

机密★启用前

2020年10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. 属于全控型电力半导体器件的是  
A. 二极管  
B. 晶闸管  
C. 功率晶体管  
D. 逆导晶闸管
2. 双向晶闸管的管芯为  
A. 二层  
B. 三层  
C. 四层  
D. 五层
3. 决定晶闸管发热的因素是  
A. 电流平均值的大小  
B. 电流有效值的大小  
C. 电流瞬时值的大小  
D. 电流最大值的大小
4. 功率晶体管(GTR)的安全工作区由几条曲线所限定  
A. 2条  
B. 3条  
C. 4条  
D. 5条
5. 单相半波可控整流电路中, 晶闸管可能承受的正向峰值电压为  
A.  $U_2$   
B.  $\sqrt{2}U_2$   
C.  $2\sqrt{2}U_2$   
D.  $\sqrt{6}U_2$
6. 三相桥式不控整流电路交流侧三相电压正半周波的三个自然换相点互相间隔  
A.  $60^\circ$   
B.  $90^\circ$   
C.  $120^\circ$   
D.  $150^\circ$

电力电子变流技术试题 第1页(共4页)

7. 在工频单相桥式全控整流电路中, 负载上得到的输出电压的脉动频率为

- A. 50 Hz  
B. 150 Hz  
C. 300 Hz  
D. 350 Hz

8. 可工作在第一和第四象限的变流电路是

- A. 三相半波可控变电流电路  
B. 单相半控变流电路  
C. 接有续流二极管的三相半控桥  
D. 接有续流二极管的单相半控变流电路

9. 可用作晶闸管过电压保护的元器件是

- A. 快速开关  
B. 快速熔断器  
C. 电抗器  
D. RC电路

10. 斩波电路是

- A. AC/DC变换电路  
B. DC/AC变换电路  
C. AC/AC变换电路  
D. DC/DC变换电路

### 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. IGBT是一种\_\_\_\_\_驱动的电子器件。
12. 单相全控桥式带电阻性负载电路中, 控制角 $\alpha$ 的最大移相范围是\_\_\_\_\_。
13. 三相桥式可控整流电路同一相上的两只晶闸管的触发信号相位互差\_\_\_\_\_。
14. 理想情况下, 电感本身并不消耗能量, 因此电感两端的平均电压为\_\_\_\_\_。
15. 由多数工程应用实践, 一般取最小逆变角 $\beta_{\min} = \underline{\hspace{2cm}}$ , 均可满足可靠运行条件。
16. DC/DC变换的两种主要形式为逆变整流型和\_\_\_\_\_。
17. 功率晶体管缓冲保护电路中的二极管要求采用\_\_\_\_\_型二极管, 以便与功率晶体管的开关时间相配合。
18. 在升压斩波电路中,  $U_d = 12V$ , 占空比 $K_t = 0.5$ , 则输出电压 $U_o = \underline{\hspace{2cm}}V$ 。
19. 电流型逆变器中间直流环节储能元件是\_\_\_\_\_。
20. 给每个晶闸管并联相同的\_\_\_\_\_可以实现串联晶闸管的静态均压。

三、简答题: 本大题共3小题, 每小题4分, 共12分。

21. 简述换相重叠的害处。
22. 简述有源逆变产生的必要条件。
23. 正弦脉冲宽度调制中, 调制信号和载波信号常用什么波形?

电力电子变流技术试题 第2页(共4页)

四、问答题：本大题共 3 小题，每小题 8 分，共 24 分。

24. 晶闸管正常导通、关断的条件分别是什么？
25. 逆变器输出谐波的常用抑制方法有哪些？并简述其抑制方法的原理。
26. 驱动电路的隔离有什么作用？常用的驱动电路隔离有哪些方法？

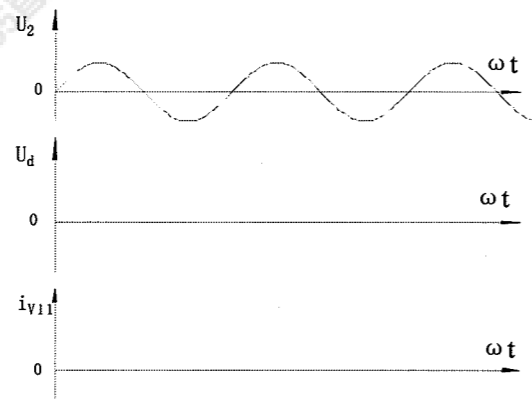
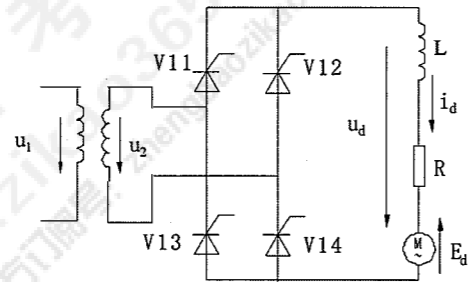
五、综合分析题：本大题共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分。

27. 试计算一台带电阻负载的单相桥式全控整流电源的主要参数。要求输出直流平均电压  $U_d$  为 20~100V 连续可调，在这个范围内，负载平均电流  $I_d$  均能达到 20A，为了控制可靠，设最小控制角  $\alpha_{\min} = 30^\circ$ ，求：

- (1) 整流变压器二次电压有效值  $U_2$ ；
- (2) 晶闸管电流的有效值  $I_{V1}$ ；
- (3) 整流变压器二次容量  $S_2$ ；
- (4) 按裕量系数 2 选择晶闸管的电流和电压的额定值。

28. 单相全控桥式变流电路如下图所示，工作于有源逆变状态， $\beta = 60^\circ$ ，变压器二次电压有效值  $U_2 = 220V$ ， $E_d = -150V$ ， $R = 1\Omega$ ， $L$  足够大，可使负载电流连续。试按要求完成下列各项：

- (1) 画出输出电压  $U_d$  的波形；
- (2) 画出晶闸管 V11 的电流波形  $i_{V11}$ ；
- (3) 计算晶闸管 V11 的电流的平均值  $I_{V11AR}$ 。
- (4) 计算晶闸管电流的有效值  $I_{V1}$ 。
- (5) 求变压器二次电流有效值  $I_2$ 。

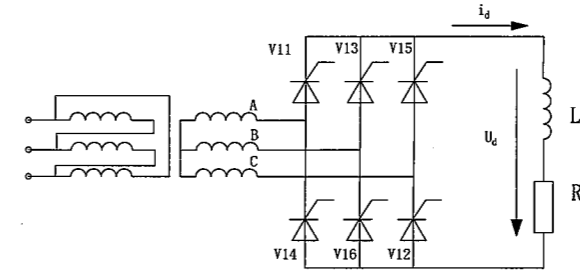


六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

29. 有一个三相全控桥式整流电路如图所示，满足  $\omega L \gg R$ ， $R = 1\Omega$ ，要求  $U_d$  在 0~100V 之间变化。

试求：(1) 整流变压器二次相电压有效值  $U_2$ ；

(2) 当  $U_d = 100V$  时，计算变压器二次电流的有效值  $I_2$ ，计算晶闸管电流的平均值  $I_{V1AR}$  和有效值  $I_{V1}$ ；



30. 降压型斩波电路中，直流源电压  $U_d = 100V$ ，占空比  $K_t = 0.4$ ，负载电阻  $R = 2\Omega$ ，试回答下列问题：

- (1) 输出电压平均值是多少？
- (2) 负载消耗平均功率是多少？