湖北工業大學

开关电源课程(　A 卷)

答案及评分标准

一、即开关管工作在开关状态而非线性放大状态；开关频率在高频而非工频状态；输出为直流的电源称为开关电源也称高频开关电源。(5 分)

降压型 升压型 升降压型 单端正激型 单端反激型 推挽型 全桥型 半桥型(5 分)

二、　(1) 该电路为升降压型变换器（5 分）

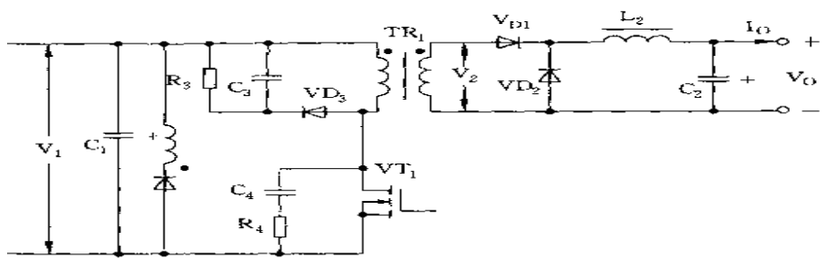
(2) V 通时，电源 E 经 V 向 L 供电使其贮能，此时电流为 $i1$。同时，C 维持输出电压恒定并向负载 R 供电。

V 断时，L 的能量向负载释放，电流为 $i2$。负载电压极性为上负下正，与电源电压极性相反，该电路也称作反极性斩波电路或极性反转变换器。

当 $0<a<1/2$ 时为降压，当 $1/2<a<1$ 时为升压，故称作升降压斩波电路。也有称之为 buck-boost 变换器。(5 分)

(3)

$$U_o=\frac{t_{on}}{t_{off}}E=\frac{t_{on}}{T-t_{on}}E=\frac{\alpha}{1-\alpha}E$$ （5 分）



三、　（7 分）

如图所示，当开关管 VT1 导通时，输入电压 U1 全部加到变换器初级线圈 W1'两端，而次级线圈 W2 上 感应的电压使 VD1 导通，并将输入电流的能量传送给电感 L2 和电容 C 及负载；与此同时在变压器中建立起磁化电流，当 VT1 截止时，VD1 截止，L2 上的电压极性 反转并通过续流二极管 VD2 继续向负载供电，变压器中的磁化电流则通过去磁绕组 W1''向输入电源释放而去磁；W1''具有钳位作用，其上的电压等于输入电压在 VT1 再次导通之前，TR1 中的去磁电流必须释放到零，即 TR1 中的磁通必须复位，否则，变压器 TR1 将发生饱和导至 V1 损坏.（8 分）

四、(一) 硬开关的缺点（1）开关器件是在高电压或大电流条件下，由栅极(或基极)控制开通或关断的。典型的开通与关断过程如图所示，开关过程中电压、电流均不为零，有重叠，瞬时功率：p(t)=us(t)is(t)　　瞬时功率比通态和断态消耗功率大成百上千倍，平均功率是通态的几分之一到数十倍。（2） 在开关过程中，不仅存在开关损耗，而且电压和电流的变化很快，波形出现了明显的过冲和振荡，导致了开关噪声的产生。　　开关损耗会使元器件发热、电路效率降低；开关噪声会干扰自身电路和周边仪器正常工作。(5 分)

（二）在原电路中增加了小电感、电容等谐振元件，在开关过程前后引入谐振，消除电压、电流的重叠。降低开关损耗和开关噪声。(分)

五、答：其中有误差放大器、振荡器、脉冲宽度调制器、脉冲发生器、关闭电路，电流限制电路 两只交替输出的开关管（每个 2 分）

六、变压比、铁心的形式和尺寸、各绕组匝数、导体截面积和绕组结构（每个 2 分）

七、根据开关元件所能承受的峰值电压和漏极电流来选择主开关元件。(每个 5 分)

八、开关电源输入电路大多采用电容输入型电路，在交流接入的瞬间会有冲击电流产生，要对通断器，输入保险丝，整流电路进行保护需要接入冲击电流抑制回路，将冲击电流抑制到交流电流的 5 倍以下（6 分）

四种类型分别为串入电阻式,热敏电阻式, 双向晶闸管式,晶闸管式（每个 1 分）

九、电磁兼容性（EMC）是指设备或系统在其电磁环境中符合要求运行并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电磁干扰的能力。（5 分）因此，EMC 包括两个方面的要求：一方面是指设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰不能超过一定的限值；另一方面是指器具对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰度，即电磁敏感性（每个 2.5 分）