

浙江省 2020 年 8 月高等教育自学考试

电力电子变流技术试题

课程代码:02308

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题(本大题共 15 小题,每小题 1 分,共 15 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 作为电力电子器件的 GTR 工作在
A. 放大状态 B. 饱和状态 C. 截止状态 D. 开关状态
2. 晶闸管是一种 _____ 器件。
A. 电流驱动的全控型 B. 电流驱动的半控型
C. 电压驱动的全控型 D. 电压驱动的半控型
3. 三相半波可控整流电路,电阻性负载, $\alpha=60^\circ$,晶闸管被触发前,其承受的电压为
A. 0 B. 线电压
C. 反向本相电压 D. 正向本相电压
4. 晶闸管的派生器件是
A. IGBT B. MOSFET C. GTR D. GTO
5. 工作在有源逆变状态的变流电路,控制角的变换范围是
A. $0 \sim 90^\circ$ B. $0 \sim 120^\circ$ C. $0 \sim 150^\circ$ D. $90^\circ \sim 180^\circ$
6. 在单结晶体管同步振荡移相触发电路中,调节触发脉冲的相位,采用的方法是改变同步信号的
A. 斜率 B. 周期 C. 形状 D. 幅值

7. 三相全控整流电路带电阻性负载,晶闸管承受的最大峰值电压为

- A. $\sqrt{6}U_2$ B. $2\sqrt{3}U_2$ C. $\sqrt{2}U_2$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}U_2$

8. 单相半控整流电路,带电阻性负载,晶闸管的导通角为

- A. α B. $\pi-\alpha$ C. $\pi+\alpha$ D. $\pi-2\alpha$

9. RCV 缓冲电路的作用是抑制器件的

- A. du/dt 和过电压 B. di/dt 和过电压
C. du/dt 和过电流 D. di/dt 和过电流

10. 在升压斩波电路中,已知 $\frac{T_{off}}{T_{on}} = \frac{2}{3}$, 输出 $U_0 = 60V$, 则输入 U_d 为

- A. 24V B. 36V C. 40V D. 90V

11. 以下电路中,纹波因数最低的是

- A. 三相全控桥式整流电路 B. 三相半波可控整流电路
C. 单相全控桥式整流电路 D. 单相半波可控整流电路

12. 三相全控桥,工作在有源逆变状态,在一个工作周期中,晶闸管承受反压的时间(角度)为

- A. $240^\circ - \beta$ B. $180^\circ - \beta$ C. $120^\circ - \beta$ D. β

13. 相控整流电路中,最大的换相重叠角 γ 发生在 α 为

- A. 0° B. 30° C. 60° D. 90°

14. 单相半控桥,带大电感负载,直流侧并联续流二极管的主要作用是

- A. 减小输出电压的脉动 B. 防止失控现象
C. 减小输出电流的脉动 D. 直流侧过电压保护

15. 电压型三相桥式逆变电路,当采用纵向换相时,每个桥臂的导电角度为

- A. 60° B. 120° C. 180° D. 240°

非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题(本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分)

16. 晶闸管的关断时间和元件结温、关断前的阳极电流以及所施加的 _____ 有关。

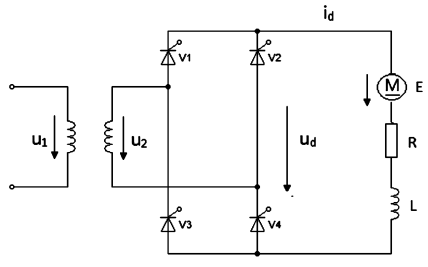
17. 三相半波整流电路,带感性负载,晶闸管承受的最大正向电压是 _____。

18. 斩波电路适用于升压、降压比不大且不需要 _____ 的场合。

19. 在斩波电路中,改变导通比的调压方式称为_____控制。
20. GTR 的正向偏置工作区分为两种工作状态,直流工作区和_____工作区。
21. 在晶闸管的门极和阴极间加反向偏置电压,可防止晶闸管_____。
22. 两组单相全控桥反并联联结,可以实现的工作运行象限有_____个。
23. 横向控制原理的三相全控桥触发系统中,含有同步移相控制电路的数目是_____。
24. 功率晶体管的驱动电路有两种驱动方式,其中可以用增加加速电容、抗饱和电路等方法改善动态特性的驱动方法是_____驱动电路。
25. 三相桥式全控整流电路,纯阻性负载,晶闸管的移相范围是_____。

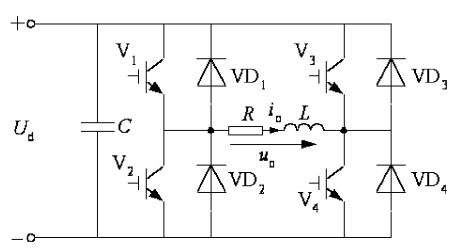
三、简答题(本大题共 5 小题,共 40 分)

26. 换相压降受哪些因素影响?(5 分)
27. 晶闸管触发电路应具备哪些功能?(8 分)
28. 电气隔离有哪些基本方法?各自的基本原理是什么?(6 分)
29. 变流电路如图所示,(1)在图中标出,当电动机依靠惯性继续运转时,变流器输出电压 u_d 、电机电势 E 、电机电流 i_d 的方向(极性);(2)说明 U_d 和 E 的关系。(10 分)



