

浅谈 LDO 中应用保护措施

作者：Han Zongxi

在电源设计中我们如何选择电源芯片，是一个工程师设计电路的必备知识。电源管理芯片中应用较为广泛的一种小功率降压稳压电源芯片，即低压降线性稳压器 Low dropout regulator (LDO)，其优点在于输出电压对输入电压或负载的变化反应较为迅速、输出电压的纹波与噪声较低、电路结构简单、体积较小、价格、低廉，成为小功率降压与稳压电路的主流。

例如低 IQ，低 output noise，高 PSRR，高输出精准度 (Output accuracy)，高效率 Efficiency，线性调整率和负载性调整率等都是工程师考量的重要参数，然而是否经受住异常条件下的应用，也是芯片选型时考量的重要条件，这里异常条件为负载端大电流或芯片处在高温下。

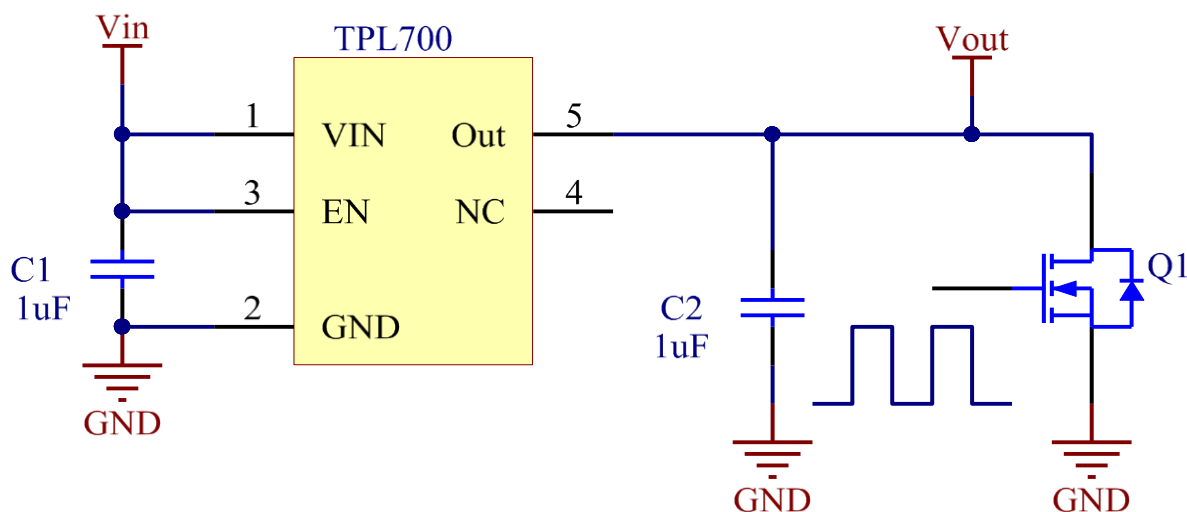
3PEAK 推出的 LDO 系列除了针对以上提及的重要参数

(IQ, Noise, PSRR, Accuracy 等) 作出优化外，同时对在异常条件下的应用，LDO 自身芯片做了自我保护的特殊设计，保证其长期工作中的可靠性。这样的设计，主要目的是减少应用负载端和环境的芯片损坏，保护负载端如 MCU 等 Device。

3PEAK 推出的 LDO 系列除了针对以上提及的重要参数 (IQ, Noise, PSRR, Accuracy 等) 作出优化外，同时对在异常条件下的应用，LDO 自身芯片做了自我保护的特殊设计，保证其长期工作中的可靠性。这样的设计，主要目的是减少应用负载端和环境的芯片损坏，保护负载端如 MCU 等 Device。

