

浙江省 2015 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,再涂涂其他答案标号。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. 以下电力电子器件中属于复合型的是
A. 肖特基二极管
B. 快速晶闸管
C. 功率晶体管 GTR
D. IGBT
2. 下列电力电子器件中能兼备 MOSFET 与 GTR 特性于一身的是
A. IGBT
B. MCT
C. IGCT
D. SITH
3. 单相桥式全控整流电路,纯电阻负载,当输出直流电压平均值为 0 时对应的 α 为
A. 60°
B. 90°
C. 120°
D. 180°
4. 单相可控整流电路的功率因数最大对应的 α 为
A. 0°
B. 90°
C. 120°
D. 180°
5. 三相半波可控整流电路,电阻性负载,当整流输出电压与电流波形断续所对应的 α 为
A. $0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$
B. $30^\circ < \alpha \leq 150^\circ$
C. $60^\circ < \alpha < 180^\circ$
D. $90^\circ < \alpha < 180^\circ$
6. 单相全控桥式变流电路可以实现运行的象限有
A. 一
B. 二
C. 三
D. 四

17. 对于同一晶闸管,通常维持电流 I_H 是擎住电流 I_L 的 2~4 倍。
18. 有源逆变指的是把直流电能转换成交流电能送给负载。
19. 直流斩波电源常用于可控直流开关电源、焊接电源和直流电机调速。
20. 谷点电压是维持单结晶体管导通的最小电压。

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。

三、填空题(本大题共 15 小题,每小题 1 分,共 15 分)

21. 晶闸管的关断方法通常是通过施加足够长时间的反向阳极电压,使阳极电流小于_____。
22. 双向晶闸管是一种五层结构的三端器件,它经常被用于_____电路中。
23. 通过控制触发脉冲的相位来控制输出电压大小的方式称为_____方式。
24. 单相可控整流大电感负载电路,为了提高输出直流平均电压,通常在负载端并联_____。
25. 三相整流输入变压器一般都采用_____接法。
26. 单相反并联(双重)全控桥式变流电路通过串接_____来实现环流的限制。
27. 当同步发电机关机需要灭磁时,其励磁系统中变流器应工作在_____工作状态。
28. 晶闸管同步相控触发系统在采用_____控制方式中,各个晶闸管共用同一套同步信号发生器和移相控制电路,该移相控制方式电路比较简单,在实际应用中较多采用。
29. 在单结晶体管同步振荡触发电路中,通过同步变压器的原边取自主电路的交流供电电源经过整流得到触发电路的供电电源,从而实现触发信号的_____。
30. 无源逆变电路是将直流能量转换为交流能量后,直接供给_____使用的逆变电路。
31. 在 SPWM 调制的逆变电路中,通过改变_____可以改变输出电压基波的幅值。
32. 直流脉宽调制方式可以采用一直流控制电压与恒频恒幅的_____载波电压进行比较而得到开关驱动信号,从而控制开关实现直流电源的通和断。
33. 在降压斩波电路中的_____为电感放电提供续流通路。
34. 驱动电路与主电路的光电隔离一般采用_____实现,而磁隔离通常采用脉冲变压器实现。
35. 对 di/dt 和 du/dt 进行抑制的电路称为_____电路。

四、简答题(本大题共 6 小题,共 35 分)

36. MOS 栅控晶闸管 MCT 是一种什么样的复合型电力电子器件? 它的突出优点是什么?

(5 分)

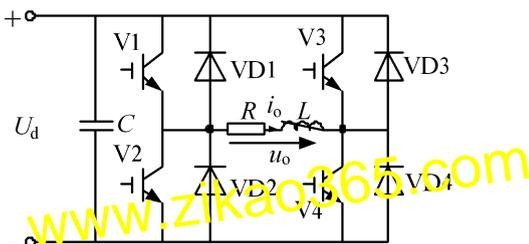
37. 何谓逆变失败? 导致逆变失败的原因有哪些?(6 分)

38. 晶闸管触发电路的主要功能是什么？晶闸管变流器主电路对触发电路的要求是什么？

(6 分)

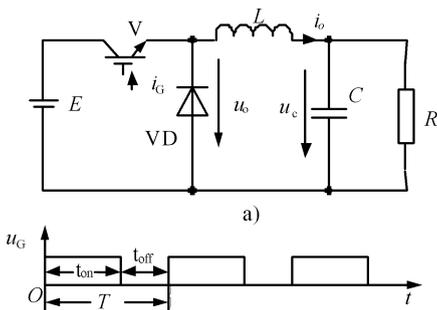
39. 电压型无源逆变电路的特点是什么？电压型三相桥式逆变电路中采用的 180° 导电方式的特点又是什么？(6 分)

40. 如图所示的单相桥式无源逆变电路,根据电路图说明单极性 SPWM 控制方式下开关工作情况,并说明一下该调制方式下的载波、输出电压波形的特点。(6 分)



题 40 图

41. 降压斩波电路如图所示,分别画出输出电压以及电感电流的波形图,在波形图上标出 t_{off} , t_{on} 。如果电源电压 $E=50V$,占空比 $K_t=0.6$,求输出电压值。(6 分)

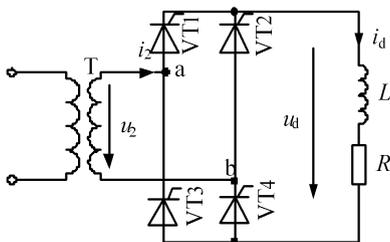


题 41 图

五、分析计算(本大题共 2 小题,共 30 分)

42. 单相桥式全控整流电路,带电阻电感负载, $U_2=200V$, $R=10\Omega$, L 值极大,当 $\alpha=45^\circ$ 时,要求:

- (1) 计算 U_d 、 I_d 、 I_{V1AR} 、 I_{V1} ; (8 分)
- (2) 按照裕量系数 2 选择晶闸管的电流和电压的额定值; (4 分)
- (3) 如果负载端并接续流二极管,将对整流输出电压有何影响? (3 分)



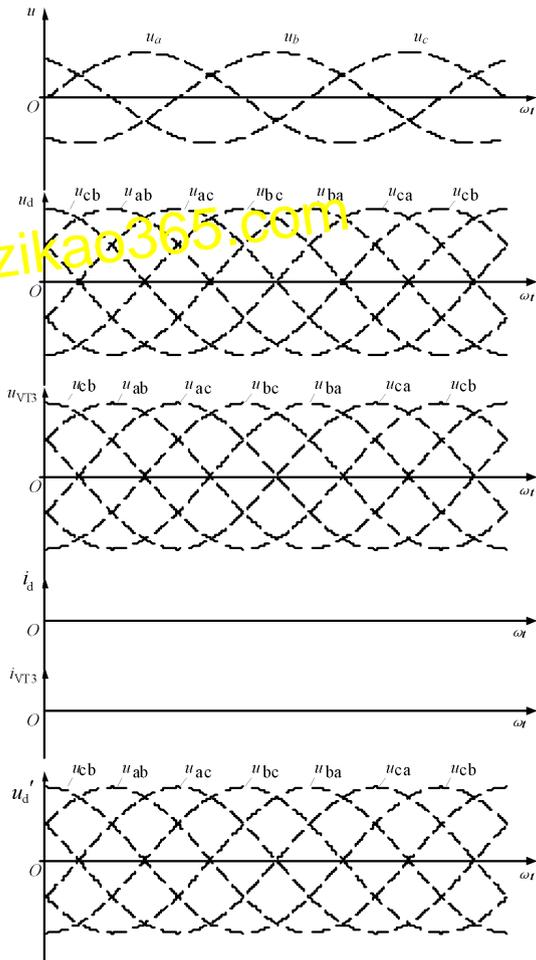
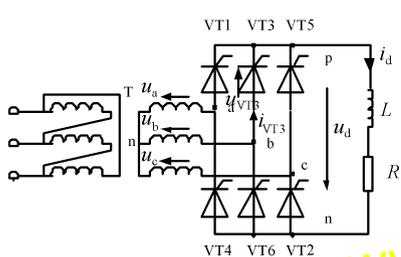
题 42 图

43. 三相桥式全控整流电路,带电阻电感负载, $U_2 = 150V, R = 10\Omega, L$ 值极大,当 $\alpha = 30^\circ$,要求:
(15分)

(1)计算 U_d, I_d, I_{V1AR}, I_2 ; (8分)

(2)画出 $u_d, i_d, i_{VT3}, u_{VT3}$ 的工作波形; (4分)

(3)如果 VT5 晶闸管不能导通,则对整流输出有何影响,请作出输出电压 u'_d 波形。 (3分)



题 43 图