

Application Brief

使用内部限流器实现恒流运行



Haroon Wardak

本应用简报介绍了如何使用 LM5177 4 开关双向降压/升压控制器通过内部限流器驱动 LED。

引言

降压/升压控制器 LM5177 系列可用于通过内部限流器或电流检测电阻器高效驱动 LED。在本应用简报中，我们还将探讨如何通过使用 IMONOUT 和 COMP 引脚来稳定此 LED 驱动功能。LM5177 控制器中有两个电压电流检测电阻。第一个是用于检测峰值电流的检测 R_S ，放置在连接引脚 CSA 和 CSB 的电感器之前。另一个是我们将重点介绍的电阻，它通常放置在需要驱动的 LED 前面的输出端上，连接 ISNSN 和 ISNSP 引脚 R_{CS} 。我们可以使用这两个检测电阻来限制和监测输入或输出电流。

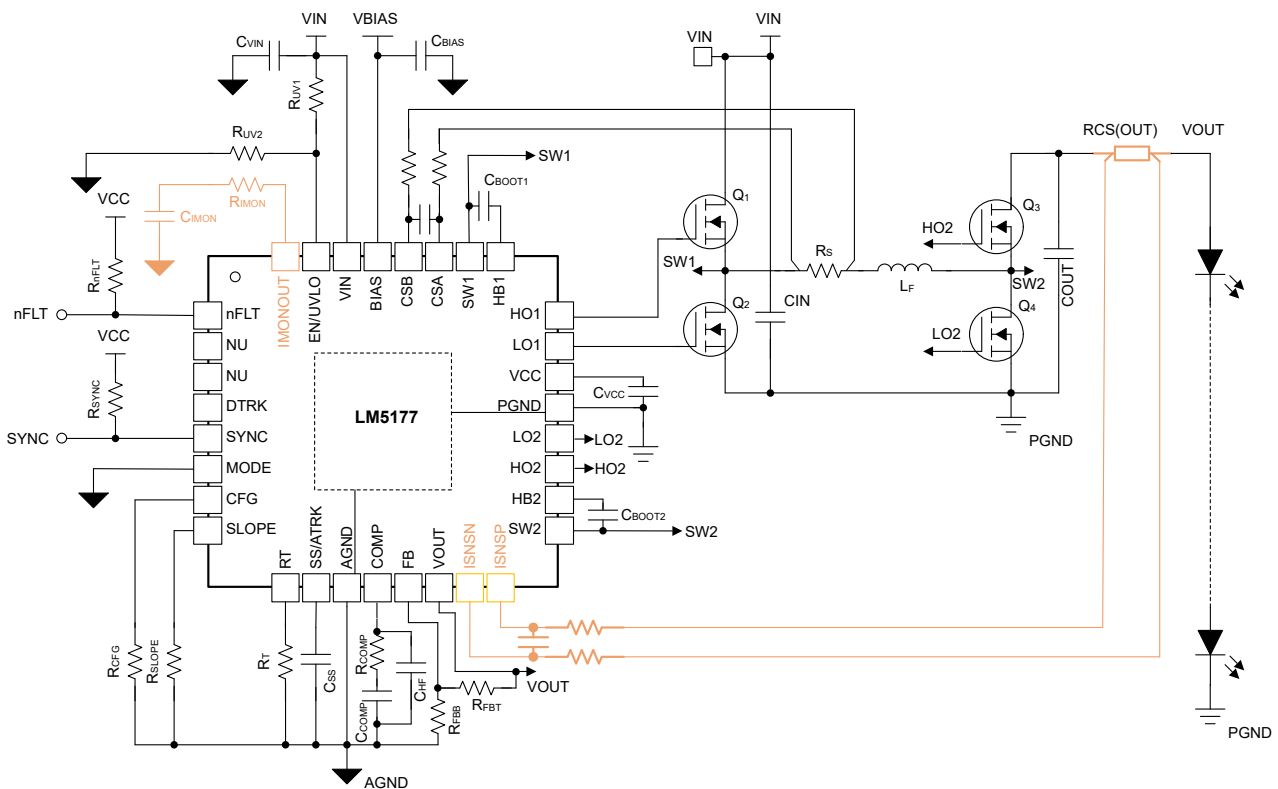


图 1. LM5177 4 开关降压/升压转换器原理图

对于电流监测，IMONOUT 引脚上的输出电压与 ISNSP 和 ISNSN 引脚、IMON 检测放大器以及 IMONOUT 引脚上的电阻两端的检测电压差呈线性关系。

