

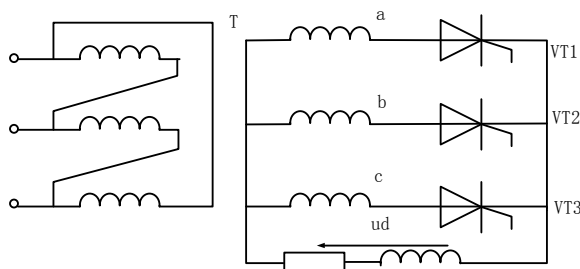
武汉大学 2012—2013 学年度第一学期

《电力电子技术》期末试卷 (B) (时间: 150 分钟)

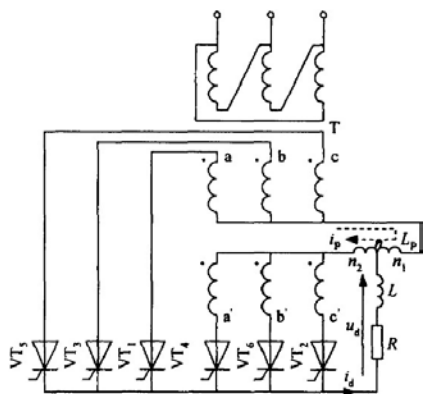
班级: 姓名: 学号: 得分:

一、简答题: (8 × 5 分= 40 分)

- 1、什么是电力电子技术? 为何电力电子器件一般工作在开关状态?
- 2、按照驱动电路加在电力电子器件控制端和公共端之间信号的性质, 可以将电力电子器件分为哪几类? 各类电力电子器件的优缺点是什么?
- 3、额定电流为 10A 的晶闸管能否承受长期通过 15A 的直流负载电流而不过热?
- 4、电力电子器件的缓冲电路的作用是什么? 画出 IGBT 典型的开通缓冲电路和关断缓冲电路。
- 5、在三相半波整流电路中, 阻感负载, 其中电感 L 足够大 (负载电流不间断), 画出 $\alpha = 30^\circ$ 时输出电压 U_d 的波形。



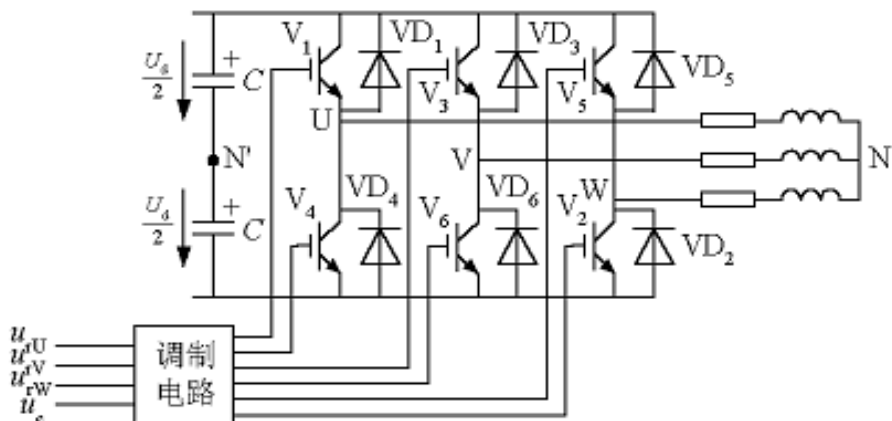
- 6、带平衡电抗器的双反星形可控整流电路中, 平衡电抗器的作用是什么? 如果没有平衡电抗器, 那么该电路的功能实现将会产生什么影响?



