

34063由于价格便宜, 开关峰值电流达 1.5A, 电路简单且效率满足一般要求, 所以得到广泛使用。在 ADSL 34063的开关频率对传输速率有很大影响, 在器件选择及 PCB设计时需要仔细考虑。

线性稳压电源效率低, 所以通常不适合于大电流或输入、输出电压相差大的情况。开关电源的效率相而且效率不随输入电压的升高而降低, 电源通常不需要大散热器, 体积较小, 因此在很多应用场合成选。开关电源按转换方式可分为斩波型、变换器型和电荷泵式, 按开关方式可分为软开关和硬开关。

斩波型开关电源

斩波型开关电源按其拓扑结构通常可以分为 3种: 降压型 (Buck)、升压型 (Boost)、升降压型 (Buck 压型开关电源电路通常如图 1所示。

图 1中, T为开关管, L为储能电感, C1为滤波电容, D1为续流二极管。当开关管导通时, 电感被充磁, 电流线性增加, 电能转换为磁能存储在电感中。设电感的初始电流为  $i_{L0}$ , 则流过电感的电流与时间  $t$   $i_{Lt} = i_{L0} + (V_i - V_o - V_s)t/L$ ,  $V_s$ 为 T的导通电压。

当 T关断时, L通过 D1续流, 从而电感的电流线性减小, 设电感的初始电流为  $i_{L1}$ , 则则流过电感的的关系:

$$i_{Lt} = i_{L1} - (V_o + V_f)t/L, V_f \text{为 } D1 \text{的正向饱和电压。}$$

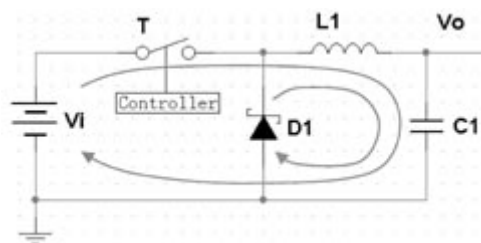


图 1 降压型开关电源基本电路

34063的特殊应用

扩展输出电流的应用

DC/DC转换器 34063开关管允许的峰值电流为 1.5A, 超过这个值可能会造成 34063永久损坏。由于通电流为梯形波, 所以输出的平均电流和峰值电流间存在一个差值。如果使用较大的电感, 这个差值就这样输出的平均电流就可以做得比较大。例如, 输入电压为 9V, 输出电压为 3.3V, 采用 220μH的电感, 流达到 900mA, 峰值电流为 1200mA

单纯依赖 34063内部的开关管实现比 900mA更高的输出电流不是不可以做到, 但可靠性会受影响。要想的输出电流, 必须借助外加开关管。图 2和图 3是外接开关管降压电路和升压电路。

