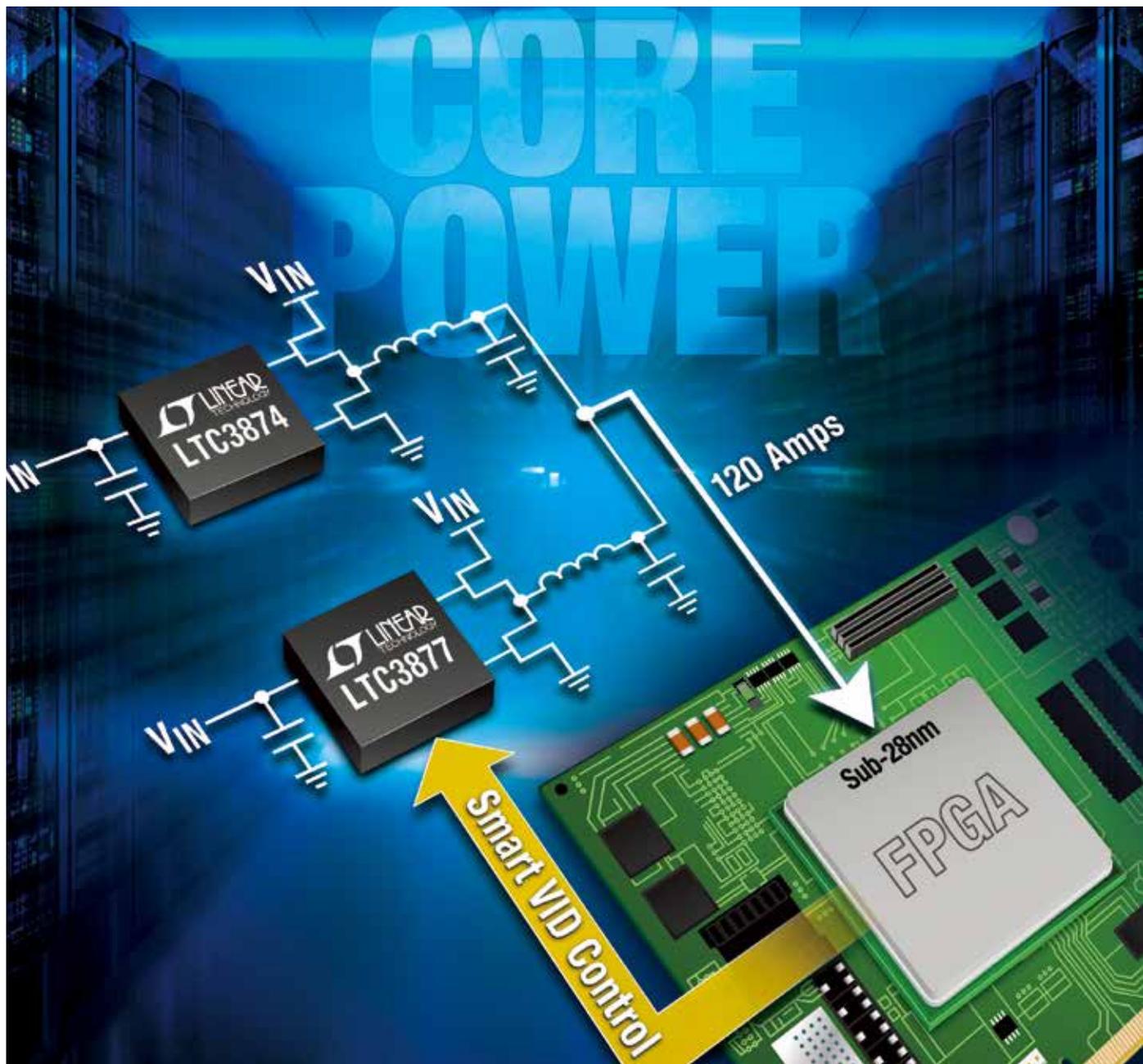




功率系统设计: 推动全球创新



特别报道: 消费和白色家电 (PG31)

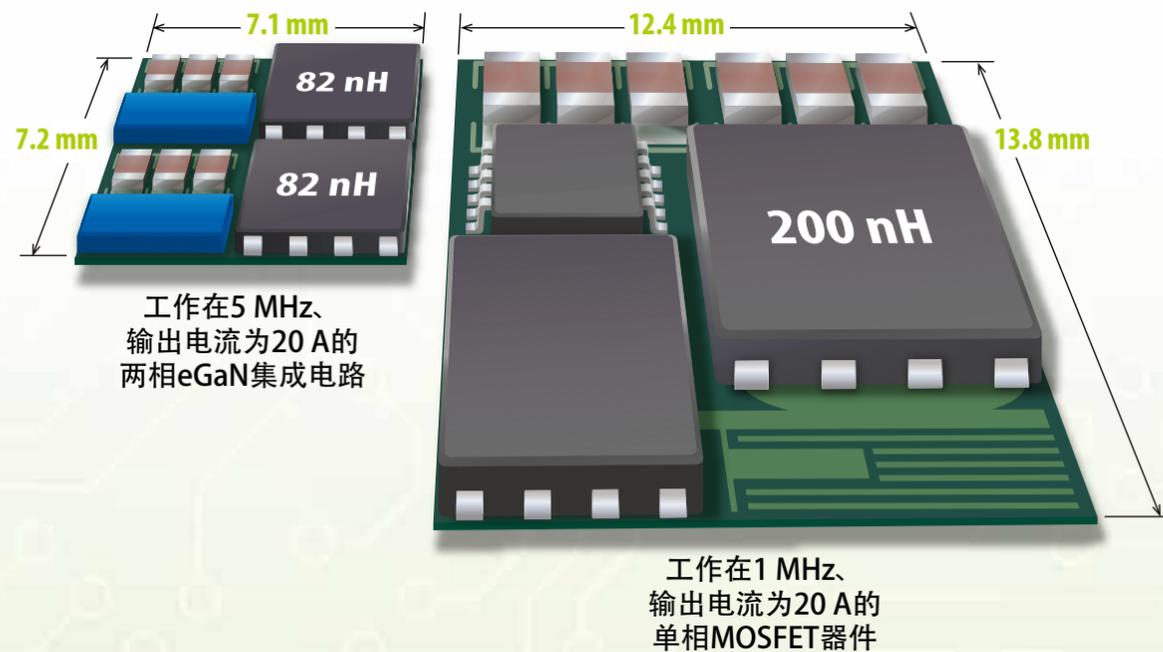


您所设计的是最先进的DC/DC转换器吗?

eGaN® 集成电路技术



采用eGaN集成电路节省70% 占板面积



器件型号	V _{DS}	配置	5 V _{GS} 时的 R _{DS(on)} 最大值 (mΩ)	Q _G 典型值 (nC)	Q _{RR} (nC)	I _{D(脉冲)} (A)	半桥式开发板
EPC2100	30V	双路 不对称	8 (Q1) 2 (Q2)	3.5 15	0	100 400	EPC9059
EPC2102	60V	双路	4.4	6.8	0	215	EPC9038
EPC2101	60V	双路 不对称	11.5 (Q1) 2.7 (Q2)	2.7 12	0	80 350	EPC9037
EPC2103	80V	双路	5.5	6.5	0	195	EPC9039
EPC2105	80V	双路 不对称	14.5 (Q1) 3.5 (Q2)	2.5 10	0	75 320	EPC9041
EPC2104	100V	双路	6.3	7	0	165	EPC9040

立即购买!

www.epc-co.com; www.epc-co.com.cn

eGaN® 是Efficient Power Conversion Corporation宜普电源转换公司的注册商标。



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

香港理工大学研发新型生态高效储能装置

4 精英观点

中国的经济下滑
作者: Ray Zinn, Micrel 创始人

5 市场观察

确保消费电子产品安全
作者: Kevin Parmenter, Power Systems Design 撰稿人

6 设计指南

电流模式控制
作者: Ray Ridley, Ridley Engineering

9 技术访谈

引领创新 拥抱智慧生活
作者: 刘洪, PSDC 主编

12 ARM 全力打造连网的世界

作者: 刘洪, PSDC 主编

14 时代民芯十年磨一剑成绩斐然

作者: 刘洪, PSDC 主编

16 解读无线电源传送应用的氮化镓器件

作者: 刘洪, PSDC 主编

封面故事

18 多相电流模式控制器可为最新一代的 20nm FPGA 供电

作者: Bruce Haug, 凌力尔特

技术特写

电源

21 从 48V 转换至负载电压: 采用氮化镓晶体管提升低压 DC/DC 转换器的性能

作者: David Reusch 及 John Glaser 博士, 宜普电源转换公司

电源管理

25 变频 IPM 技术在现代白家电设计中的作用

作者: Jonathan Harper, 安森美半导体

功率器件

27 新型高电压 SMD 封装 Power88, 600V SuperFET® II MOSFET

作者: Wonsuk Choi 和 Dongkook Son, Fairchild

特别报道:

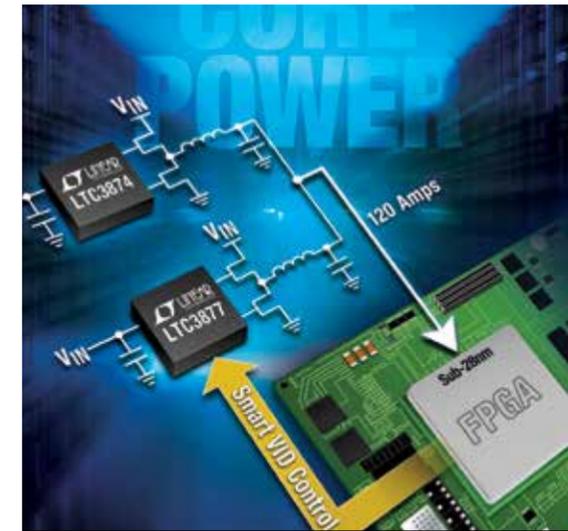
消费和白色家电

32 有源谐波滤波器改善电能质量, 减少谐波

作者: 爱普科斯公司 • TDK 集团成员

34 ROHM 加速从“转的”到“动的”产品全面升级

作者: 本刊根据 ROHM 平田茂及顾伟俊演讲整理



封面故事

多相电流模式控制器可为最新一代的 20nm FPGA 供电



热点产品新闻、行业新闻及更多内容请访问网站:

www.powersystemsdesignchina.com

36 高效节能: 物联网应用的共同目标

作者: 莱迪思半导体

绿色视点

40 昙花一现

作者: Alix Paultre, Power Systems Design



功率系统设计: 推动全球创新

Power Systems Corporation

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
www.powersystemdesignchina.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@powersystemdesign.com

合作出版人

Julia Stocks
julia.stocks@powersystemdesign.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

中文网站:
www.powersystemdesignchina.com

英文网站:
www.powersystemsdeign.com

移动网站
www.PSDmobile.com

版权所有: 2016年1/2月
ISSN: 1815-3453

Power Systems Corporation 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。

订阅:
www.powersystemdesign.com/subscribe-psd-magazine?f=ch

第十二卷, 第一期



适用于多行业中 国自己的高端万 能芯片

京微雅格(北京)科技有限公司日前在北京发布国家科技重大专项核高基项目首颗高性能FPGA芯片暨京微雅格CME-C1(祥云)系列新品, 这是其面向大容量FPGA市场的“云”系列首款FPGA芯片。值得一提的是, 这是历经10年艰苦努力, 由中国开发出的适用于多种行业的自己的高端万能芯片。京微雅格的发展填补了我国可编程领域硬件设计和软件开发的空白, 同时培养了我国在该领域的大批技术人才。

CME-C1可广泛应用于广播通信、国防军工、金融安全、电力传输、仪器仪表等传统领域, 也可被广泛使用在机器人、无人机、大数据等新兴领域。

据介绍, CME-C1采用了TSMC 40nm CMOS工艺, 逻辑容量从30K—200K不等。该系列产品使用了全新的LUT 6架构和32路全时钟网络, 运行速度可达到700MHz。此外, 针对高速大容量市场的应用需求, CME-C1还整合了高速Serdes接口, 最高可达6.5 G, 1333Mbps的硬核DDR2/3控制器和硬核

PCIe接口以及36*18的DSP处理器。

CME-C1丰富的I/O接口支持保证了产品应用的高灵活性, 256位AES加解密流、1024位Efuse保护功能保障了产品的高可靠性。这些功能使CME-C1在关键技术指标上达到了国内领先, 可实现对同行竞争对手中端FPGA芯片的部分替代, 有效填补国产FPGA的市场空白。

在接受记者采访时, 刘明博士表示, 京微雅格是世界上除美国硅谷以外唯一自主研发并成功量产现场可编程逻辑(FPGA)芯片的公司, 目前拥有200多项专利和上百款产品, 其中100多项已获授权。

他信心满满地说, 再用几年时间, 京微雅格将进入全球FPGA排名前三。他预期, 京微雅格的发展壮大及其产品系列的日臻完善将使多个行业各个领域不同设备使用同一种国产芯片成为可能, 从而能够有效地促进信息技术、设备制造、电信运营、国防工业等产业的快速发展。

刘洪
功率系统设计主编
powersdc@126.com

香港理工大学研发新型生态高效 储能装置

香港理工大学(理大)应用物理学系研发了一种简便的化学合成方法, 用葡萄糖转化成为环保的二氧化锰(MnO₂)墨水, 透过普通的印刷方法, 甚至家用列印机, 就可以印制出既轻且薄又可弯曲, 并同时具备优越性能的储能装置。以MnO₂墨水制造的超级电容器比起使用相同重量储能物料(例如: 炭粉)的商用电容器容量高30倍以上, 能大幅度提高储能装置的实用价值, 而生产成本少于港币一元。

由于MnO₂是一种环保物质, 无须被分解, 再加上潜在容量高, 它向来被视为制作储能装置的理想物料。不过, 传统MnO₂电极合成方法的制作成本高昂, 过程复杂, 更有机会在MnO₂墨水涂层的制作过程中产生结块, 降低性能。理大科研团队研发了一种简单的方法, 将葡萄糖进行微波水热合成, 再将碳微球在室温环境下进行液相合成, 制作成为结构稳定的MnO₂墨水。MnO₂墨水可以均匀涂于不同基板上, 如导电纸张、胶片和玻璃, 同时可以控制储能装置的厚度和重量, 制作出轻、薄、甚至透明和可弯曲的储能装置。将MnO₂墨水涂上基板后, 如有需要, 更易于擦除, 方便电子零件的组装。理大研究人员将使用新化学合成方法制成的MnO₂墨水涂于导电A4纸上制作储能装置, 其最大能量密度和最大功率密度达到4毫瓦时每立方厘米(mWh/cm³)和13瓦每立方厘米。以MnO₂墨水制造的超级电容器比起使用相同重量储能物料(例如: 炭粉)的商用电容器容量高30倍以上, 能大幅度提高储能装置的实用价值。由于以MnO₂墨水制造的超级电容器具备体积小、轻、薄、可弯曲、储电容量高的特质,



可以广泛应用于很多领域, 例如在可穿戴设备和射频识别系统, 这种超级电容器可以作为弯曲型显示屏幕、智能服装、智能付款、智能感应器、行李追踪器等的电源, 协助推动业界的发展。

相关的学术论文最近已在化学界权威杂志Angewandte Chemie International Edition中发表。理大研究团队将在未来两年致力提升储能装置的性能, 包括完善MnO₂墨水的合成方法, 提升MnO₂墨水超级电容器的最大电压和优化其结构, 亦会进行更多测试, 将储能装置与其他能源收集系统结合。

www.polyu.edu.hk

中国的经济下滑

中国股市大跌一年前即可预见



作者：Ray Zinn, Micrel 创始人

你可能听到消息，尽管有经济刺激，上海证券交易所“熔断”之前下跌超过7%。那些政府授权的恐慌工具并未触发，一天的下跌将抵抗长期的市场修正。这一切，除了准确的时间外，都不是意外。

中国的大多数经济增长都与高科技领域的制造业联系在一起。这包括半导体的消耗，在这个行业我的Micrel兴旺了37年。正如你所期望的，当中国的制造业前景发生改变时，它就在半导体行业中被感受到了。因为Micrel的半导体产品近60%被卖到亚洲，至少有一半到了中国，我们的销售的缓慢起伏变化预示着中国的变化。当最初的波动并没有逆转时，人们可以预测我们今天看到的——确认中国的制造业已经达到了顶峰。

一般情况下，一个国家的制造业指数波动，但在一个较长时期内却很少能表现出持续的下降。去年夏天，中国股票交易所的制造业指数显示连续几个月萎缩。人们希望随着中国政府将大量资金投入经济和试图刺激消费支出情况会逆转（美国尽管有自己制造业的不景气，但幸免于2016年股市下滑，部分得益于改善就业和工资上涨而形成的消费经济）。

中国不同。中国在网络泡沫破灭后成为电子制造业国家。2001年后，许多大型代工企业卖掉它们的制造业务或关闭了制造业务。中国介入并加强了其合同半导体制造。在中国低成本制造的推动下，他们开始了电子制造业的快速发展。中国是当今世界最大的电子系统制造商——其整体经济大的部分。

中国的目标是成为一个主要电子系统供应商（记得IBM出售其个人电脑业务给中国的一家公司联想）。他们的意图是在中国制造大部分半导体产品。这创造了一个不稳定的局面。一个电子系统的半导体元件的成本大约为一半，

中国的经济增长已与世界经济一个相对较小的部分联系在一起了。

当电子系统出现饱和，增长就停止了，然后开始收缩。我在一年前就看到了半导体行业的这一情况。如中国采购经理人指数（PMI）显示，衰退开始于2015年三月。尽管有短暂的改善，经济收缩仍在继续。

问题的一部分是产能过剩。中国境内的制造业生产的电子系统迅速积累。这是一个不受控制的扩张，在很大程度上受到了中国政府经济干预。这种急于满足电子系统的需求并没有考虑到这种产品的最大消费者美国在大衰退中缓慢复苏。这种缺乏美国增长加剧了中国的产能过剩。

我预测将需要二到三年来正常化能力/需求比。我感觉到中国大约有30%的产能过剩率。随着美国经济增长乏力和全球经济增长乏力，以及某些行业（如能源）、电子系统的用户出现自己的问题，我的3年恢复估计可能是乐观的。

这对美国有影响，主要是美国半导体产业。随着中国的饱和和产能过剩，对芯片的需求将放缓。这会影响到芯片销售低迷的需求，同时创造了新设计的需求不足和行业整体低迷。一些半导体公司一直在疯狂收购，将发现他们的营收收入受阻，他们可能无法偿还近期收购的债务。奇怪的是，这可能导致股票价格崩溃，甚至更大范围的行业整合。

美国的一些公司，如苹果和思科将受益。随着销售疲软和低迷前景和其他国家的一些半导体制造，中国将感受到定价压力。今天的现成硬件系统的原材料将下降。由于这些最终产品不是价格敏感的，它可能会逐步提高产品利润率。

关键是我们看到了这一点。人为的经济增长是不可持续的。过分依赖于任何单一行业，对一个国家的经济和投资者来说是一种危险。由此产生的问题需要数年的时间来修补。

www.toughthingsfirst.com

确保消费电子产品安全



作者：Kevin Parmenter, Power Systems Design 撰稿人

看起来，整合是科技产业运作的关键词。2015年，半导体行业已经实现了1120多亿美元的并购活动，在撰写本文时这一年还没有结束。这似乎显示，随着行业的成熟和更多商品的出现，在2016年这一疯狂将继续下去。

在白色家电领域，AC-DC电源是真正的集成电源半导体解决方案。决定在于将使用谁的芯片。家电行业正在整合其供应商。长期以来，美国家电公司不得不弄清楚消费电子产品业务，而全球消费电子产品企业对家电业务依赖很强。在实际情况下，家电企业现在已是消费电子行业的一部分。

企业面临的很多压力是以流畅的用户界面、使用方便、可靠性、效率，如“能源之星”、“蓝色天使”，跟上消费者的期望，而笔记本电脑的期望是特性和功能的提升和电池寿命的增加——而没有摩尔定律式电池技术的突破，我们也可以利用这些优势。

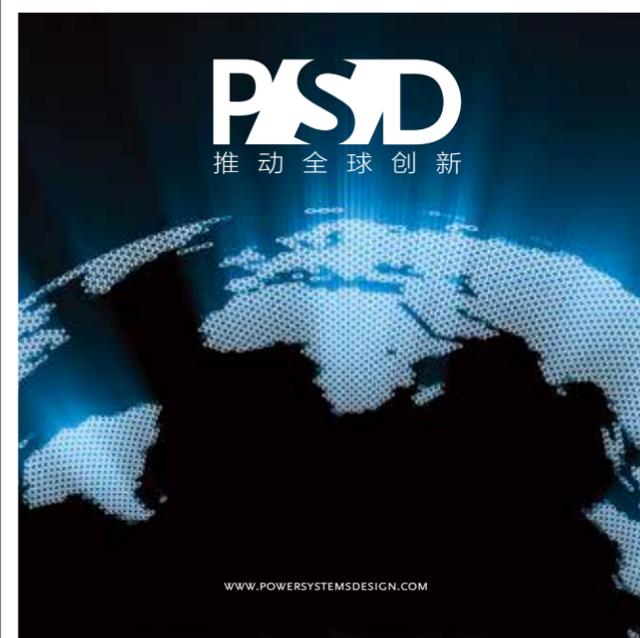
随着数字电源越来越成为主流，连通性正在增加。这一切都在进行，而黑客活动的增加正在上升。我们看到车辆系统被黑客入侵，随着物联网的不断增长，我们必须确保产品的开发具有安全内置，包括数字电源产品，使黑客不会造成消费品的严重破坏。

