



本应用简报详细介绍了使用两个 TPS6594-Q1 电源管理集成电路 (IC) 和六个 TPS62873-Q1 同步降压转换器为地平线机器人公司 Journey 5 (J5) 片上系统 (SoC) 电源轨设计电源时的设计注意事项。原始电源是电池。在 LM5143-Q1 输入和电池之间使用反向保护 LM74700-Q1 器件。此设计的电源输入是来自 LM5143-Q1 双路同步降压输出的 5V 总线。此设计中的所有元件均符合汽车标准。

TPS6594-Q1 IC 具有五个降压转换器。两个 TPS62873-Q1 降压转换器可堆叠，以便满足内核和电池保护单元 (BPU) 的高电流要求。此电源管理 IC (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 OTP 旋转的完整可订购器件型号为适用于 PMIC-A 的 TPS6594C301RWERQ1 和适用于 PMIC-B 的 TPS6594C401RWERQ1，如方框图所示。

此电源设计展示了如何使用 TI PMIC 为 J5 所需的电源轨进行供电。设计人员可以根据涉及 SoC 型号、当前要求、使用外设等的实际用例定制和优化其电源需求。设计人员还可以使用 I2C 总线对此 PMIC 进行诊断测试和其他控制。

设计参数

表 1 展示了电源轨、负载要求、最大斜升速率和电源组。

表 1. 设计参数

电源轨	电压 (V)	电流 (A)	最大斜升速率 (mV/ μ s)	电源组
VDD_CORE	0.8	24	< 18	5
VDD_BPU0	0.8	26.5	< 18	7
VDD_BPU1	0.8	26.5	< 18	7
VDDQ_DDR0	1.1	3.4	< 5	4
VDDQ_DDR1	1.1	3.4	< 5	4
VDD_DDR0	0.8	3.9	< 18	6
VDD_DDR1	0.8	3.9	< 18	6

表 2 展示了电源轨、负载要求、最大斜升速率和电源组。

表 2. 数字电源

电源轨	电压 (V)	电流 (A)	最大斜升速率 (mV/ μ s)	电源组
VDDIO_SD_1V8	1.8	3.8	< 18	1
VDDIO_SD_3V3	3.3	1.4	< 18	1
VDDIO_SD_SD1	3.3/1.8	0.13	< 18	1
VDDQ_AO	0.8	0.55	< 18	2

表 3 展示了电源轨、负载要求、最大斜升速率和电源组。

表 3. 模拟电源

电源轨	电压 (V)	电流 (A)	最大斜升速率 (mV/ μ s)	电源组
VAA_DDR_1V8	1.8	0.02	< 5	3
VPH_PCIE_1V8	1.8	0.07	< 180	3
VDDIO_PVT_1V8	1.8	0.01	< 18	3
VP_PCIE_0V8	0.8	0.14	< 80	5
VQPS_EFUSE_1V8	1.8	0.08	< 18	6
VPH_MIPI_1V8	1.8	0.06	< 100	8
VPH_MIPI_0V8	0.8	0.15	< 100	8

电源设计

图 1 展示了使用 TPS6594-Q1、TPS62873-Q1 和 LM5143-Q1 器件为 J5 SoC 电源轨供电的方框图。

主要特性：

- J5 电源轨的电源时序由 PMIC TPS6594-Q1 控制
- PGOOD 信号用作 SoC 的 nRESET 信号
- 中断信号可用于故障检测
- TPS6594-Q1 器件上的 3 个 GPIO 输出可用于控制 TPS62873-Q1 器件以进行电源时序控制