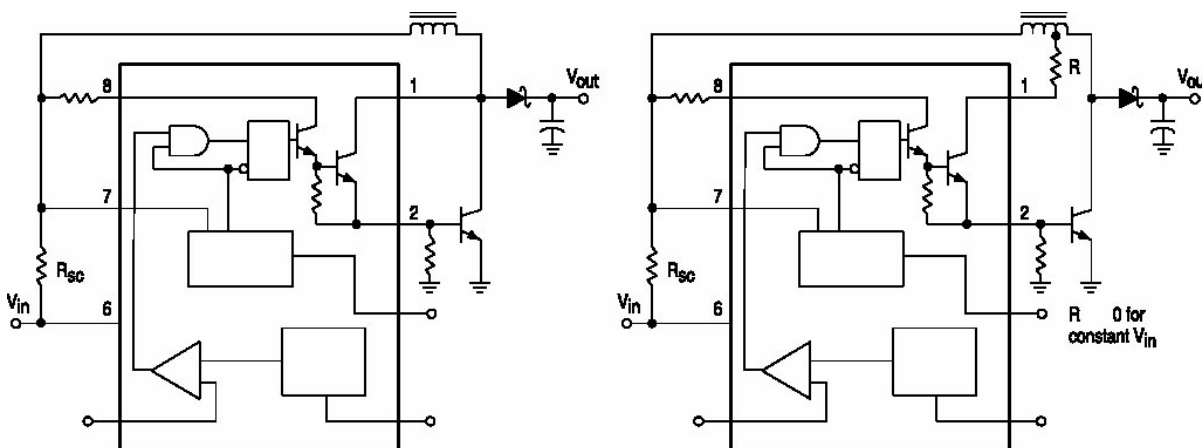


图 2 升压型达林顿及非达林顿接法

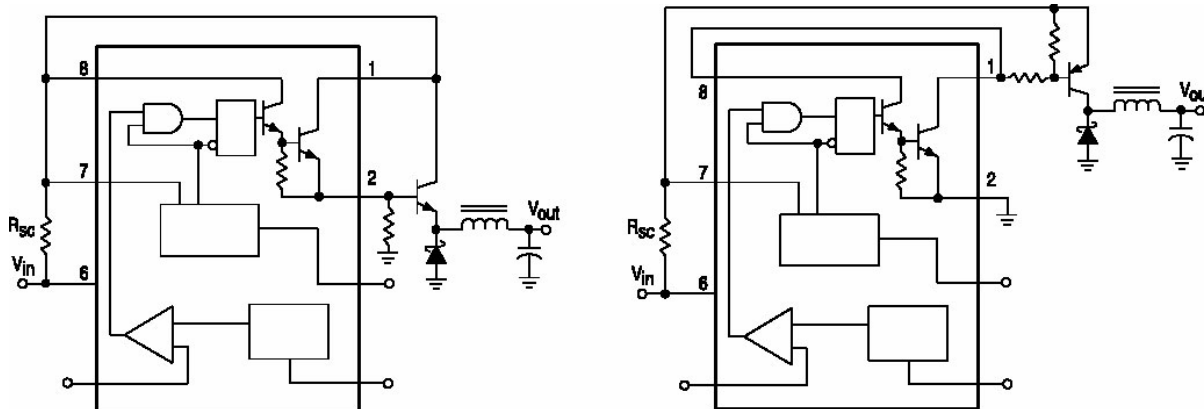


图 3 降压型达林顿及非达林顿接法

采用非达林顿接法，外接三极管可以达到饱和，当达到深度饱和时，由于基区存储了相当的电荷，关断的延时就比较长，这就延长了开关导通时间，影响开关频率。达林顿接法虽然不会饱和，但开关较大，所以效率也会降低。可以采用抗饱和驱动技术，图 4 所示，此驱动电路可以将 Q 的 V<sub>ce</sub> 保持在使其导通在弱饱和状态。