在电流限值运行情况下，GM 放大器监测检测电阻两端的电压，并将其与内部基准进行比较，如果检测电压大于阈值，GM 放大器会逐渐降低直流/直流转换器的峰值电流能力，直到差分电压等于基准电压。我们使用此功能调节流入负载（在我们的案例中为 LED）的恒定电流。

设置

本应用简报使用 **LM5177EVM-HP**，如表 1 限流运行配置所示。

表 1. 正电流限制配置概述

LM5177 引脚	操作
CFG 引脚上的平均电流限制	被启用
SYNC 引脚	拉至高电平 (例如拉至 VCC)
IMONOUT 引脚	布置补偿网络

默认情况下启用电流监测，但在器件启动期间，可通过强制将 IMONOUT 引脚连至 VCC (将 IMONOUT 引脚上拉至 VCC) 来禁用电流监测。当电阻器连接到 CFG 引脚时，可选择 IMON 监测或限制功能 (如果将 IMONOUT 拉至 VCC，则忽略限制)。如果选择了限制功能，则 SYNC 引脚在启动时被拉至高电平将启用正电流限制。

结果

运行正常、具有正确开关的 14.2V LED 负载 (5 个串联的 LED)，几乎没有可见的电流纹波，500mA 恒定直流电流通过 $100\text{m}\Omega$ 的 R_{CS} 馈入 LED 负载，进入 ISNSN 和 ISNSP，如图 2 所示。至于启动，我们可以在图 3 中看到电感器前后的开关节点或降压和升压开关节点以及 V_{out} 和 I_{out} 波形。我们可以看到，软启动电容器产生的软启动时间大约为 8.6ms 至 9ms。

