

Application Note

使用 TPS65219 PMIC 为 AM62 处理器供电相对于分立式电源设计的优势



Louise Yang

摘要

本应用手册讨论了与分立式电源设计相比，使用 [TPS65219](#) 电源管理 IC (PMIC) 为 AM62 处理器及主要外设供电的优势。这些优势体现在设计尺寸、系统控制、Linux 驱动程序、产品上市时间和可扩展性等方面。如有任何问题或需要技术支持，请访问[电源管理 E2E 论坛](#)。

内容

1 引言.....	2
2 设计尺寸.....	2
2.1 更高水平的系统控制、安全性和灵活性.....	3
2.2 Linux 驱动程序优势.....	3
2.3 缩短产品上市时间并使同一 PMIC 用于多个工程.....	4
3 总结.....	5
4 参考资料.....	5

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

随着系统在功能增加的同时尺寸和功耗不断缩小，设计人员面临着如何为嵌入式处理器系统高效供电的挑战。嵌入式处理器系统需要一种能够快速实施并优化布板空间的电源设计。创建电源树的一种方法是，对处理器、FPGA 或 SoC 的每个电源轨使用单独的电源稳压器集成电路 (IC)，这通常称为分立式设计。另一种方法是使用多通道电源管理 IC，即 PMIC。

电动汽车充电、HMI 和 HVAC 控制器等更高级的电源设计需要具有电源时序控制、低功耗模式和监控元件等特性的高性能电源设计。PMIC 将许多常见的电源管理功能组合到单个高效芯片中，可简化设计、缩小电源设计尺寸并优化处理器性能。本应用报告比较了两种 Sitara AM62 入门套件 EVM 电源设计，并概述了使用高度集成式 TPS65219 PMIC 与分立式稳压器方法相比的优势。

2 设计尺寸

随着消费者期望电子产品继续缩小尺寸并降低成本，电源管理成为设计人员减小布板空间的一个机会领域。使用单个 PMIC 代替多个外部元件有助于减小布板空间，并简化原理图设计和布局。

TPS65219 是一款高功率密度 PMIC，在 5mm x 5mm 或 4mm x 4mm 的小型封装中集成了 3 个降压转换器和 4 个 LDO。与为 AM62 供电的分立式设计相比，TPS65219 PMIC 最多可以节省 60% 的电源设计尺寸。SK-AM62B EVM 中使用的六个分立式电源 IC 可替换为 SK-AM62B-P1 EVM 中的单个 TPS65219 芯片。在考虑每个设计中的无源器件时，TPS65219 可进一步缩小整体 BOM 尺寸。TPS65219 具有 2.3MHz 的高开关频率，因此可使用更少或更小尺寸的电感器和输出电容器。图 2-1 对比显示了 TPS65219 PMIC 的 PCB 布局与 AM62 的分立式电源设计。

