

Linda Ye, Daoyan Zhao

本应用简报详细介绍了使用电源管理 IC (PMIC) 和分立式电源设计为 Horizon Robotics Journey 3 (J3) 片上系统 (SoC) 电源轨设计分立式电源时的设计注意事项。PMIC 参考设计使用 TPS6593-Q1、TPS628502-Q1 或 TPS628503-Q1 同步降压转换器和 TPS745-Q1 低压降 (LDO) 稳压器。分立式电源参考设计使用 TPS62812-Q1、TPS624421-Q1、TPS62873-Q1 或 TPS62813-Q1 同步降压转换器和 LP5907-Q1 LDO。原始电源是电池。LM63635-Q1 转换电池电压以实现稳定的 5V 总线电压。此设计中的所有元件均符合汽车标准。

TPS6593-Q1 IC 具有五个降压转换器和四个 LDO。该 PMIC 是可编程的非易失性存储器 (NVM)，这意味着已在 TI 生产线上将默认寄存器值设置为此平台所需的值，而无需客户进一步更改设置。此一次性可编程 (OTP) 版本的完整可订购器件型号为 TPS6593C3C0RWERQ1。有关 OTP 设置的更多详细信息，请参阅具体器件型号的技术参考手册。

该电源设计展示了如何使用 TI PMIC、同步降压转换器和 LDO 为 J3 所需的电源轨供电。此电源设计可以根据涉及 SoC 型号、当前要求、使用的外设等实际用例进行定制和优化。

设计参数

表 1 展示了电源轨、负载要求和电源组

表 1. 设计参数

电源轨	电压 (V)	电流 (A)	电源组
SYS_AO_1V8D	1.8	1.65	1
VDDQ_DDR_AO	1.1	2.05	1
CORE_AO_0V8A	0.8	0.125	2
SD2_AO_3V3A	3.3	0.2	1
CPU_PD_0V8	0.8	2.16	3
CORE_PD_0V8	0.8	7	3
CNN0_PD_0V8D	0.8	2.9	3
DDR_PD_0V8	0.8	2	3
SYS_PD_0V8A	0.8	0.2	4
CNN1_PD_0V8D	0.8	2.9	3
SYS_PD1_3V3A	3.3	0.14	4
SYS_PD_1V8A	1.8	0.172	4

PMIC 电源设计

图 1 展示了 TPS6593-Q1、LM63635-Q1、TPS628502-Q1、TPS628503-Q1 和 TPS745-Q1 器件为 J3 SoC 电源轨供电的方框图。

此电源设计的主要特性包括：

- J3 电源轨的电源时序由 PMIC TPS6593-Q1 控制
- PGOOD 信号用作 SoC 的 nRESET 信号
- TPS6593-Q1 器件上的 GPIO 输出可用于控制 TPS628502-Q1、TPS628503-Q1 或 TPS745-Q1 器件以进行电源时序控制

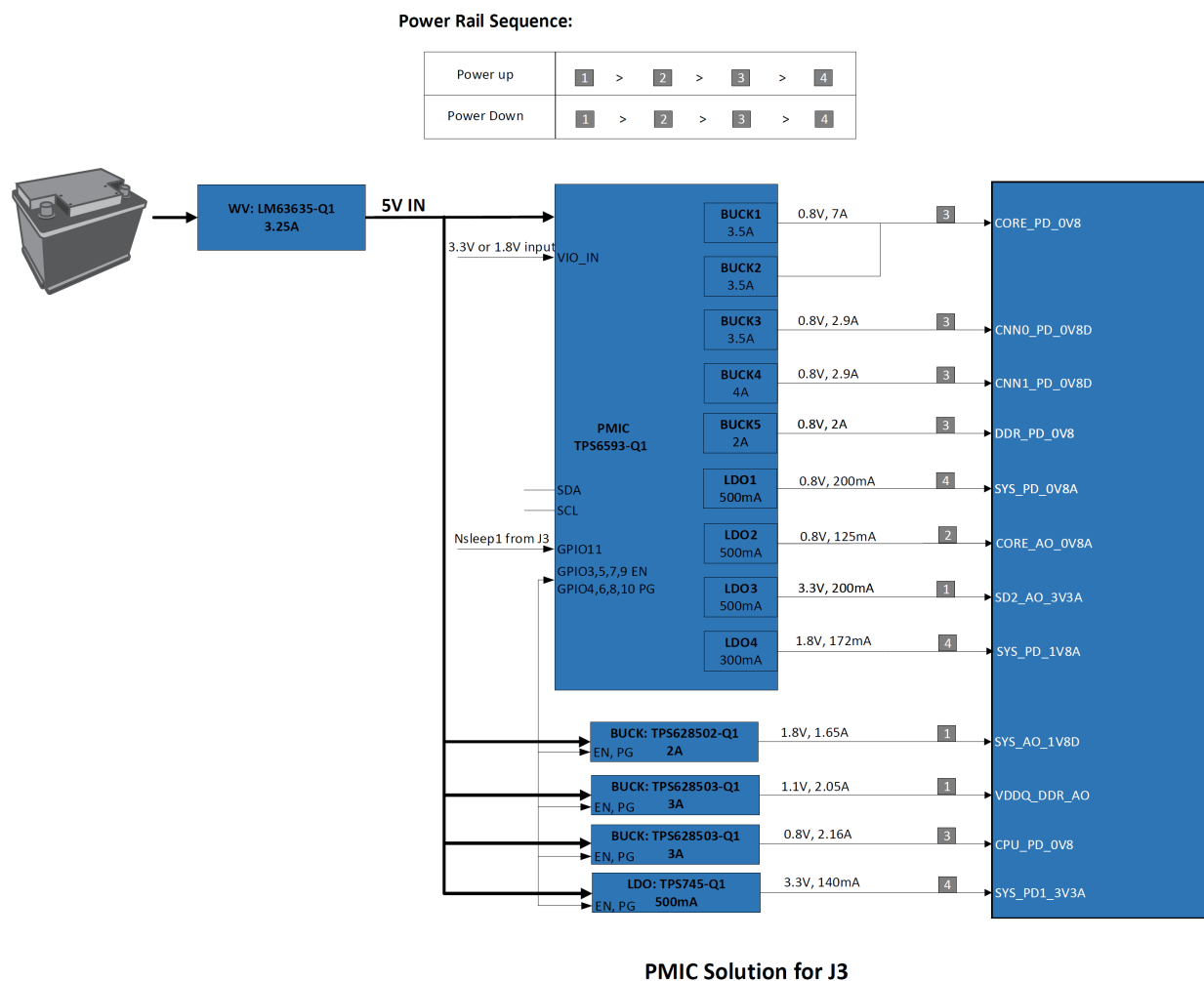


图 1. J3 PMIC 电源设计方框图

上电排序

图 2 展示了电源轨的示例上电时序和电源组相应信号。

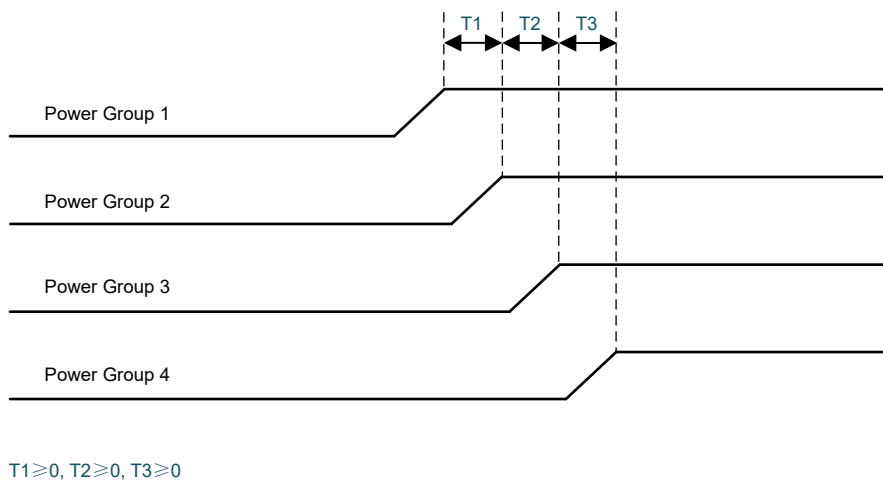


图 2. 上电时序

下电时序

图 3 展示了电源轨的示例下电时序和电源组相应信号。

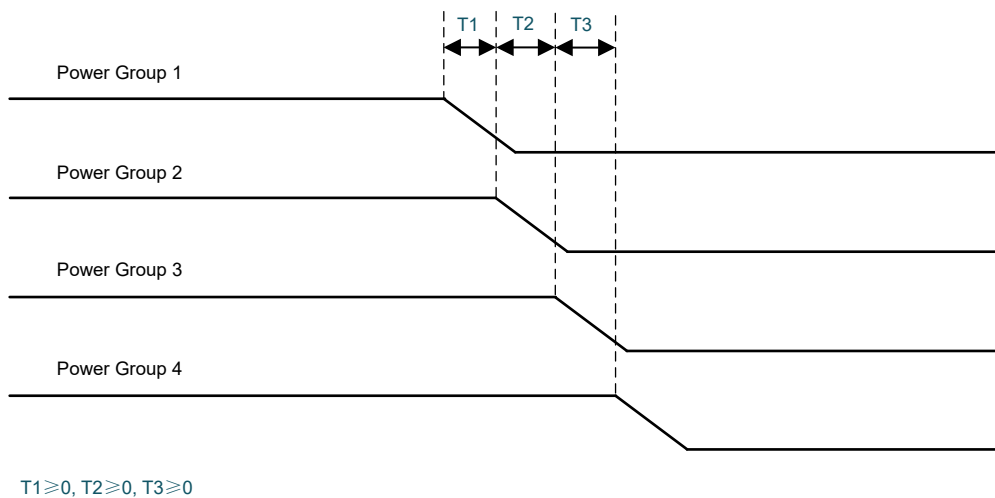


