

# 《电力电子技术》题库整合版

秦舒雅

2019 年 12 月 20 日

## 目录

1 选择题	1
2 填空题	19
3 判断题	27
4 名词解释题	29
5 画图题	30
6 简答题	32
7 分析计算题	37
8 计算题	39

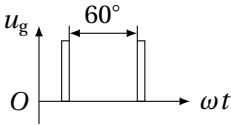
## 1 选择题

- 晶闸管导通的条件是( ). (A)  
(A) 阳极加正向电压, 门极有正向脉冲 (B) 阳极加正向电压, 门极有负向脉冲  
(C) 阳极加反向电压, 门极有正向脉冲 (D) 阳极加反向电压, 门极有负向脉冲
- 单相半波可控整流电路, 阻性负载, 控制角  $\alpha$  的最大移相范围是  $0^\circ \sim$  ( ). (D)  
(A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
- 单相桥式整流电路, 电阻性负载, 控制角  $\alpha$  为( )时, 整流输出电压为 0. (D)  
(A)  $0^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
- 大电感性负载的三相半波整流电路, 流过晶闸管的平均电流为( ). (B)  
(A)  $\frac{1}{2} I_d$  (B)  $\frac{1}{3} I_d$  (C)  $\frac{\sqrt{2}}{2} I_d$  (D)  $\frac{\sqrt{3}}{3} I_d$
- PWM 斩波电路一般采用( ). (A)  
(A) 定频调宽控制 (B) 定宽调频控制 (C) 调频调宽控制 (D) 瞬时值控制
- 电压型逆变器, 交流侧电压波形为( ). (B)  
(A) 正弦波 (B) 矩形波 (C) 锯齿波 (D) 梯形波
- 单相全波可控整流电路, 电感性负载, 控制角  $\alpha \leq 30^\circ$ , 每个周期内输出电压的平均值为( ). (B)  
(A)  $U_d = 0.45 U_2 \cos \alpha$  (B)  $U_d = 0.9 U_2 \cos \alpha$  (C)  $U_d = 1.17 U_2 \cos \alpha$  (D)  $U_d = 2.34 U_2 \cos \alpha$

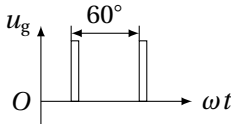
8. 三相全控制桥式有源逆变电路, 在交流电源一个周期里, 输出电压脉动次数( ). (D)  
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
9. 直流斩波器是: ( ). (D)  
(A) AC/DC 变换器 (B) DC/AC 变换器 (C) AC/AC 变换器 (D) DC/DC 变换器
10. PWM 脉宽调制技术用于( ). (B)  
(A) 有源逆变器 (B) 无源逆变器 (C) 脉冲触发器 (D) 脉冲移相器
11. 下列器件中为全控型器件的是( ). (D)  
(A) 双向晶闸管 (B) 快速晶闸管 (C) 光控晶闸管 (D) 功率场效应晶体管
12. 单相半波可控整流电路, 带电阻负载, 控制角  $\alpha$  的最大移相范围为( ). (B)  
(A)  $0^\circ \sim 90^\circ$  (B)  $0^\circ \sim 180^\circ$  (C)  $0^\circ \sim 120^\circ$  (D)  $0^\circ \sim 150^\circ$
13. 单相半控桥, 带大电感负载, 直流侧并联续流管的主要作用是( ). (A)  
(A) 防止失控现象 (B) 减小输出电压的脉动 (C) 减小输出电流的脉动 (D) 直流侧过电压保护
14. 三相全控桥式整流电路, 控制角  $\alpha$  为( )时, 整流输出电压为最大值. (A)  
(A)  $0^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
15. 单相半波整流电路中, 晶闸管可能承受的反向峰值电压为( ). (B)  
(A)  $U_2$  (B)  $\sqrt{2}U_2$  (C)  $\sqrt{3}U_2$  (D)  $\sqrt{6}U_2$
16. 三相半波可控整流电路, 电阻性负载, 控制角  $\alpha \leq 30^\circ$ , 每个周期内输出电压的平均值为( ). (C)  
(A)  $U_d = 0.45U_2 \cos \alpha$  (B)  $U_d = 0.9U_2 \cos \alpha$  (C)  $U_d = 1.17U_2 \cos \alpha$  (D)  $U_d = 2.34U_2 \cos \alpha$
17. 三相全控桥式整流电路, 晶闸管可能承受的最大反向电压为( ). (C)  
(A)  $\sqrt{3}U_2$  (B)  $2\sqrt{2}U_2$  (C)  $\sqrt{6}U_2$  (D)  $2\sqrt{3}U_2$
18. 三相桥式全控整流电路, 在交流电源一个周期里, 输出电压脉动( )次. (D)  
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
19. 三相半波可控整流电路中三个晶闸管的触发脉冲相位互差( ). (C)  
(A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
20. 串联谐振式逆变电路晶闸管的换流方式为( ). (C)  
(A) 器件换流 (B) 电网换流 (C) 负载换流 (D) 脉冲换流
21. 晶闸管在导通状态下, 管耗等于管子两端电压乘以( ). (A)  
(A) 阳极电流 (B) 门极电流  
(C) 阳极电流与门极电流之和 (D) 阳极电流与门极电流之差
22. 单相半波可控整流电路, 阻性负载, 导通角  $\theta$  的最大变化范围是  $0^\circ \sim$  ( ). (D)  
(A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
23. 三相半波可控整流电路, 阻性负载, 导通角  $\theta$  的最大变化范围是  $0^\circ \sim$  ( ). (C)  
(A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$

24. 三相全控桥式整流电路, 阻性负载, 导通角  $\theta$  的最大变化范围是  $0^\circ \sim ( )$ . (B)  
(A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
25. 三相半波可控整流电路电源电压波形的自然换向点比单相半波可控整流电路的自然换向点( ). (B)  
(A) 超前  $30^\circ$  (B) 滞后  $30^\circ$  (C) 超前  $60^\circ$  (D) 滞后  $60^\circ$
26. 单相全波可控整流电路, 电感性负载, 控制角  $\alpha \leq 30^\circ$ , 每个周期内输出电压的平均值为( ). (B)  
(A)  $U_d = 0.45U_2 \cos \alpha$  (B)  $U_d = 0.9U_2 \cos \alpha$  (C)  $U_d = 1.17U_2 \cos \alpha$  (D)  $U_d = 2.34U_2 \cos \alpha$
27. 三相全控桥式整流电路, 电感性负载, 控制角  $\alpha > 30^\circ$ , 负载电流连续, 整流输出电流的平均值为  $I_d$ , 流过每只晶闸管的平均值电流为( ). (B)  
(A)  $\frac{I_d}{2}$  (B)  $\frac{I_d}{3}$  (C)  $\frac{2I_d}{3}$  (D)  $I_d$
28. 单相全控桥式有源逆变电路最小逆变角  $\beta$  为( ). (D)  
(A)  $1^\circ \sim 3^\circ$  (B)  $10^\circ \sim 15^\circ$  (C)  $20^\circ \sim 25^\circ$  (D)  $30^\circ \sim 35^\circ$
29. 三相全控制桥式有源逆变电路, 在交流电源一个周期里, 输出电压脉动( )次. (D)  
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
30. 有源逆变电路是( ). (B)  
(A) AC/DC 变换器 (B) DC/AC 变换器 (C) AC/AC 变换器 (D) DC/DC 变换器
31. 晶闸管门极触发信号刚从断态转入通态即移去触发信号, 能维持通态所需要的最小阳极电流, 称为( ). (B)  
(A) 维持电流 (B) 擎住电流 (C) 浪涌电流 (D) 额定电流
32. 晶闸管门极触发信号刚从断态转入通态即移去触发信号, 能维持通态所需要的最小阳极电流, 称为( ). (B)  
(A) 维持电流 (B) 擎住电流 (C) 浪涌电流 (D) 额定电流
33. 为了减小门极损耗, 晶闸管正常导通的方法是阳极加正向电压, 门极加( ). (A)  
(A) 正脉冲 (B) 负脉冲 (C) 直流 (D) 正弦波
34. 在 GTR 作为开关的电路中, 若在转换的过程中出现从高电压小电流到低电压大电流的现象, 则说明晶体管( ). (B)  
(A) 失控 (B) 二次击穿 (C) 不能控制关断 (D) 不能控制开通
35. 下列器件中为全控型器件的是( ). (D)  
(A) 双向晶闸管 (B) 快速晶闸管 (C) 光控晶闸管 (D) 功率场效应晶体管
36. 单相半波可控整流电路, 带电阻负载, 控制角  $\alpha$  的最大移相范围为( ). (B)  
(A)  $0^\circ \sim 90^\circ$  (B)  $0^\circ \sim 180^\circ$  (C)  $0^\circ \sim 120^\circ$  (D)  $0^\circ \sim 150^\circ$
37. 单相半控桥, 带大电感负载, 直流侧并联续流管的主要作用是( ). (A)  
(A) 防止失控现象 (B) 减小输出电压的脉动 (C) 减小输出电流的脉动 (D) 直流侧过电压保护
38. 单相全控桥, 带反电动势负载, 当控制角  $\alpha$  大于不导电角  $\delta$  时, 晶闸管的导通角  $\theta$  为( ). (A)  
(A)  $\pi - \alpha - \delta$  (B)  $\pi - \alpha + \delta$  (C)  $\pi - 2\alpha$  (D)  $\pi - 2\delta$
39. 大电感性负载的三相半波整流电路, 流过晶闸管的平均电流为( ). (B)  
(A)  $\frac{1}{2}I_d$  (B)  $\frac{1}{3}I_d$  (C)  $\frac{\sqrt{2}}{2}I_d$  (D)  $\frac{\sqrt{3}}{3}I_d$

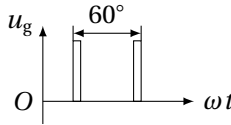
40. 下述电路中, 输出电压中谐波分量最小的是( ). (D)  
(A) 单相全控桥 (B) 三相半波整流电路 (C) 单相半波整流电路 (D) 三相全控桥
41. 三相全控桥, 工作在有源逆变状态, 则晶闸管所承受的最大正向电压为( ). (D)  
(A)  $\frac{\sqrt{2}}{2}U_2$  (B)  $2\sqrt{2}U_2$  (C)  $\sqrt{2}U_2$  (D)  $\sqrt{6}U_2$
42. 当晶闸管承受反向阳极电压时, 不论门极加何种极性触发电压, 管子都将工作在( ). (B)  
(A) 导通状态 (B) 关断状态 (C) 饱和状态 (D) 不定
43. 在晶闸管应用电路中, 为了防止误触发应将幅值限制在不触发区的信号是( ). (A)  
(A) 干扰信号 (B) 触发电压信号 (C) 触发电流信号 (D) 干扰信号和触发信号
44. 单相全控桥电阻性负载电路中, 晶闸管可能承受的最大正向电压为( ). (C)  
(A)  $\sqrt{2}U_2$  (B)  $2\sqrt{2}U_2$  (C)  $\frac{\sqrt{2}}{2}U_2$  (D)  $\sqrt{6}U_2$
45. 单相全控桥式整流大电感负载电路中, 控制角  $\alpha$  的移相范围是( ). (A)  
(A)  $0^\circ \sim 90^\circ$  (B)  $0^\circ \sim 180^\circ$  (C)  $90^\circ \sim 180^\circ$  (D)  $180^\circ \sim 360^\circ$
46. 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  $\theta =$  ( ). (C)  
(A)  $\pi - \alpha$  (B)  $\pi + \alpha$  (C)  $\pi - \delta - \alpha$  (D)  $\pi + \delta - \alpha$
47. 三相半波可控整流电路的自然换相点是( ). (B)  
(A) 交流相电压的过零点 (B) 本相相电压与相邻相电压正半周的交点处  
(C) 比三相不控整流电路的自然换相点超前  $30^\circ$  (D) 比三相不控整流电路的自然换相点滞后  $60^\circ$
48. 可在第一和第四象限工作的变流电路是( ). (A)  
(A) 三相半波可控变流电路 (B) 单相半控桥  
(C) 接有续流二极管的三相半控桥 (D) 接有续流二极管的单相半波可控变流电路
49. 若增大 SPWM 逆变器的输出电压基波频率, 可采用的控制方法是( ). (C)  
(A) 增大三角波幅度 (B) 增大三角波频率 (C) 增大正弦调制波频率 (D) 增大正弦调制波幅度
50. 采用多重化电压源型逆变器的目的, 主要是为( ). (C)  
(A) 减小输出幅值 (B) 增大输出幅值 (C) 减小输出谐波 (D) 减小输出功率
51. 电流型逆变器中间直流环节储能元件是( ). (B)  
(A) 电容 (B) 电感 (C) 蓄电池 (D) 电动机
52. 晶闸管门极触发信号刚从断态转入通态即移去触发信号, 能维持通态所需要的最小阳极电流, 称为: ( ). (B)  
(A) 维持电流 (B) 擎住电流 (C) 浪涌电流 (D) 额定电流
53. 为了减小门极损耗, 晶闸管正常导通的方法是阳极加正向电压, 门极加: ( ). (A)  
(A) 正脉冲 (B) 负脉冲 (C) 直流 (D) 正弦波
54. 下列器件中为全控型器件的是: ( ). (D)  
(A) 双向晶闸管 (B) 快速晶闸管 (C) 光控晶闸管 (D) 功率场效应晶体管

55. 单相半波可控整流电路, 带电阻负载, 控制角  $\alpha$  的最大移相范围为: ( ). (B)  
 (A)  $0^\circ \sim 90^\circ$  (B)  $0^\circ \sim 180^\circ$  (C)  $0^\circ \sim 120^\circ$  (D)  $0^\circ \sim 150^\circ$
56. 单相半控桥, 带大电感负载, 直流侧并联续流管的主要作用是: ( ). (A)  
 (A) 防止失控现象 (B) 减小输出电压的脉动 (C) 减小输出电流的脉动 (D) 直流侧过电压保护
57. 三相交流调压电路  $60^\circ < \alpha < 90^\circ$  时晶闸管的导通情况: ( ). (B)  
 (A) 一个 (B) 两个 (C) 三个 (D) 两个或三个
58. 大电感性负载的三相半波整流电路, 流过晶闸管的平均电流为: ( ). (B)  
 (A)  $\frac{1}{2} I_d$  (B)  $\frac{1}{3} I_d$  (C)  $\frac{\sqrt{2}}{2} I_d$  (D)  $\frac{\sqrt{3}}{3} I_d$
59. 单相交流调压电路, 输出电压最大值,  $\alpha$  为: ( ). (A)  
 (A)  $0^\circ$  (B)  $60^\circ$  (C)  $90^\circ$  (D)  $180^\circ$
60. 有源逆变电路是: ( ). (B)  
 (A) AC/DC 变换器 (B) DC/AC 变换器 (C) AC/AC 变换器 (D) DC/DC 变换器
61. 三相半波可控整流电路中三个晶闸管的触发脉冲相位互差: ( ). (C)  
 (A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
62. 在下面几种电路中, 能实现有源逆变的电路有( ). (A)  
 (A) 三相半波可控整流电路 (B) 三相半控整流桥电路  
 (C) 三相桥式不可控整流电路 (D) 单相半控桥整流电路
63. 三相三线交流调压电路同向不同相的晶闸管  $VT_1$ 、 $VT_3$ 、 $VT_5$  的触发脉冲相位依次相差( ). (C)  
 (A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
64. 在有源逆变电路中, 逆变角  $\beta$  的移相范围应选( )为最好. (B)  
 (A)  $\beta = 90^\circ \sim 180^\circ$  (B)  $\beta = 35^\circ \sim 90^\circ$  (C)  $\beta = 0^\circ \sim 90^\circ$  (D)  $\beta = 60^\circ \sim 90^\circ$
65. 晶闸管整流装置在换相时刻(例如: 从 U 相换到 V 相时)的输出电压等于( ). (C)  
 (A) U 相换相时刻电压  $u_U$  (B) V 相换相时刻电压  $u_V$   
 (C) 等于  $u_U + u_V$  的一半即:  $\frac{u_U + u_V}{2}$  (D) 0
66. 单相半波可控整流电路中, 晶闸管可能承受的反向峰值电压为( ). (B)  
 (A)  $U_2$  (B)  $\sqrt{2}U_2$  (C)  $2\sqrt{2}U_2$  (D)  $\sqrt{6}U_2$
67. 三相全控整流桥电路, 如采用双窄脉冲触发晶闸管时, 下图中哪一种双窄脉冲间距相隔角度符合要求. 请选择( ). (B)
- 

(A)



(B)



(C)
68. 在大电感负载三相全控桥中, 当  $\alpha = 90^\circ$  时, 整流电路的输出是( ). (B)  
 (A)  $U_2$  (B) 0 (C)  $1.414U_2$  (D)  $1.732U_2$

69. 晶闸管触发电路中, 若使控制电压  $U_C = 0$ , 改变( )的大小, 可使直流电动机负载电压  $U_d = 0$ , 使触发角  $\alpha = 90^\circ$ . 达到调定移相控制范围, 实现整流、逆变的控制要求. (C)
- (A) 同步电压 (B) 控制电压 (C) 偏移电压 (D) 锯齿波电压
70. 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( ). (A)
- (A) 减小至维持电流  $I_H$  以下 (B) 减小至擎住电流  $I_L$  以下  
(C) 减小至门极触发电流  $I_G$  以下 (D) 减小至 5 A 以下
71. 三相全控桥式整流电路, 电感性负载, 控制角  $\alpha > 30^\circ$ , 负载电流连续, 整流输出电流的平均值为  $I_d$ , 流过每只晶闸管的平均值电流为( ). (B)
- (A)  $\frac{I_d}{2}$  (B)  $\frac{I_d}{3}$  (C)  $\frac{2I_d}{3}$  (D)  $I_d$
72. 三相全控桥式整流电路, 有一个晶闸管断路时, 在一个电源周期中输出电压波形将缺少( )波峰. (B)
- (A) 1 个 (B) 2 个 (C) 3 个 (D) 4 个
73. 三相半波可控整流电路, 带电阻负载, 其移相范围为( ). (C)
- (A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
74. 三相全控桥式整流电路中, ( ). (B)
- (A) 晶闸管上承受的电压是三相相电压的峰值, 负载电压也是相电压  
(B) 晶闸管上承受的电压是三相线电压的峰值, 负载电压也是线电压  
(C) 晶闸管上承受的电压是三相相电压的峰值, 负载电压也是线电压  
(D) 晶闸管上承受的电压是三相线电压的峰值, 负载电压也是相电压
75. 无续流二极管的三相全控桥带大电感负载时, 如( ), 输出电压波形会出现负值. (C)
- (A)  $\alpha > 0^\circ$  (B)  $\alpha > 30^\circ$  (C)  $\alpha > 60^\circ$  (D)  $\alpha > 90^\circ$
76. 可控变流电路中, 压敏电阻主要是对( )起到保护作用. (C)
- (A) 晶闸管关断过电流 (B) 电路的操作过电压 (C) 浪涌过电压 (D) 电压上升率过大
77. 过零触发电路通常应用于( )电路中. (C)
- (A) 直流斩波 (B) 可控整流 (C) 交流调功 (D) 交流调频
78. 可以用于有源逆变的电路是( ). (D)
- (A) 电阻负载的半控桥 (B) 电感负载的半控桥  
(C) 有续流二极管的全控桥 (D) 无续流二极管的全控桥
79. 在晶闸管组成的直流可逆调速系统中, 为使系统正常工作, 其最小逆变角应选( ). (C)
- (A)  $60^\circ$  (B)  $45^\circ$  (C)  $30^\circ$  (D)  $15^\circ$
80. 两组反向并联的三相全控桥供电的直流电动机带位能性负载, 当电动机在放下重物时, 两组全控桥的工作状态为( ). (D)
- (A) 正组整流, 反组待逆变 (B) 正组待整流, 反组逆变  
(C) 正组待逆变, 反组整流 (D) 正组逆变, 反组待整流
81. 在工业生产中, 若要低电压大电流可控整流装置, 常采用( )可控整流电路. (D)
- (A) 三相半波 (B) 三相全波  
(C) 三相桥式 (D) 带平衡电抗器的双反星形

82. 逆变器根据直流电源的不同, 分为( )。 (C)  
(A) 电压型和电阻型 (B) 电流型和功率型 (C) 电压型和电流型 (D) 电压型和功率型
83. 电枢电路由两组反向并联的三相全控桥式整流电路供电的直流电动机, 当正组整流桥控制角  $\alpha = 90^\circ$ , 反组整流桥控制角  $\alpha < 90^\circ$ , 则电动机处于( )状态。 (C)  
(A) 正反馈 (B) 正向电动 (C) 反相电动 (D) 反相回馈
84. 三相三线交流调压电路同向不同相的晶闸管  $VT_1$ ,  $VT_3$ ,  $VT_5$  的触发脉冲相位依次相差( )。 (C)  
(A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
85. 变频调速中的变频器一般由( )组成。 (A)  
(A) 整流器、滤波器、逆变器 (B) 放大器、滤波器、逆变器  
(C) 整流器、滤波器 (D) 逆变器
86. 单相半桥(电压型)逆变器有( )个导电臂。 (B)  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
87. 三相半波可控整流电路, 带大电感负载, 移相范围为( )。 (B)  
(A)  $150^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
88. 三相半波可控整流电路, 带大电感负载, 移相范围为( )。 (B)  
(A)  $150^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
89. 三相全控桥式整流电路, 3 号管的管压降波形中, 包含有( )两个线电压的波形。 (B)  
(A)  $U_{ab}, U_{ac}$  (B)  $U_{ba}, U_{bc}$  (C)  $U_{ca}, U_{cb}$  (D)  $U_{ab}, U_{cb}$
90. 在三相全控桥式整流电路中, 两组三相半波电路是( )工作的。 (B)  
(A) 同时并联 (B) 同时串联 (C) 不能同时并联 (D) 不能同时串联
91. 三相桥式可控整流电路中, ( )。 (B)  
(A) 存在直流磁化问题 (B) 不存在直流磁化问题 (C) 不存在交流磁化问题 (D) 存在直流磁滞问题
92. 三相全控桥整流电路采用单宽脉冲方案时, 触发脉冲的脉宽应为( )之间。 (B)  
(A)  $30^\circ \sim 60^\circ$  (B)  $60^\circ \sim 120^\circ$  (C)  $120^\circ \sim 180^\circ$  (D)  $30^\circ \sim 120^\circ$
93. 组成晶闸管触发电路的基本环节是( )等环节。 (C)  
(A) 同步移相、脉冲形成与整形、脉冲封锁 (B) 同步移相、脉冲形成与整形、强触发  
(C) 同步移相、脉冲形成与整形、脉冲放大与输出 (D) 脉冲形成与整形、双脉冲形成、脉冲放大与输出
94. 同步是指触发电路与主电路在( )上有相互协调、配合的关系。 (B)  
(A) 电压和电流 (B) 频率和相位 (C) 功率和阻抗角 (D) 频率和电压的比率
95. 为限制  $\alpha_{\min}$  和  $\beta_{\min}$ , 触发电路一般都要采取对( )限制的措施。 (A)  
(A) 控制电压 (B) 同步电压 (C) 电源电压 (D) 偏移电压
96. 两组反向并联的三相全控桥供电的直流电动机, 当正组控制角增大使电动机处于正向制动状态时, 两组全控桥的工作状态为( )。 (B)  
(A) 正组整流, 反组待逆变 (B) 正组待整流, 反组逆变  
(C) 正组待逆变, 反组整流 (D) 正组逆变, 反组待整流

97. 在所有的晶闸管过电流保护措施中, 最后一道保护措施是( ). (A)  
(A) 快速熔断器 (B) 过电流继电器 (C) 直流快速开关 (D) 脉冲移相保护
98. 在晶闸管斩波器中, 保持晶闸管触发频率不变, 改变晶闸管导通的时间从而改变直流平均电压值的控制方法叫( ). (A)  
(A) 定频调宽法 (B) 定宽调频法 (C) 定频定宽法 (D) 调频调宽法
99. 逆变器根据对无功能量的处理方法不同, 可分为( ). (C)  
(A) 电压型和电阻型 (B) 电流型和功率型 (C) 电压型和电流型 (D) 电压型和功率型
100. 斩波器也可称为( )交换. (C)  
(A) AC/DC (B) AC/AC (C) DC/DC (D) AC/AC
101. 三相同步变压器的相序接错, 不会发生( )的情况. (A)  
(A) 整流输出正常 (B) 整流输出电压缺相 (C) 无整流输出电压 (D) 触发电路正常工作
102. 在分析晶闸管变流电路的波形时, 控制角的大小是按下述( )方法计算的. (B)  
(A) 不论整流电路还是逆变电路, 都是从交流电压过零点开始向右计算  
(B) 不论整流电路还是逆变电路, 都是从自然换相点开始向右计算  
(C) 整流电路从自然换相点开始向右计算, 逆变电路从自然换相点开始向左计算  
(D) 整流电路从自然换相点开始向左计算, 逆变电路从自然换相点开始向右计算
103. 三相半波可控整流电路, 带电阻负载, 其输出直流电压的波形在( )内是连续的. (D)  
(A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$   
(C)  $150^\circ$  (D) 不一定, 与电路是否有续流二极管等情况有关
104. 三相全控桥式整流电路, 带电感负载, 晶闸管的导通规律是( ). (B)  
(A) 每隔  $120^\circ$  换相一次, 每管子导通  $60^\circ$  (B) 每隔  $60^\circ$  换相一次, 每管子导通  $120^\circ$   
(C) 同一相中两只管子的触发脉冲相隔  $120^\circ$  (D) 同一组中相邻两只管子的触发脉冲相隔  $60^\circ$
105. 三相桥式半控整流电路带感性负载加上续流二极管是为了( ). (D)  
(A) 增大输出直流平均电压 (B) 减少输出直流平均电压  
(C) 防止晶闸管不能导通 (D) 防止晶闸管不能关断
106. 无续流二极管的三相全控桥带大电感负载时, 如( ), 输出电压波形会出现负值. (C)  
(A)  $\alpha > 0^\circ$  (B)  $\alpha > 30^\circ$  (C)  $\alpha > 60^\circ$  (D)  $\alpha > 90^\circ$
107. 晶闸管触发电路的触发脉冲波形一般不采用( )波形. (D)  
(A) 矩形脉冲 (B) 强触发脉冲 (C) 脉冲列 (D) 锯齿波
108. 在晶闸管触可控整流电路所用的触发电路中, 控制角的改变通常是以( )的方式来实现的. (D)  
(A) 改变同步信号的大小 (B) 改变电源电压的大小 (C) 改变偏移电源的大小 (D) 改变控制电压的大小
109. 晶闸管触相控整流电路采用( )电路. (B)  
(A) 过零触发 (B) 移相触发 (C) 同步触发 (D) 计数触发
110. 脉冲变压器传递的是( ). (A)  
(A) 前沿陡峭、顶部平坦的矩形信号 (B) 正弦波电压信号  
(C) 能量的变换 (D) 电压的变换



111. 两组反向并联的三相全控桥供电的直流电动机, 当正组控制角增大使电动机处于正向制动状态时, 两组全控桥的工作状态为( ). (B)
- (A) 正组整流, 反组待逆变 (B) 正组待整流, 反组逆变  
(C) 正组待逆变, 反组整流 (D) 正组逆变, 反组待整流
112. 以下( )情况不属于有源逆变. (B)
- (A) 直流可逆拖动系统 (B) 晶闸管中频电源  
(C) 绕线异步电动机串级调速系统 (D) 高压直流输电
113. 电压型逆变器的直流端( ). (D)
- (A) 串联大电感 (B) 串联大电容 (C) 并联大电感 (D) 并联大电容
114. 在晶闸管可逆调速系统中, 为防止逆变颠覆, 应设置( )保护环节. (C)
- (A) 限制  $\alpha_{\min}$  (B) 限制  $\beta_{\min}$  (C) 限制  $\alpha_{\min}$  和  $\beta_{\min}$  (D) 限制  $\beta_{\max}$
115. 三相三线交流调压电路同相不同向的晶闸管  $VT_1$ ,  $VT_4$  的触发脉冲相位依次相差( ). (D)
- (A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
116. 单相半桥 (电压型) 逆变器的输出电压为( ). (B)
- (A) 正弦波 (B) 矩形波 (C) 锯齿波 (D) 尖顶波
117. 在并联谐振式晶闸管逆变器中, 为求得较高的功率因数和效率, 应使晶闸管触发脉冲的频率( )负载 (C)  
电路的谐振频率.
- (A) 远大于 (B) 大于 (C) 接近于 (D) 小于
118. 晶闸管在导通状态下, 管耗等于管子两端电压乘以( ). (A)
- (A) 阳极电流 (B) 门极电流  
(C) 阳极电流与门极电流之和 (D) 阳极电流与门极电流之差
119. 电力晶体管 (GTR) 是一种( )结构的半导体器件. (A)
- (A) 四层三端 (B) 五层三端 (C) 三层二端 (D) 三层三端
120. 单相半波可控整流电路, 阻性负载, 导通角  $\theta$  的最大变化范围是  $0^\circ \sim$  ( ). (D)
- (A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
121. 三相半波可控整流电路, 阻性负载, 导通角  $\theta$  的最大变化范围是  $0^\circ \sim$  ( ). (C)
- (A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
122. 三相全控桥式整流电路, 阻性负载, 控制角  $\alpha$  的最大移相范围是  $0^\circ \sim$  ( ). (B)
- (A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
123. 三相半波可控整流电路电源电压波形的自然换向点比单相半波可控整流电路的自然换向点( ). (B)
- (A) 超前  $30^\circ$  (B) 滞后  $30^\circ$  (C) 超前  $60^\circ$  (D) 滞后  $60^\circ$
124. 单相全波可控整流电路, 电感性负载, 控制角  $\alpha \leq 30^\circ$ , 每个周期内输出电压的平均值为( ). (B)
- (A)  $U_d = 0.45U_2 \cos \alpha$  (B)  $U_d = 0.9U_2 \cos \alpha$  (C)  $U_d = 1.17U_2 \cos \alpha$  (D)  $U_d = 2.34U_2 \cos \alpha$

125. 三相全控桥式整流电路, 电感性负载, 控制角  $\alpha > 30^\circ$ , 负载电流连续, 整流输出电流的平均值为  $I_d$ , 流过每只晶闸管的平均值电流为( ). (B)  
(A)  $\frac{I_d}{2}$  (B)  $\frac{I_d}{3}$  (C)  $\frac{2I_d}{3}$  (D)  $I_d$
126. 单相全控桥式有源逆变电路最小逆变角  $\beta$  为( ). (D)  
(A)  $1^\circ \sim 3^\circ$  (B)  $10^\circ \sim 15^\circ$  (C)  $20^\circ \sim 25^\circ$  (D)  $30^\circ \sim 35^\circ$
127. 三相全控制桥式有源逆变电路, 在交流电源一个周期里, 输出电压脉动( )次. (D)  
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
128. 有源逆变电路是( ). (B)  
(A) AC/DC 变换器 (B) DC/AC 变换器 (C) AC/AC 变换器 (D) DC/DC 变换器
129. PWM 脉宽调制技术用于( ). (B)  
(A) 有源逆变器 (B) 无源逆变器 (C) 脉冲触发器 (D) 脉冲移相器
130. KC04 型集成触发电路引角 1 和 15 输出两个互差  $180^\circ$  的触发脉冲, 经过放大隔离后, 可驱动三相全控桥( )的两只晶闸管. (A)  
(A) 同一桥臂 (B) 不同桥臂 (C) 共阴组 (D) 共阳组
131. 三相全控桥式整流电路, 有一个晶闸管断路时, 在一个电源周期中输出电压波形将缺少( )波峰. (B)  
(A) 1 个 (B) 2 个 (C) 3 个 (D) 4 个
132. 集成触发电路中 KC41C 集成电路芯片被称为( ). (B)  
(A) 集成移相触发器 (B) 六路双脉冲形成器 (C) 脉冲同步器 (D) 脉冲信号发生器
133. 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( ). (B)  
(A) 减小至维持电流  $I_H$  以下 (B) 减小至擎住电流  $I_L$  以下  
(C) 减小至门极触发电流  $I_G$  以下 (D) 减小至 5 A 以下
134. 对于同一晶闸管, 维持电流  $I_H$  与擎住电流  $I_L$  的关系是( ). (A)  
(A)  $I_H \approx (2 \sim 4)I_L$  (B)  $I_L \approx (2 \sim 4)I_H$  (C)  $I_H = I_L$  (D)  $I_H \geq I_L$
135. 单相半波可控整流电路中, 晶闸管可能承受的反向峰值电压为( ). (B)  
(A)  $U_2$  (B)  $\sqrt{2}U_2$  (C)  $2\sqrt{2}U_2$  (D)  $\sqrt{6}U_2$
136. 单相半控桥电感性负载电路中, 在负载两端并联一个续流二极管的目的是( ). (D)  
(A) 增加晶闸管的导电能力 (B) 抑制温漂  
(C) 增加输出电压稳定性 (D) 防止失控现象的产生
137. 电阻性负载三相半波可控整流电路, 控制角  $\alpha$  的范围是( ). (D)  
(A)  $30^\circ \sim 150^\circ$  (B)  $0^\circ \sim 120^\circ$  (C)  $15^\circ \sim 125^\circ$  (D)  $0^\circ \sim 150^\circ$
138. 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( ). (A)  
(A)  $U_d = -2.34U_2 \cos \beta$  (B)  $U_d = 1.17U_2 \cos \beta$  (C)  $U_d = 2.34U_2 \cos \beta$  (D)  $U_d = -0.9U_2 \cos \beta$
139. 可在第二象限工作交流电路是( ). (C)  
(A) 单相全控桥 (B) 单相半控桥  
(C) 单相反并联 (双重) 全控桥 (D) 三相半波可控变流电路