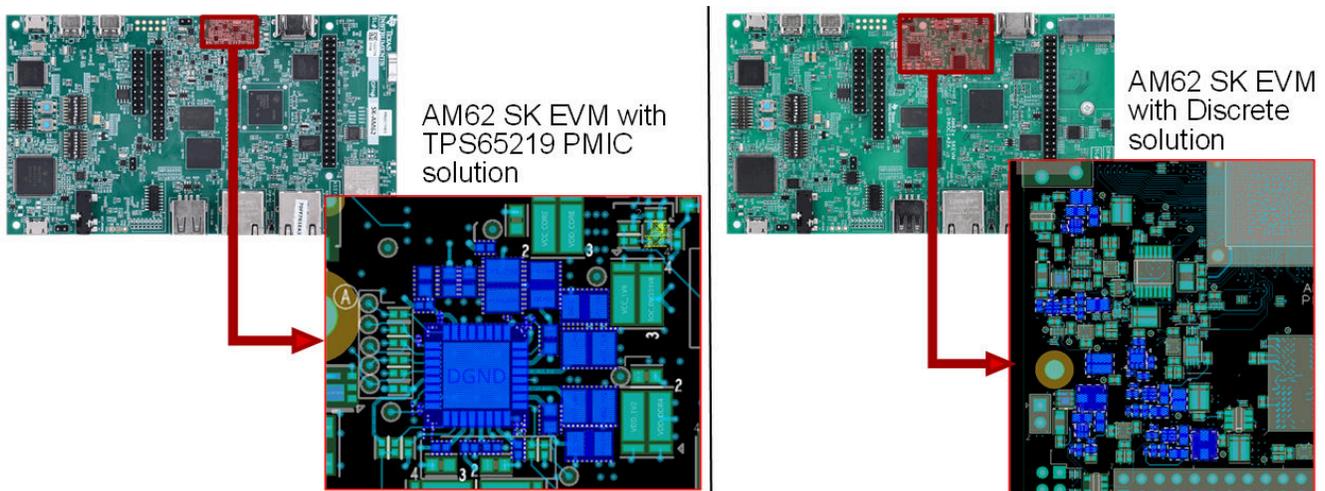


图 2-1. TPS65219 PMIC 电源设计与分立式设计中 AM62 SK EVM 的 PCB 布局

表 2-1 根据 Vdd_core 供电时的不同 AM62x 用例，对 PMIC 与分立式设计的尺寸及元件数量进行了比较。TPS65219 PMIC 利用集成技术来简化总 BOM，将 4mm x 4mm 封装的器件总设计尺寸降至 37.98mm²，将 5mm x 5mm 封装的器件总设计尺寸降至 46.98mm²。此外，PMIC 设计使 BOM 总元件数从 51 个减少到 27 个。

表 2-1. TPS65219 PMIC 电源设计与分立式设计中 AM62 SK EVM 的 BOM 比较情况

	采用 TPS65219 PMIC 设计的 AM62 SK EVM	采用 TPS65219 PMIC 设计的 AM62 SK EVM	采用分立式设计的 AM62 SK EVM	采用分立式设计的 AM62 SK EVM
PMIC 封装尺寸	4x4mm2 (-RSM)	5x5mm2 (-RHB)	-	-
VDD_Core 工作电压	0.75V 或 0.85V	0.75V 或 0.85V	0.85V	0.75V
IC 数量	1	1	6	7
无源器件 (电感器、电容器、电阻器) 数量	26	26	34	38
序列发生器元件	在 TPS65219 IC 中集成	在 TPS65219 IC 中集成	6	6
BOM 元件总数	27	27	46	51
BOM 总尺寸	37.98mm	46.98mm	62.22mm	78.16mm

2.1 更高水平的系统控制、安全性和灵活性

AM62 需要受控的上电和断电序列来正确运行子系统和下游元件。对于必须按特定顺序开启的电压轨，电源时序是确保安全及可靠运行的关键。电源轨时序控制还有助于错开通电过程中的浪涌电流，这将降低系统应力并防止意外达到反向偏置条件。

TPS65219 PMIC 通过内置的电压监控器和集成在 PMIC 中的数字序列发生器来简化 BOM。同时，分立式 SK-AM62B 设计需要 6 个附加元件来实现菊花链序列，其控制和精度水平不如 TPS65219 的序列发生器功能。TPS65219 序列发生器具有内置的存储器，允许存储数字控制的时序和信息并可通过 I2C 读回到处理器。与分立式实施相比，TPS65219 数字电源序列发生器的优势如下：

- 更少的外部元件和更小的尺寸。
- 更高的精度和序列定制水平。TPS6521905 有 16 个时隙并可以配置为 0ms、1.5ms、3ms 或 10ms 的持续时间。
- 可灵活地在系统中的多个 TPS65219 器件和其他外设或分立式器件之间进行时序控制。还可通过 I2C 对上电和断电序列进行重新编程。