在拉斯维加斯，最近的编程马拉松（hack-a-thon）上，道德黑客见面分享了最佳实践，在那里的旅馆里与会者在会议前几周召开了会议，他们希望一些志愿者检查他们无线和IT系统，以确定它们是安全的。回应是典型的傲慢企业说“哦，我们不需要，我们有最安全的系统，我们有世界上最好的全球最佳做法……。”

通过第一天的活动，与会者得到了完整的客户信

用卡信息列表，他们让电梯停在错误的楼层，他们侵入了电话系统，唤醒了从来没有要求他们安排叫醒呼叫的人。他们还在系统中留下了语音邮件。他们用自己创造的游戏系统替换了全息经销商形象——我只能想象这是……。

酒店得到了一份安全漏洞的报告，并虚心接受了提议，以确保他们的系统完好。想想那些坏家伙可以用你的互联网连接电源和消费品做什么。这对于电力电子工程师和电子工程师，还有软件工程师是一个巨大的机会。



电流模式控制

一些历史和未知结局



作者: Ray Ridley, Ridley Engineering

近50年来电流模式控制一直围绕一种形式或另一种形式,但它仍然是很多工程师和研究人员心目中一个带来很多混乱的话题。在这个系列文章中,Ridley博士介绍了混乱的历史原因,首次提出了过去各种研究论文中产生差异的根源。

电流模式控制电路

图1显示了一个峰值电流模式控制的降压转换器。电流的瞬时值加入了补偿斜坡,并与控制参考 v_c 对照。本文实现的电流模式控制提供了最大带宽和最好性能,但导致了众所周知的次谐波振荡问题。

使用一个简单的模型来分析系统存在电流模式的宽带宽和振荡问题。这导致了大量不同的分析方法,造成了行业和学术界很大的混乱。

电流模式分析的早期方法采取了与电压模式转换器相同的方法。在早期,这意味着状态空间平均。后来,PWM 开关模型提供了一个更简单的方法。图2显示了一个有电流模式控制的的降压转换器的平均模型。围绕电感器电流的反馈回路代表系统。 R_i 是从电感电流(或开关电流)至电压信号输入到比较器的增益。这可能只是一个简单的电阻,

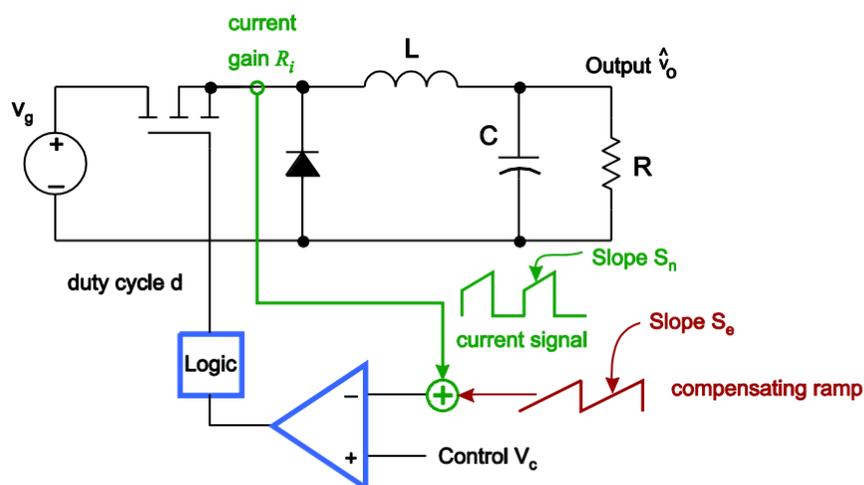


图1: 具有电流模式控制的降压转换器

或一个有电阻的电流互感器。

早期差异出现在确定电流模式调制器的增益 F_m 。混乱一直持续到今天的研究和行业论文,解决这些差异非常重要,以找出为什么研究人员发现了不同的值。这在 [1] 中进行了讨论,但差异的来源从来没有发表。

图3总结了1986年行业中应用的最常见的方法。有不少于六个完全不同的方法,此时提出的结果都来自受尊敬的来源。

无限增益模型

可能行业中使用最普遍的方法

出现在 Unitrode 手册和应用笔记中。如果电感电流周围的增益假定是无限的,我们可以把电感器作为一个电流源。电流跟随比较器的动作参考是合乎逻辑的。

图4显示了生成的模型。控制电流源馈送 RC 负载,由此产生的模型是一阶。

然而,这种方法有一个问题。众所周知,当占空比接近50%时,电流模式控制表现出次谐波振荡问题。图5所示波形显示了这个问题。电感电流波形的顶部设置显示了在大于50%占空比时增加的振荡。当占空比小于50%时,较低的设置显

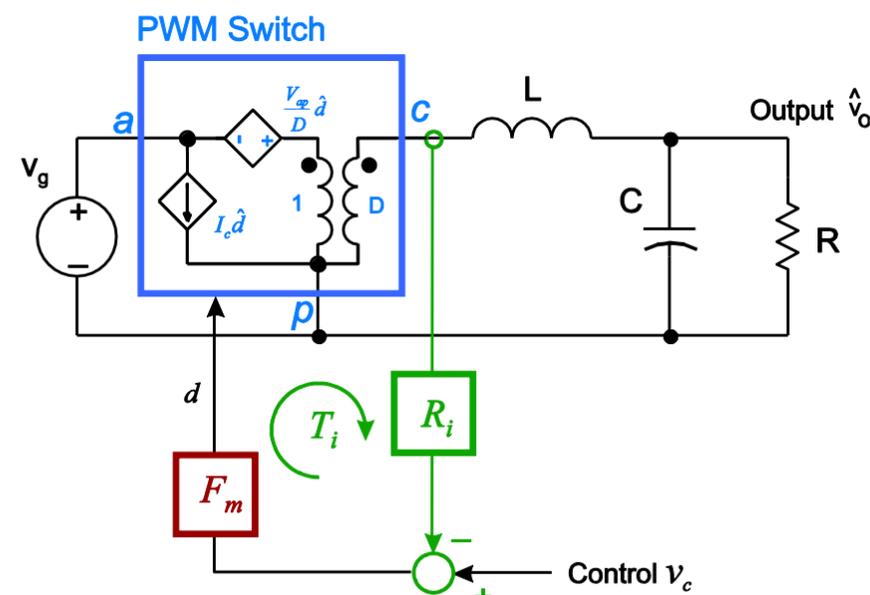


图2: 电流模式降压转换器的平均模型

示了衰减振荡。

Unitrode 的一个工程师 Barney Holland 很久以前就承认并提出一个优化的电流源模型。他建议,振荡表现出与一个 LC 滤波器调谐到一半开关频率相同的特性。 f_h 块的一对双极点可以用来模拟这种行为。

Holland 的观察是正确的,但似乎他用了一个 LC 电路的三极点表示他的概念,这不是 Unitrode 想要的,并没有继续分析与这个想法。

即使当额外的传递函数块包含在图4中时,电流环路的增益假设是无限的,仍保留了模型的电流源

部分。

有限增益模式

世界各地的其他研究人员认识到,电流环路的增益不能是无限的,因为电感器的电流没有完美跟踪参考。电流的峰值是一个精确匹配,但平均电流是不正确的。那么,分析峰值-平均电流的不同方法导致了至少三种有限调制器增益 F_m 的不同解决方案。独立工程师 Vince Bello

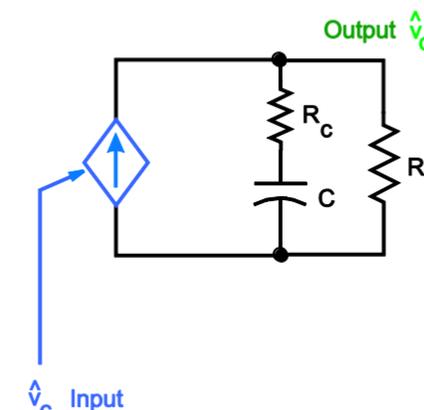


图4: 电流源模型馈送负载和电容器

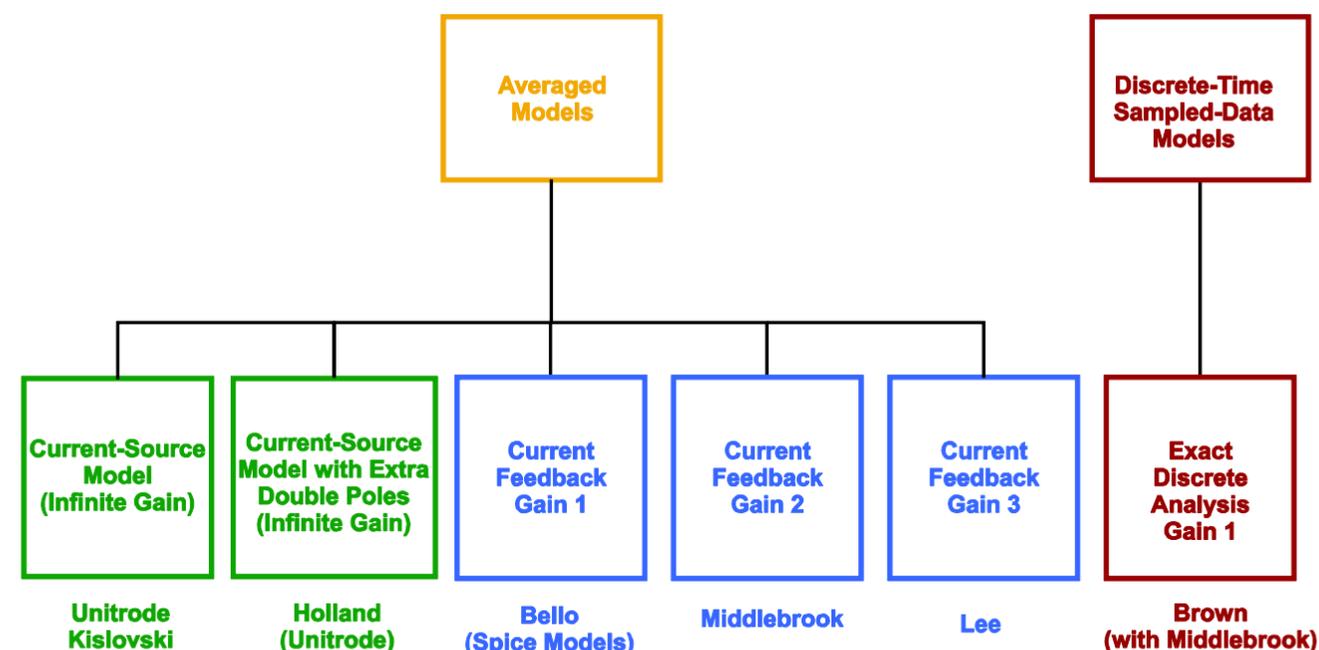


图3: 1986年流行的不同分析方法

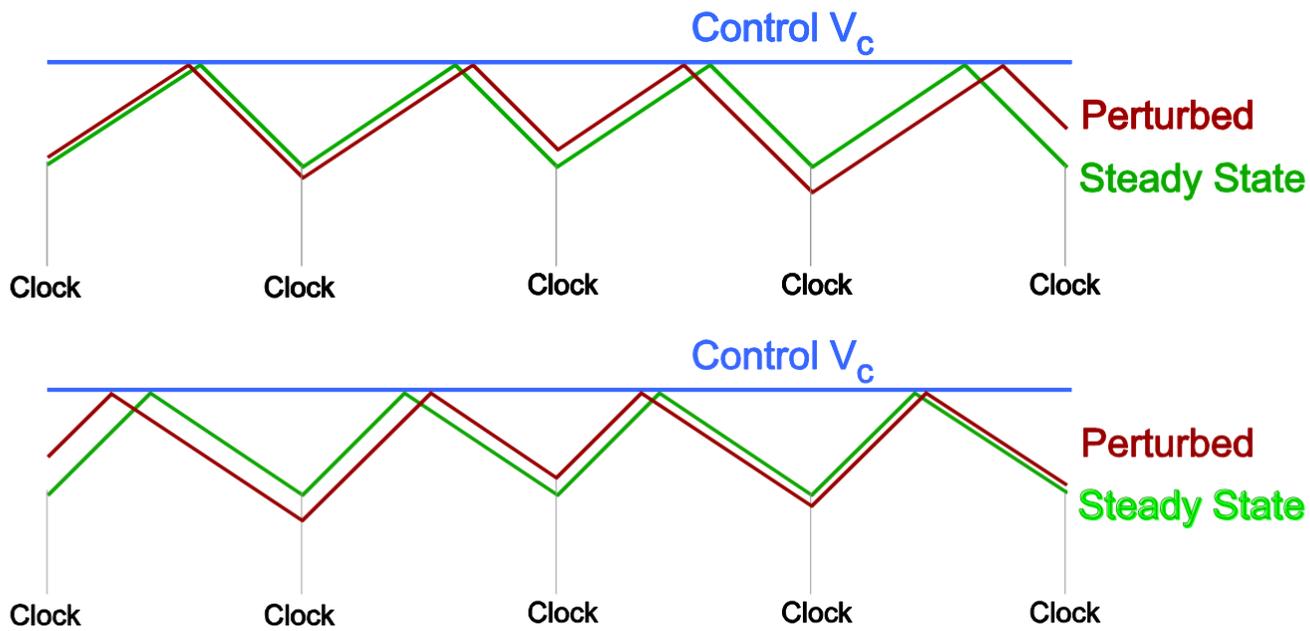


图5: 电流模式控制的次谐波振荡

制作了许多受欢迎的早期 Spice 模式，发现了一个增益值。加州理工学院的 David Middlebrook 博士发现了一个两倍大的增益（在没有补偿斜坡的情况下）。弗吉尼亚理工大学的 Fred Lee 博士发现了另一个更大的值，甚至可以在接近 50% 占空比的无穷大。

这是一个非常不寻常的情况。一个简单的电路产生了一些非常不同的分析结果。[1] 的论文解决了这个问题，但它并没有试图找出变化和差异来自哪里。因此，到今天使用调制器增益的四个选项之一的论文继续在提交，并没有达成共识的协议。

最后的分析方法如图 3 所示。使用了由 Art Brown 博士提出的精确离散时间方法产生了非常准确的结果，但研究人员或行业接受起来太复杂。这个模式也使用了一个平均模式相同的增益。

总结

电流模式控制的多个分析继续衍生，使用了调制器增益的四个可能

值。在这篇文章中，我们讨论了从无限电流环增益的假设所产生的模式。在这个系列的后续，我们将看看可能会导致不同分析方法的其他值，以提供不同的结果，而没有任何明显错误。最后，它将显示分析点的转变如何可以使所有推导过程收敛到一个结果。

参考文献

[1] "A New Small-Signal Model for Current-Mode Control". Full original version available as a free download at www.ridleyengineering.com/books.html. Updated color version available from Researchgate. www.researchgate.net/publication/280491161_Current-Mode_Chapter_1 www.researchgate.net/publication/280491229_Current_Mode_Chapter_2 www.researchgate.net/publication/280682067_Current-Mode_Chapter_3

[2] Power supply design articles www.ridleyengineering.com/design-center.html

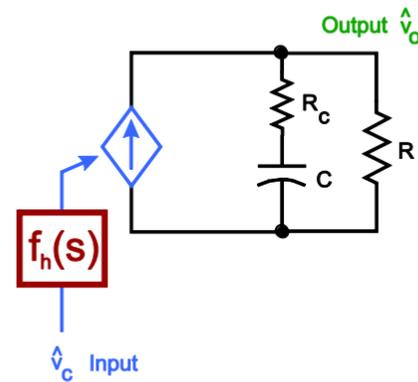


图6: 具有附加双极的电流源模式负载和电容器

[3] Join our LinkedIn group titled "Power Supply Design Center". Noncommercial site with over 5850 helpful members with lots of theoretical and practical experience. www.linkedin.com/groups?&gid=4860717

[4] See our videos on power supply design at www.youtube.com/channel/UC4fShOOg9sg_SlaLAeVq19Q

[5] Learn about current-mode control in our Power Supply Design Workshops www.ridleyengineering.com/workshops.html www.ridleyengineering.com

引领创新 拥抱智慧生活

意法半导体演绎物联网时代解决方案



作者：刘洪，PSDC 主编



随着物联网时代的到来，智慧生活的概念方兴未艾，创造了无限商机。围绕智慧城市、智能建筑、智能家居的应用开发更是激活了社会经济发展的每个细胞，呈现出光明前景。而随着智慧生活的各种解决方案纷纷推出，在越来越多的用户享受到更为便捷的智慧生活的同时，其背后的半导体技术也备受关注。

意法半导体作为全球最大的半导体公司之一，以广泛的产品组合著称，以创新的半导体解决方案为不同的电子应用领域的客户提供服务。从医疗健身设备，到智能消费电子，从家电、汽车，到办公设备，从工作到娱乐，享受科技，享受生活，意法半导体倡导科技引领智慧生活（life.augmented）。在日前举办的意法半导体智慧生活媒体交流会上，来自公司相关部门的发言人与媒体分享了公司在智慧生活各领域的产品技术、应用方案和战略计划，并进行了产品展示。

数字网络时代的智能生活

意法半导体大中华和南亚区副总裁 Giuseppe Izzo 演讲的主题是“数字网络时代的智能生活：趋势、技术和应用”。他介绍说，意法半导体的三大增长领域是智能驾驶，旨在实现更安全的辅助驾驶、节能驾驶和联网驾驶；智能环境有助于实现智能工业、智能城市和智能家居；智能产品力求打造智能手机和平板电脑、穿戴式技术和其它智能产品。

他表示，未来的万物智能将出现改进生活方式的新产品，在智慧城市方面减少交通拥堵，提高资源利用率，改进安全性；智能汽车有助于节能减排，提高安全性；智能家居可以提升娱乐设备的交互性和临场感，提高舒适性，实现节能；智能医疗让病患具有生活自理能力，让医生能够远程监护并诊断病患；智能医疗和健身养生可以让生活方式更健康，优化比赛成绩，实现病症预警；智能工业和智能服务有助于提高生产率，提高生产能效，提高制造灵活性。

Giuseppe Izzo 认为，推广智能城市源于日益提高的城市人口密度和不断变化的人口数量和构成，资源管理面临挑战日益严峻，以及清洁能源需求。而打造智慧城市需要智能传感器网络系统、智能处理致动系统、个人智能设备、大数据处理/云计算、智能电网和能源管理。

他还以智能路灯、智能泊车、智能垃圾收集、智能电表、智能工厂、智能汽车为例介绍了传感器技术的应用，并阐述了物联网的其它要求：纵向合并、标准化、生态系统和法规的重要性。

STM32成就智能生活

意法半导体中国区微控制器产品市场部经理于引的主题是“STM32成就智能生活”。她展望了未来物联网在改进生活方式方面的重要作用，以及STM32作为物联网组件的意义。

于引介绍，STM32已被用于各种终端产品设备，包括温控及烟雾感测、家用电器/自动化、照明/自动化、连接系列产品、可穿戴设备等等。无人机中也内置了STM32，用于系统控制和反应、传感器数据处理和传感器数据采集。今天的STM32已呈现出平台效应，设计人员可以从种类繁多且相互兼容的产品组合中选择一款适合的产品。

她还特别介绍了新推出的采用智能架构的STM32F7，其零等待执行性能采用了2个独立的机制：内部闪存访问采用ST ART Accelerator™ 自适应实时加速技术；外存或内存采用一级高速缓存（4 KB + 4 KB 指令和数据缓存）；除内置两个通用DMA控制器外，AXI和Multi-AHB总线阵列还内置多个专用DMA控制器，分别用于以太网、USB OTG HS、Chrom-ART图形硬件加速。STM32F7创性能记录实现了更高的运算速度，更强的信号处理能力，数字信号处理速度是STM32 F4系列的两倍。她强调，STM32 F7性能增强，而未牺牲能效。它完全兼容STM32 F4，STM32生态系统全都可以再用。下一步是让下一代技术取得2000 CoreMark的佳绩。而STM32开放式开发环境更是快速且经济的原型设计开发解决方案。

激光测距解决方案丰富智能生活

意法半导体成像部技术营销经理张程怡演讲的主题是“激光测距解决方案丰富智能生活”。采用意法半导体开发的FlightSense™ 技术的微型飞行时间测距和接近检测传感器。其特点是基于SPAD的ToF飞行时间传感器：内置VCSEL驱动器和850nm VCSEL Class1 IEC 60825-1:2007 全集成模块（无需外部LED光源）；高检测性能：40cm 测距（室内17%灰图），支持双对焦，测量精度（+/-10%），增强型串扰管理；微型模块采用4.8 x 2.8 x 1mm封装，系统视角25°，8针OLGA，单电源（2V8），集成滤波器。

意法半导体开发的VL6180智能手机自动对焦辅助芯片可以实现自动对焦辅助芯片，测距准确有助于缩减自动对焦时间，在暗光环境快速准确对焦。FlightSense™ 技术的应用场景非常之广。例如，阅读距离管理和ALS屏幕亮度管理；清洁机器人的碰撞/坠落检测和墙壁追踪；

控制面板的非接触式用户检测，自动背光；洁具的更可靠用户检测；条码扫描仪的可靠的物体检测；硬币收款机的可靠的硬币检测；智能音箱、智能灯具等的可靠的用户体验、非接量级控制；虚拟现实眼镜、智能头戴装置等的运用飞行时间识别手势。

从感知到认知的智能生活

意法半导体中国区模拟器件、MEMS和传感器部市场经理孙亚辉主题演讲是“从感知到认知的智能生活”。他介绍了意法半导体助力智能设备创新的情况，分析了MEMS市场竞争格局。目前，意法半导体的运动MEMS传感器出货量超过55亿颗；射流微执行器出货量约40亿颗；麦克风出货量超5亿颗；压力传感器出货量超3亿颗。意法半导体是唯一有能力提供智能设备所需全部传感器和微执行器的半导体厂商。

孙亚辉认为，传感器无所不在，认知产生意识，ST MEMS可以让智能生活成真。通过不断创新，ST采用最先进的制造工艺、先进封装技术、系统级集成提供多元化产品组合。他特别介绍了ST全注塑结构的MEMS，以及大气压力传感器、湿温传感器和紫外线指数传感器。

他总结道，意法半导体的优势在于，业界独一无二的产品组合，覆盖物联网全部关键技术产品；熟悉传感器至互联网云端的产业链；与合作伙伴合作，建立一个强大的生态系统；数字安全技术专长；先进的半导体制造技术和大规模制造能力。这些都有助于ST推动智能产品发展，成就智能生活。

智能家居

意法半导体消费产品部业务发展经理Vincent Hiscox在“智能家居”演讲中首先介绍了家庭多媒体市场现状，ST是该市场全球第二大机顶盒半导体供应商，作为机顶盒市场先驱，拥有宽广的产品组合、世界一流的IP组合、尖端的半导体工艺、完整的系统设计知识和成熟



的全球生态系统，引领智慧家居创新。他特别介绍了家庭云计算的应用示例。

其中的多媒体网络存储服务器具有以下优点：多媒体中央娱乐中心，提高数据分享体验；文件人人分享，随时随地；云计算和生产率同步所有设备，连接云端；数据备份PC、Mac和外部设备；网络管理，远程访问数据中心；隐私保护，强大的安保功能，保护个人数据。而4K超高清家庭服务器实现了完整的系统集成，具有画中画、转码、多频道录像功能的4K显示屏；多层同时运行；可实时监控CPU和GPU运行状态。

智能出行

意法半导体大中华和南亚区汽车产品部战略市场经理Marc Guedj在“智能出行”演讲中表示，科技每年都在加速改变我们的个人出行方式，不久的将来，能够预测自由和出行的梦想将会变为现实。半导体技术正在让汽车变得更安全、更环保，联网更顺畅。智能驾驶通过融合技术，实现驾驶更安全、更环保、更安全。

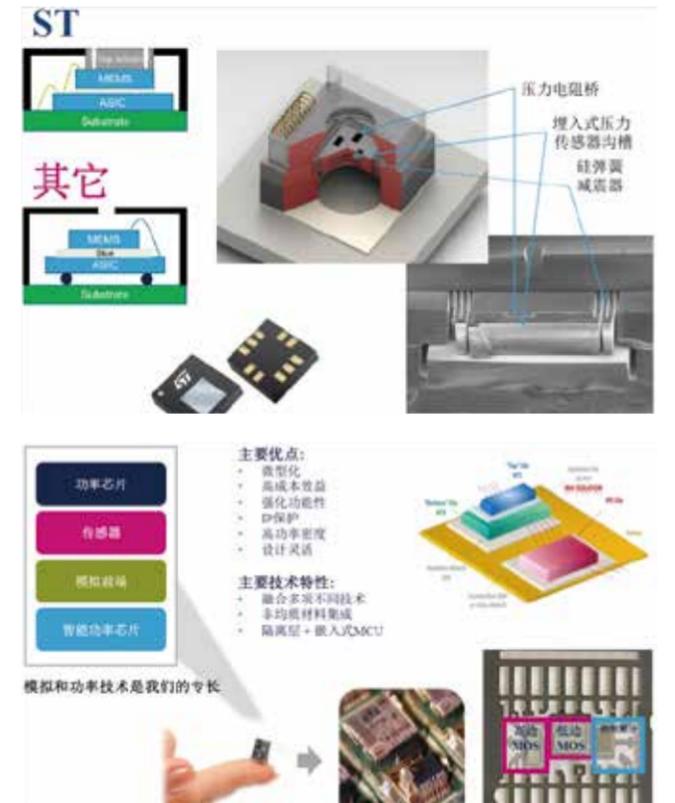
Marc Guedj介绍，智能汽车应用技术涵盖几个方面：联网技术——移动网络WAN远程接入技术将系统厂商的应用软件连接到互联网云端服务器，提供免费的优质服务，其中包括无线电广播；信息娱乐设备互联——车载信息娱乐系统与手机等移动设备协同交互，内容互动。安全系统监视——不断提高主动和被动安全系统的性能；汽车卫星定位——多卫星系统定位解决方案用先进驾驶辅助系统，更好地满足安全需求；传感器数据整合：发动机控制单元、车身控制模块——提高汽车的可靠性和使用寿命；车载网络——汽车电子系统架构的支柱，像CAN、以太网。

他认为，联网汽车是各种信息技术的中心，而MEMS传感器技术正在将智能汽车变为现实；ST车载信息服务正在改变我们的驾驶方式。ST车载设备互联方案DNA为车载设备互联奠定了坚实基础。

他还特别介绍了提高生活品质的V2X技术，实现碰撞预警、紧急刹车提醒和路面险情侦测。灵活的V2X解决方案可以满足各种需求，可扩展的汽车通信设计有助于优化组件成本和开发工作。

智能能源

意法半导体工业应用与功率分立器件产品部市场总监David Lucchetti的主题是“智能能源”。他认为，对能源需求增长、提高再生能源利用率、环境法规日益严格，可持续性发展就是智能能源。意法半导体的解决方案具有独到的地位，汽车市场实现节能减排；电网市场



实现高效功率转换、智能电表、电池充电；数据中心和互联网领域实现数字电源管理；工业自动化电机控制、电源管理、工业互联网；照明系统解决方案（LED、智能照明）。

David Lucchetti介绍了能源技术的最新进展。系统级智能封装整合了IP和技术，实现非均质材料集成。

据他介绍，ST的AMOLED显示屏驱动解决方案推动了AMOLED市场发展。在AMOLED电源市场ST的份额超过了70%，与主要显示面板电源厂商有业务关系。ST按照AMOLED面板技术发展制定产品规划，拥有全面的系统研发能力、最先进的制造技术（BCD6 SOI、BCD8sP）。其主要特性是3通道DC-DC转换器；多种功率模式，实现最高能效；高精度、低噪声、低纹波电压。今天，采用ST AMOLED电源的屏幕超6亿个。他还介绍了针对中国面板厂商的STAM1330和STAM1332。

他最后表示，智能化是科技发展的必然结果，不是人们的意愿；可持续性发展就是智能能源；意法半导体的理念是将智能引入功率技术，以智能方式提高能效。

www.st.com

ARM 全力打造连网的世界



作者：刘洪，PSDC 主编

人们都在憧憬着即将到来的物联网时代，可是万万不能忽略了一个问题，物联网是一个更讲究功效的应用，没有高效的电力转换要实现各种功能是不可能的。

在最近的2015 ARM年度技术论坛上，许多与物联网相关的话题都在谈低功耗。的确，移动计算技术的成熟加速了互联网的发展，智能硬件、智能嵌入式、物联网已经成为下一波科技热潮。作为全球移动计算核心技术的IP领导厂商，ARM以“Shaping the Connected World”为主题，展开了一系列的主题演讲，包括产业市场新趋势、产品技术新动向、物联网发展新动力等，带领听众迈入万物互连的时代。

超高能效处理器应运而生

ARM此次介绍的几款产品都与功耗有关，例如Cortex-A35处理器的特点是超高能效。ARM处理器部门市场营销总监Ian Smythe表示，该处理器是基于ARMv8-A处理器架构的全新超高能效CPU系列的首款产品，该系列专为成长快速的移动和嵌入式应用而设计。ARMv8-A架构具有64位和32位运算能力以及完整的加密功能，Cortex-A35因而得以开创更丰富的用户体验。它的推出代表ARMv8-A架构全面进军移动和嵌入式市场。

Ian Smythe介绍说，Cortex-A35很自然地承袭了以功耗效率和体积小著称的Cortex-A7，迄今已有超过十亿支智能手机和平板计算机搭载Cortex-A7。此次推出全球最高能效的64位移动处理器，ARM和合作伙伴将为下一个十亿智能手机用户带去64位运算的优势。



他强调，Cortex-A35是有史以来功效最高的ARM Cortex-A系列处理器。它不但拥有Cortex-A7处理器的功耗水平和ARM big.LITTLE™多核可配置性，还具备ARMv8-A架构所具有的软件成熟性和64位运算性能。在32位移动工作负载下，Cortex-A35的性能和功效较Cortex-A7平均提升20%，并在采用28纳米制程、在1GHz操作环境下运作时，每颗核的功耗小于90毫瓦。总体而言，Cortex-A35处理器是“每毫瓦性能”方面的佼佼者，能够提供完整且无与伦比的64位移动用户体验。

据Ian Smythe介绍，Cortex-A35是全新超高能效处理器系列的首款产品，可将ARMv8-A架构的优势整合到低功耗嵌入式应用之中，例如单主板计算机和汽车电子产品。对于期待以有限的功耗提供更多特色和功能的的市场而言，该处理器系列堪称是业界最强大的全新IP选择。此外，为支持嵌入式应用的差异化和快速部署，ARM为合作伙伴提供完整的培训和设计辅助服务，全力支持新处理器系列上市。

更省电、更出彩的图形处理器

在接受媒体采访时，ARM多媒体处理器事业部市场营销副总裁Dennis Laudick表示，制造商无不绞尽脑汁为产品添加独特功能，以满足移动和物联网设备必须提供更多沉浸式体验的市场需求。例如，运动用品和智能手表制造商就如何使他们的产品为运动员提供更佳的运动反馈信息而互相较劲。此外，丰富的图形处理能力让运动成绩和健康状况可以实时显示，并以更多元和崭

新的方式进行评估和呈现。如何兼顾能效和丰富的图形处理能力对物联网设备制造商而言至关重要。

他说，ARM推出的全新高能效的ARM Mali-470图形处理器（GPU）赋予可穿戴和物联网设备媲美智能手机的视觉享受，让智能手表、家用网关和电器、工业控制面板以及医疗监视器等对功耗要求严苛的产品能够展现更出色的用户界面。

他介绍说，ARM仔细审视了整体系统级芯片（SoC）的每一毫瓦耗能，以协助OEM厂商优化能效，从而拓展新商机。对于诸如可穿戴设备，入门款智能手机和物联网设备这类要求低功耗并实现精致画质的设备而言，提高能效显得尤为重要。Mali-470在追求极致省电的同时，还拥有性能超强的用户界面，从而满足市场需求。

据介绍，Mali是针对移动设备业界首屈一指的可授权GPU IP，累计已有超过10亿台设备采用Mali-400系列IP。得益于Mali-400所取得的成功，Mali-470在相同的工艺条件下，仅以一半的耗电量就能达到同样丰富的图形表现。这将向ARM的芯片合作厂商提供可扩展的SoC选项，使他们针对全新低功耗设备的需求，设计嵌入式图形子系统。

利用Mali-470可以将智能手机体验延伸至其他装置，开拓更丰富的体验。移动和物联网平台的用户界面和显示屏越来越讲究互动性和沉浸式体验，然而芯片设计团队却面临降低功耗和缩小尺寸的挑战。Mali-470能够协助SoC设计者应对挑战，其优势包括：与Mali-400相较，功耗可降低一半，能效提高两倍；针对屏幕分辨率优化能效，单核心配置可达640x640屏幕分辨率，多核心配置则可达更高分辨率；提高画面帧频并改善整体即时响应能力；降低芯片成本，芯片尺寸比Mali-400缩小10%；搭配低功耗的ARM Cortex-A7 或 Cortex-A53处理器，可为功耗要求严苛的设备打造优化的SoC。

为开发者提供免费IP

在中国，物联网、混合信号以及通用嵌入式应用等领域对于订制SoC的需求正日益增长。一个好消息是，ARM宣布为商业化前SoC设计提供免费Mo内核。在“2015 ARM年度技术论坛”上ARM公司重点介绍了这一服务，即为采用ARM Cortex-Mo处理器进行商业化之前的SoC元件的设计、原型建模和制造的设计人员提供免费的Cortex-Mo处理器IP，以及低成本的FPGA原型建模。设计人员可以通过ARM DesignStart门户网站获取这一打包服务，具体包括：Cortex-Mo处理器及系统设计工具包（SDK），其中包括系统IP、外设、测试平台以及相关软件；一份关于完整的ARM Keil® MDK开发工具的90天免费授权许可。

ARM处理器部门总经理James McNiven表示，这一打包服务为设计人员免除了在采用预配置的Cortex-Mo处理器进行新的SoC设计、仿真和测试时通常所必须的前期授权所带来资本压力。此外，这一打包服务还提供价格为995美元的Versatile™ Express FPGA开发板，可供设计人员将其设计推进到原型建模阶段。

他继续说，开发者如果希望对其设计进行商业化量产，可以以40,000美元的价格购买简化的、标准化的快速授权，从而将ARM Cortex-Mo处理器相关IP、SDK和Keil MDK开发工具用于商业目的，同时还能得到来自ARM的技术支持。无论是初创公司还是已有一定规模的厂商，升级后的DesignStart门户网站为更多的SoC开发人员打开了通往ARM技术的大门，并使其设计的商业化量产更便捷、更迅速。

他希望以此服务帮助那些在物联网及其它嵌入式应用领域的初创公司、创客以及其它新兴力量能够高起点地开始其技术开发，从而加快开发速度并且迅速开发出具有商业可行性的解决方案。该门户网站上所提供的一揽子服务在业界最广泛的嵌入式软件生态系统的支持下，可为使用业界领先的ARM技术进行设计和生产的设计人员提供一条捷径。

确保智能嵌入式设备安全性

随着物联网的不断创新和广泛采用，新的网络安全威胁也随之增加，安全已成为物联网应用的关键。在会上，ARM宣布正式推出包含ARM TrustZone技术的ARMv8-M架构，确保开发者能够快速、高效地保护所有嵌入式或物联网设备。

James McNiven表示，通过提供安全性、增强的可扩展性以及更好的调试功能，ARMv8-M架构有助于开发者更便捷地满足下一代嵌入式设备的需要。安全性至关重要，然而小型嵌入式设备所受到的保护有限或者由软件提供，这对于开发者的技术专长提出了很高的要求。现在ARMv8-M架构将安全性保护延伸至硬件架构，从而更容易、更高效地实现安全性。

会上，ARM物联网部门产品战略总监Paul Bakker还向媒体介绍了ARM嵌入式技术加速物联网发展，以及“物联网操作系统”mbed物联网设备平台，包括物联网操作系统mbed OS。ARM全球处理器和物联网部门相关负责人与媒体分享了ARM在CPU GPU IP最新的技术更新、ARM对全球移动计算产业的愿景与布局，以及ARM如何支持更便捷的SoC设计，并提升智能硬件的安全性，创造可扩展并安全的物联网世界。

www.arm.com

时代民芯十年磨一剑成绩斐然



作者：刘洪，PSDC 主编

日前，北京时代民芯科技有限公司在成立10周年之际，召开“十年感恩，携手共进”2015年客户大会，邀请行业协会、客户代表总结十年发展成果，充分研讨交流，旨在进一步促进军民融合，加快推动公司军、民用产业的相互促进、相互融合、协调发展。

公司总经理赵元富在客户大会上介绍了时代民芯公司成立背景、研制模式、主营业务等基本情况。公司在过去十年取得了20余项国内第一，成为国内领先的高可靠微电子整体解决方案供应商、宇航用集成电路的最核心供应商，并逐渐走向国际，成长为国家规划布局内集成电路设计企业，并被认定为北京市技术创新中心。

近年来，时代民芯公司坚持创新驱动，深入推动军民融合，面向行业应用及重大民生领域，聚焦北斗、医疗电子、物联网等三大战略性新兴产业，实现由芯片设计向方案、终端、系统集成、运营服务延伸。在未来的发展中，公司将进一步把军民融合上升为企业发展战略，面向航天应用和国家战略新兴产业，加强资源整合和产业链虚拟整合，推动公司由芯片研制供货商向方案解决商转型。

谈到未来发展前景，赵元富表示，公司未来的战略定位是成为宇航微电子领域的主要供应商和我国航天微电子的中坚力量；我国国防开工业“强基战略”和关键元器件国产化工程实施的核心力量；国民经济社会信息化深度融合发展的重要推动力量，以及航天微电子产业



化、规模化、市场化的主力军。未来发展战略是创新驱动，以技术为核心竞争力，产品立所，产业强所；面向航天应用和国家战略新兴产业，加强资源整合和产业链虚拟整合；推动公司由芯片研制供应商向方案解决商转型。

中国半导体行业协会、中国卫星导航定位协会、中国家电协会、北京半导体协会以及部分客户代表在交流中肯定了时代民芯公司十年的发展成果。29家来自全国各地涉及北斗应用、医疗电子、家电、物联网、工业设备、消费电子等领域的客户就公司航天技术应用产业布局和发展思路进行了充分的交流。

会上，时代民芯公司分别就“领先的高可靠微电子整体解决方案”、“北斗卫星导航芯片及应用服务”、

“医疗电子及物联网解决方案”做专题报告。在北斗卫星导航芯片及应用服务领域，时代民芯公司是我国最早进入卫星导航应用领域的企业之一，已成为北斗导航卫星国产芯片的主要供应商，为北斗导航卫星的稳定运行做出了重要贡献。公司同时也是北斗导航应用芯片的主要研制单位，目前已形成从技术产品到应用服务的一体化解决方案，促进了北斗导航应用产业化发展；在医疗电子领域，以自主知识产权的芯片为核心，打造便携医疗电子平台；在物联网解决方案方面，加强资源整合和对外战略合作，着力打造成为我国自主可控、安全可靠的物联网核心芯片产品开发和应用的领航者。

北斗应用产业向多元化发展

在客户大会上，时代民芯介绍了多年来致力于北斗卫星导航芯片的研发和应用所取得的成果。该公司是我国最早进入卫星导航应用领域的企业之一，见证了我国卫星导航产业发展的历程。经过十年的发展，“时代民芯”已成为北斗导航卫星国产芯片的主要供应商，为北斗导航卫星的稳定运行做出了重要贡献。公司同时也是北斗导航应用芯片的主要研制单位，目前已形成从技术产品到应用服务的一体化解决方案，促进了北斗导航应用产业化发展。

借助北斗应用产业大规模发展的契机，为加速技术产品向市场应用的转化，公司于2013年开始北斗卫星导航服务平台的建设，并于2014年取得北斗导航民用终端级服务资质和分理级服务资质。利用北斗“独立自主、安全可靠、精确稳定”的优势和“短报文通信”特有功能，基于公司自主研制的北斗核心技术和产品，建立起“多应用、可复制、易移植、多网融合”的服务平台。

公司自主研制的北斗定位方案2013年首次应用于藏羚羊迁徙跟踪，推动我国野生动物保护工作进入了自主可控、信息化的全新阶段；2014年，北斗定位项圈成功应用于杭锦旗“数字牧场”项目，为畜牧业产业建立数字化管理系统，可从深层次解决食品安全和食品溯源问题，促进农牧业经济发展；2015年，自主研制的国产空间型北斗导航定位接收机首次实现了北斗导航系统在微小卫星上的高精度定轨，填补了小型化空间应用北斗导航定位接收机的产品空白。

除成功应用于“藏羚羊跟踪”、“数字牧场”外，时代民芯公司研制生产的北斗卫星导航产品还推广应用于大熊猫保护、野生动物保护等示范项目，并逐步扩展到生态畜牧、旅游探险、环境监测、信息采集、应急指挥等领域，促进了北斗产业多元化发展。

通过多年的技术积累，身处国内北斗导航研制和产业化应用的第一梯队，时代民芯公司目前已形成了具有自主核心技术的卫星导航产品线：北斗多模多频导航芯片组，北斗导航接收机模块，北斗项圈/手持/指挥终端，动物跟踪/人员监护/环境监测/车辆监控/应急指挥等应用解决方案。

自主研发碳纤维红外加热系列产品

会上介绍的民品领域的科研成果之一是自主研发碳纤维红外加热系列产品。近年来，时代民芯积极促进军民融合，以芯片为核心，提供民用领域相关产品的解决方案。在经历十年探索后，该公司利用自主芯片和宇航碳纤维材料技术优势，开发出移动可穿戴碳纤维红外加热保健系列产品，填补了我国远红外保健产品实现智能温控的技术空白，形成可穿戴、智能家居、便携车载三大系列产品。

在智能MCU温控技术方面，产品采用专用芯片精准控温，温升检测与保护技术，使热时间与功耗能够根据需求温度自动调整，让实际使用更加安全、节能。

在宇航级碳纤维材料技术方面，采用高强度宇航级碳纤维材料，实现远红外热能加热，电热转化效率高，升温迅速、加热均匀，实用寿命长，超强韧度形态可任意变化。

航天技术让衣服暖起来，并让衣服具有保健功能。时代民芯公司研发的碳纤维红外加热系列产品可抵御严寒，户外工作者作业更加游刃有余。腰带、劲椎带等局部可定制加热产品能够为老年人以及关节炎、风湿病患者提供健康保障；移动电暖温暖冬日居家生活；加热座椅、坐垫、靠枕，让自驾者尽享温暖舒适的出行体验。

www.mxtronics.com

解读无线电源传送应用的氮化镓器件

受访者：宜普电源转换公司（EPC）
高级应用执行总监 Michael de Rooij 博士



作者：刘洪，PSDC 主编



拓扑，采用氮化镓场效应晶体管的解决方案总是可以实现更低的工作功率，从而可以除去昂贵并且笨重的散热器。此外，氮化镓场效应晶体管更推动了全新拓扑的出现例如 ZVS D 类放大器拓扑，这是 MOSFET 器件所不能实现的。

