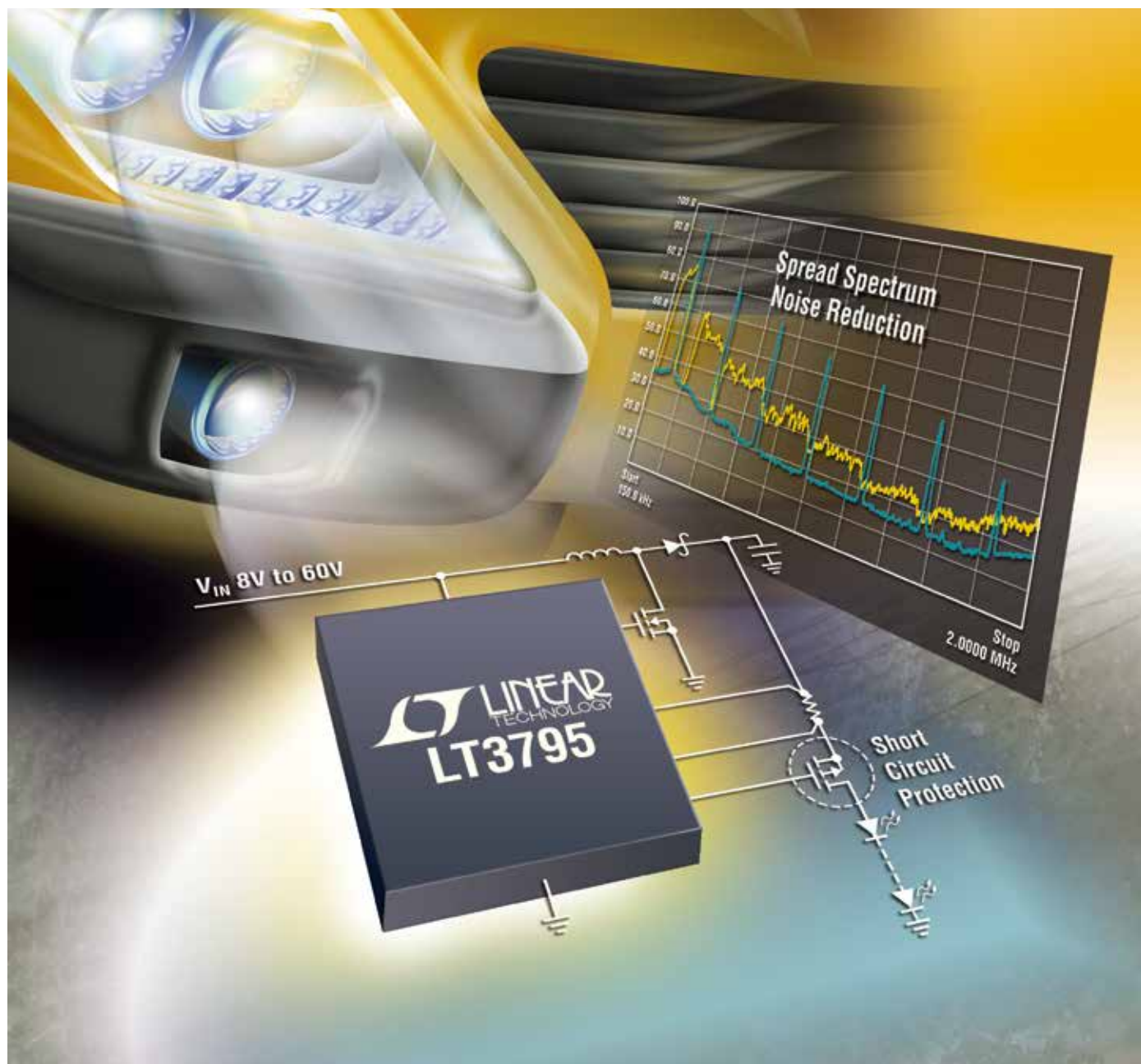




功率系统设计: 推动全球创新



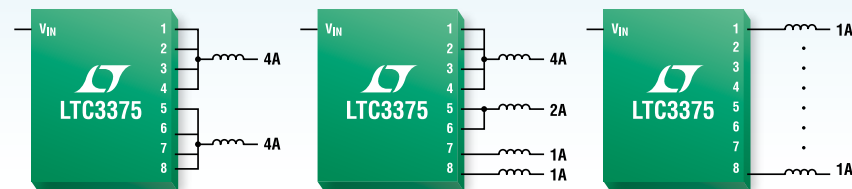
特别报道: 照明应用 (PG33)



8 通道降压



输出可轻松并联

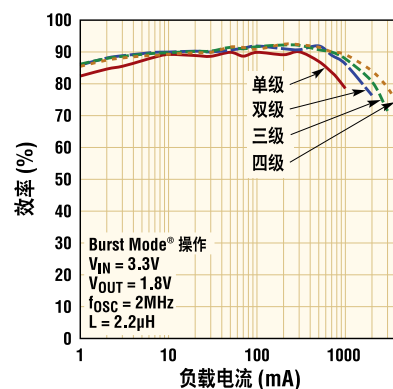


LTC®3375 凭借其多个可配置 8 通道输出提供了全新的设计灵活性水平。利用单个电感器可将多达 4 个通道连接在一起以提供高达 4A 的输出电流。其可产生 15 种独特的输出电压轨配置，从而能实现后期功率级调整。每个同步 DC/DC 转换器均可独立供电和控制。一个片内芯片温度传感器负责提供实时热数据以实现安全运作。按钮控制、上电复位、看门狗定时器和一个 I²C 串行端口提供了灵活的控制和高可靠性。

特点

- 8 个独立的同步降压
- 可利用单个电感器进行主-从配置以使每个电压轨提供高达 4A 输出电流
- 15 种功率级配置
- 用于每个转换器的独立 V_{IN} 电源
- 用于自主型排序 (或 I²C 控制) 的精准使能引脚门限
- 片内芯片温度监视器
- QFN-48 封装 (7mm x 7mm x 0.75mm)

降压效率与负载的关系



查询详情

www.linear.com.cn/product/LTC3375
免费样品：www.linear.com.cn



www.linear.com.cn/product/LTC3375

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、Linear 标签和 Burst Mode 是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为各自拥有者的产权。

凌力尔特 Linear Technology www.linear.com.cn
香港电话：(852) 2428-0303 深圳电话：(86) 755-2360-4866 上海电话：(86) 21-6375-9478 北京电话：(86) 10-6801-1080 成都电话：(86) 28-8555-9725 武汉电话：(86) 27-8665-9231 西安电话：(86) 29-6851-8978
艾睿电子 Arrow Electronics www.arrow.com
香港电话：(852) 2484-2484 深圳电话：(86) 755-8836-7918 上海电话：(86) 21-2215-2000 北京电话：(86) 10-8528-2030



科通集团 Comtech Group www.comtech.com.cn
香港电话：(852) 2730-1054 深圳电话：(86) 755-2698-8221 上海电话：(86) 21-5109-6080 北京电话：(86) 10-5172-0678
蛟龙科技 Cytech Technology www.cytech.com
香港电话：(852) 2375-8866 深圳电话：(86) 755-2693-5811 上海电话：(86) 21-6440-1373 北京电话：(86) 10-8260-7990
好利顺电子 Nu Horizons Electronics www.nuhorizons.com
香港电话：(852) 3511-9911 深圳电话：(86) 755-3398-2850 上海电话：(86) 21-6441-1811 北京电话：(86) 10-8225-0019



功率系统设计: 推动全球创新

WWW.POWERSYSTEMSDESIGNCHINA.COM

请访问我们的在线内容、产业新闻、产品、专访和过往杂志。

2 刊首语

产品聚焦

赛米控将参展 PCIM Asia 2013 并推出新的 MiniSKiiPaDual 模块

4

精英观点

绿色、节能、高效，解析电源管理技术发展趋势
作者：张洁萍，ADI

6

市场观察

LED 照明市场的电源适配器机遇
作者：Jonanthon Eykyn, IMS Research

7

设计指南

反激式电源的开发 (第二部分)
作者：Ray Ridley 博士, Ridley Engineering

8

技术访谈

强势微控制器地位打造大型触摸屏应用
作者：刘洪, PSDC 主编

11

13

低功耗技术专长助力新的市场增长

作者：刘洪, PSDC 主编

15

技术创新重塑测试品牌

作者：刘洪, PSDC 主编

17

让电池效能发挥得淋漓尽致

作者：刘洪, PSDC 主编

19

以更低功耗实现突破性能优势

作者：刘洪, PSDC 主编

封面故事

21 新型 LED 车前灯和 DRL 需要高性能的 LED 驱动器

作者：Jeff Gruetter, 凌力尔特公司

技术特写

功率设计

24 更智能的网络工具加速功率级设计

作者：Steve Clemente, 国际整流器公司

电源

27 自动测试设备的配电网络设计

作者：Maurizio Salato, VICOR

传感器

30 汽车空气质量检测与改善方案

作者：沈顺伟, 派睿格恩汽车科技有限公司

特别报道：

照明应用

34 现代汽车照明及先进汽车照明解决方案

作者：安森美半导体

37

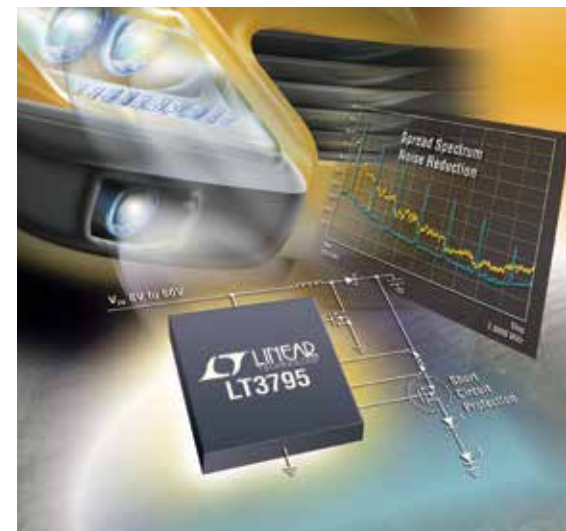
8 位的价格, 32 位的性能

作者：Dirk Heinen、Arno Rabenstein, 英飞凌科技股份有限公司

40

耦合电感式升压转换器设计

作者：Gwanbon Koo, Youngsik Lee, 飞兆半导体公司



封面故事

新型 LED 车前灯和 DRL 需要高性能的 LED 驱动器



热点产品新闻、行业新闻及更多内容请访问网站：
www.powersystemsdesignchina.com

绿色视点

44 为汽车电子测试插上自动化的翅膀

作者：刘洪, PSDC 主编



功率系统设计: 推动全球创新

AGS Media Group

中国广东省深圳市福田区八卦四路 13 号
西座 1-2 楼
邮编: 518029
info@powersystemsdesignchina.com
www.powersystemsdesignchina.com

主编——功率系统设计中文版

刘洪
powersdc@126.com
电话: 010-68797916 13651220041

出版人

Jim Graham
jim.graham@powersystemsdesign.com

合作出版人

Julia Stocks
julia.stocks@powersystemsdesign.com

管理和制作

崇亚文化传播有限公司
地址: 中国广东省深圳市福田区八卦四路
13 号西座 1-2 楼
邮编: 518029
电话: 0755-82240466

发行管理

circulation@powersystemsdesignchina.com
电话: 0755-82240466

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

免费订阅申请可访问:
www.powersystemsdesignchina.com

版权所有: 2013 年 5/6 月
ISSN: 1815-3453

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

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

第九卷, 第三期



关注PCIM ASIA 2013

PCIM-Asia 2013暨电力电子、智能运动、可再生能源与能源管理国际展览会与研讨会在上海开幕。作为一直专注于功率半导体器件、无源器件、电源管理与IC、AC/DC 转换以及测试测量领域的展览会, PCIM Asia展览会已经成功举办11届, 被业界誉为“亚洲最大规模的电力电子核心部件(功率半导体、驱动器、叠层母排、电容器等)以及相关制造业产品的最佳展示平台”。

电力电子技术近年来在中国飞速发展, 并在相关科技领域中扮演着越来越重要的角色, 如新能源领域、通信行业、交通运输业和电力行业。随着技术的不断完善与创新, 电力电子在风能、太阳能、电动交通领域的应用中, 其重要性越来越凸显。因此PCIM 引入“3E 技术”为主题即: 太阳能(E-Solar)、风能(E-Wind)、电动交通(E-Mobility)。

PCIM Asia 展览会吸引了来自其应用行业的高水平技术专家、公司管理层的人员、产品和系统设计、采购以及研发部门的专业观众前来观展。因其了解、采购应用解决方案, 从而帮助他们提升产品性能, 我们把 PCIM Asia 展览会专业观众称之为“Smart” visitor。

产品供应商(参展商)与技术专家的相结合是PCIM的独特之处, 这也就是为什么 PCIM Asia 连续11年来成为众多参展商信息交流以及业务往来的首选平台。

作为PCIM 研讨会的独特部分, 今年设立的3个主题论坛由业内知名学者分别从风力发电、光伏和功率器件领域出发不同见解, 分别由Frede Blaabjerg教授、Naoto Fujishima博士和Yunfeng Liu博士发表演讲。专题会议有“电动汽车”, 以及特别学生会议“电动交通与可再生能源”。

本次的PCIM研讨会设立2个专题论坛, 着重关注新能源汽车、电动汽车与可再生能源利用的相关技术; 涉及混合动力/电动车辆; MOSFET和IGBT在电机牵引应用中的使用寿命; 车辆的直流/直流变换技术; 双向直流/直流变换器; 动力及驱动系统和电源管理; 电源的储存和管理, 包括电池类型、超级电容 和飞轮等议题。

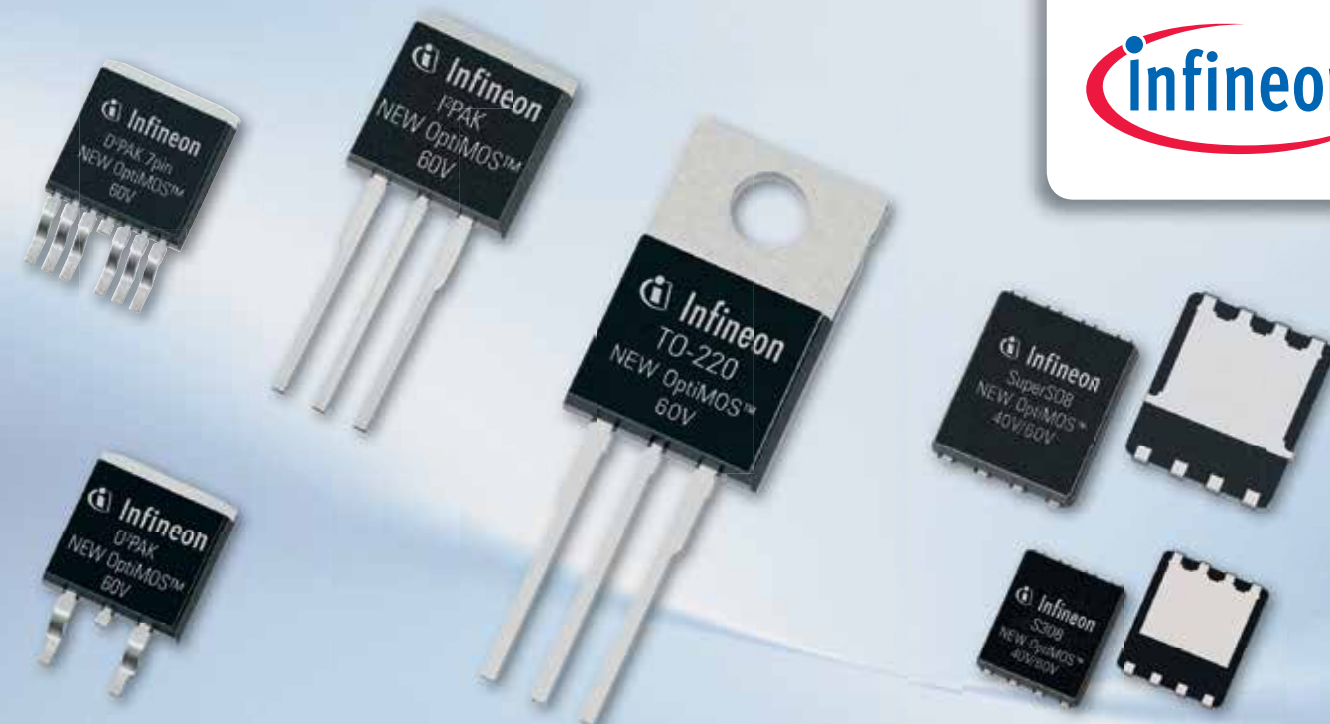
本刊每年都报道PCIM-Asia, 今年也不例外, 下一期将发表对一些重点厂商的采访文章, 请读者静候。



刘洪

功率系统设计主编

powersdc@126.com



全新OptiMOS™ 40V和60V 实现服务器电源96%的效率水平



英飞凌全新OptiMOS™ 40V和60V系列是为服务器和台式电脑等的开关模式电源(SMPS)的同步整流优化的。这些器件建立了功率密度和效率的最高标准, 同时降低了系统成本。

全新OptiMOS™ 40V/60V系列也是电机控制、太阳能微逆变器和电信DC/DC转换器等广泛工业应用的理想选择。

全新OptiMOS™ 40V/60V器件的主要特性与优势

- 业界第一款采用SuperSO8封装的1m 40V和1.4m 60V产品
- 比同类器件降低35%的 $R_{DS(on)}$ 和45%的FOM
- 最高的系统效率和功率密度
- 单片集成的肖特基二极管实现最高效率



欲了解更多信息, 请访问我们的网站:
www.infineon.com/newoptimos



用于工业电机驱动、太阳能逆变器 和电源功率高达90kW的 MiniSKiiP® Dual模块

并在PCIM Asia的会议中赞助及颁发最佳论文（可再生能源）奖

赛米控参展2013年6月18-20日的PCIM亚洲电力电子展览会2013（PCIM Asia）并介绍了一款最新的功率模块——MiniSKiiP® Dual。它为以往以带底板模块为主的40-90kW的功率范围带来MiniSKiiP®概念中的所有设计优点和降低成本的效益。

MiniSKiiP® Dual全面的产品组合应用范围广泛，适用于工业电机驱动、太阳能逆变器和高达90kW的电源应用，并可以将系统成本减少高达15%。

除了功率和控制端子采用方便用户的弹簧技术之外，电路板、冷却单元和模块采用简单、低成本且无焊接单螺丝的装配方式——这些都是电力电子产品制造商赛米控所生产的MiniSKiiP®系列产品的优点。MiniSKiiP®主要用于工业电机驱动、太阳能逆变器和电源。继40kW MiniSKiiP®之后，MiniSKiiP®现在已达到了90kW的功率范围。新的MiniSKiiP® Dual电流和电压的组合涵盖150A-300A/650V、150A-300A/1200V和100A-200A/1700V。

MiniSKiiP®弹簧技术首次出现在功率大于40kW的产品中，所带来的好处有：与传统逆变器相比材料成本更低，因为昂贵的连接负载的母排可由低成本的PCB板替代。

结合快速、无焊接装配，这使得系统成本减少高达15%。

弹簧触点使得PCB板的布局更简单更灵活，因为PCB板不需要焊接引脚的孔。

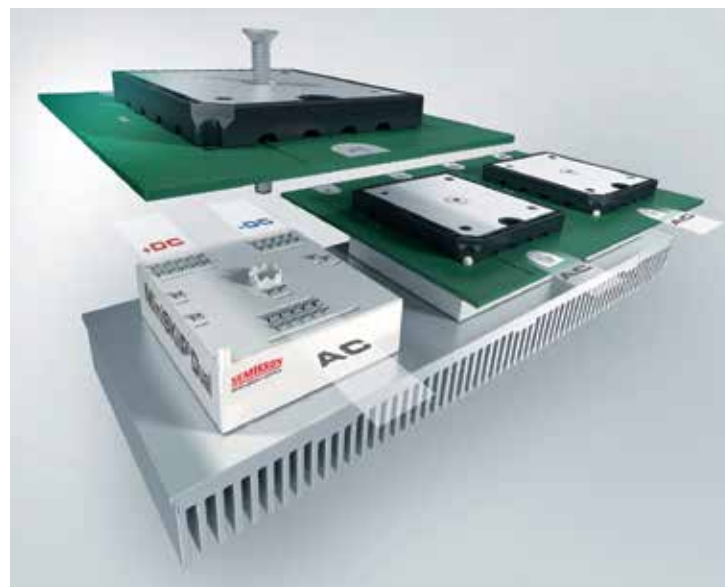
此外，弹簧使得PCB和模块之间的连接比采用焊接更具柔性，这会带来额外的好处，特别是在热应力和机械应力作用下。

MiniSKiiP® Dual高达90kW的输出要求PCB板具有更高的电流承载能力，例如在PCB板上使用210μm的标准金属涂层，使得负载电

流达到180ARMS，同时可以实现用一个螺丝将母排和模块组装起来。

在PCIM Asia的会议上，赛米控还获颁最佳论文（可再生能源）奖，此奖项由赛米控赞助，目的是鼓励创新技术意念的开发。

www.semikron.com



构建一个更好的电源

Ridley博士
电源设计

第1卷：控制



引言摘录……

这是一本关于PWM转换器控制的书。其目的是指导读者在设计一个现代开关电源时消除一系列选择的困惑。这本书突出了介绍了DC-DC转换器遇到的主控制问题。

这本书可以与在网站下载的免费分析软件一起使用。该软件包含了三个主要系列转换器的所有方程，工作条件为CCM和DCM，使用电压模式或电流模式控制。

电源开发的严酷现实是，它们很少以预期的行为方式，或以模拟器的方式工作。因此，必须尽快构建硬件，然后进行测试和测量，尽可能快地发现问题。这本书的目的是帮助您获得通过关键信息更快发现其中的问题所在。

包含九个章节设计理念和解释的全彩色精装书包括以下内容：

- 九大技术
- 建模电源拓扑
- 电压模式补偿
- 电流模式控制建模
- 电流模式控制建模
- 频率响应测量
- 系统问题
- 输入滤波器互动
- 噪声问题

在我们的网站独家提供

WWW.RIDLEYENGINEERING.COM

Ridley Engineering, Inc. ~ 3547 53rd Avenue West, Suite 347 ~ Bradenton, FL 34210 ~ US ~ +1 941 538 6325 ~ 传真: +1 877 247 8595
SARL Ridley Engineering Europe ~ Chemin de la Poterne ~ Monpazier 24540 ~ FR ~ +33 (0)5 53 27 87 20 ~ 传真: +33 (0)5 67 69 97 28
邮箱: DRidley@ridleyengineering.com

绿色、节能、高效，解析电源管理技术发展趋势



作者：张洁萍，ADI 电源管理部门市场工程师

过去短短几年见证了电源管理技术发生的巨大变化。电子产品的便携化、个性化浪潮改变了消费电子市场的版图，并将智能电源管理问题推到了产品设计的最前线。电源管理技术将如何发展？会遇到哪些机遇及挑战？业内厂商又该如何应对？

1. 面对日益严格的电源效率要求，半导体厂商关注提升电源系统的电源转换效率？

电源管理技术供应商已不仅仅局限在电源技术本身，同时更多地关注系统信号链的把握和系统的应用。在器件设计角度来看，通过器件带有的特性提升整体工作效率。比如，电源器件通过检测系统的工作状态，如动态调节输出电压来达到效率优化的目的。从工艺角度来看，功率器件工艺的改进是提高效率的关键。

2. 未来电源管理系统如何应对市场需求的变化和严苛的要求？

随着3G技术的迅猛发展，金融、电信网络的新一代基站和数据中心的建设，也对电源管理系统提出了更高的要求。与此同时，3G技术通信网络大规模普及，集中度越来越高，数据量传输量越来越大，这就要求电源厂商必须加大对创新技术的投入，提高产品的高效节能性能，并通过推出高附加值的产品或解决方案来为用户节约投资成本，同时保障运行的稳定性和高效性，才能充分保障用户体验。

绿色、环保、节能一直是这几年电源管理系统技术创新的重点。随着绿色技术在各行业的不断渗透，新的行业标准也在推动产品升级。照明、电信、智能电网、智能家电等领域同样具有巨大的增长空间，也是电源厂

商重点关注的方向。节能主要体现在电源产品本身的节能和整体机房节能，而“绿色”主要体现在提高整机效率、减少对电网的干扰以及节省空间、节约成本等方面。另外，模块化电源、网络化电源等也是目前的关注焦点。模块化电源，除了能提高电源供应的可靠性，企业自身还可根据用电负载选配模块。因此，厂商们如果想要在激烈的市场竞争中保持甚至提高市场占有率，持续的技术和产品创新是重中之重。

3. 面对智能化能源和电源管理趋势，电源半导体产品的主体发展趋势和市场需求

智能化电源领域，PMbus接口已逐步成为电源领域通用的接口方式之一，同时电源产品与主控机之间的通信及监控等功能的集成化也日益增多。高效、节能、环保仍是不变的方向发展，产品小型化，高功率密度也是设计新一代产品的关注点。

4. 除技术之外，要想在电源管理市场取得成功，还需要一些要素

电源管理技术供应商已不仅仅局限在电源技术本身，而是需要更好的将电源与系统知识进行结合，针对系统的应用开发出在性能，应用方面更好的产品。比如针对有线的应用，随着光纤传输速度的增加，比如在30G，100G，对噪声的带宽提出更高的要求，需要LDO对噪声抑制的带宽随之增加。在射频应用中，由于发射和接收通道的增加，在电源功率、噪声方面提出新的需求，因此需要电源公司了解应用，开发出更贴切应用的产品。

www.analog.com

LED 照明市场的电源适配器机遇



作者：Jonathon Eykyn，IMS Research

采用LED照明塑造了照明市场一个超过100年的最激进的变化。LED产品的性质意味着对于功率半导体和电源制造商是一个快速增长的机会，以往照明传统上是一个小而成长缓慢的市场。

在2017年，用于LED照明的功率半导体和电源市场预测会超过14亿美元。话虽这么说，市场瞬息万变，使供应商难以得到一个立足之处，或找到合适的应用目标。

电源适配器市场正在快速接近曾经影响了市场的最大变化。手机适配器市场，历史上是最大的应用市场之一，预计在2014年开始下降。虽然手机出货量预计将继续增加，有线通用充电解决方案的采用消除了手机包装盒中的充电器，从而以试图减少废物降低了整体市场。因此，各大电源适配器制造商一直在寻找下一个“热点（big thing）”，以帮助提高他们的销售额，而LED照明已经成为了这个热点。

许多电源适配器和充电器的领先供应商已经在一定程度上进入LED照明市场，但是这并不总是被证明像最初希望的那样有利可图。

在量和收入方面，改造LED灯市场预计将是迄今为止规模最大的LED照明应用。几个电源适配器制造商已经瞄准了这个领域生产产品，通常是非常低功率的AC-DC电源，通常安装在一个放入灯基座的圆盘形板上。然而，LED照明制造商一直倾向于分立式解决方案，可完全绕过电源适配器制造商。

虽然改造LED灯市场看起来是电源适配器的一个有限的市场，仍有其他的机会。预计电源适配器在未来五年是增长最快的市场之一，主要是低功率LED照明应用，如射灯、办公照明和其他内部照明。这些产品大部分一般在

50W和使用外接电源适配器。

2013至2017年，LED照明中使用的外部电源适配器的需求单位出货量正在迅速增加，将增加8倍。在LED照明市场，由于LED灯具制造商以及电源制造商试图压低成本，试图抢占市场份额，价格的压力是非常大的。然而，五年内，电源适配器的收入仍预计将超过三倍，达到超过4亿美元，为供应商创造了一个赚钱的机会。

www.imsresearch.com

全新设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

反激式电源开发第四部分

离线反激式转换器的设计和构建系列四



作者：Dr. Ray Ridley 博士，Ridley Engineering

这篇文章是Ridley博士展示离线反激式转换器的设计和构建所涉及步骤的第四系列。电路中添加电源变压器，电流检测和缓冲电路的设计可以在满功率运行，元件上没有过大的应力。

的应力。

电源变压器测试

图1显示了插入电路中的变压器的反激式转换器示意图。在电路上施加满负荷之前，绿色的元件必须进行选择和调整。

电流限制是 PWM 转换器可靠运行的关键。在低功率水平，当开关开启时，与从功率 FET 串联的检测电阻足以检测电流的流动。这个电阻的设计是这样的，峰值电压正好在输入到 PWM 比较器的最大允许电压之下。对于 384x 系列控制器，它被限制在 0.9 V，大多数 PWM 控制器也有类似的限制。对于离线设计，检测电阻两端的电压降并不代表显著的功率损耗。具有较高功率的转换器，建

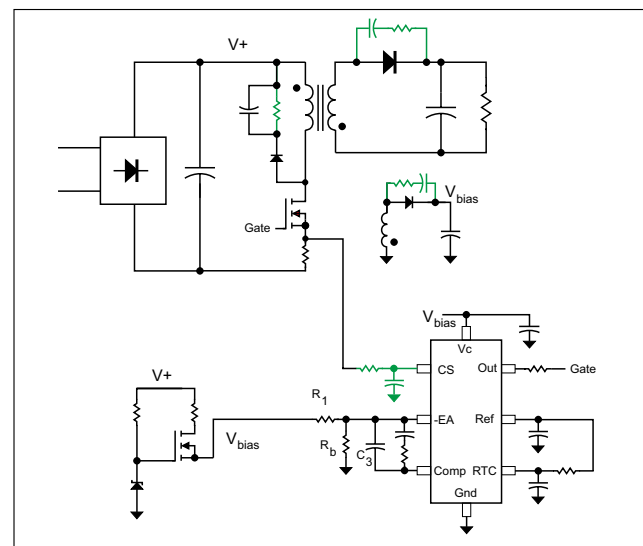


图1：反激式转换器的原理图。变压器插入后，必须进行选择和调整的元素显示为绿色

议使用一个电流互感器。

图2a显示了在 FET 源极的原始未滤波波形。由于次级二极管的寄生电阻和反向恢复，有一个大前沿尖峰，这必须用一个 RC 网络来滤波，所以它不会使 PWM 比较器断开。

图2b示出了滤波器后的波形。它仍然是非常嘈杂的，但是，这是由于使用的检测技术的缘故。如果示波器探头尖端和接地引线被移除，并且示波器探头连接到测试点非常接近，就会有图2c的波形结果。现在可以看到，有一个干净的信号。前沿尖峰被消除了，但波形没有严格滤

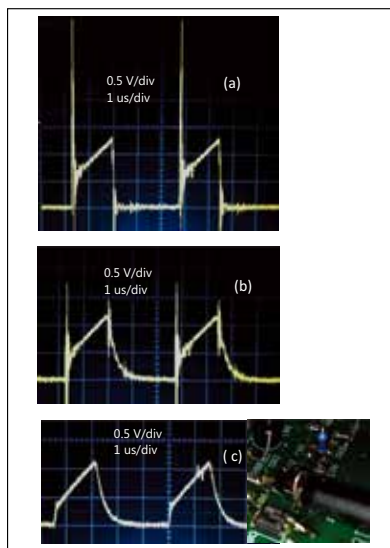


图2：初级电流检测信号 (a) RC 滤波器后的 FET 源极 (b) 及 (c) 正确的探头放置

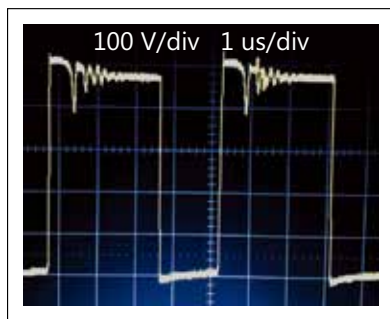


图3：RCD 钳位电路的初级开关管漏极波形

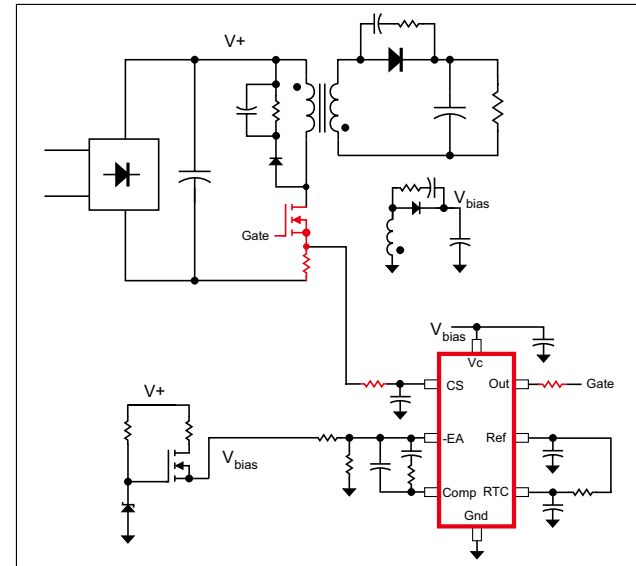


图4：在电压探头、短路变压器次级接触错误电路节点后的红色元件故障

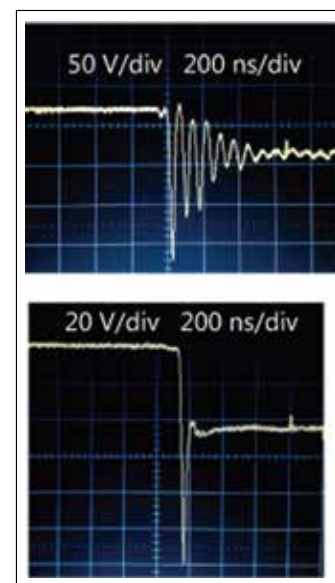


图5：在 RC 缓冲之前和之后的次级二极管波形。如果在次级侧使用一个 RCD 钳位可以减少电压尖峰峰值。

波，电流检测信息丢失。正确滤波的适当测试是应该没有误触发，而且也没有转换器启动的电流失控。这应该在设计过程的早期测试（经过下面的缓冲设计），以确保妥善保护电路。

初级钳位设计

图3示出了主功率 FET 的初级开关漏极波形。钳位电路的目的是使用一个高速、快速恢复二极管和 0.01 μ F 电容。设计方案 POWER 4-5-6 选中了电阻，但随后由电路观察调整电阻值。电阻值越低，越难以钳位 FET 上的电压，但要以更高的功耗为代价。你可以在参考文献 [2] 中找到一个分析这个过程的文章。

次级缓冲设计

在初级钳位设计之后，要解决次级缓冲处理。在寻找次级二极管电压的过程中，示波器探头的地不经意间触到了错误的电路节点，产生了一个爆炸性故障。（通

表1：有不同负载的输出电压稳压数据

Main Output Voltage	Output Current
15.03 V	0.43 A
14.59 V	1.02 A
14.26 V	1.55 A
Regulated Bias Output 15.02 V	30 mA
Main Regulation Band	5.2%

常在写论文时，研究人员不提及故障。但是，对于那些新的电源设计人员，这是准流程的一部分。你会犯错误，而高压电源有时将导致灾难。

在这种情况下（参见图4），红色的电路原理图中所示的元件被摧毁，包括 FET、控制芯片、栅极电阻、电流检测电阻和电流滤波电阻。即使是经验丰富的电源设计人员电路也会出现故障 [3]，而这往往是由现代电子器件的密度封装加剧的。

更换发生故障的电路元件，图5中所示的波形观察到了主输出二极管。由于二极管的硬反向恢复，有非常显著的振铃，而为阻止这一问题需要添加 RC 缓冲电路。根据本方法这样做可参见参考文献 [4]。

即使是在加入 RC 缓冲器之后，二极管上也有显著的过冲。这可以通过使用一个 RCD 钳位固定在初级。通常这是在一个反激式转换器的次级侧完成的，如果你想使用一个较低电压器件来提高效率，它是一个选项。当然，RCD 钳位电路的功耗将影响效率。

通过选择一个更小励磁电感的电源变压器，并运行在 DCM 的转换器也可以消除反向尖峰。在这种情况下，作为一个消除尖峰的折衷方案，较高电流将流过开关。你的电源转换器的优化设计点将取决于许多因素，而尝试不同的变压器和实验值是一个有用的过程。

全功率运行和稳压

早在测试过程关闭转换器回路很方便，即使你可能不准备做完全的控制分析和大胆的设计。对于低功耗电路，在使用 4.7 μ F 的情况下，你可以在电路中从 EA 到 COMP 引脚加一个大电容 C₃。图1中的电阻器 R₁ 的值选定为 100k，选择的 R_b 反馈电压设置为 15 V。

R₁ 和 C₃ 的组合形成了一个低增益积分器，这有助于该电路的缓慢调节。功率级和变压器上做的实验很方便，可早在设计过程中用来验证一个转换器的 DC 稳压。

（对于高功率转换器这不一定是个推荐的程序。非常慢的回路可以带来启动和瞬态事件期间输出的大电压过

冲，这可能会导致损坏转换器或负载。)

对于此反激式转换器设计，正向转换器可参考 [5]，其目标是用偏置绕组来稳压，以这样一种方式设计的变压器，跟踪辅助输出的主输出可尽可能紧密。利用良好的跟踪，在电路设计中可以省去光耦器和反馈放大器（通常是 TL431），节省器件成本和降低复杂性。正如你从表 1 看到的，总电压范围为主输出的 4:1 负载范围的 5.2%。由于这里的输出电压被设计用来馈入另一个开关稳压器，变化是可以接受的。

稳压可以用更多加载的偏置输出来改善，但是这对轻负载时的效率有很大的影响。在一些现代的绿色电源应用中，额外的功耗是不能接受的。

总结

这个系列的第四部分描述了反激式转换器的满功率运行。经验设计和计算的结合可用来设置缓冲器、钳位和电流检测电路的正确值。对于离线转换器，至关重要的是电流检测滤波器设计得当，以便它不会在启动过程

中出现电流失控。它也必须没有由于前沿尖峰的假断开问题。

在本系列的下一部分，将介绍控制回路。可以看出，交叉耦合稳压对转换器的增益有一些有趣的效果。

www.ridleyengineering.com

参考文献

- [1] Power 4-5-6 design software, <http://www.ridleyengineering.com/software.html>.
- [2] Flyback Converter Snubber Design Article [11], <http://www.ridleyengineering.com/design-center.html>
- [3] LinkedIn Power Supply Design Center group. See discussion on “Power Supply Failures”
- [4] Snubber Design Article [A39], <http://www.ridleyengineering.com/design-center.html>
- [5] Power Supply Development Diary, Parts I – XV11, <http://www.ridleyengineering.com/design-center.html>

强势微控制器地位打造大型触摸屏应用



作者：刘洪，PSDC 主编

爱特梅尔高管解读微控制器创新和下一代超低功率单芯片触摸控制器

微控制器及触摸技术解决方案的领导厂商爱特梅尔公司 (Atmel® Corporation) 宣布推出支持最大 23 英寸触摸屏的下一代产品系列 maXTouch® T Series，用于手机、平板电脑、Ultrabook、笔记本电脑和一体式电脑等应用。爱特梅尔亚太区和日本销售副总裁林伟仪和高级产品营销经理 Shar Narasimhan 分别介绍了公司在微控制器市场的领导地位，以及下一代 maXTouch T 系列带来高性能自适应架构和直观的用户界面解决方案。

微控制器创新和领导地位打造全新应用

林伟仪表示，20 多年来，爱特梅尔一直在努力实现微控制器创新，建立在行业的领导地位。公司开发了世界上两个最流行的微控制器架构 AVR 及 ARM，不断创造行业“首个”记录，实现了最优化的微控制器设计环境。这些记录包括：首个快闪微控制器 (1995)、首个带有 EEPROM 的微控 ISP 微控制器 (1997)、首个用于高阶语言制器 (1997)、首个 8 位 RISC 微控制器 (1997)、首个快闪 ARM7 32