图 3. 下电时序

PMIC 电源设计原理图

图 4 至图 9 展示了电源设计原理图。有关布局指南，请参阅相应的器件数据表和 EVM 用户指南。有关 LDO 输入和输出电容值，请参阅数据表建议。

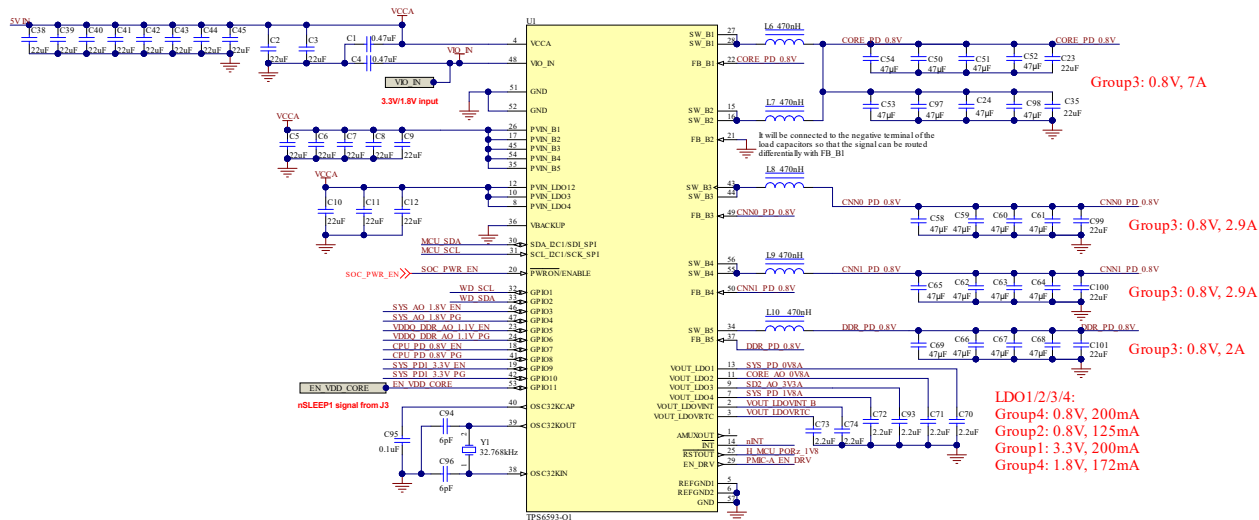


图 4. TPS6593-Q1 原理图

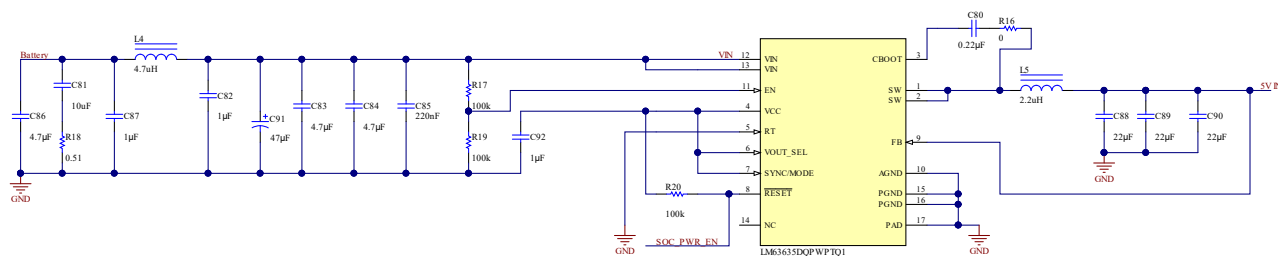


图 5. LM63635-Q1 原理图

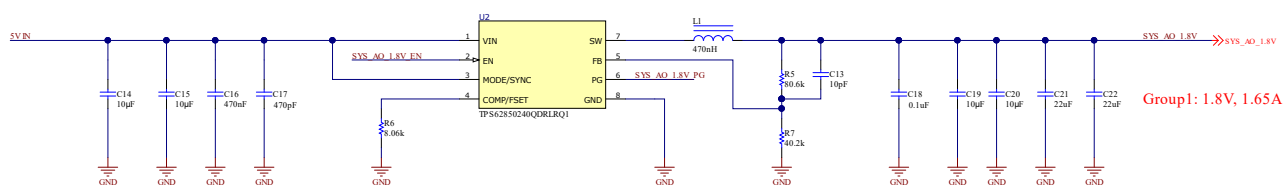


图 6. TPS628502-Q1 1.8V 原理图

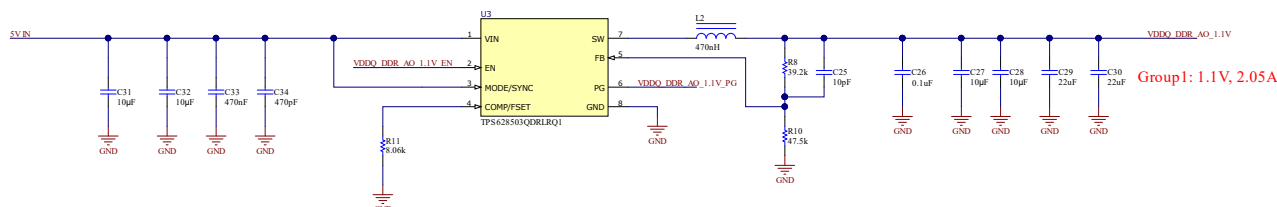


图 7. TPS628503-Q1 1.1V 原理图

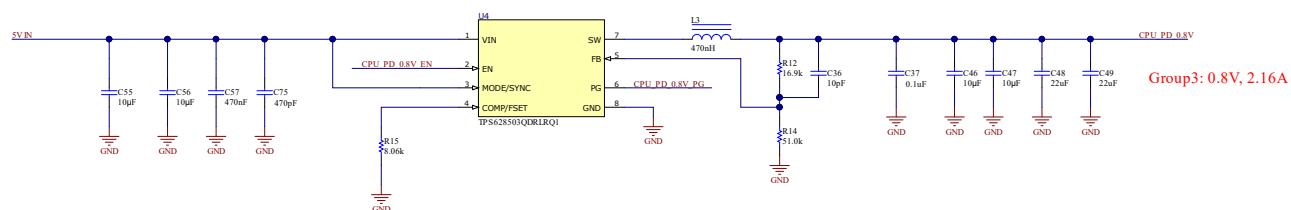


