为实时时钟供电，而无需额另的价格昂贵的备用电池。为确保复位电路上的集成的电源工作稳定，AS1320 可以在接通电源后对任何一种微处理器进行重新设定。

www.austriamicrosystems.com/index_chin.htm

高度集成锂离子及锂聚合物电池充电器

美国微芯科技公司（Microchip Technology）推出 MCP73831 电池充电器，扩展了模拟电源管理产品阵容。新款器件是一种高度集成的单节锂离子及锂聚合物电池充电管理控制器。MCP73831 充电器配有一个通道晶体管，具备电流感应及反向放电保护功能，可减少电池充电器设计所需的元件数量。此外，其预设电压调节精度高达 0.5% 至 0.75%，可确保电池完全



充电，从而延长电池寿命。该器件采用 5 引脚 SOT-23 封装、2mm × 3mm 8 引脚小型封装和散热增强型 DFN

封装，可为无线蓝牙耳机、MP3 播放器和数码相机等种类繁多的便携式消费产品提供更小体积、更智能化的充电器。

MCP73831 充电管理控制器在单个芯片上集成了一个通道晶体管、电流感应和反向放电保护功能，可减少电池充电器设计所需的系统元件数目，从而大大降低整体系统成本。

www.microchip.com

业内首个用于 VR11 电源管理的双缘控制器

安森美半导体（ON Semiconductor）推出业内首个异步双缘（dual-edge）脉冲宽度调制（PWM）控制器 NCP5381。这款全新控制器适用于快速瞬流响应和先进电源管理等极为关键的应用，如奔腾 4 处理器主板、VRM 模块和图形卡。

电平增高和电流转换更快是长期发展趋势，CPU 电源设计人员面临的主要挑战之一在于特定主板上的 CPU 电压必须保持稳定，而有



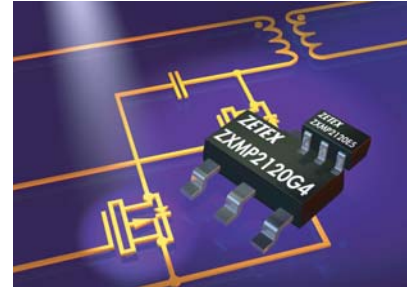
源功率要求有波动。NCP5381 的设计使电源管理子系统响应用户激活高性能计算功能，对负载瞬流的响应明显比现有业内单缘、锁存、时钟或同步调制产品更快。这让子系统的工作频率更低，而且与现有调制方法相比，保持电容更少、更小。其结果是得到更加紧凑的解决方法，需要更少外部元件，因此比现有解决方法的性价比更高。

www.onsemi.com.cn

可实现更小有源箝位的高压 P 沟道 MOSFET

Zetex 推出一系列新型 200V 额定 P 沟道 MOSFET 器件。新器件采用节省空间的 SOT23 和 SOT223 封装，极大地减少了有源箝位设计的尺寸。以往的相关设计一般都采用体积非常大的 DPAK 和 SO8 封装。

两款率先问世的微型器件包括 5 引脚 SOT23 型的 ZXMP2120E5 和 4 引脚 SOT223 型的 ZXMP2120G4。为了阻止高压漏电的发生，Zetex



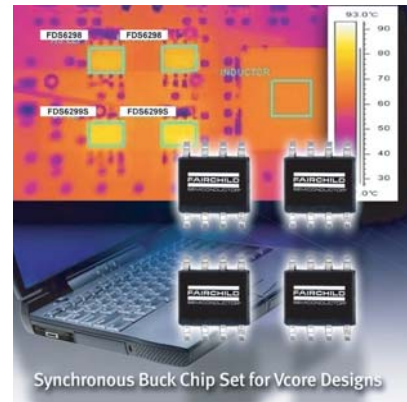
特别加大了这两种封装的引脚间距。此外，在新型 MOSFET 的制造

过程中，Zetex 采用了低栅电容 P 沟道工艺，有效减少了切换瞬间的响声，实现了极低的噪声性能。由于 P 沟道比 N 沟道电路更容易实现，因此 ZXMP2120 MOSFET 有助于设计人员为用于电信及服务器应用的体积更小的 48V DC-DC 正激转换器开发成本更低的有源箝位电路。