140. 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, 控制功率流向的方法是( ). (D)
- (A) 调节变流器 1 侧变压器  
(B) 调节变流器 2 侧变压器  
(C) 同时调节两侧变压器  
(D) 调节变流器 1 和变流器 2 的  $U_{d1}$ 、 $U_{d2}$  的极性和大小
141. SPWM 逆变器有两种调制方式: 双极性和( ). (A)
- (A) 单极性 (B) 多极性 (C) 三极性 (D) 四极性
142. 对于移相控制电路, 为了限制最小移相控制角和设置移相范围, 可在输入控制信号的输入控制信号的输入端再叠加一个( ). (B)
- (A) 交流电压 (B) 偏移电压 (C) 同步信号 (D) 触发信号
143. KC04 型集成触发电路的引脚 1 和 15 输出的触发脉冲是两个相位互差  $180^\circ$  ( ). (C)
- (A) 负脉冲 (B) 正脉冲 (C) 双脉冲 (D) 尖峰脉冲
144. 降压斩波电路中, 已知电源电压  $U_d = 16\text{V}$ , 负载电压  $U_o = 12\text{V}$ , 斩波周期  $T = 4\text{ms}$ , 则开通时间  $T_{ab} =$  ( ). (C)
- (A)  $1\text{ms}$  (B)  $2\text{ms}$  (C)  $3\text{ms}$  (D)  $4\text{ms}$
145. 可以用于有源逆变的电路是( ). (D)
- (A) 电阻负载的半控桥 (B) 电感负载的半控桥  
(C) 有续流二极管的全控桥 (D) 无续流二极管的全控桥
146. 两组反向并联的三相全控桥供电的直流电动机带位能性负载, 当电动机在放下重物时, 两组全控桥的工作状态为( ). (D)
- (A) 正组整流, 反组待逆变 (B) 正组待整流, 反组逆变  
(C) 正组待逆变, 反组整流 (D) 正组逆变, 反组待整流
147. 三相三线交流调压电路同向不同相的晶闸管  $VT_1$ ,  $VT_3$ ,  $VT_5$  的触发脉冲相位依次相差( ). (C)
- (A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
148. 将直流电能转换为交流电能馈送给交流电网的变流器是( ). (A)
- (A) 有源逆变器 (B) A/D 变换器 (C) D/A 变换器 (D) 无源逆变器
149. 三相全控桥式整流电路中, 共阳极组的三只晶闸管的触发脉冲相位互差( ). (C)
- (A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $150^\circ$
150. 晶闸管的三个引出电极分别是( ). (A)
- (A) 阳极、阴极、门极 (B) 阳极、阴极、栅极  
(C) 栅极、漏极、源极 (D) 发射极、基极、集电极
151. 单相半波可控整流带电阻性负载  $R$  电路, 设变压器二次侧相电压有效值为  $U_2$ , 则直流电流平均值为( ). (A)
- (A)  $0.45 \frac{U_2}{R} (1 + \cos \alpha)$  (B)  $0.225 \frac{U_2}{R} (1 + \cos \alpha)$  (C)  $0.9 \frac{U_2}{R} (1 + \cos \alpha)$  (D)  $0.45 \frac{U_2}{R} \left( \frac{1 - \cos \alpha}{2} \right)$
152. 三相全控桥式整流电路中同一相上、下两只晶闸管触发脉冲相位差( )度. (D)
- (A) 60 (B) 90 (C) 120 (D) 180

153. 单相半控桥式无续流二极管整流电路输出电压平均值为( ), 设变压器二次侧相电压有效值为  $U_2$ . (A)  
 (A)  $0.9U_2 \frac{1+\cos\alpha}{2}$  (B)  $0.9U_2 \times \sqrt{2} \frac{1+\cos\alpha}{2}$  (C)  $0.5U_2(1+\cos\alpha)$  (D)  $0.9U_2 \frac{1-\cos\alpha}{2}$
154. 三相半控桥式整流电路(共阴极组)要求触发脉冲发( )度间隔触发. (C)  
 (A) 60 (B) 90 (C) 120 (D) 180
155. 当晶闸管承受反向阳极电压且门极施加正向脉冲时, 正常情况下晶闸管都将工作在( ). (B)  
 (A) 导通状态 (B) 关断状态 (C) 饱和状态 (D) 不定
156. 在直流降压斩波电路中, 电源电压  $U_d$  与负载电压平均值  $U_o$  之间的关系是( ), 设开关周期和开关导通时间分别为  $T$ 、 $T_{on}$ . (B)  
 (A)  $U_o = \frac{T_{on}}{T} U_d$  (B)  $U_d = \frac{T_{on}}{T} U_o$  (C)  $U_o = \frac{T}{T_{on}} U_d$  (D)  $U_d = \frac{T}{T_{on}} U_o$
157. 三相半波可控电阻性负载电路中, 晶闸管可能承受的最大正向电压为( ), 设  $U_2$  为变压器二次侧相电压有效值. (D)  
 (A)  $\frac{\sqrt{2}}{2} U_2$  (B)  $\sqrt{2} U_2$  (C)  $2U_2$  (D)  $\sqrt{6} U_2$
158. 在型号为 KP10-12G 中, 数字 10 表示( ). (B)  
 (A) 额定电压 10V (B) 额定电流 10A (C) 额定电压 1000V (D) 额定电流 1000A
159. 下列电路中, 不可以实现有源逆变的有( ). (B)  
 (A) 三相半波可控整流电路 (B) 三相桥式半控整流电路  
 (C) 单相桥式可控整流电路 (D) 单相全波可控整流电路
160. 整流变压器漏抗对电路的影响有( ). (C)  
 (A) 整流装置的功率因数降低 (B) 输出电压脉动减小  
 (C) 电流变化缓和 (D) 引起相间短路
161. 功率晶体管 GTR 从高电压小电流向低电压大电流跃变的现象称为( ). (B)  
 (A) 一次击穿 (B) 二次击穿 (C) 临界饱和 (D) 反向截止
162. 逆导晶闸管是将大功率二极管与何种器件集成在一个管芯上而成( ). (B)  
 (A) 大功率三极管 (B) 逆阻型晶闸管 (C) 双向晶闸管 (D) 可关断晶闸管
163. 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( ). (B)  
 (A) 减小至维持电流  $I_H$  以下 (B) 减小至擎住电流  $I_L$  以下  
 (C) 减小至门极触发电流  $I_G$  以下 (D) 减小至 5A 以下
164. 单相半波可控整流电路中, 晶闸管可能承受的反向峰值电压为( ). (B)  
 (A)  $U_2$  (B)  $\sqrt{2} U_2$  (C)  $2\sqrt{2} U_2$  (D)  $\sqrt{6} U_2$
165. 单相半控桥电感性负载电路中, 在负载两端并联一个续流二极管的目的是( ). (D)  
 (A) 增加晶闸管的导电能力 (B) 抑制温漂  
 (C) 增加输出电压稳定性 (D) 防止失控现象的产生
166. 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( ). (A)  
 (A)  $U_d = -2.34U_2 \cos\beta$  (B)  $U_d = 1.17U_2 \cos\beta$  (C)  $U_d = 2.34U_2 \cos\beta$  (D)  $U_d = -0.9U_2 \cos\beta$

167. 若减小 SPWM 逆变器输出电压基波幅值, 可采用的控制方法是( ). (C)  
(A) 减小三角波频率 (B) 减小三角波幅度  
(C) 减小输入正弦控制电压幅值 (D) 减小输入正弦控制电压频率
168. 当晶闸管承受反向阳极电压时, 不论门极加何种极性触发电压, 管子都将工作在( ). (B)  
(A) 导通状态 (B) 关断状态 (C) 饱和状态 (D) 不定
169. 单相半波可控整流电阻性负载电路中, 控制角  $\alpha$  的最大移相范围是( ). (D)  
(A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
170. 单相全控桥式整流大电感负载电路中, 控制角  $\alpha$  的移相范围是( ). (A)  
(A)  $0^\circ \sim 90^\circ$  (B)  $0^\circ \sim 180^\circ$  (C)  $90^\circ \sim 180^\circ$  (D)  $180^\circ \sim 360^\circ$
171. 在大电感负载三相全控桥中, 当  $\alpha = 90^\circ$  时, 整流电路的输出是( ). (B)  
(A)  $U_2$  (B) 0 (C)  $1.414U_2$  (D)  $1.732U_2$
172. 三相半波可控整流电路的自然换相点是( ). (B)  
(A) 交流相电压的过零点 (B) 本相相电压与相邻相电压正半周的交点处  
(C) 比三相不控整流电路的自然换相点超前  $30^\circ$  (D) 比三相不控整流电路的自然换相点滞后  $60^\circ$
173. 单相半波可控整流电路, 阻性负载, 导通角  $\theta$  的最大变化范围是  $0^\circ \sim$  ( ). (D)  
(A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
174. 三相全控桥式整流电路, 有一个晶闸管断路时, 在一个电源周期中输出电压波形将缺少( )波峰. (B)  
(A) 1 个 (B) 2 个 (C) 3 个 (D) 4 个
175. 为了减小门极损耗, 晶闸管正常导通的方法是阳极加正向电压, 门极加( ). (A)  
(A) 正脉冲 (B) 负脉冲 (C) 直流 (D) 正弦波
176. 三相半波可控整流电路电源电压波形的自然换向点比单相半波可控整流电路的自然换向点( ). (B)  
(A) 超前  $30^\circ$  (B) 滞后  $30^\circ$  (C) 超前  $60^\circ$  (D) 滞后  $60^\circ$
177. 单相全波可控整流电路, 电感性负载, 控制角  $\alpha \leq 30^\circ$ , 每个周期内输出电压的平均值为( ). (B)  
(A)  $U_d = 0.45U_2 \cos \alpha$  (B)  $U_d = 0.9U_2 \cos \alpha$  (C)  $U_d = 1.17U_2 \cos \alpha$  (D)  $U_d = 2.34U_2 \cos \alpha$
178. 单相全控桥, 带反电动势负载, 当控制角  $\alpha$  大于不导电角  $\delta$  时, 晶闸管的导通角  $\theta$  为( ). (A)  
(A)  $\pi - \alpha - \delta$  (B)  $\pi - \alpha + \delta$  (C)  $\pi - 2\alpha$  (D)  $\pi - 2\delta$
179. 集成触发电路中 KC41C 集成电路芯片被称为( ). (B)  
(A) 集成移相触发器 (B) 六路双脉形成器 (C) 脉冲同步器 (D) 脉冲信号发生器
180. 三相全控制桥式有源逆变电路, 在交流电源一个周期里, 输出电压脉动( )次. (D)  
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
181. 下列器件中为全控型器件的是( ). (D)  
(A) 双向晶闸管 (B) 快速晶闸管 (C) 光控晶闸管 (D) 功率场效应晶体管
182. KC04 型集成触发电路引角 1 和 15 输出两个互差  $180^\circ$  的触发脉冲, 经过放大隔离后, 可驱动三相全控桥( )的两只晶闸管. (A)  
(A) 同一桥臂 (B) 不同桥臂 (C) 共阴组 (D) 共阳组

183. 单相半控桥整流电路的两只晶闸管的触发脉冲依次应相差( )度. (A)
- (A)  $180^\circ$  (B)  $60^\circ$  (C)  $360^\circ$  (D)  $120^\circ$
184. 三相交流调压电路  $60^\circ < \alpha < 90^\circ$  时晶闸管的导通情况( ). (B)
- (A) 一个 (B) 两个 (C) 三个 (D) 两个或三个
185. 大电感性负载的三相半波整流电路, 流过晶闸管的平均电流为( ). (B)
- (A)  $\frac{1}{2} I_d$  (B)  $\frac{1}{3} I_d$  (C)  $\frac{\sqrt{2}}{2} I_d$  (D)  $\frac{\sqrt{3}}{3} I_d$
186.  $\alpha$  为( )度时, 三相半波可控整流电路, 电阻性负载输出的电压波形, 处于连续和断续的临界状态. (C)
- (A)  $0^\circ$  (B)  $60^\circ$  (C)  $30^\circ$  (D)  $120^\circ$
187. 晶闸管触发电路中, 若改变( )的大小, 则输出脉冲产生相位移动, 达到移相控制的目的. (B)
- (A) 同步电压 (B) 控制电压 (C) 脉冲变压器变比 (D) 锯齿波电压
188. 单相交流调压电路, 输出电压最大值,  $\alpha$  为( ). (A)
- (A)  $0^\circ$  (B)  $60^\circ$  (C)  $90^\circ$  (D)  $180^\circ$
189. 可实现有源逆变的电路为( ). (A)
- (A) 三相半波可控整流电路 (B) 三相半控桥整流桥电路  
(C) 单相全控桥接续流二极管电路 (D) 单相半控桥整流电路
190. 单相半控桥, 带大电感负载, 直流侧并联续流管的主要作用是( ). (A)
- (A) 防止失控现象 (B) 减小输出电压的脉动  
(C) 减小输出电流的脉动 (D) 直流侧过电压保护
191. 三相全控桥式整流电路, 有一个晶闸管断路时, 在一个电源周期中输出电压波形将缺少( )波峰. (B)
- (A) 1 个 (B) 2 个 (C) 3 个 (D) 4 个
192. 在一般可逆电路中, 最小逆变角  $\beta_{\min}$  选在下面那一种范围合理( ). (A)
- (A)  $30^\circ \sim 35^\circ$  (B)  $10^\circ \sim 15^\circ$  (C)  $0^\circ \sim 10^\circ$  (D)  $0^\circ$
193. 三相桥式半控整流电路中, 要求共阴极组晶闸管的触发脉冲之间相位差为( ). (B)
- (A)  $60^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
194. 三相可逆晶闸管变流器的触发电路至少应能达到( )的移相范围. (B)
- (A)  $90^\circ$  (B)  $180^\circ$  (C)  $240^\circ$  (D)  $300^\circ$
195. 逆变器的任务是把( ). (B)
- (A) 交流电变直流电 (B) 直流电变交流电 (C) 交流电变交流电 (D) 直流电变直流电
196. 电压型逆变器的直流端( ). (D)
- (A) 串联大电感 (B) 串联大电容 (C) 并联大电感 (D) 并联大电容
197. 单相半桥 (电压型) 逆变器的直流端接有两个相互串联的( ). (A)
- (A) 容量足够大的电容 (B) 大电感 (C) 容量足够小的电容 (D) 小电感
198. 直流电动机用斩波器进行调速时, 可实现( ). (B)
- (A) 有级调速 (B) 无级调速 (C) 恒定转速 (D) 分档调速