TPS65219 还提供欠压和过流保护、GND 短路检测、残余电压检测、热 (WARM) 警告和热关断功能。

2.2 Linux 驱动程序优势

TPS65219 可通过向 Linux 内核上游推送的 PMIC 专用 Linux 驱动程序来实现节能并优化 AM62 性能。这些经过认证和测试的驱动程序已集成到 AM62 SDK 中，并且可对电源轨电压和电源时序等细节进行出色的控制。专为这些 PMIC 开发的 Linux 驱动程序使系统能够触发重新启动、软重启和低功耗模式；还支持动态电压调节，使降压转换器电压符合系统的当前功率需求。图 2-2 概述了可用的 TPS65219 PMIC 驱动程序功能。

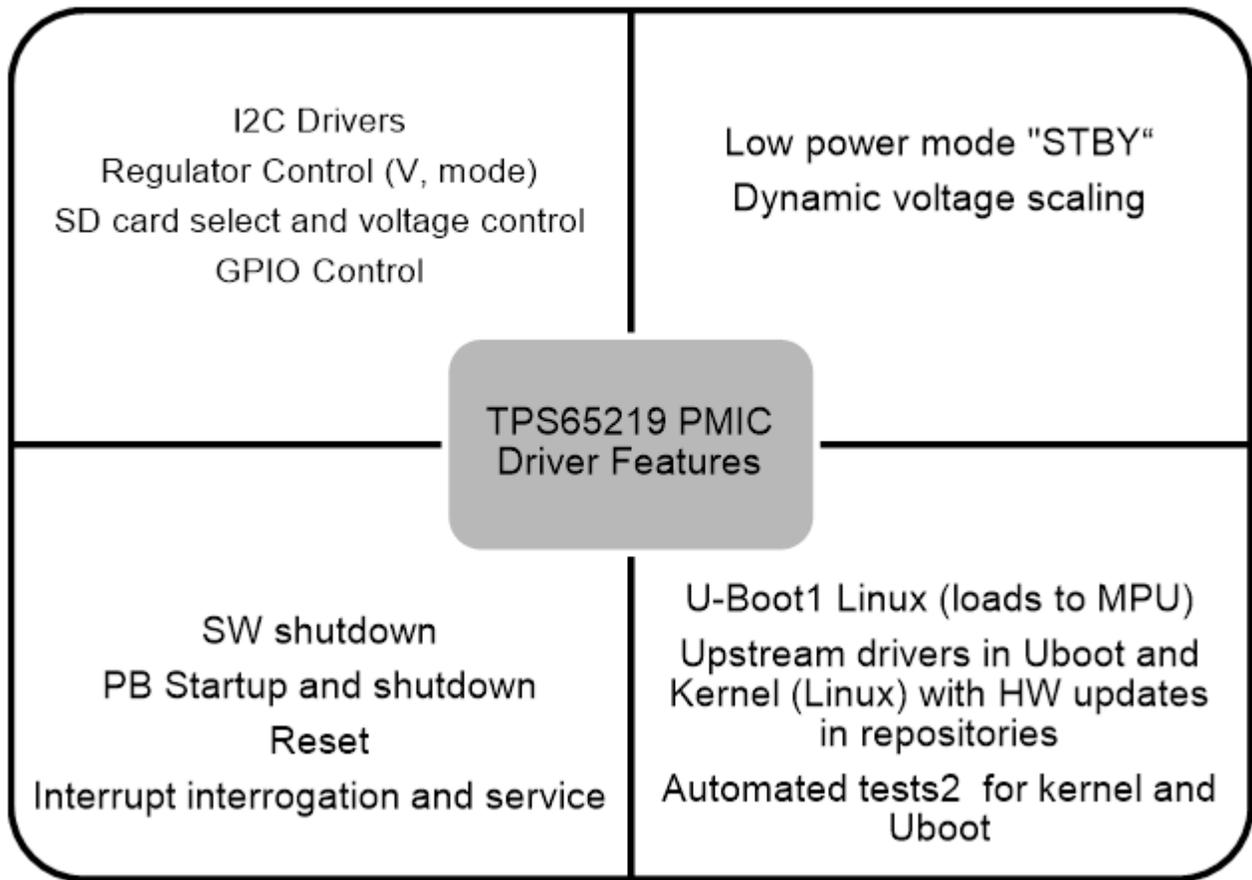


图 2-2. TPS65219 PMIC 驱动程序功能

2.3 缩短产品上市时间并使同一 PMIC 用于多个工程

TPS65219 是与 AM62 共同开发的，旨在满足所有电源规格，并优化处理器及 microSD 卡和 LPDDR4/DDR4 存储器等主要外设的性能。TPS65219 提供多种预配置的配置，为不同的 AM62 用例供电。如需详细了解这些配置，请参阅 [使用 TPS65219 PMIC 为 AM62x 供电](#) 应用手册。

TPS65219 具有可扩展性，能够为市场上的多款其他处理器和 SoC 供电。表 2-2 对 TPS65219 器件和推荐应用用例进行了比较。此表还包含可用于支持新设计的配套资料资源。本应用手册介绍了如何使用 TPS65219 PMIC 的电源和数字资源来满足特定处理器和 SoC 的要求。有关每个可订购产品的默认非易失性存储器 (NVM) 寄存器设置的完整摘要，请参阅技术参考手册 (TRM)。

TPS6521905 是一款用户可编程的版本，默认情况下禁用所有电源轨，并且可以进行编程以满足任何处理器或 SoC 的电源要求。TPS6521905 可以降低设计成本并缩短设计时间，通常可在不同工程之间重复使用。也可以重新编程单个器件型号来替换多个不同的器件型号，从而简化供应链。

表 2-2. TPS65219 器件比较表

器件名称	处理器/SoC	应用用例			配套资料	
		Vin	存储器	VDD_Core	技术参考手册 (TRM)	应用手册
