

《电力电子技术》-----自学测验 1

(晶闸管应用部分)

一、填空题（每空格 1 分，共 31 分）

1. 晶闸管是硅晶体闸流管的简称，常用的有螺栓式与_____。
2. 晶闸管象二极管一样，具有可控_____特性。
3. 为了保证晶闸管可靠与迅速地关断，通常在管子阳极电压下降为零之后，加一段时间的_____电压。
4. 选用晶闸管的额定电压值应比实际工作时的最大电压大_____倍，使其有一定的电压裕量。
5. 选用晶闸管的额定电流时，根据实际最大电流计算后至少还要乘以_____。
6. 在螺栓式晶闸管上有螺栓的一端是_____极。
7. 单相半波可控整流电路，当电感性负载接续流二极管时，控制角的移相范围为_____。
8. 在反电动势负载时，只有_____的瞬时值大于负载的反电动势，整流桥路中的晶闸管才能随受正压而触发导通。
9. 把晶闸管承受正压起到触发导通之间的电角度称为_____。
10. _____可控整流电路，是三相可控整流电路最基本的组成形式。
11. 三相半波可控整流电路，带大电感负载时的移相范围为_____。
12. 采用晶闸管共阳极接法的缺点是：要求三个触发电路的输出线圈_____。
13. 触发脉冲可采取宽脉冲触发与双窄脉冲触发两种方法，目前采用较多的是_____触发方法。
14. 由于电路中共阴极与共阳极组换流点相隔 60° ，所以每隔 60° 有一次_____。

15. 三相桥式整流电路控制角 α 的起算点, 如 $\alpha=30^\circ$, 在对应的线电压波形上脉冲距波形原点为_____。

16. 双窄脉冲触发是在触发某一号晶闸管时, 触发电路同时给_____一号晶闸管补表一个脉冲。

17. 在三相可控整流电路中, $\alpha=0^\circ$ 的地方 (自然换相点) 为相邻线电压的交点, 它距对应线电压波形的原点为_____。

18. 在三相半波可控整流电路中, 电阻性负载, 当控制角_____时, 电流连续。

19. 在三相半波可控整流电路中, 电感性负载, 当控制角_____时, 输出电压波形出现负值, 因而常加续流二极管。

20. 三相桥式全控整流电路, 电阻性负载, 当控制角_____时, 电流连续。

21. 三相桥式可控整流电路适宜在_____电压而电流不太大的场合使用。

22. 带平衡电抗器的双反星形可控整流电路是由两组三相半波可控整流电路_____组成。

23. 考虑变压器漏抗的可控整流电路中, 在换相过程期间, 两个相邻的晶闸管同时导通, 对应的电角度称为_____。

24. 考虑变压器漏抗的可控整流电路中, 如与不考虑漏抗的相比, 则使输出电压平均值_____。

25. 设计选用整流变压器的基本技术参数为变压器容量与_____。

26. 快速熔断器接法有多种, 从要求过电流保护可靠性好来说, 合适的快熔接法是_____。

27. 晶闸管元件并联时, 要保证每一路元件所分担的电流_____。

28. 将直流电逆变为某一频率或可变频率的交流电直接_____的过程称为无源逆变。

29. 在晶闸管有源逆变电路中, 绝对不允许两个电源势_____相连。

30. 双向晶闸管, 其核心部分是_____的半导体结构。

31. 在无源逆变与直接斩波电路中，都必须设置换流_____，强迫导通的晶闸管可靠关断。

二、单项选择题（每题 1 分，共 12 分）

1. 在型号 KP10—12G 中，数字 10 表示（ ）

A. 额定电压 10V ； B. 额定电流 10A ； C. 额定电压 1000V ； D. 额定电流 100A

2. 在晶闸管整流电路中，变压器二次侧所供给的有功功率 $P =$ （ ）。

A. $I_{2d}R_d$ ； B. I_2R_d ； C. UI_d ； D. U_2I_d

3. 在单相桥式半控整流电路中，电阻性负载，流过每个晶闸管的有效电流 $I_T =$ （ ）

A. I_d ； B. $0.5I_d$ ； C. $(1/\sqrt{2})I_d$ ； D. $(\sqrt{2})I_d$

4. 三相半波可控整流电路，电阻性负载，当控制角 α 为（ ）时，整流输出电压与电流波形断续。

A. $0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$ C. $60^\circ < \alpha < 180^\circ$ D. $90^\circ < \alpha < 180^\circ$