- 7、画出降压斩波电路图并简述其工作原理。
- 8、什么是分段同步调制方法？其优点是什么？

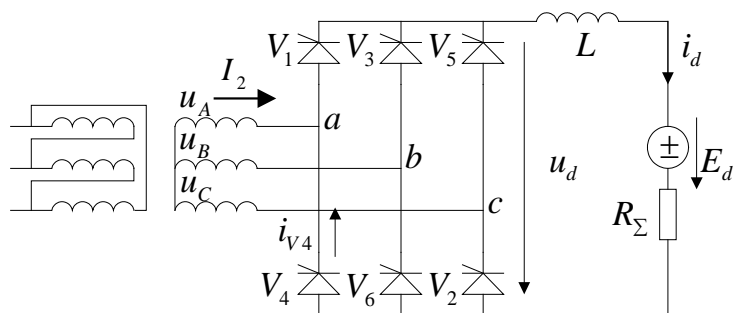
二、计算题（2 × 15 分= 30 分）

1、对于三相桥式 PWM 逆变电路，三相对称阻感负载，直流侧电压 $U_d=1000V$ ，输出线电压为 $380V/50Hz$ ，采用三角波调制方式，求：



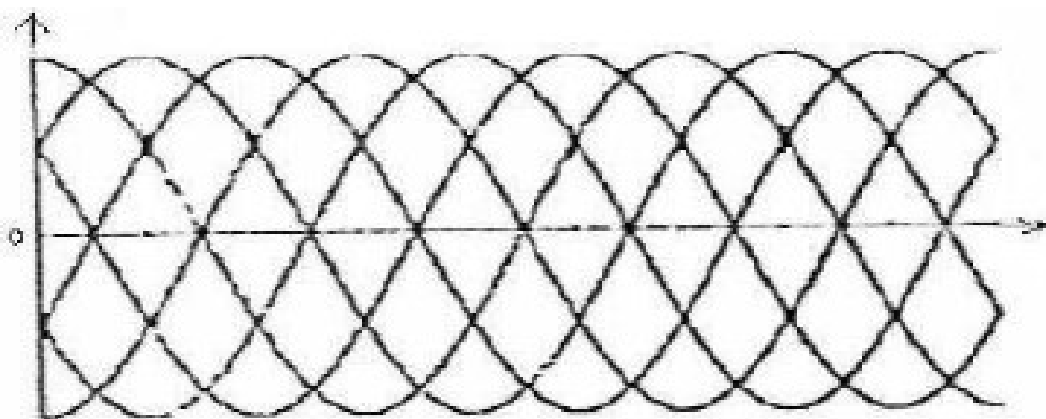
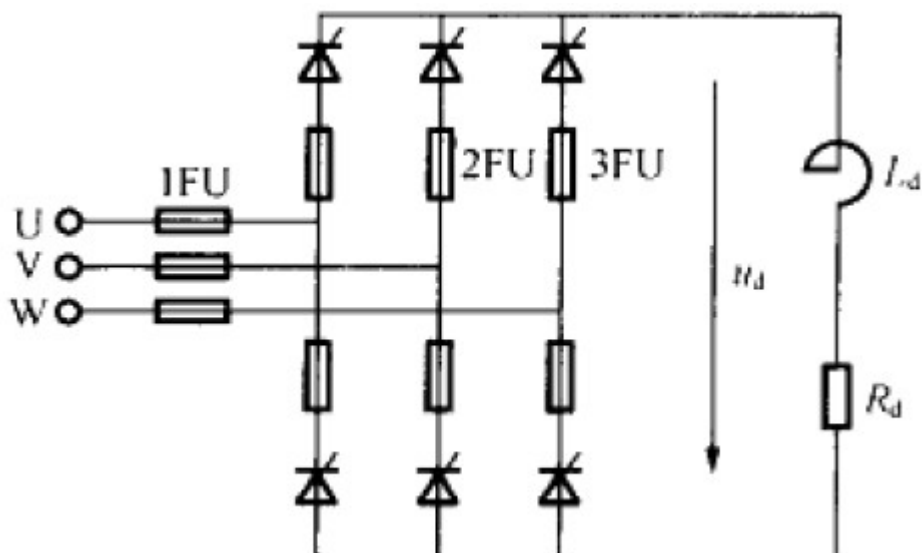
- (1) 计算调制度；
- (2) 载波频率为 $3000Hz$ ，计算载波比，每个电力电子器件的开关频率是多少；
- (3) 采用什么方式防止一个桥臂上下两个电力电子器件的直通；