PSDC：虽然氮化镓有很多优势，但是在成本方面要比传统器件高，你们的技术是否可以在未来不断降低其应用成本，进而让它得到广泛的应用？

Michael de Rooij 博士：氮化镓场效应晶体管 (eGaN[®] FET) 的成本一直以来都是较 MOSFET 为高，但是场效应晶体管的固有成本却比 MOSFET 为低。EPC 公司的氮化镓场效应晶体管的最新系列解答了这个成本问题——现在这些 GaN 器件的价格比等效 MOSFET 为低。当具备优越性能的新技术的成本可以比旧有器件更低时，这是前所未有的优势。EPC 一直致力于推出更低成本的产品并针对无线电源市场开发出专有的氮化镓器件。此外，集成式氮化镓器件的出现把多个器件放进一个封装内，可以进一步降低成本及提高性能。

PSDC：你们在氮化镓器件方面的创新体现在哪里？

Michael de Rooij 博士：氮化镓场效应晶体管 (eGaN FET) 推动了全新拓扑的出现包括 ZVS D 类放大器、同步自举电源、集成式电路及更多其它种类的拓扑。这些创新持续改善器件的性能，比采用 MOSFET 的方案更为优

越及取得优异成果包括支持各种应用如 500 W 1/8 砖式转换器、光学遥距技术 (LiDAR)、具备卓越音质的 D 类音频放大器、包络跟踪、具备宽泛负载范围的高度谐振无线电源传送等应用，以及其它更多的应用。

PSDC：无线电源转换系统要求晶体管必须在高频条件下工作，而且体积要小，你们的解决方案是怎么做到这一点的？

Michael de Rooij 博士：最新推出的氮化镓场效应晶体管 (eGaN FET) 实现了集成式电路 (半桥拓扑及其它更多不同种类的拓扑)、高 dv/dt 抗扰度、最优散热性能及超快速的开关转换速度，使得氮化镓场效应晶体管在无线电源解决方案比 MOSFET 优越很多。此外，也配备了可支持氮化镓场效应晶体管的栅极驱动器，从而在很多应用中可以容易采用这种全新高效的氮化镓技术。

PSDC：晶体管的散热问题如何解决？

Michael de Rooij 博士：相比 MOSFET，氮化镓场效应晶体管 (eGaN FET) 大大降低了功率损耗，从而在器件所处理的等量功率中降低热量，使得氮化镓场效应晶体管并不需要散热器。而且，氮化镓场效应晶体管本身比 MOSFET 的散热性能更为优越，这是因为 MOSFET 需要封装而增加器件至散热表面的热阻，而氮化镓场效应晶体管并不需要。

PSDC：氮化镓器件的市场走势如何？什么时间可以赶上硅器件？

Michael de Rooij 博士：硅器件已经达到材料上的性能极限。硅基器件虽然仍然可以实现更高效，但会增加器件的复杂性及最终提高了成本。氮化镓器件的基础是具备比硅器件更优越的性能，使得 MOSFET 在性能上的任何改善也会被氮化镓器件所超越。这意味着氮化镓器件目前已经到来了并超越等效硅器件的性能，而市场将支持二者的绩效差距。

PSDC：未来你们在氮化镓器件方面有什么规划？

Michael de Rooij 博士：氮化镓场效应晶体管 (eGaN FET) 的额定电压将继续提高，从而支持更多的应用包括电力网以低功率供电。集成式氮化镓器件也将支持许多全新市场包括用于无线电源应用的同步整流。最后，氮化镓器件的价格将随着它的普及而继续下降。

epc-co.com/epc/cn

汽车电子 的卓越解决方案



具有高可靠性的全系列积层陶瓷电容器

高精度 TMR 角度传感器和运动传感器

稀土类磁铁和铁氧体磁铁

耐 150°C 高温的表面贴装 (SMT) 功率电感器



具有高可靠性的铝电解电容器

特定静电保护用多层压敏电阻

严酷环境下用压力传感器

DC/DC 转换器用高电流扼流圈

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



用于 CAN bus、FlexRay 和以太网的共模扼流圈

遥控车门开关和胎压压力用 1D 和 3D 的转发机线圈

2016年3月15日 - 17日 • 慕尼黑上海电子展
敬请莅临 TDK 展位 3302 号 E3 展馆 • 上海国际博览中心
爱普科斯 (中国) 投资有限公司 • TDK 集团成员



多相电流模式控制器可为最新一代的 20nm FPGA 供电

作者: Bruce Haug, 高级产品市场工程师, 凌力尔特公司

目前可提供的 28nm 以下现场可编程门阵列 (FPGA) 采用了业界仅有速度高达 1,500Gbps 浮点运算的硬浮点数字信号处理 (DSP) 模块。这些 FPGA 采用 28nm 以下工艺技术制造, 可提供高达 17.4Gbps 的运算速度以支持长距离背板, 并具有高达 28.3Gbps 的数据速率以把高端带宽性能引入中端设备。

这些新型 FPGA 需要高达 105A 电流来为其内核供电, 并采用 VID (电压识别) 6 位接口严密地控制其工作电压 (10mV 步进) 以实现最优性能。对于如此大的电流, 应使电流检测元件的电阻尽可能低以最大限度地降低电源传导损耗, 这一点是至关重要的。然而, 低电阻的电流检测元件产生较低的斜坡电压, 这在采用电流模式控制器时不利于实现稳定的运作。低斜坡电压导致一个电流模式控制型开关电源具有显著的抖动, 而且它在

许多应用中有可能变得不稳定。因此, 常规的做法是采用电压模式控制器作为替代, 尽管其存在性能不足和潜在的可靠性问题。

尽管如此, 相比于电压模式替代方案, 电流模式控制型开关电源仍然拥有几个优势。具体如下:

1. 利用旨在提供输出短路和过载保护的快速、逐周期电流检测实现了较高的可靠性。
2. 较简单的反馈环路补偿。
3. 在大电流多相设计中可实现准确的均流。
4. 较快的瞬态响应。

然而, 对于大电流输出 (通常大于每相 20A), 要求 $m\Omega$ 以下 DCR 铁氧体电感器以实现高效率。但是这些电感器将不会产生使电流模式控制器在所有操作条件下均保持稳定所需的足够电压斜坡信号。于是, 电压模式解

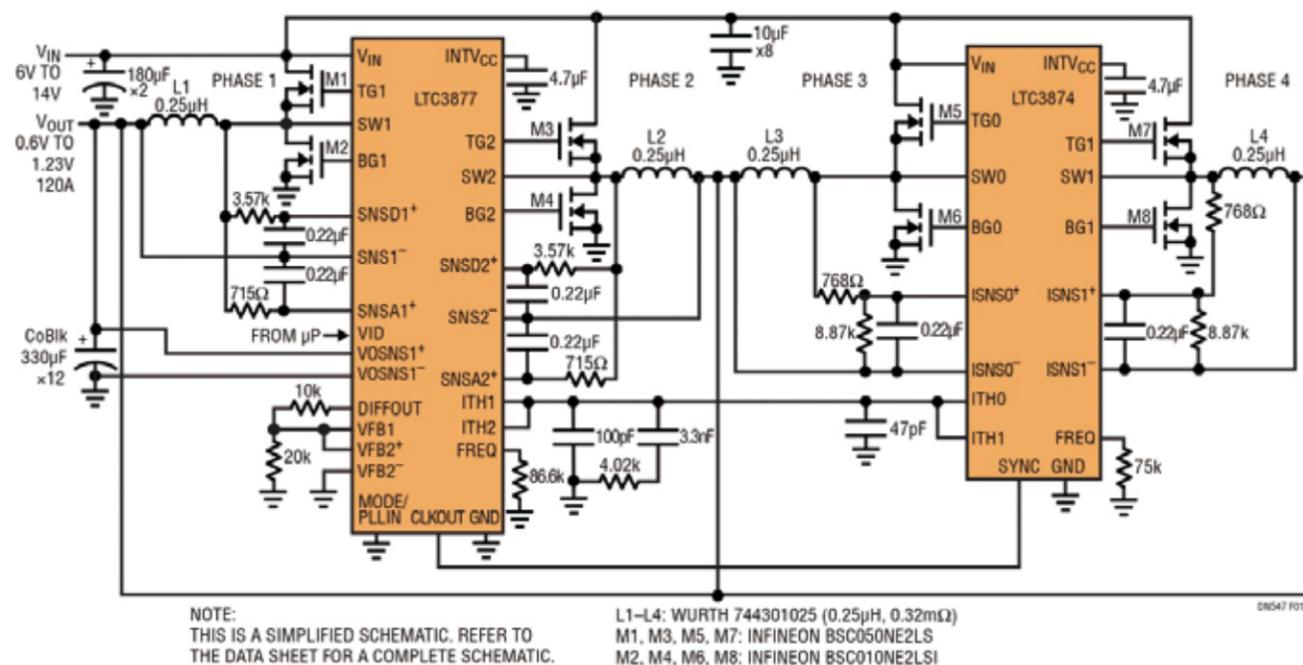


图 1: 用于提供低电压 120A 输出的 LTC3877/LTC3874 组合原理图

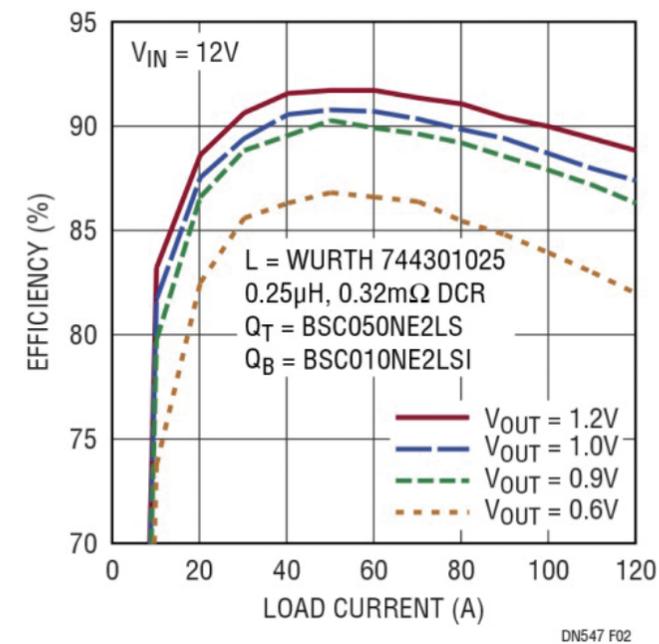


图 2: 4 相 120A VID 转换器的效率

决方案就变得更有吸引力。迄今为止, 情况就是如此。

近期推出的电流模式两相 DC/DC 降压型控制器 LTC3877 具有检测非常低的斜坡电压并保持卓越稳定性的能力。该器件以真正电流模式控制方式运作, 并可凭借其新颖的检测方案使用非常低 (低至 $0.3m\Omega$) 的 DC 电阻 (DCR) 功率电感器, 这能提高电流检测信号的信噪比。这种检测方法显著地降低了通常与低 DCR 电阻应用有关的开关抖动, 而且 LTC3877 可调的电流限制可针对非常低的 10mV 至 30mV 检测电压进行配置, 以最大限度地降低功率损耗。由于减低了电感器功率损耗且拥有检测较低斜坡电压的能力, 故而该较低的电感器 DCR 允许最大输出电流高至每相 30A。因此, 4 相设计可支持一个 120A 负载。

另外, LTC3877 还具有 6 位电压识别 (VID) 控制功能, 可实现 10mV 输出电压步进分辨率, 当为具非常严格输入电压容差的 FPGA 和 ASIC 供电时, 这种特性是必要的。可并联多达 12 相和采取异相的时钟以最大限度地减少输入和输出滤波。LTC3877 的相位扩展器还可用于高相位数应用, 从而对凌力尔特的低 DCR 峰值电流模式控制器起到补充作用, 并提供针对多相从属设计的所有必要功能, 包括用于稳态和动态负载的准确相位间之均流。当输出并联时, LTC3877 相位之间保持优于 $\pm 2.5\%$ 的电流失配, 从而使该器件理想地满足高达 300A 的非常大电流之要求。

在 -40°C 至 125°C 的工作温度范围内, LTC3877 保

持 $\pm 1\%$ 的输出电压准确度 (包括内部电阻分压器和远端差分检测放大器误差)。两个内置差分放大器针对两路输出实现远端输出电压检测。该器件的最短接通时间为 40ns, 因此在高工作频率时可实现高的降压比。LTC3877 的可选固定工作频率范围为 250kHz 至 1MHz, 或者该器件还可同步至一个外部时钟。强大的内置全 N 沟道栅极驱动器最大限度地降低了 MOSFET 开关损耗, 而其 DCR 温度补偿可在很宽的温度范围内保持恒定的电流限制门限。其他特点包括可调软启动或跟踪、折返电流限制、短路软恢复、输出过压保护以及两个电源良好输出电压信号。LTC3877 采用 44 引线 7mm x 7mm QFN 封装。

因此, 可使用 LTC3877 与 LTC3874 的组合, 以通过利用 6 位 VID 接口来给内核电源轨供电, 从而降低 FPGA 的静态和动态功耗。

采用 VID 的 120A 电流解决方案

图 1 中的简化原理图示出了 LTC3877 与 LTC3874 双通道相位扩展器配合使用的情形。最终的 4 相设计能利用 0.6V 至 1.23V 的 VID 控制型输出电压产生高达 120A。每相采取了异相时钟, 从而实现了较低的输出纹波和较快的负载阶跃瞬态响应。

如图 2 所示, 对于 1.2V/120A 输出的满载效率为 88.8%, 并在 60A 时达到 92% 的峰值。获得这高效率是源于强大的内置栅极驱动器、两个控制器 IC 的简短死区时间、MOSFET 的选择和低 DCR 铁氧体电感器。

该设计中所使用的电感器具有 $0.32m\Omega$ 的导线电阻, 因此 4 个电感器的组合 DCR 功率损耗为 $(120\text{A}/4)^2 \times 0.00032 \times 4 = 1.2\text{W}$, 采用公式 $P_{LOSS}(\text{DCR}) = I^2 \times \text{DCR} \times \text{相的数量}$ 。不具备 $m\Omega$ 以下 DCR 检测功能的标准电流模式控制器将需要至少 $1m\Omega$ 的电感器电阻, 这就产生了 $(120\text{A}/4)^2 \times 0.0010 \times 4 = 3.6\text{W}$ 的较高功率损耗。当与 1.2V 输出一起使用时, 这种较低电阻电感器设计把功率损耗降低了 2.4W, 并将满载效率提升了 1.3%。

LTC3877 包括两个电流检测引脚 (SNSD+ 和 SNSA+) 以采集电感器斜坡电压信号并对其进行处理, 以为低电压检测信号提供 14dB 的信噪比改善。电流限制门限是电感器峰值电流及其 DCR 值的一个函数, 并能以 5mV 步进准确地设定在 10mV 至 30mV 的范围内。器件与器件之间的电流限制误差在整个温度范围内仅为 1mV, 从而确保了出色的准确度。

此外, LTC3877 还包含两个差分放大器, 以适合那些需要进行远端采样的应用。对负载实施差分检测极大地有利于大电流、低电压应用中的调节, 在此类应用

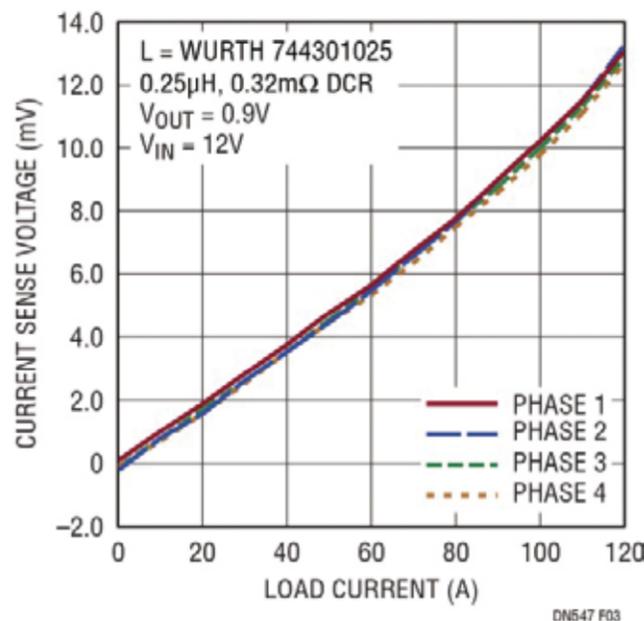


图3: 采用 LTC3877 和 LTC3874 的 4 相均流

中, 电路板互连损耗会在总的误差分配中占到很大的一部分。LTC3877 采用一种恒定频率峰值电流模式控制架构, 其保证了逐周期峰值电流限制和电源相位之间的卓越均流。由于运用了一种可改善电流检测电路之信噪比

的独特架构, 因此该器件特别适合低电压、大电流电源。改善的信噪比可最大限度地抑制由有可能损坏信号的开关噪声所引起的抖动。

LTC3877 和 LTC3874 均采用了一种专为 $m\Omega$ 以下 DCR 检测而设计的专有 DCR 电流检测架构, 其可提供均流和电流限制的严格控制。图 3 示出了图 1 中的 4 相转换器的均流性能。当检测输出电感器两端的电压降时, 相位之间的均流误差小于 $1mV$ 。

结论

LTC3877 允许把 $m\Omega$ 以下 DCR 电感器与其电流模式控制架构一起使用, 以在大电流应用中提高效率。电流模式控制器提供了几项胜过电压模式控制器的优势, 即: 利用快速逐周期电流检测实现的较高可靠性、相位之间的准确均流、简单的反馈环路补偿和较快的瞬态响应。LTC3877 非常适合于最新一代 FPGA 中常见的大电流负载点 VID 应用, 并能够很容易地支持高达每相 $30A$ (总共 $60A$) 的电流。对于更高功率应用, 增设 LTC3874 相位扩展器可额外提供每相 $30A$ 的电流, 总电流达到 $120A$ 。此外, 由于这种转换器组合降低了功率损耗, 因此效率升幅的增加最大限度地减少了热设计工作量。

www.linear.com.cn

张远哲博士加入宜普电源转换公司 (EPC) 担任应用工程总监



张远哲博士将为业界的包络跟踪应用创建设计基准及帮助客户利用氮化镓场效应晶体管 (eGaN[®] FET) 实现高频、高性能的电源转换系统。

宜普电源转换公司 (EPC) 宣布张远哲 (Yuanzhe Zhang) 博士加入 EPC 的应用工程团队, 担任应用工程总监。

作为 EPC 技术团队的一份子, 张博士的主要职责是利用及发挥氮化镓晶体管的优点, 设计针对 4G、LTE 及 5G 无线基础设施的先进包络跟踪系统。张博士将透过与客户分享他在这些应用领域的研究和经验, 帮助客户设计并加快他们在设计中采用高性能氮化镓场效应晶体管 (eGaN[®] FET) 的步伐。张博士的设计将展示氮化镓晶体管所具备的优越性能如何比 MOSFET 及 LDMOS 优胜。

宜普电源转换公司首席执行官兼共同创办人 Alex Lidow 称: 「我们一直以来致力于与客户保持紧密的合作夥伴关系, 利用 eGaN 氮化镓技术携手设计高效的解决方案。为团队增加技术人员是我们其中的一个策略, 目的是支持采用氮化镓技术的客户创新发展, 使得我们能够共同创新、共创新局。我们非常高兴能够在这个关键时刻邀请张博士加入 EPC 团队, 他的任命体现了我们正在全速前进, 引领业界发展全新领域, 例如针对电信基础设施的包络跟踪应用。」

张博士在美国科罗拉多大学波尔得分校 (University of Colorado at Boulder) 获得电机工程博士学位及在位于中国杭州市的浙江大学获得学士学位。在攻读博士学位期间, 张博士发表了多篇关于在非常高频的 DC/DC 转换器及针对电信基础设施的包络跟踪电源应用采用氮化镓晶体管的技术文章。

www.epc-co.com.cn

从 48V 转换至负载电压: 采用氮化镓晶体管提升低压 DC/DC 转换器的性能

作者: David Reusch 及 John Glaser 博士, 宜普电源转换公司

新兴的氮化镓 (GaN) 功率晶体管已经商用化及极具成本效益, 它带领电力电子时代进入全新纪元[1-3]。本篇文章展示在目前以 $48V_{DC}$ 为中心的输入电压范围和低至 $1V_{DC}$ 负载电压的数据中心及电信架构中, 采用基于增强型氮化镓场效应晶体管 (eGaN[®] FET) 的功率转换器的解决方案可以取得的优势。此外, 本文进一步探讨, 高性能的氮化镓功率晶体管如何以全新方法支持数据中心及电信系统, 并且实现基于硅 MOSFET 器件的架构所不可能取得的更高的效率和功率密度。

为什么关注低电压?

