

## 《电力电子技术》-----自学测验 2

### 一、空题（每小题 1 分，共 15 分）

1. 处于阻断状态的晶闸管，只有在阳极\_\_\_\_\_，且在门极加正向触发电压时，才能使其开通。
2. 造成在不加门极触发控制信号，即能使晶闸管从阻断状态转为导通状态的非正常转折有二种因素。一是阳极的电压上升率  $du/dt$  太快，二是\_\_\_\_\_。
3. 功率集成电路 PIC 分为两大类，一类是智能功率集成电路，另一类是\_\_\_\_\_集成电路。
4. 单相全控桥反电动势负载电路中，当控制角  $\alpha$  大于不导电角  $\delta$  时，晶闸管的导通角  $\theta$  =\_\_\_\_\_。
5. 将直流电能转换为交流电能又馈送回交流电网的逆变电路称为\_\_\_\_\_逆变器。
6. 确定最小逆变角  $\beta_{min}$  要考虑的三个因素是晶闸管关断时间所对应的电角度  $\delta$ ，安全裕量角  $\gamma$  和\_\_\_\_\_。
7. 三相全控桥式有源逆变电路，每个晶闸管导通角  $120^\circ$ ，每隔\_\_\_\_\_产生一次换相。
8. RC 电路可用作直流侧的\_\_\_\_\_保护元件。
9. 金属氧化物非线性压敏电阻可作为\_\_\_\_\_保护元件。
10. 晶闸管变流器主电路要求触发脉冲应具有一定的宽度，且前沿尽可能\_\_\_\_\_。
11. 电流型逆变器中间直流环节以\_\_\_\_\_贮能。
12. 电流源型逆变器的输出电流波形为\_\_\_\_\_。
13. 在 PWM 斩波器中，电压比较器两个输入端信号分别是三角波信号和\_\_\_\_\_。
14. 在升压斩波电路中，已知电源电压  $U_d=16V$ ，导通比 0.5，则负载电压  $U_0=V$ 。
15. 功率晶体管的驱动电路，一般有恒流驱动电路和\_\_\_\_\_驱动电种型。

### 二、单项选择题（每小题 1 分，共 25 分。单选）。

16. 已经导通了的晶闸管可被关断的条件是流过晶闸管的电流（ ）
  - ①减小至维持电流  $I_H$  以下
  - ②减小至擎住电流  $I_L$  以下
  - ③减小至门极触发电流  $I_G$  以下
  - ④减小至 5A 以下

17.功率晶体管的安全工作区由以下四条曲线限定:集电极-发射级允许最高击穿电压线,集电极最大允许直流功率线,集电极最大允许电流线和( )

- ①基极最大允许直流功率线; ②基极最大允许电压线 ; ③临界饱和线  
④二次击穿触发功率线

18.对于同一晶闸管,维持电流  $I_H$  与擎住电流  $I_L$  的关系是( )

- ① $I_H \approx (2 \sim 4) I_L$  ; ② $I_L \approx (2 \sim 4) I_H$  ; ③ $I_H = I_L$  ; ④ $I_H \geq I_L$  。

19.可关断晶闸管,(GTO)的电流关断增益  $\beta_{\text{off}}$  的定义式为( )

20. 单相半波可控整流电路中,晶闸管可能承受的 峰值电压为( )

- ① $U_2$  ; ② $2U_2$ ; ③  $\sqrt{2} U_2$ ; ④  $2\sqrt{2} U_2$ ;

21. 单相半控桥式整流电阻性负载电路中,在负载两端并联一个续流二极管的目的是( )

- $90^\circ$  ; ② $120^\circ$  ; ③  $150^\circ$  ; ④ $180^\circ$  。

22. 单相半控桥感性负载电路中,在负载两端并联一个续流二极管的目的是( )

①增加晶闸管的导电能力; ②抑制温漂 ; ③增加输出电压稳定性; ④防止失控现象的产生

23. 电阻性负载二相半波可控整流电路,控制角  $\alpha$  的范围是( )

- ① $30^\circ \sim 150^\circ$  ; ② $0^\circ \sim 120^\circ$  ; ③ $15^\circ \sim 125^\circ$  ; ④ $0^\circ \sim 150^\circ$  。