位微控制器 (2004)、首个具有 RAM 保持的 100nA 微控制器 (2005)、首个 200MHz 快闪 32 位微控制器 (2007)、首个基于快闪 ARM9 的微控制器、首个具有可配置事件系统的微控制器 (2009)、首个完全集成的多点触摸触摸屏控制器 (2009)、首个带有 HS USB 的 Cortex-M3 (2010)、首个单芯片 32 位平板电脑触摸屏控制器 (2011)，以及首个具有业界最高存储器密度的 Cortex-M4 MCU (2012)。

林伟仪称，到 2020 年，年度智

能电网收益将会增长到 730 亿美元，年复合增长率超过 10%。虽然在关注智能计量方面，中国比其它国家晚，但中国正在快速成为全球最大的智能计量市场。为此，爱特梅尔近期并购了 Integrated Device Technology 的智能计量 IC 产品线和技术，进入中国智能计量市场。而面对 2015 年总体无线外设市场预期达到 10 亿个，其中 Wi-Fi Direct 成为增长最快速的领域，到 2015 年 CAGR 超过 100% 的预测，爱特梅尔近期还并购了 Ozmo Devices，欲在超低功率 Wi-Fi 市场建立强大的地位。

他说，展望未来，爱特梅尔非常看好物联网应用。未来公司将进一步扩大亚洲的运营，并投资在当地的研发、销售、客户支持；专注于解决方案，针对高增长领域和深化市场渗透率；加强与当地的媒体和设计合作伙伴的合作，为客户定制支持；保持持续的资金投资于技术，客户支持和战略并购。

革新性架构优化触摸屏性能

Shar Narasimhan 介绍了业界最佳功耗和信噪比 (SNR) 的全



提高驱动效率？

当然可以。



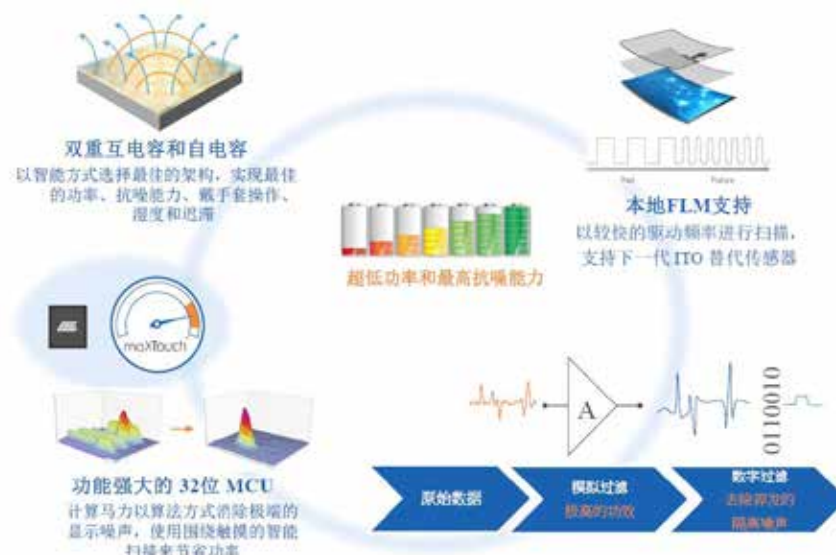
ABB 悉心呵护环境，这就是为什么我们集中我们的努力为更高的太阳能逆变器效率提出了最佳电流和电压传感器。所以 ABB 预计我们的客户需要开发的传感器带来的不同优势的技术解决方案，从而始终牢记性能和成本之间的最佳折衷。你有一个专门的应用，我们有一个专门的范围。www.abb.com

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

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



瞄准的未来 MCU 增长领域



业界最佳功耗和信噪比 (SNR)

新的T系列。该系列中的首款器件 maXT2952T 是世界上首个超低功率单芯片器件，支持最大15.6英寸的 Windows® 8 认证过的触摸屏，并且优化支持覆层玻璃厚度薄至0.4mm 的触摸屏。

全新T系列提供了具有互电容和自电容的革新性自适应感测架构，以优化其性能。maXTouch T系列自动控制选择最佳的感测架构，实现无缝开关，以达到更高的性能和更低的功耗。互电容实现了真正的多点触摸跟踪，同时自电容提供了包括闲置功耗、抗潮湿能力、戴手套跟踪，以及检测未与触摸屏接触的

手指或物体的悬停功能。新的maXTouch T系列采用业界首个电容式触摸双重模拟和数字滤波架构，提高了抗噪声能力，以提供最佳的信噪比(SNR)和功耗。maXTouch T系列的新功能提供了更好的响应性能和更直观的用户界面，具有允许用户预选择图标、字母、链接和其它图像而无需物理接触屏幕的悬停等附加功能。

随着触摸屏有源手写笔日益流行，maXTouch T系列也支持爱特梅尔maXStylus™，这是一款无需附加传感器层来实现更薄堆栈和更低材料清单(BOM)成本的解决方案。与

现今市场上的其它电容式有源手写笔相比，获奖的maXStylus提供了具有更好的触摸性能、更低的功耗和更低的总体系统成本的Window 8兼容解决方案。

Shar Narasimhan表示，对于移动设备，无瑕疵的触摸性能、更长的电池寿命和更薄的触摸屏是今天触摸屏设计的主要特性，作为触摸技术的领先产品，maXTouch T系列是Windows 8兼容和英特尔Ultrabook使用就绪的，并且同时支持有源手写笔和传感器中枢。爱特梅尔是这个领域的领军企业，非常兴奋提供世界首个用于最大15.6英寸Windows 8认证过的触摸屏的单芯片控制器mXT2952T。

为了更完美地支持Ultrabook和笔记本电脑触摸传感器，mXT2952T具有特定的电路以利用铟锡氧化物(indium tin oxide, ITO)替代传感器材料，比如爱特梅尔的XSense柔性触摸传感器，这可让系统设计人员构建更具创新的设计，具有更快运作速度、更低功率的无边弧形触摸屏，甚至柔性触摸屏。

maXTouch T系列集成了爱特梅尔的专有maXFusion传感器中枢管理技术，可让设计人员在单芯片上同时管理触摸界面和所有的传感器智能，这项技术可以实现较低的材料清单成本和更高的性能。

www.atmel.com

低功耗技术专长助力新的市场增长

作者：刘洪，PSDC 主编



DIALOG半导体亚太区总经理Christophe Chene解读公司电源管理技术优势

Dialog 半导体有限公司 (Dialog Semiconductor) 作为混合信号、低功耗半导体领域的创新者，一直致力于针对个人便携式应用、低功耗短程无线应用以及照明、显示和汽车应用等领域，制造与优化高度集成的混合信号集成电路 (IC)。凭借其在高效系统电源管理领域积累的丰富经验和知识，以及包括音频、短距离无线和VoIP技术在内的技术积累，该公司能够在其几十年的经验基础上迅速开发出面向各类个人便携式应用的IC，包括智能手机、平板电脑、数字无线和游戏设备。最近，该公司亚太区总经理Christophe Chene亲临北京，宣布公司推出全球功率最低、体积最小的SmartBond (DA14580) 蓝牙智能系统级芯片 (SoC)，同时介绍了利用 Flatfrog 的 PSD技术为大中型大众市场显示屏提供响应迅速的低成本多点触控功能，推出Smart-Wave™ (DA8901) 多点触控集成电路 (MTIC™)，进军触屏感应器市场的情况。

集成度最高的电源管理技术

Christophe Chene 表示，Dialog 的价值主张是专注于开发各种节电技术，利用业内集成度最高的电源管理技术满足各种应用的关键需求，提升



超薄笔记本电脑市场。触控和平板电脑市场的最大推动力来自白牌制造商 (尤其是中国的此类制造商)，占 2012 年平板电脑出货量的三分之一。

Dialog 在中国平板电脑和超极本市场成绩斐然。在平板电脑市场，Dialog 的 DA6021 PMIC 在英特尔的“Bay Trail”平板电脑参考设计中被用作系统电源管理设备；超极本市场，今年 3 月，Dialog 推出了 DA8901 Smart-Wave 多点触控 IC MTIC，它采用创新型红外技术，将 11 英寸以上的显示屏的成本消减了一半。Dialog 的产品对于那些显示屏模块制造商和白牌厂商具有吸引力，可让他们满足客户对价格的要求。

新一代蓝牙® 智能 SoC

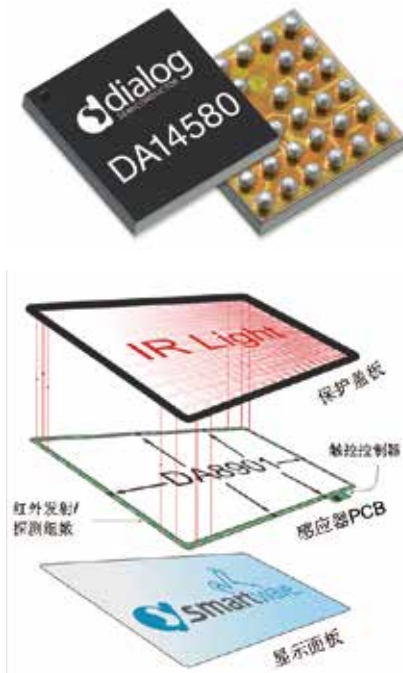
DIALOG 半导体刚刚推出了全球功率最低、体积最小的 SmartBond (DA14580) 蓝牙智能系统级芯片 (SoC)。与竞争对手的解决方案相比，



该产品可将搭载应用的智能手机配件，或电脑外设的电池续航时间延长一倍。该款芯片的设计目的是通过无线方式将键盘、鼠标或遥控器与平板电脑、笔记本电脑或智能电视机相连接；让消费者能够通过智能手机和平板电脑上的各种创新应用，与手表、护腕或智能标签建立连接，实现健康和身体状况的“自我监测”，寻找丢失的钥匙等各种功能。

Christophe Chene 称，SmartBond 是首款突破 4mA 无线收发电流极限的蓝牙智能解决方案，能够让设计人员将产品的电池续航时间延长一倍，或缩减所需电池的数量和大小。其独特的低功率架构的无线收发电流仅消耗 3.8 mA，比市场上其它蓝牙智能解决方案低 50%，而且其深度睡眠模式的电流低于 600 nA。这意味着，在一个每秒发送 20 字节的产品中，一颗 225mAh 纽扣电池可以让其持续运行 4 年零 5 个月；与此相比，前几代蓝牙智能技术仅能维持 2 年时间。

DA14580 拥有一个功率管理块，内含一个 DC-DC 转换器以及所有必要的 LDO，从而降低了对外部组件和总的物料清单的需求。通过精准地打开和关闭每个芯片块的供电，Dialog 能够将功耗降至最低。由 SmartBond 的运行电压降低至此前不可能做到的 0.9V，从而实现使用一块碱性电池或镍锰电池就能运行电脑或智能电视外设，而此前则需要两块。这为设计人员敞开了通向无数新设计思路的大门，让他们能够开发出超紧凑和新尺寸的产品，同时降低系统的总成本。能源采集技术，如采集到的光能或动能，也可以用于对支持系统运行的可充电电池进行充电。此外，DA14580 还拥有尺寸方面的优势。它提供三种尺寸，其中最小的晶圆级芯片尺寸包装（WL-CSP）仅为 2.5 X 2.5 X 0.5



mm。这样的超小尺寸可以让设计人员在最受空间限制的无线配件中使用蓝牙技术。

他说：“依托 SmartBond 的推出，Dialog 持续地推动其产品种类的多元化。Dialog 利用其在智能手机、平板电脑、家庭无线感应器网络市场低功率管理的专业知识，开发出这款蓝牙智能系统级芯片，并在功耗和芯片尺寸方面打破了以往的记录。目前，我们正在与一些配件与外设领域的一线客户开展合作。”

PSD 触控技术大幅降低成本

Christophe Chene 介绍说，MTIC 是全球首款用于实现 FlatFrog 广被认可的 PSD（平面散射探测）触控技术的芯片，用于各类量产消费电子设备中。借助防护玻璃内的红外线，Flatfrog 的 PSD 触控系统能够探测和跟踪来自戴手套的手、触控笔和其它物体的多个触摸操作、手势和按压动作，从而为用户提供一种更加自然的真实触控体验，其性能超过最新的电容触控解决方案，而成本却远低于后者。

MTIC 适用于当今的笔记本电脑、一体机、超级本和监视器，专为 11 至 36 英寸的显示屏而优化。此外，它还满足微软 Windows 8 和英特尔超级本的触控要求。MTIC 最多支持 40 个并发触控操作，它利用 FlatFrog 经验证的 PSD 触控专利技术来探测注入到显示屏防护玻璃中的红外线的变化。当用户触摸玻璃表面时，散射光线将被多个红外接收器检测到。MTIC 接收所产生的信号，对它们进行放大和预过滤处理，然后将它们转换为数字域。然后，系统使用 MTIC 的基于 ARM® Cortex™ M0 处理器的内置探测引擎，对这些数据进行高级信号处理，处理结果被用作向设备主处理器提供触控坐标的依据。

一个 MTIC 可直接驱动 12 对红外 LED/ 发射器。一台典型的超级本、平板电脑或一体机可以配备多个采用主从配置的 MTIC，用以灵活匹配不同尺寸（最大 36 英寸）的屏幕。PSD 触控技术支持任何类型的显示屏，也支持防护玻璃或防护塑料。与当今智能手机和平板电脑广泛使用的投射电容式（procap）触控技术不同，该系统可提供无边框工业设计（edge-to-edge industrial design）和 100% 的透光率，因为没有昂贵的 ITO 层阻挡来自显示屏的光线直达人眼。

他表示：“DA8901 MTIC 必将成为一个真正的游戏规则颠覆者，可为各类主流超级本以及众多新一代触控显示产品提供不折不扣的多点触控功能。与其它触控技术不同，竞争技术的系统成本随屏幕尺寸线性上升。这就意味着，即使价格最低的主流一体机和监视器也能享受到 A8901 MTIC 带来的卓越多点触控体验。”他补充道：“我们很高兴与 Flatfrog 携手合作，并期望这种合作能够延续下去。”

www.dialog-semiconductor.com

技术创新重塑测试品牌



作者：刘洪，PSDC 主编

访泛华董事长左毅先生

2013 年，已是泛华（泛华测控及泛华恒兴的合称）转型的第二年，在这一过程中，泛华在塑造测控品牌的道路上又向前迈进了一大步。回顾泛华 16 年历程可以看出，其一直在坚持走技术创新的路线，一如既往地从产品质量和技术层面打造核心竞争力。记者在与泛华董事长左毅的交流中，感受到了公司华丽转身过程中的蜕变。

“柔性测试”技术带来蜕变

成立于 1997 年的泛华测控一直在为各行业用户提供测试测量解决方案和成套检测设备。不过，当初公司是从代理 NI（National Instruments）的产品起步的。左毅表示，泛华测控从成立之初就决心要做一家有核心技术的公司，其中创新尤为关键。研发的技术必须瞄准市场，科研院所那种将技术束之高阁的老路已无法适应市场需求。

2007 年，泛华提出了“柔性测试”技术理念，这也是公司创始人、泛华测控、泛华恒兴董事长左毅对企业拥有核心技术的最早期冀。“柔性测试”技术是以虚拟仪器技术为核心，集测试测量技术、机电一体化技术、软件技术、通信及网络技术等于一身，专注于研究测试测量系统整体功能及性能的专业测控技术。它是对测试测量系统的精确性、可靠性、灵活性、适用性和扩展性的不断追求，为用户提供充分满足其需求的、可信赖的系统。它既面向应用，又专注于测试行业的发展，旨在推动现代测试技术在实际应用中的快速发展。

其后，泛华测控作为一家提供专业测试测量解决方案和成套检测设备的优秀厂商，一直立足于“柔性测试”技术的提升，在不断优化自身产品和能力的同时，为用户提供专业的测控产品开发、销售、集成、校准和

培训服务，其成绩有目共睹。

但是，测试测量行业涉及的范围很广，也是一个准入门槛很高的行业。国内对测试测量行业一直重视不够，在某种程度上导致国内企业因核心技术的缺失而举步维艰，甚至难以生存。为了打破这一格局，2010 年 9 月泛华成立了泛华恒兴，大力发展自研产品，并已成为北京中关村地区企业联合会会员及航空航天产业联盟单位。

时至今日，泛华的坚持和专注终于换来了巨大的收获。公司从较为纯粹的代理商正在变身为解决方案供应商，成为拥有多项专利技术和知识产权的技术企业。从成立泛华测控再到建立泛华恒兴泛华的华丽蜕变在让业内震惊的同时，也成为了优秀民族企业的代表。

左毅告诉记者，今年以来，公司在经营方面发生了很大的变化，自有产品营业额已上升到接近 50%，调整公司的经营策略已经初见成效。在一定程度上放弃纯代理模式，是为了实现主动转型，打造一家有技术、有理想、有能力的公司。

三大主营实现完美测试测量

纵观测试测量行业的发展，拥有自主研发产品和技术无疑是各家厂商竞争优势，也是满足客户需求的坚实保障。测试测量是保障和提升制造业水平的基础，“制造业回归”为泛华这样的公司提供了一展拳脚的市场空间。从泛华的发展不难发现，在公司转型过程中，独立自主的创新研发是其未来一段时期内的主题。用左毅的话说，就是“深耕行业，专注技术”。左毅坚信“术业有专攻”的道理。出于技术的专注和自身研发能力的清



晰认识，在技术上泛华一直在做“减法”，为的是使泛华总是能够有针对性地满足客户的特殊需求。

谈到泛华与其他同类厂商的不同，左毅介绍说，泛华作的不完全是集成，而且将目光紧锁以解决方案为主导的各层级产品，这是一种经营方法的创新。它是建立在对行业需求深入了解的基础之上。2013年，泛华的三大主营——提供典型测试系统解决方案、研发三层货架产品、基础技术研究，意在突破长期以来国外核心部件的技术壁垒，通过提升产品品质实现国外产品的替代，而不是以牺牲品质、外观和性能，以低价格换取市场的接受。

所谓典型测试系统解决方案针对的是按行业划分的测试对象，泛华的业务主要集中在为科研研究型（航空航天、国防军工、船舶重工）和生产制造型（汽车电子、消费电子、工程机械、能源电力、通信）行业提供典型测试系统解决方案。根据被测对象的等级划分，目前泛华提供器件、板级分系统、系统3个阶段的系统解决方案。其中器件类典型产品包括：传感器单元测试、芯片测试、元器件老化功能测试等；板级分系统类典型产品包括：电源测试系统、通用测试平台、通用电路板测试等；系统类典型产品包括：航空发动机试车台、潜艇动态数据采集系统等。

研发三层货架产品是泛华在深刻理解应用背景的前提下，提供的多层次货架产品与服务，主要包括平台、模块和软件三个方面。平台包括：军用宽温级各类机箱、加固机箱等。模块包括：现有接口控制、记录存储、数字信号处理、通信互联、数据采集、模拟调理、基准参考、主控平台等八类自主研发模块。泛华的模块拥有自己的SMT产线、计量室、高低温老化试验箱、外部认证，部分模块已获得CE认证。软件是面向测试测量系统中数据采集分析、生产测试、数据管理和流程管理等关键环节设计的系统级平台化解决方案X-Designer。它的问世，填补了国内在测试测量领域没有自主知识产权软件开发平台的空白。

在基础技术的研究方面，泛华致力于机电一体化技术、数字信号处理技术、工程技术、测试环境仿真技术和模块化技术。与此同时，泛华还建立了完善的质量管理体系、项目管理体系和产品数据管理（PDM）体系，为产品提供从前期研发到售后服务的全方位支持，从而确保技术和管理双重无忧的品质。

