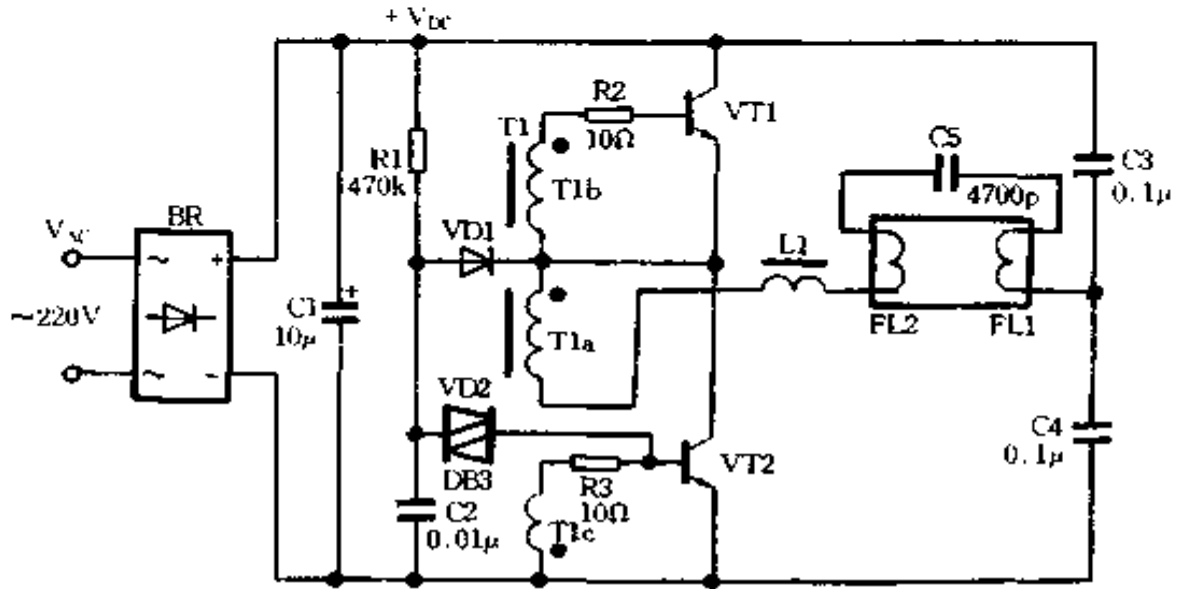


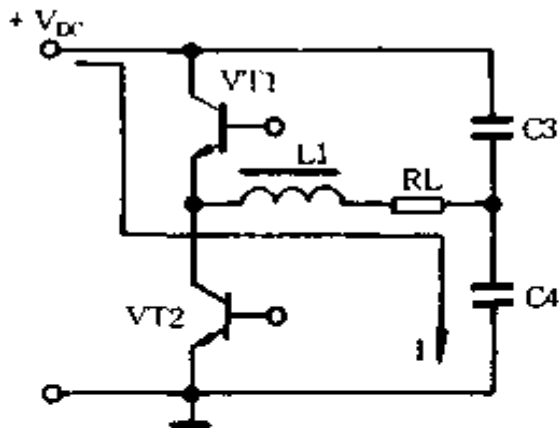
## 一、电压馈电半桥式逆变器电路

### 1. 典型的电压馈电半桥式逆变器电路

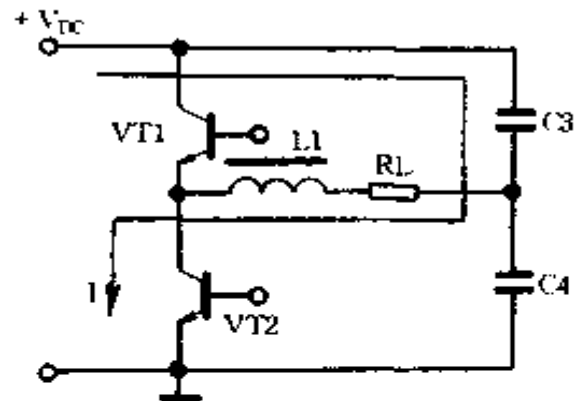
典型的电压馈电半桥式逆变器电路如图 4-5(a)所示。



(a) 典型的电压馈电半桥式逆变器电路



(b) VT1 导通, VT2 关断



(c) VT1 关断, VT2 导通

图 4-5 典型的电压馈电半桥式逆变器电路及其工作原理图

在图 4-5(a)中,开关晶体管 VT1 和 VT2 为桥路的有源侧,电容 C3 和 C4 组成无源支路。灯负载则连接在桥路中有源支路和无源支路的两个中间点之间。负载电流的回复通路由 C3 和 C4 提供。R1、C2 和双向触发二极管(Diac)VD2 等组成半桥式逆变器的启动电路。VT1、VT2 既是振荡电路中的重要元件,同时又兼作功率开关。

