

2020年8月高等教育自学考试全国统一考试

# 电力电子变流技术

(课程代码 02308)

### 注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

## 第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 以下电力电子器件中最易发生二次击穿现象的是  
A. SCR  
B. IGBT  
C. GTR  
D. SITH
2. 晶闸管工作过程中管子本身要产生热耗, 使管芯的温度升高, 则决定发热因素的是晶闸管的  
A. 额定电流  
B. 有效电流  
C. 额定功率  
D. 峰值电流
3. 单相全控桥整流电路, 电阻性负载, 变压器副边电源电压有效值为 $U_2$ , 不计裕量, 则晶闸管承受的正向峰值电压是  
A.  $2\sqrt{2}U_2$   
B.  $(2\sim 3)\sqrt{2}U_2$   
C.  $\sqrt{2}U_2$   
D.  $0.5\sqrt{2}U_2$
4. 使晶闸管可靠触发的信号应具备足够大的触发功率, 对于触发同型号晶闸管元件所用的触发电压冬天较夏天相比  
A. 大  
B. 小  
C. 相同  
D. 不能比较
5. 三相全控桥式整流电路接大电感负载, 接在同一相绕组的两只晶闸管其换相时刻之间的电角度相差  
A.  $60^\circ$   
B.  $120^\circ$   
C.  $90^\circ$   
D.  $180^\circ$

6. 考虑漏抗时会引起换相重叠使得相间短路, 造成网侧波形畸变, 从而产生  
A. 失控  
B. 磁化  
C. 谐波  
D. 浪涌峰值
7. 变流器用做有源逆变电路时, 其最小逆变角可能的取值是  
A.  $30^\circ\sim 35^\circ$   
B.  $30^\circ\sim 60^\circ$   
C.  $0^\circ\sim 30^\circ$   
D.  $0^\circ\sim 10^\circ$
8. 以下对晶闸管元件采用的保护措施中属于过流保护的是  
A. 硒堆保护  
B. 直流侧阻容保护  
C. 交流侧压敏电阻保护  
D. 过流继电器保护
9. 直流斩波电路中保持开关周期固定不变, 通过改变元件导通的时间来改变输出电压的方式称为  
A. 定频调宽  
B. 定宽调频  
C. 调频调宽  
D. 瞬时值控制
10. 电力电子变流电路主要包括主电路、触发电路、缓冲保护电路和  
A. 逆变电路  
B. 控制电路  
C. 驱动电路  
D. 光电隔离电路

## 第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。

11. 晶闸管在变流电路中相当于开关使用, 从断态刚转为导通的晶闸管, 移除触发脉冲后使其维持通态的最小阳极电流称为\_\_\_\_\_。
12. 一个含有直流分量的电流波形流过晶闸管, 该电流的有效值和\_\_\_\_\_之比称为波形系数。
13. 单相半控桥式整流电路接大电感负载, 在负载两端并接一个续流二极管, 其作用是\_\_\_\_\_。
14. 移相控制电路通常有锯齿波移相电路和\_\_\_\_\_移相电路。
15. 三相半波共阴极可控整流接电阻负载电路, 电源相电压有效值为 $U_2=200V$ , 则晶闸管承受的最大正向电压为\_\_\_\_\_伏。
16. 考虑漏抗对整流电路的影响, 相邻两相晶闸管的换相不能瞬间完成, 换相期间所对应的电角度称为\_\_\_\_\_。
17. 单相电压型逆变电路负载上得到的输出电压是\_\_\_\_\_。
18. 斩波电路通过保持开关元件的导通时间不变而改变元件的开断周期实现输出电压可调的方法称为\_\_\_\_\_。
19. 变流器工作在有源逆变状态时, 由于触发脉冲丢失或电源缺相造成的短路事故称为\_\_\_\_\_。
20. 功率晶体管驱动电路与主电路的隔离, 一般采用光电隔离和\_\_\_\_\_两种方法。



三、简答题：本大题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分。

21. 工作在额定通态标准条件下的晶闸管其波形系数等于多少？有何意义？
22. 晶闸管导通和关断的条件是什么？其能否作线性放大器使用？
23. 简要叙述阻容保护电路能抑制过电压的理由。