打造核心竞争力，塑造测试品牌

如今，泛华创建了自主品牌，服务行业涉足国防军

工、航空航天、汽车电子、工程教育等领域，显示了巨大的发展潜力。不过，泛华仍是一家视技术为生命的企业，销售额的增长不是泛华追求的唯一目标。对泛华而言，与客户之间的信任、拥有核心技术、正向积极的企业文化才是生存和发展之道。

左毅坦承，从代理转向自主产品，资金周转问题在所难免。为此，泛华也在积极探索引进战略投资合作伙伴以及员工持股计划，使公司股权关系更加合理，推动公司的管理规范化，使公司更为健康地发展。

左毅最后表示，“十二五”期间，测试测量技术将会实现不可逆转的发展。为了顺应这一趋势，泛华做好了充分的准备，除了在技术上多样化、精密化的发展外，泛华也将进一步加大人才培养的力度。未来，泛华将凭借对于技术的专注和执着，不断推出新产品，一如既往地 from 产品质量和技术层面打造核心竞争力，帮助不同行业的用户完成更精准、更高要求的测试测量任务。

合作前景可期

据介绍，基于Spansion的32nm MirrorBit电荷捕获技术，由XMC生产的并行和串行NOR产品将在2015年正式面世。近期，Spansion还推出了业界首个采用45nm技术的8Gb NOR闪存，在嵌入式应用的并行和串行闪存产品领域持续领先业界且保持最高的密度和性能。展望整个2013年及未来，Spansion将推出更多45nm NOR闪存产品。

很显然，Spansion和XMC对彼此的合作关系充满了信任与信心。本次在32nm工艺上的合作将双方的合作关系带向了一个新的高度，双方将携手解决困难，在全球获得更大的成功；而且，在XMC逐渐发展壮大成为业界具备重要影响力的厂商过程中也是一个重要的里程碑。

www.pansino.com.cn

让电池效能发挥得淋漓尽致



作者：刘洪，PSDC 主编

德州仪器（TI）电池电源管理专家解读快速充电技术

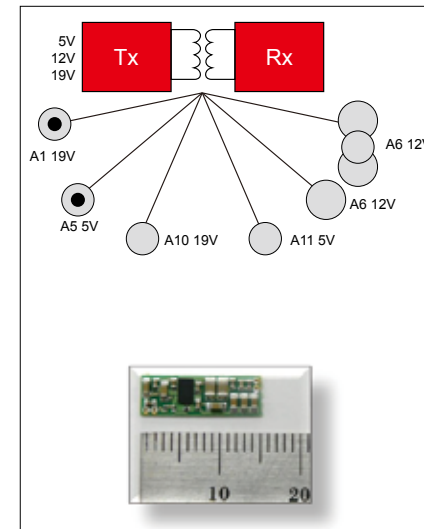


日前，德州仪器（TI）宣布推出采用 TI 最新专利 MaxLife™ 快速充电技术的两款电源管理芯片组，可

帮助消费者提高单体锂离子电池的充电速度，延长电池使用寿命。该 bq27530 与 bq27531 电量监测计电路和 TI bq2416x 与 bq2419x 充电器相结合，可优化电池性能：既支持最高可能的充电倍率，又可实现最低的电池损耗。德州仪器电池管理方案市场拓展经理文司华和电池电源管理方案市场开发经理俞明介绍了新技术的详细情况。

电池管理发展趋势

文司华首先介绍了电池管理发展趋势：人们需要更快、发热量更少的充电；更精确的电池容量测量；更新、更高容量的电池；更小外形的电池，以及无线电源。TI 与无线电源有着不解之缘，率先发布了符合 Qi 标准的系统，包括 WPC1.0 与 WPC1.1；TI 是 WPC 的创建成员、PMA 与 A4WP 成员；TI 广泛的创新产品组合有 5 个发送器及 5 个接收器版本；综合而全面的设计支持，如无以伦比的系统设计专业



TI针对不同线圈类型的接收器解决方案

技术、认证参考设计和总体系统解决方案；在该市场 TI 解决方案有超过 15 款符合 Qi 标准的发送器、20 款以上符合 Qi 标准的接收器，以及 80% 以上符合 Qi 标准的器件。

文司华表示，关于未来新技术，在不久的将来将出现 5 -15 瓦特、1 对多配对、单线圈或多线圈自由度和双向通信的技术。他还说，单纯追求快速充电通常会带来一些困惑，如：手机用户会因其电池在充放电数月后似乎无法继续使用而倍感困扰；若控制不当，更高的充电倍率会使锂离子电池老化，缩短电池使用寿命；传统软件控制电池管理系统（MCU、PMIC

或 DSP）在准确预测电池容量方面存在局限性。

快速充电技术

俞明介绍了 TI 的 MaxLife™ 快速充电技术，它可帮助客户加速充电，体验延长达 30% 的电池使用寿命；准确预测，避免可能老化电池的充电情况；监测计 / 充电器芯片组不但可提供高度的设计灵活性，而且还可提高电池安全性；支持 4.5A 充电的 bq27531/bq2419x、支持 2.5A 充电的 bq27530/bq2416x、支持 1.5A 充电的 bq27530/bq24272。

他表示，更高充电倍率可对电池产生影响，缩短电池使用寿命；高倍率下的标准充电可加速老化。TI 的 MaxLife 技术采用创新老化建模系统，算法建立在 TI 普及型 Impedance Track™ 电池容量测量技术基础之上，可准确预测并避免可能导致电池老化的充电情况。

自动电池管理是其一大特色，传统软件控制电池管理系统无论采用微控制器、电源管理集成电路（PMIC），还是采用数字信号处理器实施，在准确预测电池容量并将该信息换算成运行



时间方面都有很大的局限性。最新 2.5A 充电倍率 bq27530 与 bq24160 芯片组以及 4.5A 充电倍率 bq27531 与 bq24192 芯片组可通过直接为充电器提供监测控制，为设计人员提供更高的灵活性。该自动电池管理系统不但可降低软件开销、提高电池安全性与散热管理，同时还可帮助设计人员调整充电算法，从而支持不同的平台与更新型的更高容量电池。

TI 还推出了最新锂离子快速充电开发套件，支持可通过 I2C 接口直接与 bq24192 充电器通信的 bq27531 电量监测计。评估套件电压输入工作范围为 4.2V 至 10V。

归纳起来，MaxLife 技术的主要



TI针对不同线圈类型的接收器解决方案

优势包括：在高达 4.5A 电流下能快速为单体锂离子电池充电；延长电池使用寿命，可最大限度降低每次放电周期后的运行时间衰减；通过

增强散热管理与降低热生成实现高效充电；高性能 Impedance Track™ 监控系统可提供最准确的电量估算以及对充电电流与结束阈值的精确控制。

据介绍，支持充电器控制的 bq27530 与 bq27531 电池电量监测计现已开始供货，采用 2 毫米 × 1 毫米 × 0.65 毫米 15 引脚晶圆芯片级封装 (WCSP)。bq24192 4.5A 电池充电器采用 24 引脚、4 毫米 × 4 毫米 QFN 封装，而 bq24160 双路输入 2.5A 充电器则采用 24 引脚 QFN 封装与 2.8 毫米 × 2.8 毫米、49 焊球 WCSP 封装。

www.ti.com.cn

全_新_设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

以更低功耗实现突破性能优势



作者：刘洪，PSDC 主编

Altera 公司产品营销资深总监 Patrick Dorsey 解读第 10 代 FPGA 和 SoC



Altera 公司日前宣布推出 10 代 FPGA 和 SoC（芯片系统），帮助系统开发人员在性能和功效上实现了突破。

10 代器件在工艺技术和体系结构基础上进行了优化，以最低功耗实现了业界最好的性能和水平最高的系统集成度。首先发布的 10 代系列包括 Arria® 10 以及 Stratix® 10 FPGA 和 SoC，具有嵌入式处理器。10 代器件采用了业界最先进的工艺技术，包括，Intel 的 14-nm Tri-Gate 工艺和 TSMC 的 20nm 工艺。早期试用客户目前正在使用 Quartus® II 软件进行 10 代产品开发。

Altera 公司产品营销资深总监 Patrick Dorsey 表示，“我们的 10 代产品将促进可编程逻辑在新市场中的应用，进一步加速 FPGA 向传统 ASSP 和 ASIC 应用领域的拓展。10 代器件进行了优化，支持客户开发可高度定制的解决方案，极大的提高了系统性能和系统集成度，同时降低了运营成本。”

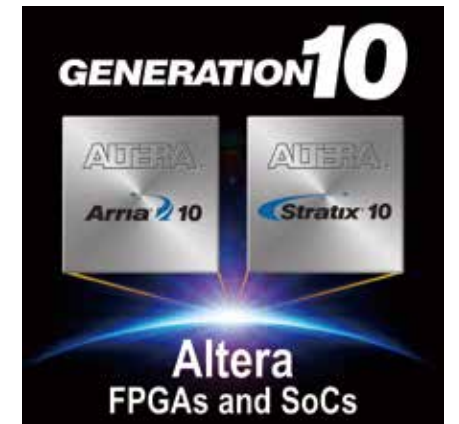
更低功耗，更高性能

Patrick Dorsey 说，对于客户来说，他们总是在寻求性能和功耗之间的平衡。借由一个旋转控制钮可以为解释

性能和功耗之间的均衡关系。因为有了英特尔的 14nm 的技术，以及新开发的架构，如果是在同样的性能水平，Altera 的功耗能够降低 70%。相对于 Stratix 5 FPGA，如果性能是它的两倍，新一代 Stratix 10 的功耗只需要增加一点。对于系统来说，功耗以及散热有一个硬指标，但是客户希望能够在硬指标框架之下，获得系统更大的容量，提供更大的带宽。因此，Stratix 10 是一个非常好的产品。

Stratix 10 FPGA 和 SoC 设计支持最先进的高性能应用，包括网络、通信、广播以及计算机和存储市场等应用领域，同时降低了系统功耗。Stratix 10 FPGA 和 SoC 采用 Intel 14nm Tri-Gate 工艺和增强高性能体系结构，工作频率超过了 1 吉赫兹，两倍于当前高端 28nm FPGA 的内核性能。对于功耗预算非常严格的高性能系统，Stratix 10 器件能在与前一代产品相当的性能水平上，帮助客户将功耗降低 70%。

Stratix 10 FPGA 和 SoC 实现了业界最好的性能和最高水平的集成度，包括：单个芯片上集成超过四百万个逻辑单元；56-Gbps 收发器；10-Tera-FLOP 单精度数字信号处理；第三代超高性能处理器系统；以及多芯片 3D 解决方案，可集成 SRAM、DRAM 和 ASIC。



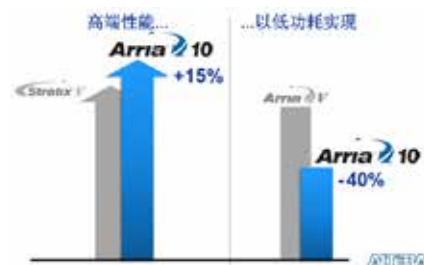
寻求性能和功耗之间的平衡

重塑中端器件

Patrick Dorsey 介绍说，Arria 10 FPGA 和 SoC 是 10 代系列产品中最早推出的系列器件。该系列器件为中端可编程器件设立了新标杆，以最低的中端器件功耗提供当前高端 FPGA 的性能和功能。利用针对 TSMC 20nm 工艺进行了优化的增强体系结构，Arria 10 FPGA 和 SoC 比前一代器件的性能更强，而功耗降低了 40%。

Arria 10 器件的特性和功能比目前的高端 FPGA 更丰富，而性能提高了 15%。Arria 10 FPGA 和 SoC 反映了硅片融合的发展趋势，实现了系统集成度最高的中端器件，包括 115 万逻辑单元 (LE)、集成硬核 IP 和第二代处理器系统，该系统具有 1.5 GHz 双核 ARM® Cortex™-A9 处理器。Arria 10 FPGA 和 SoC 含有 28-Gbps 收发器，带宽比当前一代产品高 4 倍，系统性能提高 3 倍，包括支持 2666 Mbps DDR4 以及 15-GbpsHybrid Memory Cube。

值得一提的是，Altera 的器件采用了突破性的电源解决方案，经过预验证、使用方便的解决方案有助于产品更迅速面市；更小的引脚布局、更少的元器件和更高的性能节省了电路板空间；高效和低噪声提高了系统可靠性。



以低功耗实现高性能



突破性电源解决方案

开发套件实现效能突破

10 代器件由 Altera 的 Quartus II 开发软件 and 高级设计流程工具提供

支持，这包括 OpenCL 软件开发套件 (SDK)、SoC 嵌入式设计套装 (EDS) 和 DSP Builder。利用这一前沿的开发工具套装，设计团队提高了效能，同时也方便了设计团队在其下一代系统中采用 10 代 FPGA 和 SoC。与前一代产品相比，采用 Quartus II 软件，10 代 FPGA 和 SoC 的编译时间缩短 8 倍，仍然保持了业界最快的编译时间。编译时间的有效缩短，是因为采用了现代多核计算技术的前沿软件算法。

据了解，早期试用客户目前正在使用 Quartus II 软件开发 Arria 10 FPGA。Arria 10 器件第一批样片将于 2014 年年初发售。Altera 将于 2013 年提供 14nm Stratix 10 FPGA 测试芯片，2014 年为 Stratix 10 FPGA 提供 Quartus II 软件支持。

www.altera.com.cn/

新型 LED 车前灯和 DRL 需要高性能的 LED 驱动器

更高性能和更高性价比需求促进高亮度 LED 应用持续增加

作者：Jeff Gruetter，凌力尔特公司电源产品部高级产品市场工程师

汽车照明系统设计师最大的挑战之一是：怎样优化最新一代高亮度 LED 的所有优势。高亮度 LED 需要一个准确、高效率的 DC 电流源，要有调光方法，而且必须提供各种保护功能。

虽然 LED 被许多汽车照明应用所广泛接纳已经好多年了，包括日间行车灯、刹车灯、转向灯和车内照明等，但专门针对车前灯应用的 LED 还是比较新。目前，仅有少量产车提供了 LED 前灯，其中包括本田雅阁、奥迪 A8 和 R8、雷克萨斯 LS600h 和 RX450h、丰田普瑞斯、凯迪拉克凯雷德以及保时捷卡宴。有些业界估计数据表明，2013 年 LED 前灯市场大约为 15 亿美元，预计到 2014 年，该市场将超过 30 亿美元，并继续以指数级增长。

汽车照明系统设计师最大的挑战之一是：怎样优化最新一代高亮度 LED 的所有优势。高亮度 LED 需要一个准确、高效率的 DC 电流源，要有调光方法，而且必须提供各种保护功能。此外，这些 LED 的驱动器 IC 必须设计为能在多种多样的条件下满足上述要求。因此，电源解决方

案必须效率非常高、提供坚固的功能和可靠性，同时又是紧凑和经济实惠的。可以说，就驱动高亮度 LED 而言，要求最苛刻的应用就是汽车前灯照明应用，包括白天行车灯和前灯，因为这类应用所处的是严酷的汽车电气环境，必须提供大功率，一般在 15W 至 75W 之间，还必须放入空间非常有限的外壳中，在达到所有这一切要求的同时，还要保持富有吸引力的成本结构。

LED 白天行车灯和前灯

尺寸小、寿命极长、低功耗、更强的调光能力等优势，是高亮度 LED 白天行车灯和前灯得到广泛采用的催化剂。几家汽车制造商（例如奥迪和梅塞德斯奔驰、以及雷克萨斯和丰田）都用 LED 设计了非常独特的白天行车灯，让这些白天行车灯成为前灯的“眉毛”或“底线”，以此彰显品牌的独有魅力。这些应用不仅从设计角度来看非常独特，而且在提供可靠、具成本效益的解决方案时也有一些设计挑战。随着高亮度 LED 逐步用在近光和远光前灯中，这些挑战也变得愈加显著了。

用 LED 构成汽车前灯和白天行车灯有很多优势，产生了几种积极影响。首先，LED 灯从不需要更换，因为它们的可靠寿命长达 10 万小时以上（使用年限为 11.5 年），超过了车辆的寿命。这就允许汽车制造商将 LED 灯永久性地嵌入到车身中，而无需为进行更换留出操作余地。LED 灯还有助于极大地改变车辆款式，因为 LED 照明系统不需要高强度放电灯或卤素灯所需的深度或面积。从输入电功率提供光输出（以流明为单位）时，高亮度 LED 灯



图 1：2013 本田雅阁旅行 / 混合动力车型的 LED 白天行车灯和前灯

全_新_设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

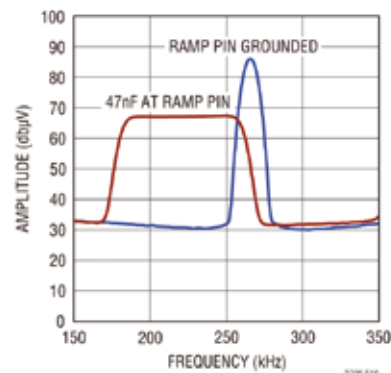


图 2：LT3795 输出噪声频谱比较

还比卤素灯的效率高（而且不久就将超过高强度放电灯）。这有两种积极影响。首先，可以耗费更少的汽车总线电功率，这在电动型汽车和混合动力型汽车中尤其重要，同样重要的是，效率高还可以减少需要在外壳中散出的热量，从而无需任何笨重、昂贵的散热器。最后，通过在前灯阵列中使用高亮度 LED 阵列，并以电子方式进行转向以及调光，可以很容易地设计 LED 阵列，并为很多不同的驱动情况而优化照明。

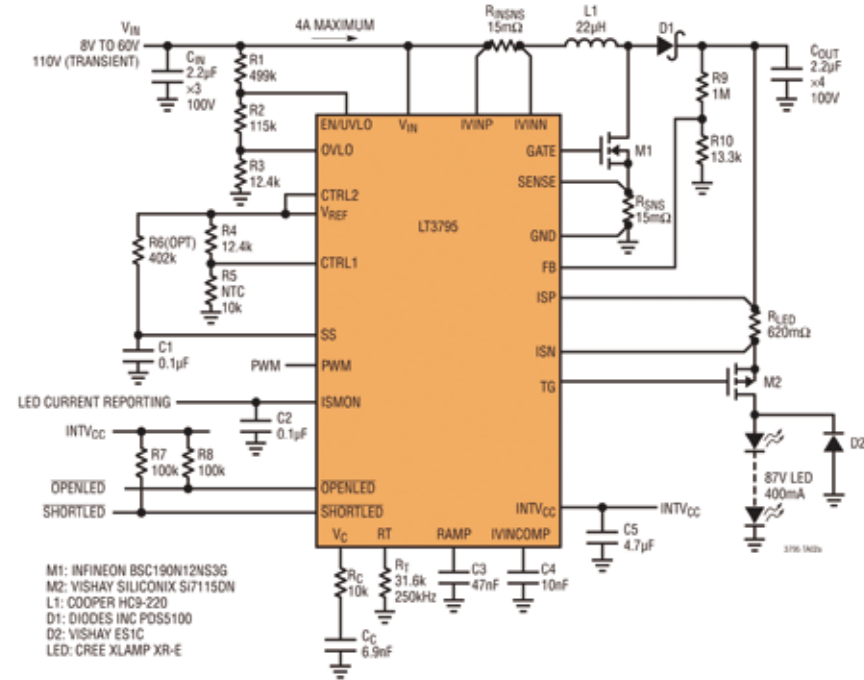


图 3：具备输入电流限制和扩展频谱频率调制、效率为 93%、功率为 50W (87V、575mA) 的降压型 LED 驱动器

设计参数

为了确保最佳性能和长工作寿命，LED 需要一种有效的驱动电路。这意味着，无论输入电压源怎样变化，驱动器 IC 都必须高效率地提供准确的 DC 电流并提供准确的 LED 电压调节。其次，驱动器 IC 必须提供一种调光方法，还要提供多种保护功能，以防遭遇 LED 开路或短路故障。除了依靠电气环境十分恶劣的汽车电源总线可靠地工作，驱动器 IC 还必须经济实惠，节省空间。

