

Power Systems Design

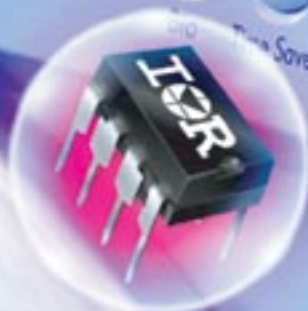
C H I N A

功率控制 智能运动

秋季刊 Fall 2005

功率系统设计

电器电机控制



PowerLine ▶

Power Player

功率管理专题

最优化的 AC/DC 开关电源



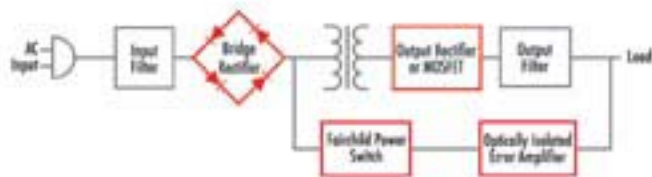
优化您的 1W 至 250W AC/DC 开关电源设计(SMPS)

- 实现最高的效率
- 符合待机功率和 EMI 法规
- 令电路板尺寸缩至最少、重量减至最低

简化设计

- 采用微型封装, 实现更高的集成度
- 更少的部件、更小的电路板尺寸、更高的系统可靠性
- 完整的参考设计和在线设计工具
- 各个区域设计中心提供客户应用技术支持

性能更强、功能更多



飞兆半导体的绿色功率开关 (Fairchild Power Switches™, FPS) 能够提高系统效率, 并将待机功率减至低于 1W。绿色 FPS 和光耦误差放大器的高集成功能性, 能有助缩短设计时间。

唯有飞兆半导体同时拥有功率模拟、功率分立和光技术, 并将它们集成于先进的封装内, 开发出独一无二的 SMPS 解决方案。飞兆半导体凭借精深而广博的专业知识, 创新的精神和技术专长, 在市场中脱颖而出, 帮助您实现与众不同的先进 SMPS 设计。

www.fairchildsemi.com

the
power
franchise™



要了解更多有关创新功率封装、工具、评估板和设计技巧的信息, 请访问网站 www.fairchildsemi.com/ac-dc/11 或联系各地办事处:

香港: 852-2722-8338 上海: 021-5298-6262 深圳: 0755-8246-3088 北京: 010-8519-2060 成都: 028-8515-1709
厦门: 0592-2101-688 青岛: 0532-8309-6550

Power Systems Design

功率控制 智能运动

功率系统设计

刊首语

产业新闻

飞兆半导体迈入新纪元制定新战略	6
Power Integrations 推出 EcoSmart 技术以来, 全球节电超过 10 亿美元	6
香港理工大学获安森美赞助电源设计挑战赛大奖	6
IR 宣布联盟业界伙伴计划, 共同推进中国节能创新	8
艾默生网络能源一体化解决方案亮相 2005 年通信展	8
ST 被评为全球 20 家最佳的可持续发展公司	8

PowerLine

单片、低功耗器件开始进入光传感器市场——Intersil	10
------------------------------------	----

PowerPlayer

安全第一——节能的开关电源必须和线性变压器一样安全——Balu Balakrishnan, 董事长兼行政总裁, Power Integrations	12
--	----

市场观察

电源市场正在发生变化——Chris Ambarian, 高级分析师, iSuppli Corporation	14
--	----

封面故事

符合环保标志要求的驱动平台用于家用电器电机控制——Toshio Takahashi, 系统结构研究开发事业部技术总监, International Rectifier	15
---	----

功率管理专题

利用为跟踪设计的负载点转换器简化复杂的通电排序——David Cooper, 应用经理, Potentia Semiconductor	24
为液晶显示器的心脏供电——Jeff Falin, Texas Instruments	20
单芯片可编程电源管理——Shyam Chandra, Lattice Semiconductor	27
可编程电源管理——Thomas DeLurio, 应用工程部主任, Summit Microelectronics; George Hall, 应用工程师, Summit Microelectronics	34

功率管理

集成电源控制器——Brendan Daly, Analog Devices	30
---	----

瞬态保护

微型封装 ESD 和 EMI 解决方案——Jim Lepkowski, 应用工程师, ON Semiconductor	37
---	----

功率半导体

用于无线电钻的电压幅度受限的 MOSFET 晶体管——Rosario Gulino, STMicroelectronics	39
---	----

设计与仿真

线性结构的非线性控制——Dr. A. Forrai, Mitsubishi Electric Corporation	42
--	----

电源系统

选择后调节的次级——Paul Greenland, National Semiconductor	45
--	----

新产品

.....	47
-------	----

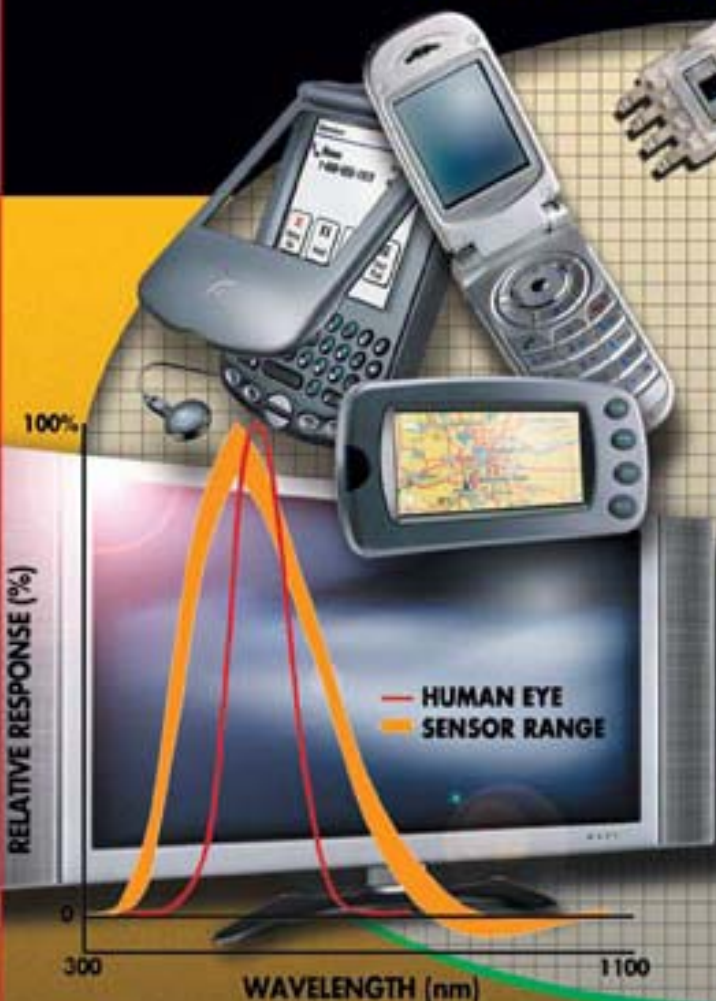
诚征《功率系统设计》中文版编委会成员



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》中文版的内容走在中国功率电子的前列, 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

简单而悦目的 显示器解决方案



LX1971™ 型高分辨率、大范围传感器

- 可以感测光线强度的范围超过40倍
- 输出电流与光强之间的关系精确、可重复
- 包含高增益光电电流放大器
- 温度变化时保持稳定
- 采用8引脚MSOP封装，尺寸为3mm²

LX1972™ 小型通用传感器

- 输出电压大小可以改变
- 包含电流放大器
- 采用无铅封装
- 可以使用标准的回流焊接工艺
- 3.2mm x 1.5mm 采用节省空间的2引脚1206封装，外形尺寸为3.2mm x 1.5mm

新型可见光传感器

Microsemi 的下一代可见光传感器是显示器照明的理想而简单的解决方案，用于笔记本电脑、PDA、LCD 电视机、汽车导航、娱乐系统及其他很多设备的显示器。

它对光线的响应与人类眼睛对光线的响应相似，这些拥有专利权的传感器不受紫外光或红外线的干扰。它们可以改善视觉效果、节省电力并延长灯的使用寿命。是环保产品：不含铅、不含锡。

可以很容易地设计到您的产品中。不需要滤波器，只需要用一只电阻器便可以实现完整的环境光感测功能。请访问我们的网站看看是如何实现的。

有关详情请浏览网站

www.microsemi.com



Power Systems Design CHINA

功率控制 智能运动

功率系统设计

Viewpoint	4
Industry News	
Fairchild Semiconductor developing products to meet China's energy efficiency targets	6
Energy Savings achieved using Power Integrations' EcoSmart technology surpasses \$1 billion	6
Hong Kong Polytechnic University wins international power supply design contest with ON Semiconductor's support	6
IR announces plans for consortium to drive energy efficiency innovation in China	8
Emerson's integration solution present to PTEXPO 2005	8
ST is evaluated the global 20 best sustainable development companies	8
PowerLine	
Intersil Enters Light Sensor Market with Single Chip, Low Power Device	10
PowerPlayer	
Safety First—Balu Balakrishnan, Power Integrations	12
Marketwatch	
The Market Drivers for Power are Changing—Chris Ambarian, iSuppli Corporation	14
Cover Story	
Ecolabels Drive Platform to Appliance Motor Controls—Toshio Takahashi, International Rectifier	15
Focus on Power Management	
Simplifying Complex Power Sequencing—David Cooper, Potentia Semiconductor	24
Power the Heart of the LCD Display—Jeff Falin, Texas Instruments	20
Single—Chip Programmable Power Management—Shyam Chandra, Lattice Semiconductor	27
Programmable Power Management—Thomas DeLurio, Summit Microelectronics	34
Integrated Power Supply Controller—Brendan Daly, Analog Devices	30
Transient Protection	
Micro-Packaged ECD and EMI Solutions—Jim Lepkowski, ON Semiconductor	37
Power Semiconductors	
Fully Clamped MOSFET for Cordless Drills—Rosario Gulino, STMicroelectronics	39
Design & Simulation	
Nonlinear Control in a Linear Framework—Dr. A. Forrai, Mitsubishi Electric Corporation	42
Power Supply	
Options for Secondary Post-Regulation—Paul Greenland, National Semiconductor	45
New Products	47

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 Artl - Dipl.-Ing
Bodo.Artl@powersystemdesignchina.com

主编——功率系统设计中文版
刘洪
Liu.Hong@powersystemdesignchina.com

出版人
Jim Graham
Jim.Graham@powersystemdesignchina.com

合作出版人
Julia Stocks
Julia.Stocks@powersystemdesignchina.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

发行管理
circulation@powersystemdesignchina.com

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: Fall 2005
ISSN: 1815-3453

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

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

第一卷, 第三期



节电和提高能源应用效率 已成为大势所趋



节电和提高能源应用效率是大势所趋, 国际能源机构 (IEA) 不断提出各种节能建议。全球范围都应该把待机功耗控制在 1 瓦以下; 欧盟则提议充电器的待机功耗低于 0.1W; 日本通产省 (MITI) 虽没有明确的计划名称, 却也规定待机功耗均需低于 1W, 充电器则低于 0.1W; 中国的规范针对谐波和 EMC 要求彩电绿色电源低于 3W。

1990 到 2003 年, 中国电力需求增长为每年 14%-15%, 其中家用电器需求, 约占到电力总需求的 10%; 在夏季用电高峰约占 40%。巨大的电力需求形成了巨大的供应峰谷差, 使得高峰时电力供不应求, 低谷时电力设备闲置浪费。2004 年高峰时段电力供需缺口达 2000-3000 万千瓦, 国家电网公司为此拉闸限电 100 多万次。

中国在能效方面面临着巨大的挑战。家用电器能效标识制度已于 2005 年 3 月 1 日起正式实施, 为了提高终端用电设备的能源效率, 减少温室气体排放, 从今

年 9 月 1 日开始, 没有达到节能标准的产品将禁止进入市场销售。据中国标准化研究院预测, 今后将淘汰占市场份额近 15% 的高能耗冰箱。

这一切为致力于优化系统功率, 以满足现今电子领域需要的半导体厂商带来了极大的商业机会。我们相信, 采用各种节能产品, 将有助于解决中国的能源短缺问题, 实现中国经济的高速增长。

本期的 Power Player 发表了 Power Integrations 公司董事长兼行政总裁的文章“节能的开关电源必须和线性变压器一样安全”。他认为, 消费类产品制造商正在被迫从线性变压器转到开关电源, 而今天的集成电路在安全性和可靠性方面确实比线性变压器多年来表现的安全性和可靠性更好。对消费者来讲, 转到使用开关电源的好处是能够为他们节省电能, 更方便携带。

我们希望这些文章对您有用, 帮助您在效率方面寻求新的突破。

祝您和您的设计走向成功!

刘洪
主编
《功率系统设计》中文版
liu.hong@powersystemdesignchina.com

新一代电源模组 无铅封装、体积减半



PTN78 是德州仪器 (TI) 深受欢迎的 PT78 通用电源模组系列新产品, 其不但可继续提供广泛的输入与输出范围, 尤其是体积缩小了一半, 并且实现了更高性能与更低成本。PTN78 采用无铅封装技术, 符合 RoHS 标准, 并支持高温焊接工艺, 除了可调输出电压以及开/关机禁止控制外, 还有正输出与负输出可供选择。精益求精的承诺已在 PTN78 身上付诸实现。

器件	V _{IN} (V)	I _{OUT}	V _{OUT} (V)
PTN78000W/H	7 to 36	1.5A	2.5 to 12.6/12 to 22
PTN78060W/H	7 to 36	3A	2.5 to 12.6/12 to 22
PTN78020W/H	7 to 36	6A	2.5 to 12.6/12 to 22
PTN78000A	7 to 29	1.5A	-3 to -15
PTN78060A	9 to 29	3A	-3 to -15
PTN78020A	9 to 29	6A	-3 to -15



如欲索取产品说明书、样片和插入式电源选择指南, 敬请访问: <http://www.ti.com/ptn78000-a>
email: ti-china@ti.com 中国免付费热线: 800-820-8682

► 应用范围

- 工业控制, HVAC 系统
- 测试与测量
- 医疗器械
- AC/DC 适配器
- 车载、海运及航空电子产品系统

► 特性

- 高效率
- 7~36V 的宽泛电压输入范围
- 可调输出电压
- 开/关机禁止控制
- 电流限制/过温关断
- 工作温度介于 -40°C ~ 85°C 之间
- 无铅环保



Technology for Innovators and the red/black banner are trademarks of Texas Instruments. 10940

24 小时服务热线
800880803

© 2005 TI

飞兆半导体迈入新纪元制订新战略



2005年是飞兆半导体公司(Fairchild Semiconductor)迈入新纪元的开始,在庆祝其重新成为独立公司的8周年之时,飞兆半导体新任总裁兼首席执行官 Mark Thompson 于上海新闻发布会上宣布

了公司新纪元的新战略。

飞兆半导体计划通过重点战略来保持其在快速增长的功率半导体市场的领导地位,并加速相关模拟业务的发展。该重点战略的基础是增加研发投入,以开发更高集成度的功率产品,并且通过增设全球功率资源中心(Global Power Resource Center),以及聘用更多现场应用工程师,直接帮助客户工作,从而加强客户支持服务。

飞兆半导体的战略核心是增强对客户的支持,包括将全球功率资源应用实验室的数量增加一倍。这一战略重点与公司专注开发复杂模拟与集成功率解决方案的计划是相辅相成的,飞兆半导

体将增加研发费用,并将主要资源转向模拟和功率业务,这项计划是继飞兆半导体的功率业务去年录得高达24%的增长,并占据总销售额的75%后公布的。

Mark Thompson 表示:“飞兆半导体的目标是确保拥有全面的解决方案和紧密的客户合作关系,在市场增长中获益。我们计划通过以下措施来实现这个目标,包括:增加诸如智能功率模组(SPM™)、模拟开关和μSERDES™等创新性解决方案的客户群;增强对客户的投入和服务,从而在产品开发初期便确定市场机会;以及调整内部开支的优先顺序,以增加模拟和功率方面的研发经费。” www.fairchildsemi.com

Power Integrations 推出 EcoSmart 技术以来,全球节电超过 10 亿美元

全世界的消费者、公司和机构由于使用了包含 Power Integrations 公司的 EcoSmart 功率转换芯片的产品,估计现在已经节省电费 10 亿美元以上。Power Integrations 公司的高压集成电路用于取代浪费能源的、过时的功率转换技术,例如用铜和铁制造的线性变压器,这种变压器也称作“能源吸血鬼”。Power Integrations 公司估计,用该公司的 EcoSmart 集成电路

取代线性变压器的每个产品,平均每个产品在它的整个使用期内,可以为消费者节省 3 美元至 6 美元。

实际上在每个电子产品里面都需要电源——就像 DVD 播放机或者台式电脑——或者使用一个外置电源适配器或者充电器,例如蜂窝电话或者便携式音乐播放机就是这样。Power Integrations 公司在 1998 年推出了取得专利权的 EcoSmart 技术,这项技术为电源增

加了智能,能够控制进入一个产品的功率,并且以很高的效率工作。

使用 EcoSmart 集成电路的电源,它的工作效率高得多,并且可以把待机功耗减少多达 95%。可以预计,能源之星、美国加州能源委员会、欧洲联盟、中国和世界上其他制定政策的机构在最近颁布的节能规定,将加快 EcoSmart 这种技术的采用。

www.powerint.com

香港理工大学获安森美赞助电源设计挑战赛大奖

香港理工大学获安森美半导体(ON Semiconductor)赞助,在国际性的能源效益设计挑战赛 Efficiency Challenge 2004 夺得公开组总冠军兼 A2 充电器分组冠军。Efficiency Challenge 由美国加州能源委

员会和美国环保署(EPA)主办,是一项国际性的节能外置电源设计挑战赛。理工大学的第二项参赛作品亦同时获得 B2 无绳电话分组冠军。

理工大学获取总冠军的设计

是一个应用于外置独立 AA 电池充电器的电源,而获得 B2 无绳电话分组冠军的作品则是无绳电话的外置电源。安森美半导体颁赠五千美元奖金予理大参赛队伍,以表扬其优异的成绩。

www.onsemi.com.cn

驱动大电流 LED



照明解决方案：简易、紧凑和高效

凌特公司的高灵活性和低噪声大电流 LED 驱动器可让电池供电的手持式产品采用大电流 LED 作为一种高亮度的光源。这些器件具有超过 90% 的工作效率,可实现更长的电池使用寿命。它们纤巧和小外形所占的面积使其适合于极为小型化的设计,并可尽量减少使用外部元件。凌特公司的 LED 驱动器可轻松地驱动来自众多制造商的白光 LED 进行驱动。

大电流 LED 驱动器

器件型号	拓扑结构	V _{IN} 范围 (V)	V _{OUT} 最大电压 (V)	效率 (最大值)	输出电流 (最大值)	封装
LTC [®] 3216	充电泵	2.9 至 4.4	5.1	92%	1A	3mm x 4mm DFN
LT [®] 1618	升压、降压-升压	1.6 至 18	34	80%	500mA	MS-10, 3mm x 3mm DFN
LTC3453	同步降压-升压	2.7 至 5.5	4.5	90%	500mA	4mm x 4mm QFN
LT3479	升压	2.5 至 24	40	85%	1A+	TSSOP, 3mm x 4mm DFN

查询详情

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[®] 和 LT 是凌特公司的注册商标。SwitcherCAD[™]、ThinkSPICE[™] 和 Hot Swap 是凌特公司的商标。其它商标是它们的持有者的财产。

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)10-8529-1080 上海电话：(86)21-6379-9478 深圳电话：(86)755-8234-6088
凌特电子有限公司 Ampere Asia Pte Ltd. www.ampere.com
香港电话：(852)2484-2112 北京电话：(86)10-8528-3203 上海电话：(86)21-2980-3000 深圳电话：(86)755-8294-2428



凌特科技(香港)有限公司 Cytech Technology Ltd. www.cytech.com
香港电话：(852)2375-8866 北京电话：(86)10-8268-4260 上海电话：(86)21-6440-1212 深圳电话：(86)755-2903-8811
凌特科技(美国)有限公司 www.linear.com.cn
香港电话：(852)2410-2778 北京电话：(86)10-8519-1866 上海电话：(86)21-6123-4671 深圳电话：(86)755-8366-4329

IR 宣布联盟业界伙伴计划，共同推进中国节能创新



国际整流器公司 (International Rectifier, 简称 IR) 宣布参加一个旨在推进中国节能创新的业界联盟的计划。除 IR 之外，该联盟还包括

中国的三所一流高校：哈尔滨工业大学、浙江大学和清华大学。

该联盟的创建目的是，在学术界与工业界之间构筑一个持续合作的平台，同时推进高效率、低成本节能技术在中国的开发。

IR 主管汽车、消费及工业产品部的副总裁谭仲能先生表示：“长期以来，推动节能的运动控制技术一直是 IR 的一项重要使命。中国正是实施该战略的理想之地，这里生产了全球三分之一以上的白色家

电，全体民众也都在为节能而积极努力。”

哈尔滨工业大学的徐殿国教授和李铁才教授、清华大学的李永东教授、浙江大学的徐德鸿教授在发言中指出，与全球技术领先公司合作，可将其最出色的工程概念与中国国情相结合，诞生出精彩的电器设计思路，这有助于联合业界和政府的力量，共同解决全球范围的能源短缺问题。

www.irf.com.cn

艾默生网络能源一体化解决方案亮相 2005 年通信展

网络能源产品及方案供应商——艾默生网络能源将携包含最新技术产品的一体化整体解决方案亮相 10 月 18 日举行的“中国国际通信设备技术展览会”。随着通信行业的飞快发展和竞争的日趋激烈，业务的发展和全网络的质量成为了运营商关注的重点，而网络能源系统作为整个网络的动力核心保障和支撑系统，决定着

通信网络的运行稳定和服务质量，其重要性不言而喻。因此，网络能源系统的可靠性、高可用性就成为了通信行业稳步发展的基础。

艾默生网络能源的一体化方案不光是配电、直流电源、空气调节、动力及环境监控等设备的一体化组合设计，更重要的是方案中所有设备都是艾默生本厂生产的产品。由于用的都是自身生产的产

品，无论稳定性还是兼容性都达到了最高指标，能够高质量地提供纯净的电源，满足了通信业务的不间断、无故障的运营需要，也避免了出现故障时因多个供应商之间的相互推诿而延误故障恢复的情况，为主设备的正常运行提供更加高品质的服务和更加可靠的电力保障。

www.emersonnetworkpower.com.cn

ST 被评为全球 20 家最佳的可持续发展公司

意法半导体被《前卫投资者》杂志评为全球 20 家最佳的可持续发展公司，这是 ST 连续第四次获此殊荣。《前卫投资者》是一本指导投资者和分析师投资可持续发展市场的月刊杂志，该杂志深受商界推崇。该杂志的出版商是 Sustainable Business.com 公司，该公司的使命是跟踪这个新兴的投资市场的股票表现。当公布 2005 年的名单时，SustainableBusiness.com 的首席执行官 Rona Fried 表示：“我们的目标是张榜公布领导工商界向可持续发展

社会过渡的最佳上市公司。”评委小组由五个社会环境投资分析家组成，他们负责评选 20 家在可持续发展和财务实力两方面都走在世界前列的公司企业。

因为 10 年的环境行动，ST 每年在能源成本上节省了相当可观的资金，仅 2004 年一年，ST 的能耗成本比 1995 年的基准节省了 1.02 亿美元。因为在节水和水资源循环再用计划上的连续投资，自 1997 年起到现在，ST 的水费节省 6200 万美元，其中 2004 年节省了 1700 万美元，这

笔钱可以购买 3200 万立方米的水，能够解决 4400 万人的喝水问题。

<http://www.st.com>

中国贸易展览

- eMEX Suzhou: 电子制造博览会，苏州，10 月 19-22 日，苏州市政府、台北计算机协会 (<http://www.goemex.com/emex2005/cn>)
- PowerChina: 第 11 届中国国际电源展，深圳，11 月 16-18 日，CPSS (<http://www.wb-power.com>)
- APEC 2006 Dallas: 美国德州，2006 年 3 月 19-23 日 (<http://www.apec-conf.org>)

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 应用中的低成本高能效设计



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™

单片、低功耗器件 开始进入光传感器市场

EL7900 是一种把光转换为电流的光传感器。它把光敏二极管和电流放大器集成在一块芯片上。

Intersil 公司推出了一种能够把光转换为电流的光传感器 EL7900。EL7900 能够检测的光照度从 1 勒克斯到 10000 勒克斯。利用这些数据，可以确定环境的亮度，在使用背光的键盘和液晶显示 (LCD) 监视器中，用于背光的自动控制，或者控制亮度。这样就可以动态地控制流到显示器或背光的电流，减少蜂窝电话、笔记本电脑或其他手持设备的整体系统功耗。

EL7900 是一个容易使用的器件。传统的光检测产品通常把光敏二极管和复杂的信号调理电路结合在一起。而 EL7900 的电流输出可以通过一个外部电阻器转换为电压。在检测运动、监测是否受到侵入，以及其他各种医疗或工业检测等应用中会有很多新的用途。

在亮度控制方面，除非用户改变系统的设置，传统的显示器消耗的功率始终不会改变。当用户身处非常明亮的地方，例如户外，他们往往会提高显示器的亮度。这会增加系统的功耗。当环境改变，例如用户走进屋子或在飞机上使用笔记

本电脑，大多数人并不会去改变设置，系统的功耗仍然很大。在使用 EL7900 环境光传感器的情况下，系统能够察觉到环境条件的变化，自动地调整设置，使显示器保持在最佳的亮度，从而降低系统总体的功耗。EL7900 本身消耗的功率很少，因此，把它集成到系统中时不会影响系统的功耗。

对于光传感器，有几个关键性的因素。首先，输出电流必须与光强度成线性关系，而且其光谱波长灵敏度应该与人的眼睛非常接近。EL7900 在这些方面都超过了同类产品。它的输出电流与照射在集成型光敏二极管上的光强度成正比，而且在波长为 540nm 时的灵敏度最大，非常接近人眼的最大灵敏度。EL7900 是专门为检测波长从 380nm 到 770nm 的环境光而设计的。

由于人们要求手持产品设计人员延长他们设计的产品中电池的使用时间，在节约电能方面出现了新的方法。新的 EL7900 提供了更好的亮度管理，与使用分立光敏电阻

和 / 或光敏二极管——它们的线性度都较差，通常还需要用一个放大器——相比也更好。

Intersil 还推出了 ISL29000，为环境光传感器系列产品增加了一种新品。这是一种功耗极低的环境光传感器，可以满足大部分便携式应用的苛刻要求。虽然 ISL29000 消耗的电流较小，它的线性度和波长灵敏度与 EL7900 是一样的。

EL7900 和 ISL29000 的工作温度范围也在 -40 到 +85℃ 之间。因此可以用于许多要求苛刻的产品，这些产品通常是工作在温度很高或很低的范围。

EL7900和ISL29000的主要技术指标

- 特点：
- 整合了光敏二极管和放大器
 - 工作电压范围：2.5V 到 5.5V
 - 线性度优异
 - 功耗小
 - 封装尺寸特别小

www.intersil.com/display



第十一届中国国际电源展览会 The 11th China International Power Supply Exhibition 第九届中国电子变压器展览会 暨电源配套产品订货会

同时召开

中国电源学会第五次全国会员代表大会
中国电源学会第十六届学术年会
The 16th Conference of China Power Supply Society

时间：2005年11月16-18日 地点：深圳高新技术成果交易会展览中心(高交会馆)
Date: November 16-18, 2005 Venue: China Hi-Tech Fair Exhibition Center

批准单位/Approver:
中华人民共和国科学技术部
Ministry of Science and Technology, PRC

主办单位/Sponsor:
中国电源学会
China Power Supply Society

学术年会资助单位/Subsidizer of Conference:
广东易事特电源股份有限公司(东方集团)
Guangdong East Power Co., Ltd.

宣传媒体/Media:
《电源资讯》杂志 <Power Supply Information>
网博电源网 (www.wb-power.com)

展品范围/Scope of Exhibits

- 电源产品：不间断电源 (UPS)、通信电源、通用交流稳压电源、逆变电源、电源适配器、变频电源、发电机、各类专用电源。
- 蓄电池：UPS用蓄电池、通信用蓄电池、电力用蓄电池、铁路用蓄电池等。
- 电源配套产品：电子元器件、变压器、电感器、磁性材料、散热器等。

组委会/Show Management:
地址/Address: 天津市咸阳路60号
No. 60 Xianyang Road,
Tianjin, China

邮编/Zip: 300111
电话/Tel: +86-22-27680796 27634742
传真/Fax: +86-22-27687886
E-mail: cpss@powersupply.net.cn
网址/Website: www.wb-power.com

广东联络处/Guangdong Office:
电话/Tel: +86-755-28285637 13008806481

上海联络处/Shanghai Office:
电话/Tel: +86-21-28026986 13585599008

回执/Reply Form

我希望 / I refer to: 参展/Exhibits 参观/Visit

公司名称/Company Name: _____

地址/Address: _____ 邮编/Zip: _____

姓名/Name: _____ 职务/Title: _____

电话/Tel: _____ 传真/Fax: _____

电邮/E-mail: _____ 网址/Website: _____

安全第一

节能的开关电源必须和线性变压器一样安全

作者: Balu Balakrishnan, 董事长兼行政总裁, Power Integrations

我们都很熟悉老式交流适配器也就是线性变压器, 有时候还不经意地用“砖块”和“墙上的丑八怪”这些绰号来调侃它。正是由于简单、成本低且可靠, 长期以来, 这些无处不在的设备成为无绳电话、可充电工具、调制解调器、玩具及其他低功耗产品供电技术的首选。

可是, 线性变压器很浪费电力, 随着新法规的陆续出台, 它们在市场上生存的日子已经屈指可数了。2004年12月, 美国加利福尼亚州能源委员会制定了法规(于2006年7月1日生效), 禁止在加利福尼亚州销售没有达到严格的最低效率标准的外置电源。负责监督中国节能工作的中国中标认证中心(CECP), 还有欧盟和能源之星, 已经采用加利福尼亚州的标准作为自愿执行的标准。与此同时, 澳大利亚和美国其他三个州也和加利福尼亚州一样, 强制地执行这些法规。因此, 节省电能的开关式适配器和充电器取代线性变压器, 已是不可避免的趋势了。

线性变压器经过数年的发展, 在安全性和可靠性方面表现很好。开关电源的供应商必须能够向消费类产品制造商保证, 从线性变压器转到使用开关电源, 其安全性和可靠性不会降低。线性变压器在安全方面最重要的功能是过热断电, 这也是消费类产品制造商期待的功能。在过载的情况下, 或者在温度不正



常高的情况下, 比如, 电源上蒙着一块布, 或者电源受到日光直射, 对于这些情况, 过热断电是最基本的保护功能。在这些情况下, 电源的温度有可能大大超过正常工作技术规范所规定的最高温度。因此, 过热断电是制造商保证每个元件工作在规定范围内的唯一办法。

然而, 非常幸运的是, 在使用集成电路的开关适配器中, 过热断电是很容易实现的。实际上, 控制集成电路的确比线性变压器中使用的机械式熔断器更好。机械式熔断器是不能够恢复的, 因此, 一旦熔断器完成了它的使命, 就必须更换适配器。然而开关电源的过热断电特性可以设计成具有滞后性, 当温度回到安全范围时, 它能够自动地重新接通电源。因此, 滞后断电能够减轻消费者退回产品的问题, 对制造商来讲明显是有利的。

没有使用集成控制器(例如自激振荡开关)的开关电源, 也许具有栓锁式过热断电的功能, 把适配器从电源插座上拔下来就可以恢复正常状态。这种方法也给制造商带来了问题, 因为, 大多数消费者并不知道有这个功能, 只是简单地把电源退回来要求更换。此外, 栓锁电路对噪音和意外的触发很敏感, 而对于线性变压器中使用的机械式熔断器而言, 从来就不会出现这样的问题。

开关适配器还有其他强化的功能, 例如, 它能够在全球通用的输入电压范围(一般是交流85V到交流265V)内工作, 可以在全球任何地方使用。现在许多制造商要求在更宽的输入电压范围内工作, 甚至要求电源能够在输入电压不正常的情况(也就是, 低于85V、高于265V的交流电压)下工作。大多数耐用可靠的开关电源, 使用具有欠压保护的芯片, 以确保在输入电压反常低的情况(例如IEC61000-4-11和EN61000-4-11标准中规定的要求)下, 能够可靠地工作。与传统的600V开关相比, 使用700V的MOSFET晶体管技术时, 输入电压可以更高一些。

今天的集成电路在安全性和可靠性方面确实比线性变压器多年来表现的安全性和可靠性更好。对消费者来讲, 转到使用开关电源的好处是能够为他们节省电能, 更方便携带。

www.powerint.com

独此一家, 别无选择

请上网登记, 节省时间!
www.productronica.com/ticket

PRODUCTRONICA
2005年11月15-18日

世界上首屈一指的电子生产贸易展
第十六届国际贸易博览会, 新墨西哥贸易中心

- PCB制造
- 元件制造
- 微电子和纳米技术
- 元件安装技术
- 测试与测量
- 生产物流
- 电子制造服务



www.global-electronics.net

电源市场正在发生变化

作者: Chris Ambarian, 高级分析师, iSuppli Corporation

无论是从技术的角度还是从商业的角度出发, 任何一个能够用于多个产业或多种产品的器件都有一些应用在真正地推动着它发展。

在电源管理方面, 有两类器件是最主要的, 一个是电压稳压器和基准源, 另一个是功率晶体管。

如果我们看看需要电压稳压器的五种主要应用 (移动电话、家用音响、医用电子仪器、台式个人电脑和笔记本电脑), 就会发现, 从2002年到2009年, 这些排名会有微小的变动, 但是, 对于推动市场的发展, 这五种主要应用仍然是排在前五名, 即使市场增长两倍以上, 从37亿美元增长到115亿美元, 这个情况也不会有什么变化。

可是, 如果我们看一下功率晶体管市场, 就可以发现, 推动这个市场的发展的那些应用会有很大的变化。

到2009年, 推动功率晶体管市场发展的产品将变成个人电子产品、消费类电器、家用音响、台式个人电脑和移动电话。

当然, 这里最重的是个人电子产品和消费类电器, 它们将成为推动这个市场发展的主要动力。从2002年到2009年这个时期, 个人电子产品市场——包括MP3播放器、便携式立体声、照相机、便携摄像



这是因为, 电子控制在进一步打入传统的机电领域, 例如, 洗衣机、空调和电冰箱, 等等。消费类电器与个人电子产品不同, 个人电子产品对整个半导体产业的影响是比较均衡的 (它包括存储器、逻辑电路、处理器、模拟器件和电源), 而消费类电器产品主要是影响电源管理器件一类产品, 主要是由电网供电应用, 功率转换的含量很大。此外, 在iSuppli公司关于最终设备所做的预测中, 在对电器设备使用的功率器

件进行预测时, 并没有把市场上的“突发”事件考虑进去, 例如, 突然出现关于功率因数校正 (PFC) 的法规或有关效率的某种性能的法规。这些都表明, 对于这类产品, 存在许多潜在的优势。

在推动市场发展的前五名中出局的是生产制造自动化——历来是推动功率晶体管市场的传统因素。人们广泛地认识到, 消费者的需求正在超过工业

的需求。这个预测与大家的看法是一致的。对于供应商而言, 它牵涉到许多方面。既然工业需求实际上是在继续增长, 那么消费者需求的增长就更快, 所以, 刺激竞争的是消费类设备, 有机会增长的也是消费类设备, 因此, 这是市场上人们注意的焦点。

www.isuppli.com

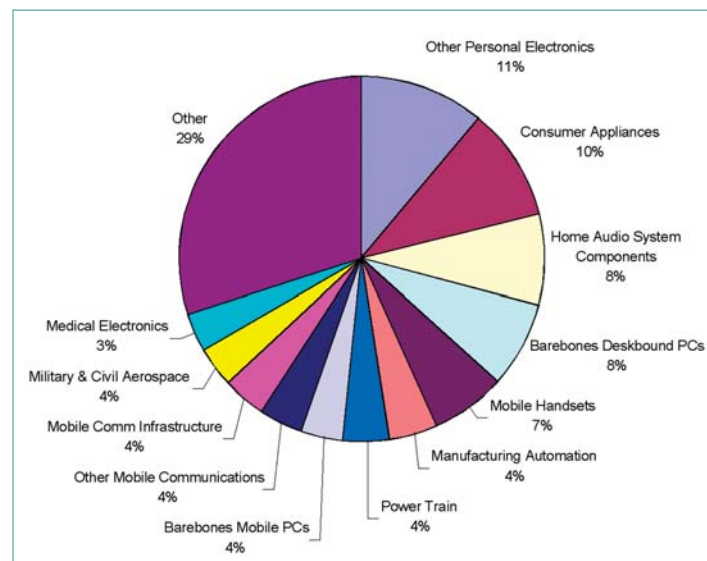


图1. 在2009年推动功率晶体管市场发展的应用。

机和所有随身带着的东西 (不是指移动电话) ——的规模将增长三倍, 它们对市场的影响将从第三位上升到第一位 (图1)。它们对市场的影响力增加, 反映了在这个时期个人电子产品在整个半导体市场中的影响力在不断上升。

与此同时, 消费类电器对市场的影响将从第七位上升到第二位,

符合环保标志要求的驱动平台用于家用电器电机控制

加速家用电器应用的发展

对于消费者来说, 家用电器的环保性能越来越重要, 而对于家用电器制造商而言, 这也成为他们把产品设计得与众不同、在市场上显得很有特色的仅有机会之一, 因此, 取得一个或者更多新的环保标志越来越重要。

作者: Toshio Takahashi, 系统结构研究开发事业部技术总监, International Rectifier

对于下一代的电冰箱、洗衣机、洗碗机以及其他家用电器来说, 电动机的控制策略是关键所在。这些产品需要取得相关的环保标志, 例如, 欧盟的鲜花标志, 以及一些国家的环保标志, 例如, 德国的蓝色天使标志和挪威的纳维亚国家的北欧白天鹅标志。

电动机控制是关键

传统的电动机“通—断”控制遇到了一个巨大的障碍, 它不能达到大部分环保标志的要求。举个例子, 从产品的能量效率和工作效果这两方面来看, 一台只能在不转动和最大速度之间进行切换的电冰箱电动机是无法达到最佳性能的。

在使用这种方法时, 必须反复地降低温度, 把温度降低到低于设置温度, 因此, 它需要使用的压缩机比实际需要的更大。温度降低到低于设置温度, 电冰箱的热量损失会更大。最后, 在定时进行除霜 (它通常是针对最坏的情

况而设计的) 时, 所需要的能量又会高于必需的能量。

对于家用电器而言, 运用设计工具和组件, 可以加快并且更加经济有效地设计变速电动机系统, 可以帮助设计人员达到不同环保标志计划所规定的标准。这样, 不仅能够降低能量的消耗, 还能减少电气噪声、以及声学噪声和振动。利用变速电动机技术, 下一代电冰箱可以根据检测到的温度数据动态地做出响应, 因而可以优化能量的使用, 还可以缩小元件的尺寸, 例如缩小压缩机的尺寸。

把电冰箱内的温度紧紧地保持在设定的范围之内, 也可以减少热损失, 提高能量效率。由于只在需要时才进行除霜, 因此, 可以减少除霜所需要的能量。

加快变速系统的设计

第一代用于家用电器的电动机变速控制已经把这些优点真正地带给了消费者, 但是, 它需要用

到许多学科的知识, 并且要在设计方面做大量的工作, 才能做到尽善尽美。特别是, 我们还需要开发数字信号处理 (DSP) 算法来实现磁场方向控制 (FOC) ——对于三相交流电动机的控制, 这是必不可少的。它非常复杂, 而且, 在一般情况下还需要用到特殊的技术来保证它的性能。在磁场方向控制中, 三相交流电流和交流电压转换成两个变量: 力矩电流和磁场电流, 从而实现力矩的线性控制。因此, 闭路电流控制实际上包含了分别用于力矩电流和磁场电流的两个电流控制回路。

这两个回路是一样的, 都是由矢量旋转器、Clark变换、比例积分控制、脉冲宽度调制器 (PWM) 和电流检测等几个控制部件组成的。首先我们需要大量关于实时控制的知识, 因为这些优先级很高的任务必须按顺序执行。这些任务通常是由特定的硬件事件或中断来驱动, 需要对执行时间进行精确的控制。它需要通过指令

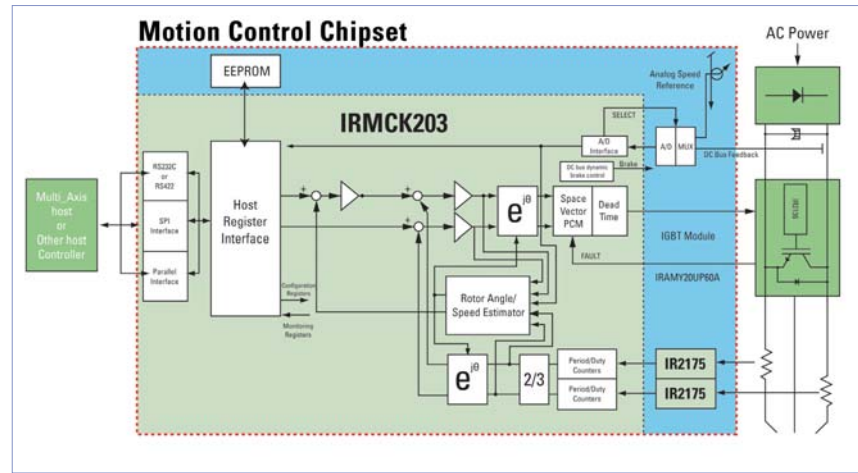


图 1. 运动控制引擎用硬件的方法实现了电动机控制知识产权 (IP)，其中包括磁场方向控制算法。

的顺序编码，在特定的时间下控制硬件，以便控制电动机。

由于在时间方面的约束，在把磁场方向控制用于伺服控制和无传感器控制时，只能使用汇编语言，而不是用高级语言，这样可以提高计算速度和更新速度。即使把速度提高了，可能还要用到特殊的编码技术，来提高乘法和除法运算的速度等等。

如果不考虑语言的问题或者所选定的处理器结构，在用软件来实现磁场方向控制时，需要数千行的指令。这个源代码必须经过编译，与现有的所有软件模块连接起来，并且重复地使用这些软件模块来形成可执行的目标代码，其中包括闭环控制、用户界面的顺序、网络通信以及所有其他用得到的功能。我们必须在源代码层就发现并修复所有的错误，然后重新编译并再次连接，从而得到经过修订的可执行目标代码。在最终产品实现之前，通常需要经过多次的修改。

代码的维护成本是另一个因素。这个因素的重要性只有在随后的开发过程中才会体现出来。

在硬件集成方面的工作

接着是把驱动器的控制部分和功率电子器件集成起来，这是另一个难题，这时需要大功率电子设计和硬件集成的知识，还需要开发高级的控制算法、灵活的用户界面和网络通信，还需要其他学科的知识。

运动控制平台

现在，有一种新的方法可以用来实现电动机的控制设计，这个方法已经成功地减少了实现复杂工业运动控制系统的成本，并且缩短了设计时间。在寄存器可配置的运动控制集成电路中，整个运动控制算法是用硬件实现的，这样，设计人员要做的只是通过配置工具选出最佳的参数，设计便大功告成。用于功率级的兼容功率器件或组件加上模拟器件，其中包括电流检测元件，构成一个芯片组，形成一个完整的、可配置的电动机控制硬件解决方案。

国际整流器公司 (IR) 已经用这种方法来制造运动控制引擎 (MCE)，这是用硬件实现的一个完整的磁场方向控制算法和速度控制算法。运用运动控制引擎这个概念，电动机变速驱动器设计的

许多复杂问题——其中包括代码开发和维护——变得简单了。

运动控制引擎 (图 1) 包含实现闭环控制所需要的所有控制部件。在芯片上还实现了以下功能：支持空间矢量 PWM 的运动硬件外设、电动机电流反馈接口和编码器反馈，以及用于并行多环控制的信号流控制逻辑。这样就不存在需要执行多个任务的问题。逻辑硬件包含闭环速度控制和闭环电流控制的同步执行机制。设计人员只需要用一个专用的电脑配置工具，简单地配置一下内部的寄存器，就可以很快地将集成电路优化，适应所选定的电动机参数和其他系统的参数。

硬件芯片组

在图 1 中还有兼容的芯片，它解决了围绕控制部分和大功率电子器件集成的难题。这包括把模拟的栅极驱动器和传感器、功率芯片和功率组件放在一起开发，得到一个集成化的设计平台。它不仅简化了设计和集成，同时还显著地减少了所需的外部器件数量。

这些模拟芯片包括 IR2175 高压线性电流检测集成电路——这是用国际整流器公司的高压集成电路 (HVIC) 技术制造的，以及 IR2136——这是一个三相逆变器-驱动器集成电路。它们把数字控制集成电路和功率级连接起来，是集成运动控制平台必不可少的一部分。

IR2175 通过一个外部并联电阻器来检测电动机的相电流，把模拟信号转换成数字信号，并且把这个信号送给低压端驱动器。利用高压集成电路技术，可以实现宽频带的信号处理。IR2136 是一个

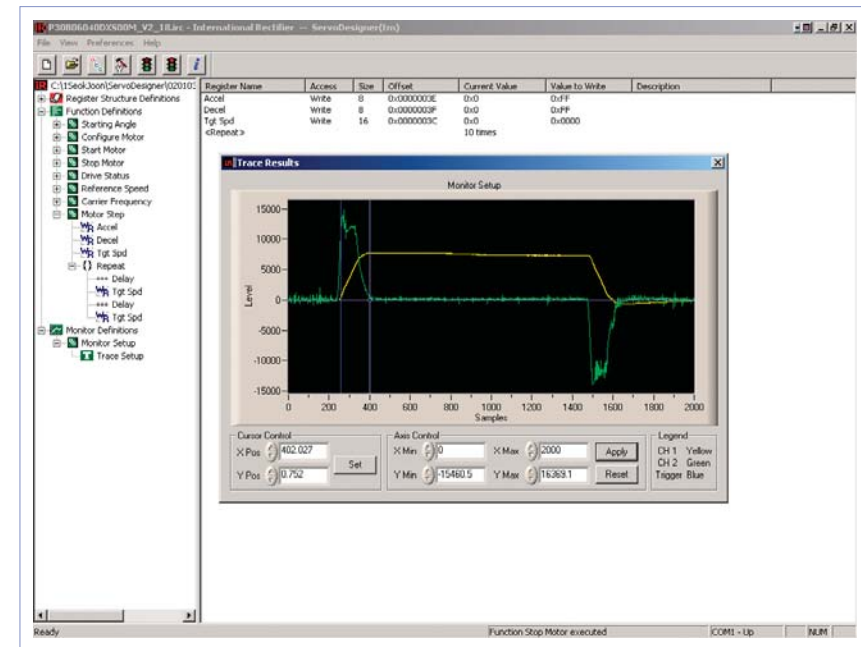


图 2. Servodesigner 的图形化用户界面 (GUI)。

高电压、高速功率 MOSFET 和 IGBT 驱动器，它有三个独立的高压端和低压端的参考输出通道。利用已经取得专利权的高压集成电路技术，还可以制造牢靠的单片系统。

