

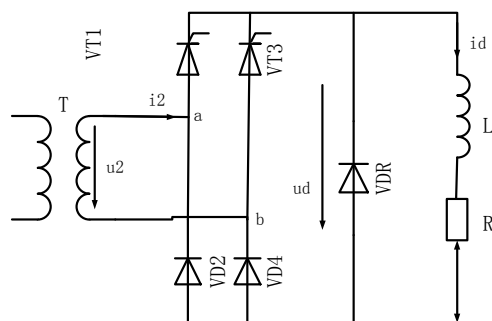
武汉大学 2012—2013 学年度第一学期

《电力电子技术》期末试卷 (A) (时间: 150 分钟)

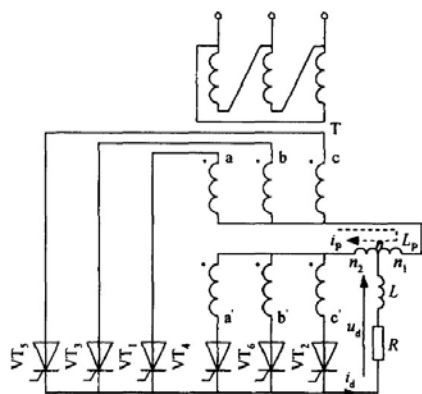
班级: 姓名: 学号: 得分:

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、晶闸管导通条件是什么? 维持晶闸管导通条件是什么? 怎样才能使晶闸管由导通变为关断?
- 4、从降低电力电子器件损耗的角度考虑, 分析缓冲电路与软开关的工作方式。
- 5、单相桥式半控整流电路中, 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?



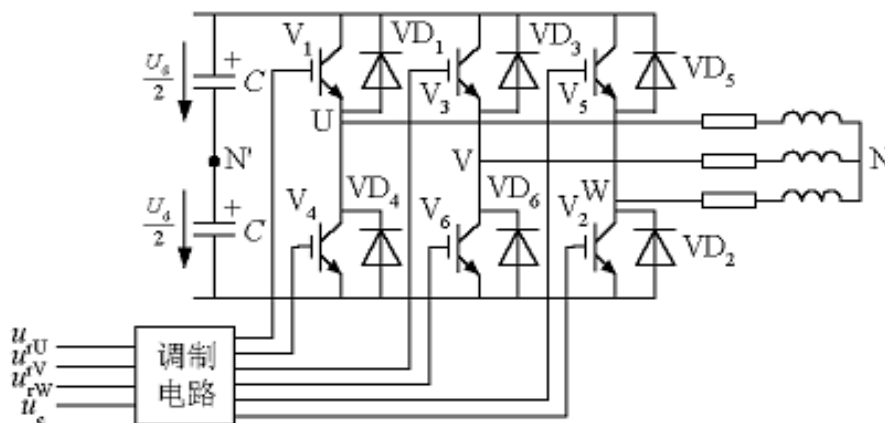
- 7、画出降压斩波电路图并简述其工作原理。

8、什么是载波比？同步调制和异步调制的优缺点是什么？

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；

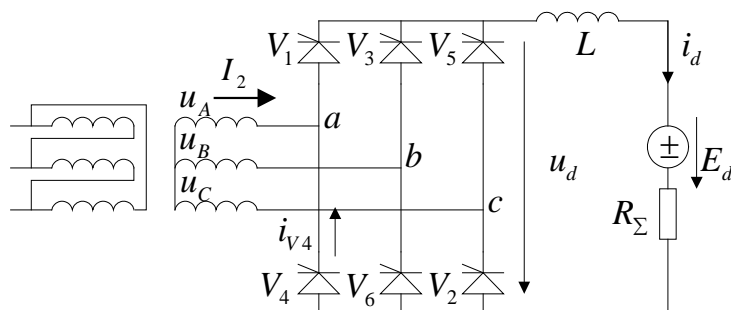
(2) 载波频率为 $3000Hz$ ，计算载波比，每个电力电子器件的开关频率是多少；

(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， $E_d=-400V$ ， $L_B=1mH$ ， $\alpha=120^\circ$ ；计算 U_d 及电

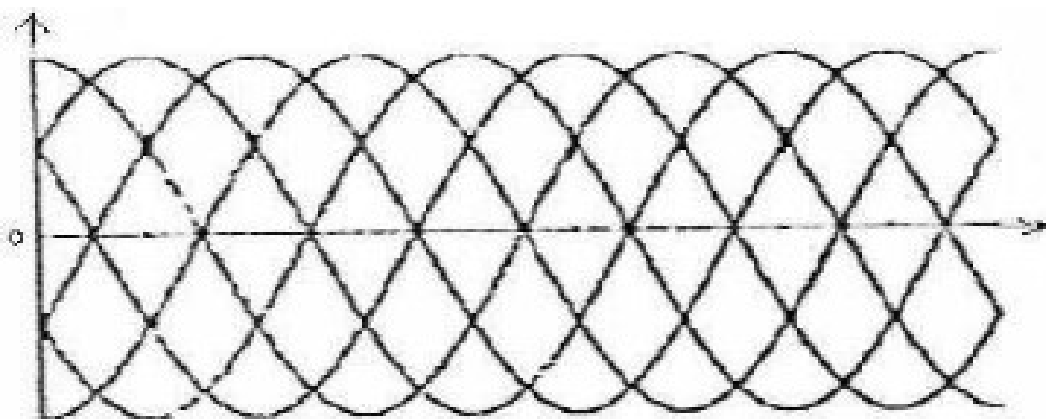
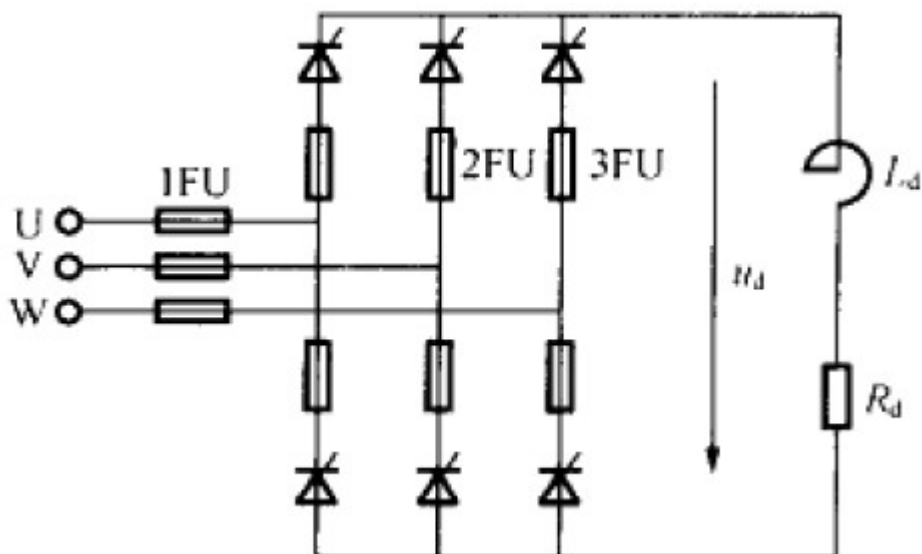
机回馈给系统的功率是多少？（提示：对于三相桥式电路， $\Delta U_d = \frac{3X_B}{\pi} I_d$ ）



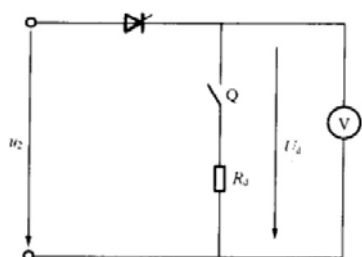
三、分析题（5 × 6 分= 30 分）

1、分析下图所示三相全控桥式整流电路，在熔断器 2FU 熔断时绘制 $\alpha=60^\circ$ 时

的输出 U_d 电压波形。

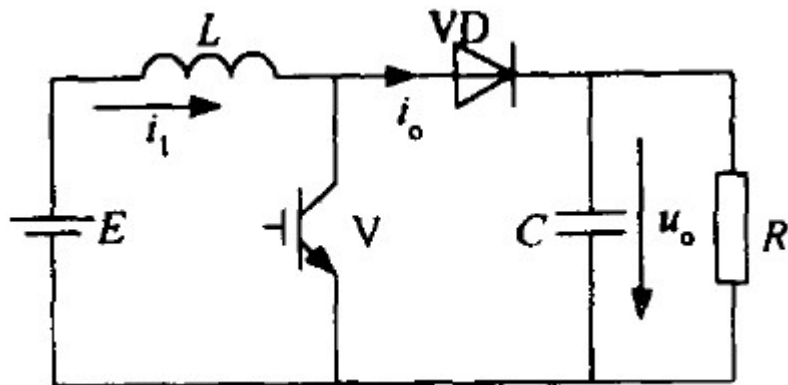


2、下图为晶闸管测试电路， U_2 为测试直流电压， R_d 为测试电阻，万用表调整为直流电压测试档位，在断开 R_d 后，给晶闸管以触发信号，为何万用表显示电压为 0V？（提示：从晶闸管导通条件及其伏安特性角度考虑）



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、三相 SPWM 逆变电路的负载为交流感应异步电动机，在载波频率为 9000Hz 和 900Hz 相比，电动机的震动和噪音是否相同，为什么？