199. 直流电动机所用的斩波器主要起( )作用. (D)  
(A) 调电阻 (B) 调电流 (C) 调电抗 (D) 调电压
200. 电力晶体管 GTR 内部电流是由( )形成的. (C)  
(A) 电子 (B) 空穴 (C) 电子和空穴 (D) 有电子但无空穴
201. 绝缘双极晶体管的开关速度( )电力场效应管. (B)  
(A) 稍高于 (B) 低于 (C) 等于 (D) 远高于
202. 在电力电子装置中, 电力晶体管 GTR 一般工作在( )状态. (D)  
(A) 放大 (B) 截止 (C) 饱和 (D) 开关
203. 绝缘双极晶体管的内部为( )层结构. (D)  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
204. 双向晶闸管额定电流采用( ). (B)  
(A) 平均值 (B) 有效值 (C) 瞬时值 (D) 峰值
205. 三相三线交流调压电路同向不同相的晶闸管  $VT_1$ 、 $VT_3$ 、 $VT_5$  的触发脉冲相位依次相差( ). (C)  
(A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
206. 电力晶体管在使用时, 要防止( ). (A)  
(A) 二次击穿 (B) 雷电击穿 (C) 时间久而失效 (D) 工作在开关状态
207. 同步电动机晶闸管励磁装置主电路采用三相桥式全控整流电路时, 晶闸管  $VT_1$ 、 $VT_3$ 、 $VT_5$  的触发脉冲互相相隔( ). (C)  
(A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
208. 三相全控桥的六个晶闸管上的触发脉冲依次相差( ). (B)  
(A)  $30^\circ$  (B)  $60^\circ$  (C)  $90^\circ$  (D)  $120^\circ$
209. 在晶闸管上组成的可逆调速系统, 为使系统正常工作, 其最少逆变角  $\beta_{\min}$  一般选( ). (C)  
(A)  $60^\circ$  (B)  $45^\circ$  (C)  $30^\circ$  (D)  $15^\circ$
210. 晶闸管逆变器输出交流电的频率由( )来决定. (D)  
(A) 一组晶闸管的导通时间 (B) 两组组晶闸管的导通时间  
(C) 一组晶闸管的触发脉冲频率 (D) 两组晶闸管的触发脉冲频率
211. 单相半桥 (电压型) 逆变器的每个导电臂由一个电力晶体管和一个( )的二极管组成. (D)  
(A) 串联 (B) 反串联 (C) 并联 (D) 反并联
212. 直流电动机用斩波器进行调速时, 当电压降低后, 机械特性硬度( ). (C)  
(A) 变软 (B) 变硬 (C) 不变 (D) 不定
213. 电力场效应管 MOSFET 是理想的( )控制器件. (A)  
(A) 电压 (B) 电流 (C) 电阻 (D) 功率
214. 要使绝缘双极晶体管导通, 应( ). (A)  
(A) 在栅极加正电压 (B) 在集电极加正电压 (C) 在栅极加负电压 (D) 在集电极加负电压

215. 电力晶体管 GTR 有( )个 PN 结. (B)  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
216. 功率场效应管的三个引脚符号为( ). (D)  
(A) 源极 S、漏极 D、发射极 E (B) 漏极 D、发射极 E、集电极 C  
(C) 栅极 G、发射极 E、集电极 C (D) 源极 S、漏极 D、栅极 G
217. 电力晶体管的缺点是( ). (D)  
(A) 功率容量小 (B) 必须具备专门的强迫换流电路  
(C) 具有线性放大特性 (D) 易受二次击穿而损坏
218. 大电感性负载的三相半波整流电路, 流过晶闸管的平均电流为: ( ). (B)  
(A)  $\frac{1}{2} I_d$  (B)  $\frac{1}{3} I_d$  (C)  $\frac{\sqrt{2}}{2} I_d$  (D)  $\frac{\sqrt{3}}{3} I_d$
219. 单相交流调压电路, 输出电压最大值,  $\alpha$  为: ( ). (A)  
(A)  $0^\circ$  (B)  $60^\circ$  (C)  $90^\circ$  (D)  $180^\circ$
220. 晶闸管在导通状态下, 管耗等于管子两端电压乘以( ). (A)  
(A) 阳极电流 (B) 门极电流  
(C) 阳极电流与门极电流之和 (D) 阳极电流与门极电流之差
221. 电力晶体管 (GTR) 是一种( )结构的半导体器件. (A)  
(A) 四层三端 (B) 五层三端 (C) 三层二端 (D) 三层三端
222. 单相半波可控整流电路, 阻性负载, 导通角  $\theta$  的最大变化范围是  $0^\circ \sim$  ( ). (D)  
(A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
223. 大功率电力晶体管 GTR 在逆变电路中是用来作为开关器件的, 其工作过程总是在( )之间进行交替的. (D)  
(A) 放大状态和饱和状态 (B) 饱和状态和低阻状态  
(C) 放大状态和截止状态 (D) 饱和状态和截止状态
224. 电力场效应管 MOSFET( )现象. (B)  
(A) 有二次击穿 (B) 无二次击穿 (C) 要防止二次击穿 (D) 无静电击穿
225. 电力场效应管适应于( )的设备. (C)  
(A) 高速、大容量 (B) 低速、大容量 (C) 高速、小容量 (D) 低速、小容量
226. 在工业生产中, 若要低电压大电流可控整流装置, 常采用( )可控整流电路. (D)  
(A) 三相半波 (B) 三相全波  
(C) 三相桥式 (D) 带平衡电抗器的双反星形
227. 单相半波可控整流电路中, 晶闸管可能承受的反向峰值电压为( ). (B)  
(A)  $U_2$  (B)  $\sqrt{2}U_2$  (C)  $2\sqrt{2}U_2$  (D)  $\sqrt{6}U_2$
228. 单相半控桥电感性负载电路中, 在负载两端并联一个续流二极管的目的是( ). (D)  
(A) 增加晶闸管的导电能力 (B) 抑制温漂  
(C) 增加输出电压稳定性 (D) 防止失控现象的产生



229. 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( ). (C)
- (A)  $120^\circ$  (B)  $120^\circ - \beta$  (C)  $180^\circ - \beta$  (D)  $\beta$
230. 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( ). (A)
- (A)  $U_d = -2.34U_2 \cos \beta$  (B)  $U_d = 1.17U_2 \cos \beta$  (C)  $U_d = 2.34U_2 \cos \beta$  (D)  $U_d = -0.9U_2 \cos \beta$
231. 对于移相控制电路, 为了限制最小移相控制角和设置移相范围, 可在输入控制信号的输入控制信号的输入端再叠加一个( ). (B)
- (A) 交流电压 (B) 偏移电压 (C) 同步信号 (D) 触发信号
232. 在大电感负载三相全控桥中, 当  $\alpha = 90^\circ$  时, 整流电路的输出是( ). (B)
- (A)  $U_2$  (B) 0 (C)  $1.414U_2$  (D)  $1.732U_2$
233. 在型号为 KP10-12G 中, 数字 10 表示( ). (B)
- (A) 额定电压 10 V (B) 额定电流 10 A (C) 额定电压 1000 V (D) 额定电流 1000 A
234. 下列电路中, 不可以实现有源逆变的有( ). (B)
- (A) 三相半波可控整流电路 (B) 三相桥式半控整流电路  
(C) 单相桥式可控整流电路 (D) 单相全波可控整流电路
235. 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  $\theta =$  ( ). (C)
- (A)  $\pi - \alpha$  (B)  $\pi + \alpha$  (C)  $\pi - \delta - \alpha$  (D)  $\pi + \delta - \alpha$
236. 功率晶体管 GTR 从高电压小电流向低电压大电流跃变的现象称为( ). (B)
- (A) 一次击穿 (B) 二次击穿 (C) 临界饱和 (D) 反向截止
237. 逆导晶闸管是将大功率二极管与何种器件集成在一个管芯上而成( ). (B)
- (A) 大功率三极管 (B) 逆阻型晶闸管 (C) 双向晶闸管 (D) 可关断晶闸管
238. 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( ). (A)
- (A) 减小至维持电流  $I_H$  以下 (B) 减小至擎住电流  $I_L$  以下  
(C) 减小至门极触发电流  $I_G$  以下 (D) 减小至 5 A 以下
239. 单相半波整流电路中, 晶闸管可能承受的反向峰值电压为( ). (B)
- (A)  $U_2$  (B)  $\sqrt{2}U_2$  (C)  $2\sqrt{2}U_2$  (D)  $\sqrt{6}U_2$
240. 单相半控桥电感性负载电路中, 在负载两端并联一个续流二极管的目的是( ). (D)
- (A) 增加晶闸管的导电能力 (B) 抑制温漂  
(C) 增加输出电压稳定性 (D) 防止失控现象的产生
241. 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( ). (A)
- (A)  $U_d = -2.34U_2 \cos \beta$  (B)  $U_d = 1.17U_2 \cos \beta$  (C)  $U_d = 2.34U_2 \cos \beta$  (D)  $U_d = -0.9U_2 \cos \beta$
242. 若减小 SPWM 逆变器输出电压基波幅值, 可采用的控制方法是( ). (C)
- (A) 减小三角波频率 (B) 减小三角波幅度  
(C) 减小输入正弦控制电压幅值 (D) 减小输入正弦控制电压频率

243. 逆变器的任务是把( ). (B)  
(A) 交流电变直流电 (B) 直流电变交流电 (C) 交流电变交流电 (D) 直流电变直流电
244. 双向晶闸管额定电流采用( ). (B)  
(A) 平均值 (B) 有效值 (C) 瞬时值 (D) 峰值
245. 下列电路中, 不可以实现有源逆变的有( ). (B)  
(A) 三相半波可控整流电路 (B) 三相桥式半控整流电路  
(C) 单相桥式可控整流电路 (D) 单相全波可控整流电路
246. 同步电动机晶闸管励磁装置主电路采用三相桥式全控整流电路时, 晶闸管  $VT_1$ 、 $VT_3$ 、 $VT_5$  的触发脉冲互相相隔( ). (C)  
(A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
247. 当晶闸管承受反向阳极电压时, 不论门极加何种极性触发电压, 管子都将工作在( ). (B)  
(A) 导通状态 (B) 关断状态 (C) 饱和状态 (D) 不定
248. 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( ). (A)  
(A) 减小至维持电流  $I_H$  以下 (B) 减小至擎住电流  $I_L$  以下  
(C) 减小至门极触发电流  $I_G$  以下 (D) 减小至  $5A$  以下
249. 单相全控桥式整流大电感负载电路中, 控制角  $\alpha$  的移相范围是( ). (A)  
(A)  $0^\circ \sim 90^\circ$  (B)  $0^\circ \sim 180^\circ$  (C)  $90^\circ \sim 180^\circ$  (D)  $180^\circ \sim 360^\circ$
250. 单相半控桥电感性负载电路中, 在负载两端并联一个续流二极管的目的是( ). (D)  
(A) 增加晶闸管的导电能力 (B) 抑制温漂  
(C) 增加输出电压稳定性 (D) 防止失控现象的产生
251. 单相半波可控整流电阻性负载电路中, 控制角  $\alpha$  的最大移相范围是( ). (D)  
(A)  $90^\circ$  (B)  $120^\circ$  (C)  $150^\circ$  (D)  $180^\circ$
252. 在大电感负载三相全控桥中, 当  $\alpha = 90^\circ$  时, 整流电路的输出是( ). (B)  
(A)  $U_2$  (B) 0 (C)  $1.414U_2$  (D)  $1.732U_2$
253. 当晶闸管承受反向阳极电压时, 不论门极加何种极性触发电压, 管子都将工作在( ). (B)  
(A) 导通状态 (B) 关断状态 (C) 饱和状态 (D) 不定
254. 三相三线交流调压电路同向不同相的晶闸管  $VT_1$ 、 $VT_3$ 、 $VT_5$  的触发脉冲相位依次相差( ). (C)  
(A)  $60^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $180^\circ$
255. 功率晶体管 GTR 从高电压小电流向低电压大电流跃变的现象称为( ). (B)  
(A) 一次击穿 (B) 二次击穿 (C) 临界饱和 (D) 反向截止
256. 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( ). (A)  
(A) 减小至维持电流  $I_H$  以下 (B) 减小至擎住电流  $I_L$  以下  
(C) 减小至门极触发电流  $I_G$  以下 (D) 减小至  $5A$  以下
257. 单相全控桥式整流大电感负载电路中, 控制角  $\alpha$  的移相范围是( ). (A)  
(A)  $0^\circ \sim 90^\circ$  (B)  $0^\circ \sim 180^\circ$  (C)  $90^\circ \sim 180^\circ$  (D)  $180^\circ \sim 360^\circ$

258. 单相半波可控整流电路中, 晶闸管可能承受的反向峰值电压为( ). (B)  
(A)  $U_2$  (B)  $\sqrt{2}U_2$  (C)  $2\sqrt{2}U_2$  (D)  $\sqrt{6}U_2$
259. 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( ). (A)  
(A)  $U_d = -2.34U_2 \cos \beta$  (B)  $U_d = 1.17U_2 \cos \beta$  (C)  $U_d = 2.34U_2 \cos \beta$  (D)  $U_d = -0.9U_2 \cos \beta$
260. 在大电感负载三相全控桥中, 当  $\alpha = 90^\circ$  时, 整流电路的输出是( ). (B)  
(A)  $U_2$  (B) 0 (C)  $1.414U_2$  (D)  $1.732U_2$
261. 三相全控桥式整流电路, 电感性负载, 控制角  $\alpha > 30^\circ$ , 负载电流连续, 整流输出电流的平均值为  $I_d$ , 流过每只晶闸管的平均值电流为( ). (B)  
(A)  $\frac{I_d}{2}$  (B)  $\frac{I_d}{3}$  (C)  $\frac{2I_d}{3}$  (D)  $I_d$
262. 有源逆变电路是( ). (B)  
(A) AC/DC 变换器 (B) DC/AC 变换器 (C) AC/AC 变换器 (D) DC/DC 变换器

## 2 填空题

- 按内部电子和空穴两种载流子参与导电的情况, 电力电子器件可分为 单极型、双极型、复合型 三类.
- 电力二极管的工作特性可概括为 单向导电性.
- 电力二极管的主要类型有 普通、快恢复、肖特基.
- 肖特基二极管的开关损耗 小于 快恢复二极管的开关损耗.
- 斩波电路有三种控制方式: 脉宽调制、频率调制 和 混合调制.
- 升压斩波电路的典型应用有 直流电动机传动 和 单向功率因素校正 等.
- 单相调压电路带电阻负载, 其导通控制角  $\alpha$  的移相范围为  $0^\circ \sim 180^\circ$ , 随  $\alpha$  的增大,  $U_o$  逐渐减低, 功率因数  $\lambda$  逐渐减低.
- 单相交交变频电路带阻感负载时, 哪组变流电路工作是由 输出电流的方向 决定的, 交流电路工作在整流还是逆变状态是根据 输出电压与输出电流方向是否相同 决定的.
- 电流从一个支路向另一个支路转移的过程称为换流, 从大的方面, 换流可以分为两类, 即外部换流和 自换流, 进一步划分, 前者又包括 电网换流 和 负载换流 两种换流方式, 后者包括 器件换流 和 强迫换流 两种换流方式.
- PWM 控制就是对脉冲的 宽度 进行调制的技术; 直流斩波电路得到的 PWM 波是 等效直流波形, SPWM 波得到的是 等效正弦波形.
- 根据载波和信号波是否同步及载波比的变化情况, PWM 调制方式可分为 异步调制 和 同步调制. 一般为综合两种方法的优点, 在低频输出时采用 异步调制 方法, 在高频输出时采用 同步调制 方法.
- 逆导晶闸管是将 二极管 与晶闸管 反并联 (如何连接) 在同一管芯上的功率集成器件.
- 按照驱动电路加在电力电子器件控制端和公共端之间的性质, 可将电力电子器件分为 电流驱动 和 电压驱动 两类.

