

利用新型 LDO 系列 TLV761xx 的软启动功能，优化旧款 TLV1117/LV 系列的浪涌电流引起的输入电压跌落



Jacky Wang

TLV1117/LV 系列 LDO 是一款面世比较久的经典的正压输出低压差线性稳压器，可提供高达 800mA 的输出电流，被广泛应用于各种应用电路中。但由于其架构和技术较为陈旧，在实际应用中可能会出现因浪涌电流引起的输入电压跌落问题。

图 1 显示了 3.3V 输入电源转换为 1.8V 电源的一个应用案例，由于输入电压上升非常缓慢，导致负载会出现冲击电流而引起输入电压跌落回沟，会对客户的应用产生不良影响，例如导致共享同一 3.3V 输入电源轨的其它电源模块出现欠压故障。

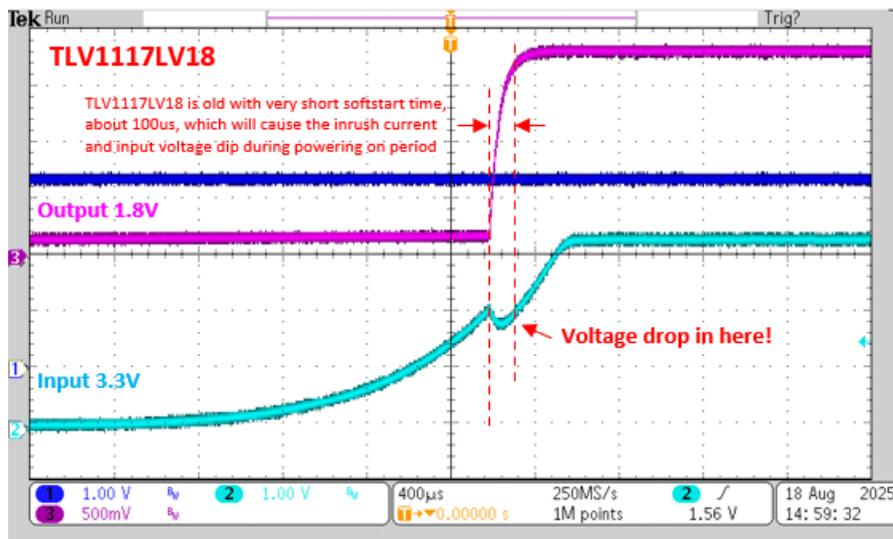


图 1. 源启动过程中由冲击电流引起的输入电压跌落回沟

LDO 浪涌电流是指 LDO 首次上电时产生的瞬时高电流，主要由输出电容的快速充电引起。这种浪涌电流会导致电压波动、损坏元件或造成系统不稳定。

LDO 浪涌电流的成因主要有以下几点：

- 输出电容充电：主要原因是输出电容初始未充电，相当于短路，充电至工作电压时会产生较大的电流。
- 大电容：较大的输出电容需要更长的充电时间和更大的电流，从而导致更大且持续时间更长的浪涌电流。
- 电压快速上升，输出电压建立太快：输入电压上升越快，也会导致浪涌电流峰值越高。
- LDO 内部特性：LDO 的设计，包括其反馈回路和稳压元件，也会影响浪涌电流。

上电时的冲击浪涌电流处理不好会导致各种应用问题问题，例如：

- 电压跌落回沟：突如其来的电流会导致输入电源轨电压显著下降，进而影响同一电源轨上的其他元件。
- 元件损坏：高电流及其带来的应力可能超过低压差线性稳压器 (LDO)、PCB 走线和连接器的安全工作极限，导致元件损坏或失效。
- 系统不稳定：电压波动会导致敏感的集成电路复位或发生故障。

有几种方法可以避免此类问题，例如采用软启动功能逐步提高输出电压，或者添加外部元件（例如串联电阻或 NTC 热敏电阻）来控制浪涌电流。这里介绍最简单的解决方法是将旧款的 TLV1117/LV 系列器件升级为新款的

TLV761 系列器件，后者具有足够的软启动时间并且引脚兼容可直接替换。如 图 2 所示，两者在相同的电路中进行上电行为的比较。

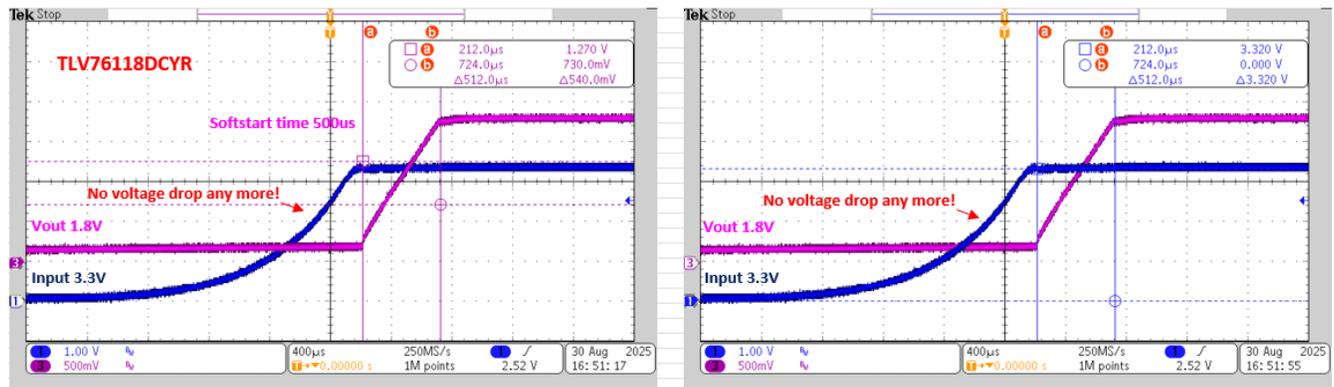


图 2. 通过使用 TLV761 系列器件优化的合适软启动时间，在相同的应用电路中未出现输入电压跌落回沟的情况

结论

许多新型的 LDO (例如 TLV761 系列) 都集成了足够时间的软启动功能，可以控制输出电压的建立，从而限制启动电流。这对于客户的实际应用非常有利，可以避免某些应用场景下的浪涌电流和电压骤降跌落回沟问题。因此，如果您遇到此类问题，请将旧款的 TLV1117/LV 系列 LDO 升级到新款的 TLV761 系列 LDO。

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 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月