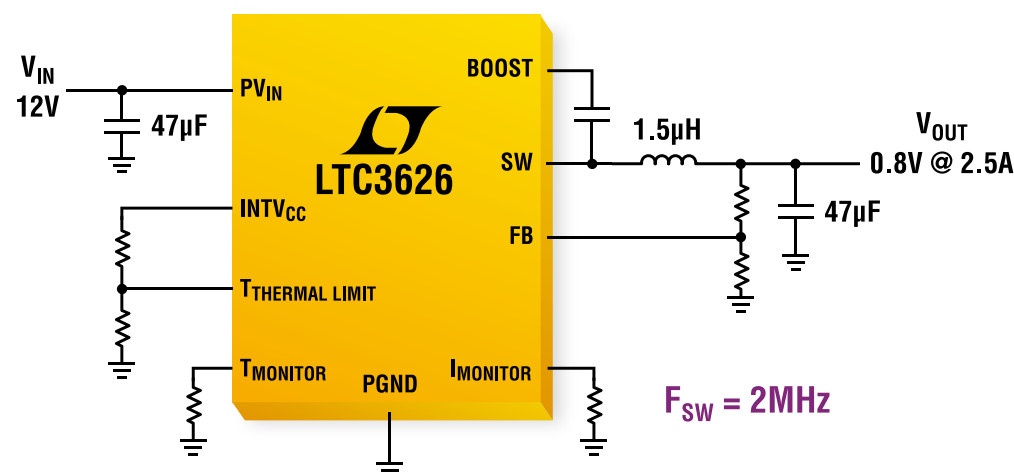


功率系统设计: 推动全球创新



20V、2.5A SWITCHER+



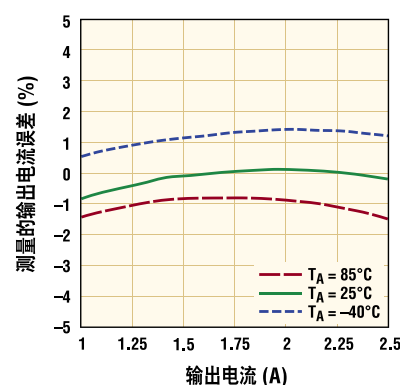
可编程输入和输出电流限制 以及利用芯片温度检测进行监视

LTC®3626 **SWITCHER+**™ 是开关电源新系列率先推出的器件，其具有可编程输入和输出电流限制、以及片内芯片温度监视和可编程热停机功能。这些特性提供了增强型系统级保护、控制和实时状态读数。而且，其独特的受控导通时间架构非常适合那些必需要求高开关频率和快速瞬态响应的高降压比应用。LTC3626 兼具高达 3MHz 的开关频率、以及小巧和紧凑的解决方案占板面积。

特点

- 2.6V 至 20V 输入电压
- 宽输出电压范围：
0.6V 至 97% V_{IN}
- 效率达 95%
- 输出电流高达 2.5A
 - 平均输入和输出电流监视 (IMON_{IN}、IMON_{OUT})
 - 可编程平均输入 / 输出电流限制
 - 芯片温度监视和可编程限制 (TSET)

输出电流监视误差



查询详情

www.linear.com.cn/product/LTC3626



www.linear.com.cn/dn511

LT、LTC、LTM、Linear Technology 和 Linear 标签是凌力尔特公司的注册商标。Switcher+ 是凌力尔特公司的商标。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) 10-5606-4000

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) 21-5169-6680 北京电话: (86) 10-5172-6678
骏龙科技 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



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

用于风力涡轮机监测的光纤实现可靠的可再生能源
作者: Teo Tichindelean, Molex 公司

6 为超大规模验证量身打造超级并行计算平台

8 德州仪器创造全新数据转换器类别

精英观点

10 嵌入式电源行业在智能电网基础设施发展中的作用
作者: Conor Quinn, 艾默生网络能源

11 市场观察
电网稳定带来了电池和电源管理市场的挑战
作者: Ryan Sanderson, IHS

设计指南

12 抽头升压转换器的建模
作者: Ray Ridley, Ridley Engineering

技术访谈

15 TI 欲设计世界 (Engineering the world)
作者: 刘洪, PSDC 主编

17 市场转向 32 位, 5V 高可靠性微控制器应运而生
作者: 刘洪, PSDC 主编

19 全新 µTrace 应对 M2M 世界挑战
作者: 刘洪, PSDC 主编

20 带智能模拟外设的 PIC24F “GC” MCU 系列
作者: 刘洪, PSDC 主编

封面故事

22 新型线性稳压器解决了老问题
作者: Bob Dobkin, 凌力尔特公司

技术特写

电路保护

26 工业设备电路保护解决方案
作者: 方艳, TE 电路保护部

能量管理

28 面向家庭自动化、能源管理、护理与安全设备的无线通信标准
作者: Steven Leussink 和 Rene Kohlmann, Dialog

功率器件与模块

30 将功率密度提升到新的水平
作者: Alexander Langenbucher, 赛米控

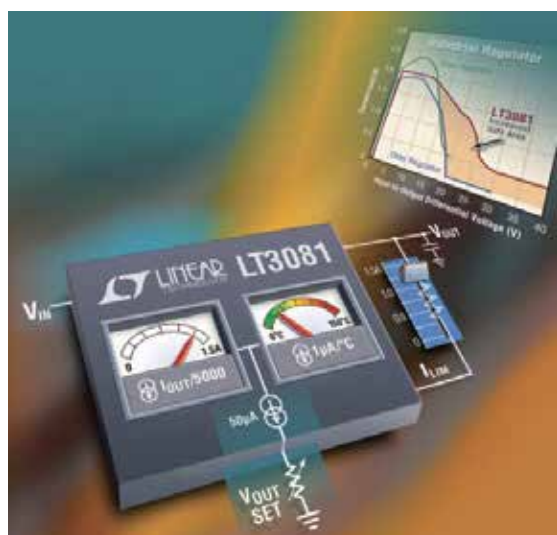
汽车电子

33 巨磁阻传感器原理及其应用
作者: 何喜富, 英飞凌科技

特别报道:

电网应用

38 再生能源应用中的 EMC
作者: 爱普科斯公司、TDK 集团成员



封面故事

新型线性稳压器解决了老问题



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

42 设计高性能和节能的 3 相无刷直流电机控制系统
作者: John T. Lee、Carlos Ribeiro 和 Miguel Mendoza, Micrel

45 满足能量收集应用的超低功率需求
作者: Bruno Damien, 安森美半导体; Andrea Colognese, Canova Tech

绿色视点
48 提升带宽, 创新功能, 打造全新消费者娱乐体验
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 9/10 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, 第五期



用创新全力演绎“模数中国”

日前, 国内领先的IC设计公司和方案提供商北京时代民芯科技有限公司(时代民芯)在京启动了第四届电子设计大赛, 同期举办了第三届电子设计大赛的颁奖庆典。

“时代民芯”杯电子设计大赛围绕“跃动中国芯”主题, 紧扣当今社会电子产业的最新领域和发展方向, 全方位展示“创新、应用”。大赛采取开放性命题原则, 留给参赛者极大的设计空间。目的是为了培养更多具有创新能力、协作精神和工程实践素质能力的专业人才, 鼓励电子工程设计人员和大学生强化开发和应用能力, 提高创新积极性, 加强实践。

“时代民芯”杯电子设计大赛从2009年举办以来, 第一届以8位MCU产品MXT8051为核, 第二届以32位SPARC V8架构MCU为核, 第三届以自主研发的北斗/GPS双模兼容拇指型接收机(MXTOS2-200)模块为核心, 三届电子设计大赛的举办, 得到了众多国内电子工程设计人员和在校大学生的热情追捧, 参赛选手来自全国各地及海外, 参赛作品涉及的领域非常广泛, 包括海洋、石油、农业、智能电网、户外救援、城市交通等领域。

据了解, 第四届“时代民芯”杯电子设计大赛以高速高精度模数转换器(ADC)、数模转换器(DAC)系列产品为核心, 全力演绎“模数中国”。本次大赛所使用的高速高精度ADC/DAC系列产品可实现快速、精确、稳定的数模信号间转换。该系列转换器产品均采用CMOS工艺制造, 具有小体积, 低功耗, 高可靠等特点, 可广泛应用在测试设备、工业控制、高速网络、通讯等领域, 大赛鼓励高速高精度ADC/DAC的独创应用。参赛者可在五款转换器产品中任选其一, 也可以使用多款产品。

时代民芯公司总经理赵元富博士认为, 中国半导体产业正处于从“中国制造”到“中国创造”, 从制造中心向创造中心转型的重要历史阶段。整个产业需要大量的具有创新精神和创新能力的工程师, 他们是中国半导体行业转型的源动力。时代民芯公司作为中国半导体产业链中的一员, 肩负着助力中国半导体行业转型, 促进行业良性发展的责任。因此, 时代民芯公司始终秉持着“用芯创造, 精芯服务”的企业文化, 以推动中国创新型人才为己任, 力求为中国半导体行业的发展贡献一份微薄的力量。时代民芯公司会一如既往地地为有志于电子信息技术的工程师提供更适合自身发展的平台, 为中国电子行业培养更多优秀的新生力量, 进而促进整个行业更好地发展。

www.mxtronics.com

刘洪
功率系统设计主编
powersdc@126.com



650V TRENCHSTOP™5

Introducing a Technology to Match Tomorrow's High Efficiency Demands



The new TRENCHSTOP™5 IGBT technology from Infineon redefines the “Best-in-Class IGBT” by providing unmatched performance in terms of efficiency. When high efficiency, lower system costs and increased reliability are demanded, TRENCHSTOP™5 is the only option. The new TRENCHSTOP™5 IGBTs deliver a dramatic reduction in switching and conduction losses – for example in application measurement 1.7% efficiency improvement – whilst also offering a 650V breakthrough voltage. Can you afford to wait for the competition to catch up?

Key features and benefits of the brand new 650V TRENCHSTOP™5 IGBT technology

- New benchmark in terms of Best-in-Class efficiency
- Lowest ever switching losses
- $V_{CE(sat)}$ more than 10% lower than previous generation
- 650V breakthrough voltage
- Temperature stable V_f value of Infineon's free-wheeling Rapid diode
- 2.5 factor lower Q_g compared to HighSpeed 3



For further information please visit our website:
www.infineon.com/trenchstop5



Watch the video!

用于风力涡轮机监测的光纤

实现可靠的可再生能源

作者: Teo Tichindelean, Molex 公司

过去五年里,在所有新增的发电量中,美国风电行业增加了35%以上,超过了核能和煤炭发电量增长的总和,使得风力发电的成长仅次于天然气开采。

风不仅已经成为非常流行的可再生能源来源,而且也是美国增长最快的能源领域之一。根据美国风能协会(American Wind Energy Association)的数据显示,美国风电行业的累积风电装机容量现在合计为51,630兆瓦,超过40,000台涡轮机在运行中(2012年9月)。在过去五年里,在所有新增的发电量中,美国风电行业增加了35%以上,超过了核能和煤炭发电量增长的总和,使得风力发电的成长仅次于天然气开采。

在美国,风电装机容量如今已达到世界风电装机容量的20%以上。对于美国制造领域来说,新兴的风电行业代表了一个重要的成长市场。超过470个生产设施正在为风力涡轮机生产零件。与航空航天和军用级产品类似,风力发电机械零件和监测系统需要正常运行并能耐受严苛的环境条件。

风能连接性设计挑战

能源行业的所有领域都竞争

激烈,而且在较低的经济利润中发展,因此减少停机时间和意外性的维护作业,能够直接转化为生产能力和获利率。风电场业主和经营者都明白经济影响和指定合适设备及稳健网络平台所带来的好处,许多风电场几乎整年每周七天、每日24小时地运行,它们多位于偏僻地区或近海地区,不仅遭受强风,也经常遭受暴雨、降雪、海水喷溅、甚至闪电状况,所有这些状况都突显出独特的工程技术设计挑战。

近海设施对风力涡轮机机械负载和设备需求不断增加,这些地区的极端天气条件、冰冻、闪电和强风速通常会超过内陆风电场。除了由于闪电导致的自然电气浪涌,风力涡轮机中的马达、电力电缆和其它电气零件也会产生高电磁干扰(electromagnetic interference, EMI)水平。而在离岸或内陆地区,当涉及到设备故障时鲜有廉价的修复服务,因此设备是否容易获得和可靠是同样重要的。



现代风力涡轮机包含了多个系统来监测和控制涡轮机叶片的位置,以便最好地适应风况,比如速度和方向。其它传感器监测涡轮机零件的状态和强度。在风力发电运行中,用于这些和其它用途的传感器特别容易受到电气噪声的干扰,会导致错误的传感器读数。

端对端光纤可靠性

在高速和高带宽数据传输和通

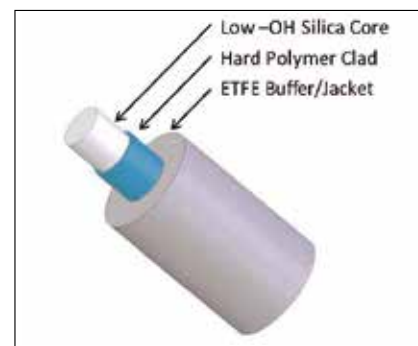


图1: 光纤结构简介 - 阶跃折射率、低-OH、合成熔融石英硅核心/硬聚合物包层、ETFE护套光纤、PolyClad 200/230光纤针对650nm和850nm传输而优化。

信应用中进行开发和验证,光纤可以克服这些常见问题,满足对实时监测速度的需求,同时提供比铜质零件更稳定的导体和更好的数据安全性。在涡轮机控制和风电场网络化的环境监测系统中,光纤一般用于风能系统的控制和通信。

高抗拉强度的光纤解决方案基本上成为了风力涡轮机和风电场的首选,因为光纤具有高电压和电流隔离电阻。牢固的光纤易于安装和维护,提供的优越性能远远超过传统铜质电缆技术。当光通过光纤传输时会损失功率,传输的距离越长,损耗越大。借着降低衰减率,建基于石英(Silica-based)的光纤便可以使传输最大化。耐用的光纤是较短距离风力涡轮发电机控制和功率变换,以及常见于风电场的冗长数据传输流量的理想选择。

用于风力应用的耐用光纤提供了尺寸控制和严格公差,可以承受极端温度、化学和辐射照射。光纤提供了用于端对端(end-to-end)解决方案的良好可裂性。与铜质零件不同,光纤提供了近乎完美的EMI抗扰能力。镀锌光纤可用于保护电气零件,防止闪电损坏或噪声和振动干扰。

典型的风力塔有100米或更高。在风电场上,采集来自多个涡轮机监测系统的数据,利用多模光纤(multimode optical fiber),例如PolyClad 200/230石英硅核心/硬聚合物包层光纤,便可进行远距离传输。PolyClad光纤可提供高抗拉强度和最小弯曲半径,实现超常的可靠性,具有易于剥离的护套,而且兼顾「压接和分裂」(crimp and cleave),确保易于安装和现场重端接。光纤被牢固的轻量电缆包住,提供了出色的抵抗和保护能力,防止严苛的环境气象条件和使用环境造成的损坏。

Polymicro Technologies

Molex子公司Polymicro Technologies是世界领先的石英毛细管和特种光纤、以及光纤零件供货商。Polymicro生产熔融石英硅核心、多模光纤、用于电力输送和中等距离通讯及工业控制。位于美国的Polymicro制造设施按照业界规则和设计标准来生产风能材料和零件,使用严格的质量控制和测试程序来满足全球各地客户营运的性能要求。Polymicro的特种光纤解决方案广泛应用于从西欧到远东的世界各地的风电场。Polymicro与母公司Molex和布线合作伙伴携手合作,提供了一个整体制造解决方案,提供初始零件设计、产品和制程开发、原型设计和批量生产。

www.molex.com

汽车电子 的卓越解决方案



TDK

具有高可靠性的
多层陶瓷电容器

电动交通用 DC/DC
转换器和充电器

稀土类磁铁和铁
氧体磁铁

用于电源线的共
模滤波器

EPCOS
爱普科斯

具有高可靠性的铝
电解电容器

静电防护用多层
压敏电阻

用于HID灯和电动
车的薄膜电容器

用于恶劣环
境下的压力传
感器

用于车规通讯系
统、遥控车门开关
和轮胎压力监控的
声表面波(SAW)元件

客户定制的负
温度系数温度传
感器

TDK EPCOS
爱普科斯

用于CAN bus和
FlexRay的共模扼
流圈

耐150°C高温的表
面贴装(SMT)功率
电感器

为超大规模验证量身打造超级并行计算平台

Cadence在Cadence CDNLive! 上发布最新产品Palladium XP II

Cadence公司日前在北京举办一年一度的电子设计技术盛会——CDNLive!用户大会。会议上，Cadence的技术用户、开发者与业界专家齐聚一堂，分享了Cadence针对重要设计与验证问题的解决经验，Cadence展示了在先进芯片、SoC和系统领域开发的最新技术，还将在会议期间隆重推出最新产品Palladium XP II。

Cadence全球销售兼系统与验证部门资深副总裁黄小立介绍新近推出的Palladium XP II时表示，Palladium XP II验证平台使得验证效率提高了两倍，芯片上市时间可缩短四个月；系统开发增强套件提高了60倍嵌入式OS验证的交付速度，并且使软/硬件联合验证的性能提高了10倍。他还在用户大会上介绍了Cadence在全球和中国市场的最新进展、发展战略和未来规划，并就业界热点话题进行了深入探讨。

今年适逢Cadence创立届满25周年，Cadence还邀请了业界全球电子产业深具影响力的领导厂商进行专题演讲，包括台积电、中芯国际及联发科技。

超大规模验证并行计算平台

为了进一步缩短半导体和系统制造商的产品上市时间，Cadence推出了Palladium® XP II验证计算平台，作为系统开发增强套件的一部分，它可显著加快硬件和软件联合验证的时间。Palladium XP II平台是屡获殊荣的Palladium XP仿真系统的更新产品，最多可以将验证性能再提高50%，更将其业界领先的容量扩展至23亿门。通过降低功耗并提高容量，客户现在可以在更小的系统配置上运行更多的测试，从而降低总体拥有成本。Cadence同时宣布增加八个新型移动和消费电子产品协议用于支持硬件加速器。

黄小立表示，随着对更早、更快速和更准确的软/硬件联合验证需求的不断增加，Cadence围绕Palladium XP扩展了其系统开发套件的功能。这些功能包括：结合了Cadence®虚拟系统平台和Palladium XP硬件加速系统

的混合技术，最多可以为嵌入式OS验证提供高达60倍的性能加速，并且使软/硬件联合验证的性能提高10倍。为系统环境的高级虚拟化提供的嵌入式测试台，提供用户可以在流片之前验证外设软件驱动程序，加快芯片出厂后的四通验证和收敛速度。

Palladium XP II平台也赢得了业界的广泛好评。GSEDA首席分析师Gary Smith说：“在对2012年基于事务处理的加速市场所作的最新分析更新中显示，Cadence继续在中保持领先。Palladium XP II平台最新升级的硬件功能和其他高级使用模型使Cadence能够完善地解决用户面对的不断增加的验证挑战。”

Palladium的客户反馈也非常好。NVIDIA工程设计总监Narendra Konda说：“通过Cadence Palladium XP虚拟系统平台混合解决方案，我们实现了比纯粹的硬件仿真高达60倍的OS构建速度，同时比真正设计上执行的OS上层生产和测试软件的性能提高了10倍。这种新型使用模型显著加快了NVIDIA的系统软件验证周期，并确保了更加平顺的基于芯片的系统构建。”

博通公司移动平台解决方案部IC工程总监Vahid Ordoubadian表示：“通过Palladium仿真器及其内嵌式测试平台的使用模式，将外围设备模型连接到SoC作为完全可综合的嵌入式测试平台的一部分，我们可以在流片前发现关键问题并成功解决。因此，我们积累了丰富的全新SoC架构经验，可在一天内快速完成构建工作并开始进行初步测试。”

Zenverge工程设计执行副总裁Kent Goodin说：“与SoC一起提供生产级软件的能力对于实现我们的上市时间目标非常关键，因为只有软件就绪后我们才能产生收入。Palladium XP II平台使我们的软件团队能够在IC发布和原型机可用之前就开发产品级的软件代码。这使Zenverge能够至少提前六个月与客户合作。而如果没有基于Palladium XP II平台的仿真解决方案的话，这是没有办法达到的。”

用创新帮助客户面对挑战

CDNLive用户大会集聚了中国产业链高阶主管、Cadence的技术使用者、开发者与业界专家，分享重要设计与验证问题的解决经验，并为实现高阶芯片、SoC和系统、IP及工具的新技术发现新技术。

黄小立介绍说，Cadence公司一直致力于全球电子设计技术创新，并在创建当今集成电路和电子产品中发挥着核心作用。其客户采用Cadence的软件、硬件、IP、设计服务，设计和验证用于消费电子、网络和通信设备以及计算机系统上的尖端半导体器件。为获得成功，新设计必须在系统层面及片上系统（SoC）和硅层面进行优化。Cadence是唯一一家融合了业界构想、有着全面的产品阵容以及高端技术优势，能够全面解决这些问题的公司。

他认为，两大挑战推动着电子设计的发展：不断提高的硅容量和越来越高的复杂性。虽然传统的生产方法正在达到基本物理极限，随着新晶体管结构的开发，不同封装中的单个硅片，变成单独封装中层叠的晶片互联，硅容量也将会继续提高。

与此同时，由于各设计领域的融合，以及消费者对高性能产品的需要，设计正变得更复杂。现代电子设备支持高速通信、大数据量处理与芯片中快速的交互作用，这需要混合信号（模拟/数字）、低功耗与高级节点设计技术。在很多情况下，产品的硬件功能并非主要差异所在。当今产品主要是在应用方面进行竞争，也就是在硬件上运行的软件，不管是手机上运行的游戏还是网络路由器上运作的协议。