5. 三相桥式全控整流电路，大电感负载，当 $\alpha =$ （ ）时整流平均电压 $U_d = 0$ 。

A. 30° 。 B. 60° 。 C. 90° 。 D. 120° 。

6. 三相桥式全控整流电路，电阻性负载时的移相范围为（ ）。

A. $0 \sim 180^\circ$ ； B. $0 \sim 150^\circ$ ； C. $0 \sim 120^\circ$ ； D. $0 \sim 90^\circ$

7. 在晶闸管可控整流电路电流断续时的机械特性中，当 α （ ）时，所有不同控制角的特性曲线实际空载转速均相同。

A. $\leq 30^\circ$ B. $\leq 60^\circ$ C. $\leq 90^\circ$ D. $\leq 120^\circ$

8. 快速熔断器熔体额定电流的选择是电流的（ ）。

A. 平均值 ； B. 有效值 ； C. 最大值 ； D. 瞬时值

9. 在输出电流连续的临界电感时的计算公式 $L_1 = K_1 \cdot (U_2 / I_{dmin})$ 中，如可控整流电路为三相桥式，则电路系数 K_1 为（ ）。

A. 0.577 B. 0.693 C. 0.816 D. 1.46

10. 当正弦波同步触发电路采用 NPN 晶体管时，要求同步电压比被触发晶闸管的阳极电压滞后（ ）。

A. 30° ; B. 60° ; C. 90° ; D. 120°

11. 为了防止逆变失败, 最小逆变角限制为 ()。

A. $10^\circ \sim 15^\circ$ B. $20^\circ \sim 25^\circ$ C. $30^\circ \sim 35^\circ$ D. $40^\circ \sim 45^\circ$

12. 双向晶闸管的额定通态电流是用 () 表示。

A. 流过晶闸管的平均电流; B. 直流输出平均电流

C. 整流输出电流有效值; D. 交流有效值

三、简答题 (每小题 6 分, 共 30 分)

1. 在晶闸管可控整流电路的直流拖动中, 当电流断续时电动机的机械特性有哪些特点?

2. 在三相全控桥式整流电路中, 如共阴极组的一只晶闸管短路, 则电路会发生什么现象? 应如何保护晶闸管?

3. 已知三相半波可控整流电路, 采用 PNP 管的正弦波同步角发电路, 整流变压器为 Y / Y-12 接法, 试求同步变压器接法与其矢量图。

[注]适合本题的同步变压器一次绕组为 Y 接法

4. 导致逆变失败的原因是什么?

5. 双向晶闸管额定电流的定义和普通晶闸管额定电流的定义有什么不同? 额定电流为 100A 的两只普通晶闸管反并联可用额定电流多大的双向晶闸管代替?

四、计算题 (第 1、3、4 小题每题 7 分, 第 2 小题 6 分, 共 27 分)

1. 单相半波可控整流电路, 电阻性负载, 要求输出直流平均电压 $U_d=75V$, 平均电流 $I_d=40A$, 直接由 220V 电网供电, 试选择晶闸管规格型号并计算电路的功率因数。

2. 三相半波可控整流电路对直流电动机供电, 当 $\alpha=60$ 时理想空载转速 $n_0=1000rpm$, 试求 $\alpha=30$ 与 120 时的理想空载转速各为多少?

3. 串联 L_d 的带电动机负载的三相全控桥整流电路, 已知: 电动机额定电压、电流、转速分别为 220V, 150A, 1000rpm; 变压器二次相电压为 100V; 变

压器每相绕组漏感和电阻折合到二次侧分别为 $100\mu\text{H}$ 和 0.02Ω ；负载电流为 150A ，电动机电枢电阻为 0.03Ω 。试求：

(A) 由于漏抗引起的换相压降；

(B) 该压降所对应的整流器等效内阻；

(C) 写出 $\alpha=0$ 。负载电流连续时的 $n=f(I_d)$ 。

4. 单相桥式全控电路，已知： $U_2=150\text{V}$ ， $E_M=110\text{V}$ ，电动机额定电流 $I_N=25\text{A}$ ， L_d 足够大， $R_\Sigma=1\Omega$ ， $I_{d\min}=1.5\text{A}$ 时电流仍连续，最大制动电流 $I_{d\min}=2I_N$ 。试求逆变角 β 变化范围。