www.zetex.com/china

可优化效率和空间的 30V 同步降压芯片组

飞兆半导体公司（Fairchild Semiconductor）推出同步降压转换器芯片组，其设计特别利用最新的 IMVP（英特尔移动电压定位）技术规范，在笔记本电脑中优化效率和空间。通过飞兆半导体的 PowerTrench MOSFET 技术，高端“控制”MOSFET（FDS6298）和低端“同步”MOSFET（FDS6299S）会构成一个芯片组，为同步降压转换器应用提供更大的电流密度和更高的效率。此外，FDS6299S 器件的



单片电路 SyncFET 技术毋须使用外部肖特基二极管，因此能节省电路

板空间和装配成本。

这种集成芯片组的米勒电荷（Miller）Qgd 极低，并具有快速的开关速度和小于 1 的 Qgd/Qgs 比，以限制交叉导通（Cross-conduction）损耗的可能性。除了 Vcore 设计之外，快速开关 FDS6298 和低导通阻抗 $R_{DS(on)}$ FDS6299S 提供了配对使用的好处，非常适合于高端通信设备等应用中的大电流负载点（POL）转换器。

www.fairchildsemi.com/cn

新型专用信号开关系列产品

目前，市场对性能优异而成本、空间和功耗相对较低的专用开关的需求十分旺盛，意法半导体推出的 NEATSwitch 系列专用模拟、数字和功率开关产品正是为满足这一日益增长的需求而设计的。

手机和数字消费设备的功能快速融合趋势及新出现的各种高速数据标准如 HDMI/DVI、10/100/1000 Gigabit Ethernet LAN 和 PCI-Express 是拉



动专用开关市场需求的主要动力。这些功能要求利用现代化的技术解决方案（如超低电容的晶体管或铜

金属化）结合创新的电路设计和封装技术来设计专用信号开关产品。

NEATSwitch 系列产品借助 ST 卓越的开发设计能力，整合了深亚微米技术、相对高压技术（5V）及 ST 始终处于领先水平的混合信号电路设计和创新的封装技术。

www.st.com

采用微小芯片尺寸封装的超低电阻双路模拟开关

Intersil 公司推出一种超低电阻双路模拟开关 SL84684，它是真正在整个输入信号范围内阻抗都小于 0.5Ω 的双向开关，有更低的信号损失和更低的 midi/ 声音信号失真。器件的体积非常小，适用于空

间受限的手机和其他手持设备。ISL84684 是一个低接通电阻、低电压、双向、双路单刀双掷 (SPDT) 模拟开关，专为实现音频范围内的最小失真而设计，信号失真值为 78dB，不会降低 MP3 或 FM

www.intersil.com/cda/home

具有出色动态性能及超低系统总功耗的 14 位模数转换器

德州仪器 (TI) 宣布推出具有出色动态性能及超低系统总功耗的 14 位 190MSPS (兆采样/秒) 模数转换器 (ADC)。该产品充分利用了 TI 精湛的高性能模拟设计技能。ADS5546 能够在输入频率为 70MHz、最大采样速率为 190MSPS 的条件下提供 73.2dBFS 信噪比 (SNR) 及 84dBc 无寄生动态范围 (SFDR)，是无线通信、视频与影像、测量测试及仪表等应用领域的



理想选择。

ADS5546 进一步完善了 TI 高性

能 ADC 系列，能够根据应用要求为设计人员提供各种定制化的分辨率、速度与性能选项。每款器件都可实现优异的动态性能与极高的 IF 能力。

ADS5546 拥有无与伦比的接口灵活性，用户可自行选择 CMOS 或 DDR LVDS 输出。该器件包括内部采样与保持、低抖动时钟缓冲器以及内部或外部参考功能。

www.ti.com.cn

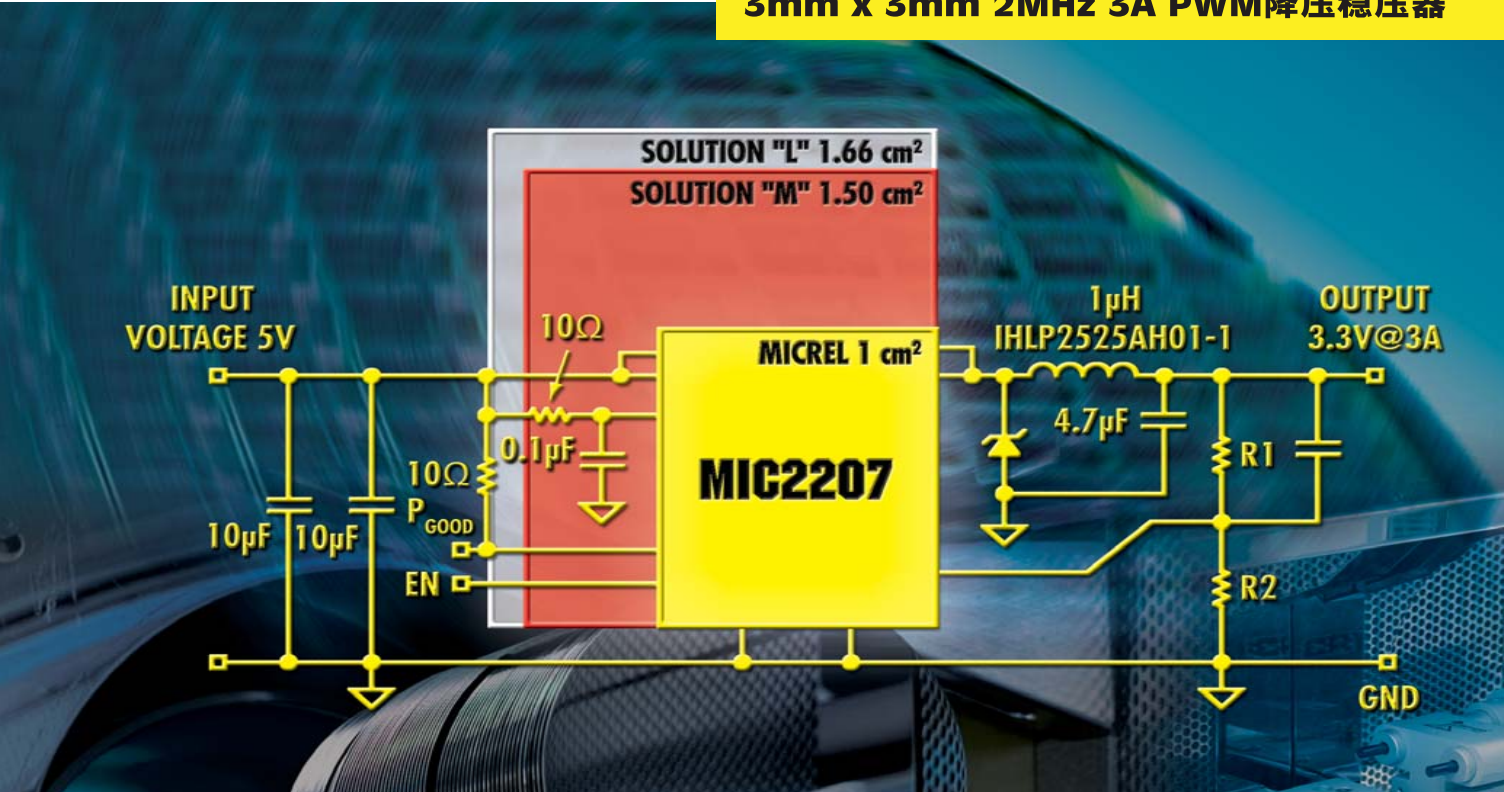
公 司 名 录

公司名称	页码	公司名称	页码
ABB Entlelec	40	Methode Electronics	6
Actel	10	Micrel	C3
Advanced TCA	17	Micrel	1
Anagenesis	1	Microchip	46
Analog Devices	11	Microsemi	6
APEC 2006	19	Mitsubishi Electric Corporation	18
APEX Microtechnology	38	National Semiconductor	3
Austria Microsystems	46	OnSemi	1.6.46
Fairchild	C2	PCIM China	45
Fairchild	1,47	PCIM China Official Conference Program	23
Intel	3	Power Integrations	9
International Rectifier	1	Power Integrations	1,16
Infineon	8	PowerSem	13
iSuppli	14	Power Systems Design China	22
Intersil	1,48	Semikron	42
LEM	7	STMicroelectronics	8,34
Linear	2	Texas Instruments	5
Linear	1,12	Texas Instruments	1,48
Magnetek	8	Xilinx	8
Methode Electronics	C4	Zetex	6,47