TPS6521905	不限：用户可编程 PMIC	不限	不限	不限	-	TPS65219 非易失性存储器 (NVM) 编程指南

表 2-2. TPS65219 器件比较表 (续)

器件名称	处理器/SoC	应用用例			配套资料	
		Vin	存储器	VDD_Core	技术参考手册 (TRM)	应用手册
TPS6521901	AM62、AM62 SIP、AM64	5V	DDR4	0.75V	SLVUCH3	AM62 : SLVAFD0 AM64 : SLVAFE9
TPS6521902	AM62、AM62 SIP、AM64	3.3V	LPDDR4	0.75V	SLVUCL0	AM243 : SLVAFK3
TPS6521903	AM62、AM62 SIP、AM64	3.3V	DDR4	0.75V	SLVUCJ2	
TPS6521904	AM62、AM62 SIP、AM64、AM243	3.3V	DDR4	0.85V	SLVUCL1	
TPS6521907	AM62、AM62 SIP、AM64、AM243	5V	DDR4	0.85V	SLVUCL9	
TPS6521908	AM62、AM62 SIP、AM64、AM243	3.3V	LPDDR4	0.85V	SLVUCM0	
TPS6521906	AM335	5V	DDR3L	1.1V	-	
TPS6521909	AM62A、AM67	5V	LPDDR4	0.85V 或 0.75V	-	-
TPS6521910	AM62A、AM67	5V	LPDDR4	0.85V 或 0.75V	-	-
TPS652190C	NXP i.MX 8M Plus	3.3V	DDR4	0.85V	SLVUCV3	SLVAFQ2

3 总结

与分立式电源设计相比，利用 **PMIC** 可减小系统尺寸和布局，并提供其他片上监控和诊断功能。TPS65219 PMIC 可以优化设计尺寸，支持更高级别的系统控制、安全性和灵活性，同时还可以缩短产品上市时间和提高可扩展性。

4 参考资料

- 德州仪器 (TI)，[使用 TPS65219 PMIC 为 AM62x 供电](#) 应用手册。

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司