

# 西安交通大学考试题

成绩

课 程 电力电子技术

学 院 电气工程学院 考 试 日 期 2014 年 1 月 8 日

专业班号                     

姓 名                      学 号                      期中  期末

## 一、填空（30 分）

1.（4 分）采用电力电子技术可实现的电力变换通常可分为四大类，它们分别是：                    ，                    ，                    ，                    。

2.（5 分）晶闸管英文名字的缩写是                    ，门极可关断晶闸管英文名字的缩写是                    ，电力晶体管英文名字的缩写是                    ，绝缘栅双极型晶体管英文名字的缩写是                    ，电力场效应晶体管英文名字的缩写是                    。

3.（4 分）单相桥式全控整流电路，带电阻负载时，其 $\alpha$ 角的移相范围为                    ；带阻感负载（电感极大）时，其 $\alpha$ 角的移相范围为                    ，其交流侧电流中所含谐波的次数为                    ，其整流输出电压中所含的谐波次数为                    。

4.（2 分）在电流波形发生畸变时描述系统的功率因数可表示为：

$\lambda = \frac{P}{S} = \nu \cos \varphi_1$  其中 $\nu$ 的含义是：                      $\cos \varphi_1$  的含义是：                    。

5.（2 分）按照直流侧电源性质划分，逆变电路可为：                    ；

                    。

6.（1 分）同一晶闸管，维持电流 $I_H$ 与掣住电流 $I_L$ 在数值大小上有 $I_L$                      $I_H$ 。

7. (4 分) 自换流逆变电路采用\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种换流方式, 外部换流逆变电路采用\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种换流方式。

8. (4 分) 根据载波和信号波是否同步及载波比的变化情况, PWM 调制方式可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。一般为综合两种方法的优点, 在低频输出时采用\_\_\_\_\_方法, 在高频输出时采用\_\_\_\_\_方法。

9. (2 分) 按照开关过程前后开关器件电压电流状态, 软开关电路可分为:

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

10. (2 分) 电力电子器件在串联使用时应注意的问题是: \_\_\_\_\_, 在并联使用时应注意的问题又是\_\_\_\_\_。

## 二、简答 (32 分)

1. (4 分) 电力电子器件为什么工作于开关状态? 电力电子器件的损耗有哪些?

2. (4 分) 晶闸管触发电路有哪些基本要求?

3. (4 分) 实现有源逆变必须满足哪两个必不可少的条件?

4. (4 分) 何为电流型逆变电路? 其主要特点是什么?

5. (8 分) 单相交流调压电路带阻感负载, 如果控制角  $\alpha$  大于负载阻抗角  $\varphi$ , 稳态时  $\alpha$  的移相范围是多少电角度? 如果控制角  $\alpha$  小于负载阻抗角  $\varphi$ , 稳态时晶闸管 VT1 和晶闸管 VT2 的导通时间分别是多少电角度?  $\alpha$  小于  $\varphi$  的情况下, 对晶闸管驱动脉冲宽度有何要求? 为什么?

6. (8 分) SPWM 的含义是什么? 试画出采用双极性调制、调制度为 0.8、载波比为 7 时, 调制信号一个周期的 SPWM 波形。

# 西安交通大学考试题

## 三、综合（38 分）

1.（18 分）图 1 为简化的单相整流电路，线电压有效值为 220V，回答下列问题。

（1）①当负载  $L = 0$ ， $R = 22\Omega$  时，试画出整流电路输出电压  $u_d$  及流过二极管  $D1$  中的电流波形。

②计算流过二极管  $D1$  电流的平均值和有效值。

（2）①当负载  $L = \infty$ ， $R = 22\Omega$  时，试画出整流电路输出电压  $u_d$  及电流  $i_2$  的波形。

②求整流器的功率因数  $PF$ 。

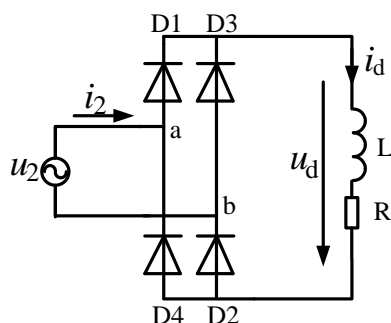


图 1

2.（9 分）一单相交流调压器，电源为工频 220V,阻感串联作为负载，其中  $R = 5\Omega$ ， $L = 20mH$ ，试求：

（1）开通角  $\alpha$  的变化范围；

（2）负载电流  $I_o$  的最大有效值；

（3）最大输出功率  $P$  及此时电源侧的功率因数  $\lambda$ 。

3.（11 分）间接式半桥直流直流变流器电路原理图如图 2a 所示。电源输入电压  $U_i=100V$ ，电源输出电流平均值为 10A。变压器原、副边变比  $N1:N2=10:1$ ， $N2=N'2$ 。输出电感极大。

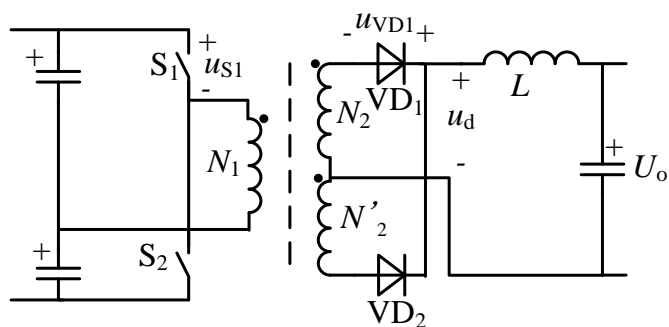


图 2a

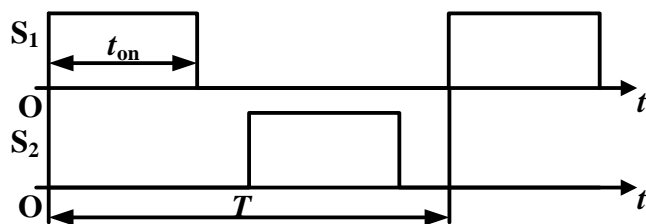


图 2b

- 1) 如果电路中全控器件  $S_1$  和  $S_2$  的驱动电压逻辑如图 2b 所示。不考虑器件的寄生参数。试绘制开关  $S_1$  两端电压  $u_{S1}$ 、 $VD1$  两端电压  $u_{VD1}$ 、全波整流电路输出电压  $u_d$ 、 $S_1$  流过电流  $i_{S1}$ 、 $VD1$  流过电流  $i_{VD1}$  的时序波形。
- 2) 当  $S_1$  与  $S_2$  的占空比为 25%，如果不考虑管压降，计算输出电压  $U_o$  的平均值。
- 3) 如果  $VD1$  和  $VD2$  选取为通态压降是 0.64V 的肖特基二极管，计算整流电路消耗的功率是多少？输出电压不变的情况下，此时整流电路的效率是多少？