

DESIGN SHOWCASE

-12V降至-5V/400mA的稳压器 保证相对于5V的电源次序

图1电路将一个-12V左右的电压降压至稳定的-5V。它仅在独立的稳定+5V建立起来之后才允许-5V输出，并且在+5V失效后会自动关断-5V。这对于±5V供电的A/D和D/A转换器十分有用，它们通常要求一定的电源次序，以避免发生锁定。

IC1是一个常规的升压型转换器，但整个电路实现的是一个负电压降压转换。升压转换拓扑用于这种开关控制是可行的，但转换器的反馈信号——该信号所监视的输出电压以转换器的正电源为参照，而与其相比较的基准电压却以转换器负电源为参照——因此需要一个电平偏移电路。Q3/Q4电流镜像实现电平偏移，其中的发射极电阻R8和R9用来减小 V_{be} 失配造成的误差。

IC1包括一个比较器和一个1.5V基准，通常用于通过LBI和LBO引脚进行电池欠压检测，它们按如下方式监视+5V电源：与Q2成镜像的Q1中的电流流经R4产生一个正比于+5V电源的电压。如果该电压跌落至4.2V左右以下，LBO输出将R5下拉至负电源。这就导致连接为二极管形式的Q4中的电流上升，该电流镜像至Q3并流过R3，使转换器FB电压上升。

上述反馈信号告知转换器不再需要输出能量，这样，和停机模式一样，转换器的内部脉频调制电路(PFM)会终止功率转换。在输出端连接一个最小10k Ω 的负载，能够防止在关断状态下漏电流经D1向输出电容(C2)充电。当IC1工作于+5V输入并且作为升压型转换器时(典型应用)，其+12V输出能够提供约150mA。当用在降压型配置中时，采用相同的高电流元件能够于-5V输出400mA。

不同负载下测得转换效率分别为100mA时的85%，250mA时的89%，以及400mA时的90%。测得任何负载下的纹波峰-峰值都小于25mV。

输出电压精度依赖于IC1内2%精度的参考电压和反馈通路电阻R1，R3，R8和R9的容差。

晶体管Q3和Q4的 V_{be} 差异将带来额外的误差。测得图中所用晶体管的 V_{be} 大约550mV，Q1-Q4之间的最大 V_{be} 差异约9mV。相对于Q3-Q4基极电压(-1.24V)，该9mV将给输出电压另外带来0.75%的偏差。为使 V_{be} 匹配于1mV之内并省去电阻R6-R9，可代之以双晶体管，如Rohm UMT1N(具有SOT23-6封装)。

相似观点的文章发表在9/98期的*Electronics World & Wireless World*(UK)上。

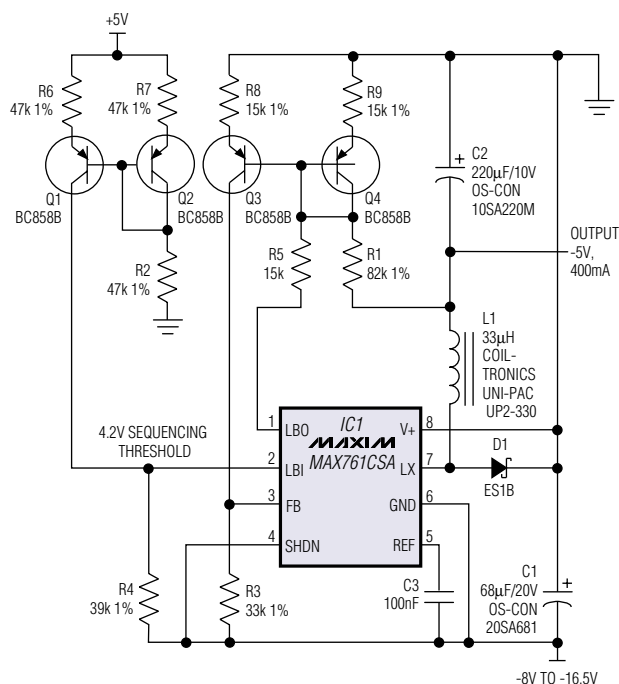


图1. 这个负电压降压型转换器从一个-12V左右的电源产生-5V，并和另外一个独立的+5V电源保持正确的上电和掉电顺序。