

Application Brief

LM51772 和 LM251772 上 DRV1 引脚的用法



Stefan Schauer

某些应用需要在开关模式电源的输入或输出侧配备一个断开开关。这可能是系统规范的要求，例如 USB 协议就规定，在协商完成且电源启用前，VBUS 线上的最大电容不得超过 10uF；此外，反向电池保护也可能需要这种开关。LM51772、LM251772 及相应的汽车 (-Q1) 器件均配备一个高压驱动引脚 (DRV1)，用于支持输入输出侧的断开 FET (参阅图 2)。该引脚还可用作电荷泵输出的驱动器，以使用外部 n 沟道 FET 实现反极性保护。该引脚的电源可通过 R2D 和 I2C 配置进行选择。本应用简报展示了该功能在不同应用场景下的具体用法。

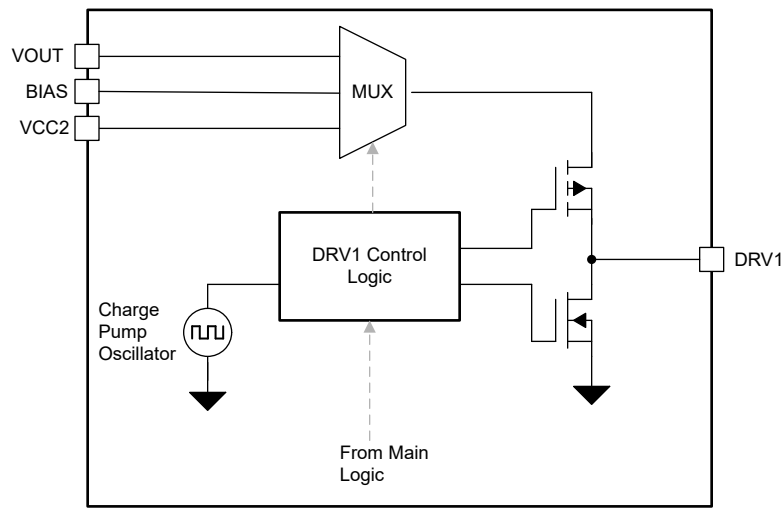


图 1. 功能方框图 - DRV 引脚

通过 DRV1 引脚可支持以下配置：

- 开漏输出。
- 高压推挽，由 VOUT 供电
- 高压推挽，由 VBIAS 供电
- CP 驱动引脚，由 VCC2 供电

断开开关可以布置在功率级的输入或输出侧，请参阅图 2。

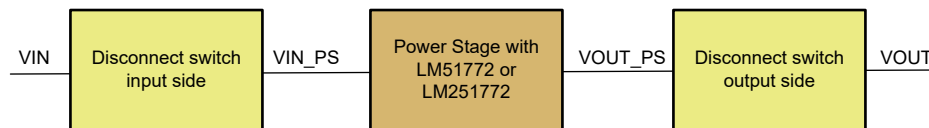


图 2. 功率级输入或输出侧的断开开关

正向或反向：带有 N-MOSFET 的电荷泵

正向：输入侧极性保护

用例：提供电池电源系统中通常需要的反极性保护。例如，汽车领域。以正确的极性上电时，初始电流会流过体二极管。

反向：输出侧断开 — 输出侧的反向状态。

用例：这是必需的。例如在 USB-PD 中，需将功率级的大容量输出电容与 USB 端口的 VBUS 线断开连接。

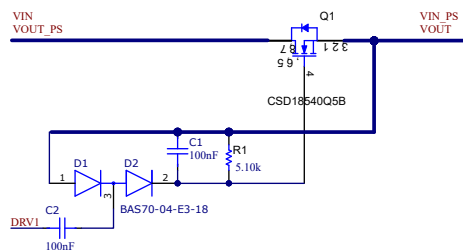


图 3. 借助电荷泵实现正向或反向断开

DRV1 配置	
DRV1 序列	拉至低电平或 CP 在转换器运行时运行
DRV1 Config	VCC2 (电荷泵驱动器)

用于为 n 沟道 MOSFET 提供栅极信号的电荷泵需要一定时间来升压。从启用电荷泵到 MOSFET 开始导通会有轻微延迟 (通常为 2-3 个电荷泵开关周期)。

图 3 中的 R1 用于在电荷泵停止工作时放电储能电容。放电时间不仅取决于 R1 和 C1，还与 MOSFET 的关断斜率有关 (参见下方仿真结果)。

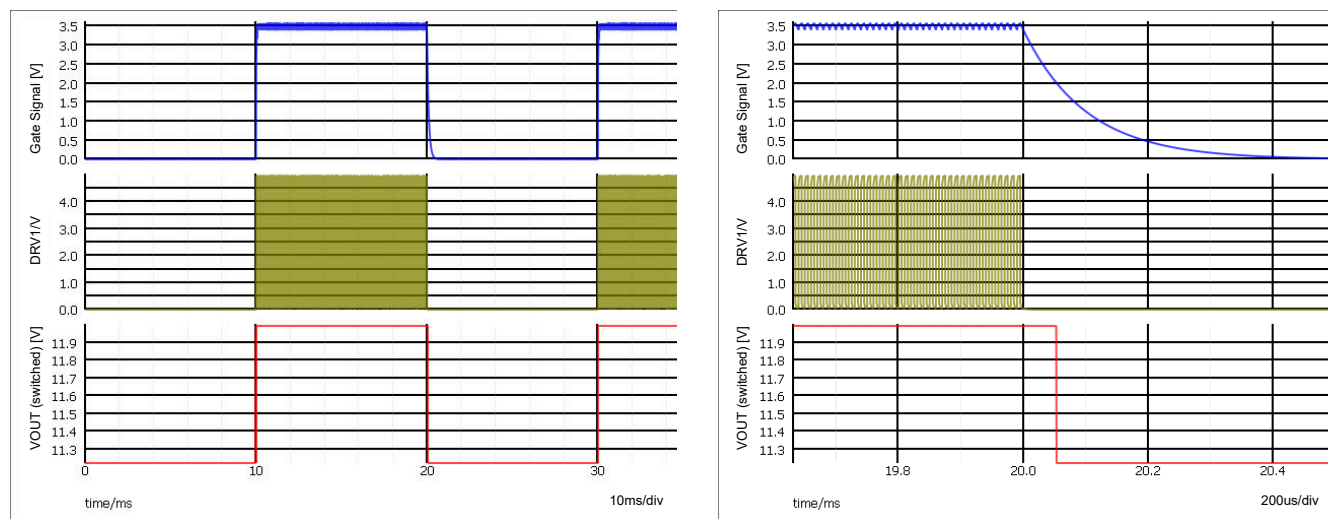


图 4. 电荷泵驱动下 DRV1 的启用与关断仿真

正向或反向：P-MOSFET

正向：用作输入侧的反极性保护

用例：输入侧断开 — 反极性保护可提供反极性防护功能，这在电池电源系统中是常见需求。例如，汽车领域。以恰当的极性上电时，初始电流会流过体二极管。

反向：用作额外的断开开关

用例：输出侧断开 — 避免输出侧的电流反向流入功率级。

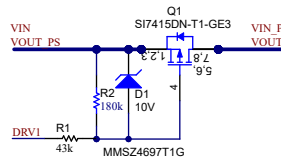


图 5. 借助 P-MOSFET 实现正向或反向断开

DRV1 配置	
DRV1 序列	拉至低电平或 CP 在转换器运行时运行
DRV1 Config	开漏 (有效 = 拉至低电平)

当 PMOS 工作在短路状态时，会从导通模式切换到线性模式，相当于一个限流电阻。这可能导致极高的损耗，因此在选择 MOSFET 时需考虑这一点。即便启用了平均电流限制，这种情况也会出现，因为一旦输出电压下降致使栅极信号低于米勒平台电压，电流便会受到该 MOSFET 的限制。

其他

使用 DRV1 引脚的其他选项：

- 用作 I2C 控制的 IO 接口
- 根据 LM51772 控制器的运行状态控制其他电路器件
- 100kHz 的时钟信号

DRV1 配置	
DRV1 序列	取决于应用需求
DRV1 Config	取决于应用需求

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要通知和免责声明

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、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月