关注更低的电压电源的动机是什么? 主要有两个理由。首先, 在最低的电压时, 电源转换直接接触信息处理, 这将要求功率电子器件具备更高的性能, 极具挑战性, 特别是在尺寸、功率密度和瞬时响应这几方面。第二个理由是大多数转换损耗都发生在低电压时, 而且电压越低, 损耗越大 (见图 1)。

系统在低电压时的损耗构成大部分的总损耗。在较高的电压和功率下, 我们普遍可以实现高效率, 因此可以改进的空间不大。这样, 虽然先进的技术在系统的高压、高功率部分有可能降低成本或提高功率密度, 但节能效果相当有限。反之, 先进的技术在低压部分可以取得的改进十分明显, 无论是在功率密度、成本和效率各方面都可以实现极大的优势。此外, 如果提升低压部分的效率, 整个系统都会受惠, 从而降低对上游功率元件的电源要求, 以及降低其相关的损耗与成本。

表一提供了一些数值证据。将图 1 所示的系统作为我们考虑的基准, 并假设总负载功率是 $1MW$ 。第一种情况是将高电压功率电子 (UPS 和整流器) 的相对损耗减少一半来提升效率。这样, 可以将数据中心的总损耗减少 $45kW$ 或 17% 。第二种情况是把中间总线转换器 (IBC) 和负载点 (POL) 转换器的损耗降低一半, 可以把损耗降低 $98kW$ ——这是相等于降低超过 36% 。因此, 两级最低电压电路所取得的改进效果, 远比在更高电压转换器的上游三

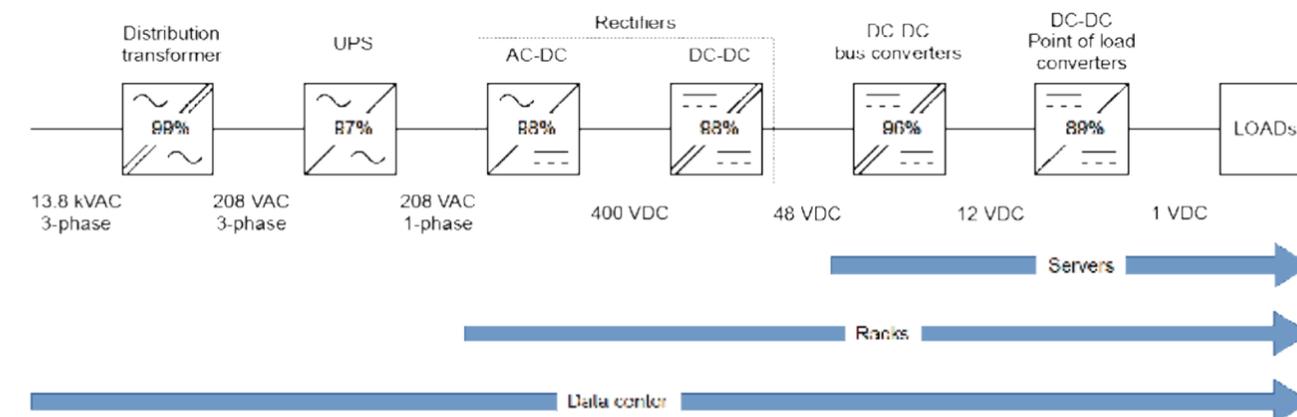


图1: 数据中心的功率系统的方框图。

表1: 图1所示的概念性数据中心的电源系统的电源要求, 其最终负载功率为1MW。第一种情况是将高压的功率电子的相对损耗减少一半。第二种情况是将低电压的功率电子的相对损耗减少一半。两种情况下, 改进后的效率可参看表一中涂上阴影部分的结果。

Stage	Baseline (Figure 1)				Case 1 (Improve highVoltage)				Case 2 (Improve lowVoltage)			
	Eff. [%]	P _{in} [MW]	P _{loss} [kW]	Savings [kW]	Eff. [%]	P _{in} [MW]	P _{loss} [kW]	Savings [kW]	Eff. [%]	P _{in} [MW]	P _{loss} [kW]	Savings [kW]
Distribution transformer [4]	99.0	1.27	12.7	0.5	99.0	1.22	12.2	0.5	99.0	1.17	11.7	1.0
UPS [5]	97.0	1.26	37.7	19.5	98.5	1.21	18.2	19.5	97.0	1.16	34.8	2.9
AC-DC PFC (rectifier) [6]	98.0	1.22	24.4	12.5	99.0	1.19	11.9	12.5	98.0	1.12	22.5	1.9
DC-DC (rectifier) [6]	98.0	1.19	23.9	12.1	99.0	1.18	11.8	12.1	98.0	1.10	22	1.9
Bus converter [7]	96.0	1.17	46.8	0.0	96.0	1.17	46.8	0.0	98.0	1.08	21.6	25.2
Point of load converter [8]	89.0	1.12	124	0.0	89.0	1.12	124	0.0	94.5	1.06	58.2	65.4
System	77.9		269	44	80.7		225	44	85.0		171	98

级电路所取得的改进效果为优胜。

找出了哪些方面可以实现最大的节能效果后, 接下来重点关注的是如何提高从48V_{IN}转至负载电压的系统效率。多年以来, 业界在低电压的电源架构取得了诸多进步, 目前应用最广泛的架构是中间总线架构(IBA)(见图2)。本篇文章的讨论重点就是IBA, 其标称直流总线电压环绕48V_{IN}和12V_{IN}的输入电压。

基于氮化镓场效应晶体管(eGaN FET)的48V_{IN}总线转换器的性能

48V_{IN} IBC是典型的伺服器电源分配系统中的一个关键组件。在典型

的中间总线架构中, 标准的“砖”式DC/DC IBC具备隔离和降压功能。在数据处理系统中, 电源处理被认为是一种成本, 而数据处理则被认为是盈利之源。因此, 提高功率密度并给数据处理节省更多的电路板面积构成设计工程师需要面对的巨大压力。

与日益老化的前代产品硅MOSFET[1-2]相比, 氮化镓晶体管可以提供更小的导通电阻、更快的开关速度、更高的导热性能和更小的尺寸[1-2], 因而可以用来提高效率、提高功率密度和增强处理输出功率的能力, 而且可以减少电源管理所需的资源。图3中红色虚线代表基于先进硅MOSFET的八分之一砖式IBC的效率。

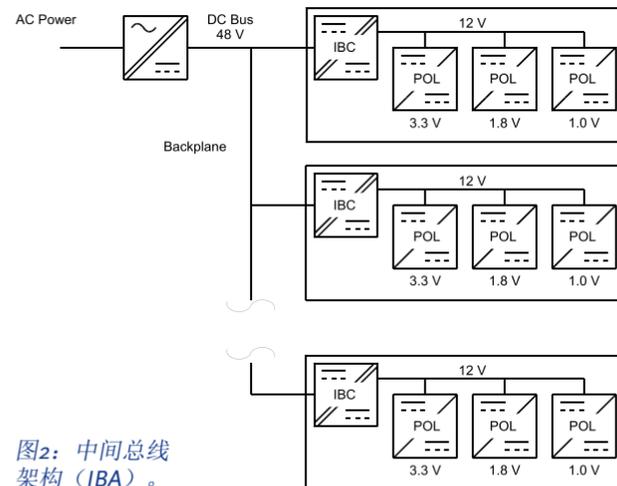


图2: 中间总线架构 (IBA)。

硅MOSFET的电气和散热性能限制了硅基解决方案的开关频率只能达到150kHz, 而最大的输出功率也只能达到300W。相比之下, 图3黑色虚线代表占用相同面积的[2]、基于氮化镓场效应晶体管(eGaN FET)的八分之一砖式整流IBC的效率。如果利用氮化镓场效应晶体管的卓越电气和散热性能, 输出功率可以达到500W, 而开关频率也可以倍增至300kHz。

由于氮化镓场效应晶体管能在较高频率下可以高效地开关较高功率级别, 因此系统设计师如果经常要面对需要提高效率和功率密度而同时又要降低成本的工作压力, 他们可以考虑采用非隔离式IBC的方法。非隔离式降压IBC(图3以蓝色线代表300kHz和500kHz开关频率时的效率)在更高效的氮化镓功率晶体管的帮助下, 能够实现比传统的隔离式IBC砖式方法可以实现更高的效率和更高的开关频率[2]。

基于氮化镓场效应晶体管的12V_{IN}负载点转换器的性能

非隔离式负载点降压转换器被应用于需要降压转换的广泛应用中。大电流的12V_{IN}至负载点降压转换器普遍应用于伺服器 and 数据处理系统。由于我们对运算和电信系统中的电源要求越来越高, 并且想要更小的尺寸和更

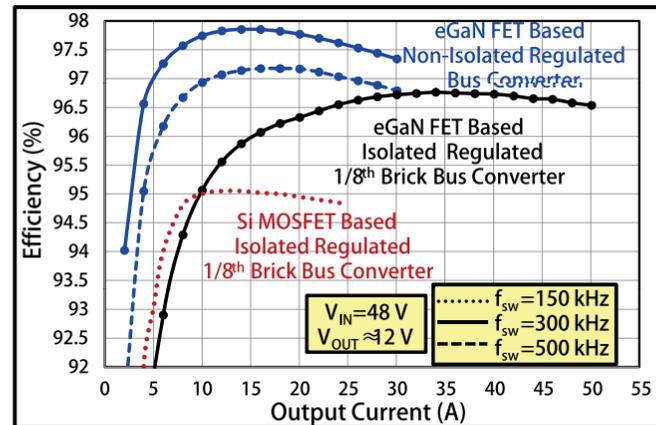


图3: 基于eGaN FET和硅MOSFET的隔离式八分之一砖式转换器, 与基于氮化镓的非隔离式IBC降压转换器的效率比较。

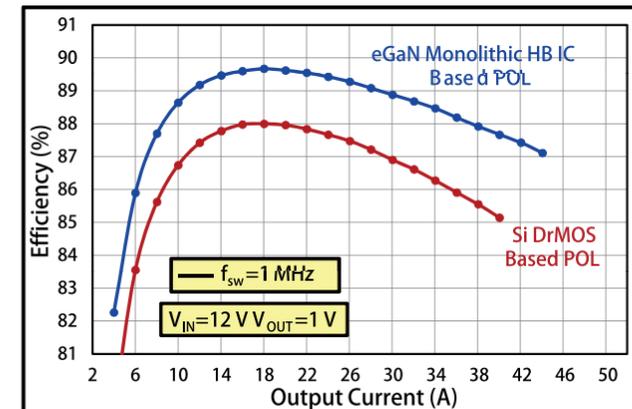


图4: 基于eGaN FET与基于硅MOSFET降压负载点转换器的效率的比较。

低的功耗, 因此我们必需要具备更高的功率密度和效率的负载点转换器。

图4显示了工作在1MHz开关频率、基于氮化镓场效应晶体管和基于硅DrMOS的12V_{IN}转至1V_{OUT}降压转换器的总系统效率, 其中包括了电感、电容和PCB损耗在内的整体系统损耗[2]。基于eGaN单片式半桥IC的负载点降压转换器在每个工作点的效率都要比基于硅DrMOS的解决方案为高。在10A的轻负载条件下, 基于氮化镓场效应晶体管的设计取得超过1.5%较高的效率。在40A的重负载条件下则取得约2.5%较高的效率, 相当于减少了总系统功率损耗差不多达20%。

氮化镓器件推动单级48V_{IN}负载点转换器的出现

当如图2所示的最先进的中间总线架构(IBA)刚刚推出时, 用两级电源转换电路替代单级电源转换电路(分布式电源架构)来提高系统性能的效果并不显著。但随着各种负载电压的增加, 以及对负载的要求变得越来越复杂, 这种架构采用分而治之的方法而得以实现更高的性能和更低的系

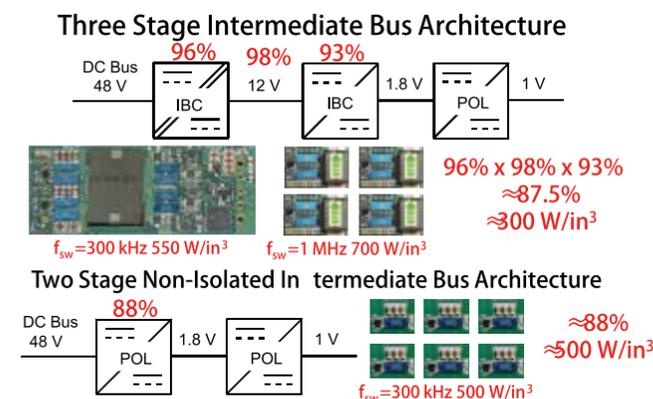


图5: 48V_{IN}三级与二级非隔离式中间总线架构 (IBA) 的性能的比较。

统成本。自从IBA被采纳后, 数据和电信系统的电源需求从此不断地提高, 而且当云计算等新兴趋势出现后, 对系统电源与日俱增的需求没有缓和的迹象。自从采用IBA后, 目前总线转换器的输出功率已提高了接近约十倍, 在四分之一砖式占板面积内, 从约100W增加到目前设计的约1 kW。这意味着到负载点转换器的12V总线上的电流值也增加了十倍, 而且在总线电阻没有减小的情况下, 随之而来的是总线的传导损耗会增加二十倍。

近来把高频降压稳压器直接放到微处理器上[9]的技术发展正在进一步改变了对CPU供电的方式。48V_{IN}至12V_{OUT} IBC保持不变, 但以前用来直接给CPU供电的12V_{IN}负载点转换器现在被用作IBC第二级, 而从1.8V_{IN}至负载的动态调节负载点转换则在微处理器级完成。有了全新的1.8V总线后, 该架构已发展为三级电源转换。由于48V_{IN}总线转换器中的转换损耗有所增加, 加上母板上12V总线损耗的增加, 以及冗余的第二级12V_{IN} IBC转换电路级, 目前业界正在考虑采用其它架构[2]。

具有更低的成本、更加简单和更高的性能的潜在解决方案是从48V_{IN}至1.8V_{OUT}的非隔离式IBC转换器。图5对两级48V_{IN}至1.8V_{OUT}非隔离式IBA和使用基于氮化镓器件的设计的传统三级IBA方法所估计出的效率和功率密度进行了比较, 并总结于表2内。如果采用直接由48V_{IN}转至1.8V_{OUT}转换方法, 它的总系统效率高出约0.5%, 而功率密度的估值要比传统三级IBA高出超过65%。如果去除冗余的总线转换级电路的其中一级, 并且使用基于单个氮化镓器件的48V_{IN}转至1.8V_{OUT}总线转换器, 在降低成本和提高功率密度方面将有明显优势。

- (a) 可扩展至500W输出功率
- (b) 对12V_{IN}来说, 单个30V氮化镓单片半桥IC被假定为具有稳定的电流输出能力, 当开关频率为1MHz时输出电流约20A。对48V_{IN}来说, 单个80V氮化镓单片半桥IC被假定为具有稳定的电流输出能力, 当开关频率为300kHz时可输出约15A的电流。这些工作点是根据参考资料[2]所提供的电路内散热性能的测量值所估计出来的。
- (c) 基于所报告的97-99%总线效率的平均值[10-12]。

回顾和展望

本文重点介绍增强型氮化镓场效应晶体管 (eGaN FET) 在目前和潜在的、以48VDC为中心的输入电压范围和低至1VDC的负载电压的全新数据中心和电信电源架构中可以取得的直接优势。

当氮化镓技术得以进一步发展和变得更为普及后, 氮化镓技术的改善势将持续。其中的一个范例是采用氮化

表2: 48V_{IN}三级和两级非隔离式中间总线架构 (IBA) 的性能比较总结。

参数	单位	48V _{IN} IBA		48V _{IN} Direct Conversion
		48V _{IN} - 12V _{OUT} IBC	12V _{IN} - 1.8V _{OUT} IBC	48V _{IN} - 1.8V _{OUT} IBC
Stage Switching Frequency	kHz	300	1000	300
Total Power Devices ^a		22 ^b		18 ^b
System Transformer Isolation		Yes		No
PCB Complexity		High	Low	Low
Stage Efficiency	%	96	93	88
Bus Efficiency	%	98 ^c		99.9
Total System Efficiency	%	87.5		87.9
Stage Power Density	W/in ³ (W/cm ³)	550 (34)	700 (43)	500 (31)
Total System Power Density	W/in ³ (W/cm ³)	300 (18)		500 (31)

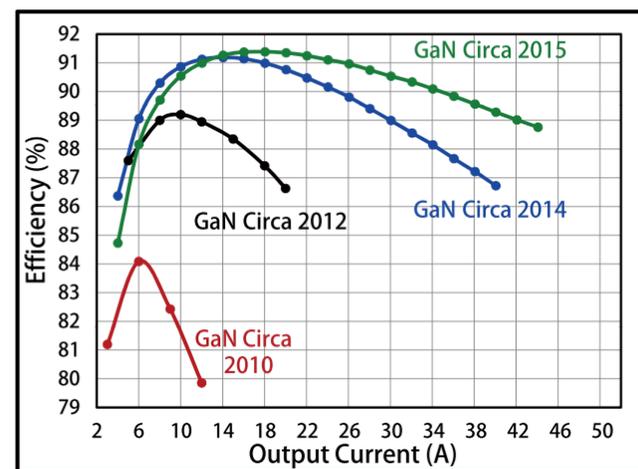


图6: 基于氮化镓晶体管的12V_{IN}负载点转换器在性能方面的进展。

场效应晶体管的12V_{IN}负载点转换器的性能表现进步神速 (见图6)。自从氮化镓晶体管问世以来,它展现出优异的器件特性。然而,最初(大约是在2010年)利用这种全新技术设计出的电路性能受限于业界对氮化镓技术的不甚了解。

增强型氮化镓晶体管工作起来很像MOSFET,不过其本质有一些关键性的区别。通过设计基础上的改进和专有的氮化镓集成电路的开发,基于氮化镓器件的设计开始在电路中发挥性能上的潜力(大约是在2012年)。随着氮化镓技术变得更为成熟,加上设计原理上的持续改进,氮化镓器件在电路中的性能也得以不断提升(大约是在2014年)。之后,氮化镓技术取得突破性的发展,比如单片式集成电路的出现,再次提升了高频电源转换性能的标杆(大约是在2015年)。随着这种相对地较新的技术持续地快速改进,氮化镓技术的生态系统也在不断地健康发展,而电路设计师也能够了解更多关于这种越来越强大的技术的情况

下,得以进一步完善相关的应用。基于氮化镓器件的电源转换器与基于前代MOSFET产品的转换器的性能差距将越拉越大。这将帮助目前的应用可以实现全新的性能水平,同时又不断可以不断创建出全新的应用,以及给现有的应用带来全新的方法的机遇。氮化镓技术的发展进程才刚刚起步。

参考资料

[1] A. Lidow, J. Strydom, M. de Rooij, D. Reusch, "GaN Transistors for Efficient Power Conversion," Second Edition, Wiley, September 2014, ISBN 978-1-118-84476-2.

[2] D. Reusch and J. Glaser, DC-DC Converter Handbook, a supplement to GaN Transistors for Efficient Power Conversion, First Edition, Power Conversion Publications, September 2015, ISBN 978-0-9966492-0-9.

[3] M. A. de Rooij, "Wireless Power Handbook," Second Edition, PCP, El Segundo, October 2015, ISBN 978-0-9966492-1-6.

[4] "Energy Conservation Program for Commercial Equipment: Distribution Transformers Energy Conservation Standards; Final Rule," 10 CFR Part 431, U.S. Department of Energy, Federal Register, Vol. 72, No. 197, Oct. 12, 2007.

[5] C. Loeffler, "Which UPS is right for the job?" WP09-19, EATON Corp. Sept. 2009, http://lit.powerware.com/ll_download.asp?file=ups101-part2-topologies-am9-11.pdf.

[6] "CP3000/3500AC54TE Global Platform High Efficiency Rectifier Datasheet," General Electric Company, June 2015, <http://apps.geindustrial.com/publibrary/checkout/CP3000-CP3500?TNR=Data%20Sheets|CP3000-CP3500|generic>.

[7] "QBVE078A0S10R4 Barracuda Series DC-DC Converter Power Module Datasheet," GE Industrial Solutions Embedded Power, General Electric Company, January 2014.

[8] "D12S72, Non-Isolated, Power Block DC/DC Power Modules," Delta Corporation, Nov. 2014, http://www.deltaww.com/filecenter/Products/download/01/0102/datasheet/DS_D12S72C.pdf.

[9] E. Burton et al., "FIVR - Fully Integrated Voltage Regulators on 4th Generation Intel® Core™ SoCs," Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), pp. 432-439, March 2014.

[10] A. Naghavi, "Energy Efficiency Becomes the Focus for Data Centre Servers," Bodo's Power Systems, pp. 22-25, January 2011.

[11] P. Yeaman, "Datacenter Power Delivery Architectures: Efficiency and Annual Operating Costs," Darnell Digital Power Forum, 2007.