当电子镇流器加电后,流经 R1 的电流对启动电容 C2 充电。当 C2 两端电压升高到 VD2 的转折电压(约 35V)值后,VD2 雪崩击穿,C2 则通过 VT2 的基极—发射极网络放电,VT2 因正向偏置而导通。在 VT2 导通期间,电流路径为:  $+V_{DC} \rightarrow C3 \rightarrow$  灯丝 FL1  $\rightarrow C5 \rightarrow$  灯丝 FL2  $\rightarrow$  扼流圈 L1  $\rightarrow$  T1 初级线圈 T1a  $\rightarrow$  VT2  $\rightarrow$  地。VT2 集电极电流的瞬时变化( $di/dt$ ),通过 T1a 在 T1 两个次级绕组 T1b 和 T1c 两端产生一个感应电势,极性是各绕组同名端为负。其结果是使 VT2 的基极电位升高,基极电流和集电极电流进一步增大,连锁式的正反馈立即使 VT2 跃变到饱和导通状态。在 VT2 导通时,启动电容 C2 将通过二极管 VDI 和晶体管 VT2 放电,以阻止对 VT2 的基极产生进一步的触发脉冲。启动电路提供一个外部触发信号,高频振荡的建立与维持则借助于可饱和变压器 T1 绕组之间的耦合,产生正反馈来实现。当 T1 达到饱和后,各个绕组中的感应电势为零,VT2 基极电位呈下降趋势, $I_{C2}$  减小,T1a 中的感应电势将阻止  $I_{C2}$  减小,极性是同名端为正。于是,VT2 基极电位下降,VT1 基极电位升高,这种连锁式的正反馈迅速使 VT2 退出饱和跃变到截止状态,而 VT1 则由截止跃变到饱和导通。在 VT1 饱和导通时,电流路径是: VT1  $\rightarrow$  T1a  $\rightarrow$  L1  $\rightarrow$  灯丝 FL2  $\rightarrow C5 \rightarrow$  灯丝  $\rightarrow$  FL1  $\rightarrow C4 \rightarrow$  地。当脉冲变压器 T1 磁芯进入饱和之后,连锁式的正反馈很快又使 VT2 再次饱和导通,而 VT1 由导通跃变为截止。如此周而复始,VT1 和

VT2 轮流导通,使并联于灯管两端的灯启动电容 C5 上的电流方向不断改变,迅速引起由 L1 和 C5 等组成的 LC 网络发生串联谐振,在 C5 两端产生一个高压脉冲施加到灯管上,使灯点火启动。扼流圈 L1 在灯点火过程中是辅助启动元件,在灯启动之后对灯电流起限制作用。由于电子镇流器工作频率达几十千赫,L1 只需使用非常小的磁性元件即可以满足要求。40W 荧光灯用电感式镇流器的电感值约达 800mH,而 40W 荧光灯交流电子镇流器中的阻流圈 L1 仅约 2mH。

图 4-5(b)和图 4-5(c)分别为功率开关 VT1 导通、VT2 关断和 VT1 关断、VT2 导通时的电流路径。图中,  $R_L$  为荧光灯燃点时的等效电阻。由图可知,在 VT1 导通、VT2 关断和 VT1 关断、VT2 导通两种状态下,通过灯负载  $R_L$  的电流方向是相反的。VT1、VT2 轮流导通,通过荧光灯的电流则为高频交变电流。

LC 串联电路发生谐振时的频率  $f_0$  由下式决定:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \quad (4-3)$$

公式中,  $L$  为电感器的电感值,  $C$  为电容器的容量值。对于图 4-5 所示的电路,由于  $L_1 \gg L_T 1_a$ ,  $C_5 \ll C_3 = C_4$ ,发生串联谐振时的频率主要由 L1 和 C5 的数值决定。

如果 LC 串联电路的等效直流电阻为  $R$ ,电路的总阻抗  $Z$  可表示为:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2} \quad (4-4)$$

发生串联谐振的条件是电感元件的感抗与电容器的容抗相等,而且  $R \ll 2\pi f_0 L = 1/2\pi f_0 C$ ,谐振频率  $f_0$  与  $R$  无关。这个条件可表示为: