

DESIGN SHOWCASE

可满载启动的 开关型转换器

当采用2节或3节电池供电时，图1所示的升压转换器能够以稳定的5V供出高达500mA的电流。后端的启动电路，或称之为负载管制电路，在输出达到稳定之前，将负载断开。

IC1的V+端(引脚2)为芯片提供电源与反馈。这种自举(芯片由其自身的输出电压供电)工作方式能够保证系统在电源电压低至+1.8V时正常开启，除非同时还带有较重的负载。

正常操作要求栅极驱动电压足够高，以便使开关MOSFET具有较低的导通电阻。但在启动阶段，驱动电压被限制于电池电压。结果导致MOSFET过高的导通电阻会使转换器输出无法上升到预定电压。另一方面，如果仅当V_{OUT}达到一定容限以后才将输出接向负载，MOSFET就可被完全打开，具有极小的导通电阻。

IC2中的N沟道MOSFET额定参数为3.5A、12V，“完全导通”状态的沟道电阻0.05Ω。其中的#2器件(位于左边)被用作开关管，#1器件被用作高边负载开关。负载开关的栅极驱动电压由电荷泵(C4和双二极管D2)提供，而电荷泵由L1下端的开关节点来驱动。刚启动时，μP监控器(IC3)的复位输出(引脚2的低输出)可以阻止对C4充电。

然而，当IC3的引脚3电压上升到高于4.65V时，2脚变高，使C4在开关节点每次变低时通过右边的二极管充电。每当节点变高后，C4上的电压加上输出电压，将MOSFET栅极(G1)提升到大约9.5V。该电平由于栅-源电容上的电荷而得到保持。启动时，电荷泵输出斜升到4.5V，然后，在IC3的RESET输出变高后上跳至9.5V。这时，高边开关才被打开并接通负载。

[接下页]

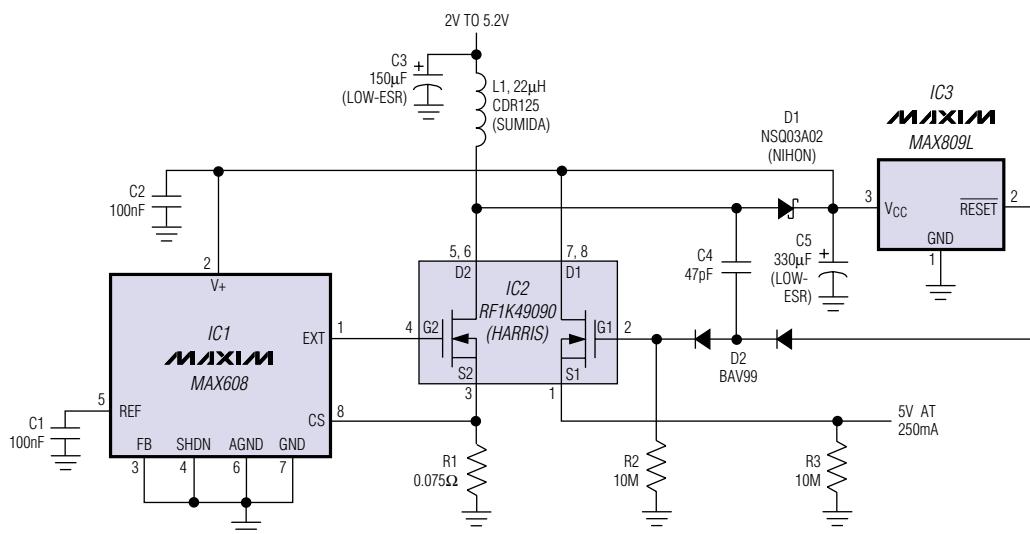


图1. 为保证在满载下启动，这个标准升压转换器中的附加电路可在输出电压建立之前断开负载。

如果IC3的240ms上电延迟时间过长，可选用其它型号(如MAX821)的μP监控电路，以获得1ms、40ms或200ms的延迟时间。这个升压转换器为脉冲频率调制(PFM)，因此要求一个接近 $5\mu A$ 的最小负载，以确保转换器(同时也是电荷泵)断续地动作。实际应用中，该最小负载可由肖特基二极管(D1)的反相漏电流提供，但是如果D1选用了低漏电的非肖特基整流器(或者只是为了保证负载)，可将R3降低到 $1M\Omega$ 。

图示电路具有超过80%的效率，对于2.0V的输入可提供250mA输出，而对2.7V的输入可供出500mA。Harris的MOSFET具有2.0V的最大 $V_{GS(TH)}$ ，如果选用更低 $V_{GS(TH)}$ 的开关(如Temic的Si6946DQ)，则电路的启动电压可低至1.8V(但Temic器件具有较高的 $R_{DS(ON)}$)。

类似的设计思路发表于9/98的*Electronics World & Wireless World*。