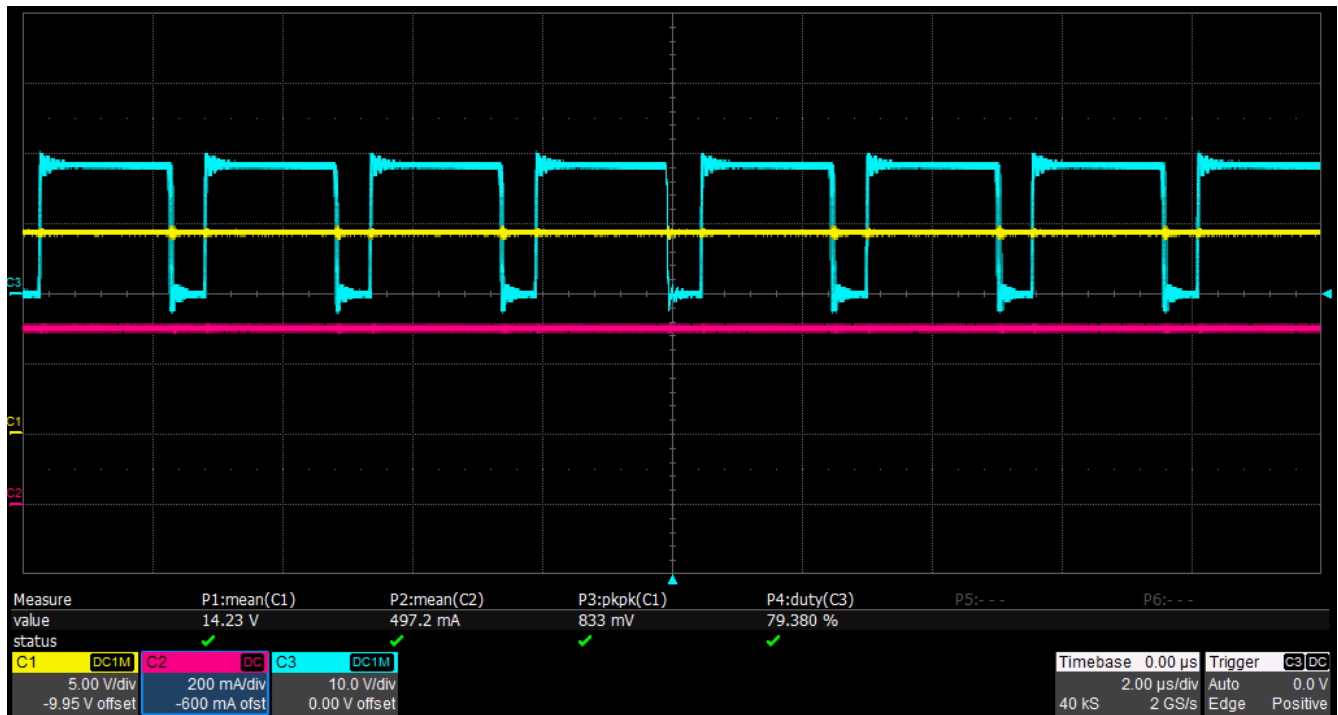


图 2. 稳态时 $V_{in} = 18\text{V}$ ，输出端 $V_{out} = 14.2\text{V}$ (5 个 LED)

(蓝色：降压 SW 节点，黄色： V_{out} ，紫色： I_{out})

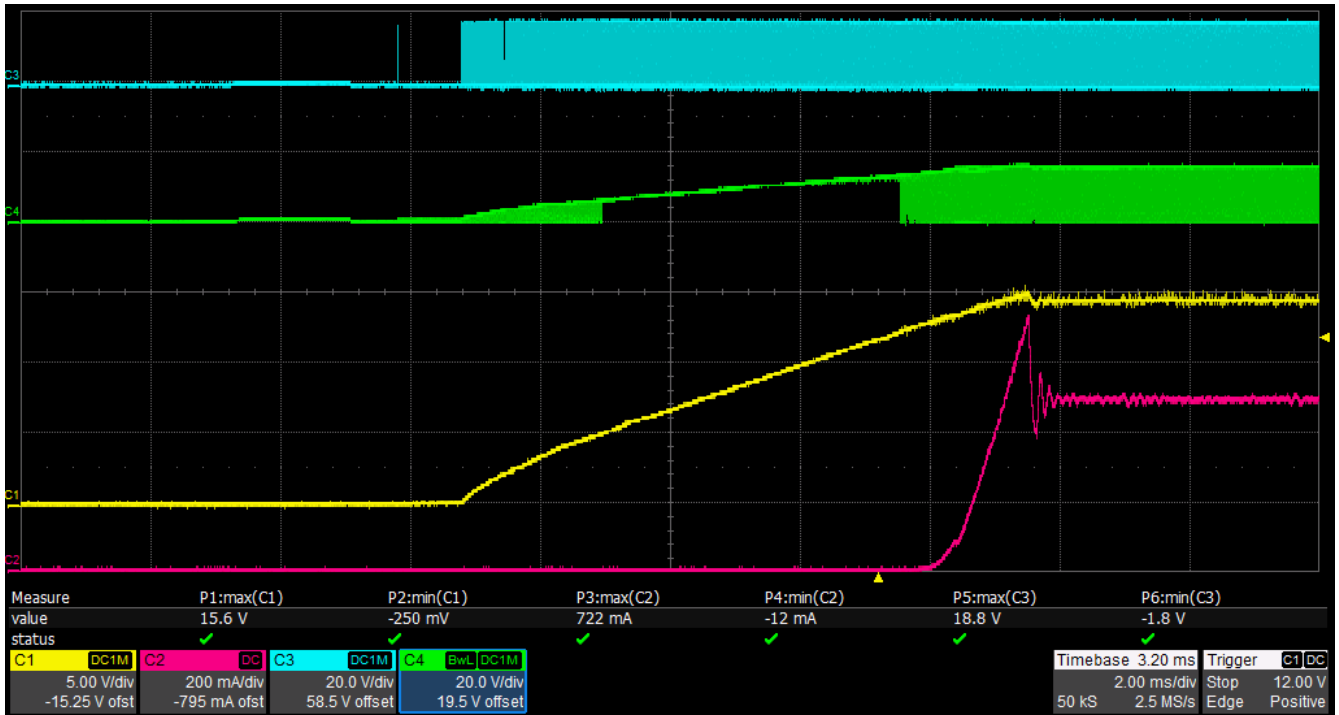


图 3. 启动时 $V_{in} = 18V$ ，输出端 $V_{out} = 14.2V$ (5 个 LED)

(蓝色：降压 SW 节点，绿色：升压 SW 节点，黄色：Vout，紫色：Iout)

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