

# 武汉纺织大学

## 2016 年招收硕士学位研究生试卷

科目代码 839 科目名称 电力电子技术  
考试时间 2015 年 12 月 27 日下午 报考专业

- 1、试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确。
- 2、试题之间不留空格。
- 3、答案请写在答题纸上，在此试卷上答题无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	得分
得分												

本试卷总分 150 分，考试时间 3 小时。

### 一、填空题（每空 1 分，共 20 分）

- 1、按照电力电子器件能够被控制电路信号所控制的程度，可以将电力电子器件分为三类即 \_\_\_\_\_， \_\_\_\_\_， \_\_\_\_\_。
- 2、晶闸管导通的条件为 \_\_\_\_\_ 且 \_\_\_\_\_。
- 3、单相桥式全控整流电路，变压器二次侧的电压有效值为  $U_2$ ，带纯电阻负载，晶闸管可能承受的最大正向电压为 \_\_\_\_\_，可能承受的最大反向电压为 \_\_\_\_\_。
- 4、电容滤波的单相不可控整流电路，变压器二次侧电压的有效值为  $U_2$ ，当空载时，输出电压平均值  $U_d$  为 \_\_\_\_\_，重载时，输出电压平均值  $U_d$  接近 \_\_\_\_\_，当  $RC \geq \frac{3 \sim 5}{2} T$ ， $T$  为交流电源的周期，此时输出电压  $U_d \approx$  \_\_\_\_\_。
- 5、变流电路常用的换流方式有 \_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_。
- 6、根据载波和信号波是否同步及载波比的变化情况，PWM 逆变电路的调制方式可以分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两种控制方式。
- 7、在单相交流调压电路中，负载为电阻性时，触发角的移相范围为 \_\_\_\_\_，负载为阻感性时，设负载的阻抗角为  $\varphi$ ，触发角的移相范围是 \_\_\_\_\_。

8、驱动电路要提供控制电路与主电路之间的电气隔离环节，一般采用\_\_\_\_隔离或\_\_\_\_隔离。

## 二、选择题（每题2分，共20分）

- 1、在型号 KP12-15 中，数字 12 表示（ ）。  
A. 额定电压 12V    B. 额定电流 12A    C. 额定电压 1200V    D. 额定电流 120A
- 2、单相桥式全控整流电路，带纯电阻负载，晶闸管的移相范围为（ ）。  
A.  $0^\circ \sim 180^\circ$     B.  $0^\circ \sim 150^\circ$     C.  $0^\circ \sim 120^\circ$     D.  $0^\circ \sim 90^\circ$
- 3、三相半波可控整流电路，电阻性负载，当触发角为（ ）时，整流输出电压与电流波形连续。  
A.  $0^\circ \sim 30^\circ$     B.  $0^\circ \sim 60^\circ$     C.  $0^\circ \sim 90^\circ$     D.  $0^\circ \sim 120^\circ$
- 4、三相桥式全控整流电路，电阻性负载，当触发角为（ ）时，整流输出电压与电流波形连续。  
A.  $0^\circ \sim 30^\circ$     B.  $0^\circ \sim 60^\circ$     C.  $0^\circ \sim 90^\circ$     D.  $0^\circ \sim 120^\circ$
- 5、三相半波可控整流电路，阻感负载，电感值很大，当触发角为（ ）时，输出的平均电压为零。  
A.  $30^\circ$     B.  $45^\circ$     C.  $60^\circ$     D.  $90^\circ$
- 6、三相全控桥式变流电路工作于有源逆变状态的条件是（ ）。  
A.  $\alpha > \frac{\pi}{3}$     B.  $\alpha < \frac{\pi}{3}$     C.  $\alpha > \frac{\pi}{4}$     D.  $\alpha > \frac{\pi}{2}$
- 7、为了防止逆变失败，最小逆变角限制为（ ）。  
A.  $10^\circ \sim 15^\circ$     B.  $20^\circ \sim 25^\circ$     C.  $30^\circ \sim 35^\circ$     D.  $40^\circ \sim 45^\circ$
- 8、在降压斩波电路中，设输入电压为 200V，占空比为 0.6，则输出的电压为（ ）。  
A. 120V    B. 100V    C. 80V    D. 60V
- 9、若增大 SPWM 逆变器的输出电压基波频率，可采用控制方法是（ ）。  
A. 增大三角波幅度    B. 增大三角波频率    C. 增大正弦调制波频率    D. 增大正弦调制波幅度

10、在三相可控整流电路中， $\alpha = 0^\circ$ 的地方（自然换相点）为相邻相电压的交点，它距对应相电压波形的原点滞后（ ）。

- A.  $10^\circ$       B.  $20^\circ$       C.  $30^\circ$       D.  $60^\circ$

三、简答题（每题 10 分，共 60 分）

- 1、单相半控桥整流电路带大电感负载，本来可以自然续流，为什么还要加续流二极管？
- 2、画出单端反激变换电路，并简述其工作原理。
- 3、什么叫逆变失败，造成逆变失败的原因有哪些？
- 4、简述单相桥式逆变电路（如图 1 所示）采用双极性 PWM 控制方式的原理。

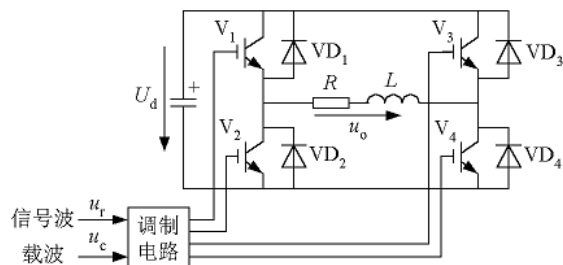


图 1

- 5、画出缓冲电路和 di/dt 抑制电路的电路图并简述其原理。
- 6、简述交交变频器和交-直-交变频器的特点。

四、计算题（50 分）

1、单相全控桥式整流电路(如图 2 所示)大电感负载，负载两端并接续流二极管，触发延迟角为  $60^\circ$ 。已知交流侧输入电压有效值为  $U_2=220V$ ， $R=5\Omega$ 。

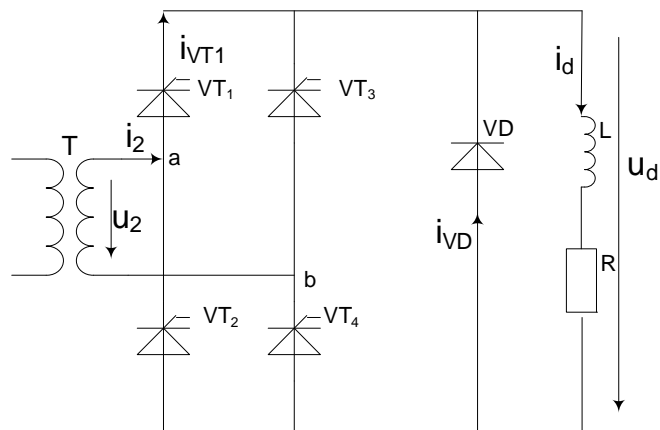


图 2

(1) 计算负载电压平均值  $U_d$ ，负载电流平均值  $I_d$ 。晶闸管电流平均值  $I_{dVT}$ ，二极管电流平均值  $I_{dVD}$ ，晶闸管电流有效值  $I_{VT}$ ，二极管电流有效值  $I_{VD}$ 。(12分)

(2) 画出整流输出电压  $u_d$  的波形，交流输入电流  $i_2$  的波形，流过晶闸管电流  $i_{VT1}$  的波形和流过二极管电流  $i_{VD}$  的波形。(8分)

2、如图3所示，三相全控桥式整流电路，电感极大， $R=4\Omega$ ，相电压的有效值  $U_2=100V$ ，

当  $\alpha=60^\circ$  时，求：(1) 输出电压的平均值  $U_d$ ，输出电流的平均值  $I_d$ 。(8分)

(2) 考虑2倍安全裕量，确定晶闸管的额定电压和额定电流。(8分)

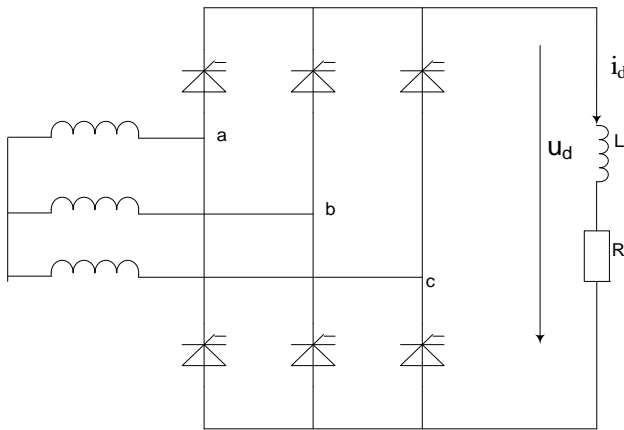


图3

3、在图4的升压斩波电路中，已知  $E=30V$ ， $L$  和  $C$  值极大， $R=20\Omega$ 。采用脉宽调制控制方式，当  $T=40\mu s$ ， $t_{on}=20\mu s$  时。(1) 计算输出电压平均值  $U_o$  和输出电流平均值  $I_o$ 。

(8分)(2) 画出输出电压  $u_o$ ，输入电流  $i_1$  和输出电流  $i_o$  的波形。(6分)

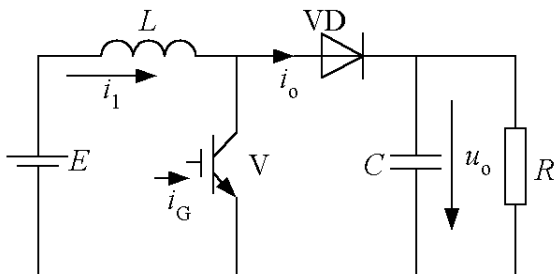


图4