* 粗体为广告厂商

Micrel的MIC2207 3A解决方案降压稳压器
仅1cm²的占位面积比同类产品小33%以上

3mm x 3mm 2MHz 3A PWM降压稳压器



Micrel的MIC2207是一款高效PWM降压稳压器，可提供高达3A的输出电流。MIC2207可运行于2MHz PWM模式，具专门的内部补偿功能，可允许高达200KHz的闭环频宽。

MIC2207 的低导通电阻内部 p 通道 MOSFET 可提供超过 94% 的功效，减少了外部元件数目，无需昂贵的电流感应电阻。MIC2207 在 2.7V 至 5.5V 输入下运行，可调节输出低至 1V。用于低漏失环境时，该器件能够以最大化的 100% 工作周期运行。

如需了解更多信息，请联系您当地的 Micrel 营销代理商或访问我们：www.micrel.com/ad/mic2207。

优点:

- ◆ 2.7至5.5V供电电压
- ◆ 在2MHz PWM模式下运行
- ◆ 输出电流达3A
- ◆ 功效>94%
- ◆ 最大工作周期100%
- ◆ 可调节输出电压选项低至1V
- ◆ 超快瞬时响应
- ◆ 超小外接元件，利用一个1µH电感及一个4.7µF输出电容稳压
- ◆ 完整集成3A MOSFET开关
- ◆ 具微功率切断功能

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
格磊科技: 深圳 (86) 755-83783148 北京 (86) 10-68517114 上海 (86) 21-64956484	世强电讯: 深圳 (86) 755-25155888 北京 (86) 10-62358916 上海 (86) 21-62121097	



© 2005 Micrel, Inc. All rights reserved. Micrel is a registered trademark of Micrel, Inc.

全面的配电方案



螺母端子
高密度互连线缆



大电流
负荷超柔线缆



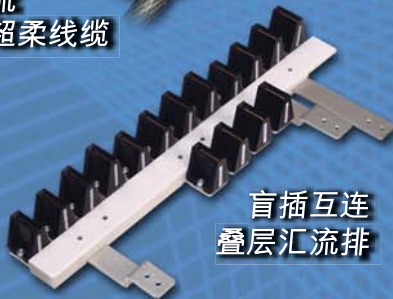
低电压降
热融压端子



低电感
扁平并行线缆



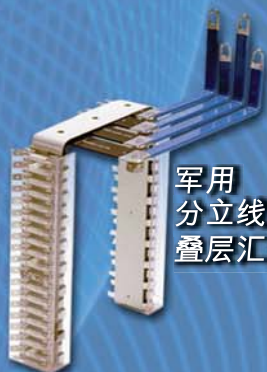
低电压降
多重互连
叠层汇流排



盲插互连
叠层汇流排



断路器
可插拔汇流排



军用
分立线路
叠层汇流排

✓ RoHS指令



METHODE ELECTRONICS, INC.

全新的远东
全能设计
生产机构



美国迈梭电子 —
电源分配总线产品中国公司

中国上海浦东金桥出口加工区
秦桥路211号T71-5幢东侧厂房
邮编: 201206

电话: 86-21-61057222

传真: 86-21-61057272

销售电话: 86-21-58996571, 86-10-82513261,
86-755-26528009

销售传真: 86-21-58996576, 86-10-82513263,
86-755-26528011



METHODE ELECTRONICS, INC.

Network Bus Products

4001 Industrial Avenue • Rolling Meadows, IL 60008 • Phone: 847-577-9545 • Fax: 847-577-9689

Email: info@methode.com • Web: www.methode.com



Cableco Technologies Corporation

1750 Junction Avenue • San Jose, CA 95112 • Phone: 408-453-9500 • Fax: 408-943-6655

Email: sales@cablecotech.com • Web: www.cablecotech.com