图 8. TPS628503-Q1 0.8V 原理图

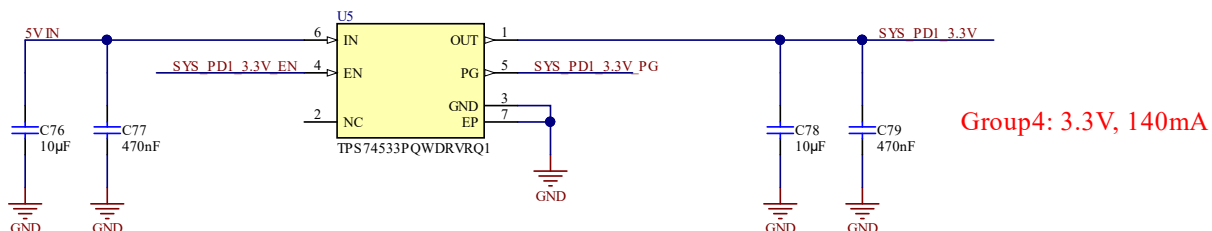


图 9. TPS745-Q1 LDO 原理图

分立式电源设计

图 10 展示了 TPS62812-Q1、TPS62442-Q1、TPS62873-Q1、TPS62813-Q1 和 LP5907-Q1 器件为 J3 SoC 电源轨供电的方框图。上电和下电时序控制与 PMIC 电源设计相同

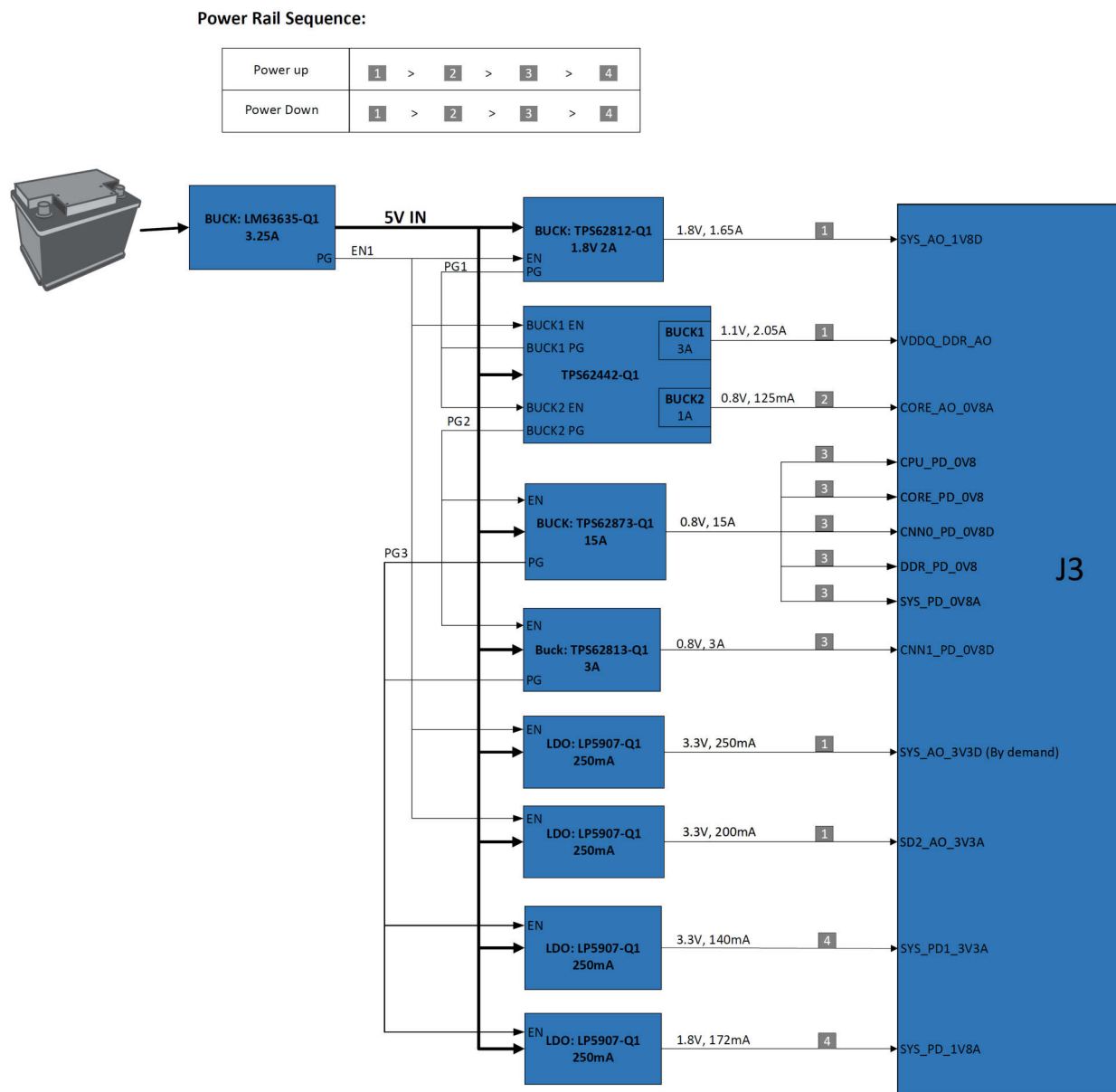


图 10. J3 分立式电源设计方框图

分立式电源设计原理图

前置稳压器 LM63635-Q1 与 PMIC 电源设计的原理图相同，此处不再显示。

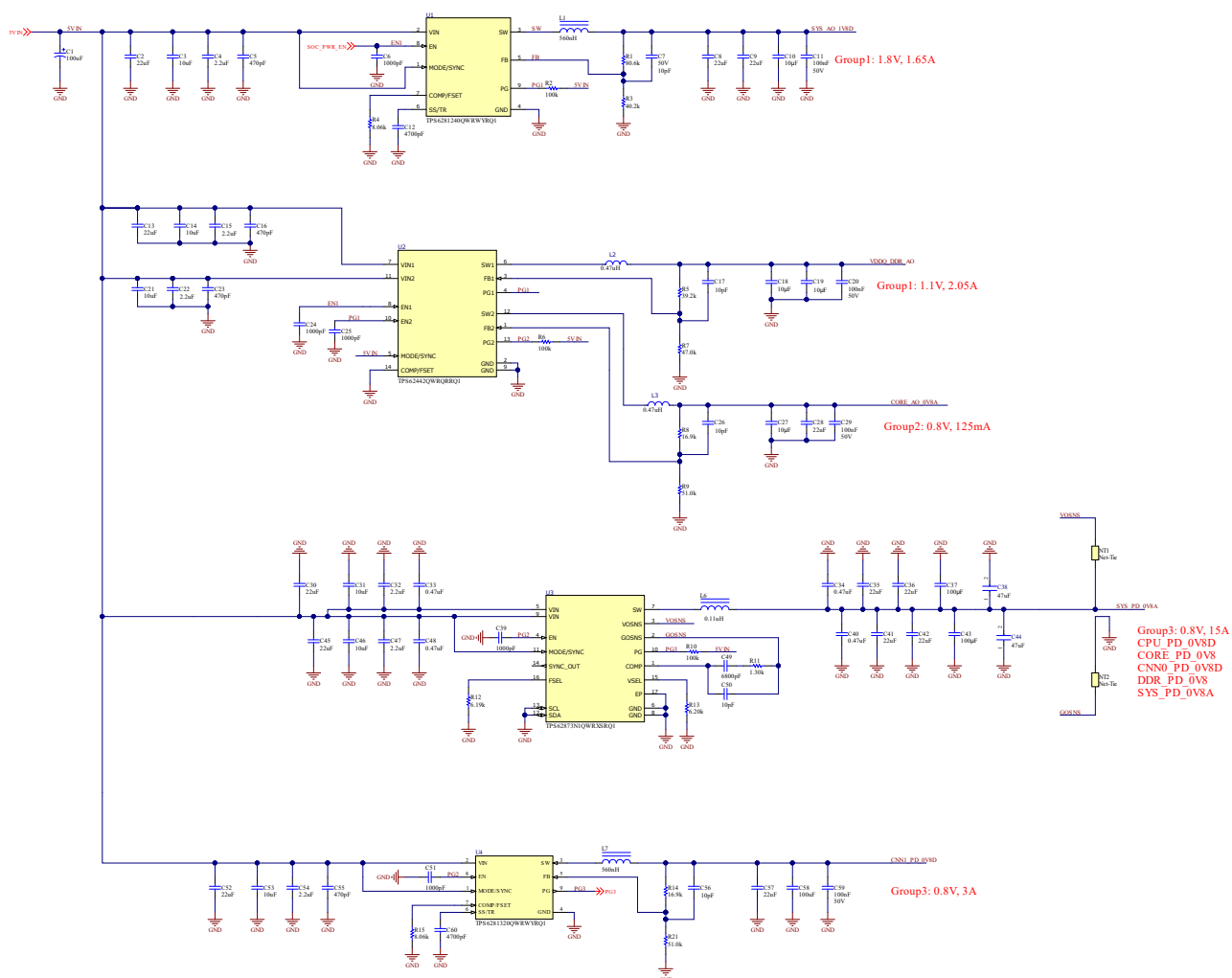


图 11. 分立式电源设计原理图 1

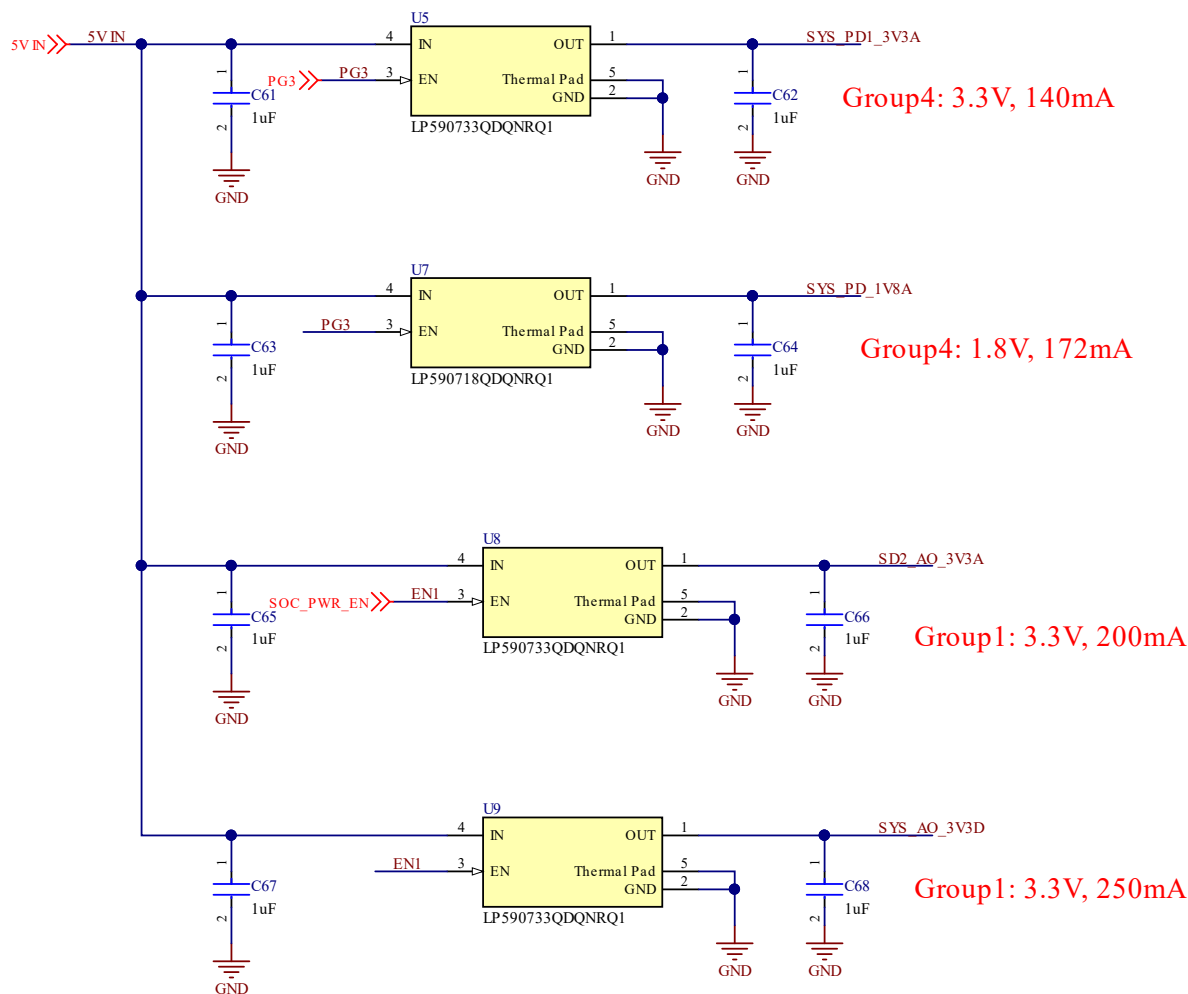


图 12. 分立式电源设计原理图 2

总结

本应用简报中概述的设计使用了 PMIC 和分立式电源设计，可满足 Horizon Robotics Journey 3 SoC 的电源要求，同时保持良好的效率。本应用简报提供了更多选项，方便客户选择紧凑、低成本或灵活的设计。

参考文献

