



## 具有同步降压控制器且符合功能安全标准的设计

80V 双通道直流/直流降压控制器 **LM5137F-Q1** 包括为高功率 SoC 内核和 I/O 电源轨实施高效同步降压稳压器所需的所有功能。该器件所属的控制器系列提供了三个适用于功能安全的类别：TI 功能安全型、ASIL B 或 ASIL D，器件型号中的“F”后缀指定后两个选项。

该系列还提供电压可扩展性，支持 12V、24V 和 48V 电池输入，开关频率范围为 100kHz 至 2.2MHz。集成电荷泵栅极驱动器具有 100% 的占空比功能，并且支持真正的直通模式运行。**LM5137F-Q1** 还具有超低静态电流，可延长电池寿命，提高轻负载效率，并具有双随机展频 (DRSS)，可在各种频率下成功应对电磁干扰 (EMI)。

图 2 展示了使用 **LM5137F-Q1** 降压控制器的 ASIL D 系统中前置稳压器设计的完整电路原理图。该设计具有与图 1 基本相同的工作规格和功率级元件，但不需要外部电压监控 IC。为了提高灵活性，您可以将降压控制器配置为具有两个交错相位的单输出实现方案（或针对要求特别严苛的高电流负载将其堆叠至四个相位）。

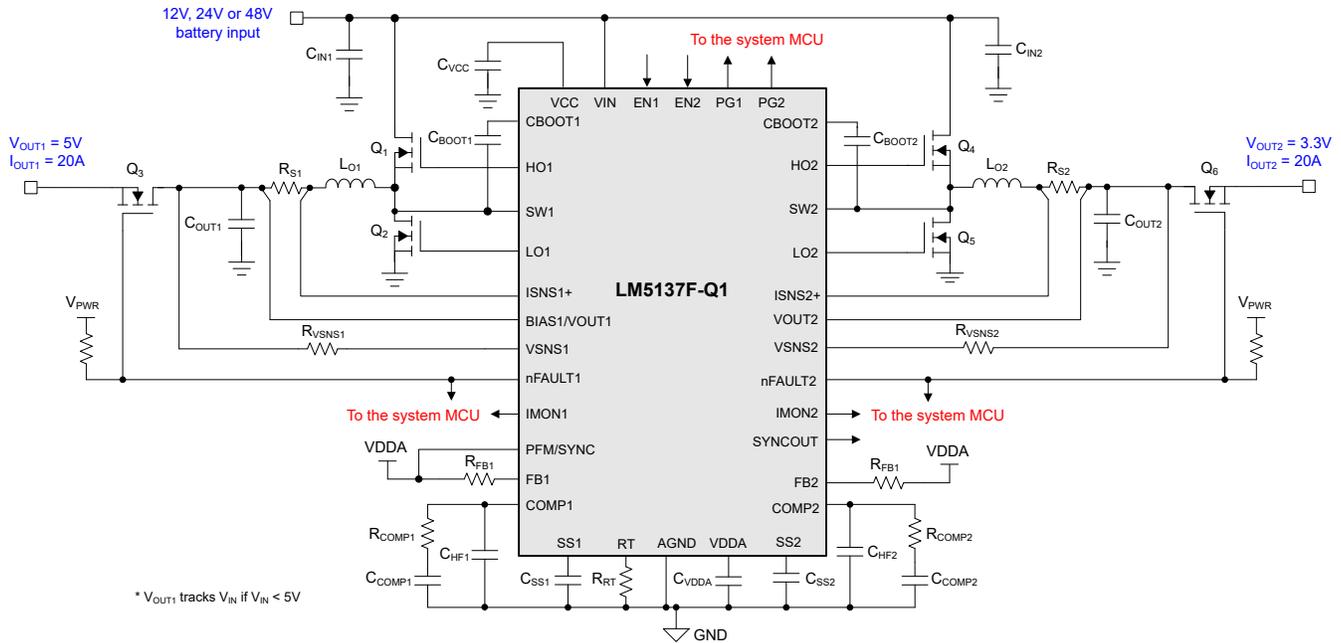


图 2. 使用 **LM5137F-Q1** 降压控制器实现 ASIL D 的非电池供电双路输出降压前置稳压器

**LM5137F-Q1** 包含安全机制，可帮助满足 ISO 26262 系统功能和硬件完整性功能安全要求，最高可达 ASIL D。此类安全机制包括模拟内置自检 (ABIST)，可在允许输出启动之前验证 **LM5137F-Q1** 控制器和周围元件的运行状况。该器件还具有冗余输出电压监控功能，无需外部电路，并且可以节省硬件成本，减小尺寸和复杂性。其他安全机制包括高级故障报告、过流监测和报告、输出欠压和过压保护以及冗余热关断。

如图 2 所示，功能安全降压控制器的系统级和电路级优势包括：

- 集成诊断功能，包括启动前的 **ABIST** 和正常运行期间的每通道电流监控。
- 集成冗余，包括高级故障识别和容错功能，可降低基于时基故障 (FIT) 的故障率。
- 不再需要补充的电压和电流监测 IC，从而减少元件数量并节省空间。

### 具有同步降压转换器且符合功能安全标准的设计

具有集成开关的降压转换器提供电压和电流可扩展性，是前置稳压级的另一种选择。例如，65V、8A **LM68680-Q1** 和 65V、4.5A **LM68645-Q1** 降压转换器系列可以耐受 70V 的输入瞬态，同时满足必须至少达到 **ASIL C** 的系统要求。这些转换器可扩展至 12V、24V 和 48V 输入，提供与上述 **LM5137F-Q1** 控制器相似的功能安全特性。

图 3 是使用 **LM68680-Q1** 和 **LM68645-Q1** 作为前置稳压器为 30A **TPS62883-Q1** 和 20A **TPS62881-Q1** 可堆叠两相负载点 (PoL) 降压转换器供电的系统方框图。通过输出电压的差分遥感和超快速负载瞬态响应，这些 PoL 可为 **ADAS** 域控制器应用中使用的 **Jacinto™ TDA4VH-Q1** 汽车 SoC 提供严格的电压调节。

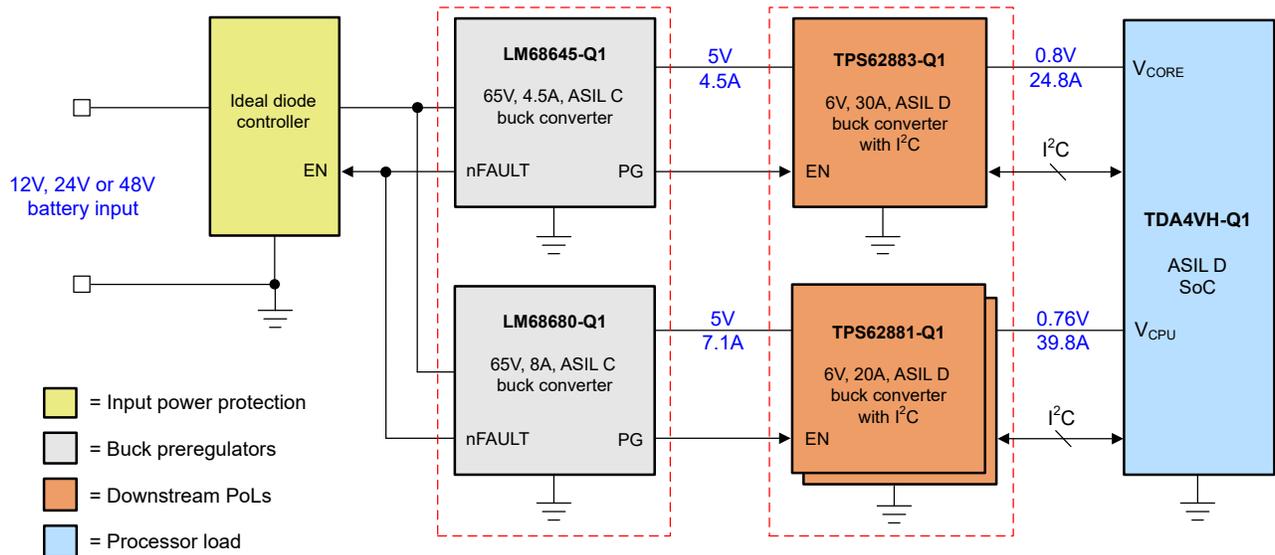


图 3. 采用降压转换器为汽车 SoC 供电的系统方框图

无论选择哪种具有控制器或转换器选项的架构来为各种 SoC 电压轨供电，TI 都会提供业界通用报告和其他资源 - 包括 IC 级文档，例如功能安全时基故障率和故障模式影响和诊断分析 (FMEA) - 以帮助简化您的功能安全系统级认证。

### 结语

随着汽车电力电子产品朝着符合功能安全标准的设计发展，这些设计具有更高的密度、更小的封装、更高的性能和更低的成本，因此必须重新思考选择降压前置稳压器功率级的控制器和转换器。在这种情况下，在设计需要高密度降压前置稳压器的系统时，实现高达 **ASIL D** 的功能安全合规性是面临的主要挑战之一。

当针对需要辅助监控和监控元件以实现功能安全合规性的传统控制器设计进行基准测试时，**LM5137F-Q1** 等降压控制器具有多项固有优势。此外，TI 的功能安全合规型具有 65V 额定电压的降压转换器为低功耗设计提供了一种替代方案。

### 其他资源

- 阅读 TI 的 [功能安全](#) 登录页面。
- 下载 **LM5137F-Q1** 降压控制器以及 **LM68645-Q1** 和 **TPS62883-Q1** 降压转换器的数据表。
- 查看 **LM25137F-Q1-EVM5D3** 评估模块用户指南。
- 阅读技术文章“[使用 TI 功能安全合规型降压稳压器为下一代 ADAS 处理器供电](#)”。
- 请参阅白皮书“[简化汽车和工业中的功能安全认证](#)”。

---

## 商标

所有商标均为其各自所有者所有。

## 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