

设计要点

热插拔控制器、MOSFET 和检测电阻器集成在一个 5mm x 3mm DFN 封装中，以在紧凑狭小的空间提供准确的电流限制和负载电流监视 – 设计要点 466

Vladimir Ostrerov

引言

一般而言，热插拔 (Hot Swap™) 控制器为那些能够在带电背板上进行插拔操作的电路板提供了两项重要的功能：

- 当电路板插入时，它可限制具有潜在破坏性的浪涌电流。
- 它可起一个电路断路器的作用，并在断路之前维持可容许的最大电流和最长时间。

在热插拔电路所占用的电路板面积资源中，实现上述功能所需的两种元件 (功率 MOSFET 和检测电阻器) 往往占了大头。通过把这两种元件与一个热插拔控制器集成在 16 引脚 5mm x 3mm DFN 封装 (或 20 引脚 TSSOP 封装) 之中，LTC®4217 节省了空间。该

2A 集成热插拔控制器能够容易地安装在那些工作电压范围为 2.9V 至 26.5V 的电路板上。也可使用一款专用的 12V 器件版本，即 LTC4217-12，该器件具有预设的 12V 特殊门限。如图 1 所示，这样一款完整热插拔电路所需的空间是非常之小的。

LTC4217 的特点

图 2 示出了 LTC4217 的简化方框图。该控制器提供了浪涌电流控制以及一个准确 (5%) 的 2A 电流限值和电流折返限制功能。对于软起动，一个内部电流源负责以 300V/s 的转换速率对 N 沟道 MOSFET 的栅极进行充电。较低的软起动输出电压转换速率可以通过增设一个外部栅极电容器来设定。

L、**LT**、**LTC**、**LTM**、**Linear Technology** 和 **Linear** 标识是凌力尔特公司的注册商标。Hot Swap 是凌力尔特公司的商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

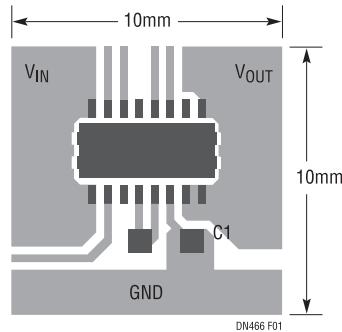


图 1：纤巧型集成控制器封装实现了小占板面积

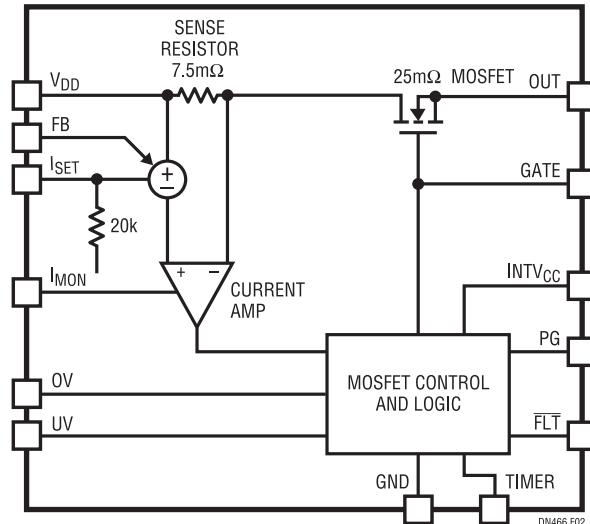


图 1：LTC4217 的简化方框图

集成 MOSFET 和检测电阻器

LTC4217 集成了一个 $25\text{m}\Omega$ MOSFET 和 $7.5\text{m}\Omega$ 电流检测电阻器。有源电流限制的默认值为 2A ，可以通过增设一个外部电阻器将其调节至一个较低的数值。使用一个外部模拟开关进行该电阻器的连接将在稳态操作中提供一个大于最大负载电流的启动电流。

可调电流限值

I_{SET} 引脚上的电压决定了有源电流限值（其默认值为 2A ）。该引脚由一个 0.618mV 电压基准通过一个 20k 电阻器来驱动。一个布设在 I_{SET} 引脚和地之间的外部电阻器与内部 20k 电阻器形成了一个阻性分压器。该分压器起降低 I_{SET} 引脚电压的作用，因而降低了电流限制门限。

I_{SET} 引脚电压随着温度线性地增加，当未采用外部电阻器时，其上升斜率为 $3.2\text{V}/^{\circ}\text{C}$ 。这补偿了检测电阻器的温度系数——对于那些必须在宽温度范围内保持监视准确度的应用而言，这一点是很重要。这也提供了一种用于监视 MOSFET 温度的简便方法。如

果晶片温度超过 145°C ，则 MOSFET 被关断。当温度降至 125°C 以下时，MOSFET 将重新接通。

电压和电流监视

LTC4217 利用一个准确度达 2% 的比较器门限来保护负载免遭过压和欠压条件的损坏。另外，LTC4217 还具有一个可调电流限制定时器、一个电流监视器输出和一个故障输出。

可调电流限制定时器负责设定电流限制电路在 MOSFET 被关断之前的持续作用时间。电流监视器产生了一个与负载电流成比例的电压信号。故障输出是一个开路漏极，当出现过流故障且电路断路器发生起动时，它将被拉至低电平。

典型应用

当负载电流达到 2A 时，图 3 中所示的 LTC4217 应用电路可在 100ms 的自动重试时间和一个 2ms 的过流条件下运作。它还为 ADC 产生了一个电压信号，用于监视负载电流。

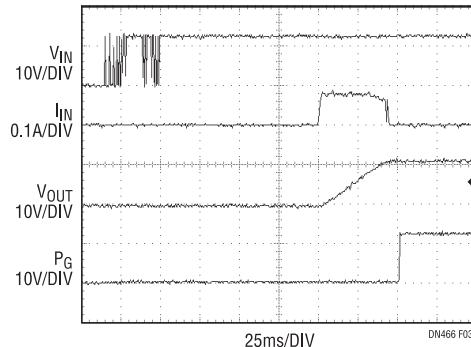
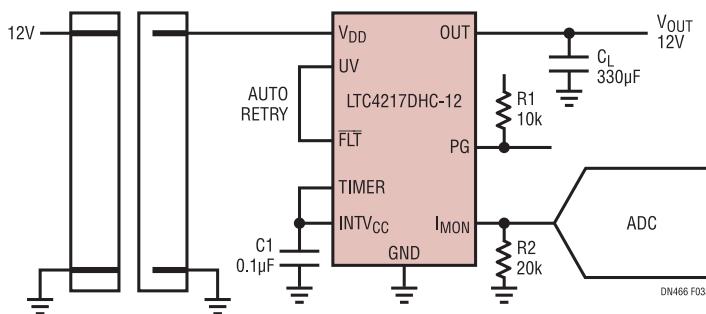


图 3：电流由一个 ADC 来监视的典型应用

产品手册下载

www.linear.com.cn

如要获得更多资料或技术支持，请与我们的销售部或当地分销商联络，也可浏览我们的网址：
www.linear.com.cn 或电邮到 info@linear.com.cn