

更改ADM1073的电流限值

作者: Alan Moloney

简介

ADM1073 -48 V热插拔控制器，可通过动态控制置于电源路径中外N沟道FET上的栅极电压，精确限制该电源产生的电流。内部检测放大器可以检测连接在电源VEE和SENSE引脚之间的检测电阻上的电压。该电平体现了负载电流水平。检测放大器具有100 mV (±3%)的预设控制环路阈值。这意味着当检测电阻上检测到100 mV的电压时，电流控制环路就会调节负载电流。这样检测电阻值可以设置促使环路进行调节的电流水平。100 mV除以 R_{SENSE} 可以得到电流值，此时检测电阻会促使环路进行调节。

除了100 mV阈值以外，还有低于该阈值的独立断路器阈值。标称值为90 mV(最小值为86 mV)。若负载电流水平超过断路器电平，内部计数器就会将该事件计为故障。注意，到达电流限值控制环路阈值时，器件才会开始调节电流。

表1显示了不同检测电阻值的电流限值。

$I_{LOAD(MAX)}$ 是可能触发电流故障的最大负载电流。这相当于检测电阻上有86 mV的电压。

$I_{LIMIT(MIN)}$ 和 $I_{LIMIT(MAX)}$ 是电流限值环路进行调节的最小和最大负载电流，分别相当于检测电阻上有97 mV和103 mV的电压。

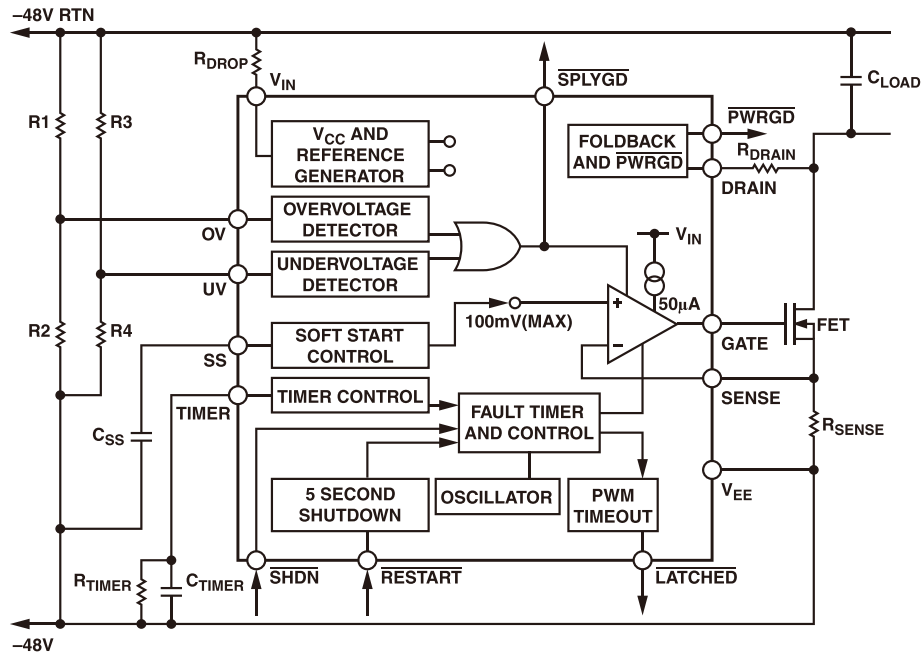


图1. ADM1073应用图

AN-805

表1.不同RSENSE值时的最小和最大浪涌电流
与负载电流水平

R _{SENSE} (mΩ)	I _{LOAD(MAX)} (A)	I _{LIMIT(MIN)} (A)	I _{LIMIT(MAX)} (A)
5	17.20	19.40	20.60
10	8.60	9.70	10.30
15	5.73	6.47	6.87
18	4.78	5.39	5.72
22	3.91	4.41	4.68
33	2.61	2.94	3.12
47	1.83	2.06	2.19
51	1.69	1.90	2.02
68	1.26	1.43	1.51
75	1.15	1.29	1.37
90	0.96	1.08	1.14

软启动(SS引脚)

ADM1073上的软启动引脚提供了一种更改电流检测放大器基准电压的方法。若SS引脚上的电压在0.360 V至1.95 V之间，就会将电流限值控制环路阈值设置在18 mV至100 mV之间。用于该计算的衰减系数为19.5。当SS引脚上的电压低于0.360 V时，电流检测放大器基准电压就会箝位在18 mV左右。当SS引脚上的电压大于1.95 V时，独立内部基准电压就会将电流检测放大器基准电压箝位在100 mV，因此，将SS增加至该电压水平以上时就没有任何效果。

SS有两种主要用途。

1. 决定浪涌电流特性

SS引脚可用来决定浪涌电流特性，方法是在该引脚和VEE引脚之间连接一个电容。当FET断开时，SS电容上没有电压。当FET请求开启时，SS引脚就会保持在VEE(器件接地)直至SENSE引脚达到几mV电压。随后5 μA的电流源会开启，将电容电压线性升至2.5 V。GATE线性控制放大器的基准电压源于软启动电压，因此浪涌线性电流限值计算方法为：

$$I_{LIMIT} = V_{SOFT_START} / (19.5 \times R_{SENSE})$$

这样，不同的电容就可以放置在SS引脚上，从而将浪涌电流特性的不同斜坡速率设置在启动值。图2、图3和图4显示在典型应用中，不同的SS电容如何设置不同的浪涌电流斜坡速率。