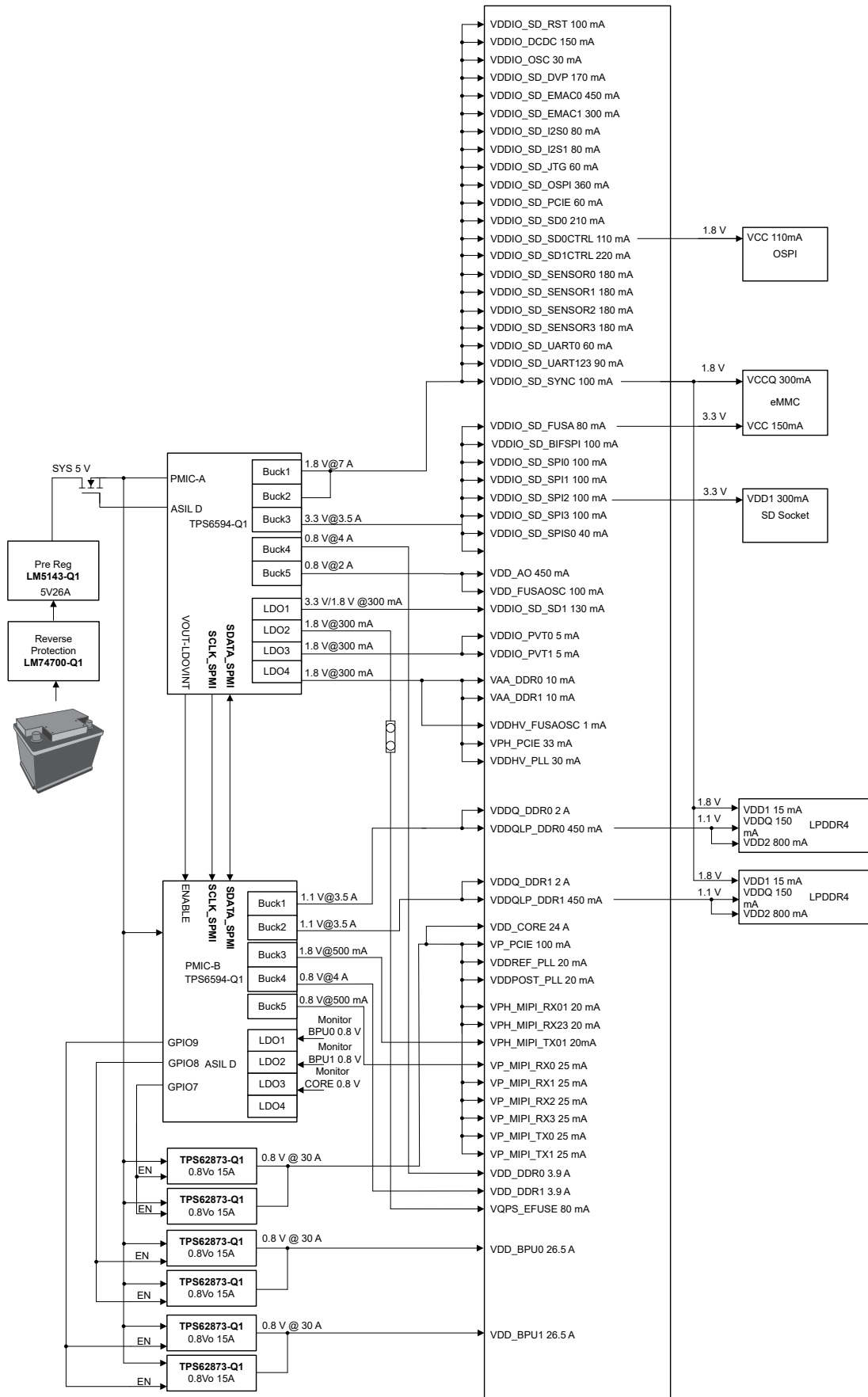


图 1. J5 电源设计方框图

上电时序

图 2 展示了电源轨的示例上电时序和电源组相应信号。

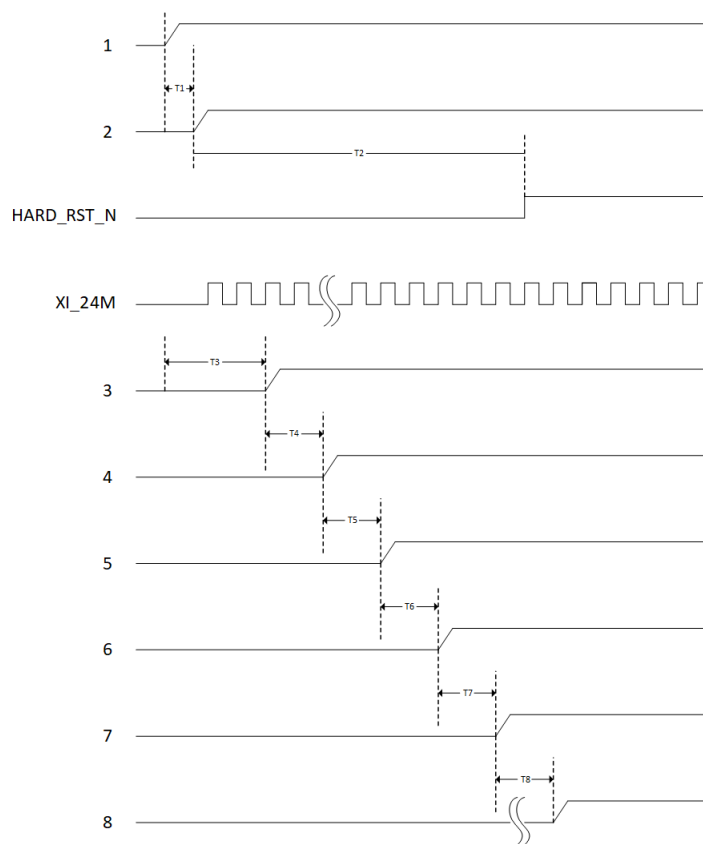


图 2. 上电时序

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。

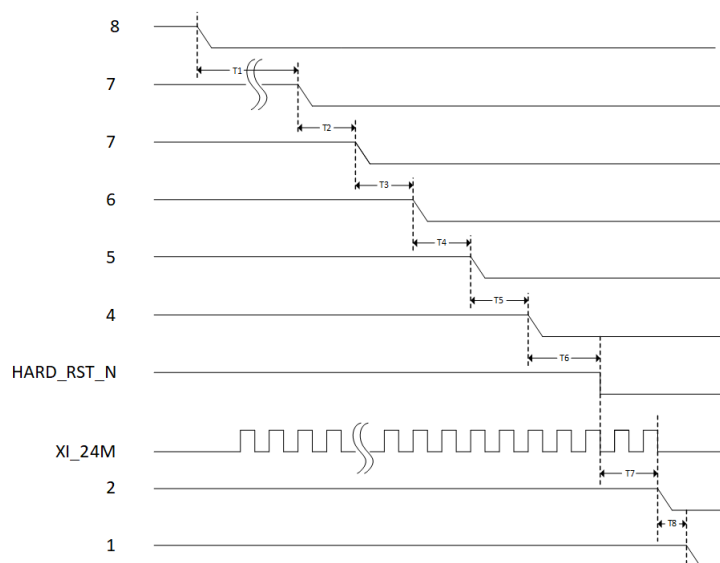


图 3. 下电时序

图 4 展示了具有关键元件的 TPS6594-Q1 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。

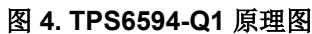