今天，Cadence正服务于产值达2万亿美元的全球电子市场，其中包括产值超过3000亿美元的半导体市场。公司的主要垂直市场领域包括：有线与无线通信；工业、医疗与汽车电子；计算机与消费电子，如多媒体和个人娱乐设备。这些领域占全球电子设备营收和半导体营收的90%以上。其主要横向市场领域是系统公司、半导体公司和硅供应商（ASIC供应商、集成电路代工厂和FPGA公司）。我们相信，作为这些领域里的EDA解决方案领先供应商，Cadence将在对业界趋势和客户需求的认识基础上，通过自己的努力帮助客户应对各种前所未有的挑战，走向成功。

www.cadence.com

提高驱动效率？

当然可以。



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

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

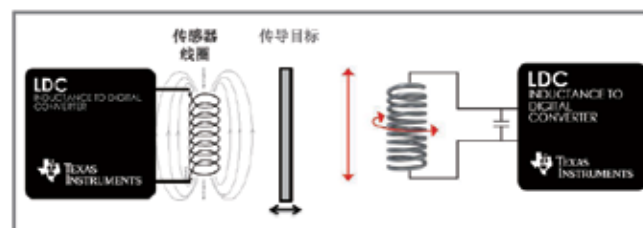
Power and productivity
for a better world™



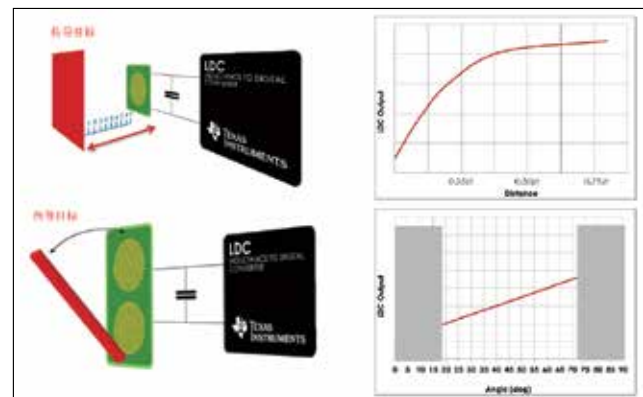
德州仪器创造全新数据转换器类别

带来的位置及运动传感革新

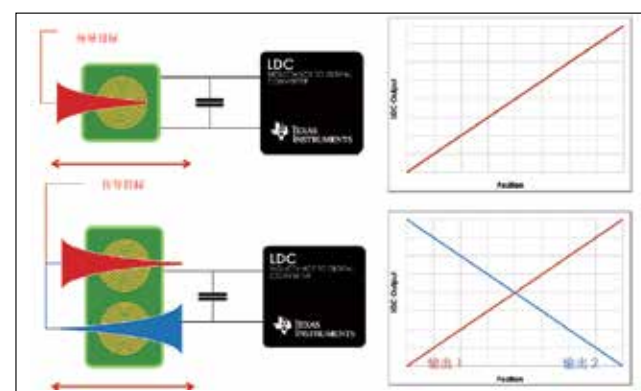
日前，德州仪器 (TI) 宣布推出业界首款电感数字转换器 (LDC)，该全新数据转换器类别可将线圈及弹簧用作电感传感器，与现有传感解决方案相比，可在更低系统成本下实现更高分辨率、可靠性及灵活性。德州仪器 (TI) 传感器信号路径产品线经理 Jon Baldwin 解释说，电感传感是一项非接触传感技术，不仅可用来测量位置、运动以及金属或导体目标的构成，而且还可用来检测弹簧的压缩、扩张与扭曲度。



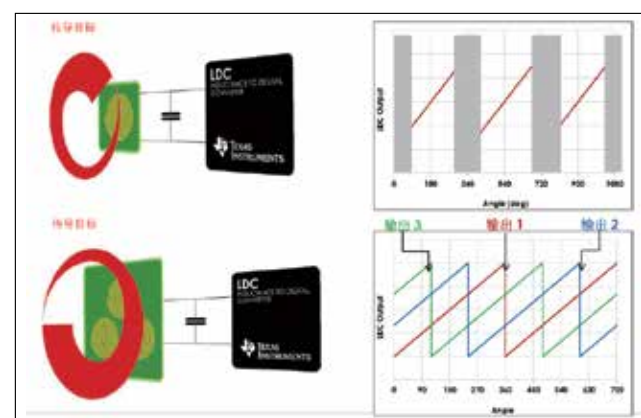
LDC电感传感原理



具有突破性革新的轴向传感



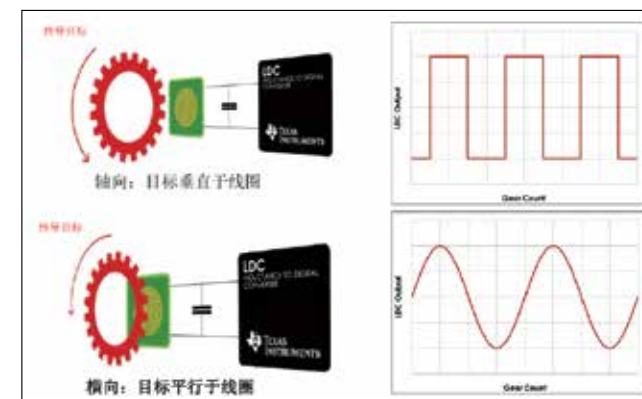
具有突破性革新的横向传感



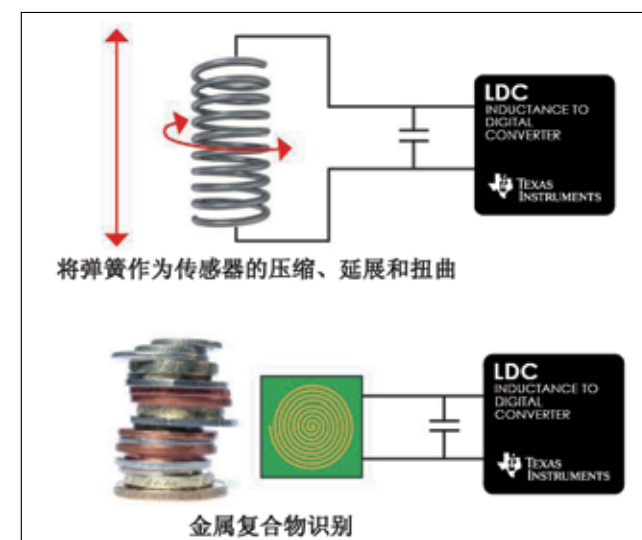
具有突破性革新的旋转传感

感传感技术需求越来越多

他介绍说，感传感技术应用范围从简单的按钮、按钮及开关到高分辨率心率监视器、涡轮流量计以及高速电机 / 齿轮控制器，无所不包。由于其广泛的用途，



具有突破性革新的事件计数



具有突破性革新的弹簧及金属传感



LDC1000EVM 助力设计探索

LDC 可用于众多不同市场，包括汽车、大型家用电器、消费类电子产品、移动设备、计算、工业以及医疗等。目前，各行各业对传感器的需求越来越多，需要满足恶劣环境、防污染、更低成本与研发、改善现有功能和全新传感功能，还有绿色环保解决方案等方面的要求。而现有传感技术各有千秋，也各有缺憾，例如，OHMIC（开关）恶劣环境下不可靠；FSR（压力）分辨率有限，不

适合遥感；超声波不适合短距离传感；电容式高灵敏度，选择性差；HALL 需要磁体和校准；光学恶劣环境下不可靠。德州仪器推出的业界首款电感数字转换器 (LDC) 是一种全新数据转换器类型，可以彻底改变位置及动作传感应用。它具有更好的性能、更高的可靠性、更高的灵活性、更低的系统成本、更低的系统功耗和无限应用可能。

LDC 技术优势尽显

Jon Baldwin 表示，LDC 技术的主要优势体现在以下几个方面：更高的分辨率，可通过 16 位共振阻抗及 24 位电感值，在位置传感应用中实现亚微米级分辨率；更高的可靠性，提供非接触传感技术避免受油污尘土等非导电污染物的影响，可延长设备使用寿命；更高的灵活性，允许传感器远离电子产品安放，处于 PCB 无法安放的位置；更低的系统成本，采用低成本传感器及传导目标，无需磁体；无限可能性，支持压缩的金属薄片或导电油墨目标，可为创造性创新系统设计带来无限可能；更低的系统功耗，标准工作时功耗不足 8.5mW，待机模式下功耗不足 1.25mW。这些优势使 LDC 可以广泛应用于工业、汽车、消费类产品、医疗、计算与移动设备和通信等领域。

他指出，LDC 技术可帮助工程师采用现已提供的低成本 PCB 线迹或金属弹簧创建传感器。LDC 可针对任何金属或包括人体在内的任何导体实现高分辨率传感。LDC 可为系统设计人员提供一款全新平台，帮助他们针对高难度系统问题开发突破性解决方案。德州仪器非常期待看到各种新产品的推出。

以下是 LDC 实现电感传感的原理和几种传感方式。LDC1000 采用 16 引脚、4 毫米 × 5 毫米 SON 封装。汽车质量级版本将于 2014 年上半年提供。

丰富的开发支持

德州仪器为 LDC 的应用提供了各种工具与支持，包含 MSP430F5528 微处理器 (MCU) 在内的 LDC1000EVM 可用来评估该器件。系统设计人员可采用 TI 最新 WEBENCH® 电感传感设计工具创建定制传感器线圈，在几秒钟内完成 LCD 配置。在线工具可根据线圈特性、应用要求以及系统性能需求，简化传感器线圈设计工艺，为 LDC 提供配置设置。该优化型设计可轻松导入各种普及型 CAD 项目，将传感器线圈快速并入整体系统设计。

www.ti.com.cn

嵌入式电源行业在智能电网基础设施发展中的作用

可再生能源发电的能源储存和管理是一个新兴的市场



作者：Conor Quinn，艾默生网络能源

在定义传统电源行业在新兴“智能电网”基础设施扮演的角色时，我不认为我是独自在苦苦挣扎。这并不意味着电源行业没有为智能电网做出贡献，但是，其术语和概念过于宽泛，扩展到了没有增值意义的地步。

我最近参加了一个由电源制造商协会（PSMA）及电力科学研究院（EPRI）共同举办的智能电网研讨会。这是一个聪明的研讨会主题。它是在问：“你比智能电网更聪明？”

我想要传递的消息有两个方面。第一个是关于目前电源技术的进步水平中，在最近几年它提前了多远——它们已经够聪明了，它们已经可以在其环境中与其他设备和系统进行通信；而且，与前几年的性能水平相比，它们已经节约了能量。第二个消息是，对我（我相信还有许多业内人士）很不明显，是否对电源行业有额外的期望和推进智能电网目标应该做的事。

考虑一下今天现代化的通讯或计算设备使用的电源，并与五到十年前进行比较。从能源效率的角度来看，损耗已经减少了三倍，即在产生约百分之三十的浪费能量或热量的同时，可以产生与先前相同的功率。如果智能目标的目的之一是通过减少功耗来减轻对现代电网的压力，那么我们的行业已经作出了巨大贡献。

但是，现代电源在许多方面勉强类似于它的前辈。它可监测和报告线路状态、能耗、温度效应和负载条件。它可调整其热环境，能独立响应系统需要；还可以修改其自己的内部操作模式，根据外部系统的条件最大限度地提高效率。简单地说，它是“智能的”。

所以，在范围如此广阔的一个领域，未来的期望是什么？将来它是否有大的变化，或者它是否可以在特定应用中实现这些基础上的技术发展，它们的使用是否简单？效率将继续逐步增加，但成本仍然是一个约束。同样，报告的准确性可能会继续改善，但同样是在成本的约束范围内。

也许最大的变化将是电源与设备和电网相关的通信和网络方法的整合？不管它可能是或不是——承上启下的智能电网、物联网和电源行业——都不会很无聊！

www.emersonnetworkpower.com

电网稳定带来了电池和电源管理市场的挑战

可再生能源发电的能源储存和管理是一个新兴的市场



作者：Ryan Sanderson，IHS

在过去的十年里，人口不断增长，而技术和通信的进步已经使发电、配电、控制和存储的需求不断增加。为了满足全球的需求，电站的数量迅速增加，为连接到电网提供了电力。近年来，世界各地的许多地区都投资于可再生能源，以减少化石燃料产生的有关能量对环境的影响。这这已经在许多相关市场带来了新的机遇和挑战。

电池已经在能源和基础设施方面使用了许多年。它们可以提供备用电源，也可用于调节功率波动、安全地减缓/启动涡轮机，并协助电网的稳定性。用在可再生能源发电、存储和管理的电池是一个新兴市场，对越来越多的送入电网的电力带来了挑战。

来自IHS的全球固定电池市场的最新分析显示，预计在能源和基础设施领域将出现爆炸式增长，这主要是由于对可再生能源的电池和存储的需求，2012至2017年预测拉动增长为63亿美元。预测将为电池封装商和电池、电源管理解决方案供应商，以及电池制造商带来很多机会。据预测这些机会不会只是局限在可再生能源存储解决方案领域。

传统的发电、开关设备和控制中使用固定电池的市场预计也将迅速增长，从2012年的5.2亿美元到2017年的8亿美元。2012年超过90%的市场份额是铅酸电池，剩下大多数由镍镉电池占有。2017年，铅酸电池的总市场份额预计略有减少，占80%的市场份额。这主要是由于预测锂离子电池在这一领域的需求迅速增加。

由于直接送入主电网的可再生能源装置数量的迅速增加，这种产生电网不稳定的担忧推动了用来调节能源发电过程中的波动和尖峰的固定电池市场。虽然预计其用于此目的的VRLA密封式铅酸电池是合适的，将会强劲增长，但锂离子电池快速充电后迅速放电，并能够在其整个生命周期实现更多的充电/放电周期的能力，使它们成为了有吸引力的解决方案。这推动了用于在传统电厂的电网稳定市场的锂离子电池出现强劲增长，预计将从2012年的20万美元增长到2017年的9400万美元。

www.ihs.com

全新设计

PSD

功率系统设计：推动全球创新

North America · Europe · China

www.powersystemsdesignchina.com

抽头升压转换器的建模

古朴典雅的PWM开关模型可以识别更复杂的电路



作者：Ray Ridley, Ridley Engineering

诚如本系列的最后一篇文章[1]所述, Vatche Vorperian博士于1986年开发了PWM开关模型, 取代了所需的状态空间平均, 并大大简化了分析过程。这是一个非常优雅和直观的建模方法, 在该领域的新学生很容易掌握。

图1示出了Vorperian博士确定的PWM开关。一旦在电源电路中发现这种结构的开关和二极管, 它可取代三个等效电路中的一个, 这取决于必须要做的

分析是什么样的。

用红色标出的等效电路是非线性PWM开关模型。如果需要的话, 这可以用于DC和AC分析中的Spice。也可以用非线性模型来产生工作在一个大范围条件下的开关模式放大器和其它电路的失真特性。然而, 如果你试图到达完全了解电路的符号结果, 其非线性特性使得它不适合手工分析。

抽头升压转换器

要执行PWM转换器电路分析, 关键是要找到图1中所示的开关和二极管电路结构。然而, 在某些PWM电路中, 它没有出现在原始电路图中。在前面的文章中, 我们展示

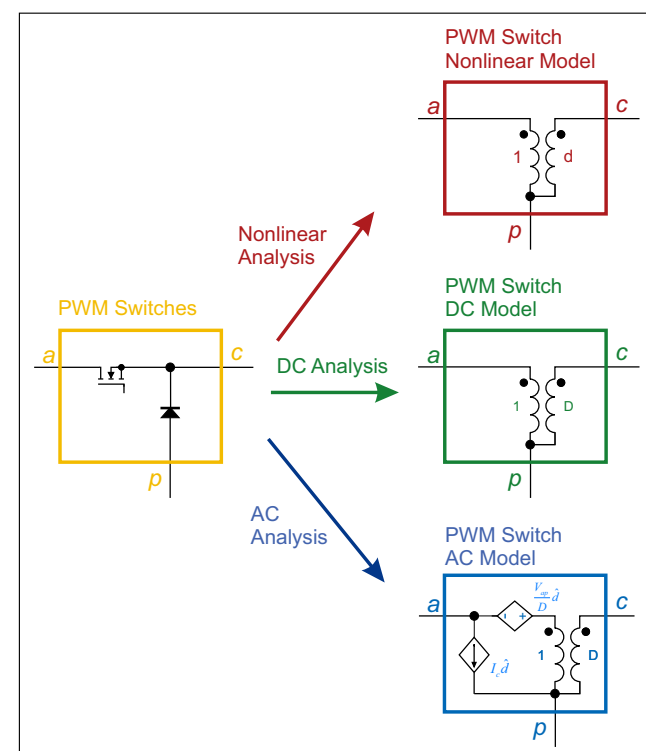


图1: 用于不同类型分析的PWM开关和3个等效电路

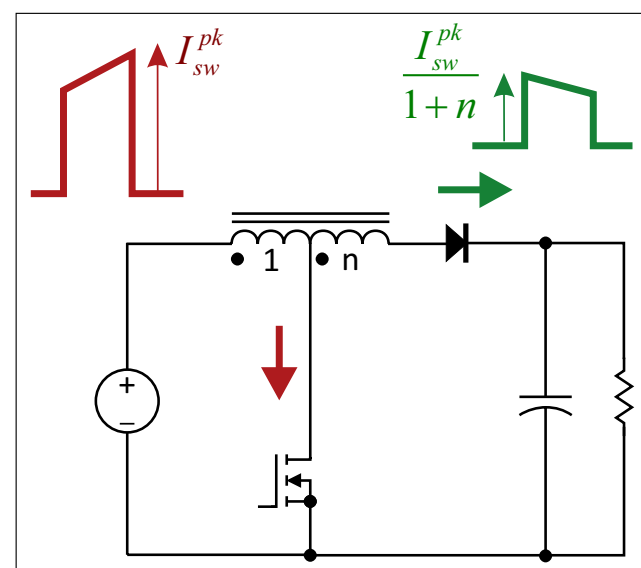


图2: 抽头升压拓扑。该电路可能对大的升压比有用, 但没有原电路中的开关和二极管连接。

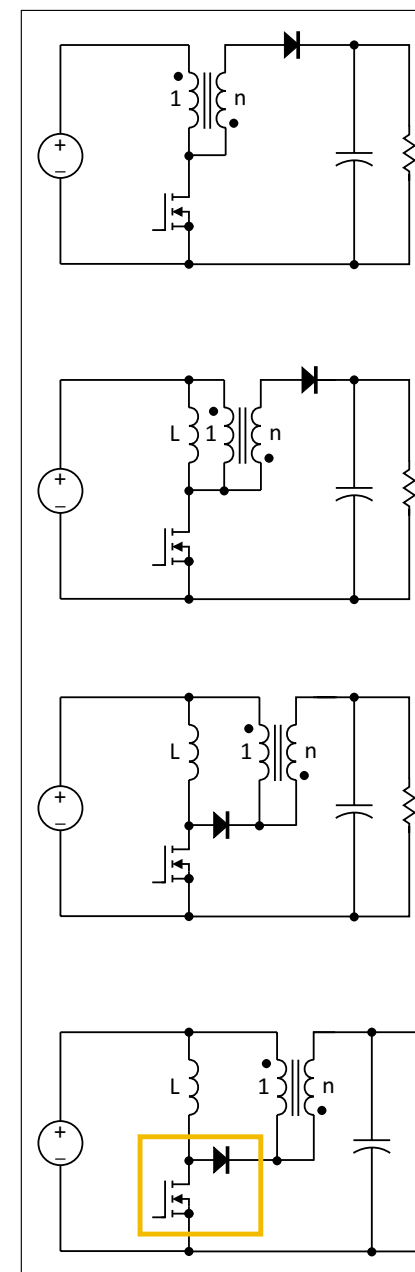


图3: 重排的抽头升压电路揭示了PWM开关结构, 可使用Vorperian的开关模式来分析。

了在隔离拓扑结构如何发现它的一个简单过程[2]。它展示了如何可以发现Sepic转换器的方法。

图2显示了另一个有趣的拓扑结构——抽头升压转换器。功率FET连接到电感器的一个中间绕组, 如图所示, 二极管被连接到绕组的尾部。

如果电路操作需要一个大升压比, 该电路是有用的。

当FET导通时, 电感器小于所连接的完整匝数, 而电流以红色结果显示。当FET关断时, 现在电感器有与二极管串联的完整匝数。相对于FET电流减小了 $1/(1+n)$, 二极管波形显示为绿色。

图3示出了发现PWM开关模型所需的电路操作序列。在顶部电路, 没有连接被改变, 但电感被重绘为1:n比的变压器。这不是一个理想的变压器, 但它有一个有限的磁化电感值, 可定义储能电感值。(这类似于总是决定反激式转换器的组件: 变压器被明确示出, 但磁化电感值是一个关键设计元素。)

电感器本身明确示出了在第二个电路中是与变压器并联的, 看到的是使用左手匝数得到的值。现在1:n变压器是具有无限值的磁化电感的理想选择。

用一个理想的变压器, 次级侧连接的二极管现在可以被移动到初级。方向对确定其正确的电路操作很重要。在原电路中, 二极管只允许电流流入到次级绕组的点。当二极管移到初级时, 它可以只允许电流流出图3所示的第三个电路的点。现在PWM开关安排很清楚了, 它位于图3第四个电路的金色框中。