题 29 图

30. 电压型单相逆变电路如图所示,(1)说明此类电路的特点;(2)若对此电路进行 SPWM 调制,试说明单极性和双极性调制有何区别?(11 分)

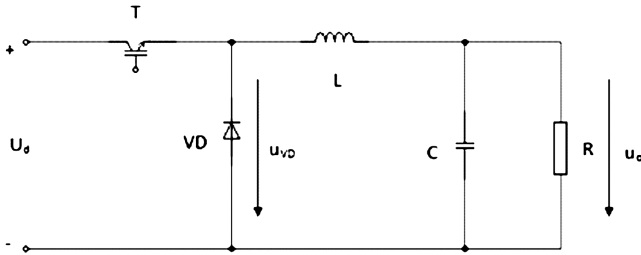


题 30 图

四、分析计算(本大题共 3 小题,31 题 8 分,32 题 12 分,33 题 15 分,共 35 分)

31. 理想斩波电路如图所示, L 、 C 足够大, $U_d = 10V$, $T = 40\mu s$, $T_{ON} = 18\mu s$, $R = 3\Omega$, 试按要求回答:

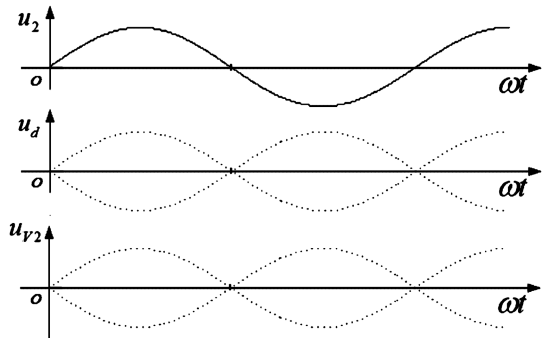
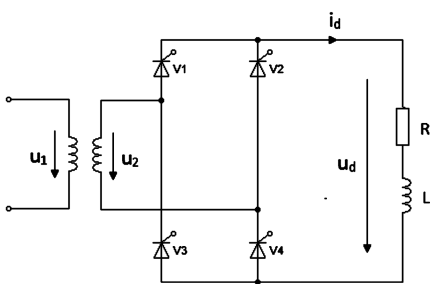
- (1) 求导通比 K_t ;
- (2) 计算输出电压值 U_o 和输出电流值 I_o ;
- (3) 求输入电流值 I_d ;
- (4) 画出输出电压 u_o 工作波形。



题 31 图

32. 单相桥式全控变流电路如图所示, 负载电阻 $R = 5\Omega$, L 足够大, 要求输出电压 U_d 在 $60 \sim 100V$ 可调, 试按要求回答:

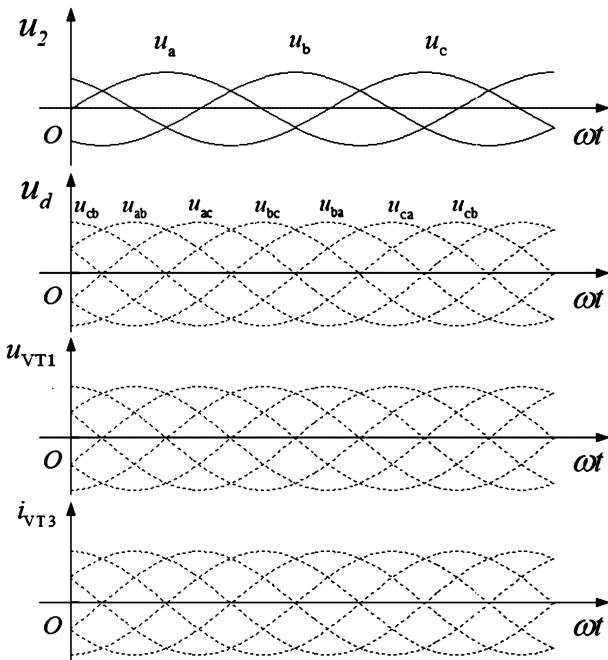
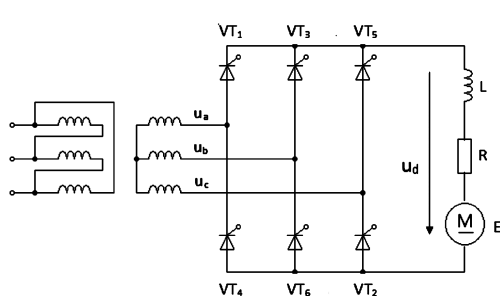
- (1) 求变压器二次电压有效值 U_2 ;
- (2) 按两倍裕量确定晶闸管的额定电压;
- (3) 画出 $U_d = 70V$ 时, 输出直流电压 u_d 、晶闸管端电压 u_{v2} 的工作波形。



题 32 图

33. 三相全控桥交流电路如图所示。变压器二次电压有效值 $U_2 = 200V$, 负载电阻 $R = 4\Omega, L = 0.15H, E = 180V, \alpha = 45^\circ$, 试按要求回答:

- (1) 计算输出直流平均电压值 U_d 和直流电流平均值 I_d ;
- (2) 确定晶闸管的额定电流 I_{VEAR} (裕量系数 $1.5 \sim 2$);
- (3) 画出输出直流电压 u_d 、晶闸管端电压 u_{VT1} 、晶闸管电流 i_{VT3} 的工作波形。



题 33 图