3PEAK LDO 芯片在“3PEAK 实验室”做了如下非常规的可靠性测试

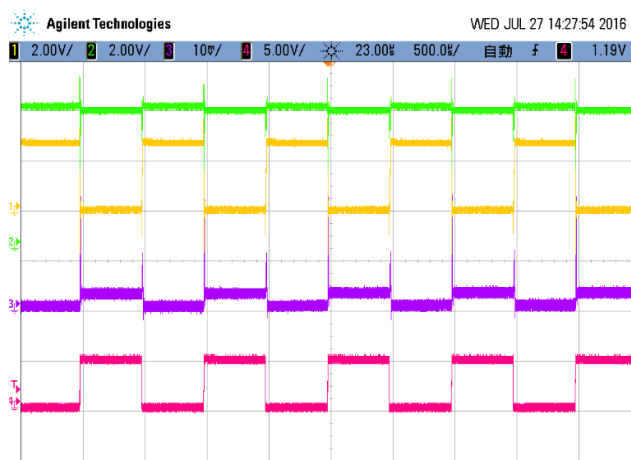
一、输出短路百万次可靠度测试



CH1:VOUT CH2:Vin CH3: Short Current CH4: Switch

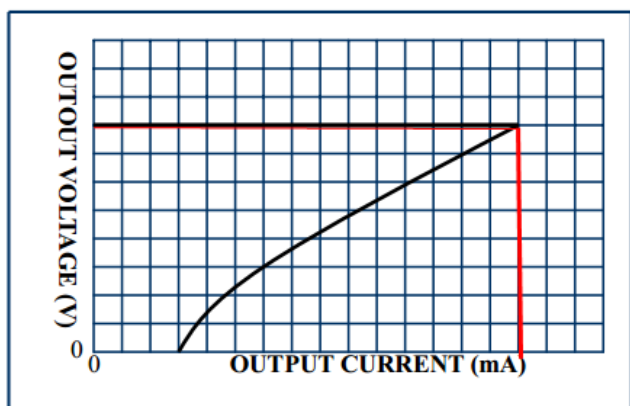


几 US 级的尖峰短路电流



1K 频率循环短路测试

主要目的是模拟输出负载端短路时，过电流保护能力。保护芯片自身不被烧毁，保护负载端 Device。如上左图，3PEAK LDO 能够在输出端大电流发生时，超过预设的电流保护点值，输出电流会开始下降往回折，最后让输出电流维持在极小的电流值，而非设置保护点值。也就是折返式（又称为 Foldback Limiting），如下图黑色线标识。



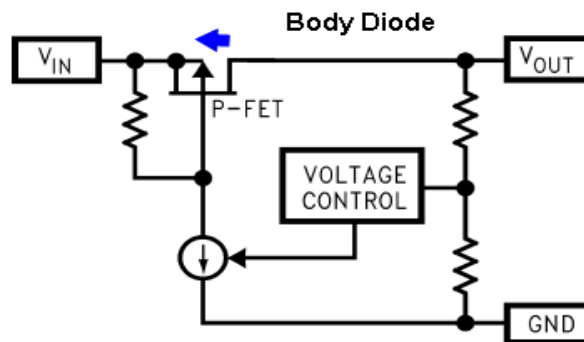
3PEAK 技术优势:

此限制电流的方式会产生较短时间的短路电流，及较小的功率消耗，IC 内部产生较小的发热量，减少芯片被损毁的几率。

而传统的定电流（红色线），当输出电流超过所设定的 Limit 值时，电流限制电路开始启动，会使得输出电流维持在一定值，一般限流点设置为芯片最大电流的 2 倍，如此大电流，造成芯片较大的功耗，更容易烧毁芯片，最终起不到的保护作用。

二、输入断路百万次可靠度测试

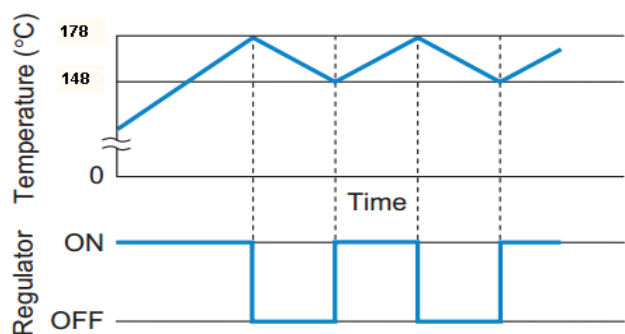
验证目的: 发生于 V_{in} 在突然断电时, V_{out} 电压高于 V_{in} 电压, 通过 PMOSFET Body Diode 流过瞬间的大电流, 防止内部 FET 烧毁



3PEAK 对此也做了特别设计, 保证此条件下, 百万次循环测试, Diode 不被烧毁, 保护输出端 Device。

三、自身热保护

芯片内部设计的热保护, 能在外界环境高温恶劣时或者持续大电流时, 触发保护, 防止芯片热损坏。热保护设计保证在 178°C 时, 关断输出, 而低于 148°C 时, 自动恢复到正常输出电压。



3PEAK LDO 系列，从断、短路、热保护三方面，保护芯片在应用中，不被损毁。“3PEAK 实验室”进行了百万级的断短路实验验证，进一步确保产品的可靠性，提升产品的品质，满足各类应用环境。

✦ **3PEAK and the 3PEAK logo are registered trademarks of 3PEAK INCORPORATED. All other trademarks are the property of their respective owners.**