14. 阻感负载的特点是 电流不能突变，在单相半波可控整流带阻感负载并联续流二极管的电路中，晶闸管控制角  $\alpha$  的最大移相范围是  $180^\circ$ ，其承受的最大正反向电压均为  $\sqrt{2}U_2$ ，续流二极管承受的最大反向电压为  $\sqrt{2}U_2$ （设  $U_2$  为相电压有效值）。
15. 三相半波可控整流电路中的三个晶闸管的触发脉冲相位按相序依次互差  $120^\circ$ ，当它带阻感负载时， $\alpha$  的移相范围为  $90^\circ$ 。
16. 把电网频率的交流电直接变换成可调频率的交流电的变流电路称为 交交变频电路。
17. 当采用 6 脉波三相桥式电路且电网频率为 50 Hz 时，单相交交变频电路的输出上限频率约为 20 Hz。
18. 三相交交变频电路主要有两种接线方式，即 公共交流母线进线方式 和 输出星形连结方式，其中主要用于中等容量的交流调速系统是 公共交流母线进线方式。
19. 适用于全控型器件的换流方式是 器件换流，由换流电路内电容直接提供换流电压的换流方式称为 直接耦合式强迫换流。
20. 逆变电路可以根据直流侧电源性质不同分类，当直流侧是电压源时，称此电路为 电压型，当直流侧为电流源时，称此电路为 电流型。
21. 半桥逆变电路输出交流电压的幅值  $U_m$  为  $0.5 U_d$ ，全桥逆变电路输出交流电压的幅值  $U_m$  为  $1 U_d$ 。
22. 三相电压型逆变电路中，每个桥臂的导电角度为  $180^\circ$ ，各相开始导电的角度依次相差  $120^\circ$ ，在任一时刻，有 3 个桥臂导通。
23. PWM 波形只在单个极性范围内变化的控制方式称 单极性 控制方式，三相桥式 PWM 型逆变电路采用 双极性 控制方式。
24. 根据载波和信号波是否同步及载波比的变化情况，PWM 调制方式可分为 异步调制 和 同步调制。一般为综合两种方法的优点，在低频输出时采用 异步调制 方法，在高频输出时采用 同步调制 方法。
25. 在如下器件：电力二极管（Power Diode）、晶闸管（SCR）、门极可关断晶闸管 GTO，属于不可控器件的是 Power Diode，属于半控型器件的是 SCR，属于全控型器件的是 GTO。
26. 单相交流调压电路带阻感负载，当控制角  $\alpha < \varphi (\varphi = \arctan \frac{\omega L}{R})$  时， $VT_1$  的导通时间 大于  $\pi$ ， $VT_2$  的导通时间小于  $\pi$ 。
27. 电力电子器件组成的系统，一般由控制电路、驱动电路、主电路 三部分组成。
28. 把直流电变成交流电的电路称为 逆变电路，当交流侧有电源时称为 有源逆变。
29. 直流斩波电路完成得是直流到 直流 的变换。
30. 直流斩波电路中最基本的两种电路是降压斩波电路和 升压斩波电路。
31. 根据载波和信号波是否同步及载波比的变化情况，PWM 调制方式可分为同步调制和异步调制。一般为综合两种方法的优点，在低频输出时采用方法是 异步调制。
32. 电力电子器件一般工作在 开关 状态。

33. 在通常情况下, 电力电子器件功率损耗主要为 通态损耗, 而当器件开关频率较高时, 功率损耗主要为 开关损耗.
34. 改变频率的电路称为 变频电路, 变频电路有交交变频电路和 交直交 电路两种形式, 前者又称为直接变频, 后者也称为间接变频.
35. 适用于全控型器件的换流方式是 器件换流.
36. 对同一晶闸管, 维持电流  $I_H$  与擎住电流  $I_L$  在数值大小上有  $I_L$  大于 (或  $\approx (2 \sim 4)$ )  $I_H$ .
37. 晶闸管断态不重复电压  $U_{DSM}$  与转折电压  $U_{BO}$  数值大小上应为,  $U_{DSM}$  小于  $U_{BO}$ .
38. 电阻性负载三相半波可控整流电路中, 晶闸管所承受的最大正向电压  $U_{Fm}$  等于  $\sqrt{2}U_2$ , 设  $U_2$  为相电压有效值.
39. 电压型逆变器中间直流环节以 电容 贮能.
40. 三相电压型逆变电路中, 每个桥臂的导电角度为  $180^\circ$ .
41. 三相半波可控整流电路中的三个晶闸管的触发脉冲相位按相序依次互差  $120^\circ$ .
42. 改变 SPWM 逆变器中的调制比, 可以改变 输出电压基波 的幅值.
43. 把电网频率的交流电直接变换成可调频率的交流电的变流电路称为 交交变频电路.
44.  $180^\circ$  导电型电压源式三相桥式逆变电路, 其换相是在 同一相 的上、下二个开关元件之间进行.
45. 晶闸管的动态参数有断态电压临界上升率  $\frac{du}{dt}$  和通态电流临界上升率等, 若  $\frac{du}{dt}$  过大, 就会使晶闸管出现 误导通, 若  $\frac{di}{dt}$  过大, 会导致晶闸管 损坏.
46. 三相零式可控整流电路带电阻性负载工作时, 在控制角  $\alpha > 30^\circ$  时, 负载电流出现 断续. 晶闸管所承受的最大反向电压为  $\sqrt{6}U_2$ .
47. 三相全控桥可控整流, 其输出电压的脉动频率为  $300\text{Hz}$ .
48. 晶闸管一旦导通, 门极就失去了控制作用, 故晶闸管为 半控型 器件. 能保持晶闸管导通的最小电流称为 维持电流.
49.  $180^\circ$  导电型三相桥式逆变电路, 晶闸管换相是在 同一桥臂 上的上、下二个元件之间进行; 而  $120^\circ$  导电型三相桥式逆变电路, 晶闸管换相是在 不同桥臂 上的元件之间进行的.
50. 单相全控桥整流电路, 其输出电压的脉动频率是  $100\text{Hz}$ , 三相零式可控整流电路, 其输出电压的脉动频率为  $150\text{Hz}$ .
51. 将直流电变为频率、电压可调的交流电称为逆变, 交流测接电源 称为有源逆变.
52. 为保证晶闸管安全可靠工作, 需对它进行过电压、过电流保护及 吸收电路 保护.
53. 在 GTR 和 IGBT 两种自关断器件中, 属于电压驱动的器件是 IGBT, 属于电流驱动的器件是 GTR.
54. 在无源逆变器中, 为使晶闸管可靠关断, 常采用 负载换流 和 强迫换流 两种.

55. 普通晶闸管的三个电极分别是 阳极，阴极 和 门极。
56.  $180^\circ$  导电型三相桥式逆变电路，晶闸管换相是在 同一桥臂 上的上、下二个元件之间进行；而  $120^\circ$  导电型三相桥式逆变电路，晶闸管换相是在 不同桥臂 上的元件之间进行的。
57. 按内部电子和空穴两种载流子参与导电的情况，电力电子器件可分为 单极型、双极型 和 复合型 三类。
58. 通常变流电路实现换流的方式有 器件换流、电网换流、负载换流、强迫换流 四种。
59. 晶闸管的导通条件是 阳极加正向电压，门极加触发电流；关断条件是 晶闸管加反向电压，使流过晶闸管的电流下降到零。
60. 在单相交流调压电路中，负载为电阻性时移相范围是  $0^\circ \sim 180^\circ$ ，负载是阻感性时移相范围是  $0^\circ \sim 180^\circ$ 。
61. 造成逆变失败的原因有 触发电路不可靠、晶闸管发生故障、交流电源缺相或突然消失、换相的裕量角不足 等几种。
62. 逆变器按直流侧提供的电源的性质来分，可分为 电压型 逆变器和 电流型 逆变。
63. 电压型三相桥式逆变电路的每只晶闸管导电的角度是  $180^\circ$  度。
64. 单相全控桥可控整流电路中功率因数  $\cos\varphi$  比单相半波可控整流电路的功率因数提高了 1 倍。各管上承受的最大反向电压为  $\sqrt{2}u_2$ 。
65. 三相零式可控整流电路，在电阻性负载时，当控制角  $\alpha \leq 30^\circ$ ，每个晶闸管的导通角  $\theta =$   $120^\circ$ 。此电路的移相范围为  $150^\circ$ 。
66. 把交流电能转换成直流电能称 整流，把一种直流电能转换成另一种直流电能称 直流斩波，而把直流电能转换成交流电能称 逆变。
67. IGBT 是一种新型复合器件，它的栅极具有 MOSFET 器件的电压控制特性，而它的输出极 (c,e) 具有 GTR 器件的导通压降低的特点。
68. 门极可关断晶闸管 (GTO)，在导通后处于 饱和 状态。为使它关断，所需加的反向门极电流要达到阳极电流的  $\frac{1}{5}$ 。
69. 逆变器按直流电源的性质分为电压源型及 电流源 型。
70. 目前常用的具有自关断能力的电力电子元件有 电力晶体管、可关断晶闸管、功率场效应晶体管、绝缘栅双极型晶体管 几种。
71. 从晶闸管开始承受正向电压起到晶闸管导通之间的电角度称为 触发角，用  $\alpha$  表示。
72. 晶闸管在触发开通过程中，当阳极电流小于 擎住 电流之前，如去掉 触发 脉冲，晶闸管又会关断。
73. 处于阻断状态的晶闸管，只有在阳极 加正向电压，且在门极加正向触发电压时，才能使其开通。
74. 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  $\frac{du}{dt}$  太快，二是 阳极电压太高。

75. 单相全控桥直流电动机负载电路中, 当控制角  $\alpha$  大于不导电角  $\delta$  时, 晶闸管的导通角  $\theta = \pi$ .
76. 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 有源 逆变器.
77. 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  $t_{\text{af}}$  所对应的电角度  $\delta$ , 安全裕量角  $\theta_0$  和 换相重叠角.
78. 三相全控桥式有源逆变电路, 每个晶闸管导通角  $120^\circ$ , 每隔  $120^\circ$  产生一次换相.
79. 电压型逆变器中间直流环节以 电容 储能.
80. 在升压斩波电路中, 已知电源电压  $U_d = 16\text{V}$ , 导通比  $\frac{t_{\text{on}}}{t_{\text{off}}} = 3$ , 则负载电压  $U_o = \underline{64}\text{ V}$ .
81. 三相全控桥可控整流, 其输出电压的脉动频率为  $300\text{ Hz}$ .
82. 三相零式可控整流电路带电阻性负载工作时, 在控制角  $\alpha > 30^\circ$  时, 负载电流出现 断续.
83. 在三相全控桥式变流电路中, 控制角  $\alpha$  与逆变角  $\beta$  之间的关系为  $\beta = 180^\circ - \alpha$ .
84. 三相桥式不控整流电路中, 整流二极管在每个输入电压基波周期内的换流次数为 6.
85. 在三相全控桥式有源逆变电路中, 直流侧输出电流电压  $U_d = \underline{-2.34U_2 \cos \beta}$ . (电路中电感  $L$  足够大且电流连续, 设变压器二次侧相电压有效值为  $U_2$ )
86. 在一般的可逆直流拖动系统中, 一般取最小逆变角  $\beta_{\min} = \underline{30^\circ \sim 35^\circ}$ .
87. 在桥式全控有源逆变电路中, 理论上逆变角  $\beta$  的范围是  $0^\circ \sim 90^\circ$ .
88. 对同一只晶闸管, 维持电流  $I_H$  与擎住电流  $I_L$  在数值大小上有  $I_L \leq I_H$ .
89. 在三相全控桥式整流电路单脉冲触发方式中, 要求脉冲宽度  $> 60^\circ$ .
90. 三相全控桥式整流电路中晶闸管电流的有效值  $I_{V1} = \underline{\frac{1}{\sqrt{3}} I_d}$ .
91. 单相全控桥式整流电路能否用于有源逆变电路中? 能.
92. 电流型逆变器中间直流环节储能元件是 电感.
93. 三相半波可控整流电路能否用于有源逆变电路中? 能.
94.  $180^\circ$  导电型电压源型三相桥式逆变电路, 其换相是在 同一桥臂 的上、下二个开关元件之间进行.
95. 把交流电能转换成直流电能称 整流.
96. 从晶闸管开始承受正向电压起到晶闸管导通之间的电角度称为 触发角.
97. 门极可关断晶闸管 (GTO), 为使它关断, 所需加的反向门极电流要达到阳极电流的  $\frac{1}{5}$ .
98. 正弦脉宽调制 (SPWM) 技术运用于电压型逆变电路中, 改变 载波的频率 可改变开关管的工作频率.
99. 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 有源 逆变器.

100. 晶闸管变流器主电路要求角发电路的触发脉冲应具有一定的宽度, 且前沿尽可能陡。
101. 电流型逆变器中间直流环节以电感储能。
102. 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正弦波调制信号。
103. 三相半波可控整流电路中的三个晶闸管的触发脉冲相位按相序依次互差120°。
104. 在电压型逆变器中, 输出电压波形为方波。
105. 控制角  $\alpha$  与逆变角  $\beta$  之间的关系为  $\alpha + \beta = 180^\circ$ 。
106. 单相全控桥整流电路, 其输出电压的脉动频率是 100 Hz。
107. 能保持晶闸管导通的最小电流称为维持电流。
108. 绝缘栅双极型晶体管的简称: IGBT, 是 MOSFET 和 GTR 的复合管。
109. 晶闸管对触发脉冲的要求是 要有足够的驱动功率、触发脉冲前沿要陡幅值要高和触发脉冲要与晶闸管阳极电压同步。
110. 控制角  $\alpha$  与逆变角  $\beta$  之间的关系为  $\beta = \pi - \alpha$ 。
111. 在电流型逆变器中, 输出电流波形为方波。
112. 型号为 KS100-8 的元件表示 双向 晶闸管、它的额定电压为 800 伏。
113. 180° 导电型三相桥式逆变电路, 晶闸管换相是在 同一桥臂 上的上、下二个元件之间进行。
114. 当温度降低时, 晶闸管的触发电流会增加、正反向漏电流会下降; 当温度升高时, 正反向漏电流会增加。
115. 在有环流逆变系统中, 环流指的是只流经逆变电源、逆变桥而不流经 负载 的电流。
116. 电力二极管的工作特性可概括为 单向导电性。
117. 双向晶闸管的触发方式有 四 种。
118. 三相半波可控整流电路电感性负载时, 电路的移相范围  $0^\circ \sim 90^\circ$ , 三相全控桥电阻性负载时, 电路的移相范围  $0^\circ \sim 120^\circ$ 。
119. 直流斩波电路按照输入电压与输出电压的高低变化来分类有 降压 斩波电路; 升压 斩波电路; 升降压 斩波电路。
120. 晶闸管的维持电流  $I_H$  是指在 40° 温度条件下, 晶闸管从较大通态电流下降到刚好能保持导通所必须的 最小 电流。
121. 正弦脉宽调制 (SPWM) 技术运用于电压型逆变电路中, 当改变 调制波的幅值 可改变逆变器输出电压幅值; 改变 调制波的频率 可改变逆变器输出电压频率。



122. 请在空格内标出下面元件的简称: 电力晶体管 GTR; 可关断晶闸管 GTO; 功率场效应晶体管 MOSFET; 绝缘栅双极型晶体管 IGBT; IGBT 是 MOSFET 和 GTR 的复合管。





123. 要使三相全控桥式整流电路正常工作, 对晶闸管触发方法有两种, 一是用 宽脉冲 触发; 二是用 双窄脉冲 触发。

124. 三相零式可控整流电路, 在电阻性负载时, 当控制角  $\alpha \leq 30^\circ$ , 每个晶闸管的导通角  $\theta = 120^\circ$ 。此电路的移相范围为  $0^\circ \sim 150^\circ$ 。

125. 逆导晶闸管是将 二极管 与晶闸管 反并联 (如何连接) 在同一管芯上的功率集成器件。

126. 三相桥式全控整流电路是由一组共 阳 极三只晶闸管和一组共 阴 极的三只晶闸管串联后构成的, 晶闸管的换相是在同一组内的元件进行的。每隔  $60^\circ$  换一次相, 在电流连续时每只晶闸管导通  $120^\circ$  度。要使电路工作正常, 必须任何时刻要有 两 只晶闸管同时导通, 一个是共 阳 极的, 另一个是共 阴 极的元件, 且要求不是 同一桥臂 的两个元件。

127. 电压型逆变器直流侧是电压源, 通常由可控整流输出在最靠近逆变桥侧用 电容 器进行滤波, 而电流型逆变器直流侧是电流源, 通常由可控整流输出在最靠近逆变桥侧是用 电感 滤波, 电压型三相桥式逆变电路换流是在 同一桥臂 元件之间换流, 每只晶闸管导电的角度是  $180^\circ$ 。

128. 可关断晶闸管的图形符号是 GTO ; 电力场效应晶体管的图形符号是 MOSFET ; 绝缘栅双极晶体管的图形符号是 IGBT ; 电力晶体管的图形符号是 GTR .

