

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:

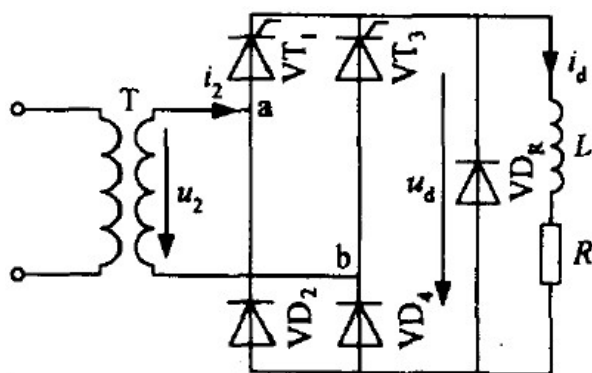
姓名:

学号:

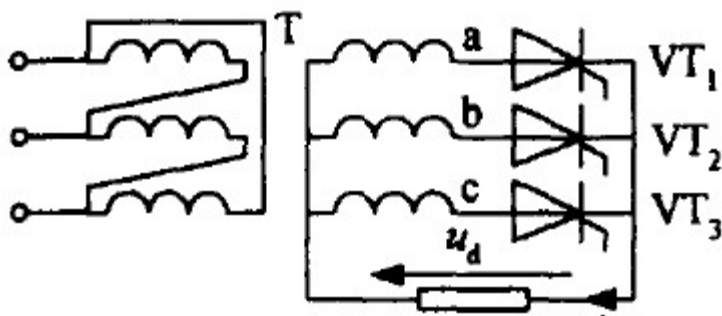
得分:

一、简答题: (11 x 5 分= 55 分)

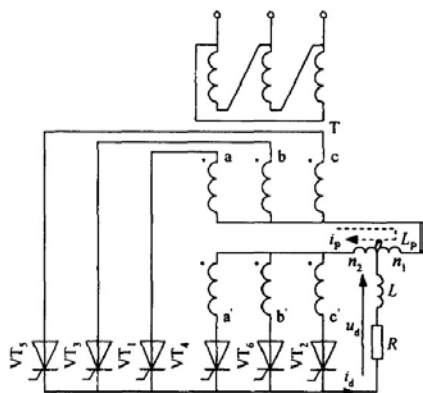
- 1、什么是电力电子技术? 为何电力电子器件一般工作在开关状态?
- 2、按照驱动电路加在电力电子器件控制端和公共端之间信号的性质, 可以将电力电子器件分为哪几类? 各类电力电子器件的优缺点是什么?
- 3、晶闸管导通条件是什么? 维持晶闸管导通条件是什么? 怎样才能使晶闸管由导通变为关断?
- 4、电力电子器件的缓冲电路的作用是什么? 画出 IGBT 典型的开通缓冲电路和关断缓冲电路。
- 5、单相桥式半控整流电路中, 电感 L 足够大 (负载电流不间断), 画出 $\alpha = 30^\circ$ 时的输出电压 U_d 、晶闸管 VT_1 的电压波形。



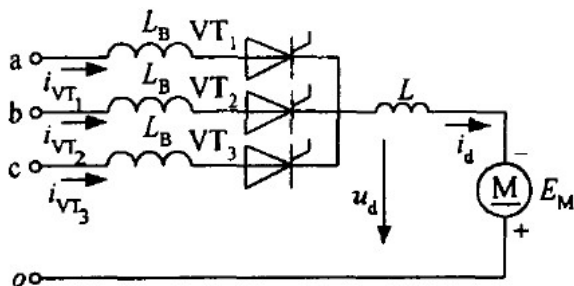
- 6、在三相半波整流电路中, 如果 A 相晶闸管的触发脉冲丢失, 在 $\alpha = 30^\circ$ 时, 分别画出电阻性负载和电感性负载下整流电压 U_d 的波形。



7、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？



8、以下图可控整流电路为例，分析逆变角过小而造成逆变失败的过程。



9、画出降压斩波电路图并简述其工作原理。

10、画出升压斩波电路图并简述其工作原理。

11、什么是载波比？同步调制和异步调制的优缺点是什么？

12、什么是分段同步调制方法？其优点是什么？

13、在三相 PWM 逆变电路中，如何提高直流电压利用率？

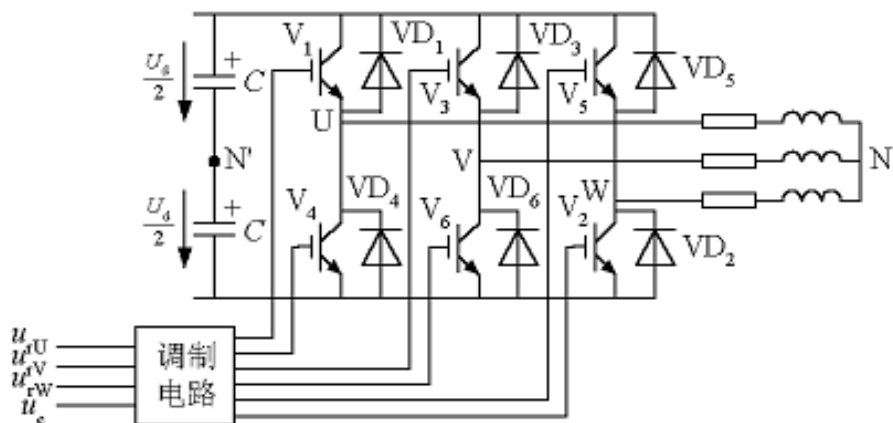
14、简述滞环比较方式电流跟踪控制的工作原理，并分析其优缺点。

15、简述三角波比较方式电流跟踪控制的工作原理，并分析其优缺点。

16、画出直接电流控制和间接电流控制系统的结构图。

二、分析计算题（3 x 15 分= 45 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 2 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 、 I_d 、 γ ，此时送回到电网的有功功率是多少？

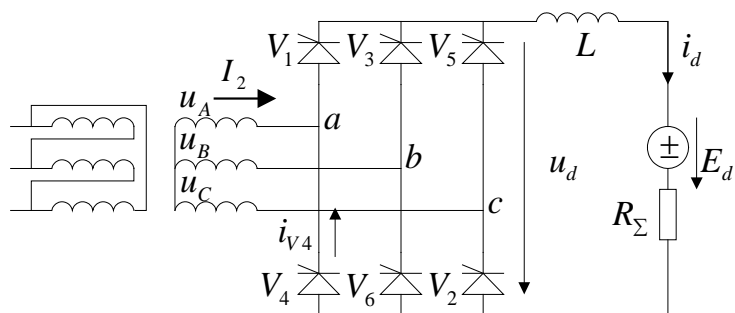
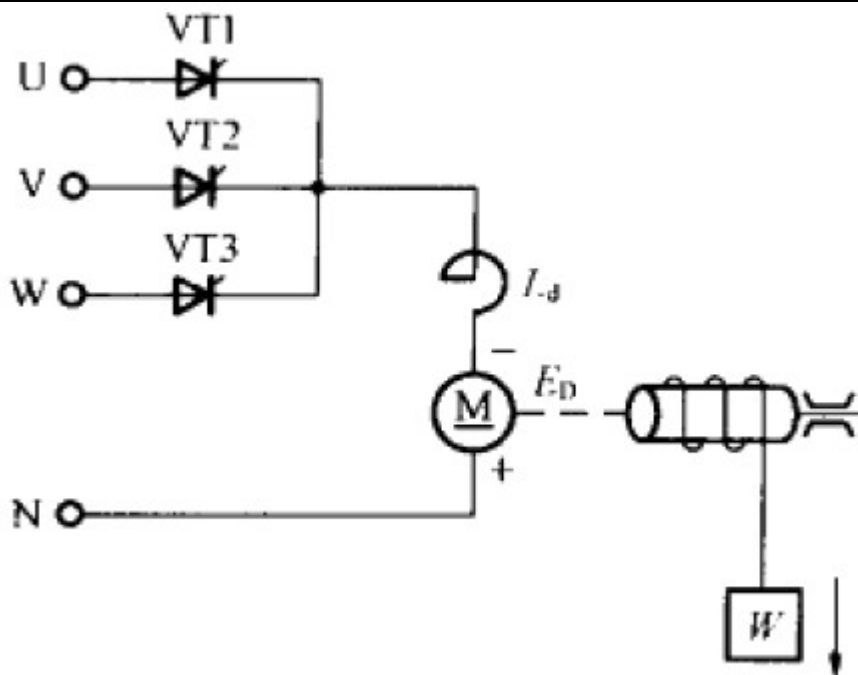


图 2 三相桥式全控变流电路

2、直接由三相交流系统供电的卷扬机负载调速系统，如下图所示，在重物下降时， $E_D=140V$ ，电枢回路等效电阻 $R_\Sigma=1\Omega$ ，当 $\beta=\pi/3$ ，试求：

- (1) 电动机处于什么工作状态？晶闸管电路处于什么工作状态？流过电枢的电流是多少？
- (2) 如果不计变压器漏抗，并假设电感 L_d 无穷大，画出 u_d 、 i_d 波形和 VT1、VT2 的电流波形；
- (3) 如果电路逆变角 β 突然增大，电动机转速如何变化？并说明变化过程。



3、分析下图所示三相全控桥式整流电路，在不同条件下绘制 $\alpha = 60^\circ$ 时的输出 U_d 电压波形。

- 1) 熔断器 FU1 熔断；
- 2) 熔断器 FU2 熔断；
- 3) 熔断器 FU2、FU3 熔断。