起 / 停、冷车发动和负载突降情况

虽然汽车系统电源总线在交流发电机给电池充电时采用 14V 的标称电压供电运作，但是汽车运转中不同的状况会导致该电压短暂地下降到低至 6V（在冷车发动或车辆起 / 停期间）。在非常寒冷的天气里，冷车发动状态会从电池抽取很大的电流以弥补发动机润滑油的高粘度，而这又会把电压拉低至大约 6V。同样，一辆采用起 /

停功能的汽车也会在引擎重新发动时将电池电压拉到 6V 左右，而电池在车辆的发动机和交流发电机关闭时将承担照明、空调和其他车载娱乐设备的繁重供电任务。当电池电缆意外断接 / 重接（即：出现松动）而交流发电机仍然对电池进行充电时，就会发生负载突降情况，从而导致高达 60V 的瞬态电压尖峰。

短路保护

就白天行车灯和前灯而言，单串高亮度 LED 串中包括 6 到 20 个 LED。由于标称输入电压为 13.8V，在某些瞬态情况下甚至更低，所以一般首选升压型 LED 驱动器架构，因为这种架构比 SEPIC 或降压 - 升压型设计效率更高、更简单和具成本效率。不过，直到不久前，升压型架构一直难以抵御短路的影响。在汽车应用中这一点尤其重要，因为 LED 在前端碰撞中容易被损坏，而且任何电弧都可能点燃溅出的汽油。由于这个原因，过去大多数前端照明 LED 应用都采用更昂贵和更复杂的 SEPIC 解决放案，这种解决方案具备固有的短路保护能力。然而，随着新的和具备非常坚固保护能力的升压型 LED 驱动器的出现，未来的应用将会采用这种设计，以提供效率更高和具成本效益的解决方案。

EMI 问题

降低 LED 驱动器的任何电磁干扰 (EMI) 都有利于电源总线的总体设计。因为 LED 驱动器通常是基于开关稳压器的，所以降低开关噪声是人们所希望的。这可以通过采用扩展频谱频率调制来实现。正如在图 2 中可以看到的那样，这种调制方法通过在较宽的频率范围内扩展频谱，将输出开关噪声降低了 20dB，从而极大地减轻了 EMI 问题。

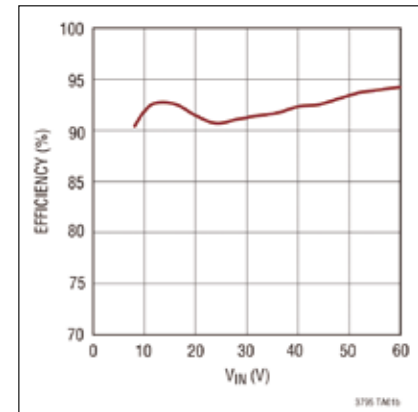


图 4：采用 LT3795 的图 3 所示电路之 LED 效率

一种新的汽车高亮度 LED 驱动器控制器

幸运的是，对这些困境有一种新的解决方案，那就是凌力尔特公司的 LT3795 LED 驱动器。LT3795 是一款升压型 DC/DC LED 驱动器，可提供超过 100W 的 LED 功率。该器件具备 6V 至 110V 的输入电压范围，因此非常适用于汽车、商用卡车甚至航空系统中的多种高亮度 LED 应用。其高压侧电流检测设计可配置为升压模式、降压 - 升压模式、SEPIC 和降压模式架构，从而可提供多种设计灵活性。此外，其输出电压可以在 0V 至 110V 的范围内设定，从而能驱动多种单串 LED，同时在升压型设计中，能提供非常坚固和简单的短路保护。

一种典型的 50W 前灯应用如图 3 所示。这个应用采用了升压型架构，以提供高达 87V 的 LED 电压，该电压能以超过 600mA 的 LED 电流驱动多

达 20 个 LED。大多数白天行车灯都采用 8 到 15 个 LED，电流在 350mA 范围内，而近光前灯会采用约为 50V 的 1A LED，远光前灯则可能采用高达 2A 和 50V。LT3795 可用于所有这些应用。

LT3795 采用高压侧电流检测方法，从而使该器件能用于升压型、降压型、降压 - 升压型或 SEPIC 和反激式拓扑。此外，LT3795 提供输入和输出电流限制及监视，以增强可靠性和设计灵活性。LT3795 在升压模式还可以提供超过 94% 的效率，从而最大限度地减小了对外部散热器的需求。频率调节引脚使用户能在 100kHz 至 1MHz 范围内设定频率，从而可优化效率，同时最大限度地减小外部组件的尺寸和成本。还可以启动扩展频谱频率调制，以通过将开关频率降低 20dB 来改善电磁兼容性。

LT3795 集成了短路保护功能，当检测到短路时，该功能使稳压器停止切换，并断开 LED 阵列与电源通路的连接。此外，该器件还通过 SHORTLED 引脚报告短路情况。在短路保护启动以后，可以设定 LT3795 以运用“打嗝” (Hiccup) 模式，看短路是否已得到纠正，或运用锁断模式，该模式要求切换 EN/ULVO 以重新启动该器件。不管输出电压高低，这种功能都为升压以及降压 - 升压型应用提供了非常坚固的短路保护。此外，LT3795 还提供 LED 开路保护并报告开路情况，这样如果一串 LED 中的某

个 LED 开路了，这些 LED 就不会被损坏。

LT3795 提供 $\pm 3\%$ 的 LED 电流准确度，这可确保用在一个 LED 串提供恒定照明，同时该器件 $\pm 2\%$ 的输出电压准确度允许提供几种 LED 保护功能，还使转换器能作为恒定电压源工作。LT3795 可运用 PWM 调光提供高达 3000:1 的调光比，或提供调光比高达 20:1 的模拟调光。其他功能包括输出断接、输入和输出电流限制 / 监视器以及集成的故障保护。该器件的高集成度和耐热增强型 TSSOP-28 封装可构成非常紧凑的高亮度 LED 驱动器解决方案。

结论

对更高性能和更高性价比永无止境的需求，促进了高亮度 LED 应用的持续加速增加，尤其是在汽车白天行车灯和前灯中的 LED 应用。这种需求必须要有新的高亮度 LED 驱动器 IC 才能满足。这些 LED 驱动器必须提供恒定电流，无论输入电压或 LED 正向电压怎样变化，都能保持一致的亮度，同时这些 LED 驱动器还必须以高效率工作、提供非常宽的调光范围、以及各种保护功能（例如：短路和开路保护）以提高系统可靠性。当然，这种 LED 驱动器电路还必须提供占板面积非常紧凑、扁平 and 热效率非常高的解决放案。幸运的是，凌力尔特公司不断地重新定义 LED 驱动器系列，以凭借 LT3795 等高亮度 LED 驱动器 IC 应对这些挑战。此外，我们已经开发了一个完整的大电流 LED 驱动器 IC 系列，该系列专门针对汽车应用，从先进的前向照明前灯到 LCD 背光照明，可用于多种应用。在汽车照明系统不断要求性能更高的 LED 驱动器之际，设计师有了创新的 IC 解决方案以满足他们的要求。

www.linear.com.cn

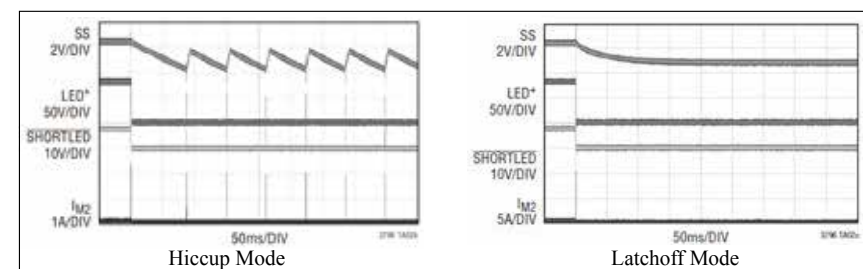


图 5：图 3 所示电路在打嗝模式和锁断模式的短路保护

更智能的网络工具加速功率级设计

实现解决方案尺寸和成本更小化

作者：Steve Clemente，国际整流器公司（IR）高级技术专家

通过使设计者可以精确评估其新的功率级设计，在一个实际的时间上，具有尖端热性能和频率分析能力的最新在线工具可以实现最新的功率半导体技术，主要用于在提高效率和可靠性的同时，实现解决方案的尺寸和成本更小化。

简介：压力下的功率设计

近些年来，典型的产品设计周期变得更短，而各公司的产品供应更加多元化，可以针对一种应用或其它应用进行量身定做。如今的设计小组还必须指导着不断增加的资源分配，以解决合规性问题。这些额外的要求一般在损耗功率级的设计中才能遇到，包括电子和热性能机制方面的挑战，通常要求劳动密集型的工作。

采用最新的功率器件，将缺少评估新设计的机会，设计者会尝试利用采用旧式或低效器件的知名或经过认证的解决方案。这会给终端产品带来问题，例如，可能要求采用一个相对较大或较贵的散热器，而它在基于现代功率半导体技术的新型设计中可能已经减少或完全省去了。

面向应用的工作

在线设计工具很可能会帮助您加速功率级的设计，但是基本的基于网站的器件选择器却只具有有限的数

值。图1所示的一个典型的示例列出了各种主要参数，但没有提及到热性能或工作频率。

IR于2011年推出了基于网络的下一代工具，通过实现对于温度和频率等关键应用参数的分析，完成了极具价值的进步。在早期版本中，背景中的引擎计算在整个工作条件下（很简单，但却具有代表性）的工作结温。最新的版本进一步缩小了热环境和器件本身之间的差异，并且提供了扩展的功能，使得设计者可以考虑到散热

器件的热阻，以及表面安装器件的热阻。

图2到图6显示了当创建一个家用电器等小型电机驱动时，网站工具如何评估几种备用的IGBT和设计方法。

封装特性和电子工作条件输入到对应的表格中，包括对于10μs额定短路保护时间的定制化要求。指定了贴附在三相桥上的一个简单的散热器芯片，并且输入了12℃/W的热阻。

网站工具会采用这一数据计算在指定应用条件下的功耗。仅仅把那些

Part	Family	Package	Circuit	Switching	Switching Speed	VCES (V)	IC @25C (A)	IC @100C (A)	VCE(ON) @25C typ (V)
IRG4BC15UD	IGBT Co-Packs: IGBT with Anti-Parallel Diode	TO-220AB	Co-Pack	Hard	ULTRAFAST 8-30kHz	600	14	7.8	2.02
IRG4PC30UD	IGBT Co-Packs: IGBT with Anti-Parallel Diode	TO-247	Co-Pack	Hard	ULTRAFAST 8-30kHz	600	23	12	1.95
IRG510B60KD	IGBT Co-Packs: IGBT with Anti-Parallel Diode	D ² -Pak	Co-Pack	Hard	ULTRAFAST 8-30kHz	600	22	12	1.80
IRG54256D	IGBT Co-Packs: IGBT with Anti-Parallel Diode	D ² -Pak	Co-Pack	Hard	ULTRAFAST 8-30kHz	600	24	12	1.55
IRG4BC20KD	IGBT Co-Packs: IGBT with Anti-Parallel Diode	TO-220AB	Co-Pack	Hard	ULTRAFAST 8-30kHz	600	16	9.0	2.27
IRGF4060-E	IGBT Co-Packs: IGBT with Anti-Parallel Diode	TO-247AD	Co-Pack	Hard	ULTRAFAST 8-30kHz	600	140	90	1.70
IRGF4063D	IGBT Co-Packs: IGBT with Anti-Parallel Diode	TO-247	Co-Pack	Hard	ULTRAFAST 8-30kHz	600	96	48	1.65
IRG1B15B60KD1	IGBT Co-Packs: IGBT with Anti-Parallel Diode	TO-220 FullPak	Co-Pack	Hard	ULTRAFAST 8-30kHz	600	19	12	1.80
IRG4BC15MD	IGBT Co-Packs: IGBT with Anti-Parallel Diode	TO-220AB	Co-Pack	Hard	FAST 1-8kHz	600	14	8.6	1.88

图1：网页用产品选择表的典型示例，仅提供了基于标准测试条件的相关器件参数

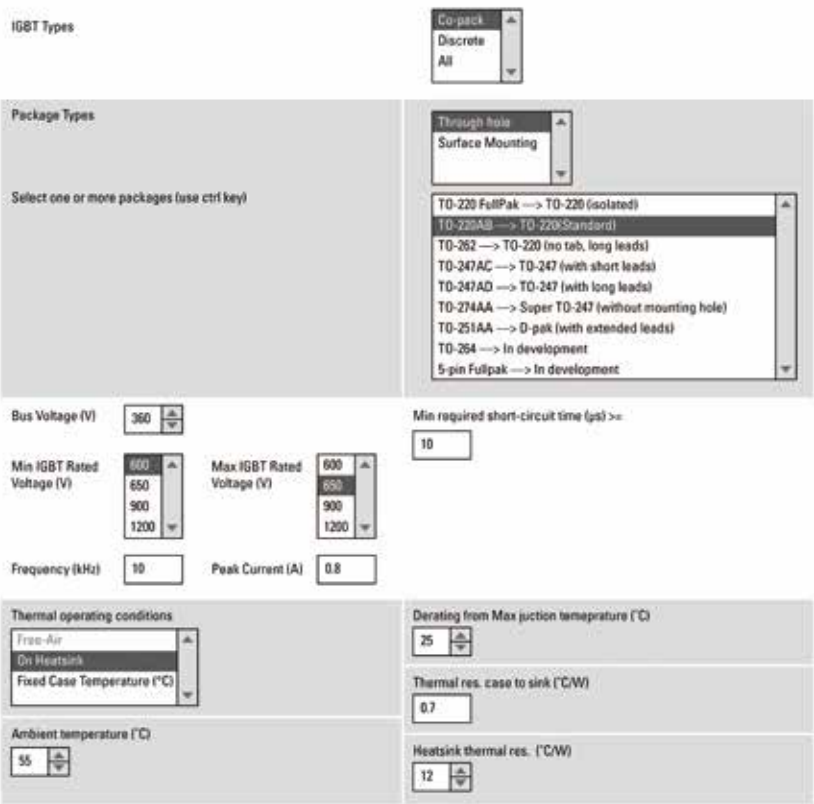


图2：评估引擎采用这一屏幕中的引擎，以去除所有在指定的工作条件下，超出规定结温的器件

LISTED BELOW ARE THE IGBTs THAT MEET YOUR APPLICATION PARAMETERS				
Part Number	Junct. Temp., °C	Total Pd, W	Switch. Pd, W	Cond. Pd, W
☐ IRG4B60KD1PbF	68.3	0.88	0.36	0.52
☐ IRG4BC18KD PbF	70.1	0.94	0.41	0.53
☐ IRG5B60KD PbF	70.4	1.09	0.67	0.42
☐ IRG4BC15MD PbF	84.2	1.90	1.51	0.39

*"AU" prefix in part number indicates qualification to Q101

图3：满足图2中满足标准的四个IGBT。它们根据工作结温进行排序—即与效率紧密相关的数据

LISTED BELOW ARE THE IGBTs THAT MEET YOUR APPLICATION PARAMETERS				
Part Number	Junct. Temp., °C	Total Pd, W	Switch. Pd, W	Cond. Pd, W
☐ IRGR3B60KD2PbF	96.4	1.04	0.53	0.50
☐ IRGR2B60KD PbF	110.6	1.39	0.78	0.61

*"AU" prefix in part number indicates qualification to Q101

图4：图2中所示输入已经变更为要求的表面安装型IGBT，返回的器件很可能比图3中所示的器件更便宜

可以在低于目前限制结温下运行的器件会作为备选器件恢复。温度限度等于最大的额定结温，低于图2中的降额输入。很重要的一点是，需要记住功耗和温度的数据都不是绝对的，仅可用于对潜在的备选器件进行比较。

在图2中所输入的、满足要求的

IGBT是图3中所显示的四个。他们根据工作结温进行排序，当然还与效率紧密相连。

工具可用于探索备用解决方案，如不采用散热器进行的表面安装。设计改版为指定表面安装型DPAK封装，到环境的热阻为40℃/W。这就表示

采用4-6oz.覆铜薄板，孔在IGBT的下面。所有的其它的运行条件都相同。

图4中显示了，这一次工具返回了两个IGBT。在图3中，功耗接近IGBT的功耗，但是封装和模都比较小，DPAK器件很可能会更便宜。结温可能稍微高些，但是却保持在额定结温和PCB性能的限度之内。

从10μs到5μs（正好在典型电流感应IC的响应时间之内），短路时间要求在缩减，可以帮助定义其它一些可能满足这些应用的适当器件。

此时，在图4中显示出工具返回到两个相同的IGBT，再加上一个新的IGBT（图5），允许更低的功耗和更低的结温。不足为齐的是，这种更高效的IGBT是一种更新型的Trench类器件，而其它两个都采用平面技术制造。

现在发布了工具的最新版本，使设计者可以通过比较备用IGBT的相关性能，将其分析再推进一步，这样可以找出关于它们性能的更多资料。

通过点击每个型号左边和按钮“电流与频率图表”中的方框，即可生成图6中的曲线图。在之前的图片中，电流和频率是固定的。请注意，在这一曲线图中，结温是固定的，而温度是摆动的，电流是最终的结果。

重新定义设计

如果6所示，工具非常清晰的表明，IRGR4045比其它两个IGBT具有更好的传导特性，因为它在低频下搭载了更多的电流。还有一点很清晰，即载流性能随着频率的增加，下降的更快，指出了更高的开关损耗。正如熟练设计者会有所关注的，特别是在电机驱动应用中，快速的开关经常会转换成EMI问题，并不会按需转换为实际的优势。

所示的表格同样提供了工作结温和功耗的指示。根据第一屏中的输入，测算表指出从最大值降低25℃的结温。IRGR4045的额定温度



图5：放松短路要求使得工作更高效并且器件价格更便宜

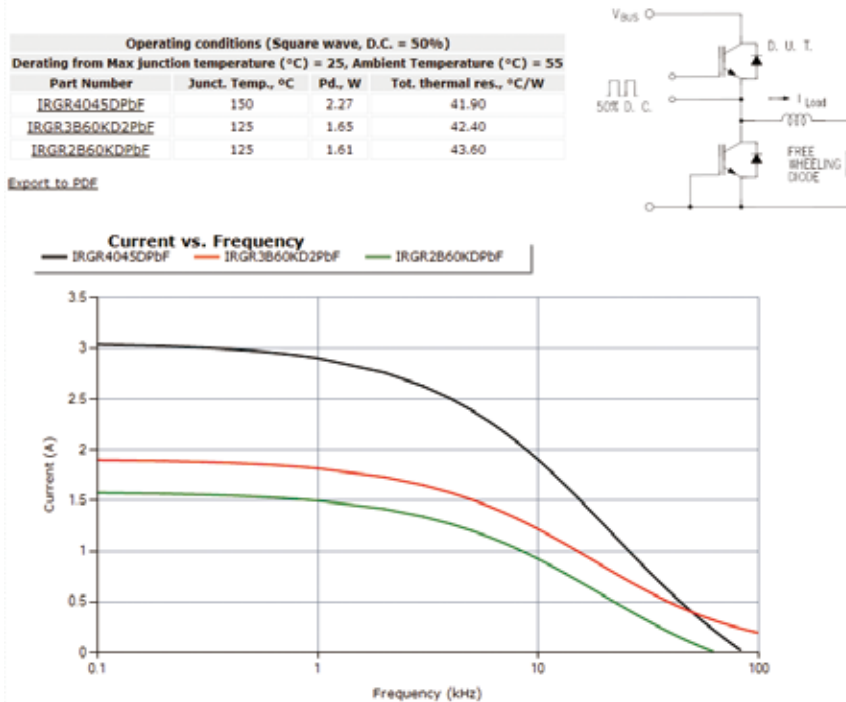


图6：电流与效率曲线给出了导通和开关性能，以帮助对器件进行比较

为175℃，而其它产品的额定温度为150℃。这也是为什么IRGR4045的曲线远高于其它两个的原因。

在实践中，PCB的限制会阻碍示例电机驱动利用IRGR4045更高额定温度这一优势。然而，如图5所示，IRGR4045在特定的应用中，具有最低的工作温度。这就提供了另外一个最优的暗示：省去了PCB上的孔并采用40z.铜板，从而可以去除BOM中的一些成本预算。通过回到器件选择器，可以检测到功率和温度的影响，就是说将热阻从40℃/W提升到50℃/W，并且对结果进行检测。