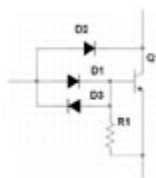


图 4 抗饱和驱动电路

利用一片 34063 就可以产生三路电压输出，如图 5 所示。

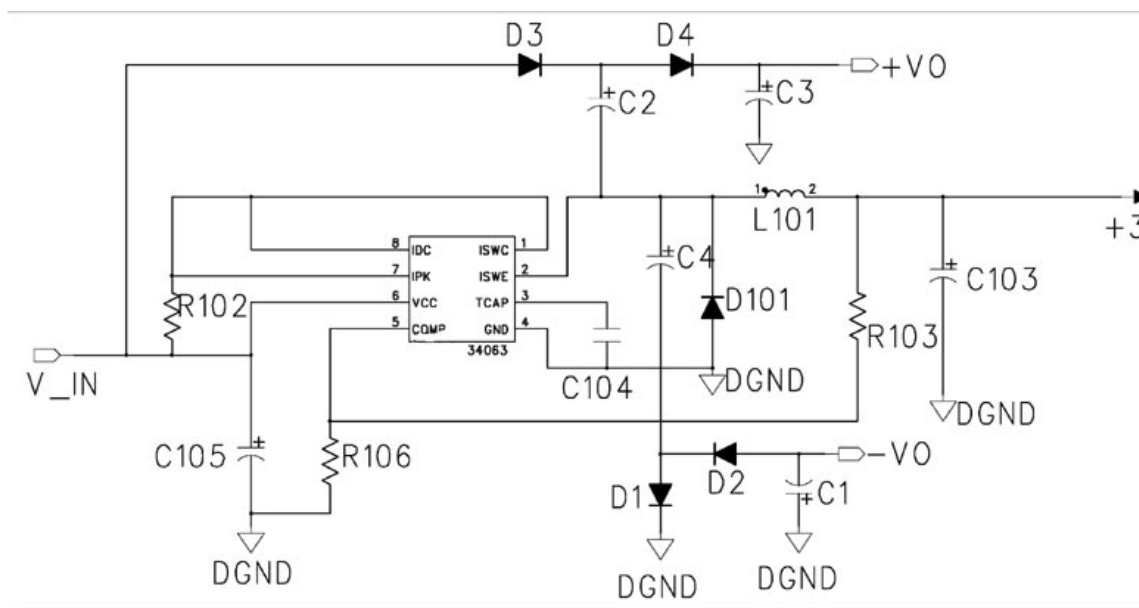


图 5 输出 3 路电压的 34063 电路

+V<sub>O</sub> 的输出电压峰值可达 2 倍 V<sub>IN</sub>, -V<sub>O</sub> 的输出电压可达 -V<sub>IN</sub>。需要注意的是, 3 路的峰值电路不能超过同时两路附加电源的输出功率和必须小于  $V_{IN} \cdot I \cdot (1-D)$ , 其中 I 为主输出的电流, D 为占空比。在此流不大的情况下, 此电路可以很好地降低实现升压和负压电源的成本。

#### 具有关断功能的 34063 电路

34063 本身不具有关断功能, 但可以利用它的过流饱和功能, 增加几个器件就可以实现关断功能, 同实现延时启动。

图 6 是具有关断功能的 34063 电路, R<sub>4</sub> 取 510 $\Omega$ , R<sub>6</sub> 取 3.9k $\Omega$ 。当控制端加一个高电平, 则 34063 的输出就不影响它的过流保护功能的正常工作。

将此电路稍加改动, 就可以得到具有延时启动功能的 34063 电路, 如图 7 所示。

取 C<sub>1</sub> 为 1 $\mu$ F, R<sub>1</sub> 为 510 $\Omega$ , 就可以达到 200~500ms 的启动延时 (延时时间和输入电压有关)。这个电路的缺当峰值电流过流时无法起到保护作用, 只能对平均电流过流起保护作用。

#### 恒流恒压充电电路

恒压恒流充电电路如图 8 所示, 可用于给蓄电池进行充电, 先以 500mA 电流恒流充电, 充到 13.8V 后电, 充电电流逐渐减小。

#### 34063 的局限性

由 34063 构成的开关电源虽然价格便宜、应用广泛, 但它的局限性也是显而易见的。主要有以下几  
(1) 效率偏低。对于降压应用, 效率一般只有 70% 左右, 输出电压低时效率更低。这就使它不能用在某些求严格的场合, 比如 USB 提供电源的应用。

(2) 占空比范围偏小, 约在 15%~80%, 这就限制了它的动态范围, 某些输入电压变化较大的应用场合则

(3) 由于采用开环误差放大, 所以占空比不能锁定, 这给电路参数的选择带来麻烦, 电感量和电容量不得理论计算值, 才能达到预期的效果。虽然 34063 有许多缺点, 但对产品利润空间十分有限的制造商来说设计开关电源的很好选择。