24. 三相全控桥式变流电路工作于有源逆变状态,处于关断状态的晶闸管承受的的反向电压的期间角为( )

- ① $120^\circ$  ; ② $120^\circ - \beta$  ; ③ $180^\circ - \beta$  ; ④  $\beta$  。

25. 三相全控桥式变流电路工作于有源逆变状态,输出电压平均值  $U_d$  的表达式是( )

- ① $U_d = -2.34 U_2 \cos \beta$  ; ② $U_d = 1.17 U_2 \cos \beta$  ;  
③ $U_d = 2.34 U_2 \cos \beta$  ; ④ $U_d = -0.9 U_2 \cos \beta$  。

26. 可在第二象限工作交流电路是( )

- ①单相全控桥 ②单相半控桥  
③单相反并联(双重)全控桥 ④三相半波可控变流电路

27. 在高压直流输电系统中,变流器 1 和变流器 2 中间的直流环节起着功率传输作用,控制率流向的方法是( )

- ①调节变流 1 侧变压器 ; ②调节变流器 2 侧变压器;  
同时调节两侧变压器 ; ④调节变流器 1 和变流器 2 的  $U_{d1}$ 、 $U_{d2}$  的极性和大

小

28. 若减小 SPWM 逆变器输出电压基波幅值，可采用的控制方法是（ ）

- ①减小三角波频率
- ②减小三角波幅度
- ③减小输入正弦控制电压幅值
- ④减小输入正弦控制电压频率

29. SPWM 逆变器有两种调制方式是指：\_\_\_\_\_。

### 三、简答题（每小题 5 分，共 20 分）

41. 在单项半波可控整流大电感负载有续流二极管的电路中，晶闸管的控制角  $\alpha$  的最大移相范围是多少？晶闸管的导通角、续流二极管的导通与  $\alpha$  关系如何？

42. 在三相全控桥式有源逆变电路中，以连接于 A 相的共阴极组晶闸管  $V_{T1}$  为例，说明其在一个周期中，导通及关断期两端承受电压波形的规律。

43. IGBT 电压型单相桥式逆变电路及栅极驱动信号波形如图所示，试对应驱动信号画出输出电压  $U_0$  及负载电流  $i_0$  的波形。

44. 什么是时间比控制方式和瞬时值控制方式？时间比控制方式又有哪三种控制模式？

### 四、计算题（每小题 10 分，共 40 分）

45. 单相全控桥式整流电路接大电感负载如图所示。已知  $R=10\Omega$ ， $\alpha=45^\circ$ ， $U_2=100V$ ，试回答：

- (1) 计算输出整流电压  $U_d$ ，输出电流平均值  $I_d$ ；
- (2) 计算晶闸管电流的有效值  $I_{V1}$ ；
- (3) 按裕量系数 2 确定晶闸管的额定电流。

46. 有一个三相半波可控整流电路如图所示。已知带大电感负载， $\alpha=45^\circ$ ， $R=2\Omega$ ，变压器二次相电压  $U_2=380V$ 。试计算负载的平均整流电压  $U_d$  和负载电流  $I_d$ ，计算晶闸管电流的有效值  $I_{V1}$ 。按裕量系数 2 确定晶闸管的额定电压。

47. 有一个三相全控桥整流电路如图所示。已知电感负载  $L=0.4H$ ， $f=300Hz$ ， $R=2\Omega$ ，变压器二次相电压  $U_2=220V$ 。试画出  $U_d$  的波形，计算负载的平均整流电压  $U_d$  和负载电流  $I_d$ ，计算晶变压器二次电流的有效值  $I_2$ 。

48. 单相全控桥式有源逆变电路如图示，变压器二次电压交有效值  $U_2=200V$ ，回路

总电阻  $R=1.2\Omega$  平波电抗器  $L$  足够大, 可使负载电流连续, 当  $\beta=450$ ,  $E_d=-188V$  时, 按要求完成下列各项:

- (1) 画出输出电压  $U_d$  的波形;
- (2) 画出晶闸管  $V_1$  的电流波形  $i_{TA}$ ;
- (3) 计算晶闸管电流的平均值  $I_{TA}$ 。