

2024 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. 晶闸管器件的端数为
A. 一端
B. 二端
C. 三端
D. 四端
2. 双向晶闸管器件是
A. 二层结构
B. 三层结构
C. 四层结构
D. 五层结构
3. 下列不属于全控型器件的是
A. GTR
B. SCR
C. IGBT
D. MCT
4. 单相半波可控整流电路电阻性负载时, 晶闸管承受的正向峰值电压是
A. $\sqrt{2}U_2$
B. $2\sqrt{2}U_2$
C. $\frac{\sqrt{2}}{2}U_2$
D. $\frac{\sqrt{2}}{4}U_2$

5. 三相半波可控整流电路电阻负载时, 控制角的移相范围是
A. $0\sim 180^\circ$
B. $0\sim 150^\circ$
C. $0\sim 120^\circ$
D. $0\sim 90^\circ$
6. 三相全控桥式有源逆变工作时, 每个晶闸管的导通角为
A. 30°
B. 60°
C. 90°
D. 120°
7. 晶闸管的触发电路不包括
A. 照明电路
B. 同步电路
C. 移相电路
D. 触发脉冲放大电路
8. 理想的电压型单相桥式逆变电路电阻负载时的输出电压通常是 180° 正负对称的
A. 三角波
B. 方波
C. 正弦波
D. 梯形波
9. 直流斩波电路通过控制直流电源的通和断无法实现控制负载上的
A. 平均功率
B. 平均电压
C. 平均电流
D. 平均电阻
10. 恒流驱动电路基本保持恒定的是功率晶体管的
A. 集电极电流
B. 发射极电流
C. 基极电流
D. 所有极电流

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. 200A 以上的晶闸管外型封装采用_____式封装。
12. 选择晶闸管的额定电流时, 一般选择安全裕量系数为平均电流的_____倍。
13. 通过控制既能使其导通, 又能使其关断的器件常称为_____型器件。
14. 单相全控桥式整流电路电阻性负载时, 假定电源电压为 U_2 , 则负载上整流输出的最大直流平均电压是_____。
15. 如果电源频率为 50 Hz, 则三相半波整流电路输出电压的脉动频率为_____ Hz。
16. 通常将可控整流电路和逆变电路统称为_____电路。
17. 移相就是触发脉冲_____的前后移动。

18. 无源逆变电路就是将_____电能转换为某一固定频率或可变频率的交流电能。
19. 驱动电路与主电路要实现_____隔离。
20. 绝缘栅极双极型晶体管 (IGBT) 是_____型功率晶体管和 MOSFET 的复合。

三、简答题：本大题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分。

21. 简述晶闸管的阳极伏安特性的定义。
22. 换相重叠角 γ 与哪些因素有关？
23. 有源逆变产生的条件是什么？

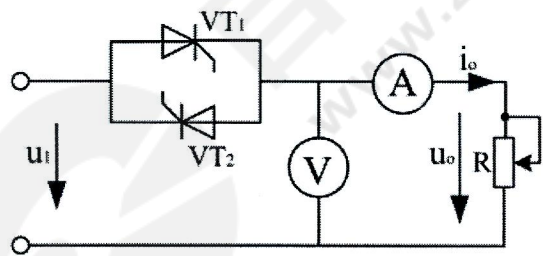
四、问答题：本大题共 3 小题，每小题 8 分，共 24 分。

24. 最小逆变角的选取要考虑哪几个因素？
25. 晶闸管变流器主电路要求触发电路具备哪些功能？
26. 功率晶体管驱动电路有哪几种类型？并分别作出概述。

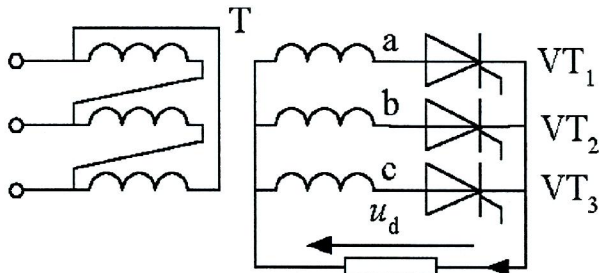
五、综合分析题：本大题共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分。

27. 已知交流调压电路如下图所示，其中 V 为电压表，A 为电流表。请回答下列问题：

- (1) 调整控制角从 0° 变化到 60° ，该电路中哪个表的示数将发生变化？如何变化？
- (2) 保持控制角为 30° 不变，调整滑动变阻器 R，使其阻值减小，该电路中哪个表的示数将发生变化？如何变化？

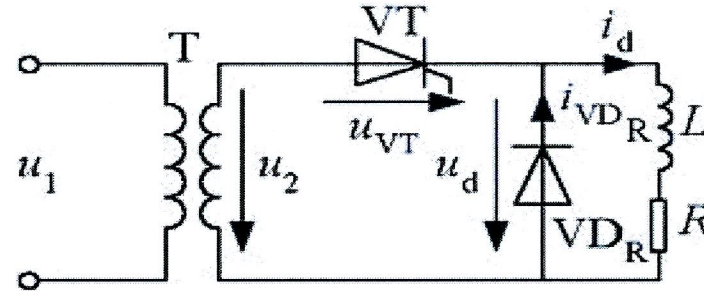


28. 三相半波可控整流电路接电阻负载，晶闸管各元件序号如下图所示。试分析该电路的工作原理及各晶闸管的导通顺序。



六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

29. 具有续流二极管的单相半波可控整流电路，对大电感负载供电，其中电阻 $R = 7.5\Omega$ ，电源电压为 220V。试计算： $\alpha = \pi/3$ 时晶闸管元件的额定电压 U_{TN} 、额定电流值 $I_{T(AV)}$ 以及续流二极管的电流平均值 I_{dD} 和有效值 I_D 。(安全裕量均为 2)



30. 已知下图为某种直流变换电路的原理图，试回答下列问题：

- (1) 该电路原理图为何种直流变换电路？
- (2) 在下图中，已知 $E = 50V$ ， L 值和 C 值极大， $R = 20\Omega$ ，采用脉宽调制控制方式，当 $T = 40\mu s$ ， $t_{on} = 25\mu s$ 时，试计算输出电压平均值 U_o 及输出电流平均值 I_o 各为多少？

