

## Application Brief

## 借助 LM5177x 器件的正负电流实现电流监控



Stefan Schauer

## 引言

LM5177、LM51770 和 LM51772 是异步降压/升压控制器，可通过连接到 ISNSP 和 ISNSN 引脚的电流检测电阻提供电流监控功能。利用电流监控功能，诸如微控制器等控制系统可以测量进入应用或来自电源的电流，并将此信息用于其他功能，例如观察主机系统并向其发送警告信号，或添加额外的控制环路。

根据具体的器件，检测到的电流表现为器件 IMONOUT 或 CDC 引脚上易于测量的电压。

集成式跨导放大器将在检测电阻上测量的电压转换为在 IMONOUT 或 CDC 引脚上提供的成比例电流。通过连接电阻器，此信号会转换为可使用 ADC 进行测量的电压，并由微控制器进行处理。

集成式跨导放大器可以双向工作，提供正负电流信号。对于负输出电流，需要在 IMONOUT 或 CDC 引脚上提供偏置电压，而不是连接到 AGND 的电阻。此偏置信号通过使用 VCC 信号、VCC2 信号或基准电压（例如微控制器）生成。

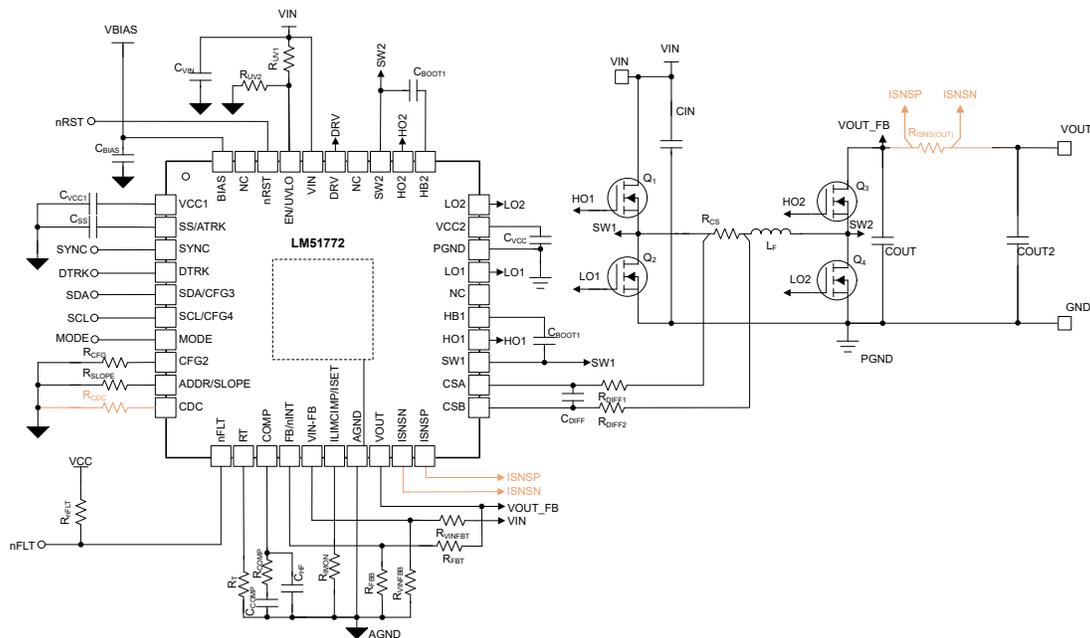


图 1. 展示了使用 LM51772 输出电流监控器信号的方框图

图 2 和图 3 展示了电流监视器输出上的电阻分压器连接。在图 3 中，控制器的 V<sub>CC</sub> 用作基准电压、但如果需要更高的精度，R<sub>IMON1</sub> 也可以连接到基准电压，例如来自微控制器的电压。