抽头升压转换器的DC分析

现在已确定了开关模型, 它对分析电路是一个简单的事情。图4以绿色示出了取代开关二极管组合的DC开关模型, 我们使用这个等效电路来发现抽头升压电路的DC转换比率。

请注意, DC模型的1:D变压器

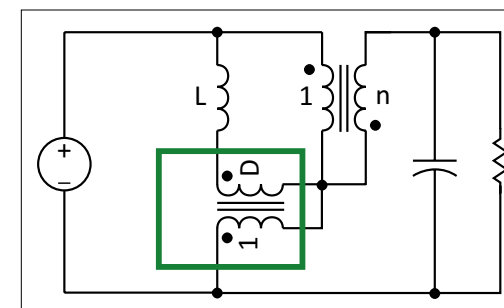


图4: 为了求解电路的DC增益, DC开关模型可代替原来的开关元件。

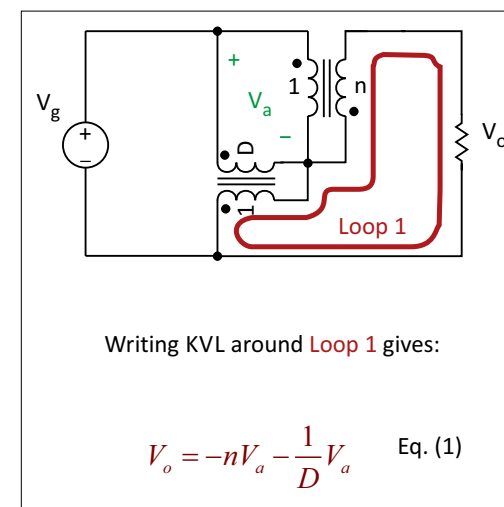


图5: 应用抽头升压电路第一回路的周围的KVL求解DC增益。

没有以允许简单检电路来发现增益的方式进行连接。求解电路的DC增益是应用基尔霍夫电压定律的一种练习。图5所示确定了电路的两个电压回路。

首先, 我们如绿色所示在两个电路变压器两端的电压指定一个值 V_a 。然后, 以红色在环路周围移动, 图5中方程(1)给出了输出电压和 V_a 之间的关系。

在图6所示的第二个环路中, 使我们能够根据输入电压 V_g 求解 V_a 。此方程中代入第一个方程给出了抽头升压电路的增益, 所述的等式[3]以绿色表示。

请注意, 有两个项组成了抽头升压转换器的增益。第二项以蓝色显示在等式[3]中, 与一个正常升压转换

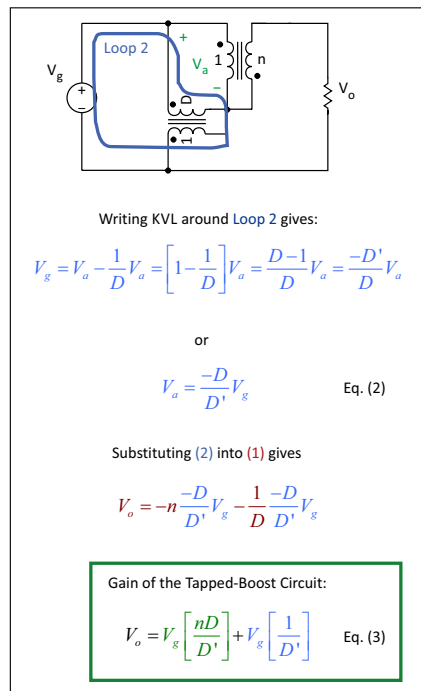


图6: 应用抽头升压电路第二个环路周围的KVL求解DC增益。绿色显示的第一项与反激式转换器的增益是相同的，

但没有任何反转。如果次级匝数比是零，像预期的那样，我们只是得到一个普通的升压转换器。

在50%占空比条件下的一个匝数比，该电路的增益为3，而不是通常为2的增益，将得到的只是一个升压转换器。这表明这种拓扑结构的优点是增加了增益。然而，它并不免费，它会有变压器隔离电路的所有问题。两个绕组之间最显著漏感的影响会导致功率FET的电压尖峰。

总结

我们描述了如何发现抽头升压电路中的PWM开关模型，它可以让我们轻松发现DC电路的增益，这已被证明。如果我们代替ac电路模型，ac分析也很简单。

抽头电感电路通常建议作为有趣的功率转换问题的解决方案。如果我们要达到大降压比，抽头降压是非常有用的。对于所有这些类型的转换器，

通常是简单操作一个电路，以找到开关模式。这些天许多设计师在练习分析这种电路，它是一个有用的技能。

www.ridleyengineering.com

参考文献

- [1] PWM Switch Model Review, Article [69], <http://www.ridleyengineering.com/design-center.html>
- [2] Analyzing the Sepic Converter, Article [02], <http://www.ridleyengineering.com/design-center.html>
- [3] Power Supply Laboratory Workshop, <http://www.ridleyengineering.com/workshops.html>
- [4] To learn how to make control measurements, please visit <http://www.ridleyengineering.com/analyzer.html>
- [5] Join our LinkedIn group titled "Power Supply Design Center". Noncommercial site with over 2300 helpful members with lots of experience.

TI欲设计世界 (Engineering the world)



作者：刘洪，PSDC 主编

德州仪器高级副总裁、模拟业务部总经理Brian Crutcher畅谈模拟业务及其规划愿景



作为全球领先半导体厂商的德州仪器(TI)，凭借生产经验的完整性及卓越进取精神，在模拟领域

始终保持领先优势，开拓出广泛的产品线，为客户提供最佳服务，与其共同茁壮成长。TI也一直高度重视中国市场。前不久，德州仪器高级副总裁、模拟业务部总经理Brian Crutcher先生来华，协同TI工程师团队，与媒体朋友交流了TI的模拟业务以及在工业电子领域的未来愿景。

亿美元，为此TI在该地区建立了5个研发中心；模拟也是一个支离破碎的市场，有超过200家模拟供应商，31家占据了80%的市场；在所有电子器件中，TI有超过10万个客户，强势地位明显，有与客户共同成长的巨大空间，未来TI将扩大在汽车和工业市场的创新和投资。

丰富模拟产品适合各种应用

Brian Crutcher介绍说，TI一直致力于工业市场，在工业领域首屈一指，收入为22亿美元。他认为，工业领域要求包括长产品生命周期、耐恶劣环境、提高安全性，以及更高的密度的功能和产品。TI可以提供多源制造带来的供应的连续性；增强的可靠性来自于扩展温度范围及高电压、保护功能；符合IEC61508和SIL（安全完整性等级）认证的解决方案；增强的集成和先进的封装选项。所涉及的产品包括：电机驱动器、照明及标牌、自动化、智能电网、视频安全和医疗。

Brian Crutcher说，TI可以为各种应用提供合适的解决方案，有超过7万种可订购器件的广泛模拟组合，能让设计变得更容易，这主要得益于WEBENCH工具、参考设计、支持和培训。这将实现让世界更智能、更

健康、更环保、更安全、更有趣的产品。

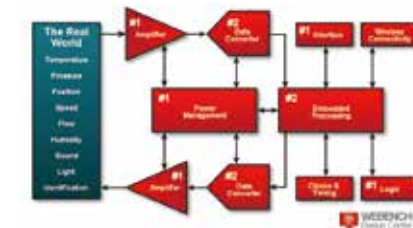
他列举了几个解决方案，无独有偶，它们都与节省能源有关。一个是更聪明的智能计量解决方案。三相1.0和0.5级智能电子计量解决方案可最大限度地减少功耗，同时提供精确的率测量的高线性度。

另一个系统实例是工业电机驱动器，是一个典型工业驱动系统。Brian Crutcher认为，通用电机对推动节约能源有巨大机会。2017年市场将超过4000万台，TI可以满足典型工业驱动的大部分需求。

还有一个应用安全认证，因为安全关键系统无处不在，系统需要管理危险故障，而且元件及系统需要安全认证就绪。TI的SAFETI™解决方案可以加速安全认证。

卓越的技术支持

TI提供完整的设计支持，包括设计工具，快速、易于使用的设计工具



TI能够提供的解决方案

采用贴片式设计，电流处理能力更强的功率电感器

TDK株式会社近期推出了最新的EPCOS（爱普科斯）B82476B1*M100系列的SMT功率电感器，其电流处理能力比旧型号提高10%。改进后的产品性能更加可靠，额定电流为0.33 A至7.5 A，电感范围为1.0 μH至1000 μH，典型直流电阻为6.0 mΩ至1.95 Ω。

该功率电感器符合AEC-Q200标准，适合工作温度范围-55℃至+150℃，因此满足汽车电子应用的苛刻要求。这类非屏蔽式元件带有基板，增强机械稳定性。产品封装尺寸为12.95 mm x 9.40 mm，插入高度为5.08 mm，符合RoHS标准并满足

JEDEC J-STD020D的无铅焊接要求。这些大功率电感器的主要用途包括汽车电子应用中的直流-直流转换器以及要求较高的工业电子产品应用中的开关电源(SMPS)。

主要应用：汽车电子应用中的直流-直流转换器；对温度范围和稳定性要求较高的开关电源。

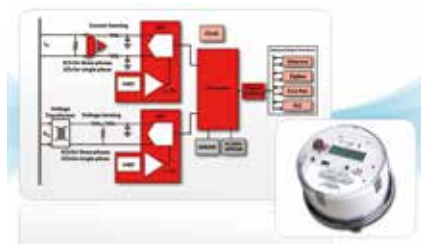
主要特点和效益：电流处理能力比旧型号提高10%；额定电流高达7.5 A；宽工作温度范围：-55℃至+150℃；符合AEC-Q200标准；符合RoHS标准并满足JEDEC J-STD020D的无铅焊接要求；宽电感范围1.0 μH

至1000 μH。



主要数据

系列	额定电流[A]	电感[μH]
B82476B1*M100	0.33 至 7.5	1.0 至 1000
直流电阻 (典型) [Ω]		工作温度[℃]
0.006 至 1.95		-55 至 +150



智能计量解决方案

WEBENCH®, 适用于电源、照明、传感器；还有TINA-TI™ 电路仿真器、可下载模型TINA Spice、IBIS等；以及带工具、图形用户界面和软件代码的评估板（EVM）。

参考设计包括PowerLab™、行业最完整设计的TI精密设计库，有精密设计作者支持的业界最广泛的模拟在线社区。TI的支持和培训包括本地销售、FAE和分销合作伙伴；专家在线社区支持、视频和博客；基于Web的培训和技术实践培训课程。

Brian Crutcher特别介绍了销售/

应用队伍支持优势。更多销售和应用工程师可以拜访更多的客户，并将资源集中在中国；凭借最全面的产品、解决方案和工具，TI成为了唯一定位于解决客户整个系统问题的供应商。

继续模拟领域的投资

Brian Crutcher表示，TI 2012年已将15%的收入投入研发。2012年推出了约600个新的模拟产品；利用创新提供完整的解决方案，解决客户的问题；投资的重点在工业、汽车和低功耗消费解决方案。

谈到未来规划，Brian Crutcher称将集中于几个方面：更加注重以更小的封装选择提供高层次的效果，集成解决方案专注于减少电路板空间，同时提高性能；提高制造能力，在过去的4年中开设了4个新的工厂；2011年9月收购了美国国家半导体；制造规模将使模拟收入翻番；实现突破性技

术，超过75种不同的专有工艺技术、Kilby实验室旨在开发针对下一代产品的最佳IP和技术。

长期的中国制造承诺

Brian Crutcher在谈到中国市场时说，2013年6月7日TI宣布了长期中国战略，在成都的生产设施建立新的组装/测试业务，并扩展现有的晶圆制造工厂；在未来15年投资总额可能高达16.9亿美元。

他最后总结道，利用TI模拟方案客户可以做到更多；产品组合的广度和深度可让每个系统使用更多的TI芯片；TI的解决方案、参考设计的应用洞察力有助于简化设计过程；辅以全球和本地支持和工具，加上制造和技术优势，有利于推动创新和供应连续性，客户可以更快地交付更好的产品。

www.ti.com.cn

市场转向 32 位，5V 高可靠性微控制器应运而生



作者：刘洪，PSDC 主编

飞思卡尔高级副总裁兼微控制器部门总经理Geoff Lees前瞻趋势并发布全新产品



飞思卡尔半导体日前推出业界首款基于ARM® Cortex-M0+处理器的5V 32位微控制器。全新Kinetis E系列微控制器具有强大的系统电磁抗噪能力（过去只有8位和16位MCU具有这种能力），适用于白色家电和工业应用，同时提供高效率和最佳代码密度。飞思卡尔高级副总裁兼微控制器部门总经理Geoff Lees介绍了微控制器趋势并发布了这款全新产品。

应对市场趋势和挑战

过去两年，很多应用开始从8位微控制器转向了32位，8位市场不断萎缩，销售量和出货量都在下滑。飞思卡尔在3年前就预见到了这一趋势，做到了有备而来。在回答飞思卡尔8位微控制器的下降是否会影响业绩时，Geoff Lees表示，虽然飞思卡尔的8位微控制器也出现了下降，但下降速度低于市场平均水平，而公司32位的增长速度却高于市场平均水平。

他指出，可靠性、安全性和移植性是从8位微控制器转向32位过程中面临的几大挑战。一些系统的微控制器接近高电噪声环境时会出现损坏，因此需要可靠性；设计人员需要降低受ESD/EFT引发的故障影响的可能性，同时需要符合IEC 61000-4-2和61000-4-4标准，带来了安全性需求；从8位/16位微控制器到32位的迁移正在兴起，使用32位微控制器可以大幅提高性能，需要一种全新的产品。

在恶劣电磁环境中实现高性能

飞思卡尔推出的全新工业级32位5V Kinetis E系列微控制器面向家用电器和其他要求严苛的应用，既可以实现高性能，又得到了Freedom开发平台和广泛的支持生态合作体系为其提供支持，实现快速开发。Kinetis E系列产品是洗碗机、冰箱、家庭和楼宇控制系统、电机控制风机、工业转换器以及通常在高噪

声环境中运行的其他设备等应用的理想选择。利用这些器件的耐用设计和32位处理能力，系统设计人员可以只采用一个器件，而不是以前所需的多个微控制器。此外，大间距封装选件和高静电放电保护性能支持单层板设计，减少其他电路保护组件的需求，从而降低系统成本。

Geoff Lees表示，32位微控制器一直以来都以低电压运行，人们认为，其在工厂等恶劣电磁环境甚至很多家庭中并不可靠。Kinetis E系列微控制器开创了新局面，完美结合了低成本、高性能、先进的电磁兼容性（EMC）和静电放电（ESD）保护功能，符合工业级的可靠性和温度要求。

飞思卡尔还提供硬件功能（基于Kinetis E系列微控制器）和预认证、容错软件程序，帮助客户提供符合IEC 60730 B级安全标准的家用电器，该标准是欧洲市场的强制性标准。

具体讲，Kinetis KE02微控制器具有这样一些特点：EMC和ESD保护特性，提供强大的抗噪性能，符合工业级的可靠性



全新设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

和温度要求；卓越的电快速瞬变脉冲群 / 静电放电（EFT/ESD）性能；闪存、RAM、寄存器、看门狗和时钟测试；工作电压：2.7V-5.5V；环境温度范围：-40℃ - +105℃；最高 20 MHz 的 ARM Cortex-M0+ 内核；单周期 32 位 × 32 位倍增器；单周期输入 / 输出接入端口；高达 64 KB 的闪存；256 B 的 EEPROM；最高 4 KB 的 RAM。

Kinetis E 系列微控制器提供世界一流的开发支持，包括 FRDM-K602Z Freescale Freedom 开发平台、Processor Expert 软件以及软件开发工具包，可轻松访问样本软件库。采用低成本 Freescale Freedom 开发平台，客户可以轻松、快速评

估并原型设计飞思卡尔微控制器。此外，Kinetis E 系列微控制器还获益于广泛的 ARM 生态体系支持，包括现成软件、工具和培训，以及合作伙伴开发的解决方案，如 IAR Embedded Workbench 和 Keil MDK-ARM™ 微控制器开发工具包。其他开发资源包括具有高性能和最佳功率效率 CoreMark®/mA 的中间件和软件库。

中国设计中心已具备世界级设计能力

Geoff Lees 透露，Kinetis E 系列微控制器是在中国苏州设计中心设计，在飞思卡尔天津封装测试厂测试，在中国工厂生产的。苏州设计中心服

务于全球和中国客户，包括高级音频、视频、连接技术领域，覆盖消费品、无线和汽车市场。苏州设计中心主要有汽车和标准产品部门、无线和移动系统部门、手机部门在内的三个研发部门。他说，今天，中国的设计中心已经具备了世界级的设计能力。

Geoff Lees 最后总结道，采用 Kinetis E 系列微控制器，客户可以逐步提高性能，充分利用更多先进的开发工具和围绕 ARM Cortex M0+ 内核的广泛生态合作体系。正如我们所见，市场向 32 位解决方案转变是大势所趋，这些 5V 微控制器的耐用性甚至使面临信噪比问题的系统也朝着 32 位转变。

www.freescale.com

全新 μTrace 应对 M2M 世界挑战



作者：刘洪，PSDC 主编

劳特巴赫中国总经理Tom Meyer解读μTrace – Cortex™-M 系列全新一体化解决方案



劳特巴赫中国总经理Tom Meyer在该公司的μTrace新闻发布会上，展望了嵌入式计算革命的发展趋势，这

主要体现在以下几个方面：功耗、性能、集成；小尺寸、低成本的智能传感器节点；适用于医疗的可穿戴式和可吞服设备；低功耗连接器件是物联网型应用的理想选择。对于连接服务的M2M世界，机会无处不在。

物联网应用的挑战

Tom Meyer 解释说，嵌入式计算、工业互联网、Industry 4.0，以及通过互联网取代点对点连接是这一革命的推动力，可以实现有吸引力的图形用户界面、自适应用户体验、转向现成平台（平板电脑、智能手机等）、通过软件（新技术）升级、远程控制和更具成本效益。

Tom Meyer 进一步指出，所有东西连接到互联网就需要高性能的微控制器，因为 MCU 可以应对一系列挑战：连接管理、访问控制、内容安全和远程管理。而在嵌入式

计算领域，ARM 在功耗和性能方面遥遥领先，可以将“移动”扩展至“嵌入式计算”，Cortex-M Cortex 是行业驱动器，恰恰可以满足上述要求。

他表示，劳特巴赫新推出的 μTrace 是一款适用于 ARM® Cortex™-M 系列处理器的新型组合调试与跟踪系统。这种一体化解决方案将为开发人员提供调试与程序流分析功能。客户将体验到它经济实惠的卓越品质。此款产品功能集调试与跟踪合二为一，但是售价却是劳特巴赫传统产品价格的一半。μTrace 有助于移动客户端、汽车工业、其他行业（如机器人、医疗设备等）应用的开发。

μTrace 非凡功能满足开发者需求

劳特巴赫凭借 μTrace 新产品扩展了其产品组合，该产品专为 ARM® Cortex™ -M 系列设计。通过 TRACE32® PowerView 软件调试环境，μTrace 系统为开发者提供了熟悉的调试和追踪用户界面。通过使用简单及复杂的断点，开发者可控制程序执行并分析 C 及 C++ 代码数据。同时，该工具也支持在程序运行期间访问内存和外围设备。

μTrace 的特性包括：支持超过 1000 种不同的 Cortex-M 处理器、主机 USB 接口、标准 JTAG、串行线调试与 cJTAG；采用 256 MB 跟踪存储器；34 针半尺寸连接器用于连接目标硬件和转接器（用于转接到其它连接器）；电压范围 0.3V 至 3.3V, 5V 最高耐压。其调试功能包括：C/C++ 调试、简单和复杂断点、在程序运行期间内存读取和写入、Flash 编程、操作系统识别调试，以及两个或两个以上 Cortex-M 内核的多核调试。其追踪功能包括：连续模式 4 位 ETMv3 跟踪；在 TPIU 和串行线输出跟踪 ITM；多核追踪；长期跟踪时将跟踪信息流实时存至主机，速率高达 100 MB/s；任务和功能的运行时分析；代码覆盖分析；即使在记录期间实时进行跟踪数据分析；使用 TRACE32 模拟探头进行系统能耗分析；与所有劳特巴赫产品一样，μTrace 由 TRACE32 Power View GUI



下转第 21 页

全新设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

带智能模拟外设的PIC24F “GC” MCU系列瞄准医疗及工业应用

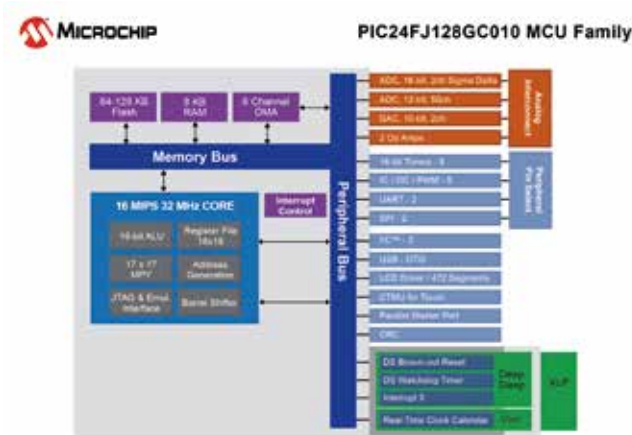


作者：刘洪，PSDC主编

Microchip MCU16产品部市场营销总监Terry Schmidt解读首款集成16位ADC、10 Msps ADC、DAC、USB和LCD的PIC®单片机

Microchip Technology Inc. (美国微芯科技公司) 日前推出全新单片机 (MCU) 系列——PIC24FJ128GC010。该系列是一款集成了一个完整模拟信号链的模拟片上系统，其中包括Microchip有史以来首个片上高精度16位ADC及10 Msps的12位ADC；还有一个DAC、两个运算放大器（运放），并具备能够延长便携式医疗和工业应用电池寿命的超低功耗技术（XLP）。

Microchip Technology Inc. MCU16 产品部市场营销总监 Terry Schmidt 表示，这种模拟集成和低功耗的组合降低了应用的系统成本和噪声，并且提高了其信号吞



PIC24F Intelligent Analog (Part # DM240015)

吐量。适用的应用包括便携式医疗监控设备（如血糖仪和血压计），以及便携式监控设备（如电压和电流监控器、气体传感器和高转速传感器阵列）等工业应用。

他回顾了公司在智能模拟集成方面的佳绩：Microchip 实现的模拟设计调试了噪声和通信，设计人员可在各类应用中获得统一的模拟性能。智能模拟集成的好处是具有更快的数据路径，减少噪声；芯片内智能连接；由软件更改模拟参数；简化了电路板设计，降低成本并缩小电路板尺寸；设计成本更低，上市更快。

他介绍说，PIC24FJ128GC010 系列集成了一个 LCD 显示驱动器，能够最多驱动 472 段，以支持信息丰富的用户显示（包括字母数字滚动条）。集成的 USB 可实现医疗设备上传临床数据，并能够作为工业设备的服务 / 数据端口。该系列器件还有一个片上 mTouch™ 外设来支持电容触摸传感功能。

通过把一个 16 位 ADC、USB 和 LCD 集成到一个低功耗 MCU 中，便于实现外形尺寸非常小的电池供电应用。PIC24FJ128GC010 系列与多

芯片实现相比，大大降低了成本，有助于实现更低噪声、更快吞吐量、更小 PCB 尺寸和更快上市时间。

Terry Schmidt 告诉记者：“设计高精度模拟电路是一个挑战。通过推出这一最新的智能模拟单片机系



列，Microchip 让模拟设计更加简单。我们心系客户，着眼于他们的最终产品，调试噪音和通信，从而让设计人员能够在各类应用中获得统一的模拟性能。我们还创建了一款全面的入门工具包，以便客户可以利用它创建自己的软件、硬件和传感器。由于不需要设计电路板，因此显著缩短了开发时间。”

在开发支持方面，Microchip 也是一如既往，推出了 Microchip 针对 PIC24F 智能模拟系列的 MPLAB® 入门工具包（部件编号：DM240015）以支持

PIC24FJ128GC010 系列。该工具包专注于该系列的集成模拟以保持信号完整。它提供了设计师开发一款手持模拟原型所需的 95% 工具，设计师需要做的就是添加传感器。

据介绍，全新 PIC24FJ128GC010 MCU 系列已开始提供样片并投入量产。PIC24FJ128GC010（128 KB 闪存）和 PIC24FJ64GC010（64 KB 闪存）均采用 100 引脚 TQFP 和 121 引脚 BGA 封装。PIC24FJ128GC006（128 KB 闪存）和 PIC24FJ64GC006（64 KB 闪存）均采用 64 引脚 TQFP 和 QFN 封装。

Microchip 大中华区销售总监陈永丰表示，Microchip 自 1996 年在上海设立第一家中国销售及技术支持办事处以来，在中国持续发展，与 100 家公司建立战略合作伙伴关系，形成了遍布全国 200 多个网点、由 800 多名销售及技术支持组成的强大服务网络，为超过 6,000 家客户提供产品、服务和培训。Microchip 第十四届“中国技术精英年会”即将于 2013 年 11 月在上海和深圳举行，2013 年将为 10,000 名工程师和工科学子提供技术培训。

www.microchip.com

展化，使其系统成本更具吸引力。据介绍，该系统可以通过劳特巴赫有限公司的全球销售与分销渠道订购，产品编号为 LA-4530，也可以登陆公司主页 Lauterbach.com/order 订购。

www.lauterbach.com

上接第 19 页

控制。

μTrace 通过 USB3.0 连接至主机，通过 JTAG、串行线调试或 cJTAG (IEEE 1149.7) 与目标板进行连接，也提供半尺寸的 10/20/34 针适配器和 14/20 针 JTAG 连接器，对于标准开发板，许多其他适配器

也同样适用。应用跟踪模式时，该工具内置 256M 字节存储缓冲器，如果用户需要采集更长周期的程序流数据，也可以设置为流数据传送到主机保存。

与传统工具不同，μTrace 采用全新紧凑设计，模块化设计及可扩

新型线性稳压器

解决了老问题

作者：Bob Dobkin，工程部副总裁兼首席技术官，凌力尔特公司

稳压器可调节电压，但还能做很多其他的事情。自 1976 年三端浮动稳压器问世以来，线性稳压器的架构几乎就没有改变过。稳压器要么是一种浮动架构 (LT317)，要么就是一种具有从输出至放大器之反馈的放大器环路。这两种架构在通用性、调节性能和准确度方面存在局限性。

反馈电阻器负责设定输出电压并对进入放大器的反馈信号进行衰减。因此，输出端上的稳压是输出电压的一个百分数，于是，虽然百分数值上可能是相同，但较高输出电压的稳压（单位：V）却较差。而且，稳压器的带宽也会随着电压的变化而改变。由于环路增益下降，因此在较高的输出电压条件下带宽也将减小。当输出电压升高时，这会减缓瞬态响应速度并使纹波性能变差。

老式稳压器固定了电流限值，没有调节的余地。其内置于 IC 之中，对于不同的输出电流必须采用不同的器件。所以，如果电流限值必需与应用相匹配或需要准确的电流限值，就必须使用一个外部电路。图 1a 示出了老式稳压器的基本架构。

2007 年, 在 LT3080 中引入了一种新型架构。该器件采用一个电流源作为基准, 并使用一个电压跟随器作为输出放大器。这种架构的两个优势是: 可并联多个稳压器以提供更高的输出电流; 稳压器能在输出电压低至

零的条件下运作。由于输出放大器始终以单位增益工作，因此带宽是恒定的，稳压也是恒定的。瞬态响应与输出电压无关，而且可采用 mV (而不是输出的一个百分数) 来规定稳压。图

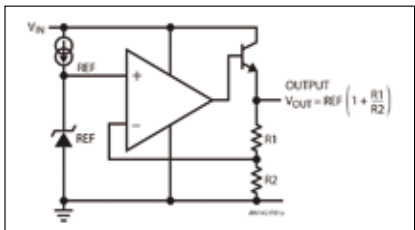


图 1a：老式稳压器

1b 示出了新型稳压器架构。

表 1 罗列了新型稳压器及其主要特性。伴随着不同的输出电流, 这些稳压器进行了特别的设计, 以在现有的稳压器中增添以前无法提供的功能

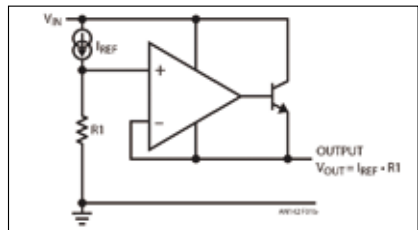


图 1b：新型架构稳压器

表 1

器件	输出电流	I _{SET}	可调电流限值 / 电流监视器	温度监视器	LDO	
LT3080	1.1A	10 μA	无 / 无	无	有	输出电容器可任选
LT3081	1.5A	50 μA	有 / 有	有	无	
LT3082	200mA	10 μA	无 / 无	无	无	
LT3083	3A	50 μA	无 / 无	无	有	
LT3085	600mA	10 μA	无 / 无	无	有	
LT3086	2.1A		有 / 有	有 + 温度限值	有	负稳压器
LT3090	600mA	-50 μA	有 / 有	有	有	电流源操作无需输出电 容器
LT3092	200mA	10 μA	无 / 无	无	无	

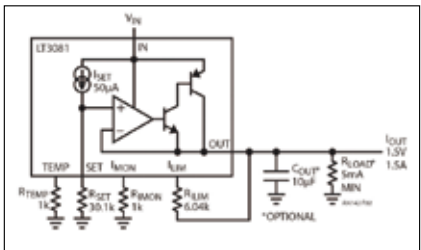


图 2：采用 LT3081 的基本稳压器

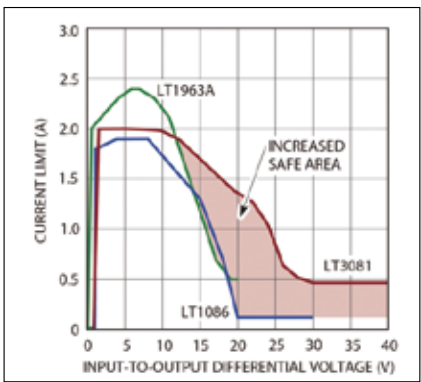


图3: 安全工作区性能的比较

特性。包括了用于温度和电流的监视器输出以及电流限值的外部控制。有一款器件 (LT3086) 还具备热停机的外部控制能力。一种新型负稳压器提供了监视功能, 并能充当一个浮动稳压器或 LDO。所有这些新型稳压器均可通过并联以提供较高的电流、均流和散热。

一款新型工业稳压器

LT3081 是一款具有宽安全工作区的工业稳压器。其能提供 1.5A 输出电流、输出电压可调节至零、具备反向保护功能并拥有用于温度和输出电流的监视器输出。此外，还可通过连接一个外部电阻器至该器件来调节电流

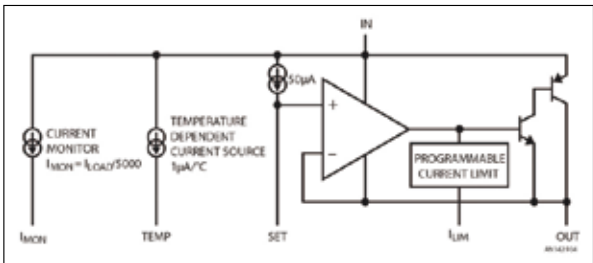


图 4: LT3081 的方框图

限值。图 2 示出了 LT3081 的基本连接。

温度和电流监视器输出采用电流源配置, 以在 $V_{OUT} + 0.4V$ 至 $V_{OUT} - 40V$ 的范围内运作。温度输出为 $1\mu A/^{\circ}C$, 而电流监视器输出为 $I_{OUT}/5000$ 。这些电流源是通过将一个电阻器与电流源串联接地并在电阻器两端读取参数进行测量的。电流源具有一个 $-40V$ 至 $0.4V$ (参考于输出) 的范围, 而且即使在输出短路的情况下其仍将继续工作。监视器输出的动态范围比输出高 $400mV$, 因此当输出短路或被设定为零时, 仍然能够测量温度和电流。采用一个 $1k$ 电阻器可提供足够的裕量, 并在输出短路时确保操作的正常进行。

输出利用一个连接在 SET 引脚和地之间的电阻器和一个 $50\mu\text{A}$ 精准电流源来设定。内部跟踪放大器强制输出电压与 SET 引脚电压相等。LT3081 的独特之处在于输出电容器是可任选的。稳压器可在采用或未采用输入和输出电容器的情况下实现稳定。所有的内部工作电流都流过输出引脚，并需要最小负载以保持调节作用。这里，在所有的输出电压下均需要一个 5mA 的负载，以把器件保持于全面调节状态。

设定电阻器会增加系统温度漂移。市售的表面贴装电阻器具有各种各样的温度系数。视制造商的不同，这些温度系数低的在 100ppm，高的则超过 500ppm。虽然电阻器不会因为稳压器中的功率耗散而被加热，但是在很宽的环境温度范围内其温度系数则会使输出产生 1% 至 4% 的变化。对于高精度应用，可使用具较低温度系数的薄膜电阻器。

采用内部的真正
电流源作为基准 (而不
像先前的稳压器那样

采用自举基准) 的好处并不是那么明显的。真正的基准电流源可使稳压器具有与正输入端上的阻抗无关的增益和频率响应。就此前推出的所有可调稳压器 (例如: LT1086) 而言, 其环路增益和带宽都会随着输出电压的变化而改变。假如调节引脚被旁路至地, 那么带宽也会发生变化。对于 LT3081 来说, 环路增益不会因输出电压的变化或者调节引脚的旁路而改变。输出稳压不是输出电压的一个固定百分数, 而是一个固定的 mV 数值。使用一个真正的电流源可允许缓冲放大器中的所有增益提供稳压, 而且将基准放大至一个较高的输出电压不需要其中的任何增益。

工业应用需要很大的安全工作区。安全工作区反映的是在输入 - 输出电压差很高的情况下传输大电流的能力。图 3 比较了几个稳压器的安全工作区。上世纪 80 年代中期推出的 LT1086 是一款 1.5A 稳压器, 当输入 / 输出电压差高于 20V 时其输出电流将降至非常低的水平。在输入 / 输出电压差高于 20V 的情况下, 只能提供大约 100mA 的输出电流。倘若负载电流高于 100mA, 则这会导致输出电压变至未调节状态, 而且输入端上的瞬变将致使高电压电流限值被超过。LT1963A 是一款低压差稳压器, 其同样具有一个有限的安全工作区。LT3081 扩展了安全工作区, 在电压差为 25V 的情况下可提供约 1A 的输出电流。即使输入 / 输出电压差高于 25V, 可用的输出电流仍然达到 500mA。这允许稳压器在那些操作期间有可能施加宽变化范围输入电压的应用中使用。给 PNP 传输器件采用一种大型结构可获得宽的安全工作区。另外, 还为 LT3081 (以及负载) 提供了针对反向输入电压的保护。

图 4 示出了 LT3081 的方框图。有三个电流源，其中的两个负责报告

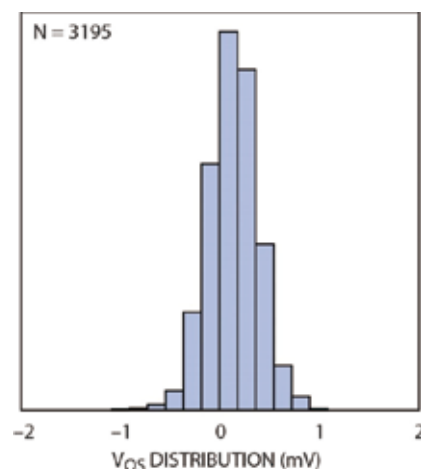


图 5：失调电压

表 2：PC 板走线电阻

重量 (盎司)	10 密耳 (mil) 宽度	20 密耳 (mil) 宽度
1	54.3	27.1
2	27.1	13.6

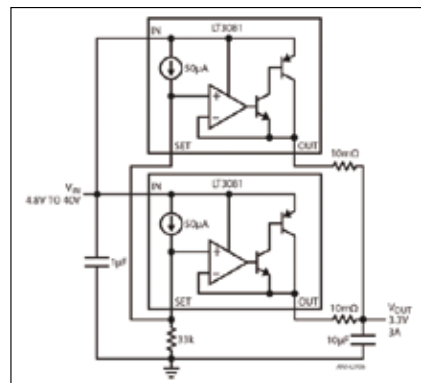


图 6：将器件并联

输出电流和温度。第三个电流源则用于提供 $50\mu\text{A}$ 基准电流。LT3081 虽然并非低压差稳压器，但可在器件两端电压低至 1.2V 的情况下运作，该性能略优于诸如 LT1086 等老款器件。内部放大器配置与经过良好调节的内部偏置电源相结合，使得器件可在未采用外部电容器时实现稳定。一项告诫：其无法以容许输入和负载中所有可能的阻抗为目标进行设计，因此重要的是在实际使用的系统中测试稳定性。如果发现存在不稳定性，则布设外部电容器可确保器件在所有输出电流条

件下均保持稳定。另外，外部电容器还能改善瞬态响应，因为其不再受限于内部放大器的带宽。

对于此类新型电流源基准稳压器而言，器件的并联是很容易的，而对于过去的稳压器来说这种做法则是不允许的，因为它们不能均流。器件并联适用于增加输出电流或散热。由于其被配置为一个电压跟随器，因此把所有的 SET 引脚连接在一起可使输出具有相同的电压。如果输出处于相同的电压，则只需采用几 $\text{m}\Omega$ 的镇流器即可对这些器件进行镇流，并使它们能够均流。

图 5 示出了 LT3081 的失调电压分布情况。分布全部位于 1mV 之内以确保均流准确度达 10% ；采用 $10\text{m}\Omega$ 的镇流电阻便绰绰有余了。镇流电阻器可以是 PC 板上长度不到 1 英寸的印制线，或者是一小段导线，并利用并联器件提供了优良的电流匹配。即使在 1V 输出下，由此造成的稳压性能下降也仅有 1.5% 左右。表 2 列出了 PC 板电阻。

图 6 示出了通过并联两个 LT3081 以获得 3A 输出的电路原理图。此时，设定电阻器中流过的设定电流增加了 $\times 2$ ，因此输出为 $100\mu\text{A} \times R_{\text{SET}}$ ，而且 $10\text{m}\Omega$ 的镇流电阻器可在满电流时确保镇流作用。可以通过并联任意数目的器件来提供更高的电流。可把 I_{LIM} 引脚并联起来（如果采用的话），因此一个电阻器设定了电流限值。

图 7 示出了将 LT3081 与一个固定稳压器相并联的情形。当系统的可用输出电流设计值不足时，这种做法很有用。它提供了一种增加输出电流的应急方法。分压器仅使固定器件的输出电压下降几个 mV 。LT3081 的 SET 引脚连接至比固定输出低大约 4mV 的电压。这可确保在无负载情况下不会有电流从 LT3081 流出。此外，

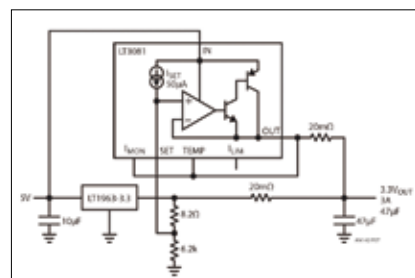


图 7：增加固定稳压器的输出电流

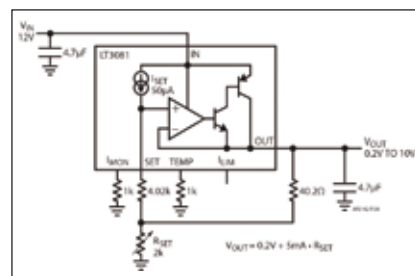


图 8：采用一个阻值较低的设定电阻器

$20\text{m}\Omega$ 的电阻器提供了用于克服该失调的充分镇流，并在较高的输出电流条件下确保了电流匹配。

当布设了用于生成基准电压的 $50\mu\text{A}$ 电流源时，位于该电流源和 SET 引脚之间的漏电路径会在基准和输出电压中产生误差。需要对所有的绝缘表面进行清洁以去除焊剂和其他残留物。表面涂层也许是必不可少的，用于在高湿度环境中提供一个防潮层。通过采用一个连接至 OUT 引脚的保护环将 SET 引脚和电路围绕起来，可最大限度地减少电路板漏电。另外，按图所示增大 SET 电流也可降低寄生漏电的影响。

在某些应用中， $50\mu\text{A}$ 的低 SET 电流会引起问题。高阻值薄膜电位器的稳定性不如阻值较低的线绕电位器。电路板漏电也会在输出中引起不稳定。通过把 SET 电流增加至高于 $50\mu\text{A}$ 的标称值，可尽量减少问题的发生。图 8 示出了一款采用较低阻值设定电阻器的解决方案。这里，通过 R_2 产生了一个增大的电流并与 SET 引脚电流相加，从而提供一个用于调节输出的大得多之电流。SET 电流流经一个 4k 电

阻器，在 R_1 的两端产生 200mV 。接着，流过 R_2 的电流加入 SET 引脚电流，提供了一个流经 I_{SET} 至地的 1.05mA 总电流。这降低了电压对于 R_{EST} 周围漏电流的敏感性。应谨慎地以开尔文 (Kelvin) 方式将 R_2 直接连接至输出。从输出至 R_2 的电压降将影响稳压。另一种配置将 LT3092 用作一个 1mA 的外部电流源。这提供了增大的 SET 电流，并允许把输出调低至零。

图 9 示出了采用一个 LT3092 电流源来给 LT3081 提供电流基准的情形。生成的 1mA 基准电流允许调节设定电阻器的阻值大幅降低，同时仍然可将器件的输出调低至零。

如图 10 所示，可采用电流监视器输出来补偿线路压降。通过设定电阻器的一部分向电流监视器馈电可在 SET 引脚上产生一个电压，该引脚提升电压的幅度与电流之间存在某种函

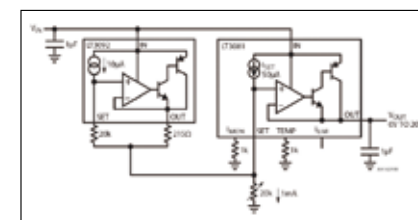


图 9：采用一个外部基准电路

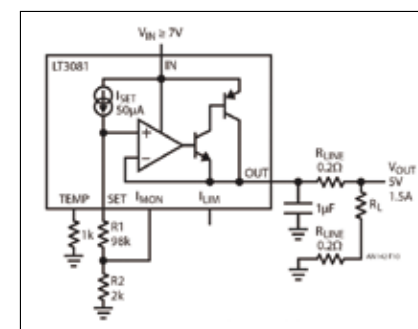


图 10：采用电流监视器输出来补偿线路压降

数关系。补偿电阻器的阻值为 $R_2 = 5000 \cdot R_{\text{CABLE(TOTAL)}}$ 和 $V_{\text{OUT}} = 50\mu\text{A} (R_{\text{SET}}$

$+ R_{\text{COMP}})$ 。运用这种方式可以补偿几 V 的线路压降。

结论

与先前的器件相比，新型稳压器针对负载和电压变化提供的调节性能提升了一个数量级。稳压规格指标以及瞬态响应不会随输出而改变。此类器件中的新功能提供了温度和电流监视，以及可调的电流限制。多个器件的并联不再需要外部电流平衡电路，以避免发生电流扰乱。伴随着这些改进，器件的坚固性也有所提高。

新型稳压器可实现新的应用。器件的并联轻而易举，而且可补偿线路压降。电流限值门限如今由用户定义，而且输出可调节至零。扩大了稳压器的安全工作区，以在输入摆幅较宽的情况下运作。

www.linear.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

工业设备电路保护解决方案

作者：方艳，应用工程师，TE电路保护部

在实际的工业环境中，除了交流和直流电源输入端口外，每种设备通常都具备很多人机接口和通信接口，用以完成系统间的通信、控制。

由于工业产品应用场合的特殊性，无论设备的电源端口还是各种通信接口，诸如RS-485、Ethernet、POE等端口极有可能工作在极为严酷的电磁环境中。比如由雷击浪涌导致的大电流瞬态过压，静电放电以及其他电磁问题引起的供电端口或通信端口的损坏。因此，这些通信端口设计必须满足相关EMC标准以确保设备在最终的安装工作环境下端口的安全。

在EMC相关要求中，包含：静电放电防护，电快速瞬变脉冲群和雷击浪涌电流防护。对于EMC的考虑，我们通常建议设计者在产品设计之初就加以考虑，因为很多EMC问题相对比较复杂，如果在产品设计后期甚至量产发生后EMC失效问题时再寻求解决方案，相对费时费