图 5、图 6 和图 7 展示了具有关键元件的 TPS62873-Q1 原理图。有关布局指南，请参阅相应的器件数据表和 EVM 用户指南。

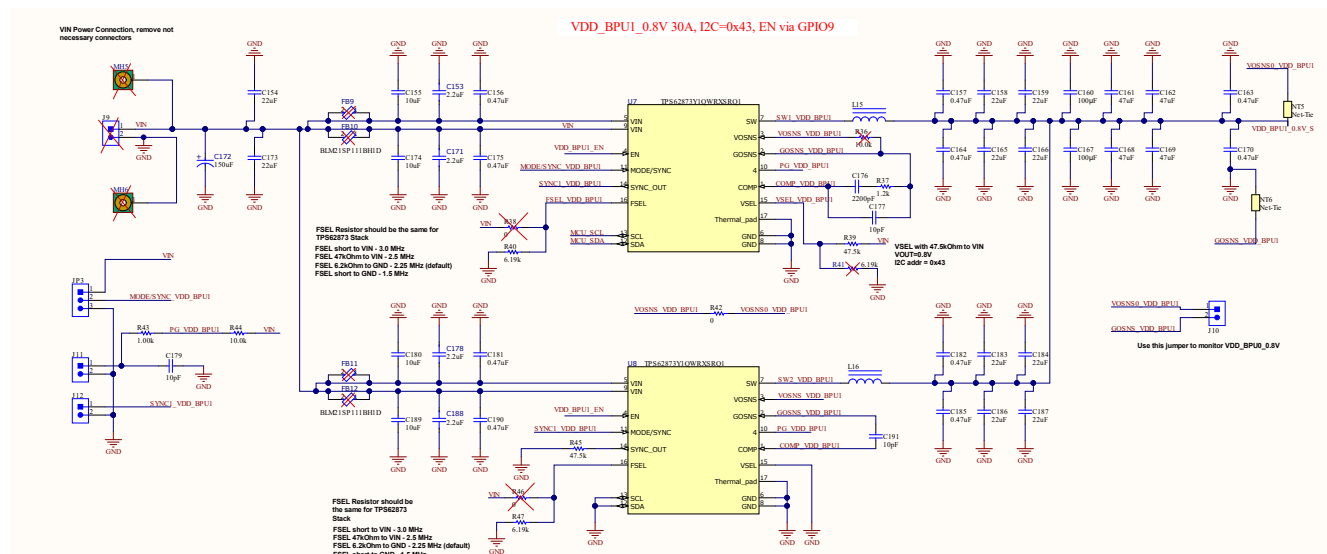


图 5. VDD_BPU1 的 TPS62873-Q1 原理图

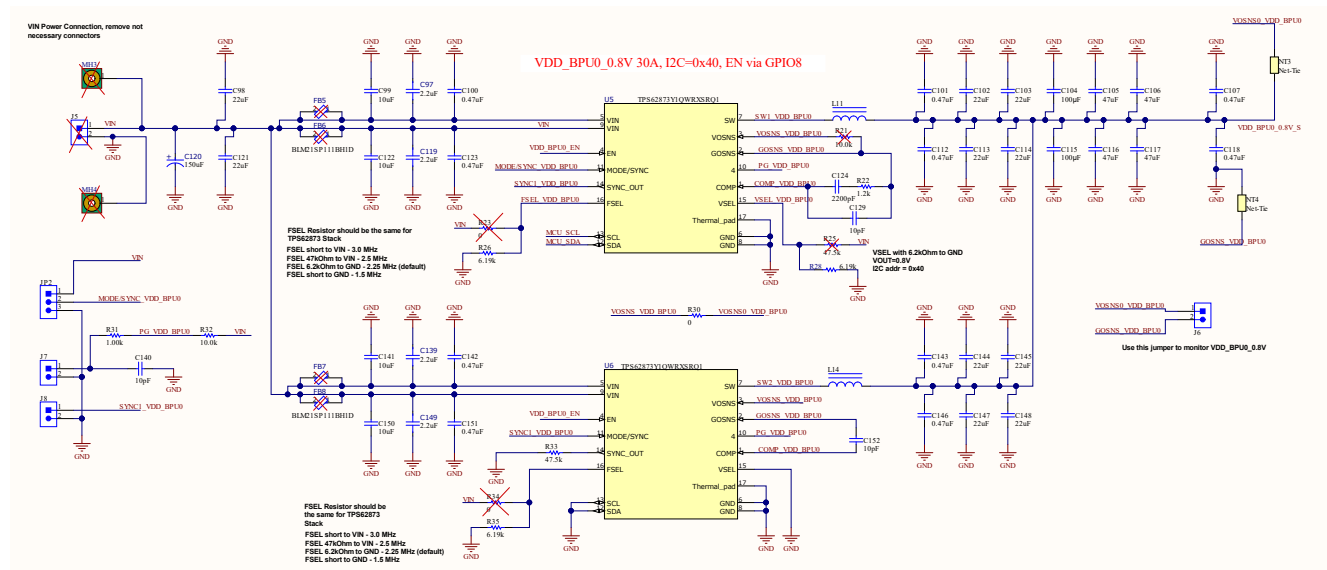
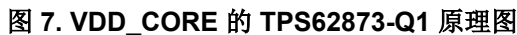


图 6. VDD_BPU0 的 TPS62873-Q1 原理图



本应用简报中概述的设计使用了 TPS6594-Q1、TPS62873-Q1 和 LM5143-Q1 IC，可满足 Horizon Robotics Journey 5 SoC 的电源要求，同时保持良好的效率。由于外部元件数量很少，该设计非常紧凑。I2C 控制允许对 TPS6594-Q1 器件进行诊断测试和其他控制。

1. 德州仪器 (TI), [TPS6594-Q1](#) 具有 5 个降压稳压器和 4 个 LDO 且适用于安全相关汽车类应用的电源管理 IC (PMIC) 数据表
2. 德州仪器 (TI), [TPS6287x-Q1](#) 具有快速瞬态响应功能的 2.7V 至 6V 输入, 6A、9A、12A、15A 汽车类可堆叠同步降压转换器数据表
3. 德州仪器 (TI), [LM5143-Q1](#) 具有低 I_Q 的汽车类 3.5V 至 65V 双路同步降压控制器数据表
4. 德州仪器 (TI), [LM74700-Q1](#) 低 I_Q 电池反向保护理想二极管控制器数据表

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