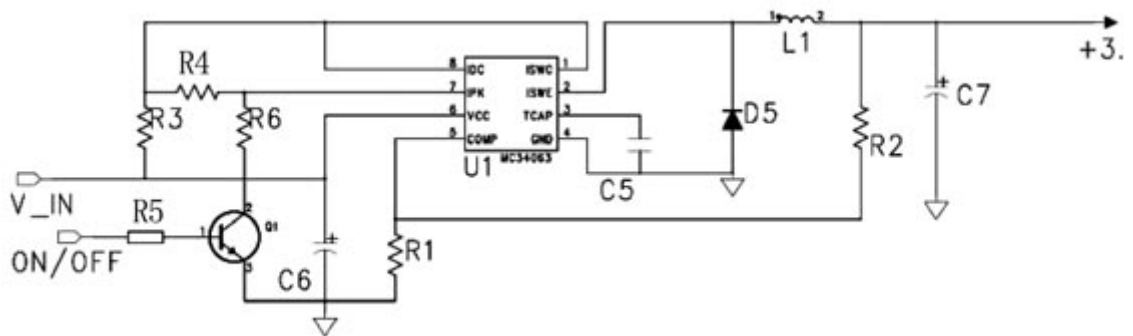


图 6 具有关断功能的 34063 电路

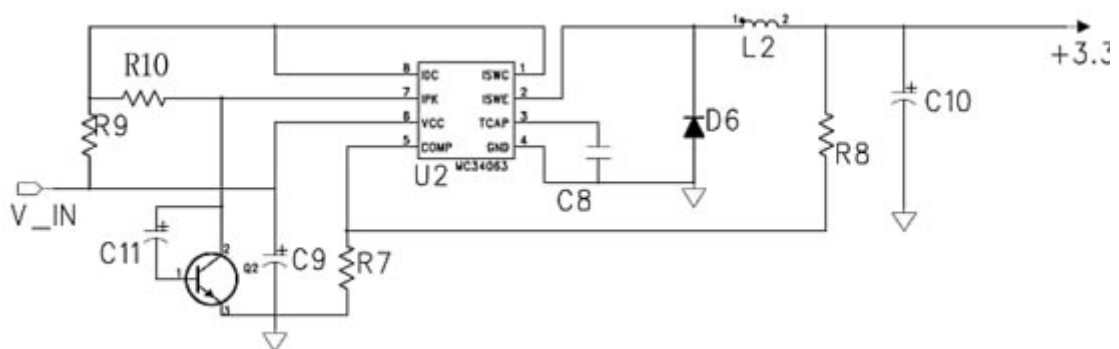


图 7 具有延时启动功能的 34063 电路

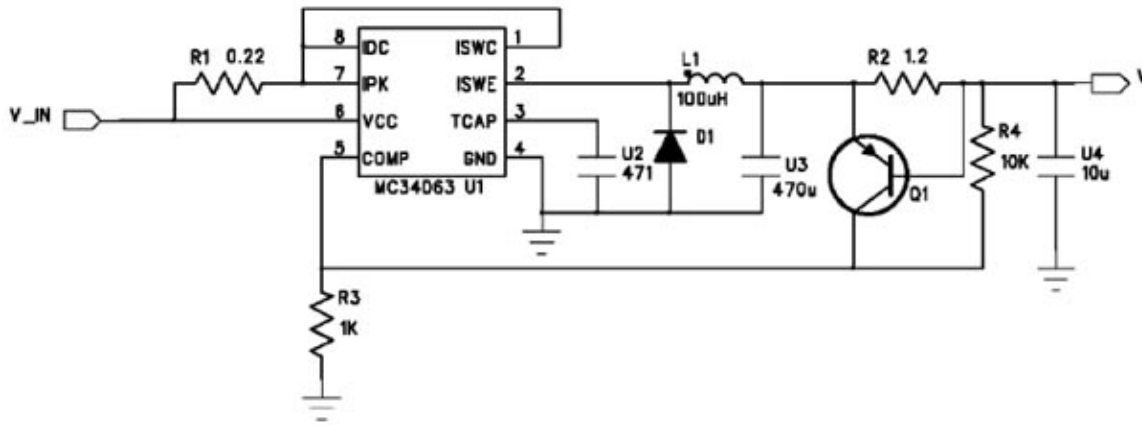


图 8 恒压恒流充电电路

### 开关电源的频率和 ADSL性能

对于 ADSL来说,上行信道分布在 30~ 100kHz之间,下行信道分布在 100kHz~ 1.1MHz之间。长线连接是衡量 ADSL性能的一个重要指标,但在线路很长的时候,下行信道中高频信道衰减得很厉害,所以此段的信噪比对长线连接速率就起着至关重要的作用。

开关电源的输出含有开关频率基频及其谐波的纹波成分,一般从基波到 10次谐波的能量都比较大。如果为 20kHz,它的谐波为 40kHz 60kHz 80kHz。这样,从 100~ 300kHz的下行信道中就会有 10个干扰的如果开关频率为 100kHz,则干扰点就下降为 2个,如果开关频率为 1MHz,则下行信道就不会受到干扰,大提高下行信道的性能。

### 器件选择要点

- (1)只如果外接开关管,最好选择开关三极管或功率 MOS 管,注意耐压和功耗。
- (2)如果开关频率很高,电感可选用多线并绕的,以降低趋肤效应的影响。
- (3)续流二极管一般选恢复时间短、正向导通电压小的肖特基二极管,但要注意耐压。如果输出电压几伏),就必须使用 MOS管续流。输出滤波电容一般使用高频电容,可减小输出纹波同时降低电容的温电路的上臂电阻并一个 0.1~ 1μ 电容,可以改善瞬态响应。

### PCB布局 and 布线的要点

开关导通和关断都存在一个电流环路,这两个环路都是高频、大电流的环路,所以在布局 and 布线时环路面积设计得最小。用于反馈的取样电压要从输出电容上引出,并注意芯片或开关管的散热。

### 参考文献

- 1 张占松,蔡宣三.开关电源的原理与设计.电子工业出版社,1998
- 2 Motorola Inc.. MC34063A DC-DC Converter Control Circuits. Motorola Inc.,1996