对于功率级，有几个选择，其中包括一系列不会出现穿通 (NPT) 的 600 伏 IGBT 晶体管，它的额定电流从 6A 到 20A，可以提供单独的 IGBT 晶体管，也可以提供用 Co-Pak 封装技术与超快速软恢复二极管集成在一起的产品。另一个可以选用的是集成功率组件 (IPM)，其中包含六个不会出现穿通的 IGBT 芯片。集成功率组件中还有六个换相二极管芯片、一个三相单片集成电路、一个栅极驱动器芯片、三个限幅二极管，还有一个限流电阻器和一对用于过热保护的负温度系数 (NTC) 热敏电阻器/电阻器。

为了进一步加快家用电器应用的发展，国际整流器公司的运动控制平台还可以把专用的外设

整合进去，以便把变速电动机驱动器用到电冰箱、洗碗机、洗衣机、空调、电风扇以及类似的其他应用中。我们还提供一个包含了所有必要硬件的开发工具，其中包括散热器、连接器和印刷电路板——它们都是按照适用的工业标准制造的。

图形化配置工具

控制集成电路中的寄存器配置工作是在电脑上进行的，利用 Servodesigner——国际整流器公司使用 Windows 的专用配置工具——把具体的数值写到每个寄存器里去。设计人员可以通过 Servodesigner 的图形化用户界面 (图 2) 来确定需要使用哪些寄存器，修改寄存器的名字，按用户的需要把寄存器中的数据读出来，并把数据写到寄存器中去，或者对寄存器分组。寄存器的参数可以在制造时设置，也可以由用户自行设置。

设计人员可以利用

Servodesigner 建立多个“开始与停止”的速度曲线，利用加速度/减速度的特性，来快速验证是否达到预期的性能。设计人员可以利用这项功能尽早发现性能方面的不足，从而进一步加快产品开发。它还具有诊断功能，可以把驱动器错误和状态错误一直在显示器上显示出来。

设计人员可以利用 Excel 电子数据表，进一步简化寄存器的配置。Servodesigner 还提供一个补充 Excel 电子数据表，作为调节和配置新电动机的模板。设计人员只要简单地把电动机的铭牌数据写入这个电子数据表，例如，电动机的安培数、速度、编码器的线数；然后，再把这些计算好了的数值输入到 Servodesigner 寄存器。

这个工具还包含一个 EEPROM 读/写应用程序，这样用户就可以把调节好的参数储存起来，避免重复配置。图 2 是 Servodesigner 图形化用户界面的一个实际例子。在配置完成之后，所得到的运动控制解决方案也可以通过 Servodesigner 运行。

结论

在环保方面的法规为家用电器——现代富裕社会的“商品”市场——的设计人员带来了千载难逢的好机会，他们可以摆脱价格竞争的困扰，可以在性能和功能方面把他们的设计做得更有特色和与众不同。现在有了一种新的硬件的方法，可以显著缩短设计时间，减少设计工作量，克服在环保家用电器中使用电动机变速控制的障碍。符合环保标志要求的家用电器，与其第一代产品相比，它们的性能更好，价位更低。

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



Power Systems Design CHINA

功率系统设计

功率管理专题



为液晶显示器的 心脏供电

白色发光二极管的可见光谱呈白色

由于有了液晶，电子显示器的尺寸继续在缩小。手表、蜂窝电话、个人数字助理 (PDA) 和笔记本电脑都使用液晶显示器 (LCD)。液晶显示器技术和其他比较小的显示器技术正在逐渐取代使用阴极射线管 (CRT) 的台式显示器和电视。

作者: Jeff Falin, Texas Instruments

在液晶显示器背后的电子电路和阴极射线管所用的电子电路是很不一样的。在阴极射线管的后部，有三个电子枪，电子枪产生的电子束射到显示器前部的一种材料上，这种材料便发光。但是，不论是老式的双扫描扭曲 (DSTN) 型液晶显示器还是图像质量很高的薄膜晶体管 (TFT) 液晶显示器，都属于透射技术。如图 1 所示，在液晶显示器中，当光强固定的白色“背光”穿过有源滤光器时，改变了背光的数量，从而进行显示。

实际的液晶是放在两块刻有细槽的表面：对准层和极化滤光器。由于两个对准层是互相垂直的，液晶开始是顺着其中一层的方向，然后扭转顺着另外一层的垂直方向。光线在穿过液晶时，是跟随液晶的取向的。但是，如果在液晶上加一个电压，它们就重新取向，成为垂直的。这将迫使光线穿过垂直的液晶，直到第二个极化滤光器把它挡住。

对于中小尺寸的显示器，背光是从发出白光的发光二极管 (wLED) 产生的。较大的液晶显示器，例如笔记本电脑用的液晶显示

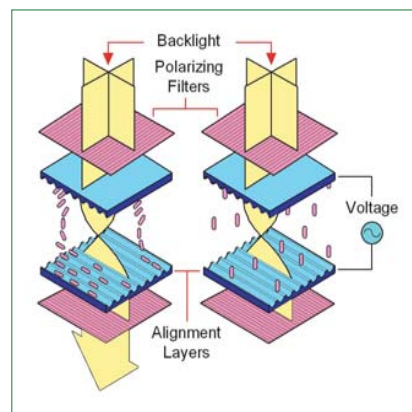


图 1. 液晶显示器的显示单元示意图。

器，一般是用冷阴极荧光灯 (CCFL) 来产生背光。本文是一组文章的第一篇，它将详细地介绍在为白光发光二极管供电时要考虑些什么问题，并且给出为它供电的电路实例。第二篇文章将讨论白色发光极极管对供电电源的要求，并给出电路实例，说明如何提供薄膜晶体管 (TFT) 有源矩阵液晶显示器所使用的不同电压和电流。这组文章中的最后一篇将介绍为冷阴极荧光灯供电的方案及其复杂性。

发光二极管是一种半导体二极管，当电流从二极管的阳极流到阴极时，利用一种无机化合物发光。发光二极管发出的光与其中流过的

电流成正比。对于白色发光二极管，它发出的光覆盖可见光的整个频谱，所以它产生的光是白色的。所有的发光二极管的电压 - 电流 (V-I) 特性曲线都是非线性的。即使白色发光二极管的正向电压变化非常小，它里面的电流也会发生变化。此外，正向电压的容差会达到 1V 甚至更大。通常，要把几只白色发光二极管并联或串联起来使用，才能在显示器上产生强度均匀的光。白色发光二极管的正向电流可以用恒压源产生也可以用恒流源产生 (图 3)。

是用恒压源还是用恒流源?

如图 2 所示，使用恒压源来带动几个白色发光二极管并联的电路，也许是最简单和便宜的办法。这里需要使用稳流电阻器，在并联起来的二极管之间均匀地分配电流，同时起电流过载保护的作用。这个方法的主要缺点是反馈回路是调节串联在一起的稳流电阻器和白色发光二极管上的总电压，而不是调节白色发光二极管中流过的电流。在这种电路中，各个白色发光二极管上的实际电压降是不同的，

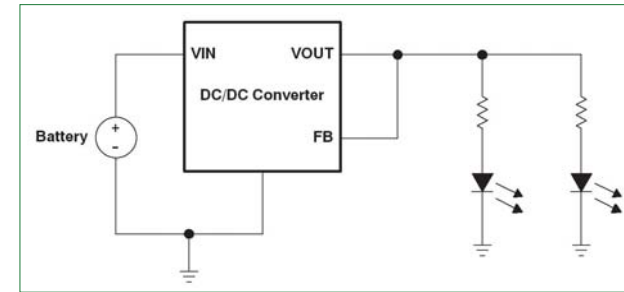


图 2. 用恒压源为并联在一起的白色发光二极管及稳压电阻器供电。

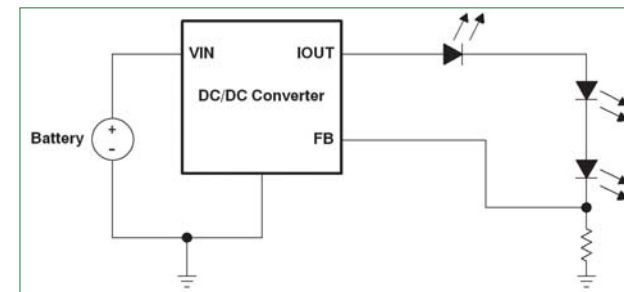


图 3. 用恒流源为串联在一起的白色发光二极管供电。

因而发出的光强度也是不一样的。所以，wLED-1 的正向电压降是 $V_F=3.6V$ 、电流 $I_F=20mA$ ，而 wLED-2 可能需要 $V_F=3.8V$ ，才能产生 $I_F=20mA$ 的电流发出强度同样的光。此外，稳流电阻器还浪费电能，因此降低了系统的整体效率，缩短了电池的使用寿命。对于许多产品，这是不能接受的。

为白色发光二极管供电的一个比较好的办法是用恒流源，如图 3 所示。使用恒流源时不存在由于白色发光二极管正向电压变化而造成的电流变化问题。正向电流是恒定的、可控的情况下，在显示器上产生恒定不变的、可以控制的亮度。控制器不是调节电源的输出电压，而是如图 3 所示，调节电流检测电阻器上的电压。转换器改变它的输出电压，直到所检测的白色发光二极管中的电流达到所需要的数值。转换器的基准电压和电流检测电阻器的数值决定了白色发光二极管中的电流。大多数显示器需要不止一只白色发光二极管。白色发光二极

管的连接可以保证每个二极管中流过的电流是一样的，因而它们的发光亮度是均衡的。

为白色发光二极管供电时的特殊要求

许多产品是使用一个显示屏，它们需要调节背光的功能。对于个人数字助理 (PDA) 这类产品，使用者是根据环境光的情况

来调节亮度。对于其他产品，例如蜂窝电话，处理器自动地把背光调得暗一些，如果有一段时间没有使用，就自动地把背光电源关掉。在调节背光的亮度时，有两个方法可使用：模拟的方法和脉冲宽度调制的方法。用模拟的方法调节背光亮度的时候，是把最大电流的一半加在白色发光二极管上，显示器的亮度减少一半。这个方法的缺点是白色发光二极管的颜色有变动，并且需要用一个模拟控制信号，而这个模拟控制信号往往不是垂手可得的。脉冲宽度调制的方法是把全部电流都加在白色发光二极管上，但降低它的占空比。为了将亮度降低一半，把全部电流加上，但占空比为 50%。脉冲宽度调制信号的频率必须高于 100Hz，这样人的眼睛就不会感觉到有脉冲存在。为了有很高的灵活性，也为了便于集成，白色发光二极管的驱动器应该能够接受频率高达 50kHz 的脉冲调宽频率。调节亮度的信号一般是用系统处理器上 GPIO 引脚送过来的信号产生的。

白色发光二极管恒流驱动器需要电压过载保护，在出现开路时起保护作用。白色发光二极管往往是接在一个单独的脉冲宽度调制器上，而不是接在它们的驱动器上；于是，如果连接器的引脚松脱，就出现了开路。另一种故障是白色发光二极管失效变成开路。不论是哪一种故障，驱动器的输出电压都将升高，企图保持它提供的电流不变。在没有保护的情况下，输出电压会上升会造成集成电路损坏，或者损坏输出电容器。保护驱动器的最简单、最容易的办法是选择这样的集成电路，它内部有电压过载比较器，由它来限制最大输出电压。另一个办法是用稳压二极管来限制最大输出电压。然而，这个方法的效率很低，因为在出现故障的情况下，在稳压二极管中流过的电流是最大的。

关于白色发光二极管驱动器，人们往往忽视的一个功能是断开负载，这是指，当电源不工作时，在电气上把白色发光二极管与输入信号源断开。在两种情况下，这个功能是很重要的：切断电源和用脉冲宽度调制的方法来调节亮度。即使电感性的升压 DC-DC 转换器关掉了，负载仍然通过电感器和限压二极管接在输入端上。由于输入电压仍然加在白色发光二极管上，即使把电源关掉了，仍然有一个很小的电流继续在它里面流过。便携式产品也许有 95% 的时间是处在待机状态，所以虽然泄漏电流很小，也会显著地缩短电池寿命。用脉冲调宽的方法调节亮度时，断开负载的功能也是很重要的。在亮度调暗期间，把电源切断，但是输出电容器仍然是接在白色发光二极管上。

如果没有把负载断开，输出电容器便通过白色发光二极管放电，

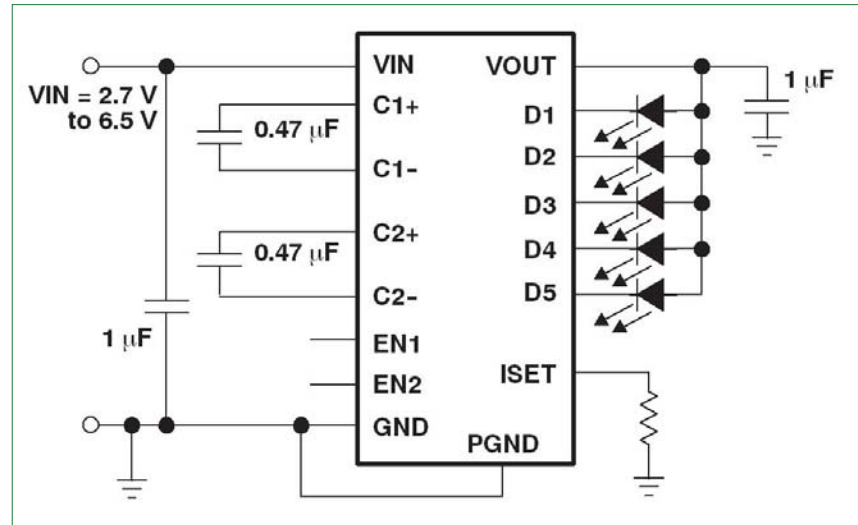


图4. 使用TPS60230带动白色发光二极管的典型电路。

直到调节亮度的脉冲把电源再次接上。在每次调节亮度时，由于电容器是部分放了电的，在开始时电源必须为电容器充电。这样每次都会产生一个很大的电流。结果降低了系统的效率，并且在输入总线上产生瞬变电压。在把负载切断的情况下，在电气上，白色发光二极管是不在电路里，当电源关掉时，就没有泄漏电流，在两次用脉冲调宽的方法调节亮度之间，输出电容器仍然是保持在充满电的状态。把负载断开的最好办法在白色发光二极管与检测电流的电阻器之间接一个MOSFET晶体管。另一个办法是在检测电流的电阻器与地之间接一个金属氧化物MOSFET，用它把负载断开，但是无意中又产生了一个电压降，引起输出电流设定值出现误差。

白色发光二极管并联

专门用于为白色发光二极管供电的集成电路都提供一个恒定的电流。大多数是用电感或充电泵的办法。充电泵或开关控制电容器的主要优点是，它不需要使用电感器。电能是通过分立的电容器从输入端

传送到输出端。充电泵电源很容易设计，因为在选择元件时，只不过是使用说明书上选择合适的电容器。充电泵的主要缺点是它的输出电压受到限制。大多数充电泵集成电路只能输出一个电压，它是输入电压的倍压。所以，如果在用一个充电泵带动一个以上的白色发光二极管的情况下，要把它们并联起来。在用一个充电泵带动几个白色发光二极管时，不仅要调节输出电压，还需要用稳压电阻器来改善电流的匹配。

但是，在针对带动白色发光二极管而设计的最新充电泵集成电路中，分配电流的电路直接设计在集成电路中。如图4所示，TPS60230是一个充电泵，它产生的电压加在几个并联的白色发光

二极管的阳极上。接在I_{SET}引脚和地之间的电阻器决定了电流。

每一个白色发光二极管的阴极直接地接在这个集成电路的不同引脚上。通过内部的电路把每个白色发光二极管中流过的正向电流调节在相差0.3%的范围内，不需要外接电阻器。这个器件有电压过载保护功能，而且作为一个充电泵，本身有切断负载的功能。引脚EN₂用于实现脉宽调制亮度调节。在引脚I_{SET}上串联一个电阻器，而不是在I_{SET}与地之间接一个电阻器，通过这个方法调节亮度。大多数使用充电泵的办法效率在60%至85%之间，是可以接受的。比较先进的充电泵集成电路有一种非整数倍的转换模式，当输入电压改变时，可以自动地切换到效率最高的转换模式。图5是这种充电泵从一种模式切换到另外一种模式时的效率。

白色发光二极管的串联

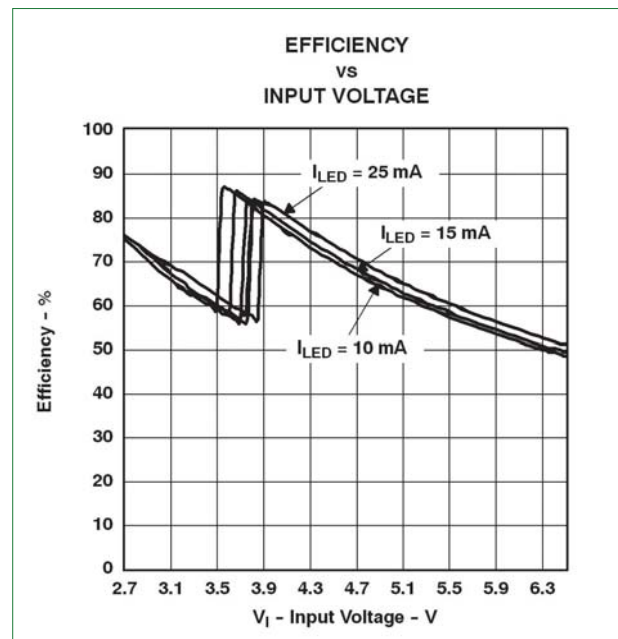


图5. 非整数倍充电泵的效率曲线，可以看到工作模式从1倍到1.5倍的变化。

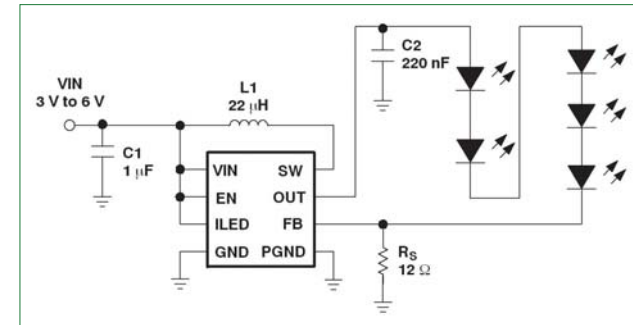


图6. 使用TPS61043带动白色发光二极管的典型电路。

电感式DC-DC转换器的尺寸小，效率高，适合大多数便携式消费电子产品使用，可以延长电池的寿命。要小心地选择升压转换器的电感器和限压二极管，设计人员可以改变电感式转换器的效率，在尺寸和效率之间折衷平衡，进行优化。因为升压转换器的输出电压可以比输入电压高很多，可以用这种转换器带动许多串联在一起的白色发光二极管。背光驱动器往往是接到脉冲调宽器上，而不是接到实际的二极管上，这样就需要把电能从一块板传送到另一块板上。带动四个并联在一起的白色发光二极管总共需要使用连接器的六个引脚，而带动四个串联起来的白色发光二极管只需要用两个引脚。

图6是白色发光二极管驱动器TPS61043，它理想地达到了这些要求。这是一个完全集成的电感式升压转换器，其中包含一只功率场效应晶体管，这个晶体管是根据用户的要求设计的，用于驱动白色发光二极管。TPS61043里面有断开负载、电压过载保护及脉冲调宽亮度调节的功能，采用尺寸为3×3mm的QFN封装。它的开关频率为1MHz，因而可以用尺寸小的电感器。在一个典型的应用中，TPS61043带动四只串联在一起的白色发光二极管，用锂离子电池供电，电流为15mA，效率为83%。在产品使用说明书中有典型的应用电路，以及建议使用的元件，作为设计的出发点。

因为液晶显示器是一种透射技术，在现在的中小型液晶显示器中，白色发光二极管是一个重要的元件。白色发光二极管可以用任何输出为恒定电压的DC-DC转换器供电，而用恒流源供电时，可以产生强度一致的光线。电压过载保护、切断负载及调节亮度这些功能，在许多DC-DC转换器中是没有的，但是在为白色发光二极管供电时，希望有这些功能。TPS62030充电泵和TPS62030升压转换器是属于恒流源的解决办法，它具备为白色发光二极管供电所需要的其他功能。

www.ti.com

Power Systems Design
CHINA
功率控制 智能运动
功率系统设计

请立即订阅
www.powersystemsdesignchina.com

Fusion
Digital Power™

ti

利用为跟踪设计的负载点转换器简化复杂的通电排序

如果要求互相冲突，就有必要使用不止一路电压相同的供电电源，并且按不同的顺序启动。

作者: David Cooper, 应用经理, Potentia Semiconductor

大多数复杂的集成电路使用不止一路电压供电，为了保证它可靠地工作并避免损坏，对于不同供电电压之间的关系有很多非常特殊的要求。这些电源系统不只是为了控制它们的启动顺序，关闭供电电源的顺序也必须是正确的。要仔细阅读一块板卡上所用到的所有器件的产品说明书，确定需要哪些供电电压，在排序时，它们之间的关系也变得越来越重要。

如果这方面的要求存在冲突，就有必要使用不止一路电压相同的供电电压，并且按照不同的顺序启动。为了取得很好的性能，在出现故障的情况下，要尽可能地按照关闭电源的顺序关掉电源，从而减少板卡上其他集成电路的损坏。本文回顾了复杂的电源排序所提出的问题——一种新型专用电源管理控制器解决了这些问题。

积木式电源系统

如图 1 所示，大多数高性能的电源系统使用

积木式的负载点 DC-DC 转换器 (POL) 作为构成电源系统的基本部件。在这种电源系统中，每个负载点电源是独立工作的，即使是同样的器件，在启动和关闭电源时，输入电压的电平也是略有差别的。

在启动时，每一路供电电压上升到指标要求的数值所需的时间取决于负载，在关闭电源时，每一路电压下降的速度不同，取决于保持电容的大小。于是，各个负载点转换器输出电压之间的关系是无法预先知道的，需要全面的电源管理功

能来保证启动排序和关闭排序是正确的。

启动排序与关闭排序

由于负载点转换器之间的变化很大，时间延迟固定的简单排序控制往往不够。为了保证系统在过载，甚至在出现故障的情况下能够妥善地工作，使用一种连动排序控制，每一路电源都有各自的启动门限值和关闭门限值，这样就可以得到最好的性能。每一路电源有独立的定时器，可以更加灵活地满足系

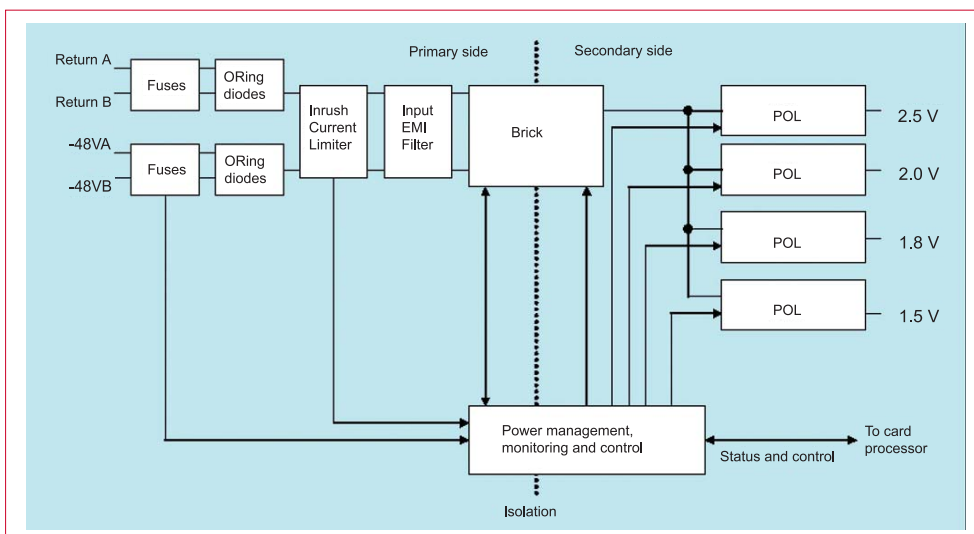


图 1. 典型的使用积木式负载点 DC-DC 转换器的高性能电源系统。

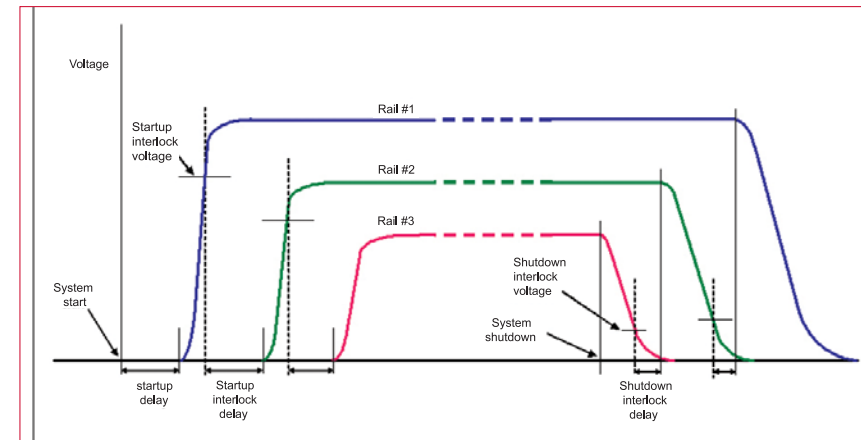


图 2. 三路电压之间的连动排序。每一路电源电压有自己的门限电压和时间延迟。

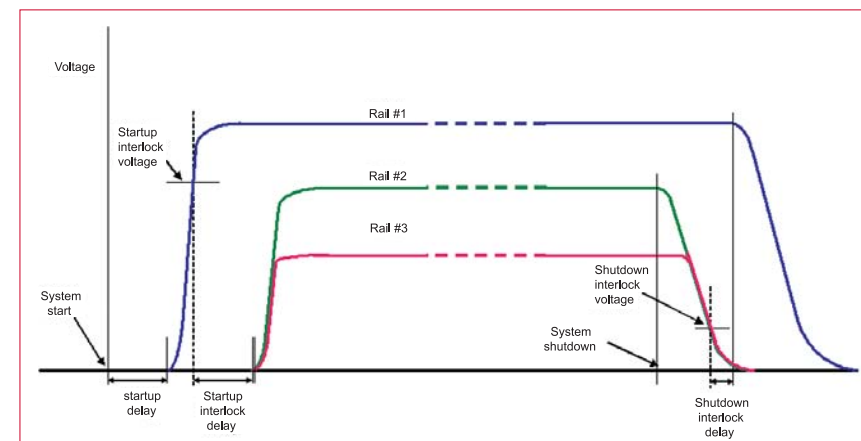


图 4. 三路电源电压的排序和跟踪。在启动期间第二路和第三路进行跟踪。

统的特殊需要。在启动时，每一路电源必须达到预先设定的启动连动电压，然后开始启动下一路电源。如果有一路电源，由于某种故障，不能达到启动门限值，电源系统就立即关闭，不会去启动随后的各路电源。与此相似，在关闭时，每一路电源必须下降到关闭的门限电压，然后把下一路电源关闭。图 2 是控制三路电源电压启动顺序和关闭顺序的连动排序控制电路，每路电源各有自己的连动门限和时间延迟。

在正常工作时，如果任何一路电源出现故障，整个电源系统便关闭。为了尽可能按顺序启动或关闭电源，在检测到故障时，每一路电

源将按正常方式关闭，然后，立即把出现故障的那一路电源关闭。所有其他各路电源都是按顺序切断的。在把电源切断之后，所有各路电源必须下降到预先设定的重新启动门限值，然后各路电源开始重新启动。这样，在各路电源的保持电容没有完全放电时，可以避免出现可能的错误启动顺序。

跟踪

在某些情况下，在启动和关闭过程中，有两路或更多路的电压必须有精确的跟踪功能。本质上，这两路电压必须在同一时刻启动，它们的电压差必须尽量小。

可以在每个负载点转换器的输

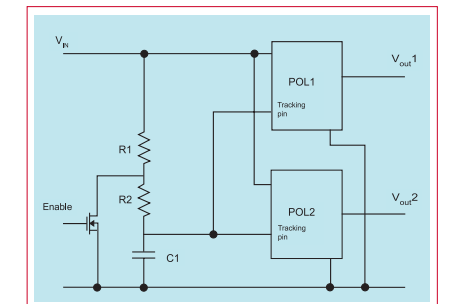


图 3. 把负载点转换器的输出跟踪管脚连接起来，可以精确地进行跟踪，而且不会降低效率。

出端加一只金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET)，并控制这只 MOSFET 晶体管的导通。用这个办法，各路电源电压能够精确地跟踪。但是，在电压低、电流大的情况下，由于 MOSFET 晶体管会降低效率和稳压性能，这个方法并不可行。一个更好的办法是使用专门为跟踪设计的负载点转换器。有几家供应商提供这种产品，它上面有一个跟踪管脚，在启动期间，它直接地控制输出电压。只要把几个负载点转换器的这个跟踪管脚按图 3 连接，输出就会准地进行跟踪，而且不会降低效率。

顺序控制器可以把两路电源电压看作一体，在以前的各路达到启动连动门限电压之后，这两路就可以启动。图 4 是三路电源电压的启动排序和跟踪的情况。

第一路使用的连动电压和时间延迟和图 2 一样。在启动和关闭期间，第二路和第三路使用具备跟踪功能的负载点转换器。

用电源管理控制器实现排序

有几家制造商推出了专用的电源管理集成电路，它们能够进行非常复杂的排序控制。例如，Potentia 半导体公司的 PS-2406 能够控制四个负载点转换器的启动排序和关闭排序。PS-2610 能够控制十路负载点转换器的启动排序和关闭排序。这

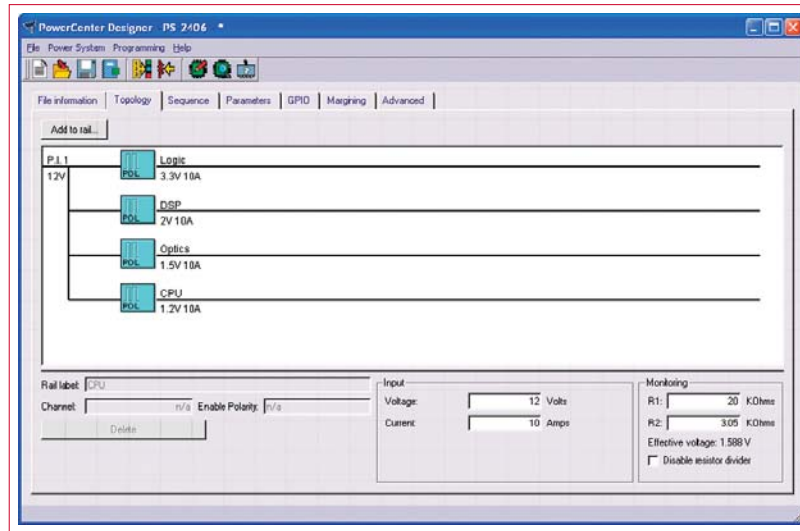


图 5. 对基本的电源系统进行配置。

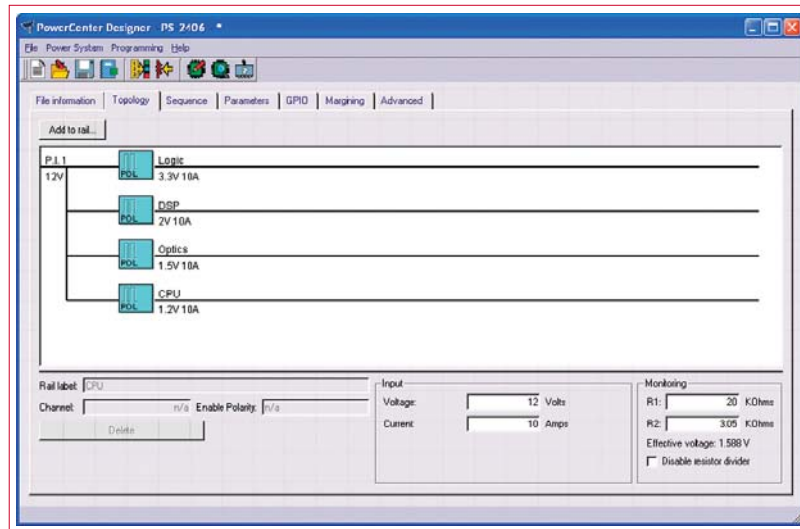


图 6. 选择启动顺序。

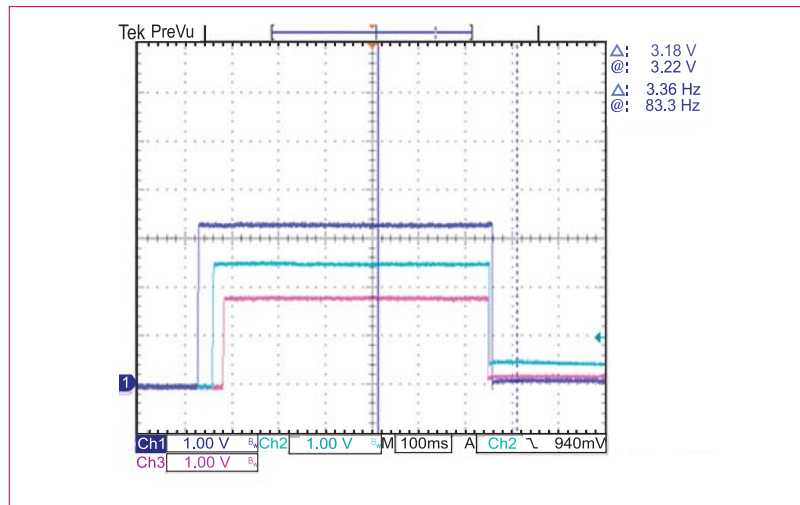


图 7. 三路电源在 PS-2406 控制下启动和关闭时的波形。

些器件还有许多其他电源管理功能，例如读出电压、输出微调、输出电压故障保护以故障记录。所有的运作参数都是可以配置的，因此排序和其他功能可以很容易地设置，以满足特殊应用的需要。

不论是用哪种器件，只要把所需的顺序输入到“PowerCenter Designer”配置软件中，通过逻辑性很强的图形把排序显示出来。先把所要使用的功率转换器输入到电路图中，如图 5 所示。在基本的电源电路输入进去之后，通过一系列的检查对话框来选择启动顺序，并且在显示屏上用图形显示来（图 6）。

然后把每一路电源所需的连动门限值和定时器输入到参数表中。为了进一步简化这件工作，开始时把所有参数设置为默认值，而在大多数应用中，只有几个参数需要改变。最后，对器件上的 GPIO 引脚进行配置。

在完成配置之后，在开发过程中，利用 I²C 口或者 JTAG 口，通过一根编程电缆把它装到器件中；或者在生产中，用一个电路内测试器把它装到器件中。如果排序或参数的顺序需要改变，修改也是很简单的，只不过是配置软件重新输入一遍。图 7 是用一个 PS-2406 控制三路电源启动和关闭的实际情形，它和图 2 中的理想波形是吻合的。

总结

在板卡的电源系统中，对电源排序的要求是很复杂的，虽然如此，用一个可配置的电源管理器件可以确保在所有情况下启动或关闭的顺序是正确的，同时可以将设计简化很多。

www.potentialsemi.com

单芯片可编程电源管理

在可热插拔的 cPCI 电路板上对电源进行排序、跟踪和监控

现代 Compact PCI (cPCI) 板上的电源管理不仅包括板上电源的排序和监控，而且也必须提供热切换功能。热切换功能是由 Compact PCI 规范决定的，同时，电源的排序和监控是由电路板的功能和那块板上所使用的器件决定的。因此，设计者需要使用多个 IC 来解决电源管理问题。

作者: Shyam Chandra, Lattice Semiconductor

Compact PCI 电路板上的电源挑战

现成的热切换 IC 可限制卡插入期间的电流浪涌，但是它们不能对电路板本身的电源故障做出反应。为了防止电路板本身的电源问题影响整个系统，理想的方法是将故障卡与背板隔开。此外，设计者还要求执行多个电源总线，以满足板上 FPGA、CPU 和 ASIC 等器件的电源排序和跟踪要求。这将需要多个复位发生器 / 监测芯片和各种逻辑功能，此外，还要监控所有的电源。因此，传统上是采用多个器件执行 Compact PCI 电路板的全面电源管理，这可能仍然没有解决所有的问题。

本文阐述了 Lattice 半导体的实现 cPCI 卡全面电源管理的 ispPAC 电源管理器器件，它可以在电源故障期间对电路板进行隔离，以解决以往的复杂问题。

应用实例：典型 cPCI 电路板上的电源挑战

图 1 显示了一个典型的 cPCI 电路板上与其背板接口和电源共同使用的器件。这个卡上有 3 个多电压

器件：PowerQUICC CPU、ORT42G5 FPGA 和 Switched Back Plane ASIC。表 1 总结了每个多电压器件的电源要求。

电源管理电路应该不仅限制 5V、3.3V、+12V 和 -12V 背板电源上的电流浪涌，也在热切换处理期间产生标准的 cPCI 握手信号。

除了每个器件的要求之外，该设计也要求在正常工作期间监控电源电压。如果任何电源电压下降到门限之下，CPU 将进行重启，而所有器件的电源也将开关。

整个系统电源的活动可以分成五个部分。图 2 在相应的部分显示了五个阶段。每个部分表示了这些阶段的实际电源功能。

电源管理电路图

这个 cPCI 电路板的全面电源管理采用 ispPAC-POWR1208 器件实现，如电路图形（图 3）所示。

ispPAC-POWR1208（简称 Power1208），集成了 Lattice 半导体的 ispMACH CPLD 和 ispPAC 可编程模拟技术，是解决电源管理问题的一个灵活而节省成本的方便的单芯片解决方案。其核心中有一个“电源耐用”ispMACH PLD，Power1208 器件具备了 12 个精度模拟门限比较器和片上电压参考电源监控、4 个噪声免疫数字输入和用于系统控制接口的 4 个开漏数字输出、4 个用于电源控制的可编程（最大电压和斜率）高压 FET 驱动器、4 个带有用于延迟控制的片上 250kHz 振荡器的可编程定时器。该器件在 2.25V 到 5.5V 的噪声电源环境中具有工作稳定性，采用 44 引脚薄型四方扁平 (TQFP) 封装。

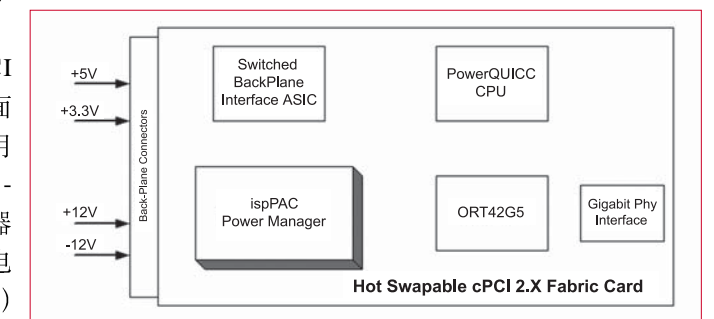


图 1. 多电压器件的 cPCI 电路板。

Device	Supplies Required	Sequencing & Tracking	Additional Requirements
PowerQUICC CPU	1.5V Core & 3.3V I/O	Voltage difference between core and I/O should not exceed 400 mV during power-up or down 1.5V should track 3.3V	CPU_Reset should be active for at least 50 ms after the supplies stabilize
ORT42G5 FPSC	1.5V Core, 3.3V I/O	Core voltage should be present before I/O voltages ramp. Power Supplies should ramp monotonically 1.5V 1 st & 3.3V 2 nd	
Switched Backplane ASIC	2.5V Core, 3.3V I/O	3.3V and 2.5V should track	

表 1. 独立器件的电源要求。

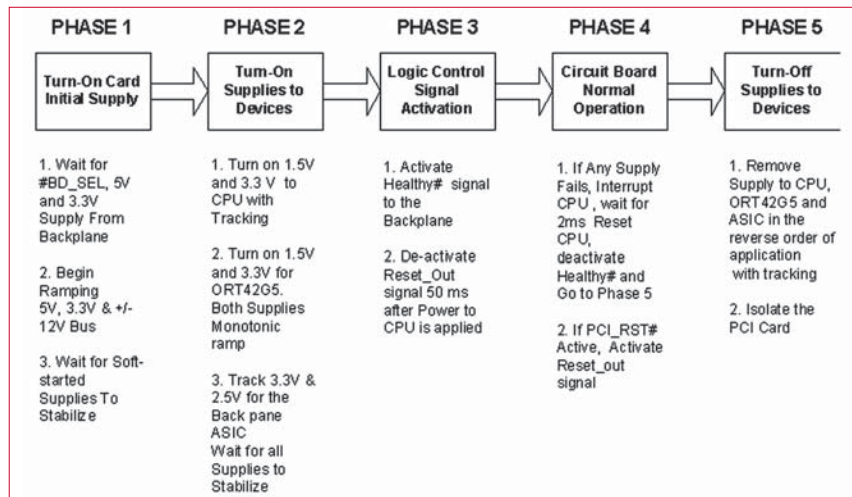


图 2. cPCI 电路板的五个电源阶段。

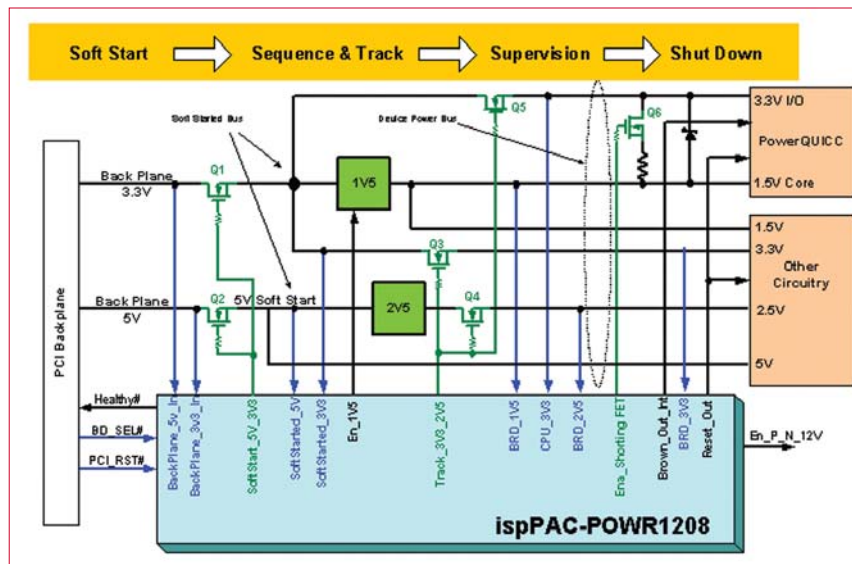


图 3. 使用 ispPAC-POWR1208 的电源管理 cPCI 电路板。

为了符合 cPCI 热切换规范和电源要求，其电源被划分成两个部分。第一部分使用独立的 MOSFET 电源排序、跟踪对独立多电压器件的

(Q1, Q2)，限制来自背板的电流浪涌。一个称为“软启动总线”的中间电源总线通过这些 MOSFET 供电。

第二部分，被称作“器件电源总线”，通过独立的电源模块和 MOSFET 供电。PowerQUICC 处理器的跟踪要求可以利用一种启动方法实现。然而，它会导致 CPU 的 I/O 引脚的 3.3V 的非单调斜升。虽然 CPU 的非单调斜升可以接受，但它不符合 ORT42G5 的电源要求。因此，3.3V 要通过另一个电源 MOSFET 提供。背板 ASIC 要求 2.5V 和 3.3V 进行跟踪。这个卡中的 4 个电源总线要求同时满足所有的要求。电源总线包括：

- 1.5V 电源，使用 1.5V 模块为 CPU 内核和 ORT42G5 供电。
- 3.3V CPU 的 I/O 通过 MOSFET Q5 供电。
- ORT42G5、板上的背板开关 ASIC 和其余 IC 的 3.3V 通过 #MOSFET Q3 供电，以便于单调斜升。这个电源与 CPU 的 3.3V 一致。
- 2.5V 的模块由 5V 提供，用于背板开关 ASIC 内核。根据 ASIC 的需要，在 2.5V 和 3.3V 之间的电源跟踪由 MOSFET Q4 和 Q3 执行。

电源管理算法

电源管理算法在 Power1208 的嵌入式 CPLD 上执行。如我们看见的那样，ispPAC 电源管理器件可控制软启动、排序，有效地跟踪和监控电源，同时产生 cPCI 总线和板上元件要求的监测信号。

使用 PAC-Designer 软件实现 cPCI 电路板的电源管理

电源排序和监控设计可使用 Lattice 的 PAC-Designer 普及版 2.1 软件在 Power1208 器件上实现。PAC-

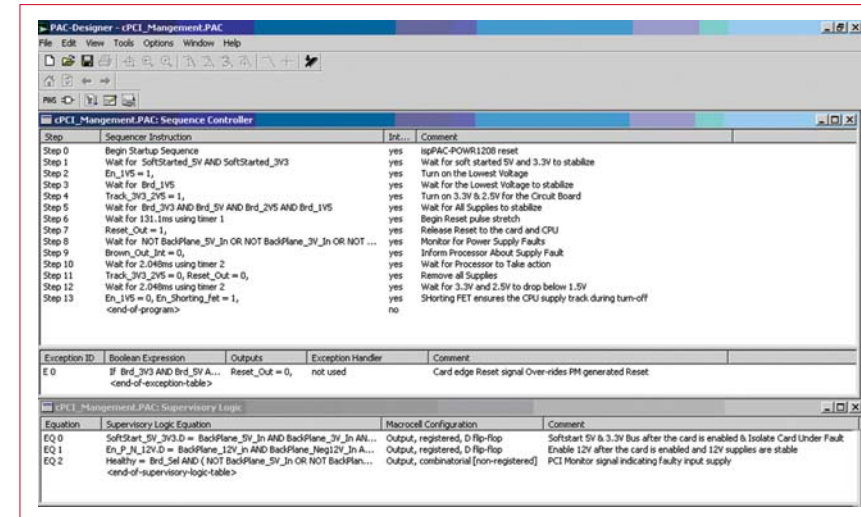


图 4. 用于 cPCI 电路板电源管理的 LogiBuilder 程序。

Designer 软件是一个直观的基于 PC 的示意性设计输入和仿真工具。用户能容易地利用 PAC-Designer 的最新特性 LogiBuilder 设计复杂的排序和监控功能，它利用一系列易于使用的下拉菜单来定义排序和监控条件。

利用 PAC-Designer 软件进行设计：

1. 每个模拟输入监控门限值的设置可以从下拉菜单适当的门限值中选择。
2. 电源斜升率控制是通过为 HVOUT 输出设置 MOSFET 门驱动特性实现的。这也使用下拉菜单

设置。

3. 电源排序、跟踪及监测信号生成逻辑可以容易地使用 LogiBuilder 部分的仅仅五次点击指令进行定义。

4. 使用 PAC-Designer 的波形模拟器就能验证整个设计。

5. Power1208 器件的 ispDownload——全面的验证设计可以通过器件的 JTAG 端口下载到 Power1208 器件。

以 14 个步骤执行的全面的电源管理程序的屏幕捕捉如图 4 所示。

如图所示，符合电源管理的五

个电源阶段的 LogiBuilder 程序步骤是：

- 阶段 1——步骤 0 和步骤 1——在监测逻辑窗口中等待软启动电源将方程 0 稳定，使 MOSFET 软启动
- 阶段 2——步骤 2 到步骤 5——将正确的电源加在每个器件上
- 阶段 3——步骤 6 和步骤 7——CPU 重启延伸脉冲
- 阶段 4——步骤 8——卡正常工作，步骤 9——低电压中断
- 阶段 5——步骤 10 到步骤 13——关上电源