129. 对三相桥式全控变流电路实施触发时, 如采用单宽脉冲触发, 单宽脉冲的宽度一般取  $> 60^\circ$  度较合适; 如采用双窄脉冲触发时, 双窄脉冲的间隔应为  $60^\circ$  度。

130. 三相零式可控整流电路带电阻性负载工作时, 在控制角  $\alpha > 30^\circ$  时, 负载电流出现 断续。晶闸管所承受的最大反向电压为  $\sqrt{6}U_2$ 。

131. 改变 SPWM 逆变器中的调制波频率, 可以改变 输出波形 的频率。

132. 在三相全控桥式变流电路中, 控制角  $\alpha$  与逆变角  $\beta$  之间的关系为  $\alpha + \beta = 180^\circ$ 。

133. 在三相全控桥式整流电路单脉冲触发方式中, 要求脉冲宽度 大于  $60^\circ$ 。

134. 三相桥式不控整流电路中, 整流二极管在每个输入电压基波周期内的换流次数为 6。

135. 在三相全控桥式有源逆变电路中, 直流侧输出电流电压  $U_d = -2.34U_2 \cos \beta$ 。(电路中电感  $L$  足够大且电流连续, 设变压器二次侧相电压有效值为  $U_2$ )

136. 对同一只晶闸管, 维持电流  $I_H$  与擎住电流  $I_L$  在数值大小上有  $I_L$  小于  $I_H$ 。

137. 单相全控桥式整流电路能否用于有源逆变电路中? 能。

138. 改变 SPWM 逆变器中的调制比, 可以改变 输出波形 的幅值。

139. 电流型逆变器中间直流环节储能元件是 电感。

140.  $180^\circ$  导电型电压源型三相桥式逆变电路, 其换相是在 同一桥臂 的上、下二个开关元件之间进行。

141. 正弦脉宽调制 (SPWM) 技术运用于电压型逆变电路中, 当改变 调制比 可改变逆变器输出电压幅值.
142. 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 有源 逆变器.
143. 三相零式可控整流电路, 在电阻性负载时, 当控制角  $\alpha \leq 30^\circ$ , 每个晶闸管的导通角  $\theta = \underline{120^\circ}$ .
144. 电流型逆变器中间直流环节以 电感 贮能.
145. 晶闸管的维持电流  $I_H$  是指在  $40^\circ$  温度条件下, 晶闸管从较大通态电流下降到刚好能保持导通所必须的 最小 电流.
146. 三相半波可控整流电路中的三个晶闸管的触发脉冲相位按相序依次互差  $120^\circ$ .
147. 请在空格内标出下面元件的简称: 电力晶体管 GTR.
148. 控制角  $\alpha$  与逆变角  $\beta$  之间的关系为  $\beta = \pi - \alpha$ .
149. 三相半波可控整流电路电感性负载时, 电路的移相范围  $0^\circ \sim 90^\circ$ .
150. 直流斩波电路按照输入电压与输出电压的高低变化来分类有 降压 斩波电路、升压斩波电路、升降压斩波电路.
151. 三相全控桥电阻性负载时, 电路的移相范围  $0^\circ \sim 120^\circ$ .
152. 请标出下面元件的简称: 绝缘栅双极型晶体管 IGBT.
153. 晶闸管变流器主电路要求角发电路的触发脉冲应具有一定的宽度, 且前沿尽可能 陡.
154. 正弦脉宽调制 (SPWM) 技术运用于电压型逆变电路中, 改变 调制波频率 可改变逆变器输出电压频率.
155. 要使三相全控桥式整流电路正常工作, 对晶闸管触发方法有两种, 一是用 宽脉冲 触发; 二是用双窄脉冲触发.
156. 电力二极管的工作特性可概括为 单向导电性.
157. 控制角  $\alpha$  与逆变角  $\beta$  之间的关系为  $\beta = \pi - \alpha$ .
158. 单相交交变频电路带阻感负载时, 哪组变流电路工作是由 输出电流的方向 决定的.
159. 逆导晶闸管是将二极管与晶闸管 反并联 (如何连接) 在同一管芯上的功率集成器件.
160. 电流从一个支路向另一个支路转移的过程称为换流, 从大的方面, 换流可以分为两类, 即外部换流和 自换流.
161. 按照驱动电路加在电力电子器件控制端和公共端之间的性质, 可将电力电子器件分为 电流驱动 和电压驱动两类.
162. 控制角  $\alpha$  与逆变角  $\beta$  之间的关系为  $\beta = \pi - \alpha$ .
163. 把电网频率的交流电直接变换成可调频率的交流电的变流电路称为 交交变频电路.

164. 正弦脉宽调制 (SPWM) 技术运用于电压型逆变电路中, 改变 载波频率 可改变开关管的工作频率.
165. 电压型逆变器中间直流环节以 电容 储能.
166. IGBT 是 MOSFET 和 GTR 的复合管.
167. 适用于全控型器件的换流方式是 器件换流.
168. 三相电压型逆变电路中, 每个桥臂的导电角度为 180°.
169. 全桥逆变电路输出交流电压的幅值  $U_m$  为 1 (填上倍数)  $U_d$ .
170. 在单相半波可控整流带阻感负载并续流二极管的电路中, 其承受的最大正反向电压均为  $\sqrt{2}U_2$ .

### 3 判断题

1. 三相全控桥式整流电路带电动机负载时, 当控制角移到  $90^\circ$  以后即进入逆变工作状态. ( ) (✓)
2. 晶闸管逆变电路在工作过程中, 若某一晶闸管发生断路, 就会造成逆变颠覆. ( ) (✓)
3. 电力场效应管是理想的电流控制器件. ( ) (×)
4. 电力场效应管 MOSFET 在使用时要防止静电击穿. ( ) (✓)
5. 绝缘栅双极型晶体管内部为四层结构. ( ) (✓)
6. 斩波器属于直流/直流变换. ( ) (✓)
7. 以电力晶体管组成的斩波器适用于特大容量的场合. ( ) (×)
8. 斩波器用于直流电动机调速时, 可将直流电源断续加到电动机上, 通过通、断的时间变化来改变电压的平均值, 从而改变直流电动机的转速. ( ) (✓)
9. 采用相位控制的交流调压电路输出为缺角正弦波, 其谐波分量较大. ( ) (✓)
10. 变流电路产生有源逆变时, 晶闸管的电流方向与整流时相反. ( ) (×)
11. 可控整流电路带大电感负载时, 其输出电压的波形一定与电阻负载相同. ( ) (×)
12. 当有源逆变电路负载端的电动势  $E$  与电流方向一致时, 才可实现逆变. ( ) (✓)
13. 绝缘栅双极型晶体管属于电流控制元件. ( ) (×)
14. 单相半桥逆变器 (电压型) 的输出电压为正弦波. ( ) (×)
15. 在并联谐振式晶闸管逆变器中, 负载两端电压是正弦波电压, 负载两端电流是正弦波电流. ( ) (×)
16. 晶闸管斩波器的作用是把可调的直流电压变为固定的直流电压. ( ) (×)
17. 把直流变交流的电路称为变频电路. ( ) (×)

18. 双向晶闸管的额定电流和普通晶闸管额定电流是有区别的,前者采用有效值,而后者采用平均值. ( ) (✓)
19. 三相三线交流调压电路的触发脉冲应采用宽脉冲 ( $> 60^\circ$ ) 或双脉冲. ( ) (✓)
20. 无续流二极管的可控整流电路带大电感负载时,晶闸管的导通角与控制角的大小无关. ( ) (✓)
21. 逆变器中 GTR、IGBT 等管子上反并联一个二极管,其作用是提供向电源反馈能量的通道. ( ) (✓)
22. 电力场效应管属于双极型器件. ( ) (×)
23. 电压型逆变器适用于不经常起动、制动和反转的拖动装置中. ( ) (✓)
24. 在电压型逆变器中,是用大电感来缓冲无功能量的. ( ) (×)
25. 无续流二极管的可控整流电路带大电感负载时,其移相范围均为  $0^\circ \sim 90^\circ$ ,与电路形式无关. ( ) (✓)
26. 有续流二极管的可控整流电路,其输出电压的波形与负载的性质无关. ( ) (✓)
27. 当有源逆变电路负载端的电动势  $E$  与电流方向一致时,才可实现逆变. ( ) (✓)
28. 绝缘栅双极型晶体管属于电流控制元件. ( ) (×)
29. 采用相位控制的交流调压电路输出为缺角正弦波,其谐波分量较大. ( ) (✓)
30. 晶闸管逆变电路在工作过程中,若某一晶闸管发生断路,就会造成逆变颠覆. ( ) (✓)
31. 在半控桥整流带大电感负载不加续流二极管电路中,电路出故障时会出现失控现象. ( ) (✓)
32. 在用两组反并联晶闸管的可逆系统,使直流电动机实现四象限运行时,其中一组逆变器工作在整流状态,那么另一组就工作在逆变状态. ( ) (×)
33. 晶闸管串联使用时,必须注意均流问题. ( ) (×)
34. 逆变角太大会造成逆变失败. ( ) (×)
35. 并联谐振逆变器必须是略呈电容性电路. ( ) (✓)
36. 给晶闸管加上正向阳极电压它就会导通. ( ) (×)
37. 有源逆变指的是把直流电能转变成交流电能送给负载. ( ) (×)
38. 在单相全控桥整流电路中,晶闸管的额定电压应取  $U_2$ . ( ) (×)
39. 在三相半波可控整流电路中,电路输出电压波形的脉动频率为 300 Hz. ( ) (×)
40. 变频调速实际上是改变电动机内旋转磁场的速度达到改变输出转速的目的. ( ) (✓)
41. 在半控桥整流带大电感负载不加续流二极管电路中,电路出故障时会出现失控现象. ( ) (✓)
42. 在用两组反并联晶闸管的可逆系统,使直流电动机实现四象限运行时,其中一组逆变器工作在整流状态,那么另一组就工作在逆变状态. ( ) (×)

43. 逆变角太大会造成逆变失败. ( ) (×)
44. 并联谐振逆变器必须是略呈电容性电路. ( ) (×)
45. 给晶闸管加上正向阳极电压它就会导通. ( ) (×)
46. 在三相半波可控整流电路中, 电路输出电压波形的脉动频率为 300 Hz. ( ) (×)
47. 双向晶闸管额定电流的定义, 与普通晶闸管的定义相同. ( ) (×)
48. 触发普通晶闸管的触发脉冲, 也能触发可关断晶闸管. ( ) (×)
49. 变频调速装置是属于无源逆变的范畴. ( ) (×)
50. 变流装置其功率因数的高低与电路负载阻抗的性质, 无直接关系. ( ) (×)
51. 逆变失败, 是因主电路元件出现损坏, 触发脉冲丢失, 电源缺相, 或是逆变角太小造成的. ( ) (✓)
52. 并联与串联谐振式逆变器属于负载换流方式, 无需专门换流关断电路. ( ) (×)
53. 三相半波可控整流电路, 不需要用大于  $60^\circ$  小于  $120^\circ$  的宽脉冲触发, 也不需要相隔  $60^\circ$  的双脉冲触发, 只用符合要求的相隔  $120^\circ$  的三组脉冲触发就能正常工作. ( ) (✓)
54. 有源逆变装置是把逆变后的交流能量送回电网. ( ) (✓)
55. 三相桥式半控整流电路, 带大电感性负载, 有续流二极管时, 当电路出故障时会发生失控现象. ( ) (×)
56. 供电电源缺相、逆变桥元件损坏、逆变换流失败等故障, 也会引起逆变失败. ( ) (✓)
57. 三相桥式全控整流电路, 输出电压波形的脉动频率是 150 Hz. ( ) (×)
58. 在普通晶闸管组成的全控整流电路中, 带电感性负载, 没有续流二极管时, 导通的晶闸管在电源电压过零时不关断. ( ) (✓)
59. 用多重逆变电路或多电平逆变电路, 可以改善逆变电路的输出波形, 使它更接近正弦波. ( ) (✓)
60. 电压型逆变电路, 为了反馈感性负载上的无功能量, 必须在电力开关器件上反并联反馈二极管. ( ) (✓)

## 4 名词解释题

1. (4 分) 晶闸管的擎住电流  $I_L$ .
2. (4 分) 晶闸管通态平均电流  $I_T(AV)$ .
3. (4 分) 晶闸管的控制角  $\alpha$  (移相角).
4. (4 分) 三相桥式电压型逆变电路的  $180^\circ$  导电型工作方式.
5. (4 分) 强迫换流.

## 5 画图题

1. (10 分) 单相桥式全控整流电路接电阻负载.  $\alpha = 60^\circ$ , 画出输出电压  $u_d$  和电流  $i_d$  的波形.
2. (10 分) 下图所示为单相全桥电压型逆变电路, 试画出输出电压  $u_o$  和输出电流  $i_o$  的波形.
3. (10 分) 单相桥式全控整流电路接阻感负载.  $\alpha = 30^\circ$ , 画出输出电压  $u_d$  和  $i_d$  的波形.
4. (10 分) 在三相半波整流电路中,  $\alpha = 0^\circ$ , 试绘出在电阻性负载整流电压  $u_d$  和电流  $i_d$  的波形.
5. (10 分) 如图所示为一降压斩波电路, 试画出输出电压  $u_o$  和输出电流  $i_o$  的波形 (电流断续).
6. (10 分) 在三相半波整流电路中,  $\alpha = 60^\circ$ , 如果 a 相的触发脉冲消失, 试绘出在电阻性负载整流电压  $u_d$  的波形和晶闸管  $V_1$  的电压  $u_{V_1}$  的波形.
7. (10 分) 单相桥式全控整流电路接电阻负载.  $\alpha = 60^\circ$ , 画出输出电压  $u_d$  和电流  $i_d$  的波形.
8. (10 分) 三相全控桥整流电路, 带阻感负载,  $L$  值极大, 电阻  $R = 5\Omega$ , 变压器二次相电压为  $200V$ , 控制角  $\alpha = 60^\circ$ , 试回答: 画出整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形.
9. (10 分) 在三相半波整流电路中,  $\alpha = 60^\circ$ , 试绘出在电阻性负载整流电压  $u_d$  和电流  $i_d$  的波形.
10. (10 分) 三相全控桥整流电路, 带阻感负载,  $L$  值极大, 电阻  $R = 5\Omega$ , 变压器二次相电压为  $200V$ , 控制角  $\alpha = 90^\circ$ , 试回答: 画出整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形.
11. (10 分) 在三相半波整流电路中,  $\alpha = 90^\circ$ , 试绘出在电阻性负载整流电压  $u_d$  和电流  $i_d$  的波形.
12. (10 分) 三相全控桥整流电路, 带阻感负载,  $L$  值极大, 电阻  $R = 5\Omega$ , 变压器二次相电压为  $200V$ , 控制角  $\alpha = 30^\circ$ , 试回答: 画出整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形.
13. (10 分) 在三相半波整流电路中,  $\alpha = 60^\circ$ , 如果 a 相的触发脉冲消失, 试绘出在电阻性负载整流电压  $u_d$  的波形和晶闸管  $V_1$  的电压  $u_{V_1}$  的波形.
14. (10 分) 画出电阻负载单相交流调压电路的输出电压波形和晶闸管承受的电压波形.
15. (5 分) 单相桥式半控整流电路接电阻负载.  $\alpha = 30^\circ$ , 画出输出电压  $u_d$  的波形.
16. (10 分) 如图所示为一降压斩波电路, 试画出输出电压  $u_o$  和输出电流  $i_o$  的波形.
17. (10 分) 单相半波可控整流电路接阻感负载.  $\alpha = 30^\circ$ , 画出输出电压  $u_d$  和电流  $i_d$  压波形.
18. (10 分) 画出升降压斩波电路的原理图和电流波形图 (电流连续).
19. (10 分) 三相全控桥整流电路, 带阻感负载,  $L$  值极大, 控制角  $\alpha = 60^\circ$ , 试画出整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形.
20. (10 分) 画出降压斩波电路图, 分别画出  $V$  在开通和关断状态的等效电路图.
21. (10 分) 三相全控桥整流电路, 带电阻负载, 控制角  $\alpha = 0^\circ$ , 试画出整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形.

