

# 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 2015 年 1 月 7 日

专业班号

姓 名

学 号 期中 期末

## 一、填空（28 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.（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  $I_L$ \_\_\_\_\_  $I_H$ 。

3.（5 分）晶闸管的电气图形符号是\_\_\_\_\_，门极可关断晶闸管的电气图形符号是\_\_\_\_\_，电力晶体管的电气图形符号是\_\_\_\_\_，绝缘栅双极型晶体管的电气图形符号是\_\_\_\_\_，电力场效应晶体管的电气图形符号是\_\_\_\_\_。

4.（3 分）三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\_\_\_\_\_。

5.（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：\_\_\_\_\_。

6.（2 分）把直流电逆变成交流电的电路称为逆变电路。当交流侧和电网连接时，这种逆变电路称为\_\_\_\_\_，如果变流电路的交流侧不与电网连接，而直接接到负载，即把直流电逆变为某一频率或可调频率的交流电供给负载，

称为\_\_\_\_\_。

7. (3 分) 中点钳位型三电平逆变电路, 直流侧电压为  $U_d$ , 则其输出相电压中的电平分别\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

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. (4 分) 零电压开关是指: \_\_\_\_\_; 零电流开关又是指\_\_\_\_\_。

## 二、简答 (40 分)

1. (6 分) 电力电子器件是如何定义的? 同处理信息的电子器件相比, 它的特点是什么?

2. (6 分) 什么叫做多相多重斩波电路? 什么叫做相数? 什么叫做重数? 试绘制由基本升压斩波电路构成的二相二重斩波电路。

3. (6 分) 绘制升降压斩波电路的电路图, 分析其工作原理, 并推导输入输出电压关系式。

4. (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?

5. (4 分) 简述 PWM 控制技术的理论基础——面积等效原理的基本内容。

6. (6 分) 在 PWM 控制中, 什么是占空比? 什么是载波比?

7. (4 分) 软开关技术解决了电力电子电路中的什么问题? 软开关电路是通过怎样的思路解决这些问题的?

## 西 安 交 通 大 学 考 试 题

### 三、综合（32 分）

1.（8 分）单相半波可控整流电路对电阻性负载供电，已知  $U_2=220\text{V}$ ，要求输出直流平均电压  $U_d=80\text{V}$ ，平均电流  $I_d=50\text{A}$ ，试计算晶闸管的控制角  $\alpha$ ，导通角  $\theta$  各为何值？并选取用晶闸管额定电压电流参数。

2.（14 分）三相半波可控整流电路给电动机负载供电，设交流电源相电压  $U_2=220\text{V}$ ， $R_\Sigma=0.2\ \Omega$ ， $L\rightarrow\infty$ 。试求当电动机在提升重物时，负载电流  $I_d=200\text{A}$ ，反电势  $E_D=180\text{V}$  时，变流器的控制角应为何值？变流器处于何种工作状态？又当电机在降落重物时起制动作用的负载电流  $I_d=200\text{A}$ ，与电机转速相对应的  $E_D=180\text{V}$ ，试求此时变流器的控制角应为何值？并求此时交流电网吸收的功率，电阻  $R_\Sigma$  上消耗的功率，电势  $E_D$  给出的功率。

3.（10 分）一台输出电压为  $10\text{V}$ ，输出电流为  $50\text{A}$  的开关电源：

1）如果采用全桥整流电路，并采用通态压降为  $0.98\text{V}$  的快恢复二极管，整流电路整体工作效率是多少？

2）如果采用全波整流电路，并采用通态压降为  $0.64\text{V}$  的肖特基二极管，整流电路整体工作效率是多少？

注：本题计算中忽略器件开关损耗。