2、三相桥式全控变流电路如图所示，反电动势阻感负载， $u_A = \sqrt{2}U_2 \sin \omega t$ ， $U_2=220V$ ， $R=1 \Omega$ ， L 值极大， $E_d=-420V$ ， $L_B=1mH$ ， $\alpha=120^\circ$ ；计算 U_d 及电机回馈给系统的功率是多少？（提示：对于三相桥式电路， $\Delta U_d = \frac{3X_B}{\pi} I_d$ ）

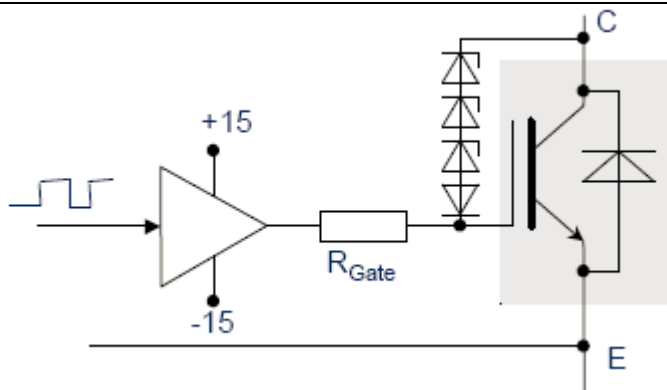


三、分析题（6 × 5 分= 30 分）

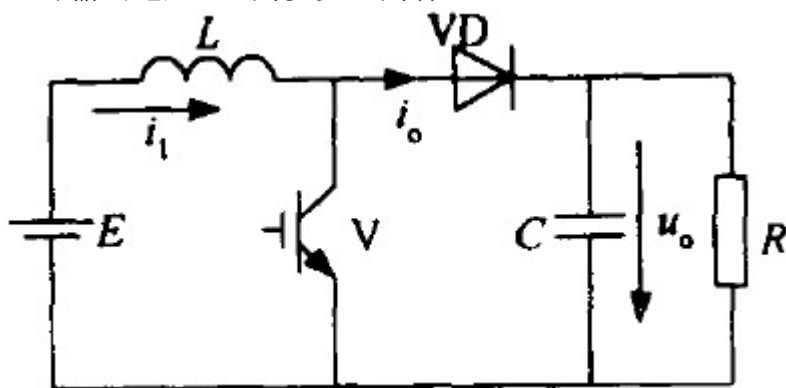
1、分析下图所示三相全控桥式整流电路，在熔断器 3FU 熔断时绘制 $\alpha = 60^\circ$ 时的输出 U_d 电压波形。



2、对于下图中的 IGBT 驱动电路，GC 极之间的连接有稳压管和二极管，用以抑制 IGBT 关断时产生的电压尖峰（短时高电压），试分析其工作过程。（提示：从 IGBT 导通条件及其伏安特性角度考虑）



3、下图 Boost 斩波电路中，IGBT 的导通占空比为 $D(0 < D < 1)$ ，负载电阻断开，此时输出电压 U_0 为多少，为什么？



4、在三相桥式 PWM 逆变电路中，为了能够连续控制输出基波和 5 次、7 次谐波电压的幅值、相位，如果采用计算法获取电力电子器件的开关时刻，那么，在一个基波周期内，至少需要确定多少个独立的开关时刻？（提示：从傅立叶级数展开的角度考虑）

5、采用三相 SPWM 逆变电路对交流感应异步电动机进行变频调速控制，变频范围是 5~800Hz，选用的 IGBT 器件最高开关频率为 9kHz，在保证逆变电路输出电压波形质量的基础上降低装置的发热量，可以采用什么调制方法？