1. 德州仪器 (TI), [TPS6593-Q1](#) 具有 5 个降压转换器和 4 个 LDO 的汽车类 2.8V 至 5.5V 电源管理 IC (PMIC) 产品文件夹
2. 德州仪器 (TI), [LM63635-Q1](#) 具有展频功能的 3.5V 至 32V 3.25A 降压转换器产品文件夹
3. 德州仪器 (TI), [TPS628502-Q1](#) 采用 SOT583 封装的 2.7V 至 6V、2A 可调频率降压转换器产品文件夹
4. 德州仪器 (TI), [TPS628503-Q1](#) 采用 SOT583 封装的 2.7V 至 6V、3A 汽车类降压转换器产品文件夹
5. 德州仪器 (TI), [TPS745-Q1](#) 具有电源正常指示功能的汽车类 500mA、低 I_Q 、高 PSRR、低压降 (LDO) 稳压器产品文件夹
6. 德州仪器 (TI), [TPS62812-Q1](#) 采用 2mm x 3mm 可湿性侧面 QFN 封装的汽车类 2.75V 至 6V、2A 降压转换器产品文件夹
7. 德州仪器 (TI), [TPS62442-Q1](#) 具有可调频率的汽车类 2.75V 至 6V 双路 2A 或 3A/1A 输出降压转换器产品文件夹
8. 德州仪器 (TI), [TPS62873-Q1](#) 汽车类 2.7V 至 6V 输入、15A 可堆叠同步降压转换器产品文件夹
9. 德州仪器 (TI), [TPS62813-Q1](#) 具有固定 F_{SW} 和 SYNC 并采用 2mm x 3mm 可湿性侧面的汽车类 2.75V 至 6V、3A 降压转换器产品文件夹
10. 德州仪器 (TI), [LP5907-Q1](#) 具有低 I_Q 和使能功能的汽车类 250mA、低噪声、高 PSRR 超低压降稳压器产品文件夹

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 © 2023，德州仪器 (TI) 公司