力，且成本高昂；而在设计之初就考虑这些端口的防护，就可以在产品设计和原型阶段对端口的EMC耐受能力加以验证，最大限度的节约时间和成本。

TE系列产品提供完善的端口防护

TE电路保护部门专注于为各行各业产品提供专业的安全防护产品和解决方案，针对工业设备接口的浪涌防护，TE电路保护部门提供完善的TRF250，TSX250和TRF600，TSX600系列 PPTC产品，用于端口的过流，电力线搭碰防护，并在多级浪涌防护解决方案中实现两级耦合协调作用，实现基于甚至高于ITU K20，K21以及IEC61000-4-5标准对于端口浪涌防护等级浪涌防护解决方案；此外，TE的R-line，LVR插脚系列产品，可广泛适用于设备从十几伏到上百伏的直流和交流电源端；而SMD系列产品

则是功率更小，工作电压更低的小尺寸过流保护产品，用于如USB，HDMI等5V端口或是十几伏的DC-DC直流电源的过流保护。TE的全系列GDT（气体放电管），电压涵盖90V到4000V，贴片和插脚系列，以及直接用于48Vdc直流电压的堆叠GDT，可实现从1KA到20KA的8/20us浪涌通流能力，帮助客户实现各种等级的浪涌防护需求，图1为部分用于工业设备的TE电路保护器件。

RS-485 端口6KV 1.2/50us 浪涌防护

RS-485总线标准是工业设备上应用最为广泛的物理层协议之一。RS-485的应用场合包含过程控制网络，工业自动化，远程终端，楼宇自动化以及安防系统。RS-485的主要特点：支持远距离传输，长达4000英尺；双向信号差分传输，提高信号的

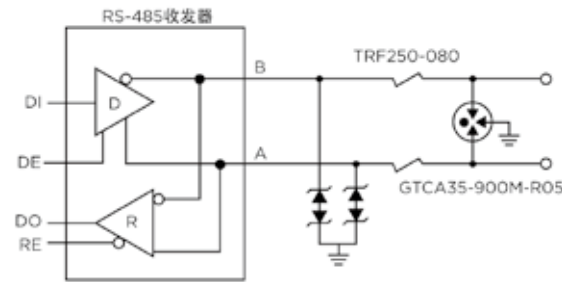


图2: RS-485端口典型浪涌防护解决方案

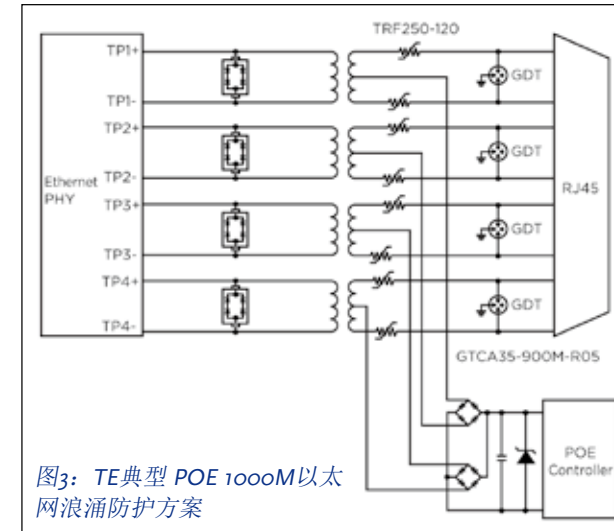


图3: TE典型 POE 1000M以太网浪涌防护方案

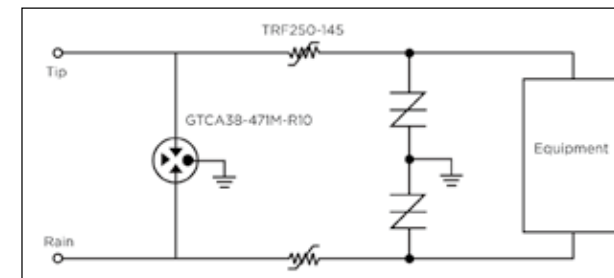


图4: RJ11端口典型浪涌&电力线搭碰解决方案

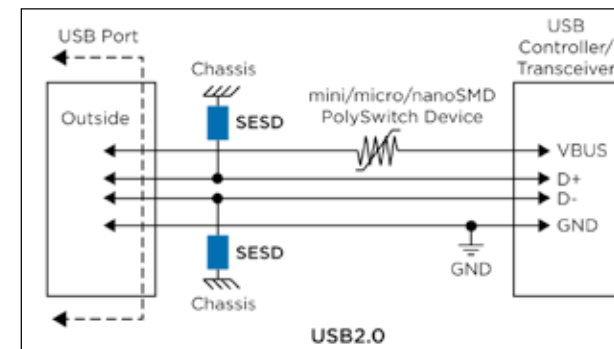


图5: USB2.0典型保护方案

噪音抑制能力，并且允许一条总线上可以挂接多个发射器和接收器，信号传输为宽范围电平 -7V至+12V。基于RS-485电性能参数，其典型高浪涌防护等级的解决方案为两极防护，其中第一级可采用TE电路保护部门的GTCS25-900M-R05用于旁路大部分的雷击电流，中间采用TRF250-120起到第一级和第二级保护的耦合器

件；而第二级保护则可以采用钳位电压更为精确的TVS或crowbar模式的thyristor，将浪涌电压残压降至最低范围。图2为TE应用于RS-485端口的典型应用解决方案。

RJ45/POE端口的浪涌防护

RJ45/POE端口则广泛用于安防，视频监控以及智能电网等工业系统，用以实现系统内的数据、视频传输，流量控制，以及通过总线供电的实现。由于工业以太网工作环境的严苛，对于RJ45/POE端口的电磁兼容的雷击浪涌防护必不可少，通常接触到的客户对于交换机的以太网端口的雷击电流防护高达4KV甚至更高的6KV 10/700us浪涌电流保护能力。基于如此高的端口浪涌防护需求，TE基于

1000M RJ45/POE端口的典型解决方案如图3所示，该方案可以实现高达6KV的10/700us浪涌防护能力。

RJ11电话端口的浪涌防护

日常生活中大家经常接触到的，如在POS机，ATM系统，安防系统中经常采用RJ11接口，用于拨号上网，设备间或者与上位机之间的数据

通信。RJ11接口的浪涌防护与RS-485等接口不同，由于RJ11的Tip和Ring信号线上振铃电压的存在，而该振铃信号的最大电压值可能超过100V，要求过压保护元件的最小关断电压要高于振铃信号的最大值，以保证设备的正常工作。图4实现了电话线的浪涌防护和电力线搭碰测试需求。

USB端口的静电防护

随着各种设备功能逐步强大，人机接口类型更加丰富和完善，USB端口也逐渐成为越来越多设备的必备端口。比如，PLC，DCS系统，安防系统，视频监控等。USB端口与通信端口不同，因为没有浪涌过压过流造成的损坏危险，但是其支持热插拔和频繁操作的特点，使其经常面临ESD损坏的风险。IEC61000-4-2定义了ESD的测试等级和测试方法。通常消费类电子要求的ESD防护要求为8KV，TE SESD系列产品采用业界主流的DFN封装，从0201和0402的单通道产品，到1004的4通道阵列产品可支持高达20KV的接触放电，以满足工业产品高可靠性的需求。图5是基于TE SESDo402X1UN-0020-090的USB2.0静电防护解决方案。

结束语

综上所述，实际应用中的工业设备的通信控制端口，通常面临着严酷的EMC环境，极易遭受浪涌电流，静电放电等事件的侵扰。对于产品的设计，早期考虑设备的端口防护，能最大程度减少EMC解决成本，缩短设计周期。TE公司的电路保护部门能够提供PPTC，SESDo，Polyzen，GDT等多种电路保护器件，为不同的端口提供完善的雷击浪涌，电快速瞬变脉冲群和静电放电防护。

www.te.com



图1: TE部分用于工业设备的保护器件

面向家庭自动化、能源管理、护理与安全设备的无线通信标准

作者：Steven Leussink 和 Rene Kohlmann，Dialog 半导体有限公司

家庭网络市场正在发生巨大变化——从恒温器、电灯开关到门锁和烟雾探测器，一系列种类繁多的家用系统都将实现联网。这种转变源于人们希望改善环境和降低能耗的共同愿望，并有望为各类科技公司带来巨大商机。据预测，仅在美国，家庭能源管理设备未来五年的出货量就将超过1.4亿件（GBI）。其它市场也与此类似，例如，此类设备在英国的市场总量预计将超过24亿英镑（IMS）。

与标准化的 WiFi、以太网、USB 等家庭计算网络一样，这些新的 HAECS 应用（家庭自动化、能源管理、护理与安全）网络也必须实现标准化，以便采用一种具备互操作性、可覆盖整个家庭、并能延长电池续航时间的技术；不仅如此，这个标准还必须具备可靠、安全、可扩展、容易设置的特点——这个标准就是 DECT。

一项历史悠久、不断演进的技术

问世于 1987 年的 DECT（数字增强型无线通信）是一个开放的 ETSI 标准，目的是在住宅、商业和公共环境中实现灵活的数字无线通信。它采用了多项能够高效利用无线频谱的先进技术，能够实现较高的语音质量、高达 1Mbps 的原始数据速率和安全通信，干扰风险也非

常低。

最新的 DECT 产品包含一个超低能耗模式，它是由 ETSI 批准的一种新模式，被称为 DECT ULE。它可以让感应器 / 执行器节点使用一节标准的 AAA 电池自主运行 5 至 10 年。DECT ULE 全面兼容前几代 DECT 和 CAT-iq 产品，提供相同的语音质量、可靠性、安全通信和即插即用特性，并支持广泛的现有 DECT 系统。

凭借 CAT-iq 和 DECT ULE 技术，DECT 可完美匹配 HAECS 应用。考虑到其较高的消费者接受程度、巨大的保有量以及互联网连接性，DECT ULE 的优势明显多于目前的其它网络技术。

• 传输距离

DECT 凭借 123dB 的链路预算，能够满足消费者对于家庭网络的要求，让他们能够在家中自由行动，并将节点安装在任何地方，甚至安装在地窖、墙壁插座等不理想的地方。其它一些技术不具备所需的链路预算，需要将 RF 路径分为多个较小的路径段，例如，在网状网中。因此，这要求将路由器安装在屋内的特定位置，而且需要使用市电。对于消费者而言，所有这些因素提高了安装的复杂性。

• 功耗与延时

采用 DECT ULE 时，如果每小时发生 10 个事件，一个典型的感应器应

用使用一节 AAA 电池可以运行超过 10 年。对于延时低于 2 秒的执行器而言，自运行时间仍能达到 2 年。

• 干扰、传输可靠性和数据传输量

DECT 使用一个中心频率为 1.9GHz 的 20MHz 宽频段。该频段在全球 100 多个国家为授权频段，因此可以减少来自其它来源的干扰。而且很独特的一点是，虽然该频段是授权和预留频段，但却不用支付许可费。此外，DECT 成熟的动态信道选择 / 分配（DCS/DCA）功能可确保每次传输都使用最佳的可用无线信道。DECT DCA 可被视为当今被称为“认知无线电”的初期实现。因此，大量 DECT 系统可以在相同的频段内共存，同时确保可靠的高质量通信。

• 互操作性

HAECS 市场是一个分化很严重的市场，各个市场参与方仅支持 HAECS 家庭网络的某些元素。互操作性不仅对于大量应用至关重要，而且还能为客户创造价值。DECT 标准自问世以来就支持通用接入规范（GAP），以确保不同厂商的基站和话机之间的互操作性。后来的 CAT-iq 支持宽带编解码器协商等更高的互操作性。

• 网络可扩展性

供热系统、家庭安全、能源管理、家庭护理等一系列广泛的应用形成了很多不兼容的子网，它们通常是一些

独立解决方案，而不是诸如互联网等大网络的一部分。

这些基于 DECT/ULE 的网关将 HAECS 设备与互联网无缝整合，从而创建一个万事俱备的生态系统，让服务提供商能够开发各种新型服务，并提高每个设备的平均收益（ARPU）。

• 成本

当今的单芯片 DECT SoC 的价格远低于 ZigBee SoC 的 2-3 美元价位，而且通常还提供语音编码器、数据转换器等一系列软硬件资源，用于区分各类应用。共享 DECT 功能还能为消费者进一步降低系统成本，这也包括

现有的 IAD。

• 语音与安全性

DECT 最初是为无绳电话而设计的，因此自然能在家庭之内和之外提供高质量的语音链路。DECT 目前支持 AES-128 加密链路，包括认证算法，而且在链路完整性方面拥有良好的记录。DECT ULE 保持了同样高的语音质量以及几百万个现有 DECT 系统中正在使用的语音传输安全机制，因此，可用于搭建类似于当今无线话机那样可防窃听的 HAECS 网络。

• 安装、配置、运行和维护

DECT ULE 和它的前代无绳电话

一样易于安装、配置和运行。基于一种由所有设备执行的分布式算法（动态信道分配）的自动频率规划功能，可让所有感应器 / 执行器使用完整的 DECT 频谱，因此，与其它解决方案相比，简化了配置工作。其星形拓扑结构将网络配置工作简化为一项经过验证的消费者任务。

此外，通过无线方式升级固件（通过 ETSI DECT 标准的空中软件升级（SUOTA））为 ULE 网络赋予了前瞻性，提升了网络提供商在现有配置中部署新产品的能力。

www.dialog-semiconductor.com

全新设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

将功率密度提升到新的水平

如今高效的逆变器组装得到了更广泛的应用

作者：Alexander Langenbucher，产品经理，赛米控

MiniSKiiP 在电力电子世界久负盛名。这些模块因其出色的功率密度和便捷的组装而出类拔萃。事实上，为了连接MiniSKiiP模块、印刷电路板和散热器，只需一个螺丝。

已获广泛接受、拥有15年历史的MiniSKiiP系列现在有了两个新的成员：三电平MiniSKiiP模块和MiniSKiiP IPM。得益于其高功率密度、高可靠性和便捷的单螺丝安装方式，MiniSKiiP模块已被证明是非常成功的。与任何竞争对手的产品相比，三电平MiniSKiiP的每模块面积提供了最大的额定电流，由于开关损耗减少了，它还有助于在太阳能和UPS逆变器应用中提高效率。由于无需耗费时间开发驱动器，所以IPM解决方案对于客户来说意味着开发时间短。这些改进将有助于MiniSKiiP系列将其自身建成为一个逆变技术中的标准平台。

有超过 1500 万块 MiniSKiiP 模块被安装在世界各地的驱动器和变流器中。特别是，欧洲的逆变器制造商在最高为 30kW 的低功率应用中使用这些模块。这些应用的四分之三是用于泵、机器臂、印刷机或压缩机的标准驱动器。预计今年这一数字将再增加 3 百万。除了已有的欧洲市场，MiniSKiiP 系列也正在亚洲市场获得进展。该产品也可以从其他两家供应商获得，确保满足客户对可靠供应的需求。得益于更低的损耗，新的三电平拓扑结构提高了 IGBT 半导体模块的效率，相应也提高了功率逆变器的整体效率。这就是为什么未来几年三电平 MiniSKiiP 模块将成为标准的原因，尤其是在太阳能逆变器和不间断电源系统中。

在空调系统和工业驱动器中，MiniSKiiP IPM 将继续取得进展。这些模块具有一个集成驱

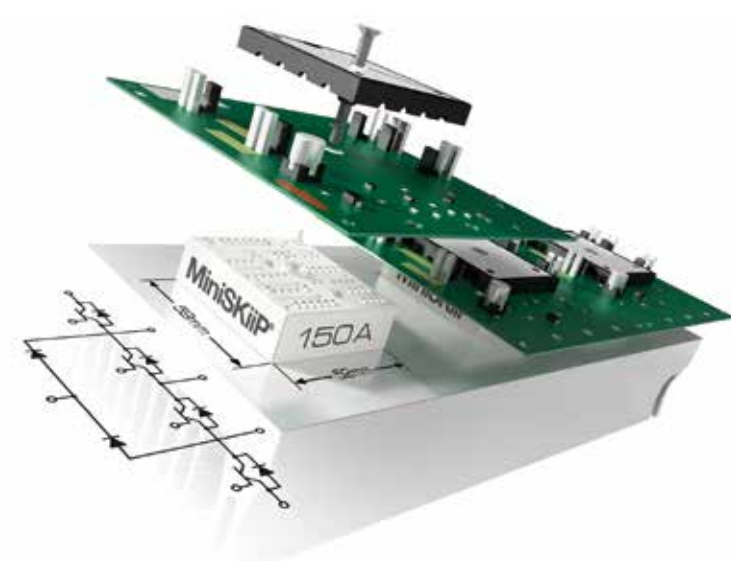


图1：得益于其所具有的市面上最高的电流密度和无需占用空间的母线的设计，三电平 MiniSKiiP 模块允许用于结构紧凑型的三电平逆变器

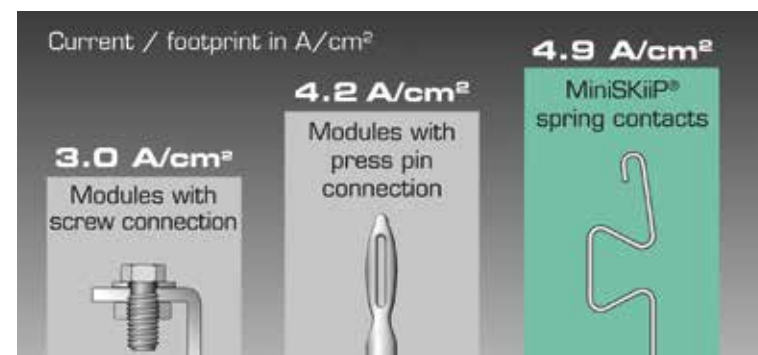


图2：三电平 MiniSKiiP 功率密度与竞争对手模块的对比

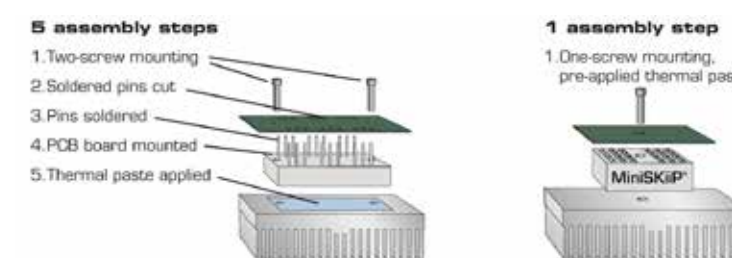


图3：竞争对手的焊接模块（左）和MiniSKiiP（右）组装的对比。由于MiniSKiiP模块便捷的单螺丝安装，可以显著地减少逆变器的生产成本。由于使用了弹簧触点技术，不再需要复杂的生产步骤和费时的焊接工艺

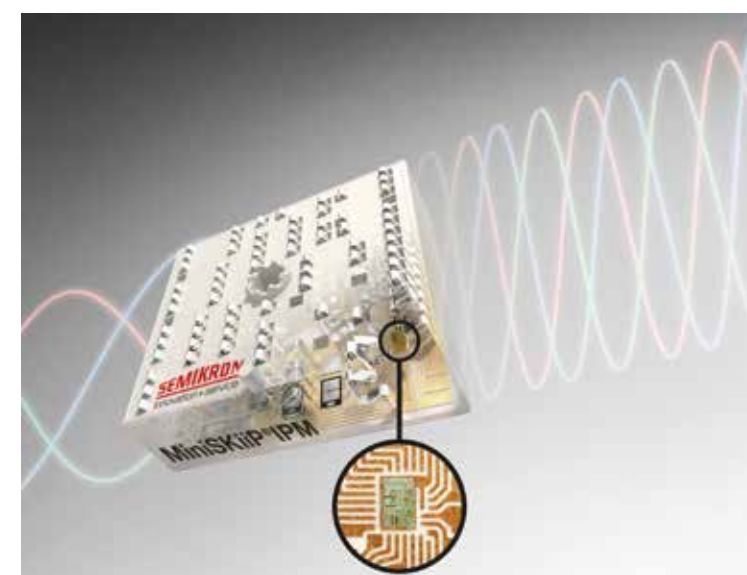


图4：带有集成驱动器的MiniSKiiP IPM为用于工业驱动器与UPS应用的逆变器而开发，这些应用的电压范围为600V和1200V，输出功率高达15kW。MiniSKiiP IPM基于MiniSKiiP的弹簧触点技术

动器和相应的驱动电路，并拥有优化的开关特性。这意味着驱动器的任何应用都无需特别定制，事实上这类应用约占 80% 左右。其结果是栅极驱动器不必再需要适应功率模块，采用 MiniSKiiP IPM 的产品面市时间短得多——这是在欧洲和亚洲都追求的目标。

更高的效率、更低的成本

能源成本过去十年增加了约 40% 左右，使得用逆变器进行驱动控制越来越有吸引力。除了效率高以外，可节省能源成本，逆变器损耗减少，从而使得整个逆变器的成本降低。高效率是非常重要的，特别是在 UPS 系统和太阳能逆变器市场中。正是这些市场将从三电平拓扑结构中的提高效率和改善线路质量方面受益。

事实上，首个三电平拓扑结构大约是在 30 年前提出的。然而，逆变器市场上的技术进步在这一方向上不够快。

首先，因为效率的原因，该配置过去是用于高压应用。今天，除了 UPS 系统和太阳能逆变器，也能够需要在需要高开关频率的应用中找到这种拓扑结构。由于其损耗远远低于传统的二电平解决方案，三电平拓扑结构最多可减少高达 40% 的整体损耗 – 并且开关频率越高，减少的越多。

三电平结构减少了谐波

开关损耗减少是二电平和三电平拓扑结构之间首要的、根本的区别，这是因为三电平的拓扑结构的开关电平只有二电平拓扑结构的一半。三电平拓扑结构的模块可能需要更多的功率半导体 – 三电平模块中每个桥臂有 10 个半导体（四个串联的 IGBT），二电平模块中为 4 个。但是，这在某种程度上被 600V 半导体比 1200V 半导体所具有的更高电流密度所补偿。同时带来几个优势的另一个不同之处是改善的谱性能。为了保持谐波尽可能的少，两电平模块需要大的滤波器，而三电平模块有一个用于输出电压的中间级。这样，输出信号好得多，也就是说，它变得更加和谐，从而滤波器的尺寸变小，相应滤波器成本也可以减少。

输出电压信号的质量更好，或者相同开关频率下较低的失真因子，在电力能源供应网络中非常重要。由于逆变器在电网中不会带来正弦电流，这些谐波一简而言之使线电压产生畸变，线电压的 THD（总谐波失真）小等于线路中电压质量好。由于输出电流的低失真因子，需要高开关频率的应用并不需要诸如昂贵的线路滤波器这样的设备。也可以优化这样的应用，以抑制办公室或工厂工作环境中的逆变器噪音。

单步安

三电平 MiniSKiiP 模块的布局已进行了优化：四个不同的换流路径覆盖的面积最小，端子尽可能靠在一起。这样一来，模块的电感和由此而产生的过电压保持最小。此外：由于使用了弹簧触点，三电平 MiniSKiiP 模块的功率密度高达 4.9A/cm³，比采用管脚的模块高 0.7A/cm³，比采用螺丝连接的模块高 1.9A/cm³。在 MiniSKiiP 系列中，每模块面积的额定电流几乎是其它三电平模块的两倍之多，并且在三相之间无需坚实的母线。这一事实，再加上上面提到的更小的滤波器，使得有可能制造出较小的逆变器。

MiniSKiiP 模块的组装很简单：采用单个螺丝将模块、散热器和驱动板安装在一起，建立额定电流为 150A 的电气

和热连接。无需耗时的焊接工艺,由于采用了弹簧触点技术,如果需要,可以很容易地更换 PCB。换句话说,单步安装——另一个将有助于使 MiniSKiiP 成为工业标准的优点——可以使每个逆变器的装配节约 5 美元,不论外壳的大小。

集成驱动器,更便于逆变器的开发

所有这些组装方面的优势也适用于 MiniSKiiP IPM。然而,对于一个容积为 49cm³ 的外壳,与其他拓扑结构具有可比性的 IPM 相比,这些优势不仅多提供了 50% 以上的电流密度,而且还提供了额外的功能,因为驱动器已经集成在里面了。采用 SOI(绝缘衬底上的硅)技术的 HVIC(高压集成电路)驱动器包含一个创新的电平转换器,控制高侧或低侧的 IGBT,以提高抗电磁干扰能力和开关性能。除了驱动器,所使用的电阻使 IPM 能够涵盖 80% 的应用。这一点对于中小企业特别有吸引力,一方面,不必担心驱动器的集成,另一方面,不需要相关的驱动器开发能力。只有控制器需要进行编程和集成。

在 IPM 模块中使用集成驱动器意味着自由度降低,尤其是整个系统自适应方面。出于这个原因,为了给用

户足够的配置可能性,MiniSKiiP IPM 有一个用于电流监测的 ITRIP 输入和一个额外的多用途、具有较高开关阈值的错误输入。这些输入在应用中提供额外的适应自由度。每个 MiniSKiiP 模块都带有一个合适的集成温度传感器。

总结

MiniSKiiP 在电力电子世界久负盛名。这些模块因其出色的功率密度和便捷的组装而出类拔萃。事实上,为了连接 MiniSKiiP 模块、印刷电路板和散热器,只需一个螺丝。PCS 上所有的电源、栅极和辅助连接均使用压接触点,而非焊接触点。得益于弹簧触点系统——这个系统相对于其他竞争对手 IGBT 模块的一个独特卖点就是——电气接触具有更长的使用寿命和更高的可靠性,整个系统的抗振性得到提高。随着 MiniSKiiP 系列的成员的增加——低失真、高效的三电平 MiniSKiiP 和集成了驱动器的 MiniSKiiP IPM——这些模块使得在许多新的应用领域中的逆变器成本低且效率高。

www.semikron.com

全新设计

PSD

North America : Europe : China

功率系统设计:推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

巨磁阻传感器原理及其应用

作者:何喜富,传感器系统应用工程师,英飞凌科技(中国)有限公司

目前磁性传感器在汽车领域应用中主要有霍尔效应,各项异性磁阻效应,巨磁阻效应以及穿遂磁阻效应。英飞凌是少数几个同时掌握磁性感应技术并应用于产品中的半导体公司之一。

磁性传感器广泛应用于现代汽车中,如速度检测,角度检测,位置检测,电流检测等。根据磁性感应原理,可分为霍尔原理及磁阻原理。其中磁阻式根据原理又可分为常磁阻效应(Ordinary Magneto Resistance, OMR)、各项异性磁阻效应(Anisotropic Magneto Resistance, AMR)、巨磁阻效应(Giant Magneto Resistance, GMR)、超巨磁阻效应(Colossal Magneto Resistance, CMR)、穿遂磁阻效应(Tunnel Magneto Resistance, TMR)、巨磁阻抗效应(Giant Magneto impedance, GMI)以及特异磁阻效应(Extraordinary Magneto Resistance, EMR)等。

目前磁性传感器在汽车领域应用中主要有霍尔效应,各项异性磁阻效应,巨磁阻效应以及穿遂磁阻效应。英飞凌是少数几个同时掌握有以上磁性感应技术并应用于产品中的半导体公司之一。

相比于霍尔效应和各项异性磁阻效应,巨磁阻效应具有更好的灵敏度,更小的噪声以及气隙表现,非常适合汽车领域中需要高精度以及较大工作气隙要求的应用。目前英飞凌巨磁阻系列传感器涵盖速度及角度应用,本文主要介绍巨磁阻传感器原理及其在速度检测和角度检测方面应用。

集成巨磁阻原理

所谓磁阻效应是指导体或半导体在磁场作用下其电阻值发生变化的现象,巨磁阻效应在1988年由彼得·格林贝格(Peter Grünberg)和艾尔伯·费尔(Albert Fert)分别独立发现,他们因此共同获得2007年诺贝尔物理学奖。研究发现在磁性多层膜如Fe/Cr和Co/Cu中,铁磁性层被纳米级厚度的非磁性材料分隔开来。在特定条件下,电阻率减小的幅度相当大,比通常磁性金属与合金材料的磁电阻值约高10余倍,这一现象称为“巨磁阻效应”。

巨磁阻效应可以用量子力学解释,每一个电子都能够自旋,电子的散射率取决于自旋方向和磁性材料的磁化方

向。自旋方向和磁性材料磁化方向相同,则电子散射率就低,穿过磁性层的电子就多,从而呈现低阻抗。反之当自旋方向和磁性材料磁化方向相反时,电子散射率高,因而穿过磁性层的电子较少,此时呈现高阻抗。

如图1所示,两侧蓝色层代表磁性材料薄膜层,中间橘色层代表非磁性材料薄膜层。绿色箭头代表磁性材料磁化方向,灰色箭头代表电子自旋方向,黑色箭头代表电子散射。左图表示两层磁性材料磁化方向相同,当一束自旋方向与磁性材料磁化方向都相同的电子通过时,电子较容易通过两层磁性材料,因而呈现低阻抗。而右图表示两层磁性材料磁化方向相反,当一束自旋方向与第一层磁性材料磁化方向相同的电子通过时,电子较容易通过,但较难通过第二层磁化方向与电子自旋方向相反的磁性材料,因而呈现高阻抗。

基于巨磁阻效应的传感器其感应材料主要有三层:即参考层(Reference Layer或Pinned Layer),普通层(Normal Layer)和自由层(Free Layer)。参考层具有固定磁化方向,其磁化方向不会受到外界磁场方向影响。普通层为非磁性材料薄膜层,将两层磁性材料薄膜层分隔开。自由层磁场方会随着外界平行磁场方向的改变而改变。

巨磁阻阻值由自由层和参考层之间磁场方向夹角决定,其电阻变化率如式2-1所示:

$$\frac{\Delta R}{R}(\Theta_{m1m2}) = \left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{GMR} \cdot \frac{(1 - \cos \Theta_{m1m2})}{2} \quad \text{式2-1}$$

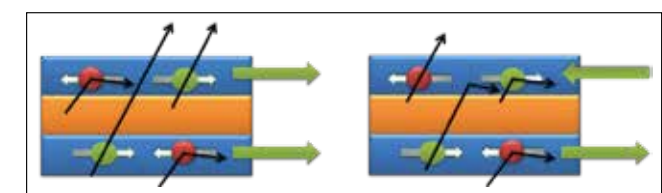


图1: 巨磁阻效应示意图

GMR 传感器应用

如上文所说,巨磁阻电阻值取决于自由层和参考层之间磁场方向夹角,自由层磁化方向会随着外界磁场方向改变而改变。巨磁阻传感器磁场工作区间如图3所示,当外界磁场强度超过 $|B_k|$ 时巨磁阻传感器工作在饱和区,此时自由层和参考层磁化方向平行,进一步增加外界磁场强度不会导致电阻值变化。当外界磁场强度范围在 $-B_k < B < B_k$ 时,巨磁阻传感器工作在线性区间,此时电阻线性变化。

通常外界磁场强度 B_k 为5mT时,巨磁阻阻值变化率在10%左右。磁场线性区间用于速度检测,而饱和区间则用于角度检测。

1、速度检测

巨磁阻速度传感器在汽车领域可以用于ABS、变速箱、凸轮和曲轴等速度及位置检测。

巨磁阻传感器其感应单元由四个巨磁阻单元组成一个惠斯通电桥,如图4所示为惠斯通电桥结构,每一个半桥包含两个巨磁阻单元,两个半桥之间距离通常为2.5mm(为了适应较小齿距轮速目标轮,TL5041PlusC差分感应单元间距离为2.0mm)用于产生差分速度信号。如果需要检测目标轮转动方向,则可以在正中间增加第5个巨磁阻单元。方向信号和速度信号存在90°的相位偏移,通过比较速度信号和方向信号之间相位,可以判断目标轮转向,从而输出相应PWM信息用来反映目标轮转动方向。

根据图4惠斯通电桥结构,很容易得出如下等式:
差分速度信号 $V_{sig}=V_p-V_n=V_b \cdot R_4 / (R_3+R_4) - V_b \cdot R_2 / (R_1+R_2)$ 式3-1
方向信号 $V_{center}=I_{center} \cdot R_5$ 式3-2

磁性传感器通过检测磁场变化来检测目标轮速度以及方向,而传感器感应面和目标轮之间磁场产生方式主要有两种:一种是针对非磁性轮应用,如图5左所示。对于这种非磁性轮应用,设计时需要在传感器背面集成磁铁,即背磁方式(Back Bias)。还有一种是磁性轮,如图5右所示。

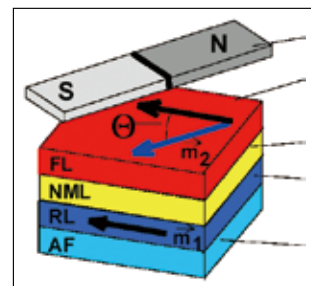


图2: 巨磁阻磁性感应层结构

根据磁性传感器感应原理,霍尔传感器感应垂直于霍尔感应单元的磁场,即Z轴磁场。而巨磁阻传感器则感应的是平行于巨磁阻感应单元的磁场,即X,Y轴磁场。对于一些非磁性轮应用时,需要使用背磁方案。背磁产生垂直于感应单元的磁场,

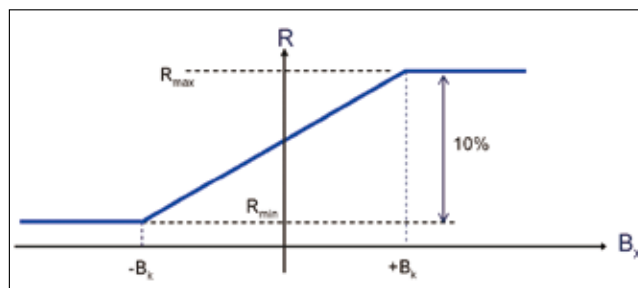


图3: GMR磁场工作区间特性曲线

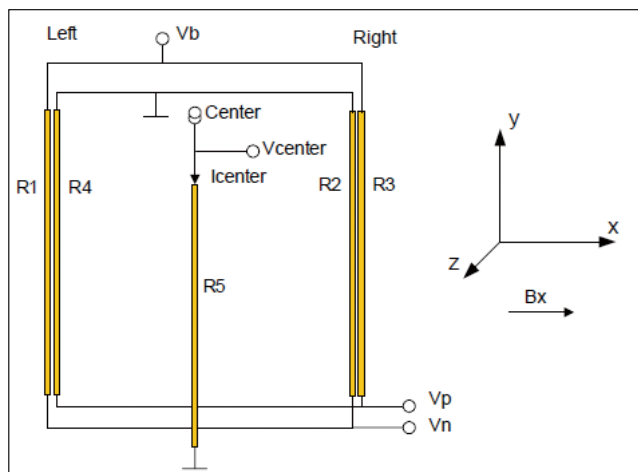


图4: 惠斯通电桥

当传感器靠近目标轮时,磁场受到目标轮影响而弯曲,从而产生巨磁阻传感器能够检测到的平行磁场。

如前所述,巨磁阻传感器用于速度检测时,其磁场工作区间为线性区间,线性区间工作磁场强度大约在±5mT,因此在使用背磁方案时需要磁路抑制技术用以减少平行磁场强度,避免巨磁阻感应单元达到饱和。

为了方便巨磁阻速度传感器在非磁性轮的应用,英飞凌也提供集成背磁版本(Integrated Back Bias)的巨磁阻速度传感器,其背磁方式采用具有英飞凌相关专利技术的磁路抑制方案。

另外对于曲轴和凸轮轴等应用除了需要速度信息外,有时候还需要传感器提供位置信息。对于这类应用,需要特别注意的一点就是不能直接用巨磁阻传感器去替换霍尔传感器。因为根据其感应原理,差分式霍尔传感器信号在齿中切换,而巨磁阻传感器则在齿边沿切换。所以两种感应原理应用时存在着一定的相位偏移,这种相位偏移是不能够通过传感器硬件方式改变,只能通过软件方式进行调整。

相比于霍尔传感器,在速度检测方面巨磁阻传感器具有如下优点:

- 更好相位精度及重复精度
- 更高的灵敏度

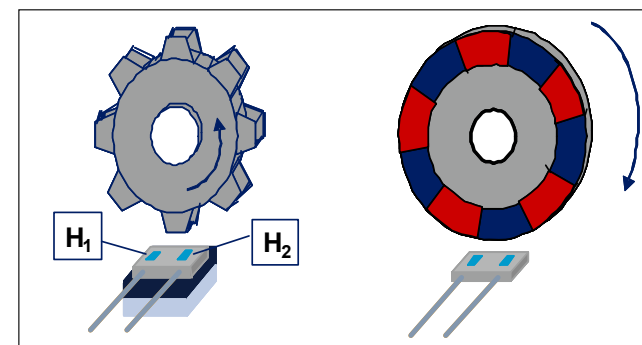


图5: 磁性速度传感器应用

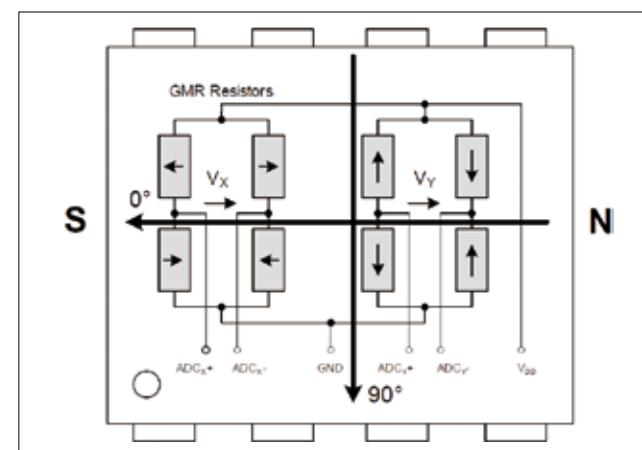


图6: 巨磁阻角度传感器感应单元

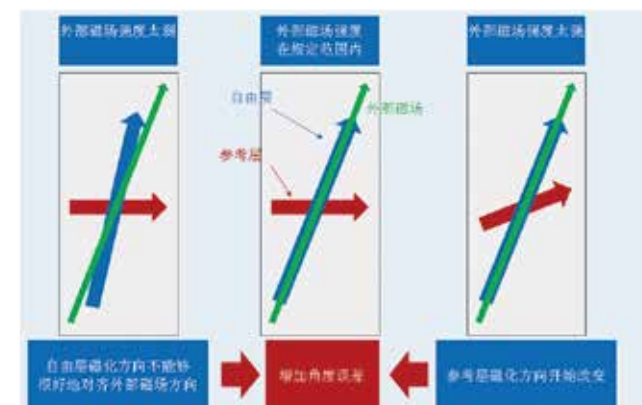


图7: 外部磁场强度对巨磁阻角度传感器影响

- 优异的气隙表现
- 体积小
- 更好的抗噪声能力
- 工作温度范围更广
- 成本低: 可以使用便宜的磁性材料如铁磁性材料,相比霍尔传感器常用到的钕铁硼、钕钴等稀土材料,能减少相应成本。

2、角度检测

当巨磁阻传感器工作在磁场饱和区时可用于角度检测,巨磁阻感应单元阻值会随着外界磁场方向改变而改变。如图6所示为巨磁阻角度传感器感应单元结构,四个独立的巨磁阻感应单元组成一个惠斯通电桥,箭头方向代表参考层磁化方向。对于单核角度传感器总共有两个惠斯通电桥分别用来检测磁场正弦和余弦变化。其中 V_x 代表输出余弦信号,而 V_y 代表输出正弦信号。正弦或者余弦信号只能检测180°范围,通过正弦和余弦信号求正切值,再反正切计算后便可以检测360°范围的角度变化。

对于一些需要提供冗余设计的系统,英飞凌提供双核版本角度传感器。双核版本角度传感器其感应单元组成的惠斯通电桥组在结构上平行于感应平面X,Y轴,同心轴向垂直于Z轴,其巨磁阻感应单元结构大小相同,仅仅在Z轴方向存在一定气隙。这样的设计能够很好地确保同一感应平面上磁场变化方向相同,更好地保证了双核角度传感器数据准确性以及可靠性。

为了满足不同角度检测应用,英飞凌巨磁阻角度传感器系列提供多种型号以满足不同需求。比如TL5009输出正弦和余弦模拟量,而TL5011输出正弦和余弦数字量。而TL5012B则能够输出处理后的角度值,通过SPI协议输出角度以及速度信息,并针对不同应用还可提供IIF, HSM, PWM, SPC等接口。

巨磁阻角度传感器需要工作在合适的磁场强度,以TL5012B为例,工作在-40℃至150℃下外部磁场强度规定为30mT至50mT范围。外部磁场强度过小或者过大都会增加额外的角度误差。如图7所示,绿色代表外部磁场,蓝色代表自由层磁化方向,红色代表参考层磁化方向。当外部磁场强度太弱时,会导致自由层磁化方向不能够很好地对齐外部磁场方向。当外部磁场强度太强时,会影响到参考层磁化方向。外界磁场强度过强并不会造成芯片的损坏,只是会影响检测精度,当外界磁场强度恢复到规定范围内时,检测精度又能够恢复到正常范围。

总结

综上所述,英飞凌能够为汽车领域应用提供基于巨磁阻效应传感器,可用于速度检测和角度检测,其感应单元和信号处理单元被集成到一个芯片上,可提供更小体积以及优异性能。巨磁阻传感器具有体积小,灵敏度高,线性度好,温度范围高,耐恶劣环境,成本低等特点,将会越来越广泛地被用于各个领域。

www.infineon.com

电子产品既要更好地工作， 又要安静无噪声。

全新Ripple Blocker™电源输出噪声衰减器



实现噪声敏感应用无与伦比的PSRR性能。

Ripple Blocker (MIC94300/MIC94310)
可衰减任何电源设计的纹波电压。

- 1kHz条件下80dB PSRR
- 5MHz条件下60dB PSRR

利用干净的系统电源提高系统整体性能。

- 更高RF传输信号强度
- 增加动态信号完整性

实现功能丰富的系统解决方案，节省空间和成本。

- 比分立式替代方案小63%的解决方案
- 0.8mm x 0.8mm 4焊球，WLCSP封装

理想应用：

- ◆ 医疗成像应用
- ◆ 平板电脑/PC/笔记本电脑
- ◆ 摄像头、数码相机和摄像机
- ◆ 安全和监控摄像机
- ◆ 视频会议
- ◆ 条码扫描器
- ◆ 智能手机、相机和RF电源
- ◆ 全球定位系统 (GPS)
- ◆ 汽车和工业应用

欲了解更多信息，请联系当地Micrel销售代表，或访问
Micrel网站：www.micrel.com/ad/RippleBlocker/



特别报道： 电网应用



功率系统设计: 推动全球创新



内容包括：

再生能源应用中的EMC……

38

设计高性能和节能的3相无刷直流电机控制系统……

42

满足能量收集应用的超低功率需求……

45

设计高性能和节能的3相无刷直流电机控制系统

作者：John T. Lee、Carlos Ribeiro和 Miguel Mendoza，Micrel

与有刷直流或交流电机相比，3 相电机的控制更加复杂，数字和模拟组件之间的协作变得非常重要。

在现在的电机控制系统中，工程师同时使用数字和模拟技术来克服历史性挑战，例如，电机转速控制、旋转方向、漂移和电机疲劳。微控制器（MCU）的实施让现在的工程师能够动态控制电机动作，使电机对环境压力和条件做出响应。这有助于确保更长的工作寿命，尽量减少维护工作量，从而降低成本。随着技术发展，电机制造商开始研发 3 相无刷直流电机，因为这种电机能够以更低功率提供更大转矩，而由于换向器与电气接线柱不会像有刷电机那样直接接触，这种电机的寿命也更长久。遗憾的是，与有刷直流或交流电机相比，3 相电机的控制更加复杂，数字和模拟组件之间的协作变得非常重要。

本文概述了在 3 相无刷直流电机应用中使用模拟组件和微控制器时需要考虑的重要因素。其中还讨论了可让微控制器以 12V 至 300V 直流电压来驱动电机的适当电源管理设备和功率电平位移器。

为什么首选采用无刷直流电机？

近年来，许多市场和应用领域一直倾向于采用效率更高的无刷直流电机。现在有许多应用领域（可）采用无刷直流电机替代旧式交流电机或机械泵和机芯。采用无刷直流电机的主要好处包括：效率更高（75%，交流电机为 40%）；发热更低；可靠性更高（没有机刷磨损）；在危险环境中工作更安全（不会像有刷电机那样产生刷尘）。通过在关键子系统中使用无刷直流电机，系统整体重量也可降低。由于无刷直流电机完全以电子方式换向，因而更容易控制电机的转矩和每分钟转数，并达到更高转速。全球许多政府正在面临着因电网电力不足而直接导致的电力短缺问题。确实，全球许多地区现在正面临着电力需求旺季的电力中断。这些政府目前正在发放或准备发放补贴，以此鼓励使用更高效的无刷直流电机。

表1：无刷直流电机的优势

主要参数	交流电机	无刷直流电机
尺寸和重量	100%	55%
效率	40% -50%	70% -75%
速度控制	困难	容易，线性
精度和速度	3% - 5%	0.5%
转矩控制	不佳	优秀

关键细分市场和应用

在高速和高带宽数据传输和通信应用中进行开发和验证，光纤可以克服这些常见问题，满足对实时监测速度的需求，同时提供比铜质零件更稳定的导体和更好的数据安全性。在涡轮机控制和风电场网络化的环境监测系统中，光纤一般用于风能系统的控制和通信。

家用电器。家用电器市场中，有相当一部分应用可从采用高效无刷直流电机中获益。其中包括泵、风扇、空调、搅拌器、手持电动工具和其它厨房电器。

工业系统。有许多需要电机驱动的泵、风扇、空

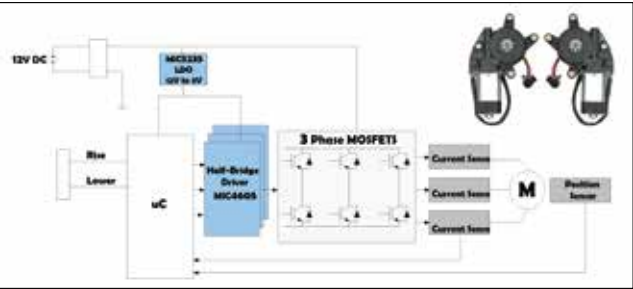


图1：窗户升降原理框图

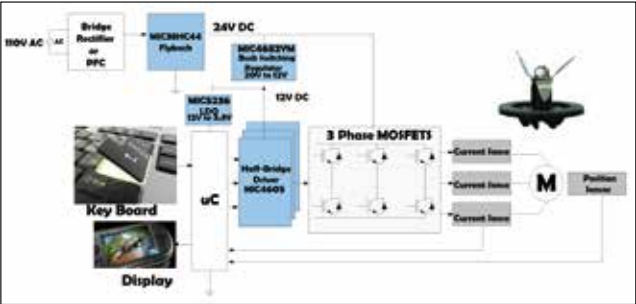


图2：搅拌器电机控制原理框图

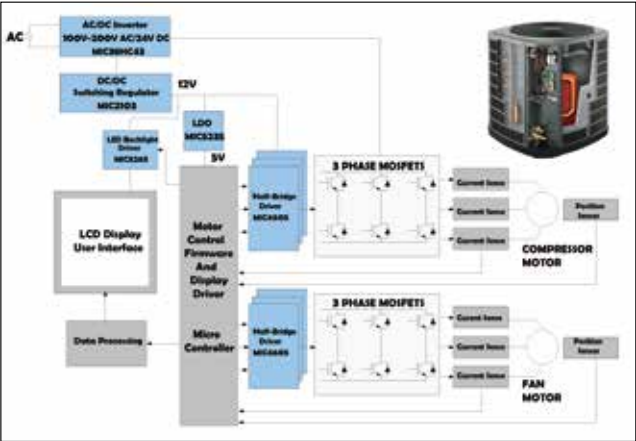


图3：空调原理框图

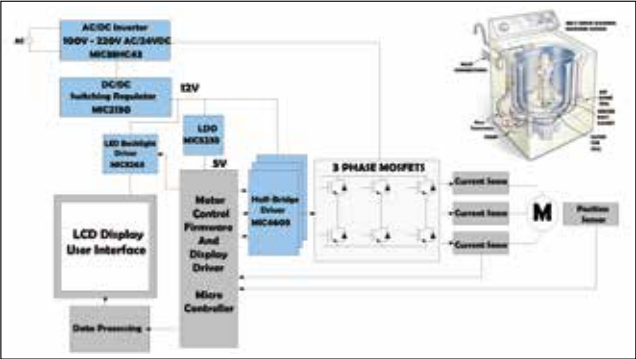


图4：洗衣机电机原理图

调、混合器和采暖通风与空调。欧盟颁布过一项法令，要求所有新的工业电器使用无刷直流电机的 3 相“变频驱动”。

大型家电。这是一个重要的用电领域，许多洗衣机和干衣机可得益于无刷直流电机驱动的更高效率。

驱动无刷直流电机需要什么？

驱动无刷直流电机有几种方式；一些基本系统要求如下所示：

a. 功率晶体管。这些通常为可承受高电压（与电机

表2：无刷直流电机驱动的关键领域

细分市场	驱动力	应用
汽车	节省燃油 效率更高，更可靠	电动泵 动力转向 雨刮器
大型家电	欧盟 - 推动使用 清洁能源和节能	洗衣机 干衣机 冰箱 空调
工业	欧盟 - “变频 驱动”节能	泵 风扇 加热器
家用电器	清洁能源和节能 政府补贴	搅拌器 冰箱 采暖通风与空调

要求相匹配）的金属氧化物场效应晶体管（MOSFET）或绝缘栅双极晶体管（IGBT）。大多数家用电器使用产生二分之一至四分之三马力（1 马力 = 734 瓦）的电机。同样，还使用电流容量通常高达 10 安的电机。对于高压系统（通常大于 350 伏），可使用 IGBT。

b. MOSFET/IGBT 驱动器。- 通常，使用一组 MOSFET 或 IGBT 驱动器。这些驱动器既可能是“半桥”驱动器，也可能是 3 相驱动器。这些设备必须能承受引起这些电机产生反电动势的电机电压的两倍电压。此外，这些驱动器应通过提供定时和开关控制来保护功率晶体管，确保先关闭顶部晶体管之后再打开底部晶体管。

c. 反馈元件/控制。- 在每个伺服控制系统中，必须有某种类型的“反馈元件”。这些包括光学传感器、霍尔效应传感器、转速计和所有之中最简单的“电动势感应”。根据所需精度及所需每分钟转数和转矩，使用不同的反馈方法。大多数消费者应用通常可能会使用反电动势感应的无传感器技术。

d. 模数转换器。在许多情况中，需要一个模数转换（A/D）设备将模拟信号转为数字信号，以便信号可发送至系统 MCU。

e. MCU。所有闭环控制系统（无刷直流电机通常属于此类别）必须有一个 MCU 来进行伺服环路控制、计算、纠正、PID 控制和传感器管理。这些数字控制器通常为 16 位，但是不太复杂的应用也可使用 8 位控制器。

f. 模拟电源/稳压器/基准。除了上述元件以外，许多系统可能有辅助电源、稳压、电压转换和其它模拟装置，例如，监控器、低压差线性稳压器（LDO）、直流-直流转换器（DC/DC）和运算（OP）放大器。

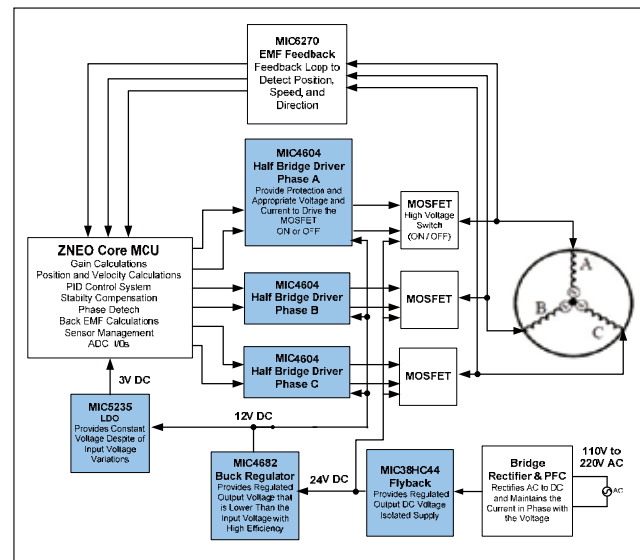


图5: 24V 无刷直流电机控制典型原理框图

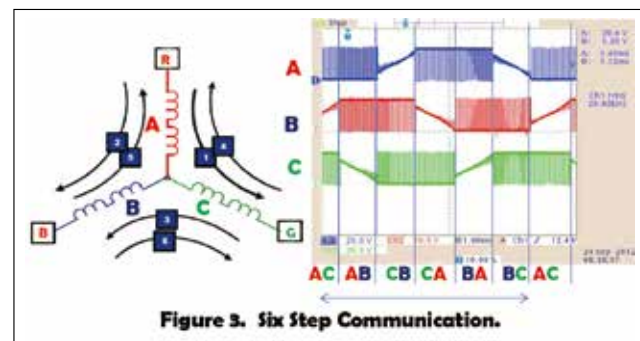


图6: 六步换向

麦瑞在电机驱动领域的优势

a. 功率驱动器。麦瑞在业内具拥有广泛的一系列 MOSFET/IGBT 驱动器。关键参数包括：快速脉冲延迟、栅极电荷/选通控制的高峰值电流和高达 85V 的工作电压。有些示例为麦瑞 MIC4604 系列，可承受高达 85V 的反电动势电机电压。

b. 基准电压和监控器。麦瑞提供对于 MCU 运行非常重要的一系列此类设备。示例包括：MIC811、MIC2775 和 MIC1232 电压监控电路。

c. OP 放大器/比较器。麦瑞提供广泛的一系列低功耗 Op 放大器和比较器。这些设备对于伺服系统的精准反馈控制非常重要。示例包括：MIC6270、MIC841N 和 MIC833。

d. LDO。麦瑞提供业内最广泛的 LDO 系列产品；其中包括最快的瞬时 LDO、低输入 LDO、最低压差的 LDO 和高电流 LDO。示例包括：MIC49150、MIC29150、

MIC5235 和 MIC5283。

e. 直流/直流开关式稳压器。麦瑞还提供范围广泛且效率最高的直流/直流转换器。这些产品用于辅助电源，示例包括 MIC2605 Boost 和 MIC4682 Buck（降压）开关式稳压器。

相无刷直流电机的工作原理

无刷直流（BLDC）电机是在转子和线圈绕组中装有永磁体的同步电机。它们在电机的定子上产生电磁（见图 5）。电气接线柱直接连接到定子绕组；所以转子没有像有刷电机那样的机刷或机械接触。无刷直流电机使用直流电源和开关电路在定子绕组上产生双向电流。开关电路中，每个绕组都有高位开关和低位开关，所以一个无刷直流电机中共有 6 个开关。

由于成本、可靠性和尺寸问题，与继电器相比，当前电机设计使用固态开关，例如

MOSFET 或 IGBT，具体视电压和电机速度而定（见图 6）。开关电流产生适当的磁场极性，吸引相反极性，排斥相同极性，从而产生磁力来转动转子。在转子上使用永磁体具备缩小尺寸和减轻重量的机械优势。与有刷电机和感应电机相比，无刷直流电机可提供更好的热特性，使其成为机械系统中下一代节能产品的理想选择。

无刷直流电机通常使用 3 相（绕组），每个相位的导通间隔为 120-deg（如图6所示）。

因为电流为双向，每个相位根据每个导通间隔分为两步。这称为六步换向。例如，换向相序可以是 AB-AC-BC-BA-CA-CB。每个导通阶段称为一步，任何时候都仅有两个绕组传导电流，让第三个绕组处于浮动状态。未通电的绕组可用作反馈控制，这是无传感器控制算法特性的基础。

要保持定子磁场在转子之前前进，必须以最佳转矩在精确转子位置从一个扇区转换到另一扇区。最大转矩通过每 60-deg 开关电路换向实现。所有开关控制算法均嵌入 MCU 内。微控制器可通过 MOSFET 驱动器控制开关电路，这些驱动器具有适当的响应时间（例如，传输延迟和上升及下降时间）和驱动功能（例如，转换 MOSFET/IGBT “开”或“关”状态所需的栅极驱动电压和电流同步）。

转子位置是决定转换电机绕组方向的正确瞬间的关键。在要求精确度的应用中，霍尔传感器或转速计用于计算转子的位置、速度和转矩。在考虑成本因素的应用中，反电动势（EMF）可用于计算位置、速度和转矩。

反电动势是电机转子转动时定子绕组中永磁体产生

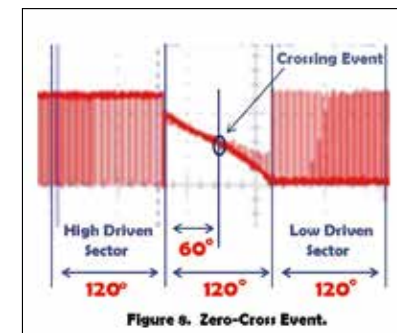


图7: 交叉事件

的电压。有三个可用于控制和反馈信号的重要反电动势特性。第一，反电动势的大小与电机的速度成正比。因此，工程师使用可至少以两倍供电电压工作的 MOSFET 驱动器。第二，随着速度的增加，反电动势信号的斜率变得更大。最后，反电动势信号与图 8 所示“交叉事件”对称。准确检测交叉事件是实施反电动势算法的关键。反电动势模拟信号可使用大多数现代微控制器所提供的高压 Op 放大器和模数转换器，经混合信号电路转换至 MCU。每个可能需要至少一个模数转换器（ADC）。

当使用无传感器控制时，启动顺序非常重要，因为 MCU 不知道转子起始位置。第一步启动电机，同时为两个绕组通电，并从反电动势反馈环路进行多次测量，直至可以确定精确位置。

无刷直流电机通常在一个需要 MCU 的闭环控制系统中工作。MCU 执行伺服环路控制、计算、纠正、PID 控制和传感器管理，例如，反电动势、霍尔传感器或转速计（见图8）。这些数字控制器通常为 8 位或更高位，且

需要 EEPROM 存储执行设置要求电机转速和方向以及维持电机稳定性所需算法的固件。MCU 通常提供模数转换器，允许采用节省成本和减少空间的无传感器电机控制架构。MCU 具有易读性和灵活性，可优化该应用的算法。模拟设备为 MUC 提供节能电源供应、电压调节、基准电压、驱动 MOSFET 或 IGBT 的能力，以及故障保护。在同

等价格点与感应电机及有刷电机相比，两种技术都允许高效使用 3 相无刷直流电机。

总结

许多市场和应用趋向于使用更高效的无刷直流电机，因为该电机具有一系列主要好处，例如：效率更高（75%，交流电机为 40%）、发热更低、可靠性更高（没有电气接触）、在危险环境中工作更安全（不会像有刷电机那样产生刷尘）。通过在关键子系统中使用无刷直流电机，可以减轻重量，这在车辆中可转换为更高的燃油经济性。因为无刷直流电机完全以电子方式换向，所以更容易控制电机的转矩和每分钟转数，达到更高转速。全球许多国家和地区正面临着因电网电力不足而导致的电力短缺问题。确实，有相当多的国家和地区现在正在发放或准备发放补贴，以此鼓励使用更高效的无刷直流电机。采用无刷直流电机是朝着保护资源但不影响人们生活方式的绿色环保方向发展的众多趋势之一。

www.micrel.com

全-新-设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

满足能量收集应用的超低功率需求

技术挑战以及创新

作者: Bruno Damien, 安森美半导体; Andrea Colognese, Canova Tech公司

近年来，能量收集（energy harvesting）话题在电子设计群体内获得了广泛关注。通过能量收集过程，能够捕获、收集然后透过电子设备来利用小批量的能量，从而能够完成简单的任务，而无须在系统设计中集成传统电源。

为了有效地实现能量收集，系统需要以尽可能最高的能效等级工作，不管是系统规定的构成元件，还是系统布设的方式，都是如此。下文将讨论能量收集应用的几项技术挑战，以及创新的数字、模拟及电源管理半导体技术怎样发挥关键作用来克服这些挑战。

如今在利用能量收集（或清理）的应用包括建筑物自动化系统、远程监视器/数字采集设备及无线传感器网络。由于能量收集并不依赖于传统形式的电源，它有两种关键的生态优势。首先，它不会导致任何化石燃料储备的耗

尽；其次，它不会增加污染等级（因为没有相应的碳排放或用后丢弃的电池）。除了免去绕线或线缆之需并因此提供便利性，对于原设备制造商（OEM）和系统集成商而言，这类应用的真正优势在于，一旦真正就位，它实际上不会产生日常运行成本，因而不会收到公用事业机构的账单或是成本高昂的替换电池上门服务。

提取所要求的能量

可以采取多种方式从环境中收集能量（取决于何种方式被证实最适合于特定应用背景），产生的功率等级通常在 $10\text{ }\mu\text{W}$ 至 $400\text{ }\mu\text{W}$ 区间。采用的机制包括温差、动力学（主要通过振动运动）、太阳能、压电效应、热电效应及电磁。然而，可能除了太阳能外，有关能量采集是“免费”能量的认知并不是完全准确。其于振动

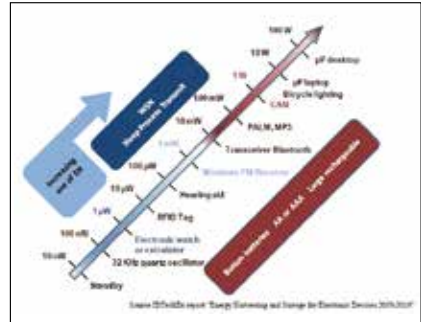


图1: 真实世界应用的功率范围

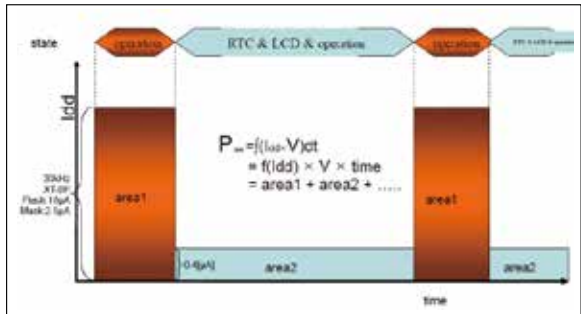


图2: 谨慎利用可用能源

或温度梯度的能源利用了大量源自系统的浪费能量。因此,须顾及维修及维护成本因素。

1. 开关（建筑物自动化）－施加在开关上使其导通或关闭的机械力足以产生相当于数毫焦耳（mj）的能量来运行无线收发器。这种方式发送射频（RF）信号来启动门锁或灯。这种方式由于不需要绕线，故提供后勤维护及审美上的效果。

2. 温度传感器（建筑物自动化）- 环境空气与加热器之间的温差能提供将温度数据以无线方式发送回给调节系统所需的能量。

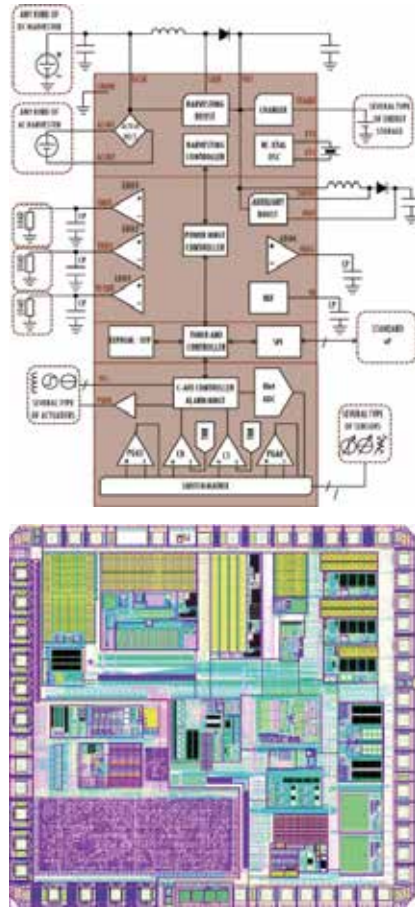


图3: ETA平台的框图及布线图

3. 空调（建筑物自动化）- 空调导管的振动能用于通过电磁感应产生电气信号。空调可以通过此信号来控制。

4. 远程监控（工业/环境）- 其形式可能是无人值守气象台、化工厂

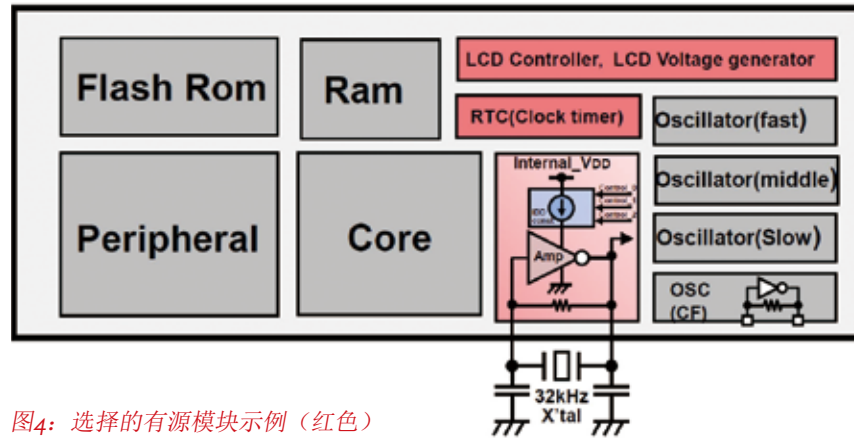


图4: 选择的有源模块示例 (红色)

的气体感测系统、海啸警示系统等。太阳能电池或小型风力涡轮机可以提供所要求的能量。

5. 医疗植体（保健）- 诸如血糖监测仪，此类应用中，热量或人体活动使置于病人皮肤上的低功率无线收发器能够将数据反馈至诊疗中心，而无需包含电池（因而提升病人的舒适度，并减少不便利体验）。