这一示例显示出了这个网站工具的最新版本在帮助设计者评估其电源

系统的整体性能，以及在优化成本、效率和可靠性方面，如何比以往的版本更高效。

未来工具

我们仍能继续提升在网站功率设计技术方面的前沿技术。IR已经为未来的开发定义了两个主要区域。其中一个对于转换器周期和损耗实现更具表现力的计算。在图6的机制中，对在持续电流模式下，50%周期中操作的主体计算损耗。在这种工作模式下，与IGBT封装在一起的二极管并不导电。然而，后补二极管导电，却没有计算其损耗。

由于二极管不导电，因此针对

上面器件所计算出的结温在形式上仍然是正确的，但是计算表格未能表示出实际寿命的应用，因为循环周期可能更高或更低，而损耗会相应的产生变化。

为了克服这一限制，IR已经开始开发专用工具。这就为设计者提供了机会，可以考虑到大量的外部元素，如不同调制战略的影响，以及电机驱动中，IGBT仅在一半的电机电流周期内传导，而在另一半中为其二极管进行传导这一事实。专门为电机驱动制作的工作将充分考虑到所有这些元素，同时不会忽略散热环境。它将根据用户所输入的调制指数和功率因数计算循环周期。

第二个提升在于一个事实，即在热阻数量内，热环境不可能被恰当的定性，因为热量不会从一个点线性流入到另外一个点，而是根据热差的驱动，向不同的方向流动。没有“散热器温度”或“结温”这些数据，而是在连接表面上有温度的分配，在散热器内具有3-D温度分配。

精确模拟热环境所需的热分析工具已经以FEA引擎的形式推出，可以嵌入在工具之中。挑战在于创建一套适当的散热器模型。这种模型是在特定要求领域中开发出来的，如汽车领域。未来的道路是将这些模型标准化并使其更适用于一般应用。

结论

新一代功率半导体可以缩减总的解决方案尺寸和成本，同时提高增强的可靠性和效率。然而，时间压力会阻止设计者探索新的机会并鼓励旧式设计的再应用。结论证明了终端产品中的次优性能。最新一代的网站工作在加速功率设计方面非常高效，并且可以帮助设计者利用新产品设计中最新技术的优势。

www.irf.com.cn

自动测试设备的配电网络设计

自动测试设备集中式电源架构到分比式电源架构的转换

作者：Maurizio Salato，VICOR

随着仪器板卡在通道及负载的数量和多样化方面需求的增长，分布式电源构架成为必然的发展。一种简单、集中式电源设备给背板配电系统提供了单路调整的DC电压，典型值是48V。

ATE（Automated Test Equipment，自动测试设备）一直采用集中式电源构架。电源箱（银盒）提供了若干标准的供电电压，他们被连接至各测试板卡上。这种安排有效且方便，因为仪器板卡电路并不需要较高的功率电平：大部分电压是通过最接近的供电电压线性转换获得，并从集中的电源箱（银盒）电源传送至每个卡。此外，早期的DC-DC转换器价格昂贵、体积庞大、噪声大且不为电源设计者所熟悉。

随着仪器板卡在通道及负载的数量和多样化方面需求的增长，分布式电源构架成为必然的发展。一种简单、集中式电源设备给背板配电系统提供了单路调整的DC电压，典型值是48V。

测试板卡则通常在其周边预留地方放置DC - DC转换器，转换器输出与测试线路的需求紧密匹配。

如今的测试电路需要更高的功率，且电压、电流要求的范围很宽。同时，测试仪表需要的不仅仅是功率，还需要能够准确、快速地调节不同的电压轨，以完整地表征被测器件的模拟电路部分。功率系统成为自动测试设备的关键部分，VLSI或SoC不断发展的性能和先进的设计驱动着他们的发展。



图1：自动测试设备配电架构的发展

在48V电压范围，“更高密度”、“更高动态”的趋势是种挑战，因为更高的电流需要为组装密集的电路板放置较大的铜排。如今正在探索的一些新概念包括：分比式电源构架（Factorized Power Architecture）和400V直流配电。

后续我们将分析各种仪表卡乃至测量线路中的仪表板卡和被测器件的要求是如何影响ATE系统的电源配电架构，以及如何影响ATE机架内部需要优化配电网络的主要设计参数。

对配电网络设计的考虑

正如上一段中所提到的那样，如图2所示，集中式电源已经被弃用了相当长的一段时间，当今具有背板配电的分布式电源是标准的方法。电信和数据通信行业在很长一段时间一直使用这种方法，他们在很多方面面临着与现代化自动测试设备相同的挑战。

事实上，自动测试设备需要验证和表征的相当一部分硅芯片也用于电信系统、计算分析及路由系统。电信业则利用这些系统在全球各地传送不断增长的有线和无线数据量。这两个行业之间最引人注目的相似性是都需要密集和分散的功率系统，虽然其目标各不相同：自动测试设备需要吞吐量和灵活性，电信和数据通信系统则追求总拥有成本（TCO）。

从系统的角度对设计的考虑

物料清单

目标：尽量减少物料清单

配电物料清单直接受一个主要参数的影响：背板分

表1: 传输功率与配电电压的关系, 优化了总成本

背板或中间配电的直流电压	最佳功率范围
12V	小于5kW
48V	4kW到20kW
380V	大于15kW

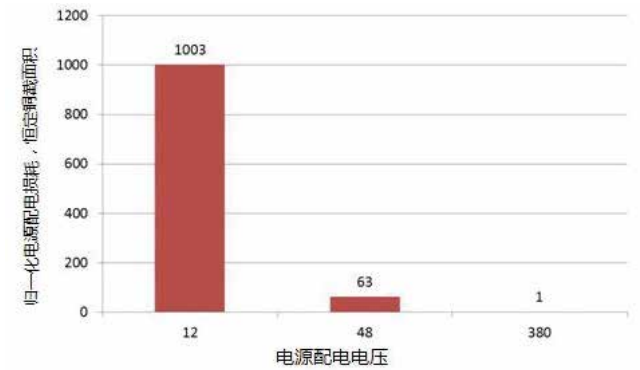


图2: 归一化的配电损耗与配电电压间的关系 (恒定铜截面)



图3: 显示从380V直流配电到点负载供电的标准两级设计实例。左侧是一个由两个400V高压母线转换器组成的板卡, 中间靠近回形针处是单个400V到12V母线转换器, 上方是一个传统的12V降压转换器方案的多相稳压器模块 (VRM)

布电压。基于分布损耗的考虑, 需要对选用铜排方面作出取舍, 自动测试设备主要关注的是避免散热管理问题, 因此, 配电损耗应维持在现有冷却系统易于处理的范围内。另外, 如果仪器板卡需要热插拔, 应该在每个板卡上安装适当的OR-ING器件。

表1给出了电信数据

中心研究的指导原则。虽然仅有那些支持更高量级并行测试的自动测试设备提出超过20kW的功率需求, 很显然, 48V的背板可能不再是最好的选择, 拥有较低电流的400V背板是备选解决方案。

操作成本、效率及损耗、热能管理

目标: 通过控制配电损耗优化热管理系统

虽然背板上的热管理通常不是件困难的工作, 但仪器板卡的功率系统控制却有相当的难度。此外, 仪器卡上的电源总线占据了卡本身“宝贵的面积”, 因此, 最符合逻辑的选择是将卡上的背板电压尽可能靠近实际负载分配, 该负载可能是测量线路或板上DC-DC转换器。很显然, 如果使用一个低背板电压, 例如, 12V背板, 那么PCB板上的铜不仅必须具有适当的大小, 而且应当受到适当的冷却。

一个并不显而易见的方面是当电流水平提高时, 难以准确地补偿DC (I^2R) 和AC ($L \cdot di/dt$) 压降。当配电电压降至低于48V时, 设计师可能需要超大的转换器的动力系统, 并添加滤波和去耦网络。

灵活性和分散性

目标: 在测试卡的设计和配置上实现最高程度的灵活性

仪表板卡需供电的负载类型变得日益多样化。因此, 对于设计师来说, 具有分散度组件的功率系统具有显著的优势。一种有效的方法包括采用一个中间总线架构, 其中背板电压被有效地降低到一个较低的“中间”总线电压上, 接着通过一个标准的同步降压负载点转换器进行调整。

在灵活性的示例中, 设计的再使用已经成为一个通常的选择, 它对多样性的电源系统的标准化起到了杠杆作用。设计者可以从一套有效的设计中“拿来并裁剪”多种稳压器, 以使其在电气上适合特定的负载。再将它们尽可能近的靠近负载本身放置以使动态性能最佳。稳压器群由单一中间母线供电和维持。好的设计经验要求匹配母线转换器的功率吞吐量与下游稳压器的需要, 限制条件通常是如何有效的在“板上”分配中间母线。对于电压是12V的中间母线, 分配即使300W的功率也需要走25A电流, 在高密度设计中这是一种挑战。

可靠性和冗余性

目标: 通过面向可靠性和冗余性的设计, 实现系统最高的可用性

电源分布网是复杂器材的脊髓, 驱动测量系统及被测件。由于一个自动测试设备的寿命通常达数十年, 因此必须识别出关键部件, 对其故障间隔平均时间 (MTBF) 进行控制。这包括:

- 适当的电气和热指标降额, 降额指标通常被认为是减少热应力的一种手段, 然而电流密度也是失效机制的重要因素, 一个示例是PCB板上走线的电迁移。

- 冗余性, 其故障会危及机器可用性的关键部件应有冗余, 并保证可现场更换。

可维护性和遥测诊断

目标: 实现高度的模块化设计, 并在系统使用年限为系统提供在线诊断

背板配电具有固有的灵活性, 允许非关键负载 (如风扇) 进行热插拔, 容量就是说设备工作时在现场可更换。然而分布网络的另一端也应规划相同的灵活性, 以使它们易于接入该大型功率系统。

诊断也成为一需考虑的关键方面。迅速识别和隔离组件或子系统问题, 以防系统故障的传播很有必要。

分布式和分比式电源构架都为配电网络提供了一种自动化的诊断手段, 而在集中式电源构架的情况下, 这几乎不可能。传统的分布式电源构架利用“裕量”技术, 其中远程的DC-DC转换器受到预先设定的指令序列控制, 通过专用的反馈网络来验证所获得的DC或AC的动态特性。现代功率组件和分比架构提供一种更简单的、数字化的接口, 其中的监管控制实际上可以通过一个公共串行接口总线轮询实时的状态信息, 该总线通常为I2C 或UART。

噪声源和抗干扰性

目标: 尽量减少系统内EMC和EMI, 完成配电网络的去耦, 以降低传导和辐射干扰

EMC和EMI通常被视为电源设计的“黑魔法”。但是, 一些基本规则是普遍适用的。首先, 确定噪声源; 第二, 在尽可能接近噪声源的位置对其进行抑制或者滤波 (假定该噪声无法避免)。遗憾的是, 电源配电网络易于在系统内传播传导噪声, 且在系统机架内传播辐射噪声。因此, 如果未能在各DC-DC器件上实现合适的滤

波, 至少应在每个仪器板卡上做到这一点, 以避免通过背板传播串扰。

一个特别隐蔽的问题是在背板以及中间总线上产生的低频噪声。这是由于各种转换器输入电流的相互作用而产生的低频差拍 (beat) 造成的。设计者可以通过确保每个转换器内的所有开关电流分量完全限制于该转换器之中, 来尽量避免这个问题。

结论

配电网络设计是对最先进测试系统的一个挑战。对于选用的功率系统架构, 必须进行一定的权衡, 并需要仔细对其进行评估。48V背板的分布式电源构架是当今常见的选择, 不过, 诸如从400V直流配电 (图3) 的这种先进的分比式电源架构正日益显现其价值, 因为它们提供了更高的效率和更高水平的分散性, 从而改善了系统密度。

www.vicor-china.com

上接 44 页

化和软硬件研发的优势, 为客户量身定制。

阚工以泛华开发的汽车传感器测试系统为例介绍了基于“柔性测试”技术的系统设计为客户带来的好处。

汽车传感器测试系统采用母台和测试模块相结合的方式, 两者配合工作。通过更换不同的测试模块, 测试母台可用于多种汽车传感器的测试, 对用户而言, 不需要为每种传感器配置测试系统, 取而代之定制价格相对低廉的模块即可, 为客户节约了大量成本。在测试过程中, 根据客户对成本和具体测试内容的需求, 可灵活地对系统的控制测量设备进行配置。

作为生产线的至关重要一环, 通过自动化生产测试系统保证产品质量, 有效降低成本是测控技术应用的目标之一。为此, 泛华多年来开发了为数众多的汽车电子测试系统, 涵盖了各种汽车测试应用。这些测试解决方案均已在成功用于应用生产线测试或产品研发测试, 既帮助客户应对了上述各种挑战, 也提高了客户产品的竞争力。

让测试如虎添翼

最后阚宏伟表示, 实际上, 随着科学技术的进步, 不单单是汽车传感器, 其他各种电子装置也日益智能化、

复杂化, 以满足消费者舒适性、易用性的要求。汽车电子尤其是电控单元所占的比重及其复杂性越来越高。而随着竞争的加剧, 产品设计周期却在缩短。泛华汽车电子测试平台正是基于以上挑战做了充分的考虑: 首先从功能定义上该平台可以完成从仿真、功能验证及耐久性测试, 可以充分覆盖从初期的产品原型设计、功能及性能验证到产品可靠性评估; 从性能和适用性上, 系统是基于虚拟仪器、柔性测试技术, 能够充分满足越来越高的指标要求。

“柔性测试”技术是多种技术的集大成者, 是更偏向于生产应用的测试技术。基于“柔性测试”技术的测试系统集中体现了结构模块化、电气接口标准化及软件组件化的设计思想, 并把机电一体化技术、虚拟仪器技术、软件技术等多种技术有机融合, 让灵活性、扩展性、适应性三大优点得到体现。

从中国制造到中国创造, 需要中国企业有更多的自主核心技术, 测试是帮助企业实现自主技术的一种有效工具。泛华作为本土领先的测试厂商, 愿意与客户进行深入行业的技术交流, 提供更加透明、更加开放的测试系统, 通过测试技术帮助汽车厂商突破国外技术壁垒, 更快实现中国创造的宏伟目标。

汽车空气质量检测与改善方案

有助于整车厂的产品市场推广

作者：沈顺伟，派睿格恩汽车科技有限公司

本文主要介绍如何通过空气质量传感器来检测可能流入驾驶室内的空气，并在检测到受污染的空气即将流入时通过关闭空调系统的进风口来防止驾驶室内空气受污染的原理和控制过程以及相关的产品。此外，还将介绍一些目前通用的改善驾驶室内空气质量方法及相关产品。

随着中国成为世界最大的汽车市场，汽车消费者的购车观念也在不断发生改变，对汽车的关注点从外观，内饰，动力，安全，油耗发展到了目前的健康，与之相关的一个重要的因素就是车内空气质量问题。车内空气质量的影响因素主要来自两个方面：一是内饰材料所采用的化工原料引起的空气污染；二是由车外或发动机舱流入驾驶室的有毒气体，比如前车尾气。本文要讨论的是第二种情况，即空气质量传感器如何通过关闭空调系统的进风口来防止驾驶室内空气受污染的情况。

有害气体的由来和构成

由驾驶室外进入的有害气体一般有以下两个来源：

- 1、周围环境中存在污染源，比如跟在一辆大卡车后面行驶，遇到红灯或堵车时，在较长的隧道中行驶时汽车都会处于较高浓度的废气中，此时的废气如果直接流入驾驶室内，就会对驾乘人员的健康产生伤害；
- 2、发动机故障导致本车发动机废气进入发动机舱而流入驾驶室；

此类的废气一般都含有一氧化碳和氮氧化合物。其中，一氧化碳因易与血红蛋白结合成碳氧血红蛋白，降低血液载氧能力，导致人体组织缺氧而引起头痛甚至死亡；氮氧化合物计入肺泡后，能形成亚硝酸和硝酸，可造成肺气肿甚至引发癌症。所以在实践中对于废气的检测也是围绕着这两种典型化合物来进行的。

有害气体的检测原理

以上有害气体可以通过金属氧化物传感器来检测。其原理是若气体接触到加热的金属氧化物（如 SnO_2 ， ZnO ， TiO_2 等），在催化剂如钯（Pd），铂（Pt）等作用下其氧化还原反应会引起其电阻值会增大或减小。空气质量传感器就是通过测量这种电阻的变化并经过复杂的算法来计算评估空气质量的。为了达到大批量制造的可行性，一般采用厚膜技术生产传感器的气敏元件并要求产品达到以下性能：

- 对被测气体具有较高的灵敏度
- 对被测气体以外的共存气体或物质不敏感
- 性能稳定，重复性好
- 动态特性好，对检测信号响应迅速

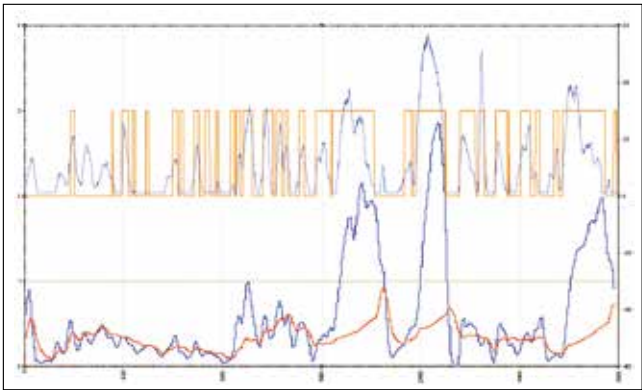


图1：空气质量传感器的效用（横坐标是时间，纵坐标是浓度）



图2：基础类型AQS



图3：多功能AQS



图4：空气质量改进器



图5：空气质量调节器

- 制造成本低，使用寿命长等

空气质量传感器的构成及工作原理

空气质量传感器可以用来探测浓度非常低的有害气体。目前的车用空气质量传感器是一个高度集成的产品，一般由气敏单元（含加热和测量电路）、信号处理单元和接口组成。信号处理单元内含微控制器，其接收气敏单元的信号，根据预设算法计算出有害气体的含量并作出是否需要关闭空调系统进风口的决定，并将此信号通过 PWM 或者 LIN 信号发送给空调系统，空调系统在作出相应的动作。所以，当汽车处于空气高污染区域，如位于一辆大卡车后面，处于隧道或遭遇红灯停车时，空气质量传感器便会要求空调系统关闭进风口，使空调系统处于内循环状态，为驾乘人员提供健康、安全和舒适的环境并可以极大地延长车内空气过滤器的寿命。而当车外空气质量达到较好水平或者进风口关闭达到一定时间同时车外空气污染相对较低时，进风口将被打开，新鲜空气就会重新车内以防止车内缺氧。

空气质量传感器通常安装空调气进气口四周的通风罩或气室里，如挡风玻璃下的落水槽盖板下。当进气口打开时，它将探测要吹到汽车里的空气质量。该系统能自动判断并地适应各种驾驶环境，如城市、乡村、交通阻塞路口或隧道等。另外，该系统还有自学习和自我检测功能以适应不同的污染水平并具备在故障中恢复的能力。

空气质量传感器的效用

由于空气质量传感器需要对空调系统的进风口进行自动操作，所以必须配备在装有自动空调系统的汽车上。目前市场上绝大部分的中高端车都配备了自动空调并且许多车型已经配备了空气质量传感器。由于空气质量传感器的作用，车辆在经过空气受污染区域时，车内的空气质量得到了显著的改善。下面的测试曲线表明了空气质量传感器所起到的明显作用：途中蓝色曲线表示车外空气中氮氧化物的含量，红色曲线表示车内空气中氮氧化物的含量。通过对比可以发现由于空气质量传感器的作用，车内氮氧化物的水平受到了严格的控制，从而保护了驾乘人员的健康。

空气质量传感器产品

由于空气质量传感器集合了化学、物理，精密加工等多种学科的知识，对产品的生产制作的要求极高，故目前市场上只有有限的几家厂商能够提供。德国 paragon AG 是全球最大的空气质量传感器供应商，其产品在所有德系车厂及其他品牌汽车上得到了大量的应用并得到了消费者的认可。AQS® 是空气质量传感器的缩写，Paragon AG 是该商标的注册者，它不仅能提供基础类型的 AQS 产品（如图 2 所示），还提供各种带辅助功能的，如图 3 中带有温度和湿度传感器以计算露点多功能 AQS。

除此之外，paragon AG 还提供其他的改善车内空气质量的产品，如图 4 中的空气质量改进器，其主要的作用是将进入车内的空气电离，提高车内空气的负离子含量，以提高驾乘人员吸入空气的质量并有益于他们的健康。图 5 是一个空气质量调节器，它主要用于检测空调滤网中的微生物和病菌含量，当微生物和病菌含量超标时，启用臭氧或过氧化氢来杀菌。

结束语

当前，汽车驾乘人员的健康越来越被关注，本文介绍的空气质量传感器将有效地改善汽车车内空气的质量，因而将被运用到越来越多的汽车中去。一款高效可靠地产品不但会带给消费者身心健康，而且也有助于整车厂的产品市场推广，使消费者更容易地接受其产品，更舒适更健康地驾乘汽车。

www.paragon.ag

全_新_设计



North America : Europe : China

功率系统设计:推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

特别报道:
照明应用



功率系统设计:推动全球创新



内容包括:

现代汽车照明及先进汽车照明解决方案.....

34

8位的价格, 32位的性能.....

37

耦合电感式升压转换器设计.....

40

		XMC1100	XMC1200	XMC1300
System Performance	Core	ARM® Cortex™-M0		
	CPU Frequency	32MHz		
	Co-Processor			MATH ⁽¹⁾
	Flash Size	8-64kB	16-200kB	8-200kB
	RAM Size	16kB	16kB	16kB
Timers	POSIF			1x
	CCU4 (4ch)	1x	1x	1x
	CCU8 (4ch)			1x
Signal Processing	A/D 12-bit	1x	1x (2x 58H)	1x (2x 58H)
	Comparator		Up to 3x	3x
Communication	Serial Channels (UART, SPI, I ² C, I ² S)	2 Channels	2 Channels	2 Channels
Application Specific	Touch Control/LED Display Matrix		✓ ⁽¹⁾	
	LED Dimming & Color Control		✓ ⁽²⁾	✓ ⁽¹⁾

1) Not valid for all variants of this product series
2) Only for XMC1201 sub-series
3) Only for XMC1202 sub-series

图2: 三大系列 (XMC1100、XMC1200和XMC1300) ——针对不同应用进行优化

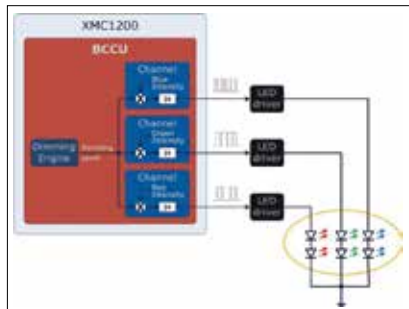


图3: 利用BCCU单元进行LED照明控制

是XMC1000的其中外设。捕获比较单元4（CCU4）对于要求使用高效定时器以进行信号监控、处理和PWM信号生成的系统非常重要。比如，这有助于开关模式电源和UPS的实现。这种16位定时器单元包含四个相同的、可轻松级联的“定时芯片”。定时器单元的这种模块性结构方便进行快速代码开发和简单移植。每个CCU定时芯片可以比较模式（一个比较通道）或捕获模式（多达四个捕获寄存器）工作。此外，可支持生成多达四个独立的PWM信号。

CCU8支持更复杂的PWM信号生成（支持半桥结构所需的互补PWM）、多相控制等应用。这种功能结合高度灵活且可编程的信号整形操作，使CCU8成为功能强大的电机控制、多相多电平系统的理想选择。在比较模式下，每个定时器片有两个比较通道。这使得每个定时器片能生成多达四个PWM信号（每个CCU8单元能生成16个PWM），硬件死区时间生成可防止上下开关管短路。每个CCU8模块有四个服务信号生成，且可编程，可用于利用PWM信号触发A/D转换。

全新MCU (XMC1300) 还包括用于支持增量式编码器接口、霍尔传感器和多通道控制的位置接口模块

(POSIF)。该模块用于进行输入信号滤波、边沿检测和PWM控制,可用于各种电机控制应用。这使MCU在捕获电机速度和位置的同时,可实现简单或复杂的控制方式

LEDTS（LED和触控）模块可用于HMI应用中LED和触控按键的控制，实现简单。

利用灵活的USIC接口模块，可实现不同的串行通信协议，比如ASC、SSC、I²C和I²S。USIC模块具有两个独立的通信通道，同时提供一个专用FIFO，可满足某些应用的需求。

ADC模块采用逐次逼近形转换模式，分辨率可编程为8位、10位或12位。此外，每个通道可单独设置增益。在采样速率较高时，可利用FIFO机制以防止数据丢失。XMC1200/1300还集成了两个采样保持单元及高速模拟比较器。ADC转换操作可通过CCU4/CCU8定时器进行触发。

除以上功能外，芯片还提供伪随机数生成器、实时时钟（RTC）和窗看门狗定时器（WDT）。

创新的LED控制

XMC1200和XMC1300系列提供一个BCCU（亮度和色彩控制）单元。BCCU的基本功能是通过自动输出LED调光信号，通过I/O口输出并连接到外部LED驱动器（图3）。BCCU旨在对多通道LED灯进行自动调光和色彩控制。

BCCU 可进行自动、高频的功率密度调制（12位分辨率PDM）。可实现无闪烁显示。指数形调光和线性强度调节使得调光和色彩控制非常自然，能适应人眼需要。此外，支持多种高性能LED。

利用XMC1200系列的两个LEDTS模块，可驱动HMI应用中的LED和触控。与此同时，LEDTS可在RO（张弛振荡器）拓扑的帮助下测量多达8个触控板的电容。一个LED矩阵可控制多达64个（8x8）LED。这两个模块可相互同步，以进行优化。触控和LED可共享连接，最大限度减少所需的引脚数量。

高效的电机控制

CCU4/CCU8定时器单元和POSIF位置接口单元是客户可以通过简单的操作即可获得电机位置和速度信息，以高效的控制电机。此外，算术协处理器支持24位分辨率进行矢量旋转（PARK转换）操作，从而支持磁场定向控制等需要较大运算量的操作（图4）。

捕获比较单元4 (CCU4) 主要针对开关电源应用设计。比如, 它可用于脉冲生成或利用抖频功能来稳定慢速

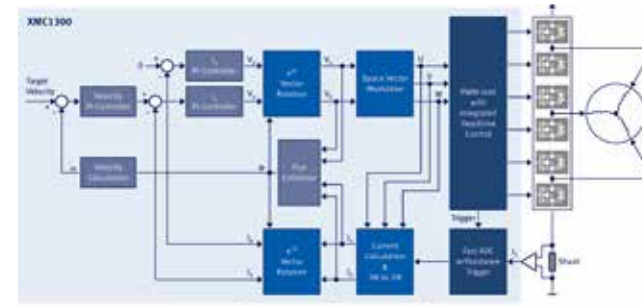


图4: 利用XMC1300单片机进行无传感器场定向控制

控制回路。还可与可编程的POSIF单元配合，支持增量编码器应用。利用POSIF可提高位置检测的准确度和同时软件比较简单，且相关数据可被同时采集。提供低通滤波器功能，可抑制来自霍尔传感器和增量编码器信号上噪音和干扰脉冲，这些干扰可能会是速度、位置检测出错。

利用CCU8和额外的比较通道，可为上升沿和下降沿设定不同的时延，并支持非对称PWM信号生成。典型应用包括三相全桥逆变器、太阳能模块三电平逆变器和半桥转换器。

算术协处理器包含一个32位除法器和一个24位CORDIC单元，支持三角运算，运行频率64MHz。除法器与CORDIC单元可与Cortex-M0 CPU并行运行。算术协处理器将大幅增强算数处理能力，满足实时控制的需求。

IP安全

在单片机应用开发方面，专业化和分工不断推进。比如，嵌入式软件设计公司、编程和生产服务提供商以及OEM之间的数据交换日趋频繁。在这方面，总有IP被窃取的风险，比如当采用商业许可模式进行交易时被非法拷贝和欺诈。在开发XMC1000时，英飞凌考虑到了这个日趋突出的问题，并提出了IP保护理念（图5）。英飞凌在相关开发工作中还利用了来自芯片卡领域的相关技术。

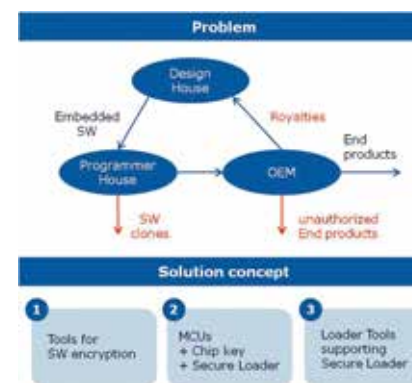


图5: 对于XMC1000家族, 英飞凌开发了创新IP保护理念

有者提供加密嵌入式软件的工具，同时提供仅有针对特定XMC1000单片机的密钥，从而Hex文件仅能在这些MCU上进行编程。与此同时，MCU上加载了与客户和/或项目相关的密钥，并以128位AES方法进行加密（由加载器工具支持的安全加载器模式）。MCU仅在加载过程中对代码进行解密，然后将代码保存进闪存，然后加密芯片。

高效开发支持

对于高效软件开发而言，可利用与XMC4000相同的开发环境DAVE，该开发环境可从英飞凌网站免费下载(www.infineon.com/dave)。开发工具包括基于DAVE APP的自动代码生成器、免费的GNU编译器和调试器，以及闪存加载器。此外，英飞凌与众多开发合作伙伴携手合作，这些合作伙伴在针对XMC1000提供软件解决方案、培训和技术支持之外，还提供专门开发工具，比如编译器、调试器、软件分析工具和闪存编程器。

DAVE支持基于经过测试的预定软件组件（DAVE APP）的自动代码生成。与传统程序库和示例程序方式不同，DAVE APP更为抽象，允许对多个DAVE APP进行简单图形组合。这使得硬件资源能被自动准确映射到芯片上。作为DAVE的补充，相应的DAVE APP也可供下载。这些应用可支持以太网、数据完整性和加密解决方案、PWM生成、不同的计数器和定时器应用场景、中断处理和DMA（直接内存访问）配置。DAVE APP将持续更新，且面向大范围应用。

由于DAVE是一个开放平台，因此可进行简单扩展和改编。比如，用户可利用其熟悉的设计环境（IDE），并毫无限制地充分利用DAVE提供的自动代码生成优势。

适用于XMC1000的简单评估工具是引导套件（boot kit），每个产品系列都有一个引导套件。结合DAVE、调试器和众多示例App，它们可为简单应用软件开发提供完整的支持。

对于举例应用，英飞凌提供专门应用套件。对于XMC1000而言，从2013年5月起将提供用于LED照明解决方案开发的套件以及用于标准和高效电机控制的套件。

供货时间

英飞凌正在纽伦堡的2013年嵌入式世界大会上展示全新XMC1000单片机（第4展馆，142号展台）。初始样品和引导套件将于2013年3月开始提供。封装选项为16、28和38针TSSOP。

www.infineon.com/xmc1000

凌的方案是为IP所

耦合电感式升压转换器设计

考虑损耗项

作者：Gwanbon Koo, Youngsik Lee，飞兆半导体公司

近来，压电致动器因其紧凑的尺寸和高分辨率的位移在许多应用中得到广泛使用，尤其是在移动设备中，比如智能手机摄像头模块等。尽管移动设备中的可用电源为低压电池，但是仍需要高驱动电压来驱动压电致动器以实现高性能。因此，需要一个具有高电压转换比的升压转换器，可从几伏转换到几十伏或者一百多伏。传统升压dc-dc转换器或升压转换器不适用于高电压转换比，这是因为升压电感器的等效串联电阻(ESR)会阻止输出电压提高到输入电压的10倍以上。本文介绍的是一种耦合电感式高压升压dc-dc转换器，另外还介绍其工作原理以及设计时应考虑的事项。

要从移动设备中的低压电池驱动压电致动器，需要的是一个多级转换器：如图1所示，一个是可获得高驱动电压的升压级，另一个是能有效驱动压电致动器的桥级。

理想情况下，传统升压转换器的电压转换比在占空比增大到单位时会变为无限大。但在实际情况下，它会因升压电感器的铜损而受到限制。采用升压电感器的ESR进行的连续导通模式(CCM)操作的电压转换比如下所示：

$$\frac{V}{V_g} = \frac{1}{1-D} \left(1 + \frac{R_L}{(1-D)^2 R} \right) \quad (1)$$

其中，V为输出电压， V_g 为输入电压，D为占空比，R为负载电阻， R_L 为升压电感器的ESR。转换比会随着 R_L 与R比值的增大而减小。图2显示的是ESR的影响(以图形方式)。值得注意的是，在 R_L 为负载电阻R的1%时，电压转换比不超过5。

从构造上看，压电致动器分为两种类型：一种是单层，而另一种是多层。单

层压电致动器相对便宜且易于获得，但在峰到峰方式中其驱动电压会高达几百伏。多层压电致动器在峰到峰方式中具有20到60V左右的低驱动电压，但与单层压电致动器相比较为昂贵。要实现较低的系统总体成本，最好使用单层压电致动器。尽管移动设备中的可用电源是低电压电池，但它仍需要提供足够高的驱动电压来驱动单层压电致动器。如之前所述，传统升压转换器因其电压转换率比较低而不适用于驱动单层压电致动器。因此，需要一个具有高电压转换比的升压转换器。

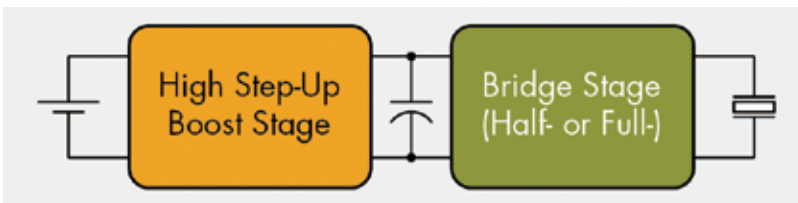


图1: 从低压电池驱动压电致动器的功率级

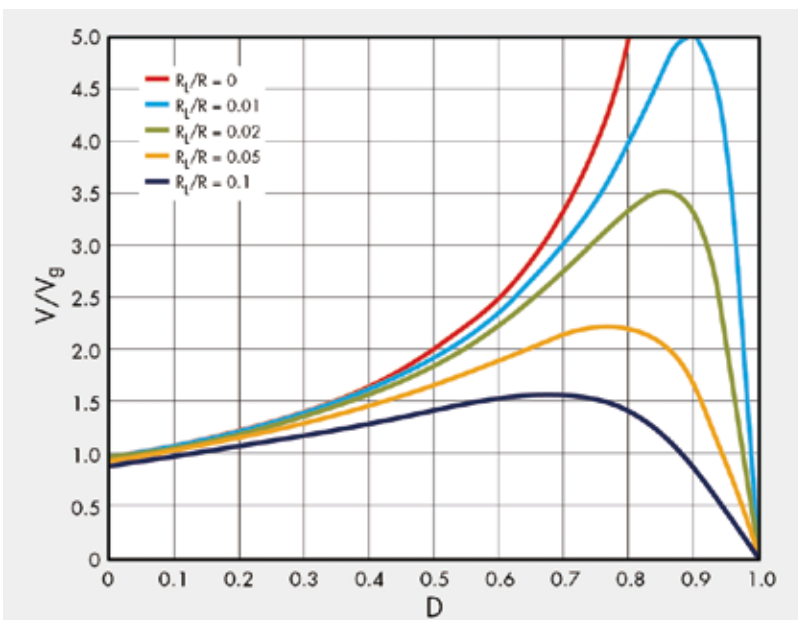


图2: 具有电感铜损的升压转换器的电压转换比

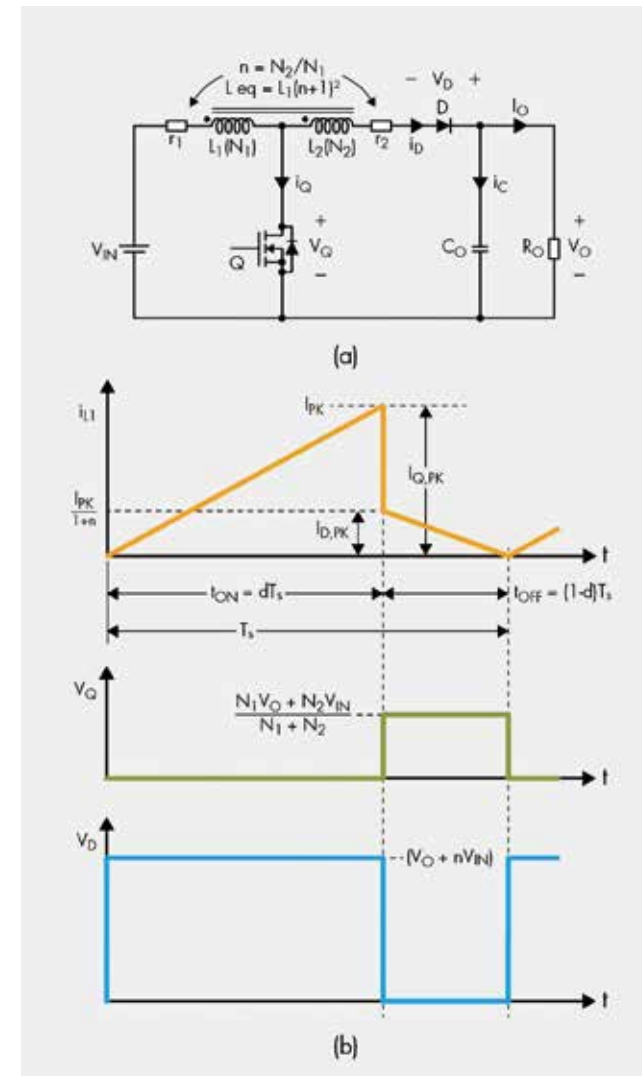


图3: (a) 耦合电感式升压转换器及(b)其主要波形：电感器电流，CRM操作期间的开关和二极电压。

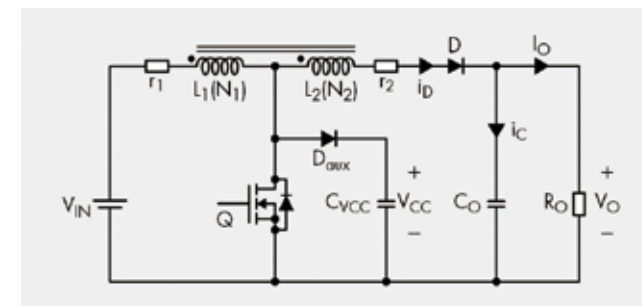


图4: 显示如何获得Vcc的原理图

耦合电感式高电压转换比升压转换器

工作原理

为增加电压转换比，已提出了许多拓扑。其中，耦

合电感式升压转换器因电压转换比高、无额外组件、电感器中绕组结构简单以及主开关上电压应力较低而得到广泛关注。

图3显示的是耦合电感式升压转换器的原理图以及关键导通模式(CRM)操作时的主要波形。如果匝数比n为零，即 N_2 为零，那么它就等同于传统升压转换器。主开关(Q)打开时， $i_Q(t)$ 会在 L_1 范围内随斜率 V_{IN} 而增大，从而导致能量在 L_1 中积聚。由于次级匝数 N_2 两端的电压为 nV_{IN} ，因此二极管电压 $v_D(t)$ 为 $V_O + nV_{IN}$ ，如图3(b)中所示。在Q关闭后，整个电感器 L_{eq} 两端的电压变为 $V_O - V_{IN}$ ，因此二极管电流 $i_D(t)$ 在 L_{eq} 范围内随斜率 $V_O - V_{IN}$ 而减小。由于初级匝数 N_1 两端的电压在 $N_1 + N_2$ 范围内为 $N_1(V_O - V_{IN})$ ，对于高电压转换比，在 N_2 大于 N_1 时，开关电压 $v_Q(t)$ 在 $N_1 + N_2$ 范围内为 $(N_1 V_O + N_2 V_{IN})$ ，低于 V_O 。