然后对这个 LogiBuilder 程序进行编辑，使 JEDEC 文件通过其 JTAG 引脚下载到 ispPAC 电源管理器件。

执行该设计，出现下列示波器屏幕（图 5a 和 5b），显示 I/O 电压在电源斜升期间对核心电压进行跟踪。

可编程混合信号 ispPAC-POWR1208 器件可管理 cPCI 电路板上的所有电源，有效地管理电源故障条件下的卡，并最终隔离它。

另外，ispPAC-POWR1208 器件已充分考虑了资源问题，可满足独立电路板设计的可编程要求。另一方面，这个以分立元件为基础的解决方案，不具备灵活性，占板面积较大，不能解决所有电源管理方面的问题。

PAC-Designer 软件支持 ispPAC 电源管理器件与各种电源编排的连接。电源管理算法可利用 LogiBuilder 的五个基本指令进行迅速定义。

ispPAC-POWR1208 器件的集成和可编程能力结合 PAC-Designer 软件工具，可在增加电路板可靠性的同时减少占板空间、成本和推向市场的时间。

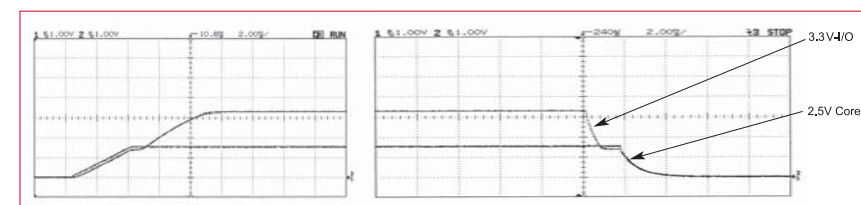


图 5a. 1.5V 和 3.3V 自举电路的 PowerQUICC 处理器的示波器波形。

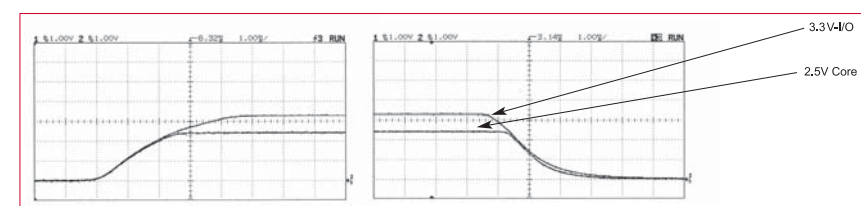


图 5b. 2.5V 和 3.3V ASIC 跟踪的示波器波形。

集成电源控制器

它更加灵活、智能也更高

ADM1041 次级控制器能够检测电流和电压，可以共用总线，并有 OrFET 控制的功能。这个器件使用 SMBus 接口，因此可以通过 SMBus 进行编程。

作者: Brendan Daly, Analog Devices

关于 AC-DC 备用电源次级电路的集成，半导体制造商差不多都忽视了这个问题。因此，在各种实现次级控制和监测的电路中，都使用了百余个分立元件，例如运算放大器、晶体管、电阻器、电容器和数字逻辑电路，最近又增加了电源与系统其他部分之间交换数据的电路。发展大势是向着使用数字接口的智能电源这个方向。对于许多新的设计，智能电源加上数字接口已经成为标准的要求。现在有一些器件可以实现一定程度的集成，例如电流检测、电压检测或 OrFET 控制，但是仍然需要许多外接电路，需要一个微控制器和 EEPROM 来实现智能。但是，用这些器件所能达到的

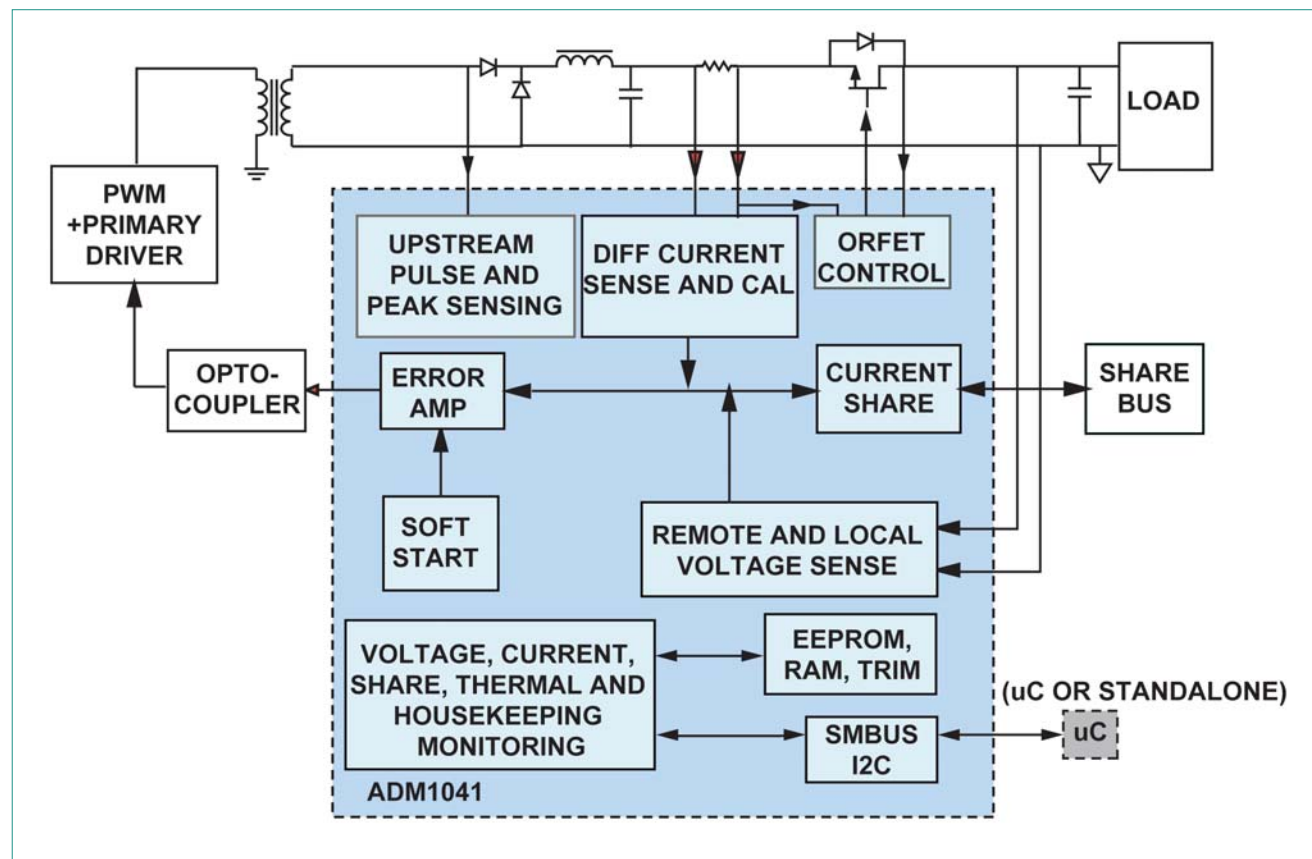


图 1. ADM1041 的方块图。

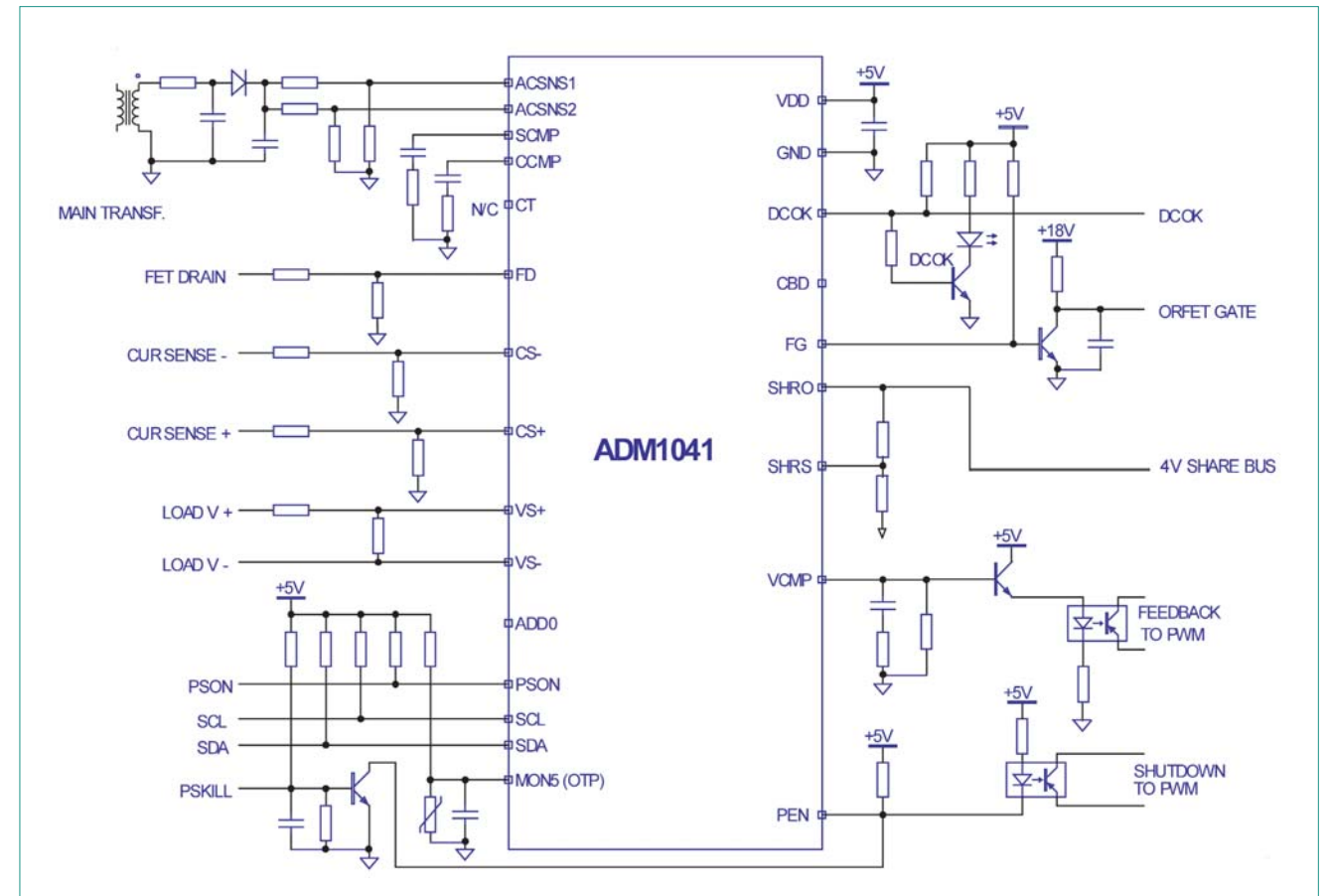


图 2. 使用 ADM1041 实现的备用电源的一个典型应用。

集成程度或智能，都没有美国模拟器件公司的 ADM1041 那么高。该器件中包含电流检测、电压检测，可以共用总线，并有 OrFET 控制的功能。这种新的器件也与 I²C 接口兼容，能够通过 SMBus 交换数据，芯片中还有 EEPROM 存储器。这样，设计人员可以用它灵活地设置电源，大幅度缩短设计和开发时间。本文对现有使用分立器件的方案与集成的方案（例如 ADM1041）进行了比较。图 1 中的方块图是备用电源中次级电路具备的各种功能。

然而电源设计人员也许不会喜欢使用分立元件的方案，在设计电源时，成本往往是主要考虑的因素。元件成本、元件库存、开发、测

试和生产，在计算一个设计项目的成本时，这些都要算进去。使用 ADM1041 设计电源则很灵活。电源设计人员可以更容易、更快地完成新设计的研制工作。在研制交流电压检测电路时，与需要重新焊接几个元件的办法和寄存器重新编程的方法相比要容易得多，也快得多。而且，ADM1041 的集成度高，与相当的使用分立元件的方案比较，元件总数少了很多，成本也低多了。在库存和订货方面的问题也减少了很多。图 2 是一个用 ADM1041 实现备用电源次级电路的典型方案。在后面将进一步讨论节省成本方面的优点。

AC-DC 转换电源的最终用户越来越需要把它们与系统中其他部

分的电源连接起来。在使用分立器件的方案中，需要微控制器、EEPROM，以及许多数字逻辑电路来实现监测功能。利用 ADM1041 的 SMBus 接口，可以与微控制器或总线上的其他系统交换数据。于是可以更灵活地共同为负载供电，或以更加先进的配置共同为负载供电，例如通过热平衡来提高可靠性。在 ADM1041 的芯片中有 EEPROM，它存放着设置系统的数据，并送往寄存器。寄存器中的数据是可以锁定的，这表示，可以把供电电源送到现场，不必担忧最终用户会把寄存器中的数据冲掉因而在现场使用时出现问题。在板上还有一个备用的 EEPROM，可以用它来存放微控制器的编程信息，或在出现故障时把

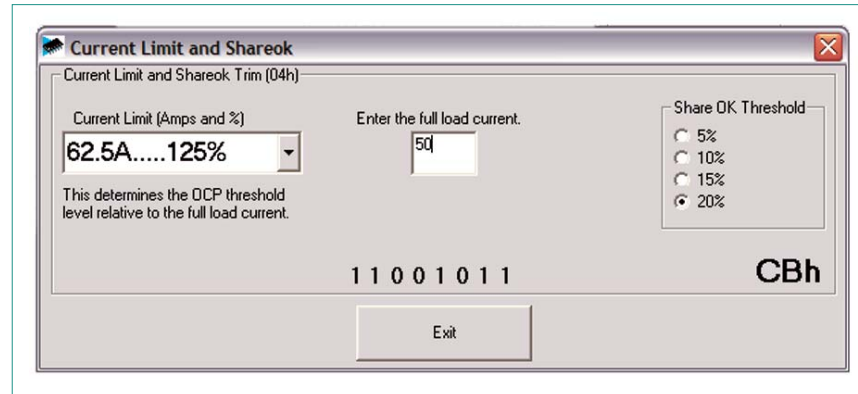


图 3. 接口软件的电流过载保护的编程窗口。



图 4. ADM1041 的各种监测特征位。

故障存放起来。板上的EEPROM存储器还可以独立使用。这样就不需要微控制器。它还有便于用户使用的接口软件，设计人员可以用它很快地对ADM1041进行编程，不必担心寄存器的数据传送，也不必查询产品说明书和编写代码。图3是接口软件的电流过载保护(OCP)编程窗口。

为了能够在现场调试出故障的系统，或在设计阶段调试系统，还需要另外增加一些数字逻辑电路。当供电电源出现故障时，用户可以通过ADM1041里面的状态寄存器实时地看到特征位，从而确定故障出在什么地方。器件中还有栓锁状态寄存器，它能够记住

在过去某个时候出现的故障。在试验台上或在现场测试时，对于查找断断续续出现的故障是很有用的。增加的这项智能表示，可以监测和控制许多十分复杂的故障。例如，OCP停止时间是可编程的，这是ADM1041对一个OCP事件的反应。可以把它设置在恒流状态，或在出现OCP事件时把电源切断。图4是ADM1041中各种用于监测的特征位。

生产成本是很重要的，但是对于电源设计人员来讲，这往往是在设计完成之后才考虑的问题。在使用分立器件的情况下，在调节由于检测电阻器和其他元件而引起的误差时，往往是用操作人

员拧一个电位器的办法进行的。这个办法的费用高，仍然会有误差。在ADM1041的芯片中，集成了这种微调的功能。在生产测试过程中可以使用一种简单的软件算法，这时，模数转换器或自动测试仪取代了操作人员，这个软件对ADM1041的微调寄存器进行校准。这就是说，在最后测试时，不需要操作人员，这样可以节省生产成本，也可以节省时间，同时还可以保证做到每个产品的微调是一致的。可以微调负载电压和电流检测电路，修正由于电阻器的容差和放大器不够精确而带来的共模误差和差模误差。对于大批量生产的产品，这是很大的优势，因为与传统的方法比较，生产量大幅度地提高了。图5是在生产中可能使用的微调设置。

目前，在设计中令人头疼的一个主要问题是功率密度一直在上升。在服务器中，功率密度大约是每立方英寸3W，这是司空见惯的密度。这是由于最终用户要求用尺寸更小的空间提供更大的功率。由于要求输出更大的功率，需要使用功率更大的元件。于是印刷电路板上每一寸的空间都变得更加宝贵。在ADM1041中，所有这些次级控制功能都集成在一个引脚数量为24的QSSOP封装中，为不断提高的功率密度节省了宝贵的电路板空间。使用多芯片的方案和使用分立器件的方案，在器件布置和布线设计方面，也是个令人头疼的问题，还有接地也令人头疼。随着功率密度升高，热管理变得更加重要，这时ADM1041可以与一个热敏电阻器一起使用，去控制一个电风扇。

许多供电电源是非标准的，是按用户的要求设计的，于是就针对

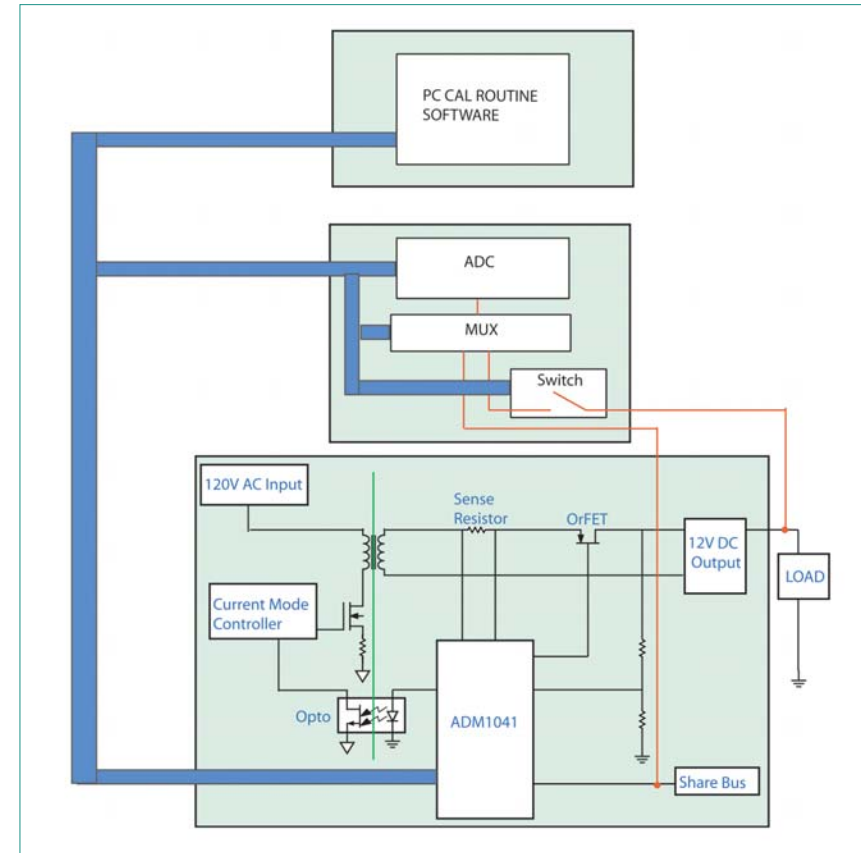


图 5. 在生产可能使用的微调设置。

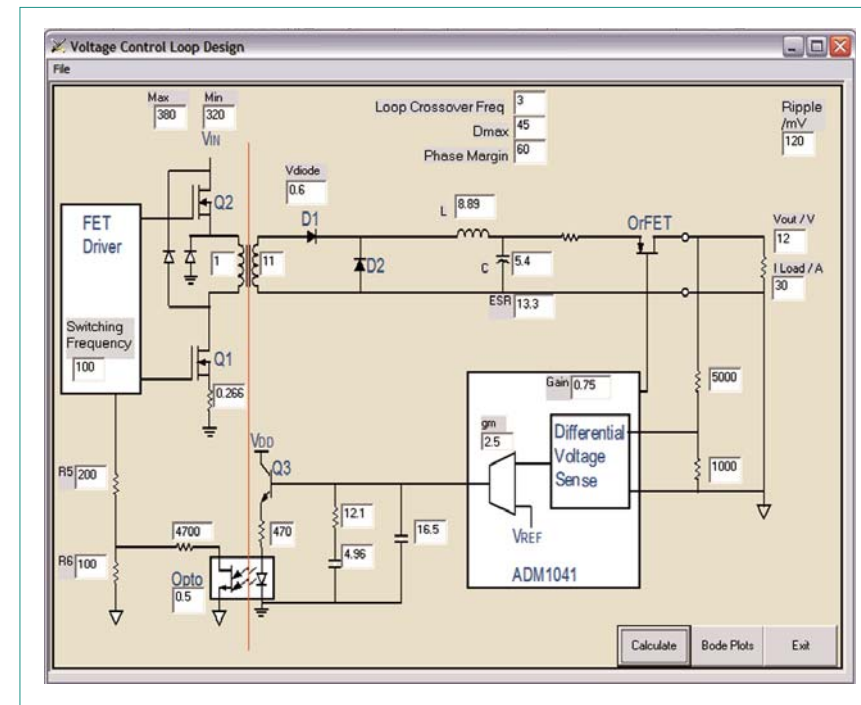


图 6. 电压回路设计软件的操作页面。

用户的要求，把现有的产品略加改动。在大多数项目中，设计人员重复使用以前的设计，或使用其中的一部分，他们完全掌握这些设计的特性，彻底地进行了测试，并且经过现场使用证明是成熟的。在用分立器件的方案时，即使是很小的变动，往往也需要使用几个新的元件，需要彻底地掌握这些元件的特性。ADM1041内部有寄存器，可以进行配置，适合非标准的供电电源使用。于是设计人员可以重复地使用已经试用过和测试过的电路，要做的只是针对每一个新的项目，重新对ADM1041中的寄存器编程。这样节省了设计、开发和了解特性所需要的成本和时间。改变电流过载保护的门限，或改变电源启动的时间，也是很简单和直接的，就是改变相应的寄存器中的数据，然后交给客户。还可以使用设计反馈回路的软件，把对数频率响应曲线(伯德图)也加进去，对系统的回路进行优化设计。设计人员把基本参数和要求输入进去，由软件设计滤波器。图6是电压回路设计软件的操作页面。

当电源设计人员拿到新项目的指标规格时，他面临的挑战是一清二楚的。更便宜一些、功率密度更大一些、尺寸更小一些、早一点做出来、集成度更高一点、功能更多一些，还有就是具备智能。如果用分立器件来实现供电电源，这些要求是做不到的。因此，很明显，人们需要高度集成而又灵活的单片解决方案。

www.analog.com

可编程电源管理

满足便携设备的复杂要求

由于有很多器件工作在几种电平不同的电压，都由一个电池供电，便携产品的电源系统已经变得十分复杂。为了跟上系统的变化，并且满足性能方面的要求，可以使用在数字控制下进行编程的多路输出 DC-DC PWM 控制器。这时，只要简单地通过软件来修改输出电压的电平，同时满足在排序方面的要求。

作者: Thomas DeLurio, 应用工程部主任, Summit Microelectronics
George Hall, 应用工程师, Summit Microelectronics

使用多个工作电压的数字信号处理器 (DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA)、电荷耦合器件 (CCD) 图像传感器、薄膜晶体管 (TFT) 显示器及其他器件得到了广泛应用，在这种情况下，为了满足便携设备对各个供电电压日益苛刻的要求，电源管理需要数字可编程的控制功能 (图 1)。此外，为了提高可靠性和延长电池的寿命，所有这些器都需要在不同的时间接通电源和切断电源。现在多电压处理器、DSP 和专用集成电路 (ASIC) 这

些器件的工作电压降低到 1.2V，又要下降到 0.9V，这样对系统的容差的要求就很严，需要一个精确的办法把这些电压保持在要求的范围内。如果所有这些要求不能满足，性能会下降，出现总线争用或器件锁死之类的问题。一般地讲，在使用期内，要求 DC-DC 转换器的精度为设定值的 $\pm 2\%$ ，在输入电压变化、负载和温度变化的情况下，要求 DC-DC 转换器的精度为设定值的 $\pm 3\%$ 。图 2 是一个可编程的九路电源的 PWM 控制器设计，它的总

体精度为 $\pm 0.5\%$ ，可以用它灵活地设计系统，对系统进行配置。这里使用两条线的 I²C 串行总线来调节电压的大小并监测它们的状态。

使用 PWM 控制器进行监测、调节及决定排序，可利用完全可编程电源为便携设备电源系统提供它所需要的所有电源管理功能。整个系统有九路输出电压，加上基准电压源，由 4 个同步的 PWM 降压转换器、3 个 PWM 升压转换器、1 个输出电压极性为负的 PWM 升压-降压 DC-DC 转换器及 1 个低压差稳压器 (LDO) 组成。

这个电源系统能够按一定的顺序接通或切断，每一路都可以设定为八个排序中的任何一个位置。电源也可以分别接通或切断，这是通过 I²C 传送的命令或在两个选通引脚之一加一个信号来实现的。它的排序与按时间排序不同，它是使用反馈来保证每一路输出进入工作状态，然后再接通下一路输出。

对每一路输出电压和电池是否工作在欠压或电压过载的状态进行监测。在出现故障的情况下，所有的电源可以按一定顺序切断或立即切断。多路输出状态引脚的作用

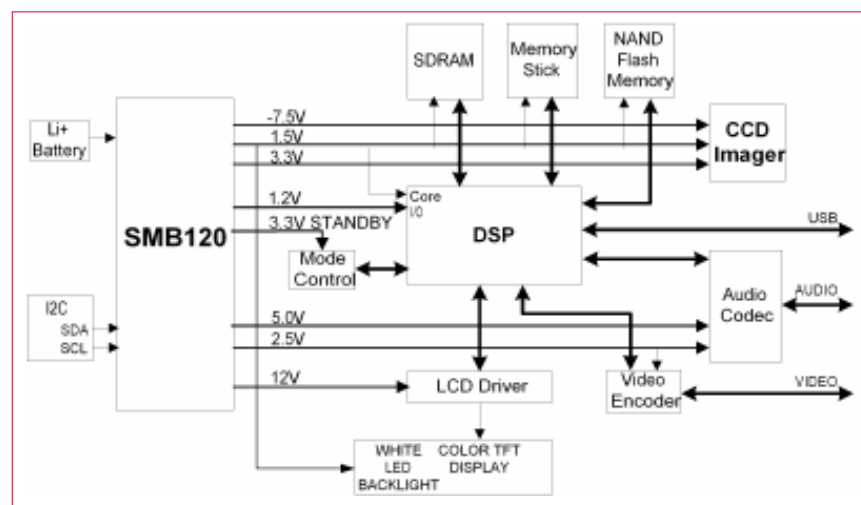


图 1. 这是一个电源管理的方块图，从图中可以看到一个典型的便携式系统所使用的各种不同元件和供电电压。

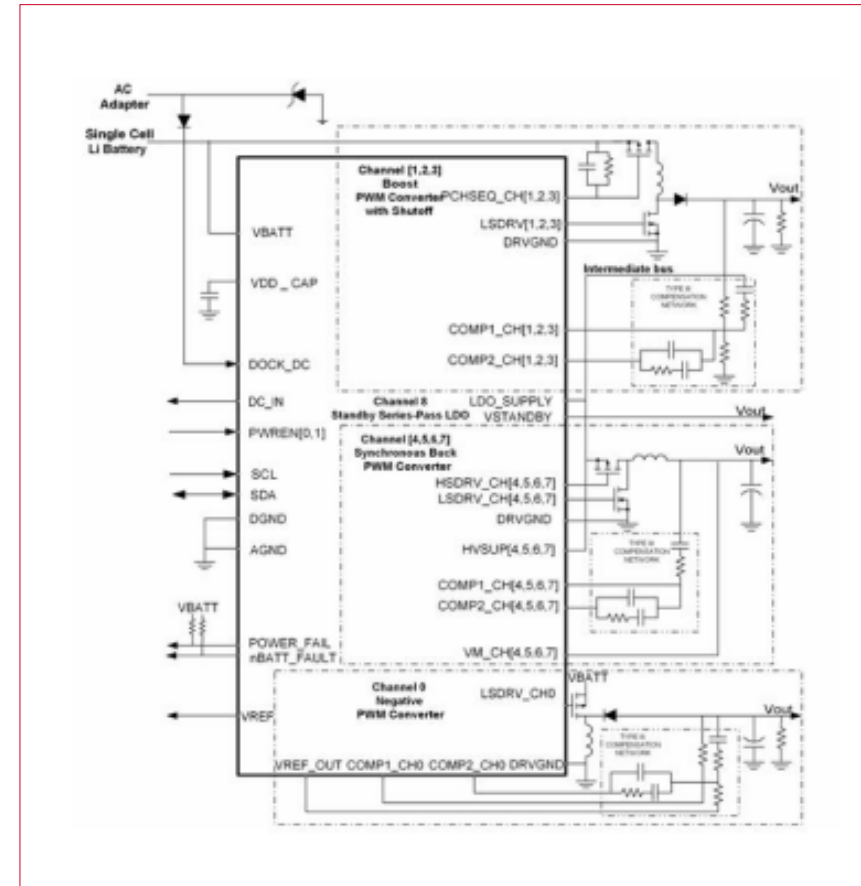


图 2. 这是一个典型的应用电路图，可以看到，配置 SMB120 各路电压所需要的外部电路是 (自上而下): 设置、LDO、降压转换器和反相输出。进一步说明了在嵌入式便携系统的可编程 PWM 控制器中电源控制的概念。

是，当系统出现故障时，通知主处理器或其他监测系统故障的监控电路。欠压锁定 (UVLO) 电路可以确保集成电路不会接通电源，直到电池电压达到一个安全的工作电压。UVLO 的功能呈滞环的特性，可以确保各路输出的噪声不会引起内部的稳压电路出现故障。

在系统出现故障时，所有受到监测的各路电源都会受到触发而出现误动作，例如切断电源或进行强制关断的操作。每路电源输出也可以在 I²C 命令的作用下，或通过两个可编程选通引脚中的一个，在任何时候将它个别地关断。

在由主系统电池供电的便携式应用中，连续地对电池电压进行监

有一个相应的状态引脚。当达到第一个门限值时，POWER_FAIL 引脚为高电平，并且锁定，当达到第二个门限电平时，nBATT_FAULT 引脚处于高电平。

各路输出电压的调节是用 I²C 命令进行的，可以在额定输出的基础上至少调节 $\pm 10\%$ 。用这个方法可以得到三个预先编程的设定值，每一路都可以用 I²C 命令来进行设定。当有一路是配置成为 LED 驱动器时，可以设定三种亮度，在这个情况下，这种调节功能是最理想的。此外，每一路输出的摆动速度都用数字控制的软启动电路来限制，这个数字式软启动电路可以由用户来调节，不需要在外面接电容器。

所有的可编程设定值都存放在非易失寄存器中，可以通过符合工业标准的 I²C 串行总线很容易存取和修改。

新的数字式可编程电源提供由 I²C 接口进行编程的输出电压、通电和断电顺序、各路输出的选通控制、电池监测、对 PWM 输出进行欠压和过压监测、电压调节、输出摆动速度的控制，以及可编程通电和断电排序。在电网电压从低到高变化、负载变化的情况下，可以把

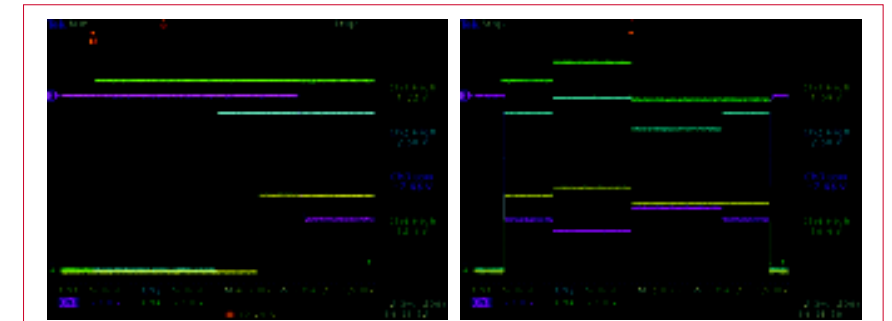


图 3. 通电排序和调节输出电压 (调高或调低) 的波形。各路供电电压顺序地上升到额定值，调高或调低，然后按顺序切断。先把 1、2、3、4 这四路调高，然后把 2、3 这两路调低。最多有 8 路 PWM 电源控制。
第一路，即 Ch 1 (500mV/格) = 1.25V，是降压 (黄色波形)；
第二路，即 Ch 2 (500mV/格) = 2.5V，是降压 (蓝色波形)；
第三路，即 Ch 3 (2V/格) = -7.5V，极性为负的降压-升压转换器输出 (紫色波形)；
第四路，即 Ch 4 (2V/格) = 12V，是升压 (紫色波形)。

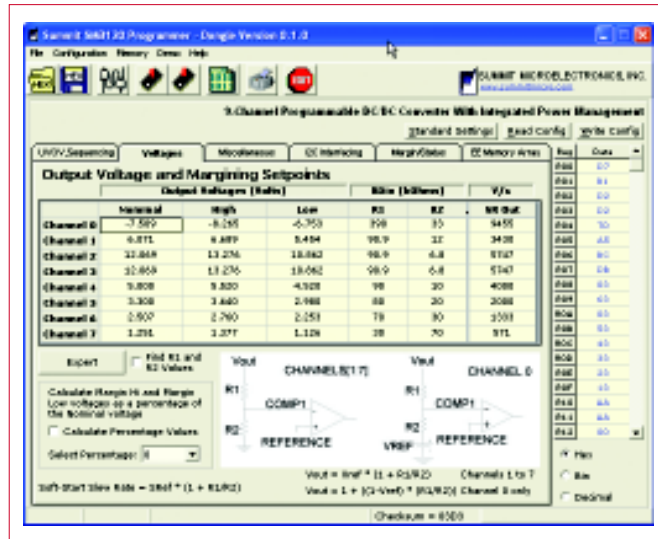


图4. 非易失的可编程功能。所有的电压、温度大小及触发器是可以编程的。编程是通过一个 Windows 图形用户接口 (GUI) 和一个与个人电脑兼容的并

直流输出电压控制在 ±0.5% 之内，满足高性能元件的苛刻要求，可以进一步延长系统可靠工作的时间，

并且提供一个容易调节亮度和音量的方法。它具有精确的控制和可编程功能，而且十分灵活，因此系统设计人员可以建立一个“平台”，这个平台可以很容易地通过软件来修改，在硬件方面不必作很大改变。它可以重复地进行编

作者简介

Tom DeLurio 是 Summit Microelectronics 公司应用技术部主任。他的工作是支持客户使用 Summit 的器件评估板和确定新产品。Tom DeLurio 先生为行业中的出版物撰写过许多文章。他拥有美国宾夕凡尼亚大学电气工程学士学位。他的电子邮箱地址是 tom_delurio@summitmicro.com。

George Hall 是 Summit Microelectronics 公司的应用工程师。他的工作是为使用 Summit Microelectronics 的器件、评估板和确定新产品的客户提供支持。George Hall 先生撰写了许多应用笔记，并且拥有一项关于锁相式开关型电源的专利。他的电子邮箱地址是 ghall@summitmicro.com。

www.summitmicro.com

微型封装 ESD 和 EMI 解决方案

用于低成本便携式应用

设计人员正面对着既要开发符合严格的静电放电 (ESD) 和电磁干扰 (EMI) 标准的可靠系统，同时又需降低设计尺寸和成本的挑战。

作者: Jim Lepkowski, 应用工程师, ON Semiconductor

在已有新型瞬态电压抑制器 (TVS) 雪崩二极管系列，以防止敏感电子元件因 ESD 和 EMI 引起的浪涌脉冲损坏。ESD5Z2.5T1 TVS 二极管系列具有低成本、低箝位电压、响应时间快和小型 SOD-523 封装等优点，成为在空间有限的产品中进行 ESD 和 EMI 保护的理

想元件。键盘和面板开关接口电路就是受益于 ESD5Z2.5T1 特性的应用实例。ESD 和导电 EMI 浪涌电压是设计人员设计时主要考虑的因素，因为浪涌会干扰系统工作、产生永久损坏或引起潜在损坏，最终导致故障发生。特别是由于电路在发生完全故障之前会继续工作一段时间，因此浪涌脉冲的潜在损坏难以检测。电子产品一般通过输入/输出 (I/O) 电缆连接到其他系统，因此，I/O 接口成为 ESD 和 EMI 的主要来源和进入点。TVS 器件能抑制 I/O 连接器的高压浪涌，是降低现场故障和提高系统可靠性的有效工具。

ESD 保护

抗 ESD 水平由几种不同的测试规定，包括人体模型 (HBM) 和机

器模型 (MM) 规范。大多数 IC 总线收发器的 HBM 额定值为 2 到 6kV，MM 额定值为 100 到 200V。相比而言，ESD5Z2.5T1 的 HBM 额定值为 16kV，MM 额定值为 400V。尽管 HBM 和 MM 测试能够准确表示印刷电路板 (PCB) 安装和处理中典型的 ESD 能量水平，但是测试脉冲的能量水平经常太小，不能模拟在普通

产品使用中发生的 ESD 事件。

国际电工委员会 (IEC) 61000-4-2 规范是测量产品 ESD 保护的首选系统级测试。IEC 61000-4-2 和 HBM ESD 规范设计模拟人和物体的直接接触，如连接器的 I/O 引脚。但是，IEC 测试比 HBM 测试更为严格。IEC 测试定义为 150pF 的电容在 330 Ω 的电阻上放电，而 HBM 使用

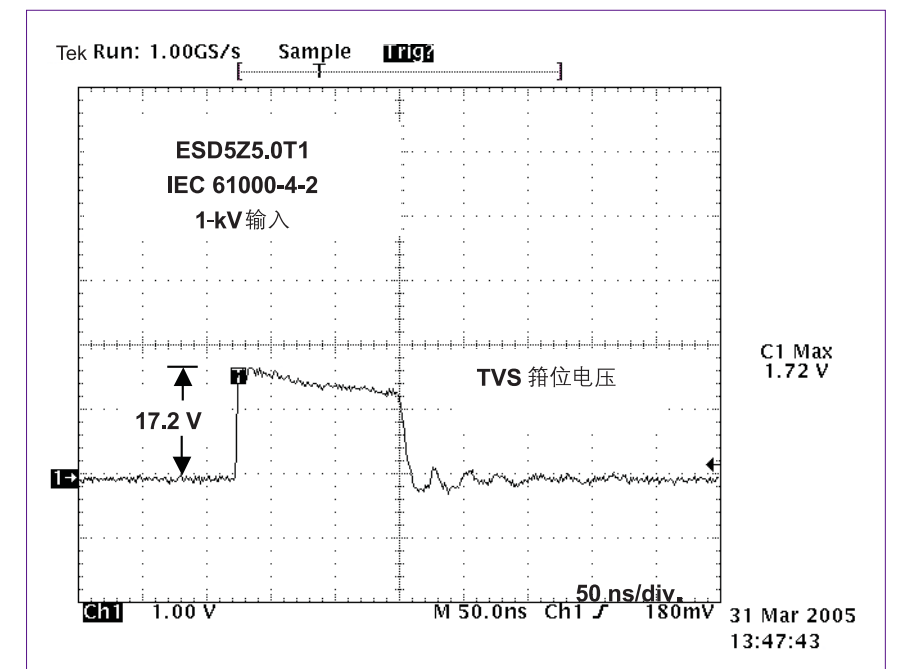


图1. IEC 61000-4-2 ESD 测试。

Kooler电感器



与使用存在气隙的铁氧体磁芯相比，用 Magnetics® Kool Mu® E型磁芯制造的电感器温度较低。由于在各个气隙边沿的磁通量所引起的涡流，会产生很大的铜损耗而导致过热。在 Kool Mu 磁芯中，气隙是分散的，因而用它制造的电感器温度会比较低。

Kool Mu E型磁芯有各种尺寸的产品，都符合工业标准。Magnetics公司现在提供14种尺寸(从12mm至80mm)，四种导磁率(26μ、40μ、60μ和90μ)的磁芯。新尺寸的产品一直在增加。也提供标准的线圈架。

如果您在使用存在间隙的铁氧体磁芯来制造电感器，请看看 Kool Mu E型磁芯能够为您做些什么。您甚至可以降低磁芯的尺寸，而且电感器的温度也较低。有现货可供生产需要。有关详情，请与 Magnetics公司联系。



香港销售处
电话: 852.3102.9337
电邮: magnetics@spang.com
网址: www.mag-inc.com

有新尺寸的产品!

100 pF 的电容和 1500 Ω 的电阻。ESD5Z2.5T1 TVS 二极管的接触和非接触（空气）IEC 61000-4-2 ESD 测试额定值均为 30kV。相比之下，大多数 IC 数据表仅提供 HBM 和 MM 额定值，而未列出 IEC 61000-4-2 测试的额定值。图 1 是 IEC 61000-4-2 ESD 测试中 ESD5Z5.0T1 二极管的低箝位电压输出。

二极管的浪涌能力与其尺寸直接相关。外部 TVS 器件一般比 IC ESD 二极管最少大十倍。由于对 IC 而言 ESD 二极管很大而不切实际，所以 TVS 二极管的保护水平更高。内部 IC 保护电路在避免安装故障方面功能良好，但是它们对发生在普通产品使用中的 ESD 事件的保护通常不够。此外，许多 IC 的内部 ESD 保护电路设计仅用于处理几种瞬态事件，而诸如 ESD5Z2.5T1 的 TVS 器件却提供了无限浪涌的保护能力。

EMI 保护

EMI 保护非常重要，因为产品必须在其他各种电子产品周围工作。这些产品必须能够在不受其他电子产品工作影响的情况下工作，而且也不应影响其他电子产品的工作。EMI 通常的进入点是电源和数据线。电源一般由数个模块共享，而其中一些有负载开关或电感器件，例如在电源线上产生浪涌脉冲和噪声的电机。而且，电源线上的噪声可轻易地与数据线上的信号耦合，因为电源线和数据线通常在同一线束中。数据线上产生的耦合噪声可产生一个浪涌电压，会对 IC 造成永久损坏。

模块对于重复性高频电压 EMI 浪涌（也称为电气快速瞬变（EFT））的抑制能力，可采用 IEC 61000-4-4 测试进行测量。重复性浪涌由重复发生的 50ns 瞬态高压尖峰脉冲表示，

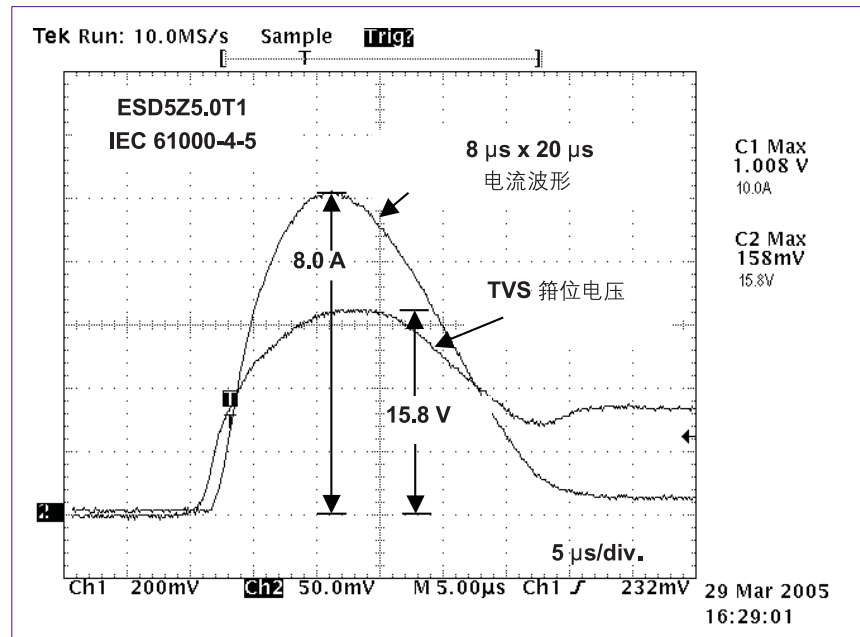


图 2. IEC 61000-4-5 8 μ s \times 20 μ s 浪涌测试。

脉冲串的长度为 15 到 300ms。此测试用于验证模块对于噪声源的防护能力，例如电感负载开关和继电器触点的振动。由于线束中固有的寄生电感和电容，开关瞬态耦合到数据线上。ESD5Z5.0T1 TVS 二极管可提供 50A 的 IEC 61000-4-4 额定电流。

IEC 61000-4-5 测试是验证系统非重复性浪涌保护的标准测试。浪涌电压波形由一个双指数脉冲决定，其上升时间为 8 μ s，持续时间为 20 μ s。8 μ s \times 20 μ s 的测试经常用于量化 TVS 器件的功率额定值，而且表示了单个浪涌事件，如闪电引起的电压。击穿电压为 6.2 V 的 ESD5Z5.0T1 TVS 二极管的 IEC 61000-4-5 额定值为 9.4A 和 174W。图 2 是 ESD5Z5.0T1 对 8 \times 20 μ s 浪涌测试的响应。

TVS 选择和 PCB 指南

TVS 二极管为浪涌保护提供了一种简单、低成本的解决方案。下列是选择合适的 TVS 器件，以及最有效保护电路的 PCB 布局的建议。

TVS 选择指南

1. 选择工作电压高于最大总线电压的器件。
2. 选择箝位电压低于保护电路最高额定电压的器件。
3. 确认 TVS 器件的功率额定值可以耗散浪涌脉冲的能量。
4. 应减小高速电路中的 TVS 器件电容。

PCB 建议

1. 用 TVS 器件保护所有进出 PCB 的 I/O 信号。
2. 将保护器件安装在尽可能接近 I/O 连接器的位置。这可以使器件在浪涌脉冲与相邻 PCB 导线之间传播之前吸收瞬态电压的能量。
3. 尽量减小高速数据线和电源及接地线的环路面积，以减小辐射和射频噪声的干扰。
4. 使用接地层减小寄生电容和电感，避免高速数据线上的电压过冲和振荡。
5. 使接地返回连接的 PCB 导线长度最短。

www.onsemi.com

用于无绳电钻的电压幅度受限的 MOSFET 晶体管

用有源的方法限制 MOSFET 晶体管的漏——源电压。

在系统工作在极为苛刻的条件下——电钻转子不转动，分析了 MOSFET 晶体管的工作情况。电路用一个 18V 的直流输入电压供电，器件安装原来的地方进行全部的测量。

作者：Rosario Gulino, STMicroelectronics

为了提高电钻的性能，意法半导体推出了一种新的 MOSFET 晶体管。最新的“NS”系列 MOSFET 晶体管是在成熟的 Mesh Overlay Strip 工艺（网状重叠条形工艺）的基础上研制的，在牢固性和热性能方面，它是性能极好的器件。它使用非常简单的“五掩模工艺”，因而在 MOSFET 晶体管市场上具有很强的竞争力。尤其是，它内部有一个齐纳二极管，因而十分稳定，可以承受电压尖脉冲，并且能够承受开关重复切换时的感性电流，避免它工作在击穿状态。

无绳电钻

在附近没有电力可供使用的情况下，无绳电钻是最适合的电钻了。手持电动工具已经成为现代能工巧匠和承包商的工具箱中的重要工具。人们买得最多的手持电动工具是电钻。在市场上有各种类型、不同电压的电钻，它们的速度可变，有不同的尺寸、不同力矩、充电时间也不同的产品。

有一些电钻还有敲击和快速制动的功能，还可以起各种机械工具的作用。妥善地把切削下来的材料

碎片调整成一样的，就可以用一个离合器来控制螺钉拧进去的深度，防止拧得过深。对于新手，这项功能是非常重要的。

如果电钻是与螺丝刀一起使用，电钻就需要能够倒转。图 1 是用电池供电的无绳电钻的电路图。

控制器是一个非常简单的脉冲宽度调制器（PWM）。PWM 以及转动速度是分成七个档进行控制的，转速的调节是不连续的。在最后一档是让电动机以全速转动，这时，是用一个机械开关将把 MOSFET 晶体管短路起来。没有使用反馈回路来控制速度和力矩。

这个电路一般是用一节 20V 的可充电电池供电。系统有三种使用方式，取决于你要用它做什么事。

当电动机没有通电时，电池和电路之间是断开的。当需要电动机以各种不同速度转动时，电池与电路板连接起来，控制器以不同的占空比的驱动信号控制着开关的闭合，从而调节电动机的速度。

在工作状态，当电动机以全速旋转时，在开关中没有电流流过，这时电池直接连接到电动机上。

还有另外一种方式，它的特点是将转子卡住不动。这是功率器件最严峻的工作条件，因为流过电动

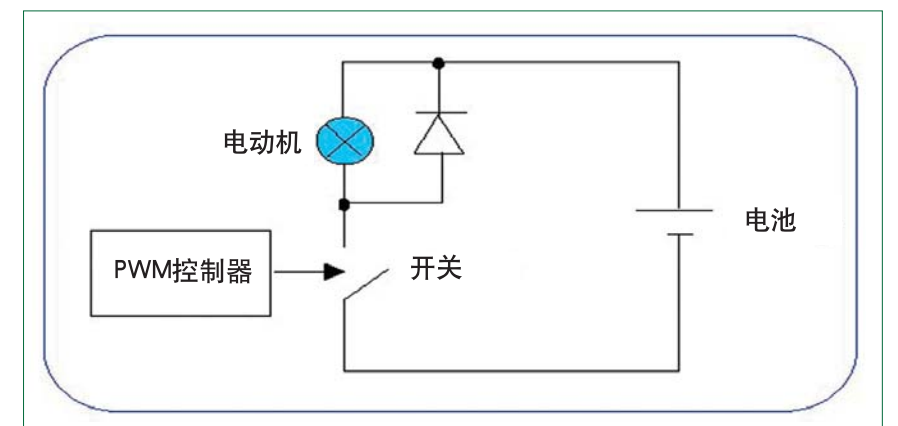


图 1. 无绳电钻的电路图。

表1. MOSFET晶体管在环境温度为25°C时的主要特性参数。

型号	I _D (A)	BV _{DSS} (V)	最大R _{DSon} (mΩ)	封装
STP75NF75	75	75	11	TO-220
STP60NF06	80	60	16	TO-220
STP62NS04Z	62	40	15	TO-220

表2. 在电钻上进行测试的主要结果。

型号	在关断时消耗的能量(mJ)	在开通时消耗的能量(mJ)	在导通时消耗的能量(mJ)	消耗的总能量(mJ)
STP75NF75	4.70	2.35	9.47	16.52
STP60NF06	3.82	2.24	11.38	17.44
STP62NS04Z	3.63	1.24	14.56	19.43

机和MOSFET晶体管的电流幅度最大。为了避免储存在电动机绕组中的能量通过MOSFET晶体管放电，在电动机上并联了一只大功率的续流二极管。

对MOSFET晶体管的要求

由于电钻是用20V电池供电的，为了避免它工作在击穿状态，所使用的低电压MOSFET晶体管的击穿电压必须高于55V至60V。在电池电压高于20V的情况下，需要使用击穿电压为75V的器件。在表1中列出了三种不同器件的特性参数。

表1中的这些MOSFET晶体管是意法半导体公司的器件，广泛用于电钻。当使用STP62NS04Z时，在它关断时，漏极电压受到限制，因此，可以使用击穿电压较低的器件——它的击穿电压可以低于标准器件的击穿电压，对于标准器件，在给定的电压下，它会工作在雪崩状态。这说明，可以使用导通电阻较低的MOSFET晶体管，这个优点表示导通损耗较小。由于接在漏极和栅极上的齐纳二极管本身的击穿电压(V_Z)低于BV_{DSS}，漏极电压受到限制的MOSFET晶体管决不会进入击穿状态。事实上，电压V_{DS}是限制在V_Z这个电压上，因而MOSFET晶

体管是工作在线性状态。

分析装在电路板上的MOSFET晶体管

要了解器件的性能，一个方法就是测量MOSFET晶体管在每次动作时的能量损失。我们是在系统工作在最恶劣的情况下来分析电路的，这就是转子卡住不转的情形。这时电路用18V的直流输入供电，在进行所有测量时，环境温度为25°C，器件是安装在原来的电路板上。在这种情况下，我们注意的参数是栅极-源极电

压V_{GS}，漏极电流I_D以及漏极与源极之间的电压V_{DS}。

下面的图2、图3和图4是三种器件在关断时的波形图。在转子卡住不转动的情况下进行测试

时，器件中流过的最大电流大约是75A。在关断时，两只器件的漏极电压都达到52V，低于它们本身的击穿电压。

比较图2和图3可以看到，晶体管STP60NF06在关断时所损耗的能量低于STP75NF75。

如图4所示，在STP62NS04Z关断时，当漏极电压超过大约40V时，它的箝位功能会让器件再次导通。每次达到齐纳二极管的齐纳电压时，这种关断会使器件工作在线性区。

在导通期间，功率损失可以用下式计算： $P_{COND} = R_{DSon} \times I_{RMS}^2$ ，其中电流是根据稳态波形得到的： $I_{RMS} = 47A$ 。

结果及结论

在下面的表2中列出了电钻在换向时能量损失的结果。对电路板上进行的分析表明，电路板上的所有器件都正常地工作，没有出现问题。在这项应用中，所有器件的表现是相当的。在电动机卡住不动时，故意让器件损坏，我们发现，

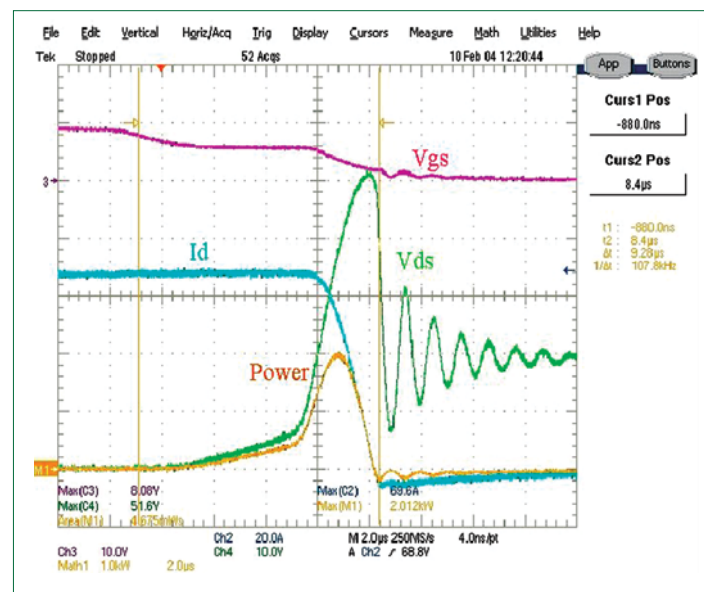


图2. STP75NF75晶体管在关断时的波形。

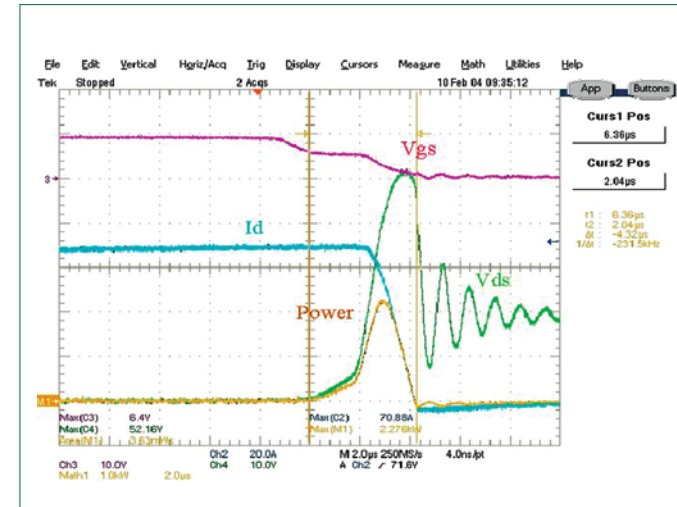


图3. STP60NF06晶体管在关断时的波形。

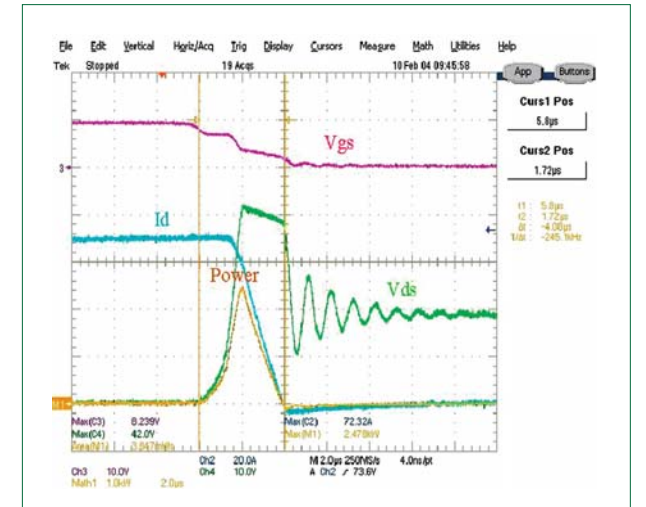


图4. STP62NS04Z晶体管在关断时的波形。

MOSFET晶体管并不是系统中最薄弱的器件，而是续流二极管和电动机的绕组本身先损坏，这是因为在这种极端的工作条件下，电流很大。

此外，可以说，漏极与源极之间的电压受到箝位的新型器件STP62NS04Z适合电动工具使用。总的功耗只是略高于STP75NF75（它

的芯片要大得多），甚至低于STP60NF06的总功耗。STP60NF06由于导通电阻R_{DSon}较大，它的损耗大得多。

www.st.com/igbt

线性结构的非线性控制

该技术可以应用于电源系统

如果工作点（时序参数）在缓慢地变化，那么就可以进行控制系统的四次幂稳定性分析。

如果我们在不同的工作点之间转换——很有可能在电源转换器的情况下——控制系统就需要二次稳定性分析。

作者: Dr. A. Forrai, Mitsubishi Electric Semiconductors

日复一日，市场压力还有更多的能源和环境保护意识为电源系统设置了更高的标准，没有先进的控制技术是难以实现的。

本文讨论了可靠的增益时序控制，它是一种可广泛用于一定类型的非线性或线性时间变化系统的控制技术。

可靠的增益调度控制设计

为了在一个统一的结构中进行控制设计的目标处理，我们不得不提出三个重要的问题：

- 非线性系统的线性化
- LTI 系统的可靠控制器设计
- 可靠增益调度控制器设计和稳定性分析

非线性系统的线性化是一个众所周知的过程，例如：实践中经常使用围绕一个工作点和反馈线性化进行线性化^[1]。

第一种方法意味着，系统识别实验在不同的工作点周围执行，这时需要考虑系统的线性，因此引出了 LTI 模型，它能够形成一个取决于模型的线性参数。

反馈线性化的主要对象必须弄清楚反馈定律，这样，非线性系统

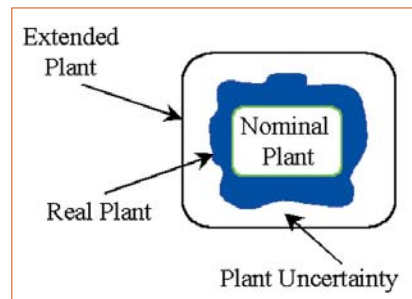


图 1. 控制系统设计模型。

就可转变成为一种线性系统，这在整个工作范围中都是有效的。由于反馈线性化准确地取消了非线性项，它不是一个可靠的计划。此外，反馈线性化定律的实时执行在计算方面代价昂贵，在数字方面易于破碎。让我们假设在工作点的周围对系统进行线性化，然后考虑一个使我们能引出 LTI 模型的控制定向系统识别方法和一个上部不确定性区域（由于参数的不确定性和模式化动态）如图 1 所示。

控制设计的一个合适的模型是模型保真度和简单性之间的适当平衡，而且不仅需要先进的系统识别技术，还需要物理的洞察力和重要的域方面的专长^[2]。

下一步是把时域的性能规范（按照建立时间和突增的百分比）

编译成为频域。然后，就可以基于灵敏度的规范使用软件工具^[4]设计出一个 LTI 系统的可靠控制器。传统控制和可靠控制之间主要的区别在于，需要在控制器设计过程中考虑可靠控制系统的非线性结构，这是一种更现实的方法^[3]。

我们将讨论的下一个问题是可靠增益时序控制器的设计和稳定性分析。当工作条件变化时，增益时序存在于一个 LTI 控制器和一个交换控制器的设计工作中。

众所周知，当使用增益时序时，“冻结”系统的稳定性确保了缓慢变化的参数的时间变化系统的稳定性。在控制系统增益调度情况下，考虑到时间变化参数的变化范围和变化率，需要使用线性矩阵不均等 (LMI)^[5] 执行稳定性分析。

二次稳定性意味着，甚至是在参数进行任意快速改变时，稳定性仍然有效，这在许多应用中可能是十分保守的。四次幂稳定性意味着，稳定性控制着一个参数框，按参数的变化范围和变化率进行定义，这将导致一个不那么保守的试验，并根据系统的使用情况缓慢地改变参数。

实际例子

作为一个例子，让我们考虑在一个磁芯上的线圈，它可以增加饱和和电流。取决于模型的线性参数的转换函数可从以下公式得到：

$$(1) \quad P(i, s) = \frac{1}{sL(i) + R}$$

这里的 i 是电流， $R=6.8$ 欧姆为线圈阻抗， $L=L(i)$ 是线圈的电感，它取决于电流。测量显示， $i=0.2A$ ， $L=2H$ ， $i=2A$ ， $L=0.5H$ 。我们的主要目标是控制 $0.2A$ 和 $2A$ 之间的高精度电流。为了简单起见，我们假设电源转换器是理想的，没有对控制信号（应用电压）的约束。设计规范是：建立时间 0.1 秒，突增小于 1.5% 。

围绕不同的工作点进行的系统识别实验表明，系统可以通过 $P(s) = 1/(sL+R)$ LTI 模型和系统不确定性进行描述。

$$(2) \quad W_T(s) = 0.1 \frac{s+50}{50}$$

时域给出的性能规范被编译成频域，并导致性能重量功能权重函数^[3]：

$$(3) \quad W_S(s) = \frac{s^2 + 80s + 2500}{s(s+80)}$$

下一步是为每一个工作点设计一个可靠控制器和一个转换控制器。我们围绕 0.2 和 $2A$ 设置两个工作点。此外，我们需要注意，通过 $K1(s)$ 和 $K2(s)$ 为工作点设计可靠控制器，然后是可靠增益调度控制器，可得到：

$$(4) \quad K(\alpha, s) = \alpha K1(s) + (1-\alpha) K2(s)$$

其中

$$(5) \quad \alpha = 0 \text{ when } i = 0.2 A$$

$$\alpha = 1 \text{ when } i = 2 A$$

以前的公式可写作：

$$(6) \quad K(i, s) = \frac{i-0.2}{1.8} K1(s) + \frac{2-i}{1.8} K2(s)$$

然后，执行四次幂分析，当电流在 $0.2A$ 和 $2A$ 之间变化时，电流率的绝对值是 $|di/dt| < 18A/sec$ 。

控制系统的框图在图 2 中显示。

图 3 显示了使用 LTI 控制器时增益调度系统的步进反应（绿色线），以及系统的步进反应（蓝线），而试验并没有实现设计的工作点。很明显，使用一个单 LTI 控制器，不能保证整个工作范围的性能和可靠性。

在上述例子中，物理参数（电感）取决于工作点（电流），这可以容易地测量到。因此，高性能和可靠性能通过增加控制器的复杂性实现最大限度的成本节省。

还有其他用来控制可靠增益调度的实例，如图 4 所示。

结论

时序增益的主要特性可以总结为：

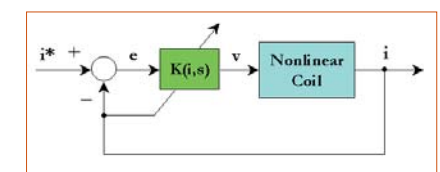


图 2. 增益调度控制系统。

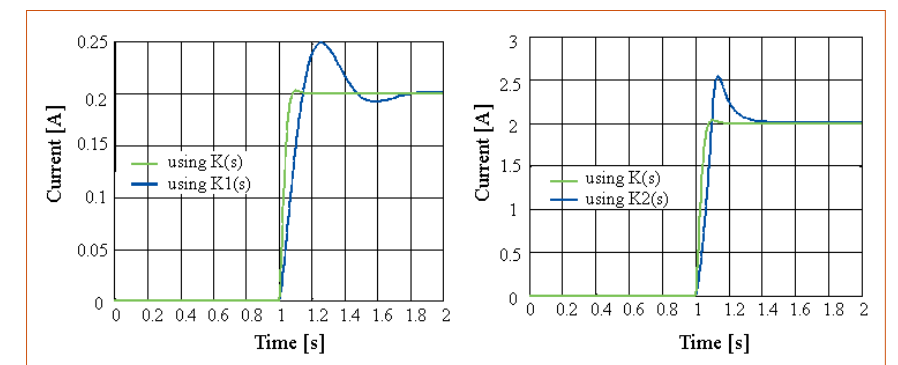


图 3. 步进反应的比较。

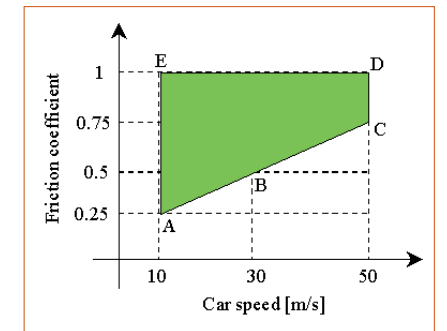


图 4. 驾驶控制器的工作范围。

- 困难的非线性问题需要利用增益时序强大的线性设计工具（充分理解）来解决
- 性能规范是在线性项中表示的
- 增益时序使控制器能够对变化的工作条件迅速作出反应

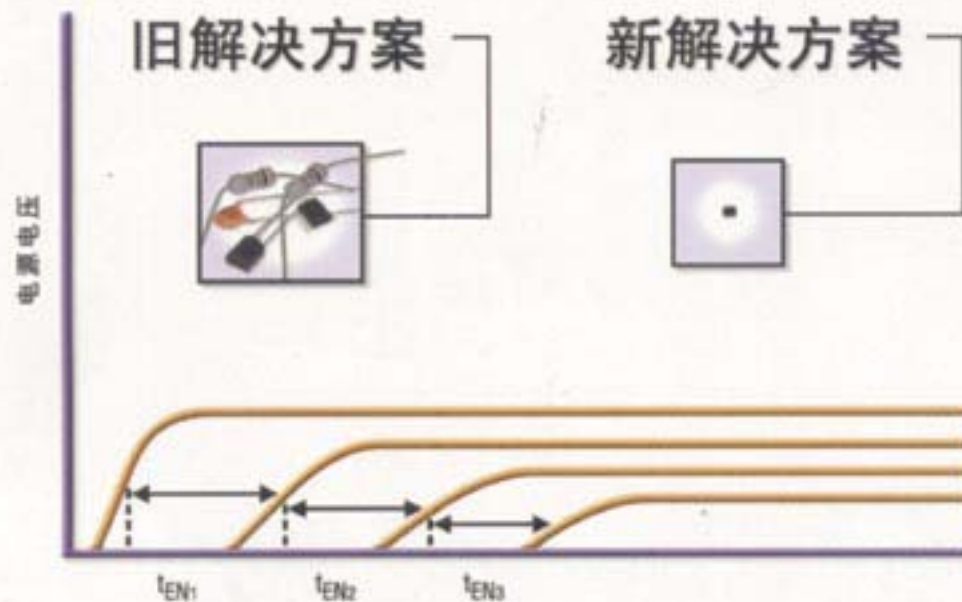
上述技术也可以应用于电源系统。如果工作点（时序参数）缓慢变化，那么就可执行控制系统的四次幂稳定性分析。如果我们在不同的工作点之间进行切换——很有可能在电源转换器的情况下——那么就需要对控制系统的二次稳定性进行分析。

根据设计工程师观点，其主要优点是：该设计是在众所周知的商业可用的软件工具的线性结构下实现的。

www.mitsubishichips.com

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	<ul style="list-style-type: none"> 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0.6 V 高输入输出电压达22 V 小型 6 引脚 SC70 封装 15 μA 功耗电流
应用	<ul style="list-style-type: none"> 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) 系列比世界最小封装的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。欲获取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		芯片订货量(美元/片)
		ENOUT	ENOUT	
ADM1085	ENIN	—	源极开路输出	0.30
ADM1086	ENIN	—	推挽输出	0.30
ADM1087	ENIN	源极开路输出	—	0.30
ADM1088	ENIN	推挽输出	—	0.30

www.analog.com/SequencingICs

ANALOG DEVICES

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: 800 818 1742 或
china.support@analog.com

选择后调节的次级

传统的 DC-DC 转换器代表着最高的性能

电源工程师正面临着负载数量的增加和复杂性的问题。传统上, 一个离线的电源将有一个主电源大电流输出为微处理器或微控制器的核心电压供电, 并为 I/O 电路和外围设备提供辅助输出。

作者: Paul Greenland, National Semiconductor

在 电源大电流输出时, 控制回路将被关闭, 而辅助输出将在一个可编程分流调节器的输入端通过加权和反馈网络松散地进行调节。这种方法虽然简单, 但是辅助输出的调节乏力, 特别是在次级线圈没有与主调节输出线圈

相互紧密耦合的情况下。此外, 在一些情况下, 与主输出相比, 次级负载很重要, 而且有一个切换电流波形, 例如, 硬盘驱动器。在这样的情况下, 就需要某种次级调节器了。幸运的是, 有一种后调节器的选择; 其每种形式都有适用的长处和优点。

这些调节器具有非常低的压差能力, 可提供一个辅助的或偏压的通道, 为外部旁路晶体管的驱动提供动力。此外, 它们利用多层陶瓷电容器的稳定性, 可以对高开关频率进行滤波。一般地说, 线性后调节可提供一种快速的负载瞬时响应和极佳的高频抑制功能。而且, 一个典型的单片电路线性后调节器通常包括过载和短路保护。这些优势必须在效率和散热器或利用印刷电路板的铜区域转移热量之间做一个折中。

线性后调节

线性调节器是后调节的最简单的选择。然而, 由于对电源总效率的影响, 它很少用于负载电流高于 2A 的应用。许多年来, 一种如 LM317 的简单的线性调节器被用于次级线圈, 它在最大负载和最短线路条件下可提供大约 2.5V 的裕量。附加的高频抑制能力可以通过增加一个 10 μ F 回送铝电容器调节引脚旁路来实现。图 1 显示的是诸如 LP38843 的最新的线性调节器, 它有一个附加的偏压通道。

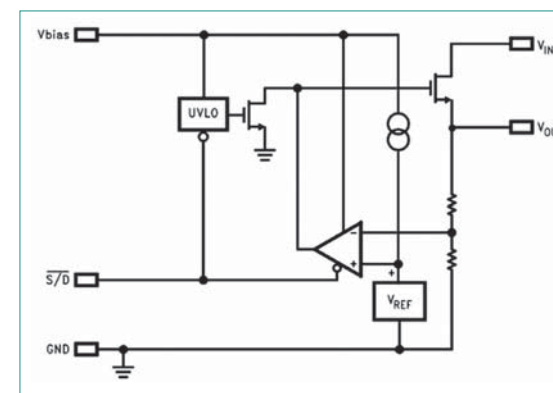


图 1. LP38843 内部示意图。

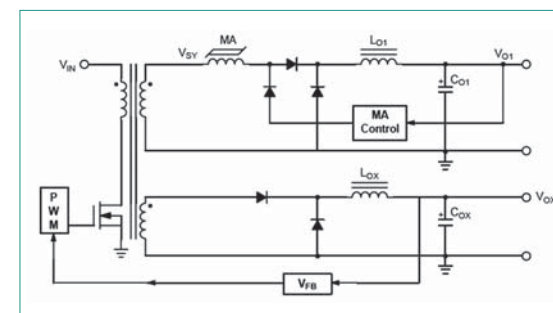


图 2. 磁性放大器后调节器。

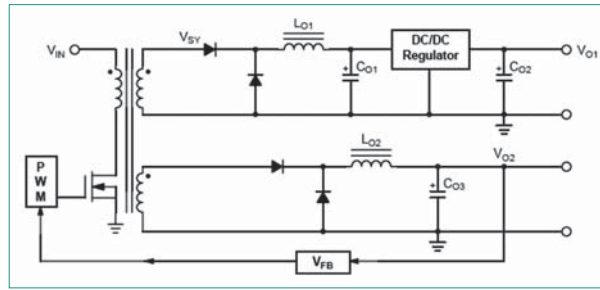


图3. DC-DC后调节。

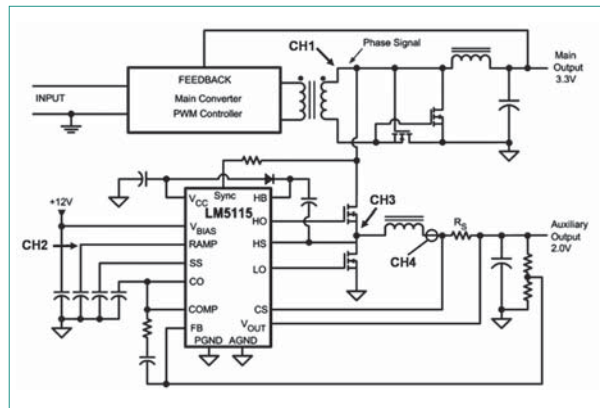


图4. 同步次级后调节。

圈，而次级不导通，或者在电源转换器的切换期间的相同时间，在磁性放大器磁芯的第二线圈上加一个电压。每种技术都需要对volt*seconds进行编程，在次级的下一次导通开始时，磁性放大器将中断。磁性放大器采用了先进的调制，这种技术特别适用于电流模式

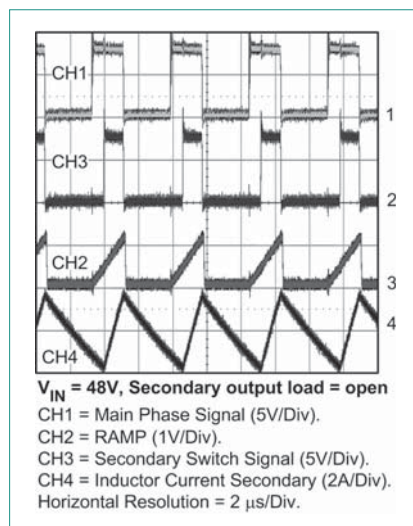


图5. SSPR的典型波形。

调节的电源，它可以保证无论个别的输出负载如何变化，在初级所看到的最大峰值电流总是在脉搏结束时出现。磁性放大器是精确和有效的后调节器。然而，过多的感应元件限制了工作频率，使动态响应缓慢，讨厌的短路保护和无负载工作限制了有用的应用。欧洲电源制造商Lambda，从前称为Coutant，制造了一种创新的采用磁性放大器后调节的AC-DC模块转换器

系列，在其再度出现之前方环钻强化磁芯已进入了市场。Coutant的技术包括一个恒定的volt*second初级转换器，可为次级调节器阵列馈送大约为输入电压20%的裕量。没有反馈通过初级-次级的绝缘层，而仅仅是故障和诊断信号。这种方法为半定制的AC-DC转换器提供了一个重要的更快投放市场的时间。

开关的后调节

次级的切换调节有两种形式，即传统的切换调节器和同步切换后调节器。前者通常是一种本身带有续流二极管和LC输出滤波器的DC-DC转换器。这种如图3所示的方法具有高效率 and 准确性。输出电压调节不依赖于预转换器的占空比。

DC-DC转换器经常可以对输出过压和短路进行独立的保护，这将适用于后调节次级。在下降趋势中，如果后调节器的切换频率与主

电源不同步，差拍或干扰就会发生。随着附加的滤波器、同步化电路和额外的整流器的使用，所需的元件数量将更多。

在同步的次级端的后调节器(SSPR)如图4所示，它是大功率辅助输出的最好的次级调节器。

其行为与磁性放大器类似；因而，它经常被称为“固态磁性放大器”。基于LM5115的SSPR是一个同步初级转换器。它使用先进的脉宽调制，并且可与电流或电压模式控制的初级电源兼容。LM5115的同步化来自电源变压器的主次级线圈。电阻分压器对搏动电源电压波形进行抽样，以建立一个同步化信号，并设置一个内部电流源来建立PWM斜升。这将影响输入电压前馈，阻碍线电压变化的调节。LM5115利用先进的脉宽调制控制内部升压功率级，以隔离高压侧的驱动器，直到调节所必需的volt*seconds建立起来。典型的波形如图5所示。

部分偏压来自一个整流的脉冲信号。合适的死区时间控制方法延迟了上下驱动器，以避免效率衰竭的击穿电流。

多路输出电源是设计的挑战，特别是如果辅助通道代表吞吐能力的一个重要部分时。由于低效能或贫乏负载调节，传统的低电流后调节技术，诸如主-从和常规的线性调节是受限的。磁性放大器以volt*second标度中断能力，而不是电流的能力，在过载和短路条件下是复杂的。传统的DC-DC转换器代表了高性能，这是以牺牲元件数量为代价的。同步次级切换的后调节大功率辅助调节才是最有效的解决方案。

www.national.com

缓熔表面贴装保险丝



泰科电子旗下的Raychem电路保护部推出符合有害物质限制指令(RoHS)的缓熔表面贴装保险丝。该系列产品严格按照行业标准的1206芯片尺寸进行生产，具有

尺寸小、可靠性高、抑弧特性强等特点，并且有一些型号拥有1206芯片形状系数下所能达到的最高电流额定值。

缓熔保险丝应用范围是上限为63V的直流电源，它提供的过电流保护适用于在正常运行中频繁出现较大浪涌电流的系统。产品的电流值范围从1.0至8.0A，此类应用包括对电源、电容滤波器组、LCD背光逆变器和电机的保护。Raychem的保险丝产品提升了电子系统的可靠性，并且不会降低对大电流故障状态的保护效果，同时还具有以下突出的时间特性：在100%额定电流下至少运行4个小时；在200%额定电流下最大120秒和至少1秒的运行时间；在300%额定电

下最大3秒和至少0.1秒的运行时间；在400%额定电流下最大0.05秒和至少0.002秒的运行时间。

Raychem电路保护部的保险丝采用了单片多层式设计，有助于提供某些在1206芯片面积下所能达到的最高额定电流值，并能在范围宽广的电路保护设计中提高设计的高温性能。这款符合有害物质限制指令(RoHS)的器件工作温度为-55°C至+125°C，并且可在260°C的钎焊温度下耐受最长达60秒的时间。

Raychem缓熔表面贴装保险丝可按照7英寸(178毫米)卷包装进行供货，这种包装还兼容大批量组装方式，而且已经通过了UL认证。

www.circuitprotection.com

BiCMOS高精度及低电压放大器

美国国家半导体公司(National Semiconductor Corporation)采用该公司专有的全新VIP50工艺技术成功开发6款无论在准确度、功耗及电压噪音都有大幅改善的运算放大器，预计这些新芯片可以满足工业应用、医疗设备及汽车电子系统等产品市场的需求。这几款芯片除了在上述几方面有大幅改进之外，所采用的封装也极为小巧，因此也很适合便携式电子产品采用。美国国家半导体在另一份相关的新闻发布中详细介绍这种VIP50工艺

的特色及技术规格。

美国国家半导体是低功率、低电压放大器的领导者，该公司推出4款型号分别为LMV651、LMV791、LPV511及LPV7215的全新放大器，其特色是增益带宽积达到世界的先进水平。以12MHz单位增益带宽的LMV651放大器为例来说，这款放大器比采用SOT及SC70封装的主要竞争产品节省多达90%的用电。其他的产品也各有自己的优点，其中包括低至1微安以下的电流以及高达12V的操作电

压等特色，而采用SC70封装的纳安(nanoamp)比较器则只有6.6us的传播延迟。

美国国家半导体一直致力壮大高精度放大器系列的产品阵容，今次推出的LMP7701及LMP7711是该公司这方面的努力成果。这两款芯片是该公司新一代运算放大器系列的首两个型号，具有性能更高、输入偏置电压低于300uV、输入偏置电压保证低于200fA、以及操作电压高达12V等优点。

www.national.com/CHS

SOT23封装的新型功率晶体管

Zetex推出全新的采用SOT23封装的双极晶体管系列。它们能以更小的尺寸实现与较大的SOT223封装相同的电流处理功能，有效地缩减印刷电路板的尺寸。SOT23器件的面积仅为2.5毫米×3.05毫米，与SOT223器件6.7毫米×7.3毫米的面积相比，可成功节省八成以上的电路板空间。

首批产品包括六款微型器件，NPN及PNP晶体管各占三款，它们的额定电压分别为50V、60V和100V，开关负载高达400W。微型ZXTN及ZXTN高功率密度晶体管的功率耗散高达1.2W，能支持高达5A的连续集电极电流和高达12A的峰值集电极电流。这些器件是功率MOSFET、IGBT、直流马达、

继电器、螺线管及高功率发光二极管(LED)最理想的驱动器之选。

新型晶体管具有极低的饱和电压，有助于减少功率损耗，优化电路效率。以100V的ZXTN2020F为例，集电极电流为1A时，VCE(sat)只有50mV。

www.zetex.com

多功能全新 20 引脚 PIC 单片机



Microchip Technology Inc. (美国微芯科技公司) 推出四款全新的 8 位 PIC 单片机。新器件为从现

有的 8 和 14 引脚封装产品向具有更丰富外设功能的 20 引脚单片机的迁移提供了高性价比和代码兼容的迁移途径。

新款单片机系列为工程师既提供了一些增强功能，如可调节脉冲宽度调制 (PWM) 和带有地址屏蔽 SPI/PC 的同步串行端口，同时还加大了程序和数据存储器容量。

Microchip 推出的 PIC16F685/687/689/690 产品采用小巧的 4 × 4QFN 封装，可轻松实现从其他 PIC

单片机的迁移，从而缩短设计时间。其多项新增功能可在提高性能的同时降低系统总成本。四款新型单片机均采用了 Microchip 纳瓦技术，可有效地控制单片机的功耗。

该单片机应用广泛，例如：电池供电设备（防盗系统、烟雾和一氧化碳探测器及便携式设备）；电源转换（电源、DC/DC 转换器和电池充电器）及电机控制（工业设备、家用电器和电动工具）。

www.microchip.com

新型镍氢 / 镍镉快速电池充电器

凌特公司 (Linear Technology Corporation) 推出无需微控制器或固件编程的完整镍氢 / 镍镉电池充电器解决方案 LTC4010。LTC4010 包括充电启动、监视、保护、充电终止和面向快速自主充电器解决方案的恒定电流控制电路。该集成电路能够采用多种输入电源和从 5.5V 至 34V 的墙上适配器电压，可以高达 4A 的电流对 1 至 16 节镍氢或镍镉电池快速充电。除了可编程安全

定时器以外， $-\Delta V$ 和 $\Delta T / \Delta t$ 充电终止可以同时有效。LTC4010 非常适用于便携式仪表、诊断和控制系统以及备份电池管理设备。

其降压型恒定电流控制器采用同步整流方法，允许用高达 34V 的输入电压以高效率进行大电流充电。此外，LTC4010 的 550kHz 工作频率允许使用小尺寸的电感器和电容器，最大限度地缩小了印刷电路板的面积。其他特点包括电池

限定资格、再充电和 Top-Off (就镍氢电池而言)。LTC4010 提供表明 READY、充电结束和 FAULT 状态的输出信号。

LTC4010CFE 采用耐热增强型 16 引线 TSSOP 封装，额定工作温度范围为 0°C 至 85°C。以 1,000 片为单位批量购买，每片起价为 4.45 美元。

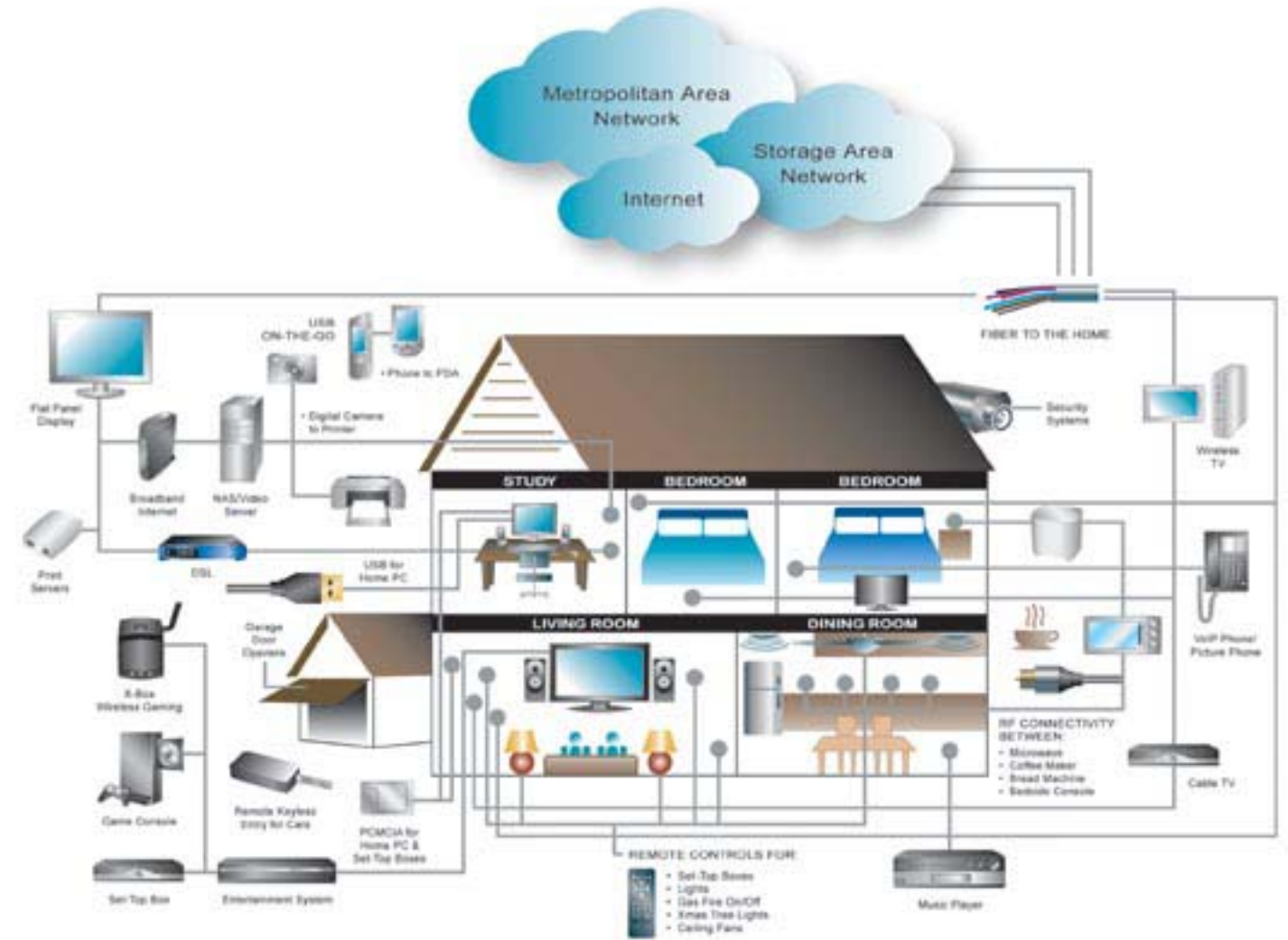
www.linear.com.cn

公司名录

公司名称	页码	公司名称	页码
Analog Devices	44	Microsemi	2
Analog Devices	30	Mitsubishi Electric Semiconductors	42
APEC 2006	18	National Semiconductor	45, 47
Emerson Network Power	8	ON Semiconductor	6, 37
Fairchild	C2	Potentia Semiconductor	24
Fairchild	6	Power Integrations	9
International Rectifier	C4	Power Integrations	6, 12
International Rectifier	8, 15	Power Systems Design China	23, 41
Intersil	10	PowerChina 2005	11
isuppli Corporation	14	Productronica	13
Lattice Semiconductor	27	Raychem	47
Linear Technology	7	STMicroelectronics	8, 39
Linear Technology	48	Summit Microelectronics	34
Magnetics	36	Texas Instruments	5
Micrel	C3	Texas Instruments	20
Microchip Technology	48	Zetex	47

* 粗体为广告厂商

Micrel: 将 IC 技术带至您的门口



Micrel——领先世界的IC制造商，其产品遍及全球的模拟技术、以太网及高频宽市场。其IC产品为实现“连接世界”奠定了基础，将全球技术解决方案带至您的门口，包括先进的混和信号IC、模拟及电源半导体IC、高性能通讯IC、时钟管理IC、以太网交换机IC及物理层收发IC。Micrel拥有巨大的客户群，包括商业、消费产品、工业、手机、电讯、汽车、及计算机产品等领域的一

流企业。Micrel总部位于San Jose, CA, 在此设有艺术级的晶圆加工厂，并在整个美洲、欧洲及亚洲均设有区域销售与支持办事处及先进的技术研发中心。

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

代理商:

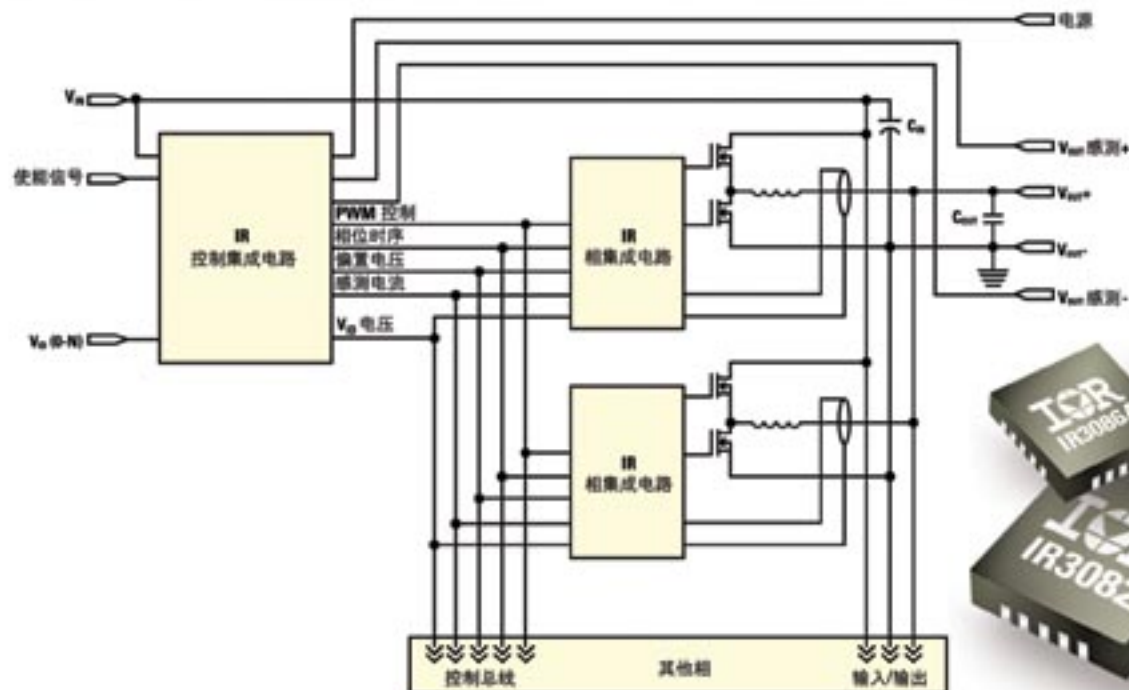
富昌电子: 深圳 (86) 755-8369286 北京 (86) 10-64182335 上海 (86) 21-63410077 香港 (852) 24206238	精龙国际: 深圳 (86) 755-83438383 北京 (86) 10-62101671 上海 (86) 21-64646969 香港 (852) 27351736	联瑞国际: 深圳 (86) 755-83342722 北京 (86) 10-82253522 上海 (86) 21-64891773
格瑞科技: 深圳 (86) 755-83783148 北京 (86) 10-68317114 上海 (86) 21-64956484	捷强电讯: 深圳 (86) 755-25155666 北京 (86) 10-62358916 上海 (86) 21-62121097	艾睿电子: 深圳 (86) 755-83502020 北京 (86) 10-85282030 上海 (86) 21-28932000 香港 (852) 24842484



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

您需要几相？

国际整流器公司的 XPhase™ 芯片组适合服务器和 VRM 使用



型号 / 功能	封装 (MLPQ)	用途
控制集成电路 IR3080 控制 IC，集成 VCC-VID LDO 和 VR-HOT	32脚	VRD 10.x 解决方案，用于工业计算机和工作站
IR3081A VR 10.X 控制 IC	28脚	EVVD 10.x 和 VRM 10.x 解决方案用于服务器
NEW IR3082 AMD Opteron™ 控制 IC	26脚	使用 AMD Opteron 的服务器
相位集成电路 IR3086A 相位集成电路，包含相故障检测器和 VR-HOT	26脚	工业电脑、工作站和服务器
IR3087 相位集成电路，包含 VR-HOT 和 OptiPhase™ 技术	26脚	适合为提高轻载工作效率需要把某些相关的应用
IR3088A 相位集成电路，包含 VR-HOT 和相故障检测器	26脚	适合转换器与负载之间的分布阻抗过大的应用

利用国际整流器公司的 XPhase 控制与相集成电路芯片组设计的电源可以用于您需要的所有大电流设计。

- 可以从1相扩展到X相
- 开关频率可以编程: 150 kHz-1MHz
- 栅极驱动电流平均为 2.5A
- 在150A的CPU电源中，与 DirectFET™ MOSFET 一起使用时，效率为90%

网址: <http://www.irf.com/dc/dc>

国际整流器公司的 DirectFET 专有技术，受美国及其他国家的专有保护。
DirectFET 和 XPhase 是国际整流器公司的商标。Opteron 是 Advanced Micro Devices 公司的商标。

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