6. 手表（消费）- 太阳能或运动能量能用于支援无电池手表的工作。

7. 胎压监测（TPMS，汽车应用）- 使用表面声波（SAW）传感技术，有可能规避因安装电池及在各个汽车轮胎上配合温度/压力传感器所需的复杂电子电路产生的问题，因而缩短物料单（BOM）成本及所需的工程资源。

系统设计考虑因素

由于要处理的能量仅为微瓦 (μW) 级, 显而易见的是, 采取一切可能的措施来最充分利用能量至关重要。工程师需要努力工作以避免浪费。这涉及到硬件及软件考虑因素, 能够通过应用高能效的元器件及确保充分的设计优化来实现。至关重要的是, 电子系统包含由智能电源管理组

成的低压电路。可能还需要考虑到能量存储问题，因为这些系统工作的零散（sporadic）属性表示，在许多情

况下，能量被采集的时间与能量后来被利用的时间之间没有直接关联。使用的存储方法必须采用低压工作，并带有大充电电流能力、适当的放电能力，以及很可能完全无自放能力。处于系统核心的数字IC必须能够提供超足量的处理器性能，以承担系统工作，同时还要能够配合低压工作，从而不超过功率预算。此外，这数字IC的性价比必须足够高，使其应用不会太过于影响跟系统相关的总体支出，否则的系统价格会太高，无法部署在前方论及的许多能量收集应用中。

通常情况下，如果有需要增强性能等级、提供更大程度的优化或提高集成度，OEM就会考虑采取定制方法，从项目开始就与专用集成电路（ASIC）供应商合作。不利的是，这种方法并不总是可行，因为它要求大量的前期财务投资以支付一次性工程（NRE）成本，随后还必须要有足够大的批量以收回投资。许多能量收集应用并没有足够大的批量来采取这种方法，但另一方面，在后续流程上仅是将现成元件布设到一起的工程师很可能无法将系统能效提升至最高。令情况更糟糕的是，开发过程很可能要求大量的时间和工程资源。

设计社群如今有了第三种选择，这种选择提供ASIC有利的技术属性，但又没有ASIC上投资及上市时间方面的缺点。这种方法结合了超低功率微控制器（MCU）及高效能、可随时定制和预定义的IC；这样的IC集成关键及必不可少的模块，如采集接口及电源管理功能、传感器及智能器接口。Canova Tech的ETA平台就提供了这样一个实例。这种新的开发套件基于安森美半导体的LC87F7932超低功率MCU和Canova Tech的ETA平台，为工程师提供获得业界证明、可以被定制（硬件及软件）的开发套件，以满足特定应用要求，因而增强系统的功

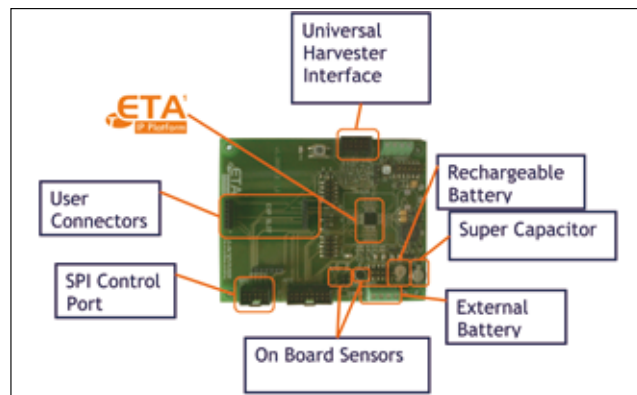


图5: Canova Techs ETA平台

率/性能特性。ETA平台完全可配置，能够连接及匹配市场上大多数能量采集器，处理高于0.9 V的直流及交流输入电压，或者在使用外部变压器的条件下，处理大于数十毫伏（mV）的电压。收集的能量能够采用不同存储元件来传递/存储，如化学电池、电容及超级电容。通过存储元件，系统能够有效地管理积累的能量，而无论采用的是哪种不规则的提供模式，使系统能够应用省电策略，如使用嵌入式超低功率可配置模拟前端，此前端能够进行系统传感器信号的采集和调理，而无须外部MCU的监控。

LC87F7932B MCU是一款采用CMOS技术的8位器件。它包含以250 ns（最小值）总线周期时间工作的中央处理器（CPU）。这IC集成了32 KB板上可编程闪存、2,048字节RAM、片上调试器、LCD控制器/驱动器、16位定时器/计数器及实时时钟。它的12位7通道低功率模拟数字转换器（ADC）在前端完成了信号调理后，转换采集到的信号。然后，此数字信号能够以无线方式传输或存储，用于根据应用来在后续段提取。

总而言之，能量采集系统的设计涉及到多种重要障碍及挑战。工程师需要尽可能多地提升处理性能，同时将总体功率预算保持在最低等级，而且在可能被证实对成本极敏感的应用中不大幅增加支出。必须竭尽所能，使用最优的元器件，并确保完全理顺开发过程。通过使用本文详细介绍的基于超低能耗MCU架构和可配置及可定制器件的开发平台，工程师能够克服这些障碍，并因而提供更为有效的方案。

www.canovatech.com

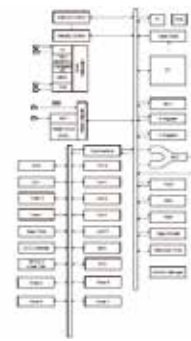


图6: 安森美半导体LC87F7932B MCU的功能框图

再生能源应用中的EMC

实现可靠的可再生能源

作者：爱普科斯公司 • TDK集团成员

在全球范围内，可再生能源的运用日益普遍。前所未有的大量复杂系统及设施对EMC解决方案的需求越来越高，对于新型大功率变流器的需求尤其迫切。爱普科斯(EPCOS)元件可确保风力发电厂不会干扰电网。

风力涡轮机的转子、发电机、传动装置与变流器迎来高速发展期，发电系统的性能得到飞速提升，功率输出达到2.5 MW甚至更高。现在，使用基于脉冲宽度调制（PWM）的变流器来传输发电机产生的所有能量，可进一步提高风力涡轮机的效率。这其中的关键在于根据风力强度，灵活地调节风力涡轮机的速度。此外，这种变流

器还具备另外一项优势——视情况调节相移。但是，变流器的开关频率位于1 kHz至5 kHz范围时，其开关操作将引发干扰。这具体与变流器的设计相关。随着功率半导体元件的进一步发展，这些频率值可能会更高。

如果电网波形与理想正弦有任何偏差都会引起电网损耗，最终都会引起负载损耗。因此对电力系统防止

波形畸变与谐波的需求也相应变高。

通常在变流器输出端配置功率电感/电抗足以得到较为接近的理想正弦波形，但仍有残余的开关频率及其谐波存在。

电感 L_1 至 L_3 及 L_1' 至 L_3' （图1）承受变流器的所有负载电流。电感量及磁芯材料决定了电感对开关频率的滤波效果。但电感值越高，所需电感体积更大，需要相应冷却措施，而且相应的成本更高。所有这些都是限制因素，特别是对于风电变流器设计而言。

将爱普科斯的滤波电感 L_4 至 L_6 与其B3236*或B2536*系列的电力电容器串联形成谐振电路（图1）可消除这些限制因素。该电路可很大程度上削弱开关频率谐波，但不会承受实际的负载电流。为确保电路不被解调而无效，滤波电感切不可达到最大负载而饱和。

铁氧体磁芯的优势

铁氧体通常被用作磁芯材料，特别是工作频率高于50 kHz的变压器与电感。但人们正在研究使用高

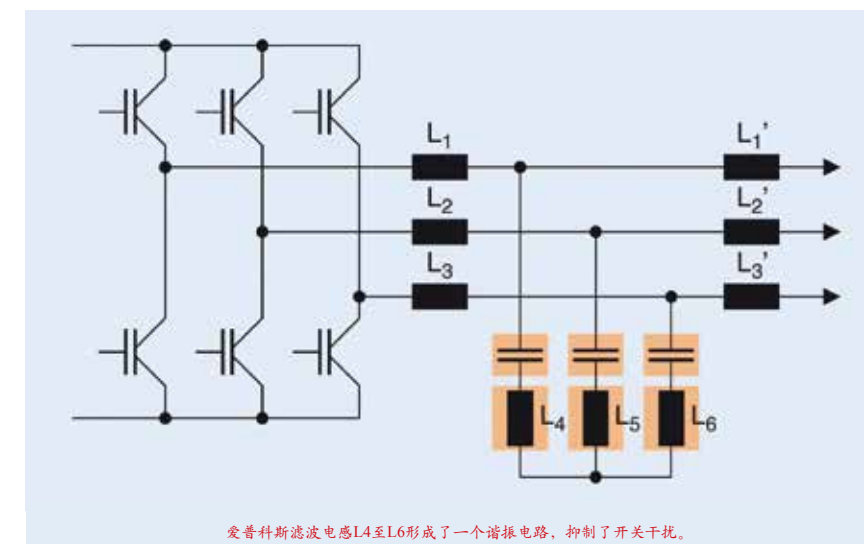
爱普科斯滤波电感 L_4 至 L_6 形成了一个谐振电路，抑制了开关干扰。

图1: 变流器输出端滤波

全新设计

PSD

North America : Europe : China

功率系统设计: 推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

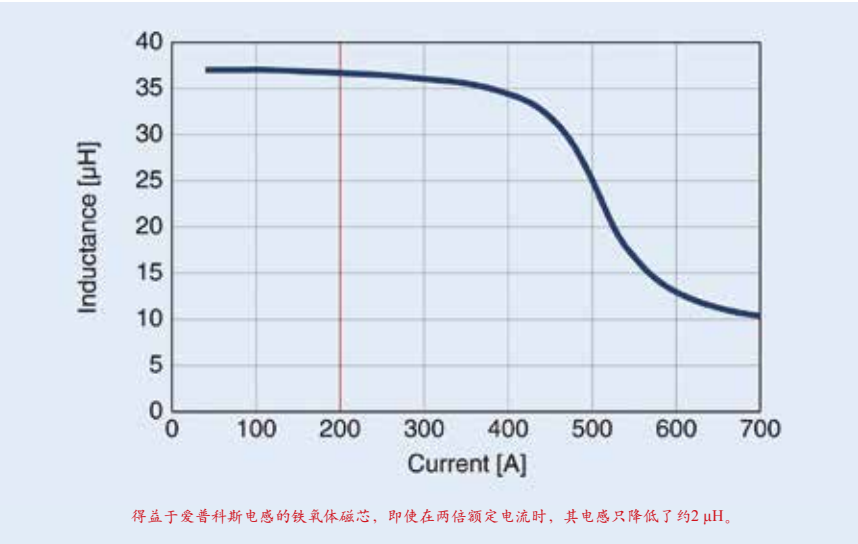


图2：新型爱普科斯200 A级谐振电路滤波电感的饱和曲线



图3：爱普科斯130A级三相铁氧体电感。

饱和容量的新材料来代替铁氧体。不过这些新材料需要用到昂贵的稀土金属。对于用于制作大功率谐振电路中的滤波电感的大型磁芯而言，这一限制尤其不利。

实践证明，当用在开关频率2.5 kHz至25 kHz的谐振电路时，铁氧体磁芯即便与不那么昂贵的材料相比，也更具性价比。由于很大比例的开关频率电流，导向性硅钢片或金

属粉芯会造成很高的损耗，从而导致过热。另外铁氧体材料本身就是氧化物，具有防腐蚀性。

通过适当电感设计，可改善铁氧体饱和强度低的问题，使其额定电流加倍。图2为新的爱普科斯的200 A级谐振电路滤波电感的饱和曲线。

轻便铝绕阻节省成本

这些爱普科斯电感使用铝绕

表：爱普科斯三相铁氧体电感的主要参数

电流处理能力[A]	130
电感[μH]	12
测试电压[VAC]	3000
尺寸[mm]	200 × 150 × 220
重量[kg]	9
最高温度[°C]	180

阻，不仅比铜绕阻性价比高，而且重量更轻。由于结合了铝箔与铜接头，铝与铜的临界接触位于线圈的内部受保护区域。爱普科斯使用高级别环氧树脂对电感进行真空浸漆处理，确保铜与铝的接触区完全不受潮湿与氧气影响。图3为一个爱普科斯三相铁氧体电感。

无溶剂浸漆树脂可确保在整个使用寿命期内都不会发生开裂。这对于电感使用是非常重要的，因为如果发生开裂，水分与氧气会渗透接触点，对端子造成电解腐蚀。铜端子导轨可确保即使电感工作期间即使暴露于盐水之中，触点也不会发生电解腐蚀。不锈钢框架将整个磁芯罩住，确保运输与装配中电感的安全。这样，在投入运行前就将损坏风险降至最低。框架无磁性，因此也不会因漏磁场而产生损耗。

这些新的电感源自于爱普科斯多年从事开发、制造铁氧体磁芯与铝绕阻三相电感的丰富经验。与其它解决方案相比，这些电感可耐受风电厂极度严苛的工作条件，并且性价比高。

www.epcos.com

全新设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

提升带宽，创新功能，打造全新消费者娱乐体验



作者：刘洪，PSDC

HDMI Forum, Inc. 日前宣布推出 HDMI 2.0 规范。在北京举行的 HDMI 2.0 规格新闻发布会上，该公司总裁 Steve Venuti 表示，首次由 HDMI 论坛开发的最新版 HDMI 规范能够显著增加带宽（最高可达 18 Gbps），以支持新的功能，如清晰度达到 1080p/60 帧视频分辨率 4 倍的 4K@50/60 (2160p)、32 个音频通道、动态自动声画同步和 CEC 扩展。采用商可在 HDMI Adopter Extranet 上下载完整的 HDMI 2.0 规范。

打造新的消费体验

Steve Venuti 介绍说，作为一家非营利互利型企业，HDMI Forum 的愿景旨在建立新的消费体验，其独特定位基于持续领先于市场发展。公司通过专注于简单、可靠和性能的核心原则，满足制造商和消费者永远都只需要在一个单一的数字接口实现任何高清需求，从而实现简化性、可靠性和高性能。展望未来，HD 消费将遍及全球，HDMI 也将发挥更大的作用。

谈到 HDMI 的市场和采纳率更新，Steve Venuti 表示：公司非常高兴能够继续为各 HDMI 采用商以及整个 HDMI 生态系统提供支持。目前只需通过 HDMI Licensing, LLC 这个单一的许可和管理联系人，各采用商就可继续基于 HDMI 接口开发新的产品功能。2011-2016 年 HDMI 设备将一直保持增长。

据介绍，HDMI Licensing, LLC 是 HDMI 论坛指定的 HDMI 2.0 规范的许可代理机构，也是 HDMI Founders 指定的所有早期版本 HDMI 规范的许可代理机

构。HDMI 规范将未经压缩的高清晰度视频、多通道音频以及数据组合在单个数字接口中，通过单根线缆提供高清晰的数字质量内容。HDMI Licensing, LLC 是矽映电子科技（Silicon Image, Inc. 纳斯达克：SIMG）的全资子公司。

功能更多，无需更新线缆或连接器

HDMI 2.0 可以向后兼容 HDMI Specification 早期版本，带宽显著提高，可高达 18Gbps，扩展了关键的增强功能以支持客户对音频和视频体验日益增长的市场需求。据悉，HDMI 2.0 规范没有定义新的线缆或新的连接器。现有线缆将支持 HDMI 2.0 功能；高速线缆（类别 2）将支持 HDMI 2.0 版本增加的带宽（高达 18Gbps）；HDMI 2.0 使用现有的连接器和插座；现有的连接器和插座将支持 HDMI 2.0 的所有功能。HDMI 2.0 兼容性测试规范（CTS）预计在 2013 年年底之前发布。

由 HDMI 论坛的技术工作组开发的 HDMI 2.0 规范可以向后兼容该规范的早期版本。该工作组的成员由代表全球顶尖的消费电子产品、个人计算机、移动设备、线缆和组件的制造商组成。目前，HDMI 论坛成员共有 88 家公司。作为一家开放式行业协会，HDMI 论坛的使命是培养更加广泛的行业参与度，鼓励更多厂商加入到 HDMI 规范未来版本的开发中来，进一步扩大支持 HDMI 规范的可互操作产品的生态系统。

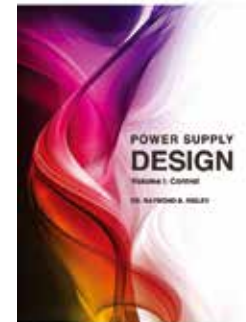
HDMI 论坛已选择 HDMI Licensing LLC 作为 HDMI 2.0 规范的许可代理机构。HDMI Licensing, LLC 将为各采用商、零售商和消费者提供营销、推广、许可和管理服务，以及提供有关 HDMI 规范优势的培训。

Steve Venuti 最后表示，HDMI 2.0 规范的推出是 HDMI 论坛的一个重要的里程碑事件。HDMI 论坛的成员将会紧密合作，通过为消费电子应用扩展音频和视频功能，从而成功地将 HDMI 规范推向全新水平。

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转换器控制的书籍。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。

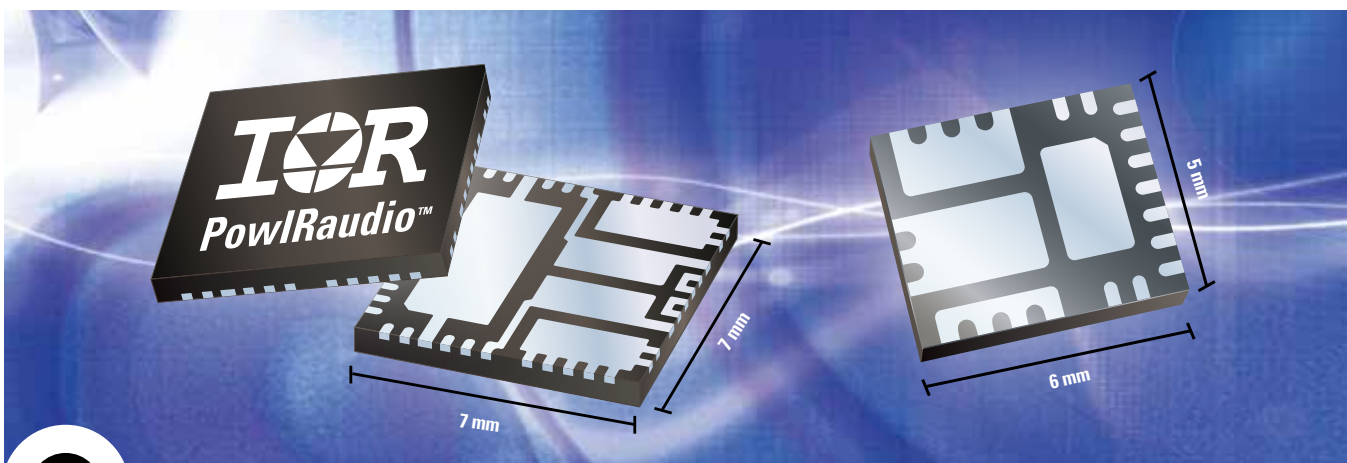
包含九个章节设计理念和解释的全彩色精装书包括以下内容：

- 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

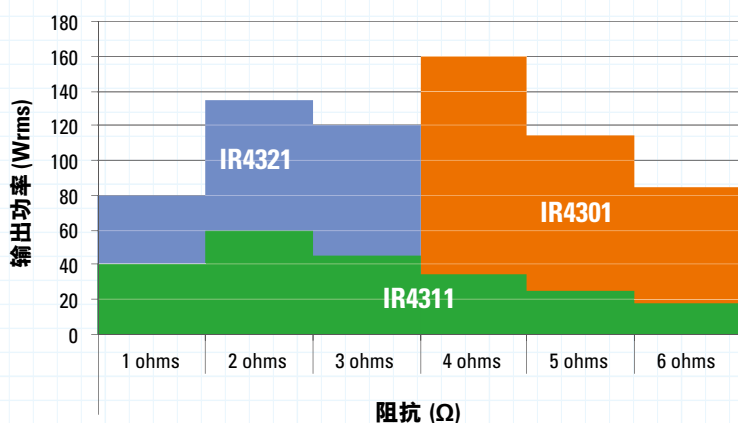
Ridley Engineering, Inc. ~ 3547 53rd Avenue West, Suite 347 ~ Bradenton, FL 34210 ~ US ~ +1 941 538 6325 ~ 传真: +1 877 247 8595
SARL Ridley Engineering Europe ~ Chemin de la Poterne ~ Monpazier 24540 ~ FR ~ +33 (0)5 53 27 87 20 ~ 传真: +33 (0)5 67 69 97 28
邮箱: DRidley@ridleyengineering.com



紧凑型、高效率、D类音频解决方案

IR公司的集成型PowIRaudio™ D类放大器

单通道PowIRaudio™模块



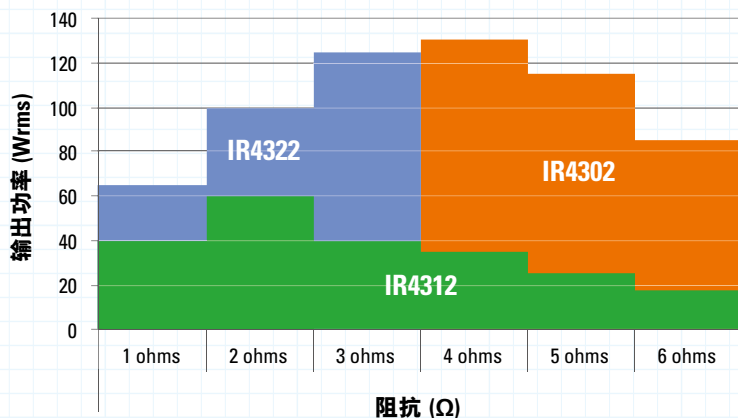
PowIRaudio™的优势：

- 无需散热器
- 具有业界极佳的功率效率和音频性能
- 减少了元件数量，简化了设计
- 与单电源或分轨配置相兼容

可用的参考设计：

- 每通道20W至130W
- 单电源或双电源
- 单通道或双通道模块

双通道PowIRaudio™模块



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。

PowIRaudio™

International
IR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER