

2025 年 4 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. 晶闸管元件的管芯是
A. 一层结构 B. 二层结构
C. 三层结构 D. 四层结构
2. 双向晶闸管的触发方式有
A. 四种 B. 三种
C. 二种 D. 一种
3. 下列属于半控型器件的是
A. MCT B. GTR
C. SCR D. IGBT
4. 单相全控桥式整流电路电阻性负载时, 晶闸管关断时承受最大的正向电压是
A. $\frac{\sqrt{2}}{4}U_2$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}U_2$
C. $\sqrt{2}U_2$ D. $2\sqrt{2}U_2$

5. 三相半波可控整流电路大电感负载时, 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, 每个晶闸管换相一次的角度间隔为
A. 30° B. 60°
C. 90° D. 120°
7. 晶闸管的触发电路不包括
A. 谐振电路 B. 同步电路
C. 触发脉冲整形电路 D. 移相电路
8. 电压型单相桥式逆变电路电阻负载时, 理想电路的输出电压通常是 180° 正负对称的
A. 正弦波 B. 余弦波
C. 三角波 D. 方波
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. 平均电流
C. 平均电阻 D. 平均电压
10. 恒流驱动电路是指功率晶体管的基极电流基本保持恒定, 不随
A. 发射极电流变化 B. 集电极电流变化
C. 控制极电流变化 D. 所有极电流变化

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. $20\sim 200\text{A}$ 的晶闸管外型封装多采用_____式封装。
12. 选择晶闸管的额定电压通常为正常工作峰值电压的_____倍。
13. 晶闸管的导通受控于门极, 但门极不能控制其关断, 该类器件常称为_____型器件。
14. 单相半波可控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 50Hz , 则三相全控桥式整流电路输出电压的脉动频率为_____ Hz 。

16. 将直流电能转换为交流电能后, 又馈送回交流电网的逆变电路称为“_____”器。
17. 晶闸管装置的正常工作, 必须依靠_____电路的正确工作才能实现。
18. 逆变器直流侧是电压源的称为_____型逆变器。
19. 磁隔离通常由_____变压器实现的。
20. 较大功率的晶体管的驱动一般采用_____驱动电路。

三、简答题: 本大题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。

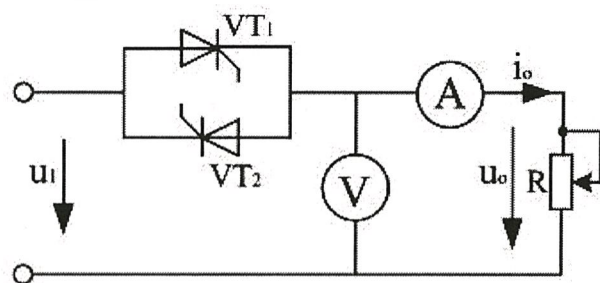
21. 晶闸管的门极参数有哪些?
22. 三相可控整流电路的主要优点有哪些?
23. 有源逆变产生的条件是什么?

四、问答题: 本大题共 3 小题, 每小题 8 分, 共 24 分。

24. 常用的抑制过电压基本方法有哪些?
25. 为使功率晶体管安全可靠地运行, 其基极驱动电路应具有哪些性能?
26. 假设在正弦调制波和三角形载波情况下, 概述 PWM 的主要参数及其表达形式。

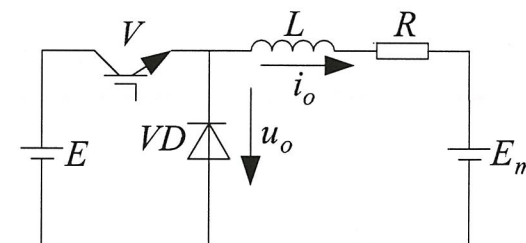
五、综合分析题: 本大题共 2 小题, 每小题 12 分, 共 24 分。

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。回答下列问题:
 - (1) 调整控制角从 45° 变化到 0° , 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 45° 不变, 调整滑动变阻器 R, 使其阻值增大, 该电路中哪个表的示数将发生变化? 如何变化?



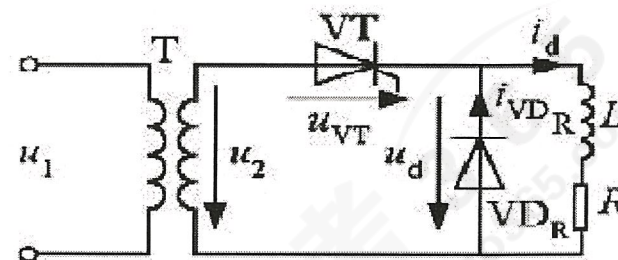
28. 已知下图为某种斩波电路的原理图, 试回答下列问题:

- (1) 该电路原理图为何种斩波电路?
- (2) 分析该电路图的工作原理。



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. 若 $U_d=100\text{V}$, $R=50\Omega$, $t_{on}=80\mu\text{s}$, $t_{off}=20\mu\text{s}$, 设电感和电容的值均较大, 忽略和负载电压的纹波, 电路稳态工作。试完成下列计算:
 - (1) 请说明下图所示为何种电路并计算负载电压 U_o 。
 - (2) 计算 100V 直流电源的输出功率。

