

2019 年 4 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. 综合了 GTR 和 MOSFET 优点的复合型器件是

- A. SCR B. IGBT C. MCT D. SIT

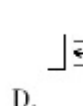
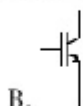
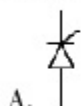
2. 由正负窄脉冲电流控制通断的器件是

- A. GTO B. MOSFET C. IGBT D. GTR

3. 单相全控桥式整流电路,电阻性负载,功率因数 $\cos \varphi$ 最大为

- A. 1 B. 0.9 C. 0.707 D. 0.45

4. 绝缘栅双极型功率晶体管的图形符号是



5. 三相全控桥式整流电路,同一相两个晶闸管之间触发脉冲相位互差

- A. 60° B. 90° C. 120° D. 180°

6. 输出线电压是 120° 正负对称矩形波的电路是

- A. 纵向换相的电压型三相逆变器 B. 横向换相的电压型三相逆变器
C. 纵向换相的电流型三相逆变器 D. 横向换相的电流型三相逆变器

7. 带电阻性负载的三相半波整流电路,晶闸管承受的最大正向峰值电压为

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

8. 单相半波大电感负载的可控整流电路,带续流二极管,续流二极管的导通角为

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

9. 在升压斩波电路中,已知 $\frac{T_{\text{off}}}{T_{\text{on}}} = \frac{1}{2}$,输入 $U_d = 24\text{V}$,则输出 U_0 为
A. 48V B. 72V C. 16V D. 12V
10. 可以运行在两个象限的变流电路是
A. 单相半波带续流二极管变流电路 B. 单相半控桥式变流电路
C. 三相不控变流电路 D. 三相全控变流电路
11. 带电阻性负载的单相半控桥,控制角 α 的最大移相范围是
A. 90° B. 120° C. 150° D. 180°
12. 提高载波比,将会使 SPWM 的输出信号
A. 幅值增大 B. 谐波增加 C. 幅值减小 D. 谐波减少
13. 双向晶闸管是一种三端器件,结构层数是
A. 二 B. 三 C. 四 D. 五
14. 为减少输出谐波,在多重化抑制方法中,各个逆变器工作在
A. 相同的频率、相同的相位 B. 相同的频率、不同的相位
C. 不同的频率、相同的相位 D. 不同的频率、不同的相位
15. 相控整流电路中,并联在直流侧两端的阻容元件的作用是
A. 分流 B. 过电压保护 C. 降压 D. 过电流保护

非选择题部分

注意事项:

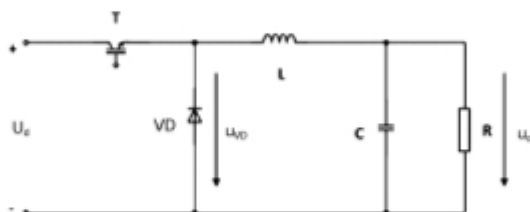
用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题(本大题共 10 小题,每小题 1 分,共 10 分)

16. PIC 的功能是使_____和信息合一。
17. 驱动较大功率的功率晶体管应采用_____驱动电路。
18. 在逆变整流型的 DC/DC 变换电路中,其逆变部分一般采用_____控制。
19. 三相全控桥式整流电路,电感足够大,不考虑安全裕量,其晶闸管的额定电流表达式为_____。
20. 当要求斩波电路的输出电压(电流)比较恒定时,宜采用_____控制方式。
21. 晶闸管并联使用时,应采取_____措施。
22. 三相半波可控整流电路输出电压 u_d 在一交流周期内脉动_____次。
23. 同步发电机励磁系统,励磁运行时,变流器工作在_____状态。
24. 功率晶体管的安全工作区与工作状态有关,安全工作区最小时的工作状态是_____。
25. 电流型三相桥式逆变电路,工作在 120° 导通型时,任一瞬间导通的开关管数量是_____。

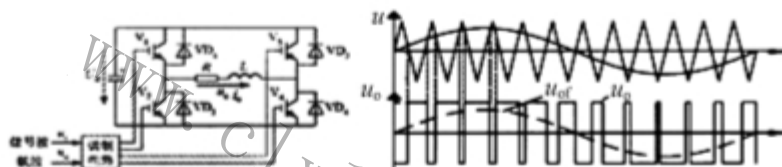
三、简答题(本大题共 5 小题,共 40 分)

26. 三相桥式全控变流电路的同步相控触发电路有哪两种控制原理? (4 分)
27. 变压器漏感对整流电路有哪些影响? (5 分)
28. 什么是逆变颠覆? 如何防护? (9 分)
29. 斩波电路如图示,输入电压 $U_d = 24V$, 导通比 K_t 为 0.4, (1) 画出开关管导通和关断的等效电路; (2) 计算输出电压 U_o ; (3) 画出二极管 VD 电压 u_{VD} 和电流 i_{VD} 波形。 (10 分)