[12] R. Miftakhudinov, "Improving System Efficiency with a New Intermediate-Bus Architecture," Texas Instruments Inc. Seminar, 2009.

www.epc-co.com.cn

变频IPM技术在现代白家电设计中的作用

作者: Jonathan Harper, 安森美半导体

白家电制造商目前在竞争日益激烈的市场中正被施加严格要求。压力正加大以应用设计理念支持节约主要能源,同时还支持更多简化形式因素吸引消费者和提供可靠、低噪音工作。在此形势下,指定最适合的支撑技术对产品的成功至关重要。

定义当代白家电设计有一系列关键标准,服务于这一领域的OEM如果想要使消费者愉悦,必须相应地应对这每一标准。这些标准是:

1. 能效-新的欧盟能源相关产品(ErP)计划建立现有的立法措施,扩充其生态设计指令以包括从白家电、真空吸尘器和电视到空调和热水器的一

切商品。目标是到2020年在欧盟成员国中可实现减少20%的能源消耗。在建立国际立法的同时,另一不容忽视的问题是,在这严峻时期,消费者希望维持尽可能低的电费。

2. 可靠的运行-消费者期待在这一方面有较长的使用时间。虽然便携式电子产品可能每18个月到2年被更换一次,但对于白家电,他们希望能无故障运行多年。许多领先品牌已在制造产品方面建立声誉,表现出比竞争对手的产品更可靠的质量。他们不能让不可靠的质量差的产品损害良好的声誉。
3. 紧凑-保持产品轻巧和美观将

是提供产品差异化的重要途径。

4. 低噪声运行-家中的噪音设备让消费者恼火。而且,电气噪声会使家庭无线局域网的性能恶化,这给居民带来不便。

5. 总成本-为服务于高度竞争的市场,应当采取一切措施保持系统低成本。

利用BLDC和PMSM

为提升能效、节省空间和延长工作时间,已大量从笨重、昂贵和相对不可靠的传统的通用交流电机转向更先进的3相电机。通过采用无刷直流(BLDC)电机或永磁同步电机(PMSM),白家电OEM能生产出支持可靠的变速运行的产品。

变频器的应用

PMSM和BLDC电机广泛依赖于功率变频器而不是过时的双向可控硅驱动。这有助于确保可靠性,并由于减少热管理而限制总成本。因此,这非常符合已概述的定义白家电设计的几个关键标准。

用于现代白家电中的变频器功率段将包括以下器件。

- 电机驱动器IC
- IGBT
- 整流二极管
- 热敏电阻
- 其它无源元件(IGBT门极电阻、

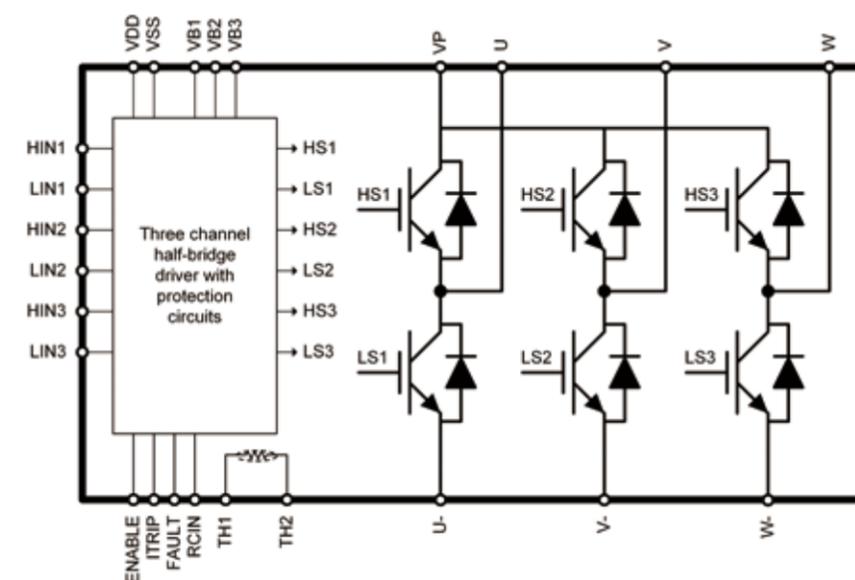


图1: 紧凑的IPM系列的框图



图2: 紧凑的IPM封装

分流电阻等)

如果可以选择, 工程师可创建自己的分立方案-采用所有必要的元件并贴装到印制线路板(PCB)。这需要时间和精力。必须采购个别元件, 随后焊接, 然后需要进行散热和大量的电磁干扰(EMI)测试。工程资源和物料单方面的成本可被限定。而且这方法在空间利用方面可能是低效的。

模块化的策略使用高密度混合动力, 现正大受欢迎。通过利用专用智能功率模块(IPM)现可以更高效的方式驱动整合到白家电的各种不同电机、压缩机和风扇。这也意味着必要的电路保护机制明显更易于包含在电机驱动系统内。但哪些模块将提供最佳整体性能并不总是很清楚。使

用传统的IPM方案有很多固有的不足。

在IPM变频器上, 元件可能是:

- 贴装到一对单独的引线框架, 功率器件在一引线框架, 驱动器在另一引线框架。这增加生产复杂度, 可能难以运载某些被动元件。

- 一起安装到单个直接键合铜(DBC)基板。这选择是公认的最好的方案。这使得热路径被缩短, 而对隔离没有任何影响。它使IPM构造简单, 并尽可能地提高可靠性水平。

创新的IPM技术帮助OEM应用更高效的变频器工作系统到他们最新的模型中。越来越多的IPM正建立在一个配置上, 在这配置中有源IC和分立元件被贴装在一个DBC基板上。这显著改善性能: 更好的热传导数字、更高可靠性和更小的尺寸。

图1和图2 描述了安森美半导体的基于DBC的紧凑的IPM模块。它提供600 V电压等级, 能支持达15 A的电流。需要的元件远少于传统IPM, 占位面积仅450 mm²。这意味着比具有相应规格的其他DIP模块小约40%。它的热阻抗是2.6 K/W, 大大低于同类模块, 即使尺寸更小。假设模块中的功率损耗相同, 例如通过使用相同的驱动器和电源元件, 在接头和环境之间的温差将低5%。

总之, 使用最新一代基于先进的热传导金属基板的高度集成的IPM模块已对白家电领域的未来发展产生重大影响。它们提供高效地驱动现代白家电中的3相电机的方案, 以提供高效可变速运行。采用传递模型的IPM用于变频器功率段, 而不是分立的配置或传统的IPM(这两种都有占位面积更大的缺点), 能减小白家电配套的电力电子的尺寸。提供强大的热性能意味着可靠性得到保证。此外, 分布式电容有助于减轻电磁干扰(EMI)的影响。

www.onsemi.cn

新型高电压 SMD 封装, Power88, 600V SuperFET[®] II MOSFET

作者: Wonsuk Choi和Dongkook Son, Fairchild

摘要: 随着电源转换效率变得日益重要, 分立式器件技术快速进步, 超结 MOSFET 的超快开关是提高效率的关键选择。但是, 与传统平面 MOSFET 相比, 控制成为人们关注的焦点。为了帮助电源设计师解决这些问题, Fairchild提供新的封装技术, 使开关性能最大化, 同时确保在薄型封装中的高效率。

I. 外形

本文内容:

- 详细介绍了实现性能提升的 Power88 封装。
- 详细阐述了栅极振荡机制, 这种机制展示出开关噪声中凯文连接配置的效应。
- 通过试验测量, 在效率、功耗和波形方面对 Power88封装与传统SMD封装进行了比较。
- 展示了温度循环测试 (TMCL) 的结果, 验证了与竞争产品相比, Power88 封装的耐用性。

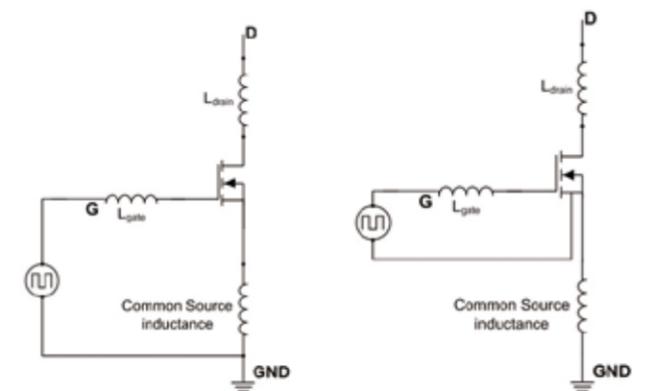


图2. D2-PAK 和 Power88 的栅极驱动原理图比较

247, 因为该封装具有良好的热性能且易于设计。但是, 由于大尺寸和长引线, 较大的封装会产生较大的封装寄生效应问题。如需在不同应用中使用超结 MOSFET来驱动快速开关, 有必要了解在 MOSFET封装内寄生元件产生的影响。低 RDS(ON)和低寄生元件是降低导通损耗实

表1. 每种封装预估寄生电感比较

DUT	L _s [nH]	L _D [nH]	L _G [nH]
Power88 封装	2	1	4
D2-PAK 封装	7	1	7

II. 简介

超结 MOSFET 普遍用于 600 至 800 V 的电压范围。在此电压范围内, 广泛采用通孔封装, 如 TO-220 或 TO-

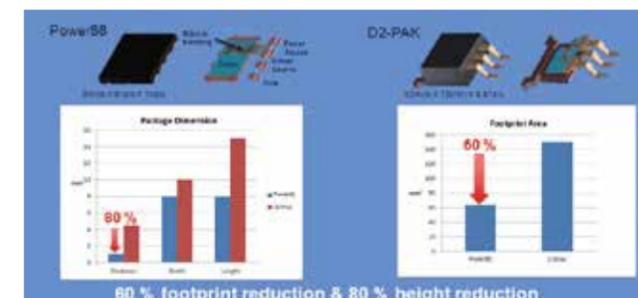


图1. 封装尺寸和占位面积比较Power88 和 D2-PAK

PSD
EMPOWERING GLOBAL INNOVATION

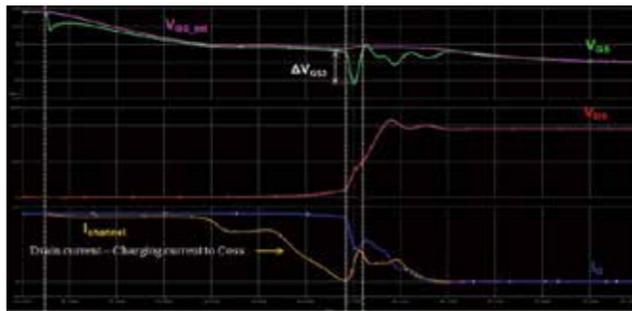
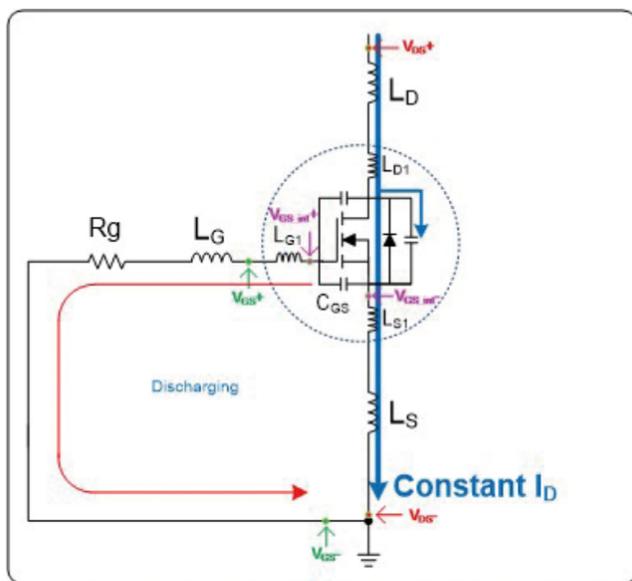


图3. 关断瞬态时的模拟波形

现最佳开关性能，在低电压封装中实现高效率的关键因素。D2-PAK 是高压 MOSFET 的替代表面贴装 (SMD)，但是仍然较大，且具源极电感。Power 88 高压 SMD 封装是无导线封装，专为高压超结 MOSFET 开发而成，用以实现更高的功率密度和小尺寸要求。这种新型封装是高为 1 mm，宽为 8 mm，长为 8 mm 的超薄型封装，占位面积仅为 64 mm²，比当前业界用于高电压 MOSFET 的标准 SMD 封装 D2-PAK 要小得多，如图 1 所示。

Power 88 封装将电源和驱动源极分开来减少两者相互影响。如表 1 所示，该封装具有非常低的寄生电感，以达到卓越的开关性能。Power 88 封装的共源极电感值大约为 3 nH，而 D2-PAK 为 7 nH。与 D2-PAK 相比，Power 88 封装可以同时减少源极和栅极电感。如图 2 所示，标准栅极驱动电路包含共源极电感，而 Power88 封装将功率与驱动源极分开，从而最大程度地减少开关瞬态期间的共源极电



(a) t₁时段的 MOSFET 运行

图5. MOSFET 等效电路，包括寄生电感

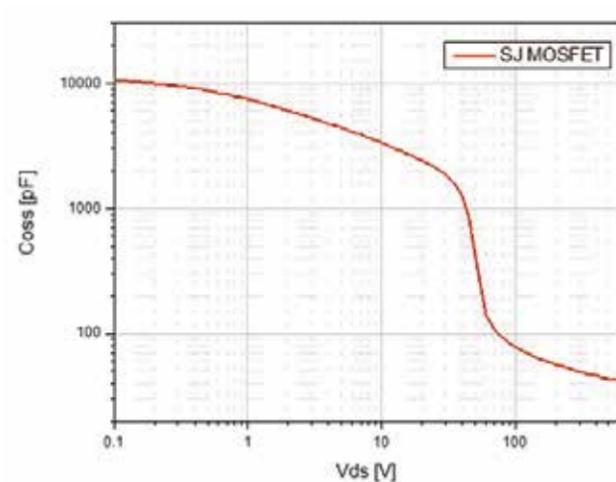
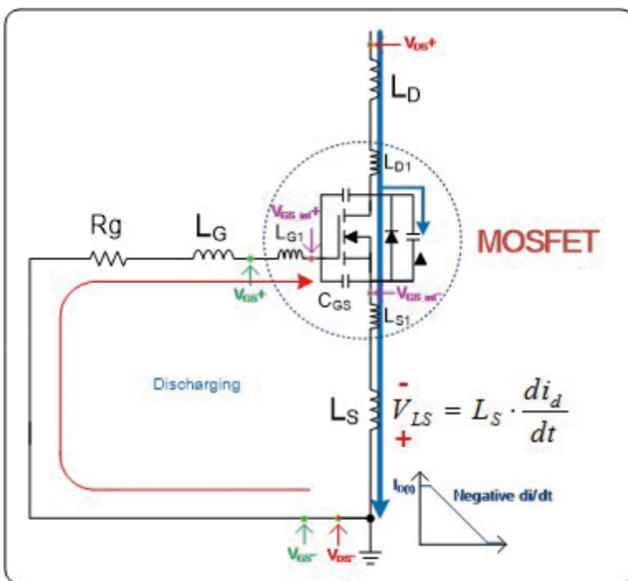


图4. 超结 MOSFET 非线性 C_{oss}

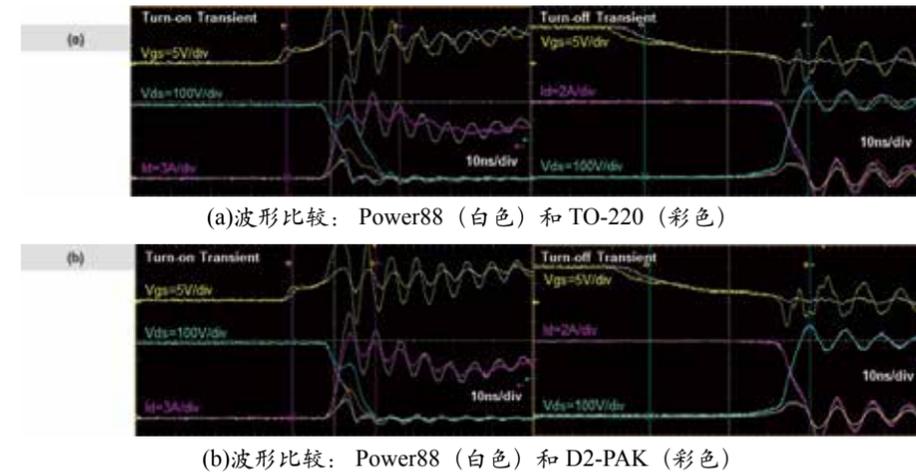
感影响。

III. 降低的栅极振荡

为了解释振荡机制，我们使用分析性 PSPICE 仿真来模拟瞬态开关特性，重点关注关断瞬态期间功率 MOSFET 和印刷电路板布局中寄生电感 (L_C 和 L_S) 的影响。图 3 显示栅极至源极电压的 PSPICE 模拟波形，V_{GS}；内部栅极至源极电压，V_{GS_int}；漏极至源极电压，V_{DS}；MOSFET 的电流通道 I_{channel}；以及漏极电流，I_D，在箝位电感性负载开关电路中。为了说明具有寄生电感效应的功率 MOSFET 的栅极振荡，将关断瞬态分为两个时段 (t₁~t₂)。图 5 显示包



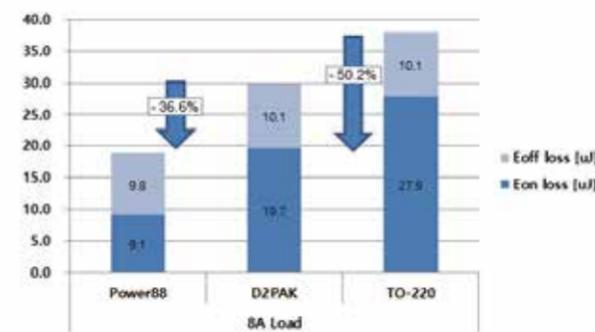
(b) t₂时段的 MOSFET 运行



(a) 波形比较: Power88 (白色) 和 TO-220 (彩色)

(b) 波形比较: Power88 (白色) 和 D2-PAK (彩色)

图6. 600 V/199 mΩ SuperFET® II MOSFET 开关性能在 Power88、D2-PAK 和 TO-220 中的比较，测量条件是 V_{DD}=380 V、V_{GS}=10 V、R_{ON}=2.0 Ω、R_{OFF}=1.0 Ω、I_D=8 A



Condition: Inductive load Switching Circuit
V_{DD}=380V, V_{GS}=10V, R_{ON}=2Ω, R_{OFF}=1Ω and I_D=8A

图7. DUT 开关损耗分析: 测量条件是 V_{DD}=380 V、V_{GS}=10 V、R_{ON}=2.0 Ω、R_{OFF}=1.0 Ω、I_D=8 A



图8. 350 W CCM PFC 评估板

括寄生电感的 MOSFET 等效电路。

1. 时间间隔 t₁ 期间

由于输入电容放电，电压 V_{GS} 呈指数式下降，即栅

极至源极电容，C_{GS}，和栅极至漏极电容 C_{GD}，通过栅极电阻 R_g 放电，如图 5(a) 所示。当栅极电压达到栅极平台电压时，MOSFET 中的通道电流由于 MOSFET 输出特性而降低，即栅极电压和漏极电流之间的特征性曲线。同时，输出电容缓慢充电。

2. 时间间隔 t₂ 期间

超结 MOSFET 的 C_{oss} 在大约 30~50 V 漏源极电压下减少非常快速，如图 5 所示。

这些影响达到极快 dv/dt 和 di/dt，如图 3 所示。同时，负向漏极电流斜率 di/dt 造成共源电

感 L_S 的压降。此电压下降导致负栅极电压的出现。受此影响，放电电流向相反方向流动，如图 5(b) 所示。为了减少栅极振荡，需要减小栅极电感 L_C 和共源极电感 L_S。Power88 封装可以减少这些寄生电感，因此，是更适合实现最佳栅极振荡。

IV. 数据测量开关损耗和效率

开关性能图 6 为了比较 Power88、D2-PAK 和 TO-220 封装在 600 V/199 mΩ SuperFET® II MOSFET 中的开关性能，设计了一个箝位感性开关电路。该电路优化实现每种封装的最小寄生电感。图 6 显示箝位感性开关测试 (使用 600 V/6 ASiC 肖特基二极管) 中导通和关断瞬态下的 DUT 开关波形比较。测量条件是: V_{DD}=380 V、I_D=8 A、R_{on}=2 Ω、R_{off}=1 Ω。图 6 (a) 显示 600 V/199 mΩ SuperFET® II MOSFET 中 Power88 (白色) 和 TO-220 (彩色) 封装的波形比较。图 6 (b) 显示 Power88 (白色) 和 D2-PAK (彩色) 封装的波形比较。同样如图 6 所示，SuperFET® MOSFET 中 Power88 的导通损耗是 53.7% 和 67.3% (9.1 uJ)，小于 D2-PAK (19.7 uJ) 和 TO-220 (27.9 uJ) 封装。在采用 Power88 的 SuperFET® II MOSFET 中，漏源极电压和漏极电流的交叉区域在导通和关断瞬态时低于 D2-PAK 和 TO-220。而且，由于 Power 88 封装较低的寄生电感和凯文连接配置，其栅极振荡 (黄色) 大幅度减少了。

显示 V_{DD}=380 V、I_D=8 A、R_{ON}=2.0、R_{OFF}=1.0 Ω、V_{GS}=10 V 测量条件下的开关损耗概述。如开关损耗分析中所示，Power 88 中 199 mΩ SuperFET® II MOSFET 的总开关损耗与 D2PAK 和 TO-220 封装相比大幅降低，原因是在

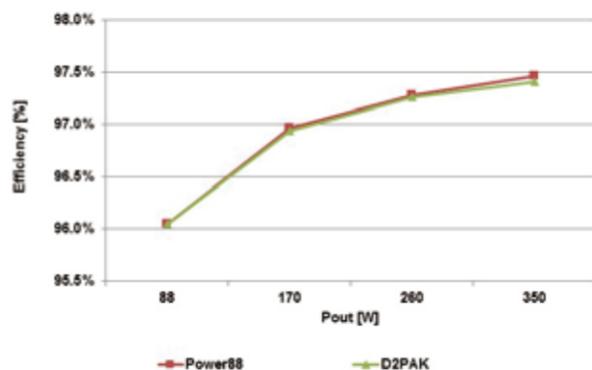


图9. 效率比较

表2. 潮湿敏感度

LEVEL	FLOOR LIFE		SOAK REQUIREMENTS				
	TIME	CONDITION	STANDARD		ACCELERATED EQUIVALENT ¹		
			TIME (hours)	CONDITION	eV 0.40-0.48 TIME (hours)	eV 0.30-0.39 TIME (hours)	CONDITION
1	Unlimited	≤30 °C/85% RH	168 +5/-0	85 °C/85% RH	NA	NA	NA
2	1 year	≤30 °C/80% RH	168 +5/-0	85 °C/80% RH	NA	NA	NA
2a	4 weeks	≤30 °C/80% RH	696 ² +5/-0	30 °C/80% RH	120 +1/-0	168 +1/-0	60 °C/80% RH
3	168 hours	≤30 °C/80% RH	192 ² +5/-0	30 °C/80% RH	40 +1/-0	52 +1/-0	60 °C/80% RH
4	72 hours	≤30 °C/80% RH	96 ² +2/-0	30 °C/80% RH	20 +0.5/-0	24 +0.5/-0	60 °C/80% RH
5	48 hours	≤30 °C/80% RH	72 ² +2/-0	30 °C/80% RH	15 +0.5/-0	20 +0.5/-0	60 °C/80% RH
5a	24 hours	≤30 °C/80% RH	48 ² +2/-0	30 °C/80% RH	10 +0.5/-0	13 +0.5/-0	60 °C/80% RH
6	Time on Label (TOL)	≤30 °C/80% RH	TOL	30 °C/80% RH	NA	NA	NA

表3. TMCL 测试后的 CSAM 图

DUTs	0次周期	1k次周期	2k次周期	3k次周期
FCMT199N60				
竞争产品 A				
竞争产品 B				
竞争产品 C				

最小化电压和电流振铃时通过共源电感将压降将至最低。

效率图6我们设计了350 W、67 kHz、CCM 升压 PFC，以便比较 600 V/199 mΩ Power88 和 600 V/199 mΩ D2-PAK，如所图6示。使用 600 V/6 ASiC 肖特基二极管作为升压二极管。测量值在整个负载范围 (60 W~350 W) 和 230 VAC输入电压时测得。

V. 湿度敏感性等级测试

根据 IPC/JEDEC 的 J-STD-20 湿度/回流敏感性等级

SMT，湿度敏感性共分八个等级。Fairchild Power88封装的一个重要特性是潮湿敏感度为1 (MSL1)，允许在潮湿测试中在30°C/85% RH 条件下暴露无限时间，如表 2 所示。竞争产品的相同封装潮湿敏感度为 MSL 3。为了验证 Power 88 封装相对于其他制造商产品的耐用性，在-65°C 至 +150°C 温度区间的 15 分钟内进行了多达3000 次的温度循环测试 (TMCL)，用以加速封装和器件不同配件的热膨胀失配影响。如表 3 TMSC 测试结果所示，FCMT199N60 在 TMCL 3000 次循环测试期间无剥离，而所有其他部件在 1000 次循环中就发生剥离，还有竞争产品 B 的 5 个器件 (共 30 个器件) 在 2500~3000 次循环中，由于低Idss和低 Vth 而发生故障。Fairchild Power 88 封装具有耐用的 MSL 设计，能够在运输存储期间降低故障风险。

VI. 主要特点和优势

Fairchild Power 88 是超薄表面贴装封装 (1 mm 高)，外型低矮且占位面积也很小 (8x8 mm²)。由于较低的源极寄生电感，隔离了电源和驱动，Power 88 封装提供卓越的开关性能。Power88 提供潮湿敏感度 1 (MSL 1)。表 4 显示 Power88 封装的特点和优势。

VII. 结论

为了在高电压应用中利用 PQFN 封装的优势，Fairchild 开发了8x8 mm PQFN 封装，称为 Power 88，旨在实现高功率密度。这款新的封装比 D2-PAK 小巧得多，同时满足净空和爬电距离要求。将低寄生效应封装和凯文连接配置相结合，从而降低开关损耗，提高 EMI。Power 88 封装帮助设计师在功率密度最为关键的应用领域中最小化系统尺寸，同时将超越 MOSFET 的性能提升到极致。

www.fairchildsemi.com

特别报道： 消费和白色家电

PSD CHINA
功率系统设计: 推动全球创新



内容包括:

有源谐波滤波器改善电能质量，减少谐波……

32

ROHM加速从“转的”到“动的”产品全面升级……

34

高效节能：物联网应用的共同目标……

36

有源谐波滤波器改善电能质量，减少谐波

作者：爱普科斯公司·TDK集团成员

随着并入电网的非线性负载数量日益增加，电网中的谐波含量也大大增强，从而显著损害了电能质量。鉴于此，爱普科斯推出(EPCOS) PQSine™有源谐波滤波器，可有效减少电网中不必要的谐波。

线性负载已很少在工业厂房、办公楼、数据中心甚至私人住宅中使用。与之相反，非线性负载却日益增

多，如驱动系统的变频器、IT和通信设备使用的大量开关电源以及越来越多的家用电器。甚至照明技术，主要使用的也是非线性电源(图1)。

非线性电流会产生谐波，从而引起正弦电压的失真，这些失真反过来又会干扰其他负载。谐波的频率是基频(线性频率为50Hz或60Hz)的整数倍，其幅度可变，并能扩展至kHz上

限。谐波污染对电能质量会产生一系列的负面效应，包括：

由于电网电能质量差，引发其他负载问题；

在零线上产生的额外电流负载，并且谐波电流会随着3次、9次、15次和21次等谐波逐渐积累，从而引发危险的高电流；

引发相位不对称(尤其在使用单相开关电源时)，从而进一步增强谐波产生。

此外，通过数据或电源线传输的谐波会严重损害敏感设备的功能，甚至毁坏这些设备。典型例子包括工厂的过程控制器和数据中心的服务器，一旦这些地方的数据被谐波损坏可造成巨大的间接损失。

人们试图在负载侧使用无源元件直接消除谐波，但这需要对每个谐波频率提供一个包括电容器和电感器的已调谐电路。而且，该解决方案仅适用于有限的谐波频谱。

有源谐波滤波器补偿谐波

借助爱普科斯(EPCOS) PQSine系列有源滤波器，TDK集团对由于谐波和相位偏移而引起的诸多问题提供了一个设计完美的全自动解决方案。该系列滤波器与可引起谐波的负载并联连接至电网，其核心是一个基于32位数字信号处理器(DSP)(采样频率为48kHz)的控制器。该系列滤波器具有业界领先的性能，响应时间仅为

传统算法快。PQSine系列根据实时测试数据，将补偿电流馈入电网，从而抵消非线性负载电流(图2)。

PQSine系列专门为200VAC至480VAC、50/60Hz的3相电网(带零线或无零线)设计，可检测并过滤高达50次的谐波(2500Hz/3000Hz)。该新型滤波器可在单过滤系统中以步进为60A至600A(最大)补偿电流进行串联。

模块化结构实现高灵活性

PQSine系列采用模块化结构，具备诸多优势：其一，60A模块可以实现快速更换；其二，对于标准的180A滤波柜，可使用一个或两个60A模块进行

爱普科斯(EPCOS) PQSine有源谐波滤波器的关键数据

最小/最大输入电压[VAC]	180-528(3P3WPQSine) 180-460(3P4WPQSine)
额定频率[Hz]	50/60Hz
补偿电流[A]	60/模块
模块化	可串联实现最高达600A的补偿电流
响应时间[μs]	21

快速扩展比如，可以扩展至总输出可高达300A(采用5个模块)，只需将5个模块插入到专为300A而设计的带母线的控制柜(图3)中。由于电源连接和控制电缆都采用了插件连接，插入过程既不需要拧螺丝也无需钻孔。

和传统的功率因数校正(只能补偿感性负载)不同，PQSine系列有源谐波滤波器还能补偿容性无功功率元件。除了卓越的滤波能力，该系列滤波器还能平衡所有3相负载。此外，使用4线设备还能补偿零线电流。通过使用一系列自我监控系统还可确保最佳可靠性。其中最重要的功能包括过载保护、过热停机、过压和欠压保护以及风扇监控等。该系列滤波器配备7"和12.1" TFT彩色触摸屏，支持人性化输入和数据读取。PQSine还提供了很多用于控制、编程和诊断的标准接口，包括Ethercat100Mbit/s、USB、有源传感器总线接口和显示总线接口。

低损耗输出拓扑

很多有源滤波器在输出侧使用了2级IGBT电桥，换句话说，一个输出拓扑相当于6个脉冲变频器。另一方面，PQSine使用了一个包括12个IGBT(每相导线对应4个IGBT)的3级拓扑。与2级系统(图4)相比，3级拓扑的输出信号更接近于正弦波。在3级拓扑中，由于每个IGBT只需要切换工作电压的一半，切换损耗显著降低。

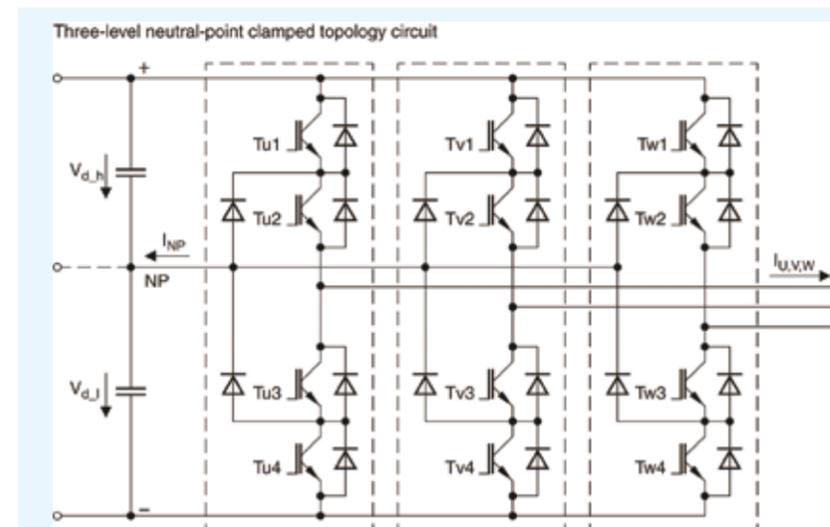
www.epcos-china.com



60A基本模块(左)可安装在壁柜(中)或立柜(右)中；模块并联可使滤波补偿系统的最大补偿电流达到600A。

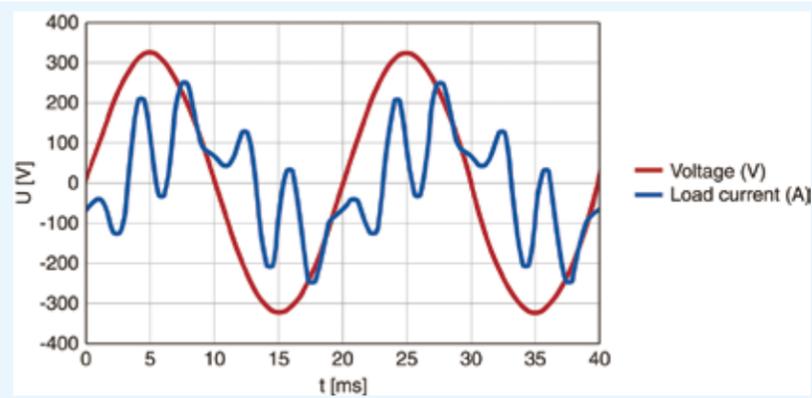
图3: 灵活的安装选项

21μs。其全新的选择驱动控制(SDC)算法比基于快速傅里叶变换(FFT)分析的



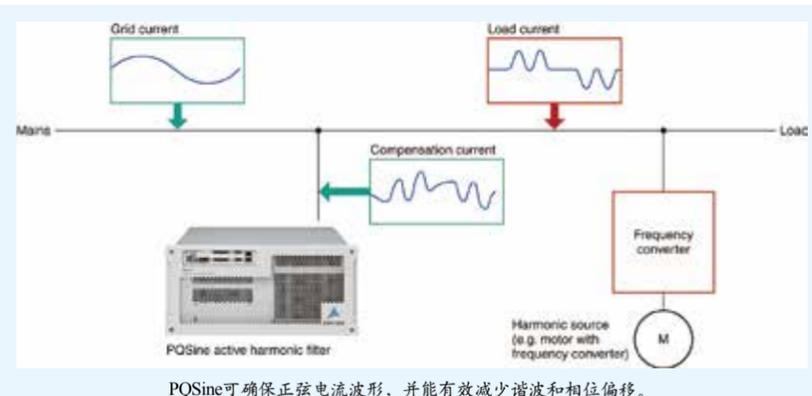
PQSine的3级输出拓扑(上)产生的输出电流更接近于正弦波(下)，并且降低了损耗。

图4: 3级输出拓扑



使用非线性负载会产生不必要的谐波，使得电流不再严格遵守正弦电压变化。

图1: 供电电压和非线性负载的电流



PQSine可确保正弦电流波形，并能有效减少谐波和相位偏移。

图2: 爱普科斯(EPCOS) PQSine的功能原理图

ROHM加速从“转的”到“动的”产品全面升级

业界最小一体封装600V耐压高效风扇电机驱动器轻松实现变频化，有助于全球节能

作者：本刊根据ROHM平田茂及顾伟俊演讲整理

全球知名半导体制造商ROHM日前在北京举办“高耐压风扇电机驱动器BM620xFS系列新产品发布会”，宣布开发出高耐压一体封装风扇电机驱动器“BM620xFS系列”，用于实现未来在全球市场拥有巨大需求的家用空调等家电产品的变频化。

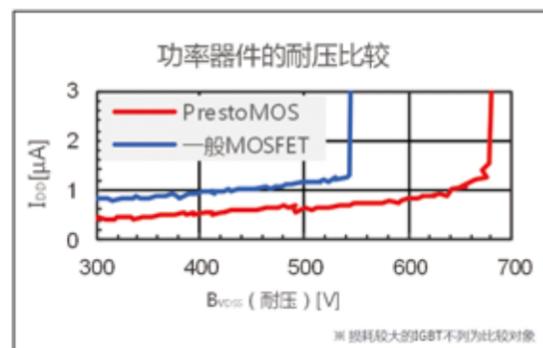
变频是节约能源的必经之路

ROHM株式会社LSI商品开发本部电机控制LSI开发部高耐压电源开发课组长平田茂在会上表示，他说，在全球的电力需求中，近50%用于电机驱动。空调在新兴国家日益普及，与此同时，全球的电力局势一年比一年严峻。在全球范围内，搭载可使电机更高效、更省电的变频功能的家电产品的普及率还较低，实现

变频化的风扇电机驱动器的重大作用已日益凸显。这些应用包括包括空调、冰箱、吸尘器等“转的”“动的”“制冷的”设备。另外，很多国家和地区电压较高，电力基础设施还不稳定，比起以往主流的500V耐压风扇电机驱动器，更需要可抗更大电压变动的高耐压产品。ROHM用高效率的电机控制器和高耐压的功率器件打入这些市场，并取得了骄人的市场业绩。

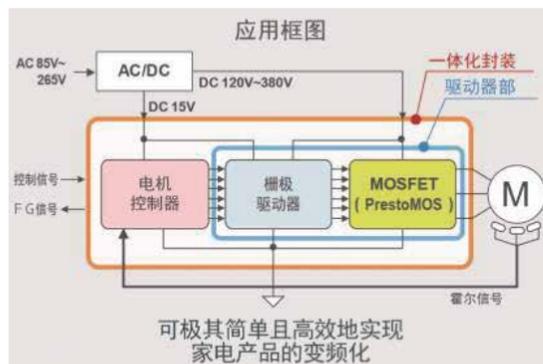
他认为，最近的巴黎气候大会也在热议人类应对气候变化的挑战。纵观全球局势，搭载变频功能是节约

600V耐压PrestoMOS，在全球都可放心使用



能源、减缓温室效应的必经之路；而实现变频功能，风扇电机驱动器是必须使用的产品。

平田茂称，一直以来，ROHM都在从事从“转的”到“动的”领域的开发，其电机控制器和功率器件深受市场好评。此次，将在技术力量方面获得高度好评的ROHM电机控制器内置于搭载ROHM独创的600V耐压PrestoMOS的驱动器中，并采用一体化封装。利用多年积累的模拟设计技术与封装技术对产品进行了优化，最大限度地发挥出元器件具备的最高性能，可极其简单且高效地实现家用空调等家电产品的变频化。这将为占全球功耗约50%的电机的高效化贡献力量。



600V耐压实现与500V耐压同等的业界最小级别封装



同时实现最高级别600V耐压和高效驱动

ROHM半导体（上海）有限公司设计中心经理顾伟俊介绍了一体封装600V耐压高效风扇电机驱动器的细节。该产品系列共有6种产品，控制器的通电类型有120度、150度、180度三种，驱动器的输出电流有1.5A、2.5A两种，可满足广泛的市场需求。不仅如此，这6种产品均为相同的小型表面贴装封装（同等功能产品中为业界最小

级别）、相同的引脚配置，可进一步节省电机PCB板的空间并可实现通用设计，因此，还非常有助于缩短扩充配套产品系列时的开发时间并将降低成本。

其特点之一是同时实现业界最高级别的600V耐压和高效驱动。利用模拟设计技术优势开发的电机控制器内搭载了ROHM独创的600V耐压PrestoMOS的驱动器。因此，它可极其简单地实现以往只能用2个封装实现的高效正弦波电机等。与搭载普通MOSFET的风扇电机驱动器（500V耐压）相比，可最大限度地发挥PrestoMOS的特性，并成功实现更高耐压与更低损耗，在电力基础设施不稳定的国家和地区也可放心使用。

业界最小级别的小型表面贴装封装

为将低耐压端与高耐压端配置于两端，并内置控制器，ROHM新开发出内部结构多重改善的小型表面贴装封装，利用ROHM引以为豪的模拟设计技术，集成控制器、600V耐压的PrestoMOS、栅极驱动器、自举用二极管于小型封装（长22.0mm x宽14.1mm x高2.4mm）。在同等功率级别产品中，实现业界最小级别的尺寸。

该产品在600V耐压的可靠性基础上，内置低电压保护、电流限制、过电流保护、过热保护、高速保护等风扇电机驱动器所需的所有保护电路，具有抵抗意外情况的骄人可靠性。

满足广泛应用需求

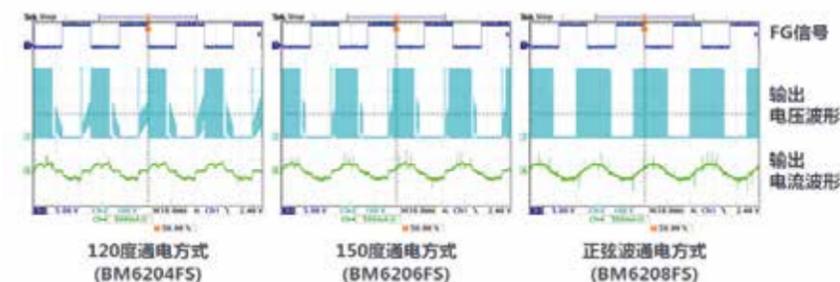
该产品阵容丰富，可满足广泛应用需求。控制器包括常用的120度通电、150度广角通电、180度正弦波三种通电类型，输出电流包括1.5A和2.5A两种，共6种产品，可满足广泛的市场需求。另外，这些产品均为相同封装、相同引脚配置，还非常有助于电机PCB板的通用设计。

据介绍，该产品阵容非常适用于家用空调/室内室外风扇、空气净化器、热泵、DC风扇、洗碗机、洗衣干衣机等白色家电的风扇电机和泵用电机。据透露，该产品已开始出售样品，预计2015年12月将达到月产50万个的规模。

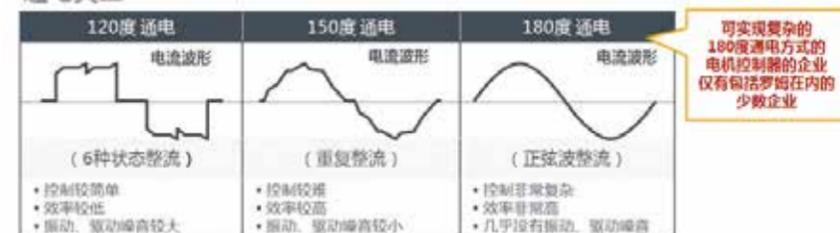
平田茂最后表示，ROHM将以长年不断积累起来的技术力量和高品质以及可靠性为基础，通过集开发、生产、销售为一体的扎实的技术支持、客户服务体制，与客户构筑坚实的合作关系，作为扎根中国的企业，为提高客户产品实力、客户业务发展以及中国的节能环保事业做出积极贡献。

www.rohm.com.cn

通电类型波形



通电类型



高效节能：物联网应用的目标

作者：莱迪思半导体

高效节能与物联网

最近，物联网（Internet of Things, IoT）已然变得非常流行，各种连接到因特网以及互相连接的电子设备构成了物联网的世界。物联网所涵盖的范围之广着实令人吃惊——从智能消费电子应用和车辆到可穿戴设备领域的几乎所有事物，而且覆盖范围由于移动应用的爆炸式增长（图1）还将大幅扩大。这些产品以及衍生出的生态系统将改变人们的日常生活。对于个人消费者来说，物联网能够让人们以更低的成本、更高的效率处理日常事物，使得生活更加安全，甚至还能使人们的生活变得更加健康。

对于商业领域来说，物联网将为自动化、能源效率、资产追踪和库存控制、物流和定位、安防、个人追踪以及资源节约领域带来极大的变革。

有了这些好处，我们很容易就能理解为什么物联网能够变得这么流行。不过，要想完全获得上述好处，物联网行业必须先要解决诸多关键的挑战，可能目前最为紧要的挑战就是实现高效节能。

定义物联网

最近“物联网”这个词充斥着人们的生活，那么它到底是什么？简单地说，物联网是由形形色色的

硬件、软件和服务组成（大部分是后面两者），上述三个部分紧密合作，收集和传输信息、分析数据，然后基于这些数据形成决策，提升特定任务的效率（图2）。例如在个人健康这一块，物联网可以提供一个更加有效的方式将指定药物或治疗的疗效信息传送给医生。而在居家生活领域，物联网能够帮助消费者更高效地使用冰箱，如通知消费者食物是否已经临近保质期，是否需要补充食物，或者在线订购食物并送至家中。

构成物联网生态体系的应用涵盖智能家电（如冰箱、烤箱和HVAC系统）和汽车到可穿戴设备领域。尽管它们可能在应用形式和使用方法上并不相同，但上述应用领域具备四项关键的共性：感知、数据收集、互连和数据处理。本质上来说就是物联网设备能够感知事物，然后收集感知到的数据，最后这些数据将通过因特网传输至另外的设备或地点，进行处理或分析。

物联网生态体系中的大多数设备由电池供电，并且必须在没有维护或替换的情况下工作数年。如果仅使用单个电池而要提供长时间的服务，这些设备的功耗就必须尽可能降到最低。还有一些物联网设备将通过外部来源供电，即能量收集。在上述两种情况中，高效节能对于发挥物联网的潜力，造福大众

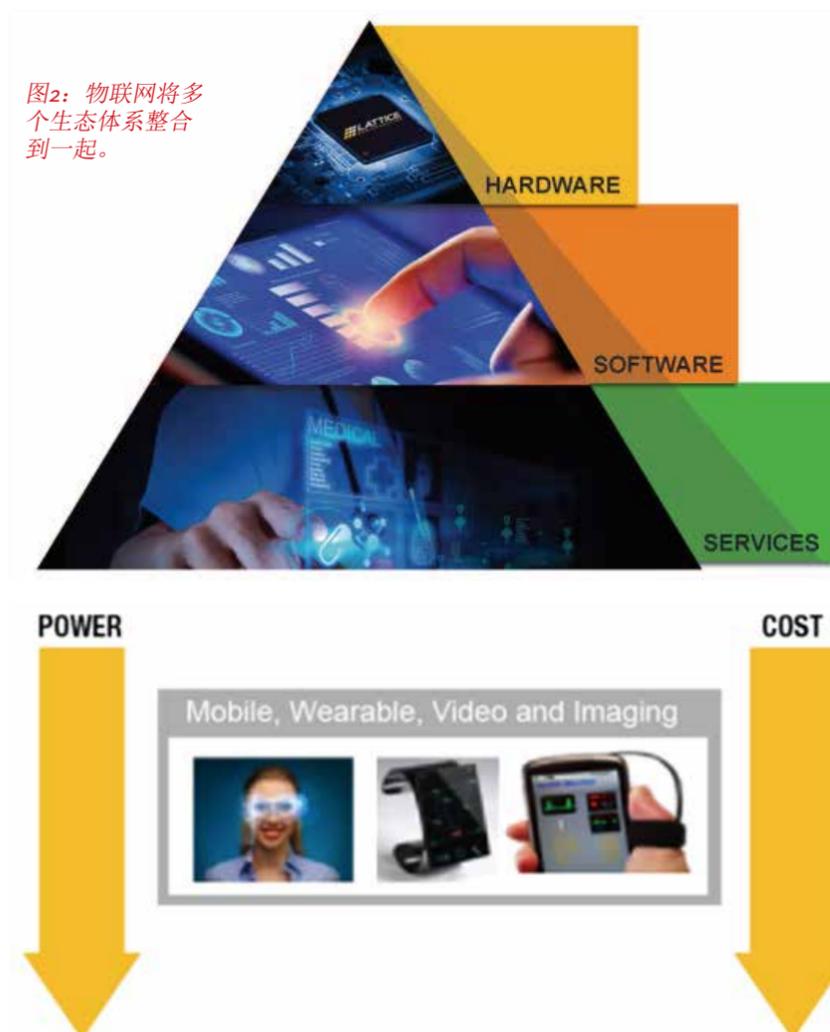


图2：物联网将多个生态体系整合到一起。

图3：如何降低功耗、减小尺寸、缩减成本是物联网领域的主要挑战。

生活来说都是至关重要的。

实现高效节能：物联网领域的主要挑战

物联网本身是一个很大的概念，能够彻底改变社会生活和人们的工作。实际上，物联网应用的开发正在诸多领域中进行着。在不远的将来，很多事物将和现在的看起来不一样，而且这还不是仅仅局限于消费电子领域。想象一下，像Nike FuelBand一样通常需要8、9个元件的可穿戴设备在3到4年后可能只需1个元件，而且价格也会变

得更加便宜（图3）。

消费者对于更小、更轻薄设备的需求不断推动这种趋势，特别是在可穿戴设备领域。“摩尔定律”中所预测的大约18个月左右晶体管数量就会激增这一情况使得这种趋势变得更加复杂。将8到9个元件减少到1个需要高度的集成。不仅如此，当您更多的功能集成到单个芯片上时，相应地必须要添加更大的存储器，这反过来也会增加功耗，而这点并不契合物联网设备追求更低功耗的需求。

在未来几年里，物联网将为我

们提供非常卓越的用户体验。它将提供更好的互连，更简单更方便，并且是“永远在线”的，或者说给用户带来的体验是“永远在线”的。倘若物联网设备能够“永远在线”，始终待命并执行用户的指令，那就无需摁一下按钮激活设备这种操作了。可穿戴的健康追踪设备是看得见的例子。它每天都记录用户的心率、全天的睡眠/活动时间。未来的物联网设备也需要实现类似的“每周7天，每天24小时”的工作。

显而易见的是，对于“永远在线”功能的需求正是推动实现更加高效节能的动力。如果物联网设备不能以很低的功耗运行，无论是通过持续数年的电池供电或从外部获得能源，“永远在线”的想法仍然不能实现。

“永远在线”的设备还处于一个进退两难的困境中。如果一直在工作，物联网设备就会收集到海量的数据，此时如何利用这些数据变成了最优先考虑的事。换句话说，收集数据相对来说很简单，而难的是真正使用好这些数据。

智能感知和大数据分析此时就会变得非常重要，通过更加智能的数据获取并且以更大的数据集进行处理，那么根据需求获得的动态趋势或重要项目就能够最快地得到确定并执行。这里不得不再次提醒，高效节能仍然非常关键，因为数据收集会增加功耗，存储器存储数据同样如此。

克服挑战

实现对于物联网设备至关重要的高效节能，使得设备仅需单个电池就能运行数年并不简单。这需要使用低功耗元件以及更加高效的电源系统。同时，架构和芯片本身也

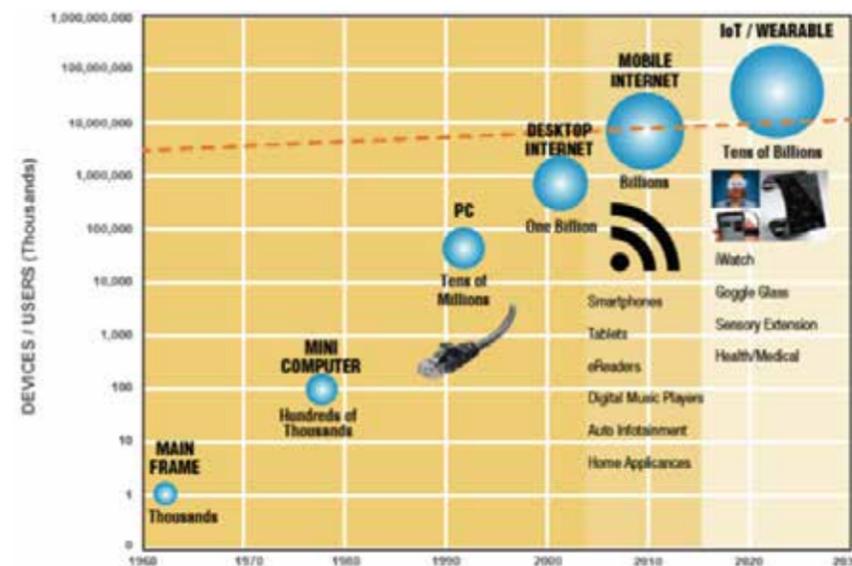


图1：此处为计算得出的增长数据。移动应用正不断推动物联网的成长，而反过来物联网也在不断推动移动应用的发展。

特别报道：消费和白色家电

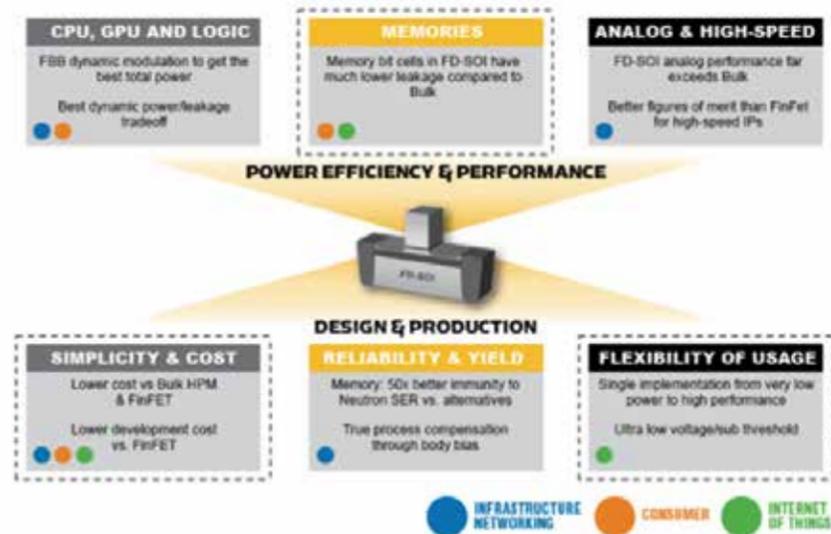


图4：物联网领域的方方面面都要求高效节能。

需要进行改变。

现在，物联网领域各个方面的设计都集中于如何尽可能实现高效节能（图4）。对于智能手机来说，这意味着数量级的提升，不会一夜之间就实现。这种提升需要通过几代产品一步一步实现。

作为低功耗可编程半导体器件的行业领导者，莱迪思半导体致力于助力各厂商实现功耗更低的物联网互

连设备。目前，莱迪思主要集中于研究新的方式提升能源效率，包括实现工艺技术创新和推出更先进的半导体器件。同时，莱迪思也不断为系统设计工程师提供更多的灵活性，以支持电源门控、可编程速率和电源管理功能。不仅仅是低功耗，莱迪思独有的架构还可实现模式状态电源管理，基于某些参数来判断设备所处的真正状态——开启或关闭，睡眠或部分唤

醒，能够动态地从一种状态转换到另一种状态。

相较于仅基于处理器的元件，莱迪思正在使用先进的工艺技术和已有的速度/功耗灵活性来扩展其产品功耗优势。利用集成的半导体器件和软件解决方案，莱迪思能够实现能源效率数量级的提升。

物联网是一个引人注目、非常有前途的领域，能够改变人们日常生活的方方面面。现在物联网领域已小有成就，但是发展空间还十分巨大。想要完全发挥物联网的潜力，就要把物联网生态体系中的设备变得更小更便宜，此时更高度的集成就变得至关重要。它还要求设备开发工程师能够为用户带来“永远在线”的体验，并找到新的方式来更加智能地感知和分析设备捕捉到的数据。以下都是该领域中各类应用的共同发展趋势：集成、“永远在线”的用户体验、智能的感知/数据分析。这些趋势也是将物联网生态体系引入到人们日常生活的过程中面对的最主要障碍。

www.latticesemi.com/zh-CN



驾驭电源轨！

在2500V轨至轨电源工作的功率放大器

PA99是业内第一个2500V功率运算放大器，针对ATE和可编程电源应用增加的电压要求。这种通用运算放大器以对称或非对称电源运行，只要正和负电源轨之间的电压不超过最大电源电压规格。

PA99旨在提供高达50mA的输出电流，完全有能力用于各种各样应用的供应和吸收电流，以驱动任何电阻、电感和电容性负载的组合。这个小占位面积、单封装混合也具有输出电流限制功能，可以通过外部电阻设置来防止电流失控。PA99的温度监测是通过温度检测二极管和典型工作条件提供的，可以实现28V/μs的转换率。

apexanalog.com/psdcpa99



全密封12引脚
POWERDIP

1.66" x 3.669" [42.2mm x 93.2mm] 占位面积

在www.apexanalog.com/psdcpa99开启

APEX
MICROTECHNOLOGY

电磁兼容性(EMC)滤波器扩展变频器专用电抗器组合

TDK株式会社推出了全新的爱普科斯(EPCOS) B86305L*系列标准三相线路电抗器，用于带整流级输入的变频器。该系列产品有7种型号，电流范围为4 A至230 A。这些线路电抗器专为520 V AC额定电压而设计，依电抗器型号不同，短路电压为5%到6%，因此可以有效抑制变频器引起的所有电磁干扰。

该全新线路电抗器系列还具有另外一个特征，那就是饱和磁感应强度较高。因此，其电感值在1.5倍额定电流情况下可保持不变，甚至在3

倍额定电流下，电感值仍能保持在额定值的60%以上。B86305L*R000和S000系列电抗器是采用通过UL认证、符合F级要求的绝缘系统而制



成，其中，额定电流小于60 A的产品使用的是铜绕组和夹型接线端子，额定电流为100 A至230 A的产品使用的则是铝带绕组和母线接线端子。

主要应用

- 驱动器、水泵、电梯、空调和传送系统的变频器

- 三相电源

主要特点和效益

- 额定电压：520 V AC
- 电流强度：4 A至230 A
- 1.5倍额定电流下，电感值恒定

昙花一现



作者：Alix Paultre, 编辑总监, Power Systems Design

作为一个作家的一件美妙好的事情是发现各种历史、文化、许多有趣的和存在于（美国）英语中的充满诗意的短语。一个这样的短语是“昙花一现（flash in the pan）”，它很好地描述和阐释了跨年的意义。

专注于模拟和嵌入式处理业务

这个词最早出现在火器时代。早期的枪（请各位同胞不要给我发电子邮件，那时候武器没有膛线）基本上是手持式（拖着）大炮，只有一个火门将它们关闭。在孔上有一个小“锅”顶住被点燃的雷管（先用绳子，然后用打火石和其他机械点火系统）开枪射击。

如果雷管未能点燃主装药，就是一次“昙花一现”，出现噪音、火灾和烟雾，但并没有导致任何事情发生。这个词的意思是指远不及其意图的任何一项承诺。从设计和商业的角度来看，这是根本没有的零件（vaporware，远在开发完成前就开始作宣传，也许根本就不会问世的东西），或只是增加了购物中心警察四处走动的一种新方法的“下一件大事”。

第二个定义是在19世纪后期的淘金岁月里出现的。寻找黄金的最容易的方法之一是沿着河流的冲刷区走，因为金子被从鹅卵石中的岩石冲刷下来，像任何其他岩石受到侵蚀那样。使用一个浅平底锅，人们可以让水形成漩涡，并以一个令人惊讶的有效方式，从较轻的砾石中分离出更致密的金子。在这种情况下，“昙花一现”是黄金碎片闪耀的光，而“没有做成（didn't pan out）”是另一个更直接相关的术语。

在这里，我们的推论更接近研究和开发，其有希望

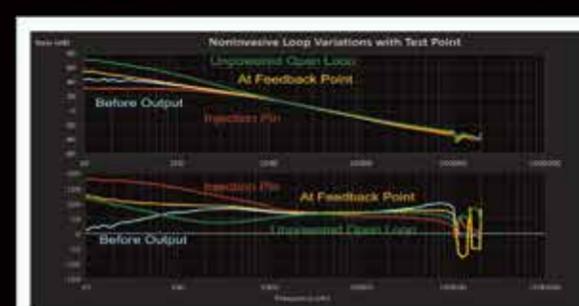
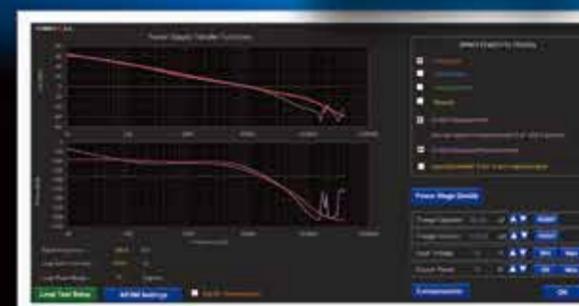
的线索往往进入了一个设计师不希望的意想不到的死角或方向。事情（如冷聚变的承诺）（现在）原来只是“愚人金”，将黄铁矿误认为其高贵的表兄弟黄金。在此情况下，这里的责任并不在操作者。

可以传授给工程界的这两个术语是不可小视的。在第一种解释的情况下，你必须愿意承担风险，但不想有勇无谋的冒险被认为是不够的。适当的准备会让你避免“轻率作出反应”，防止“昙花一现”使你盲目，让你的听众反应不够热烈。如果你走的每一步都小心翼翼，你的“雷管”将点燃火药，射向需要的地方。

如果是后者的话，耐心地寻找金子没有什么羞愧，在找矿过程中总是有一些运气。这里的关键是要小心，不要匆忙下结论，并假设每个昙花一现都是黄金。

电源设计的频率响应分析

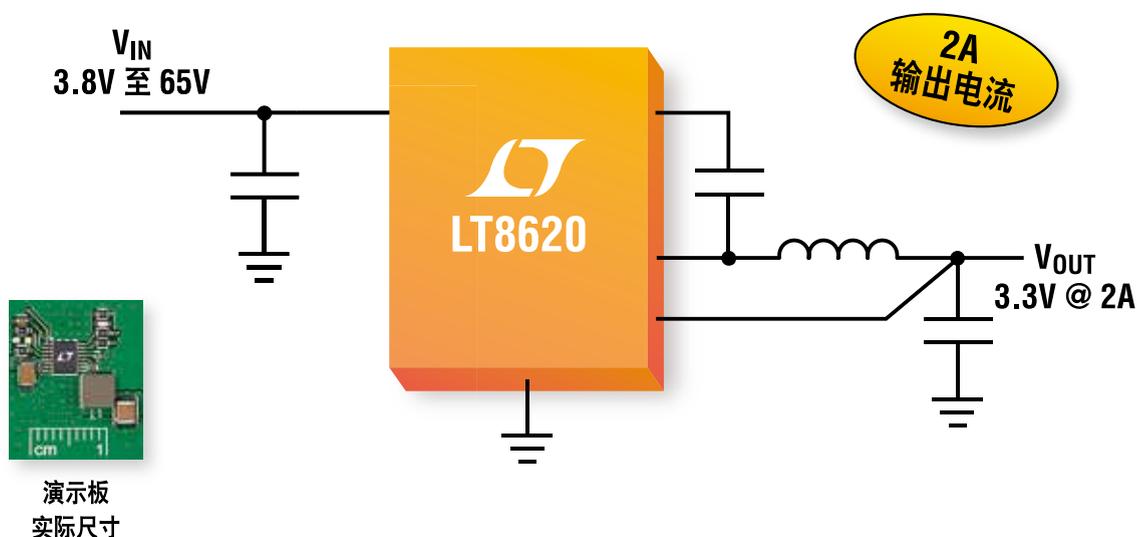
AP300频率响应分析仪具有0.01 Hz至30 MHz范围。它是电源系统的所有增益相位测量的最佳选择，包括开关电源、数字电源、PFC电路、EMI滤波器和无源元件。



Ridley Engineering 欧洲有限公司. Beech Court . Hurst, Berkshire RG10 0RQ. 英国 +44 (0)1509 276245
Ridley Engineering 公司. 3547 53rd Avenue West, Suite 347 . Bradenton, FL 34210. 美国 +1 941 538 6325

WWW.RIDLEYENGINEERING.COM

65V、2MHz 同步降压



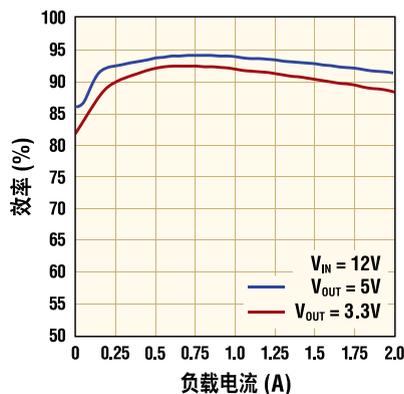
250mV 压差、2.5 μ A I_Q 和 94% 效率

LT[®]8620 为 65V 输入单片式同步降压型转换器迈进了性能的新台阶，其可为单或双汽车电池系统提供单个器件。突发模式 (Burst Mode[®]) 操作仅需 2.5 μ A 静态电流，从而延长了电池供电型系统中的电池寿命。LT8620 可执行非常低压差操作 (在 1A 时仅为 250mV)，因而使其极为适用于停 / 启系统。对于高降压比应用而言，LT8620 能够在 2MHz 开关频率下从 16V 降压转换至 1.8V，从而确保了小巧和紧凑的解决方案占板面积。

特点

- 输入电压范围：3.4V 至 65V
- 在所有情况下均可提供低压差：250mV (在 1A)
- 超低静态电流：2.5 μ A
- 低输出纹波：<10mV_{p-p}
- 快速的 30ns 最短开关接通时间
- 在过载情况下可安全地承受电感器饱和
- 小外形的耐热性能增强型 16 引脚 MSOP 和 24 引脚 3mm x 5mm QFN 封装

效率和负载电流的关系



查询详情

www.linear.com.cn/product/LT86XX
免费样品：www.linear.com.cn

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。