

使用集成MOSFET 限制电流的简单方法

Frederik Dostal, 现场应用工程师

电子电路中的电流通常必须受到限制。例如，在USB端口中，必须防止电流过大，以便为电路提供可靠的保护。同样，在充电宝中，必须防止电池放电。放电电流过高会导致电池的压降太大和下游设备的供电电压不足。

因此，通常需要将电流限制在一个特定值。大多数功率转换器都有过流限制器，以保护其免受额外电流造成的损坏。在一些DC-DC转换器中，甚至可以调整阈值。

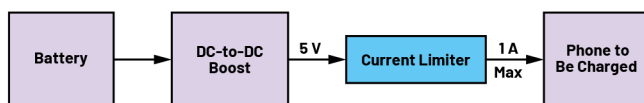


图1. 每个端口输出电流为1A的充电宝中的电流限制。

在图1中，还可以使用具有内置甚至可调节限流器的DC-DC升压转换器。在这种情况下，无需额外的限流器模块。不过，也有许多应用在电源通路中不使用DC-DC转换器。例如，当系统中的电压为24 V时，该线路中的电流应受到限制，但负载必须恰好在24 V电压下运行。在这种情况下，可以使用额外的限流器模块，如图1中蓝色所示。

限流器电路提供了针对这一问题的解决方案。它来自保护模块系列，包括热插拔控制器、浪涌保护器、电子电路保护器和理想二极管。

市场上的大多数IC都使用外部MOSFET作为打开和关闭电流的开关，同时也用于限制电流，在这种情况下，开关的工作方式类似于线性稳压器。然而，这种开关必须确保MOSFET始终在其安全工作区(SOA)内运行。否则，半导体和电路将会受损。遗憾的是，选择一个合适的MOSFET并以一种永远不会越过SOA的方式运行有时并非易事。工作温度、电压、电流，特别是时间，均会对其造成影响。为确保安全运行，必须仔细考虑这些因素，做出正确选择。图2显示了典型N沟道MOSFET的SOA图。允许MOSFET在所线路下方运行。

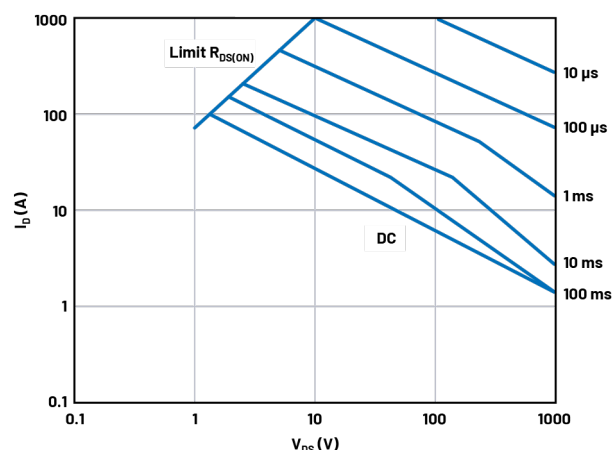


图2. MOSFET的典型SOA。

图3显示了一个专用限流器IC——ADI公司的MAX17523。它有两个MOSFET，可以将电流限制在150 mA和1 A之间的某个值。如果电流达到限值，则切断电流并等待一段时间后恢复，或者电流持续中断，直到下一次导通，又或者通过降低电压来限制电流。然后，内部MOSFET在欧姆区中工作。这是一种线性稳压器功能。在这些可调节的限制模式中，内部MOSFET始终位于SOA内，不会受损。无需进行详细的计算或评估。

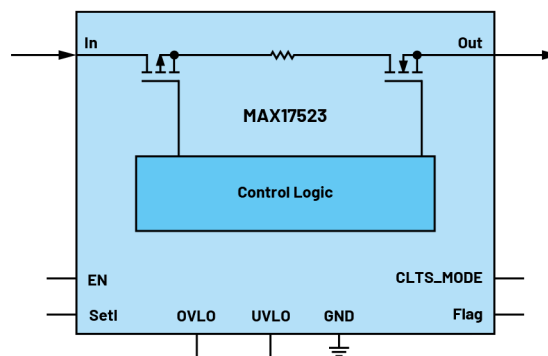


图3. 专用限流器IC的简化电路图。

如果使用合适的高度集成IC，则限制电路中的电流不是问题。
也可以将这类电路与没有可调节限流器的DC-DC变换器相结合。

作者简介

Frederik Dostal是一名拥有20多年行业经验的电源管理专家。他曾就读于德国埃尔兰根大学微电子学专业并于2001年加入National Semiconductor公司，担任现场应用工程师，帮助客户在项目中实施电源管理解决方案，积累了丰富的经验。在此期间，他还在美国亚利桑那州凤凰城工作了4年，担任应用工程师，负责开关模式电源产品。他于2009年加入ADI公司，先后担任多个产品线和欧洲技术支持职位，具备广泛的设计和应用知识，目前担任电源管理专家。Frederik在ADI的德国慕尼黑分公司工作。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区，中文技术论坛

与ADI技术专家互动。提出您的
棘手设计问题、浏览常见问题
解答，或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn