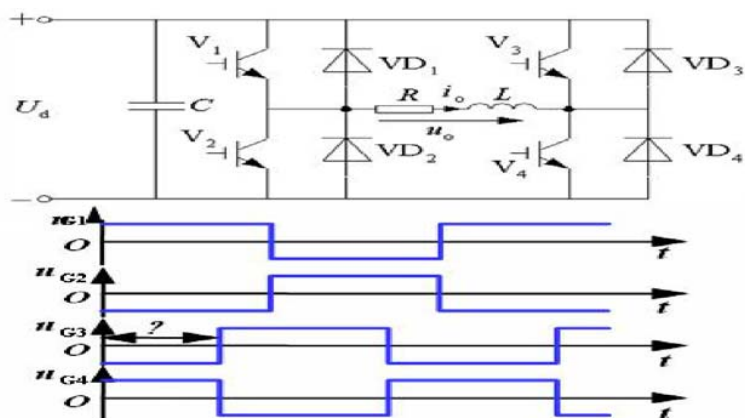
22. (10 分) 画出由 IGBT 组成的单相桥式逆变电路带阻感性负载的电路图。

23. (5 分) 画出三相桥式逆变电路图。

24. (10 分) 三相全控桥整流电路，带阻感负载， $L$  值极大，控制角  $\alpha = 90^\circ$ ，试画出整流输出电压  $u_d$  波形，画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形。

25. (10 分) 在三相半波整流电路中， $\alpha = 60^\circ$ ，如果 a 相的触发脉冲消失，试绘出在电阻性负载整流电压  $u_d$  的波形和晶闸管  $V_1$  的电压  $u_{V_1}$  的波形。

26. (10 分) 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  $u_o$  及负载电流  $i_o$  的波形。



27. (10 分) 三相全控桥整流电路，带阻感负载， $L$  值极大，控制角  $\alpha = 30^\circ$ ，试画出整流输出电压  $u_d$  的波形，画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形。

28. (10 分) 画出由 IGBT 组成的单相桥式带阻感性负载的变流电路图。

29. (5 分) 在三相桥式全控整流电路中，电阻负载，假设  $VT_1$  不能导通，画出  $\alpha = 0^\circ$  整流电压  $u_d$  波形。

30. (15 分) 三相桥式全控整流电路，带电阻电感负载， $L$  值极大，当  $\alpha = 60^\circ$  时，要求：画出  $u_d$ 、 $i_d$  和  $i_{VT_1}$  的波形。

31. (10 分) 单相桥全控整流电路带电阻负载  $\alpha = 30^\circ$  时，画出  $u_d$  及  $u_{VT_1}$  的波形。

32. (10 分) 画出单相交流调压电路  $\alpha = 30^\circ$  时， $u_o$  及  $u_{VT}$  的电压波形。

33. (10 分) 单相桥式全控整流电路接电感负载。  $\alpha = 60^\circ$ ，画出输出电压  $u_d$  和电流  $i_d$  的波形。

34. (10 分) 分别画三相半波整流电路电感性负载  $\alpha = 60^\circ$  和三相全控有源逆变电路电感性负载  $\beta = 30^\circ$  的输出电压  $u_d$  波形。

35. (10 分) 分别画三相半波整流电路电感性负载  $\alpha = 0^\circ$  和三相全控有源逆变电路电感性负载  $\beta = 30^\circ$  的输出电压  $u_d$  波形。

36. (10 分) 单相半波可控整流电路接电阻负载。  $\alpha = 30^\circ$ ，画出输出电压  $u_d$  和晶闸管承受的电压  $u_{VT}$  波形。

37. (10 分) 三相全控桥整流电路，带电阻负载，画出  $\alpha = 60^\circ$  整流输出电压  $u_d$  的波形，画出晶闸管  $VT_1$  的电压  $u_{VT_1}$  的波形。

38. (10 分) 单相半波可控整流电路接阻感负载.  $\alpha = 30^\circ$ , 画出输出电压  $u_d$  和晶闸管承受的电压  $u_{VT}$  波形.
39. (10 分) 画出降压斩波电路的原理图和输出电压电流波形图 (电流连续).
40. (10 分) 单相半波可控整流电路接阻感负载.  $\alpha = 30^\circ$ , 画出输出电压  $u_d$  和电流  $i_d$  压波形.
41. (10 分) 三相全控桥整流电路, 带电阻负载, 画出  $\alpha = 90^\circ$  整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $VT_1$  的电流  $i_{VT_1}$  的波形.

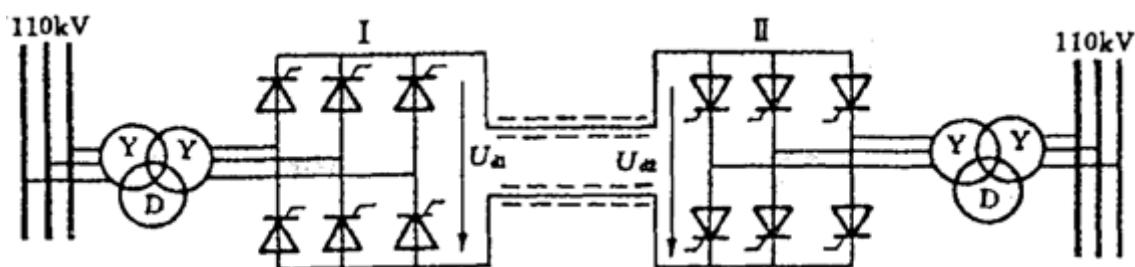
## 6 简答题

1. (5 分) 维持晶闸管导通的条件是什么? 怎样才能使晶闸管由导通变为关断?
2. (5 分) 试说明 PWM 控制的基本原理.
3. (5 分) 简述升压斩波电路的工作原理.
4. (5 分) 无源逆变电路和有源逆变电路有何不同?
5. (10 分) 画出降压斩波电路原理图并简述其工作原理.
6. (10 分) 画出单相半桥电压型逆变电路原理图, 并简述其工作原理.
7. (10 分) 画出单相全桥电压型逆变电路原理图, 并简述其工作原理.
8. (5 分) 单极性和双极性 PWM 调制有什么区别?
9. (5 分) 什么是异步调制? 什么是同步调制?
10. (5 分) 常用电力电子器件有哪些?
11. (5 分) 什么叫交—交变频电路?
12. (5 分) 常用电力电子器件有哪些?
13. (5 分) 电力电子器件有哪四种工作状态?
14. (5 分) 单相交流调压电路, 控制角  $\alpha$  的最大移相范围是多少?
15. (5 分) 维持晶闸管导通的条件是什么? 怎样才能使晶闸管由导通变为关断?
16. (5 分) 什么叫有源逆变? 什么叫无源逆变?
17. (12 分) 画出降压斩波电路的原理图和输出电压电流波形图 (电流连续), 并分析其工作原理.
18. (12 分) 画出单相全桥逆变电路的原理图和采用移相调压方式时的控制信号波形图、输出电压波形图, 并分析其工作原理.
19. (4 分) 什么叫交—交变频电路?
20. (4 分) 常用电力电子器件有哪些?

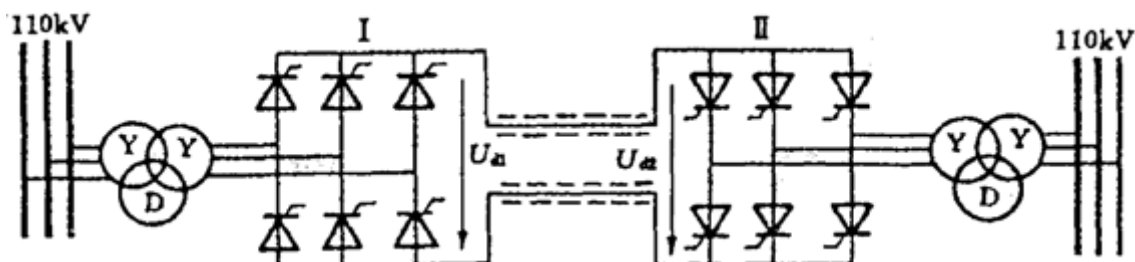


21. (4 分) 无源逆变电路和有源逆变电路有何不同?
22. (15 分) 画出升压斩波电路的原理图和输出电压电流波形图 (电流连续), 并分析其工作原理.
23. (15 分) 画出单相半桥逆变电路的原理图和输出电压电流波形图, 并分析其工作原理.
24. (4 分) 维持晶闸管导通的条件是什么? 怎样才能使晶闸管由导通变为关断?
25. (4 分) 晶闸管触发电路的要求?
26. (4 分) 无源逆变电路和有源逆变电路有何不同?
27. (15 分) 画出升降压斩波电路的原理图和输出电压电流波形图 (电流连续), 并分析其工作原理.
28. (15 分) 画出负载换流电路的原理图和输出电压电流波形图, 并分析其工作原理.
29. (5 分) 分别写出降压斩波电路、升压斩波电路和升降压斩波电路的直流输出电压  $U_o$  与电源电压  $E$  的关系式.
30. (5 分) 有源逆变的条件.
31. (5 分) 什么是逆变失败? 如何防止逆变失败?
32. (5 分) 交流调压电路和交流调功电路有什么区别?
33. (10 分) 脉宽可调的斩波电路如图, 说明电路中  $V_{12}$  及  $L$ 、 $C$ 、 $V_{22}$  各有什么作用?  $V_{11}$  承受反压的时间由哪些参数决定?
34. (10 分) 画出负载换流电路的输出电压电流波形图, 并分析其工作原理.
35. (4 分) 使晶闸管导通的条件是什么?
36. (4 分) 交流调压电路和交流调功电路有什么区别?
37. (4 分) 换流方式有几种? 哪几种?
38. (4 分) 什么是电压型逆变电路? 有什么特点?
39. (4 分) 有源逆变失败的原因?
40. (10 分) 分析单相交交变频电路的整流与逆变工作状态.
41. (5 分) 脉宽可调的斩波电路如图, 说明电路中  $V_{12}$  及  $L_1$ 、 $C$ 、 $V_{22}$  各有什么作用?  $V_{11}$  承受反压的时间由哪些参数决定?
42. (5 分) 有源逆变失败的原因?
43. (5 分) 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  $V_1$  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.
44. (5 分) 简述晶闸管的正向伏安特性.

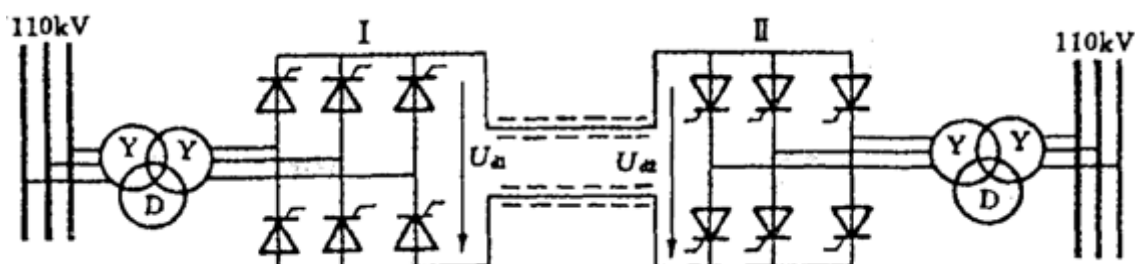
45. (10 分) 高压直流输电系统原理如图所示, 若使功率从左向右传输, 变流器 I、II 分别工作于什么状态? 控制角  $\alpha$  如何? 输出电压大小、极性如何?



46. (10 分) 高压直流输电系统原理如图所示, 若使功率从左向右传输, 变流器 I、II 分别工作于什么状态? 控制角  $\alpha$  如何? 输出电压大小、极性如何?



47. (10 分) 高压直流输电系统原理如图所示, 若使功率从左向右传输, 变流器 I、II 分别工作于什么状态? 控制角  $\alpha$  如何? 输出电压大小、极性如何?



48. (5 分) 简述交流调功电路的调节方式.

49. (5 分) 有源逆变的条件.

50. (10 分) 在三相全控桥式整流电路中, 以连接于 A 相的共阴极组晶闸管  $V_1$  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.

51. (4 分) 在晶闸管为开关的有源逆变器中两种换流方式是什么?

52. (4 分) 使晶闸管正常导通的条件是什么?

53. (7 分) 什么是逆变失败? 如何防止逆变失败?

54. (5 分) 交流调压电路和交流调功电路有什么区别?

55. (5 分) 有源逆变产生的条件.

56. (5 分) 维持晶闸管导通的条件是什么? 怎样才能使晶闸管由导通变为关断?

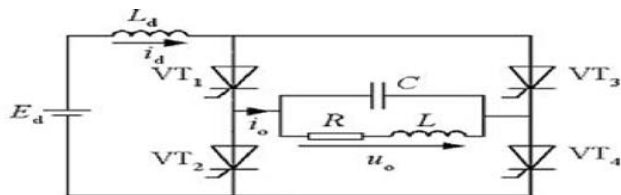
57. (5 分) 维持晶闸管导通的条件是什么? 怎样才能使晶闸管由导通变为关断?

58. (5 分) 无源逆变电路和有源逆变电路有何不同?

59. (5 分) 试说明 PWM 控制的基本原理.

60. (15 分) 分析  $Cuk$  斩波电路的工作原理?

61. (15 分) 分析下图所示电路的工作原理, 并画出  $u_o$  的波形图.



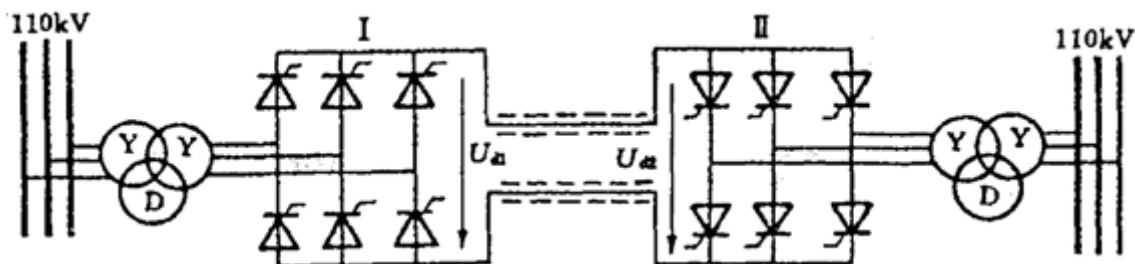
62. (5 分) 有源逆变失败的原因?

63. (5 分) 简述晶闸管的正常工作时的特性.

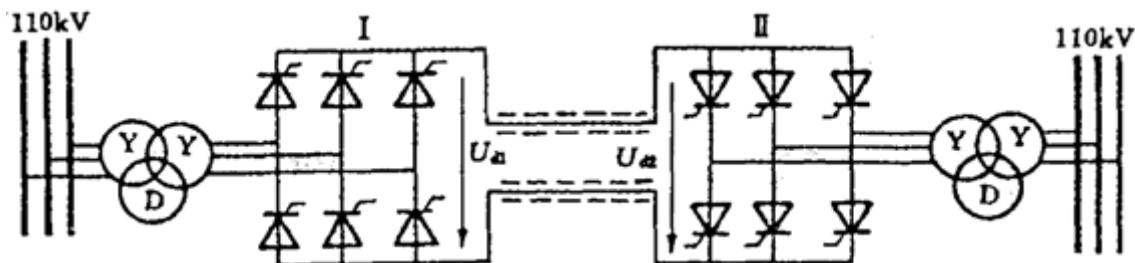
64. (5 分) 换流方式有几种? 哪几种?

65. (5 分) 什么是逆变失败?

66. (10 分) 高压直流输电系统原理如图所示, 若使功率从左向右传输, 变流器 I、II 分别工作于什么状态? 控制角  $\alpha$  如何? 输出电压大小、极性如何?



67. (10 分) 高压直流输电系统原理如图所示, 若使功率从左向右传输, 变流器 I、II 分别工作于什么状态? 控制角  $\alpha$  如何? 输出电压大小、极性如何?



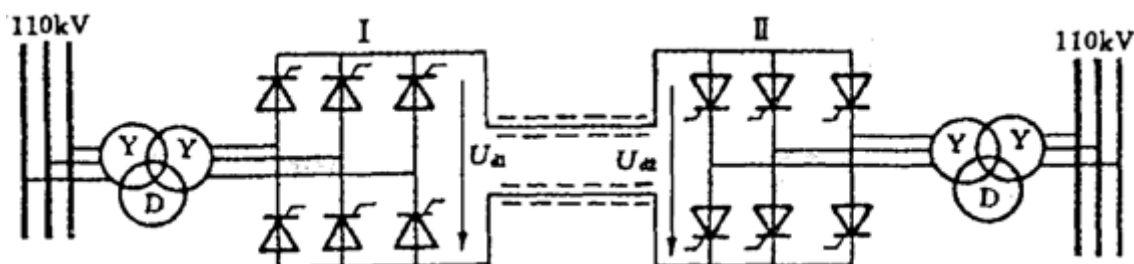
68. (10 分) 对于桥式可逆斩波电路, 若需使电动机工作于正转电动状态, 试分析此时电路的工作情况, 并绘制相应的电流流路径图, 同时标明电流流向.

69. (5 分) 交流调压电路的晶闸管控制方式有哪几种? 试具体说明.

70. (5 分) 维持晶闸管导通的条件是什么? 怎样才能使晶闸管由导通变为关断?

71. (10 分) 三相全控桥式整流电路在运行中, 当晶闸管触发脉冲丢失或电源缺相, 将会出现什么现象, 如果是逆变电路又将如何?

72. (10 分) 高压直流输电系统原理如图所示, 若使功率从左向右传输, 变流器 I、II 分别工作于什么状态? 控制角  $\alpha$  如何? 输出电压大小、极性如何?



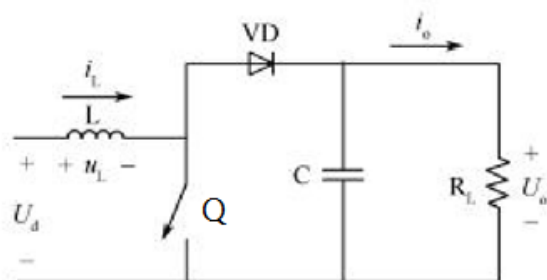
73. (5 分) 有源逆变产生的条件.

74. (5 分) 晶闸管的导通条件和关断条件.

75. (5 分) 什么叫逆变? 什么叫有源逆变? 什么叫无源逆变?

76. (5 分) 常用电力电子器件有哪些?

77. (10 分) 分析下图所示斩波电路的基本工作原理. 形状 Q 是可以代替什么元件?



78. (10 分) 如图为单相桥式 SPWM 逆变器的主电路. 试说明单极性控制方式在调制波  $u_r$  的负半周的控制方法和工作过程.

79. (5 分) 在单相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?

80. (5 分) 交流调压电路和交流调功电路有什么区别?

81. (5 分) 交交变频电路 (采用三相桥式整流电路) 的最高输出频率是多少? 制约输出频率提高的因素是什么?

82. (5 分) 电力电子器件有几种工作状态? 哪几种?

83. (10 分) 分析单相交交变频电路的整流与逆变工作状态.

84. (5 分) 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  $V_1$  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.

85. (5 分) 有源逆变失败的原因?

86. (5 分) 维持晶闸管导通的条件是什么?

87. (5 分) 简述晶闸管的正常工作时的特性.

## 7 分析计算题

1. (10 分) 在三相半波整流电路中,  $\alpha = 30^\circ$ , 如果  $a$  相的触发脉冲消失

(1) 试绘出在电阻性负载整流电压  $u_d$  的波形;

(2) 计算  $U_d$ .

2. (15 分) 三相全控桥整流电路, 带阻感负载,  $L$  值极大, 电阻  $R = 5\Omega$ , 变压器二次相电压为  $200\text{V}$ , 控制角  $\alpha = 30^\circ$ , 试回答:

(1) 画出整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形;

(2) 计算整流输出平均电压  $U_d$ 、 $I_d$ .

3. (15 分) 三相全控桥整流电路, 带阻感负载,  $L$  值极大, 电阻  $R = 5\Omega$ , 变压器二次相电压为  $200\text{V}$ , 控制角  $\alpha = 90^\circ$ , 试回答:

(1) 画出整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形;

(2) 计算整流输出平均电压  $U_d$ 、 $I_d$ .

4. (15 分) 三相全控桥整流电路, 带阻感负载,  $L$  值极大, 电阻  $R = 5\Omega$ , 变压器二次相电压为  $200\text{V}$ , 控制角  $\alpha = 0^\circ$ , 试回答:

(1) 画出整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形;

(2) 计算整流输出平均电压  $U_d$ 、 $I_d$ .

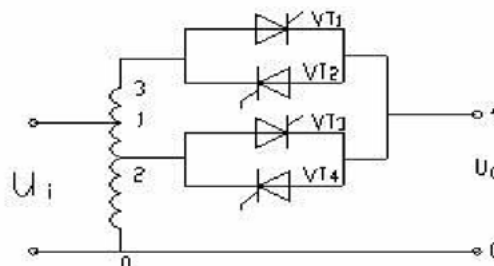
5. (15 分) 三相全控桥整流电路, 带阻感负载,  $L$  值极大, 电阻  $R = 5\Omega$ , 变压器二次相电压为  $100\text{V}$ , 控制角  $\alpha = 60^\circ$ , 试回答:

(1) 画出整流输出电压  $u_d$  的波形, 画出晶闸管  $V_{11}$  的电压  $u_{V_{11}}$  的波形;

(2) 计算整流输出平均电压  $U_d$ 、 $I_d$ ;

(3) 计算晶闸管电流的有效值.

6. (10 分) 已知自耦变压器基本绕组为 1-0, 调整绕组 1-3 与 1-2 之间的匝数是 1-0 的 10%. 试分析图示两组反并联晶闸管组成的电路, 是如何实现在输入电压波动时, 使输出电压  $U_0$  保持稳定?



7. (10 分) 有一单相半波相控整流电路, 负载电阻  $R_d = 10\Omega$ , 直接接到交流 220V 电源上, 如图所示. 在控制角  $\alpha = 60^\circ$  时, 求输出电压平均值  $U_d$ 、输出电流平均值  $I_d$ , 并选择晶闸管元件 (考虑两倍裕量).

8. (10 分) 单相全控桥式整流电路接大电感负载. 已知:  $U_2 = 220V$ ,  $R = 10\Omega$ ,  $\alpha = 60^\circ$ .

- (1) 计算整流输出电压  $U_d$ 、整流输出电流的平均值  $I_d$ ;
- (2) 计算流过晶闸管电流的有效值  $I_{V1}$ ;
- (3) 画出输出电压  $U_d$  的波形和流过晶闸管  $V_{11}$  的电流  $i_{V11}$  波形.

9. (10 分) 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

- (1) 计算负载的平均整流电压  $U_d$  和负载电流  $I_d$ ;
- (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压.

10. 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  $\beta = 45^\circ$ ,  $E_d = -188V$  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  $V_{11}$  的电流波形  $i_{V11}$ ;
- (3) 计算输出电流平均值  $I_d$ ;
- (4) 计算晶闸管电流的平均值  $I_{dV1}$  和有效值  $I_{V1}$ .

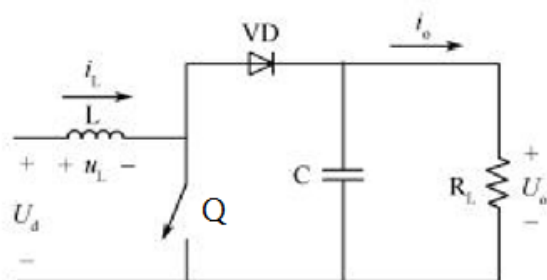
11. (10 分) 如图所示降压斩波电路, 已知  $E = 200V$ ,  $R = 10\Omega$ ,  $L$  值极大. 采用脉宽调制控制方式, 当控制周期  $T = 50\mu s$ , 全控开关 VT 的导通时间  $t_{on} = 20\mu s$ , 试完成下列各项要求.

- (1) 计算稳态时输出电压的平均值  $U_o$ 、输出电流的平均值  $I_o$ ;
- (2) 给出 VT 导通、关断时的两种工作模式的等效电路.

12. (10 分) 单相全控桥式整流电路接大电感负载. 已知  $R = 10\Omega$ ,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $U_2 = 100V$ , 试回答:

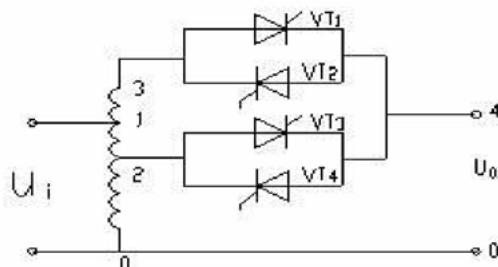
- (1) 计算输出整流电压  $U_d$ , 输出电流平均值  $I_d$ ;
- (2) 计算晶闸管电流的有效值  $I_{V1}$ ;
- (3) 按裕量系数 2 确定晶闸管的额定电流.

13. (10 分) 分析下图所示斩波电路的基本工作原理. 形状 Q 是可以代替什么元件?



14. (10 分) 三相桥式全控整流电路,  $U_2 = 100\text{V}$ , 带电阻电感负载,  $R = 5\Omega$ ,  $L$  值极大, 当  $\alpha = 60^\circ$  时, 要求: 计算  $U_d$ 、 $I_d$ 、 $I_{dT}$  和  $I_{VT}$  以及变压器二次侧电流的有效值  $I_2$ 。

15. (10 分) 已知自耦变压器基本绕组为 1-0, 调整绕组 1-3 与 1-2 之间的匝数是 1-0 的 10%。试分析图示两组反并联晶闸管组成的电路, 是如何实现在输入电压波动时, 使输出电压  $U_0$  保持稳定?



16. (10 分) 有一个三相全控桥整流电路如图所示。已知电感负载  $L = 0.2\text{H}$ 、 $\alpha = 75^\circ$ 、 $R = 1\Omega$ 、变压器二次相电压  $U_2 = 100\text{V}$ 。试画出  $u_d$  的波形, 计算负载的平均整流电压  $U_d$  和负载电流平均值  $I_d$ , 计算变压器二次电流的有效值  $I_2$ 。

17. (10 分) 一单相交流调压器, 电源为工频  $220\text{V}$ , 阻感串联作为负载, 其中  $R = 1\Omega$ ,  $L = 2\text{mH}$ 。试求:

- (1) 开通角  $\alpha$  的变化范围;
- (2) 负载电流的最大有效值;
- (3) 最大输出功率及此时电源侧的功率因数。

18. (10 分) 下图所示的降压斩波电路中,  $E = 100\text{V}$ ,  $L = 100\text{mH}$ ,  $R = 0.5\Omega$ ,  $E_M = 10\text{V}$ , 采用脉宽调制控制方式,  $T = 20\mu\text{s}$ , 当  $T_{on} = 4\mu\text{s}$  时。求:

- (1) 输出电压平均值  $U_o$ ;
- (2) 输出电流平均值  $I_o$ ;
- (3) 并判断负载电流是否连续。

19. (10 分) 下图所示的降压斩波电路中,  $E = 100\text{V}$ ,  $L = 100\text{mH}$ ,  $R = 0.5\Omega$ ,  $E_M = 10\text{V}$ , 采用脉宽调制控制方式,  $T = 20\mu\text{s}$ , 当  $T_{on} = 4\mu\text{s}$  时。求:

- (1) 输出电压平均值  $U_o$ ;
- (2) 输出电流平均值  $I_o$ ;
- (3) 并判断负载电流是否连续。

## 8 计算题

1. (10 分) 调光台灯由单相交流调压电路供电, 设该台灯可看作电阻负载, 在  $\alpha = 0^\circ$  时输出功率为最大值, 试求功率为最大输出功率的 80% 时的开通角  $\alpha$ 。

2. (10 分) 调光台灯由单相交流调压电路供电, 设该台灯可看作电阻负载, 在  $\alpha = 0^\circ$  时输出功率为最大值, 试求功率为最大输出功率的 50% 时的开通角  $\alpha$ 。

3. (15 分) 采用两晶闸管反并联相控的交流调压电路, 输入电压  $U_1 = 220\text{V}$ , 负载电阻  $R = 5\Omega$ ,  $L = 0$ . 如  $\alpha_1 = \alpha_2 = \frac{2\pi}{3}$ , 求:

- (1) 试画出输出电压  $u_o$  的波形;
- (2) 计算输出电压有效值;
- (3) 计算晶闸管的平均电流.

4. (16 分) 一个电炉由单相交流调压电路供电,  $\alpha = 0^\circ$  时输出功率为最大值.

- (1) 试求输出功率为最大值的 50% 的控制角  $\alpha$  和输出功率为零时的控制角  $\alpha$ ;
- (2) 画出输出  $u_o, i_o, u_{vt}$  的电压波形.

5. 一个电炉由单相交流调压电路供电,  $\alpha = 0^\circ$  时输出功率为最大值, 试求输出功率为最大值的 80% 的控制角  $\alpha$  和输出功率为零时的控制角  $\alpha$ .

6. 单相全控桥式整流电路接大电感负载. 已知:  $U_2 = 220\text{V}$ ,  $R = 10\Omega$ ,  $\alpha = 60^\circ$ .

- (1) 计算整流输出电压  $U_d$ 、整流输出电流的平均值  $I_d$ ;
- (2) 计算流过晶闸管电流的有效值  $I_{V11}$ .

7. (18 分) 单相全控桥式整流电路接大电感负载. 已知:  $U_2 = 220\text{V}$ ,  $R = 10\Omega$ ,  $\alpha = 60^\circ$ .

- (1) 计算整流输出电压  $U_d$ 、整流输出电流的平均值  $I_d$ ;
- (2) 计算流过晶闸管电流的有效值  $I_{V11}$ ;
- (3) 画出输出电压  $u_d$  的波形和流过晶闸管  $V_{11}$  的电流  $i_{V11}$  波形.

8. (10 分) 三相全控桥式有源逆变电路如图所示, 变压器二次相电压的有效值  $U_2 = 220\text{V}$ , 回路总电阻  $R_\Sigma = 0.5\Omega$ , 平波电抗器  $L$  足够大, 可使负载电流连续, 若  $E_d = -280\text{V}$ , 要求电机在制动过程中的负载电流  $I_d = 45.2\text{A}$ , 试回答下列各题:

- (1) 求出此时的逆变控制角  $\beta$ ;
- (2) 计算变压器二次电流的有效值  $I_2$ , 计算变压器二次的总容量  $S_2$ .

9. (10 分) 有一个三相全控桥整流电路如图所示. 已知电感负载  $L = 0.2\text{H}$ ,  $\alpha = 75^\circ$ ,  $R = 1\Omega$ 、变压器二次相电压  $U_2 = 100\text{V}$ . 试画出  $u_d$  的波形, 计算负载的平均整流电压  $U_d$  和负载电流平均值  $I_d$ , 计算变压器二次电流的有效值  $I_2$ .

10. (10 分) 一台工业炉原由额定电压为单相交流  $220\text{V}$  供电, 额定功率为 10 千瓦. 现改用双向晶闸管组成的单相交流调压电源供电, 如果正常工作时负载只需要 5 千瓦. 试问双向晶闸管的触发角  $\alpha$  应为多少度? 试求此时的电流有效值, 以及电源侧的功率因数.

11. (10 分) 一台工业炉原由额定电压为单相交流  $220\text{V}$  供电, 额定功率为 10 千瓦. 现改用双向晶闸管组成的单相交流调压电源供电, 如果正常工作时负载只需要 5 千瓦. 试问双向晶闸管的触发角  $\alpha$  应为多少度? 试求此时的电流有效值, 以及电源侧的功率因数.

12. (10 分) 三相半波可控整流电路, 变压器二次相电压为  $20\text{V}$ , 带大电感负载, 无续流二极管, 试计算  $\alpha = 45^\circ$  时输出电压, 如负载为  $200\text{A}$ , 求晶闸管上最高电压和晶闸管电流的平均值  $I_{dT}$ 、有效值  $I_T$ .



13. (15 分) 单相全控桥式变流电路如图所示, 工作于有源逆变状态,  $\beta = 60^\circ$ , 变压器二次相电压有效值  $U_2 = 220\text{V}$ ,  $E_d = -150\text{V}$ ,  $R = 1\Omega$ ,  $L$  足够大, 试按要求完成下列各项:

- (1) 画出输出电压  $u_d$  的波形;
- (2) 画出输出电流  $i_d$  的波形;
- (3) 计算输出电流平均值  $I_d$ ;
- (4) 计算晶闸管电流的平均值  $I_{dV_1}$  和有效值  $I_{V_1}$ .

14. (15 分) 单相半波可控整流电路对电感负载,  $L = 20\text{mH}$ ,  $U_2 = 100\text{V}$ , 求当  $\alpha = 0^\circ$  时的负载电流  $I_d$ , 并画出  $u_d$  和  $i_d$  的波形.

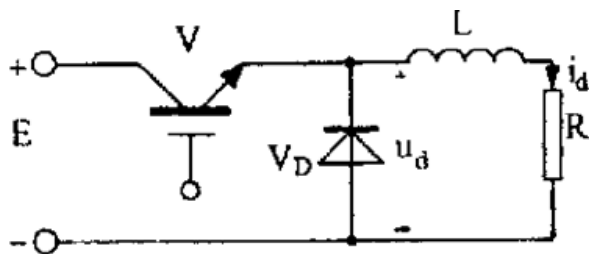
15. (10 分) 采用两晶闸管反并联相控的单相调压电路, 输入为市电, 负载为 RL 串联,  $R = 1\Omega$ ,  $L = 5.5\text{mH}$ . 求:

- (1) 控制角移相范围;
- (2) 负载电流最大值;
- (3) 最大输出功率;
- (4) 最大功率因数.

16. (10 分) 采用两晶闸管反并联相控的单相调压电路, 输入为市电, 负载为 RL 串联,  $R = 1\Omega$ ,  $L = 5.5\text{mH}$ . 求:

- (1) 控制角移相范围;
- (2) 负载电流最大值;
- (3) 最大输出功率;
- (4) 最大功率因数.

17. (10 分) 如图所示斩波电路, 直流电源电压  $E = 100\text{V}$ , 斩波频率  $f = 1\text{kHz}$ . 若要求输出电压  $u_d$  的平均值  $= 25\text{V} \sim 75\text{V}$  可调, 试计算斩波器 V 的占空比  $\alpha$  的变化范围以及相应的斩波器 V 的导通时间  $t_{on}$  的变化范围.



18. (10 分) 一单相交流调压器, 电源为工频  $220\text{V}$ , 阻感串联作为负载, 其中  $R = 1\Omega$ ,  $L = 2\text{mH}$ . 试求:

- (1) 开通角  $\alpha$  的变化范围;
- (2) 负载电流的最大有效值;
- (3) 最大输出功率及此时电源侧的功率因数.

19. (10 分) 单相全控桥式整流电路接大电感负载. 已知  $R = 10\Omega$ ,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $U_2 = 100\text{V}$ , 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.