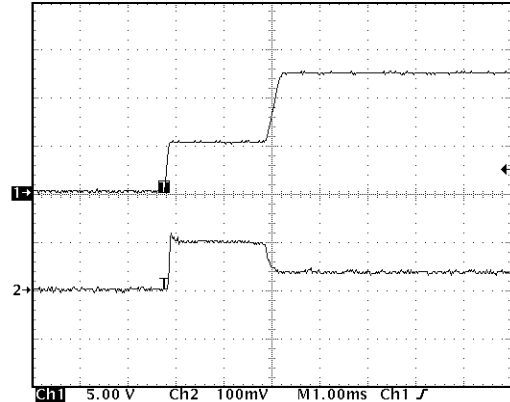


图2.采用0.1 nF电容时的软启动特性
(Ch1 = GATE; Ch2 = SENSE)

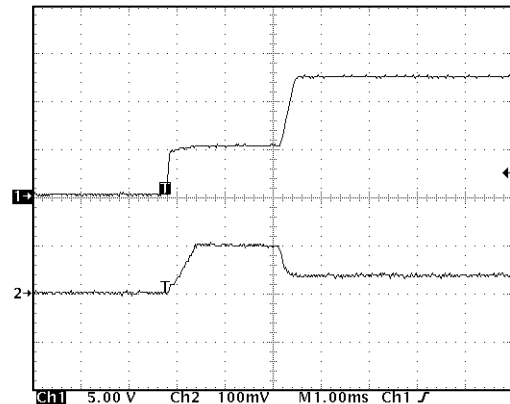


图3.采用1.5 nF电容时的软启动特性
(Ch1 = GATE; Ch2 = SENSE)

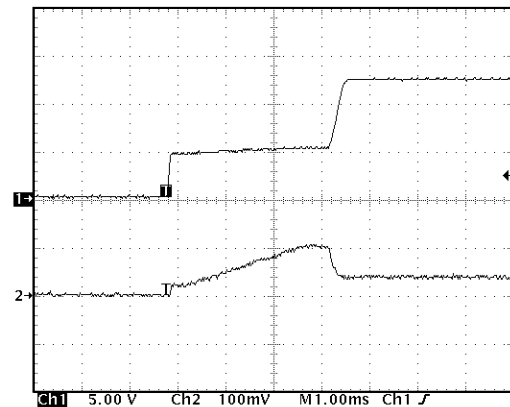


图4.采用8.2 nF电容时的软启动特性
(Ch1 = GATE; Ch2 = SENSE)

2. 改变电流限值

SS引脚可从外部过驱到0.360 V至1.95 V，从而将电流限值控制环路阈值设置在18 mV至100 mV。注意，电流限值电压最大箝位在100 mV。为了精确起见，建议将SS电压设置在0.5 V至1.5 V。

其作用有很多。一方面是可以降低检测放大器基准电压，从而降低检测电阻的功耗。在标称负载电流水平时，检测电阻的功耗为 V_I 。断路器电压为最小值86 mV时，用户通常可以选择检测电阻，使标称电流水平可以在检测电阻上产生65 mV至75 mV的电压。在高电流应用时，该压降可能会在检测电阻中产生不可接受的功耗。在这种情况下，用户可以在输入轨之间放置一个电阻分压器，以便在SS引脚上设置一个电压，从而减少部分内部电流检测放大器基准电压。同时还具有调整所有限流阈值的作用。

例如，若基准电压设置在50%水平(即 $I_{LIMIT(NOM)} = 50 \text{ mV}$)，就会将检测电阻中的功耗 V_I 降低50%。为此，我们采用以下公式：

$$V_{SS} = 19.5 \times V_{LIMIT}$$

因此，要将 $V_{LIM(TYP)}$ 从100 mV降至50 mV，软启动电压应设置在：

$$V_{SS} = 19.5 \times 50 \text{ mV} = 0.975$$

该电压可以在SS引脚上通过VIN引脚上的电阻分压器来设置(该电压是12.3 V的调节电压)。注意，由于VIN电压、外部电阻(应使用精密元件)和内部SS电路上存在容差，精度会有所下降。

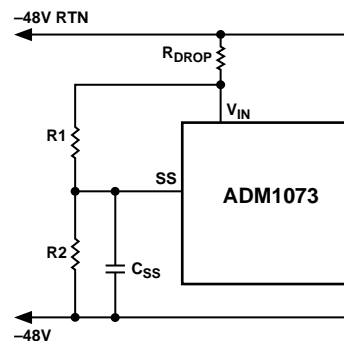


图5.利用电阻分压器改变基准电压

这种技术还允许在不同的工作点选择不同的电流限值，无需使用多个检测电阻。某些系统可能长期具有较低的标称电流水平，然后进行短期的突波工作。可以设置动态电流限值水平来对此进行跟踪，可以采用电阻和开关或数字电位计。

AN-805