题 29 图

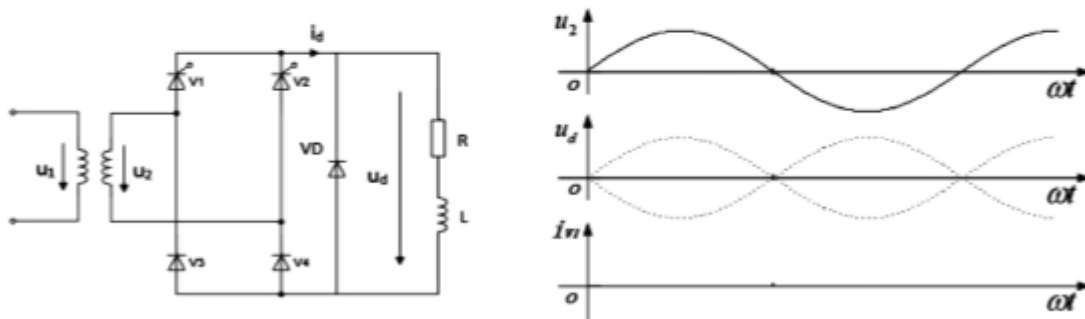
30. 单相桥式 SPWM 逆变电路如图所示, 试回答: (1) 该电路采用何种控制方式? (2) 续流二极管 $VD_{(1\sim4)}$ 的作用; (3) 在图中标注出调制波和载波; (4) 该电路如何调节输出电压的大小和频率? (12 分)



题 30 图

四、分析计算题(本大题共 3 小题,31 题、33 题各 10 分,32 题 15 分,共 35 分)

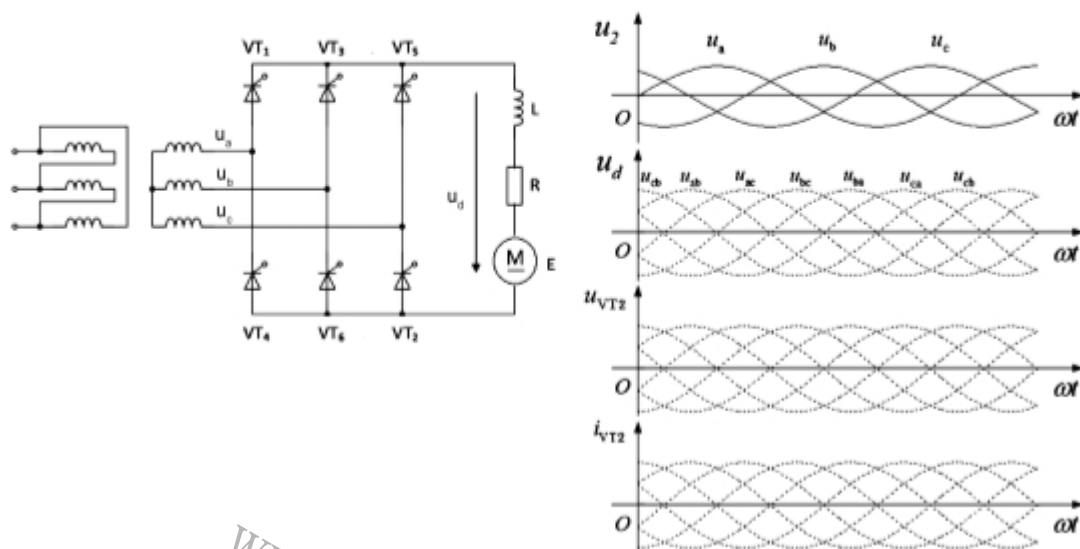
31. 电路如图所示, 变压器二次电压有效值 $U_2 = 110V$, L 足够大, $R = 2\Omega$, $\alpha = 30^\circ$, 试按要求回答:
- (1) 电路中续流二极管的作用;
 - (2) 计算输出平均电压值 U_d 和晶闸管的平均电流值 I_{V1AR} ;
 - (3) 画出输出电压 u_d 和晶闸管电流 i_{V1} 的工作波形。



题 31 图

32. 三相全控桥变流电路如图所示, 变压器二次电压有效值 $U_2 = 220\text{V}$, $R = 5\ \Omega$, $\omega L \gg R$, $E = 220\text{V}$, 已知输出直流电流 $I_d = 45\text{A}$, 试按要求回答:

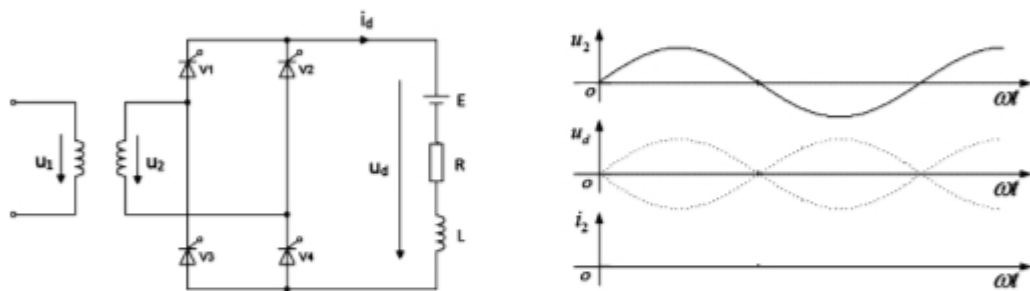
- (1) 计算输出电流平均值 U_d ;
- (2) 求控制角 α ;
- (3) 画出输出电压 u_d 、晶闸管端电压 u_{VT2} 、晶闸管电流 i_{VT2} 的工作波形。



题 32 图

33. 单相桥式全控变流电路如图所示。变压器二次电压有效值 $U_2 = 100\text{V}$, $\alpha = 120^\circ$, 负载电阻 $R = 4\ \Omega$, L 足够大, 反电动势 $E = -85\text{V}$, 试按要求回答:

- (1) 该变流电路工作在何种工作状态?
- (2) 计算输出平均电压值 U_d 和平均电流值 I_d ;
- (3) 画出输出直流电压 u_d 、变压器二次电流 i_2 的工作波形。



题 33 图