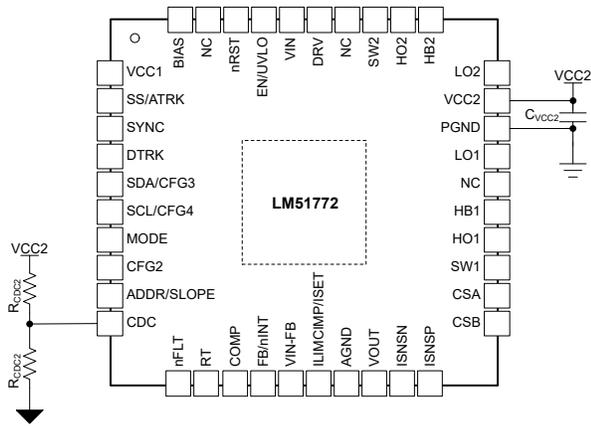


图 2. 使用 LM51772 的 CDC 输出电流监视器信号

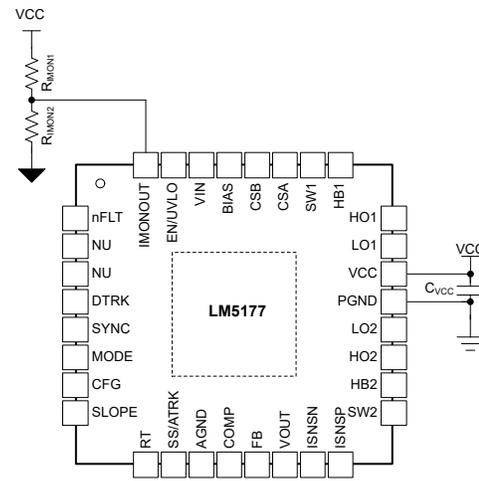


图 3. 使用 LM5177 的 IMONOUT 输出电流监视器信号

### 计算 $R_{IMONx}$ 电阻

相应的监视器输出电压可通过[方程式 1](#) 或[方程式 2](#) 计算。

$$V_{IMON} = \frac{R_{IMON2} \times V_{CC} - I_{IMON,OUT} \times R_{IMON1} \times R_{IMON2}}{R_{IMON1} + R_{IMON2}} \quad (1)$$

其中：

$$R_{IMON1} = R_{IMON2} \quad (2)$$

$$I_{IMON,OUT} = (V_{ISNSP} - V_{ISNSN}) \times g_{m,CDC} \quad (3)$$

$$I_{IMON,OUT} = I_{RSNS} \times R_{SNS} \times g_{m,CDC} \quad (4)$$

[方程式 1](#) 得出：

$$V_{IMON} = \frac{V_{CC} - (I_{RSNS} \times R_{SNS} \times g_{m,CDC}) \times R_{IMON2}}{2} \quad (5)$$

## 测量结果

图 4 展示了与正负输出电流相关的 IMONOUT 信号输出。在图 4 中，2.4V 电压对应于 0A 输出电流。

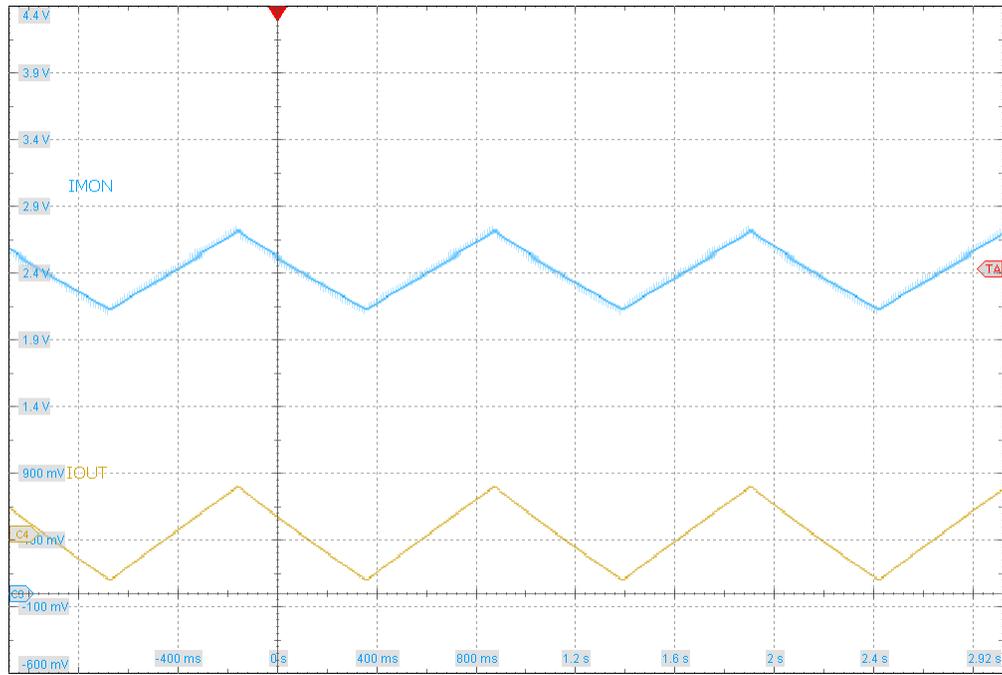


图 4. 展示输出电流和电流监视器信号的示波器图

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 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