四、问答题：本大题共 3 小题，每小题 8 分，共 24 分。

24. 试结合三相全控整流电路的工作原理分析使晶闸管元件可靠触发的脉冲方式有哪些？各有何特点？
25. 叙述反电势负载的特点并举例说明一种反电势负载的名称？已知整流电路电源电压有效值为  $U_2$ ，反电势为  $E$ ，则不导电角  $\delta$  为多少？
26. 变流器实现有源逆变的条件是什么？半控型类的变流器能否工作在有源逆变状态？试简要分析。

五、综合分析题：本大题共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分。

27. 分析图 1 所示单相电压型逆变电路工作原理？如果  $U_d = 10V$ ， $R = 10\Omega$ ，试推出各组开关管轮流导通 50% 时流过每个开关管电流的有效值为多少。

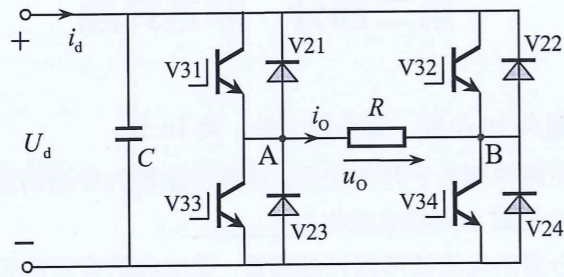


图 1

28. 结合波形分析图 2 所示正弦脉宽调制的原理。

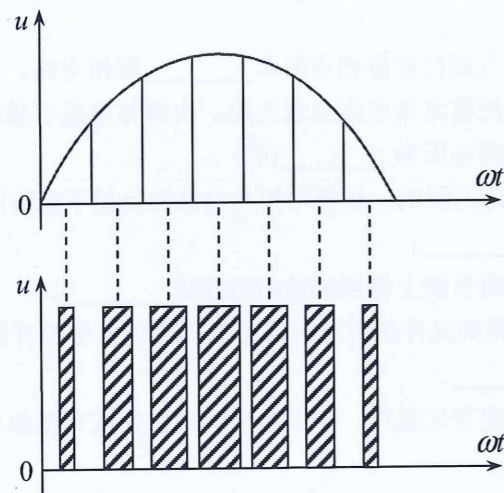


图 2

六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

29. 单相半波可控整流电路如图 3，负载为电阻， $U_2$  为 220V，要求输出电压平均值  $0 \sim 50V$  连续可调，最大平均电流为 20A，计算：
  - (1) 晶闸管控制角  $\alpha$  的移相范围；
  - (2) 晶闸管的有效值电流  $I_{V1}$ ；
  - (3) 功率因数  $\cos \varphi$ ；
  - (4) 电流裕量为 2，电压裕量为 3，试选择晶闸管的额定电流和额定电压。

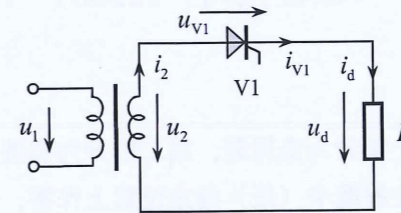


图 3

30. 三相全控桥式整流电路如图 4，阻感负载，变压器二次侧电压  $U_2 = 220V$ ， $R = 1\Omega$ ， $L$  值极大，求当  $\alpha = 60^\circ$  时  $U_d$ ， $I_d$  的值。

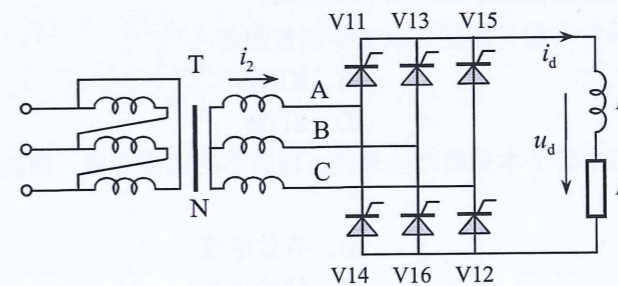


图 4