电压转换比可由施加在 L_2 上的电压总和乘以其在某个转换周期为零时的持续时间而获得，如下所示：

$$nV_{IN} \cdot dT_s + (V_{IN} - V_O) \frac{N_2}{N_1 + N_2} \cdot (1-d)T_s = 0$$

$$\rightarrow \frac{V_O}{V_{IN}} = \frac{1+nd}{1-d} = G \quad (2)$$

由于输出电压由等式(2)获得，因此 $I_{D,PK}$ 可用 I_{PK} 表示，如下所示：

$$I_{D,PK} = \frac{1+nd}{(1+n)^2 L_1} V_{IN} - V_{IN} (1-d)T_s = \frac{I_{PK}}{1+n} \quad (3)$$

根据等式(2)，电压转换比取决于耦合电感器的匝数比。如果匝数比为3，则电压增益在占空比为0.7时会大于10。与传统升压转换器相比，它比较大。因此，可通过调节匝数比，从低压电池产生足够的输出电压来驱动压电致动器。如图3中所示，主开关上的电压应力要比传统升压转换器的低得多。因此，可以减少开关损耗，尤其是电容放电损耗。但是，主开关的峰值电流是传统升压转换器的1+n倍，这是该拓扑的其中一个缺点。此外，二极管的电压应力也会增加。

设计考虑因素

确定匝数比和占空比

要进行控制IC的操作，电源电压 V_{CC} 应从低压电池产生，如图4所示。

主开关关闭后，耦合电感器初级端漏电感中的能量

会被转移到 V_{CC} 电容器 C_{VCC} ，假设主开关的 C_{OSS} 小于 C_{VCC} 。它与具有超大缓冲电容器 (C_{VCC}) 的 RCD 缓冲器的操作类似。获得 V_{CC} 的操作几乎与采用初级端漏电感作为升压电感器的升压操作相同。假设 V_{CC} 的升压操作为 CCM，则 V_{CC} 几乎由箝位至输入电压和初级端磁化电感电压总和的主开关漏电压确定，如下所示：

$$V_{CC} = V_{QDS} = V_{IN} + \frac{V_O - V_{IN}}{n+1} = \frac{V_O + nV_{IN}}{n+1} \quad (4)$$

因此，匝数比可由下列等式计算得出：

$$n = \frac{V_O - V_{CC}}{V_{CC} - V_{IN}} \quad (5)$$

要保证控制 IC 的正常操作，尤其是主开关的栅极驱动， V_{CC} 的最小电压应当大于 13 V。要确定匝数比，还必须考虑输入电压变化。

获得耦合电感器的匝数比后，占空比可根据下列等式 (2) 确定：

$$d = \frac{G-1}{G+n} \quad (6)$$

与传统升压转换器一样，耦合电感式升压转换器的电压转换比或电压增益也会因所采用电感中的传导损耗而受到限制。由于匝数更多，与传统升压转换器相比，耦合电感器的 ESR 更大，因此电压转换比或电压增益也更大。采用升压电感器的 ESR 进行的 CCM 或 CRM 操作，其电压转换比可按下列等式获得：

$$\frac{V_O}{V_{IN}} = \frac{1+nd}{1-d} \left(\frac{1}{1 + \frac{r_l}{R(1-d)} + \frac{\eta d(1+n)^2}{R(1-d)^2}} \right) \quad (7)$$

其中， R 为负载电阻， r_l 为初级端 ESR， r_l 为 n 与次级端 ESR r_2 之和，如图 3 所示。如等式 (7) 所示，下降系数会随着耦合电感器匝数比的增大而变得显著，从而获得高电压转换比。图 5 以图形方式显示了等式 (7)，其中以 $n=7$ 、 $R=5,500 \Omega$ 和 $r_l=1.5 \Omega$ 、 3.0Ω 以及 5.0Ω 作为示例。

与红色曲线 ($r_l=0 \Omega$) 中的理想情况相比，采用 ESR 的实际情况在占空比增大时会显示较低的电压增益。以占空比为 0.9 为例，在 $r_l=1.5 \Omega$ 时，电压增益可从 70 以上减小到 60 左右。即使占空比为 0.8，

在 $r_l=1.5 \Omega$ 时，电压增益也会减少大约 2 或 3。因此，需要检查形成耦合电感后测得的 ESR 电压增益是否足以满足预先确定的占空比的输出电压规范。如果不满足，则设计人员应通过增加耦合电感器的导线厚度减小 ESR，或用更多的裕量再次确定匝数比和占空比。

磁化电感

在 CRM 操作中，耦合电感器的磁化电感可通过电感器电流的斜率获得，如图 6 所示。在 t_{OFF} 期间，电感器电流会流过二极管，并且在一个转换周期内其平均值与规范给定的负载电流 I_{OUT} 相等。二极管电流的平均值按照下列等式计算：

$$I_{OUT} = \frac{I_{PK} \times (1-d)}{2} \quad (8)$$

因此，二极管峰值电流按下列等式表示：

$$I_{PK} = \frac{2I_{OUT}}{1-d} \quad (9)$$

根据等式 (3)，主开关的峰值电流由下列等式获得：

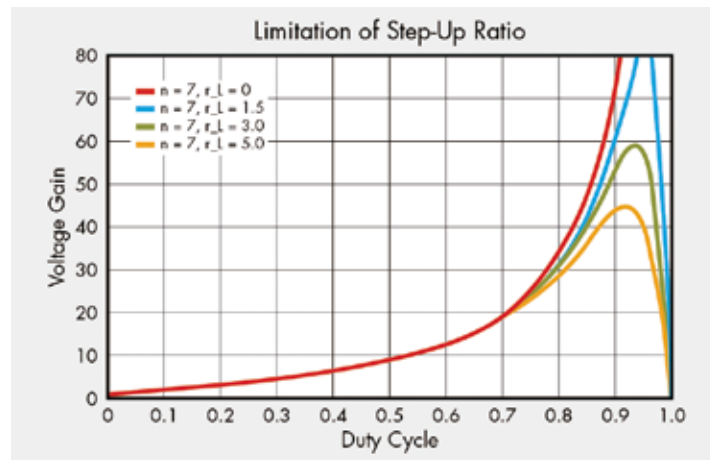


图5: 采用电感器的ESR的耦合电感式升压转换器的电压转换比

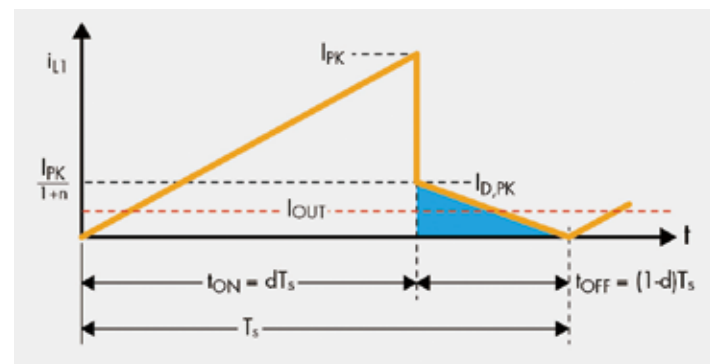


图6: 耦合电感器的电流波形

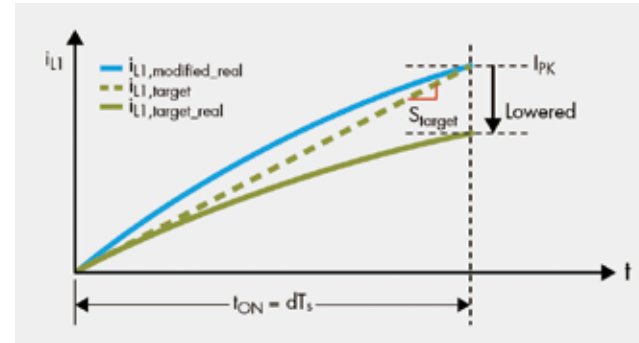


图7: 考虑ESR和Rds(on)的耦合电感器的电流波形

$$I_{PK} = \frac{2I_{OUT}}{1-d} (1+n) \quad (10)$$

根据等式 (10)，耦合电感器的初级端磁化电感如下列等式所示：

$$L_1 = \frac{V_{IN}dT_s}{I_{PK}} = \frac{V_{IN}d(1-d)T_s}{2I_{OUT}(1+n)} \quad (11)$$

要获得电感的更精确等式，必须考虑系统效率。在转换器中存在许多损耗因素，比如电感器的 ESR、MOSFET 的导通电阻、二极管的正向压降、变压器的非理想耦合等。甚至是非损耗因素的电源 V_{CC} 的能量也不包含在效率计算中。对于所有类型的损耗项，它可分成两类。第一类是耦合电感后的损耗，这是就二极管正向压降、 V_{CC} 电源以及耦合电感器的非理想耦合等功率流而言。在该情况下，应增大等式 (10) 中所需的峰值电流，这样不仅能承载输出功率而且也能承载第一个损耗项。另一方面，由于无论损耗项如何，输出负载电流都保持恒定，因此等式 (9) 中计算的二极管峰值电流不变。因此，这些与耦合电感、二极管以及 V_{CC} 电源相关的损耗因素会影响匝数比，所以等式 (10) 和 (11) 中的 I_{PK} 和 L_1 应按下列等式修改：

$$I_{PK} = \frac{2I_{OUT}}{1-d} \left(1 + \frac{n}{\eta} \right) \quad (12)$$

$$L_1 = \frac{V_{IN}dT_s}{I_{PK}} = \frac{V_{IN}d(1-d)T_s}{2I_{OUT} \left(1 + \frac{n}{\eta} \right)} \quad (13)$$

其中 η 为系统的预期效率。

第二类是耦合电感前的损耗，比如电感器的 ESR 以及 MOSFET 的 $R_{ds(on)}$ 。开关的实际峰值电流会因这些损耗而低于预期值。电感器电流增大时，ESR 和 $R_{ds(on)}$ 上的电压降也会增大。因此，施加在 L_1 上的电压会在 t_{ON} 期间随

时间而下降，从而使开关电流的斜率越来越小，如图 7 中所示。

用等式 (13) 计算得出的电感 L_1 ，预期会使峰值开关电流在 t_{ON} 期间达到 I_{PK} ，如图 7 中的虚线所示。峰值开关电流 I_{PK} 从等式 (12) 获得，它在 t_{OFF} 期间允许提供指定的负载电流。但是，由于 ESR 和 $R_{ds(on)}$ 的关系，电感器电流的斜率会随着电感器电流的增大而变小，从而使电感器的实际峰值电流低于原始目标 I_{PK} ，如图 7 中的蓝色实线所示。流经 ESR、 r_l 和 $R_{ds(on)}$ 的电感器电流的实际轨迹可由下列等式表示：

$$i_L(t) = \frac{V_{IN}}{\eta + R_{ds(on)}} \left(1 - e^{-\frac{r_l + R_{ds(on)}}{L_1} t} \right) \quad (14)$$

要获得 $t = t_{ON}$ 时所需的 I_{PK} ，可通过下列等式得出。

$$I_{PK} = \frac{V_{IN}}{\eta + R_{ds(on)}} \left(1 - e^{-\frac{r_l + R_{ds(on)}}{L_1} t_{ON}} \right) \quad (15)$$

因此，要生成图 7 中的红色实线曲线，电感按下列等式计算：

$$L_1 = - \frac{(\eta + R_{ds(on)}) \cdot t_{ON}}{\ln \left(1 - \frac{I_{PK} (\eta + R_{ds(on)})}{V_{IN}} \right)} \quad (16)$$

总之，如果考虑所有损耗项，应当首先用等式 (12) 计算所需的 I_{PK} ，然后用等式 (16) 计算电感 L_1 。另一方面，所有损耗都可忽略时，使用等式 (10) 和 (11) 已足够。

结论

本文概述了低输入电压应用的设计考虑因素。要获得更详细的设计参数，必须考虑所有损耗项并在设计等式中反映出来。采用本文中建议的等式，读者可成功设计自己的系统。

www.fairchildsemi.com.cn

为汽车电子测试插上自动化的翅膀

访北京泛华恒兴科技有限公司系统开发部经理助理、ATE方向负责人阚宏伟



作者：刘洪，PSDC

近年来，北京泛华恒兴科技有限公司（简称泛华恒兴）在汽车电子产品测试解决方案的开发和应用方面取得了长足的进展，许多汽车零部件和整车厂商采用了该公司开发的自动化生产测试系统。在公司日前举办的2013年汽车电子技术巡回研讨会上，记者采访了系统开发部经理助理、ATE方向负责人阚宏伟。

彰显“柔性测试”技术精髓

阚工介绍十多年来泛华一直在为多家汽车厂商提供测试系统，发现客户对于“测试”在整个产品研发和生产中所扮演的角色越来越清楚了，测试要求从分散性、随机性、只为满足当前任务而转向长期化、系统化。正是针对这种转变，泛华提出了“柔性测试”技术，并以其为基础逐渐打造出针对行业测试的通用平台，以通用技术平台配合大量货架产品来满足测试需求，在大幅

降低成本的同时，缩短了研发时间，能够最大限度地满足可靠性、精确性、适应性、灵活性和可扩展性。

汽车电子测试平台本身和柔性测试技术不谋而合，平台基础通过重复应用验证可确保系统的可靠性；开放构架可保证系统应用的灵活性和可扩展性，平台上承载的专业积累及货架产品可以提高其适用解决专业问题的能力，更精确地获取和分析信号。

借助“柔性测试”技术，泛华开发的针对汽车电子测试的系统集中体现了虚拟仪器技术、接口标准化与部件模块化、机电一体化、网络技术等多个方面的技术。

汽车测试的需求及挑战

阚宏伟介绍泛华利用行业经验的积累和可很好替代国外公司产品的货架产品（如故障注入、负载模块、CAN 通讯卡、电阻卡等），提高了系统的性价比；同时，Test On Demand 软件平台在汽车电子领域的深入和扩展形成了丰富的算法包，能够更好地满足汽车电子相关领域的测试要求。

以汽车传感器 EOL 测试为例，阚工分析了测试需求。目前，汽车上使用的控制系统从功能上可分为传感器单元、控制单元和执行单元部分。其中，传感器单元是汽车智能化高技术的标志，具有独特而重要的地位，其质量

的优劣直接影响汽车其它部位的有效监测和控制，从而影响汽车的整体性能。因此，汽车零部件厂商或整车厂商都需要在传感器出厂或安装到整车前用一种手段对传感器进行评价和验证。

随着汽车传感器向集成化、智能化方向发展，只进行终检测试，发现问题为时已晚，所以往往测试与生产过程交互进行。这就要求测试设备与生产线上其他设备良好衔接，同时实现设备间的信息和数据共享。

因此，汽车传感器生产测试需要的不再是几台简单的测试仪器，而是一套机电软结合的、自动化的、便于扩展、对外开放的测试设备。而正是“柔性测试”技术所倡导的，采用柔性技术设计的汽车传感器测试系统能够符合传感器终检测试的要求，并得到了实践的证明。

全面优化客户测试应用

多年的应用经验表明，根本没有一个放之四海而皆准的通用平台，泛华的 eCAR 汽车电子测试平台目前主要针对汽车控制器类的测试，包括功能验证、耐久测试，将来计划扩展为 HIL 仿测一体的解决方案。在满足这类测试时，平台采用开放式构架，有助于将来的扩展。此外，平台设计的目标是满足 80% 的复用、20% 的定制，针对特殊应用可以充分发挥泛华本地

下转 29 页

PCIM
ASIA



电力电子、智能运动

可再生能源与能源管理国际展览会与研讨会

2013 年 6 月 18-20 日 上海世博展览馆

专注电力电子上游，优化系统解决方案，全新助力智能运动、可再生能源（风能、太阳能）及电动交通等领域！



@PCIM-Asia 电力电子展

[SCAN ME]

PCIM Asia 2013 研讨会

汇集来自欧美、韩国、日本、中国香港、中国台湾及中国大陆等众多专家及学者齐聚一堂，共同阐述电力电子发展趋势

研讨会期间将评出以下 4 个奖项：

青年工程师奖、优秀论文奖、可再生能源优秀论文奖
亚洲院校优秀论文奖，丰厚的奖金、技术交流平台
敬请随时关注 www.pcim-asia.com

PCIM Asia 2013 展览会

主要技术展品

分立半导体 / 功率器件：IGBT、MOSFET、二极管 / 整流器、晶闸管、可控硅、功率模块、集成电路和光电元件等
无源器件：电容、电阻、滤波器、母线、电路保护、磁性元件、连接器、传感器、继电器等
电源管理：AC-DC、DC-DC、电源模块、UPS、线性电源、电磁感应与兼容、三相 / 单相电源滤波器等
散热管理：散热片、散热器、热管与导热材料、液冷散热、水冷却系统以及测试测量、伺服技术及软件和测试管理设备等

抢位热线：86-21-6095 6570/71 传真：86-21-6095 6574



www.pcim-asia.com



StrongIRFET™ 高稳定性、 高可靠性MOSFET

技术规格

产品编号	B _{VDS}	ID@ 25°C	R _{DS(on)} max@ Vgs = 10V	Qg@ Vgs = 10V	封装
IRFH7004TRPbF	40 V	100 A	1.4 mΩ	134 nC	PQFN 5x6
IRFH7440TRPbF	40 V	85 A	2.4 mΩ	92 nC	PQFN 5x6
IRFH7446TRPbF	40 V	85 A	3.3 mΩ	65 nC	PQFN 5x6
IRF7946TRPbF	40 V	90 A	1.4 mΩ	141 nC	DirectFET 中罐
IRFS7437TRLpBf	40 V	195 A	1.8 mΩ	150 nC	D²-Pak
IRFS7440TRLpBf	40 V	120 A	2.8 mΩ	90 nC	D²-Pak
IRFS7437TRL7PP	40 V	195 A	1.5 mΩ	150 nC	D²-Pak 7引脚
IRFR7440TRPbF	40 V	90 A	2.5 mΩ	89 nC	D-Pak
IRFB7430PbF	40 V	195 A	1.3 mΩ	300 nC	TO-220AB
IRFB7434PbF	40 V	195 A	1.6 mΩ	216 nC	TO-220AB
IRFB7437PbF	40 V	195 A	2 mΩ	150 nC	TO-220AB
IRFB7440PbF	40 V	120 A	2.5 mΩ	90 nC	TO-220AB
IRFB7446PbF	40 V	118 A	3.3 mΩ	62 nC	TO-220AB
IRFP7430PbF	40 V	195 A	1.3 mΩ	300 nC	TO-247

特性：

- 超低R_{DS(on)}
- 大电流能力
- 通过了工业认证
- 广泛的产品组合

应用：

- 电池组
- 逆变器
- UPS
- 太阳能逆变器
- DC电机
- ORing或热插拔

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

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

International
IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER