

电源设计研讨会 — 主题摘要

主题 1: 符合汽车排放要求的电源转换技术

国际无线电干扰特别委员会 (CISPR) 25 是评估汽车系统传导和辐射发射的典型基础。本主题讨论了为根据 CISPR 25 设计符合汽车 EMC 要求的功率转换器所面临的独特挑战, 包括有关 CISPR 25 标准和测试设置的背景信息。我们介绍了功率转换器中的常见噪声源以及可减少传导和辐射发射的各种技术, 包括输入滤波器设计、频率选择、模式选择、缓冲设计、屏蔽和布局。从 13.5V 输入到 3.3V、5A 输出转换器案例研究中得到的测量结果证明了电磁干扰 (EMI) 缓解技术的相对有效性以及通过 CISPR 25 5 类 传导发射的途径。

主题 2: 功率因数校正 (PFC) 电路基础知识

无论是笔记本电脑适配器还是电动工具, 任何由交流电网供电的终端设备都代表着一个复杂的负载, 其中输入电流并不总是与瞬时线电压保持同相。正因如此, 终端设备从电网既消耗有功功率, 又消耗无功功率。实际可用功率 (单位为瓦特) 与实际功率加上无功功率之比称为功率因数。功率因数校正 (PFC) 电路旨在将输入电流整形为与瞬时线电压同相, 并最大程度地减少消耗的总视在功率。

虽然这有利于公用事业公司, 但 PFC 电路也会给终端应用带来好处。本主题介绍了这些好处, PFC 电路如何影响交流/直流功率转换架构, 常见 PFC 电路类型,

不同方法的优/缺点以及基于终端设备优先级的 PFC 解决方案选择过程。

主题 3: 电压稳压器设计和高电流、高压摆率负载瞬态优化

如今, 随着现代中央处理器和现场可编程门阵列 (FPGA) 电流消耗的增加和动态性的增强, 设计严格的电压容差变得越来越困难。获得正确的输出电容组合以确保首次供电成功绝非易事 (步长大于 100A 且压摆率超过 100A/ μ s)。标准的负载点设计技术不再适用; 我们需要新的方法来选择输出电容。

本主题介绍了处理器电源应用中稳压器的瞬态响应、负载压摆率对 COUT 选择的影响以及计算 COUT 的两种方法。第一种方法是时域中基于电荷的方法, 而第二种方法则计算整个频率范围内的目标阻抗。当与其他方法结合使用时, 这些方法可以满足高电流 FPGA 内核电压轨的瞬态规范。本主题还概述了稳压器输出阻抗、负载线以及控制拓扑对瞬态响应的影响。

电源设计研讨会 — 主题摘要

主题 4: 反激式电源的常见错误及解决方法

当您在电源设计中遇到问题时,很可能其他人已经在其他设计中解决了同样的问题。如果您可以从他们的错误中吸取教训,那不是很好吗?本主题重点介绍低功耗交流/直流电源(尤其是反激式拓扑)设计和故障排除中的一些最常见错误。

以一种引人入胜的互动形式讲解材料,可以促进头脑风暴和逻辑思维过程,从而成功调试电源。本主题介绍了每个问题的症状,然后介绍可能的原因、解决方案以及如何避免类似问题的提示。

主题 5: 使用 SiC FET 设计高功率、双向交流/直流电源

高功率双向交流/直流电源广泛应用于不间断电源、能量存储系统以及具有车辆到电网功能的车载充电器。与传统方法(使用一个单向整流器和一个单向逆变器实现双向能量流)相比,双向整流器可以提供更小的尺寸、更高的功率密度和更高的效率等优势。

本主题将回顾双向交流/直流电源、无桥功率因数校正(PFC)以及隔离式直流/直流拓扑和设计挑战等内容。解决这些难题需要深入研究整个双向交流/直流整流器解决方案,包括图腾柱 PFC 解决方案和使用碳化硅(SiC)场效应晶体管(FET)的隔离式 CLLLC 谐振直流/直流转换器解决方案。这两种设计共同构成了一个高密度、高效率的 6.6kW 双向交流/直流电源。我们将讨论硬件和软件的实现细节,以便轻松运用所介绍的概念和结果。

主题 6: 适用于低功率交流/直流电源的实用 EMI 注意事项

电磁干扰(EMI)是每个电源设计中必不可少的部分,但往往会被搁置到设计流程的最后,此时再来解决此问题可能会是一项耗时长、成本高且效率低的工作。本主题将有助于消除人们对 EMI 的担心,并提出了发现问题和解决问题的方法。

大多数 EMI 问题是器件寄生引起的,这些寄生甚至没有在设计原理图中表示出来,例如变压器输入/输出电容、杂散电容和电路板组件上的电感。EMI 滤波器器件的寄生电容和电感会限制其有用的频率范围,甚至会使 EMI 变得更糟。

为了突出调试技术,我们将使用高密度 65W USB 供电有源钳位反激式适配器在整个过程中展示一些实用示例。通过这些示例可以看到,几项基本的更改便会导致基本开关频率几乎提高 50dB,而不会显著影响效率、尺寸或成本。

For more information, technical resources and to register, please visit: www.ti.com/psds

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATASHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, or other requirements. These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to TI's Terms of Sale (www.ti.com/legal/termsofsale.html) or other applicable terms available either on ti.com or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated