

电子科技大学

2010 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：814 电力电子技术

请注意：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

一、单项选择题(每小题 2 分，共 24 分。从每小题的四个备选答案，选出一个正确答案，并将正确答案的号码填在题干后面的括号内。)

1. 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()
A. 一次击穿 B. 二次击穿 C. 临界饱和 D. 反向截止
2. 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()
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
3. 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. 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
4. 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()
A. 导通状态 B. 关断状态 C. 饱和状态 D. 不定
5. 单相半波可控整流电阻性负载电路中，控制角 α 的最大移相范围是()
A. 90° B. 120° C. 150° D. 180°
6. 单相全控桥大电感负载电路中，晶闸管可能承受的最大正向电压为()
A. $\frac{\sqrt{2}}{2} U_2$ B. $\sqrt{2} U_2$ C. $2\sqrt{2} U_2$ D. $\sqrt{6} U_2$
7. 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()
A. $\sqrt{2} U_2$ B. $2\sqrt{2} U_2$ C. $\frac{1}{2}\sqrt{2} U_2$ D. $\sqrt{6} U_2$
8. 单相全控桥式整流大电感负载电路中，控制角 α 的移相范围是()
A. $0^\circ \sim 90^\circ$ B. $0^\circ \sim 180^\circ$ C. $90^\circ \sim 180^\circ$ D. $180^\circ \sim 360^\circ$
9. 对于三相半波可控整流电路，换相重叠角 γ 与哪几个参数有关()
A. α 、负载电流 I_d 以及变压器漏抗 X_C B. α 以及负载电流 I_d
C. α 和 U_2 D. α 、 U_2 以及变压器漏抗 X_C
10. 三相半波可控整流电路的自然换相点是()
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°
D.比三相不控整流电路的自然换相点滞后 60°

11. 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()

- 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

12. 采用多重化电压源型逆变器的目的, 主要是为()

- 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

二、(英文名词缩写解释题每题 3 分, 共 18 分, 不写英文单词, 只需写出中文解释)

- | | | |
|----------|-----------|--------|
| 1、VVVF | 2、ZVS PWM | 3、IGBT |
| 4、SHEPWM | 5、UPS | 6、GTO |

三、填空题 (每空 1 分, 共计 31 分)

- 1、_____是指晶闸管维持导通所必需的最小电流, 一般为几十到几百_____. 其与结温有关, 结温越高, 则该值_____。
- 2、电流谐波总畸变率 THDi 定义为_____。
- 3、载波比是指_____, PWM 调制方式根据载波比变化与否可分为_____调制与_____调制。
- 4、晶闸管主要有_____型和_____型两种封装结构。
- 5、半导体材料的_____效应使得 PN 结在正向电流较大时压降仍然很低, 维持在 1V 左右, 所以正向偏置的 PN 结表现为低阻态。
- 6、电力二极管可以在交流—直流交换电路中作为_____元件, 也可以在电感元件的电能需要适当释放的电路中作为_____元件, 还可以在各种变流电路中作为_____隔离、箝位或_____元件。
- 7、变流电路在工作过程中不断发生电流从一个支路向另一个支路的转移, 这就是_____, 也叫_____。
- 8、电压纹波因数 γ_u 定义为_____。
- 9、PWM 跟踪控制法中常用的有_____比较方式和_____比较方式。
- 10、在特定谐波消去法中, 满足公式 $U(\omega t) = -U(\omega t + \pi)$ 是消除_____, 满足公式 U

$(\omega t) = U(\pi - \omega t)$ 又是消除_____。

11、直接相控式交交变频的最高输出频率是_____。

12、_____是指逆变电路所能输出的交流电压基波最大幅值 U_{1m} 和直流电压 U_d 之比。

13、同步信号为锯齿波的触发电路，输出可为_____脉冲，或_____脉冲，以适用于有两个晶闸管同时导通的电路。

14、电力二极管关断时电流_____与_____的比值被称为恢复特性的软度，或者叫_____。

15、要使晶闸管由导通变为关断，可利用_____或外电路的作用使流过晶闸管的电流降到接近于零的某一数值以下，即降到_____以下，便可使导通的晶闸管关断。

16、三相半波整流电路的共阴极接法与共阳极接法，a、b 两相的自然换相点在相位上相差_____。

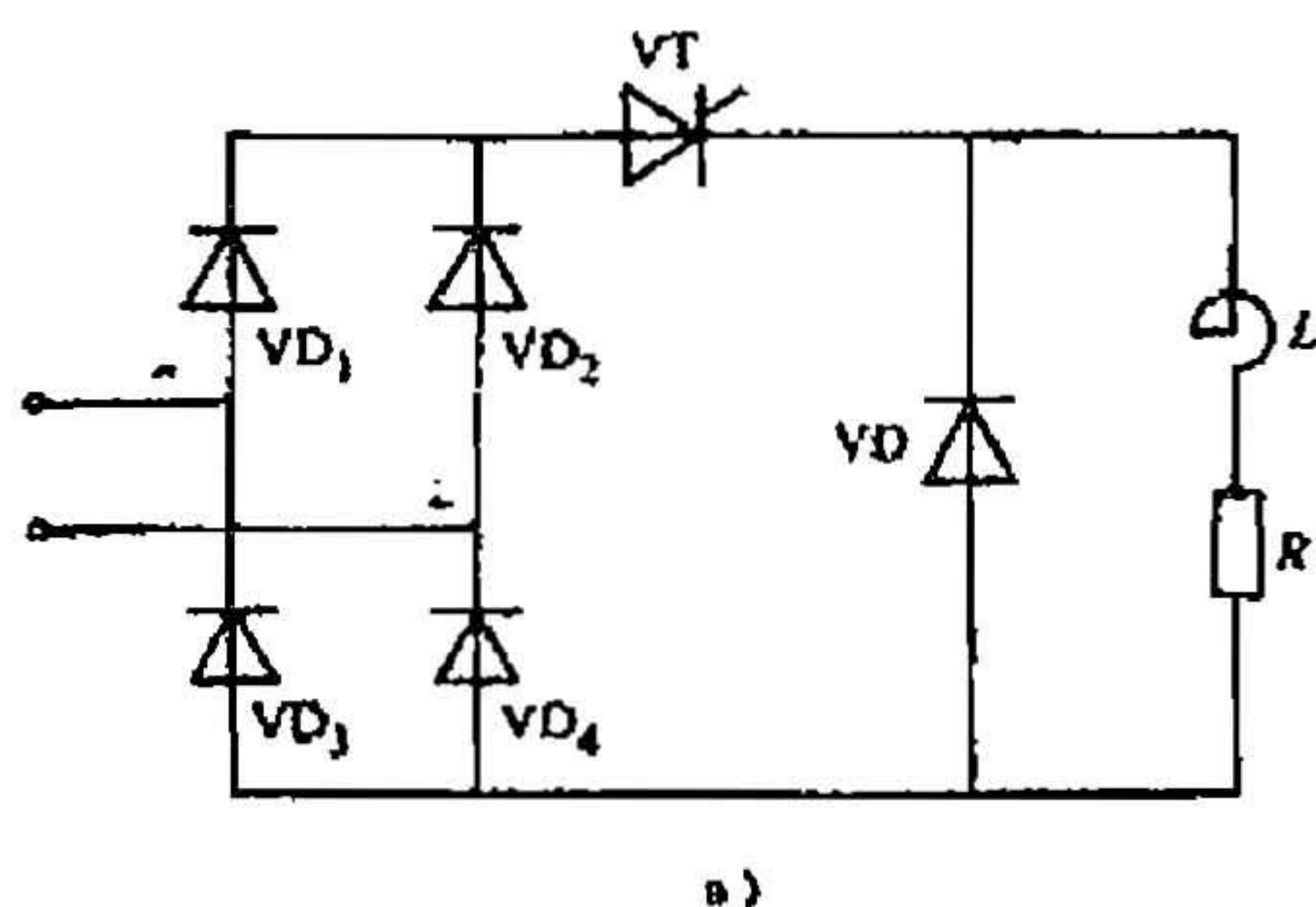
四、简答题(共计 32 分)

- 1、什么是有源逆变，什么又是无源逆变？在有源逆变中，确定最小逆变角 β_{min} 的依据是什么？(6 分)
- 2、同步调制中，载波比在三相 PWM 逆变电路中，为什么要取 3 的整倍数，且为奇数。采用分段同步调制的好处是什么？且各种频率切换点为何采用了滞后切换？(6 分)
- 3、如何提高三相 PWM 逆变电路的直流电压利用率？(4 分)
- 4、电压型逆变电路有何特点？(4 分)
- 5、试述 IGBT 的驱动电路有什么特点。(4 分)
- 6、整流电路多重化的主要目的。(4 分)
- 7、制约交交变频电路输出频率提高的因素是什么？(4 分)

五、画出升降压斩波电路的电路图，并推导其电压关系。(10 分)

六、画出由两组三相全控桥所构成的逻辑无环流可逆直流调速系统，并画出其能流转换的直流电机的四象限运行图，且做必要说明。(12 分)

七、如图所示，晶闸管的电流延迟角为 60° ，试画出晶闸管两端承受的电压波形，整流管和续流二极管每周各导电多少度？并计算各器件定额，已知电源电压是 220 V，负载是电感性负载，其中电阻是 5Ω 。(12 分)



八、 下图为单相全波整流电路， 由一只晶闸管与一只整流二极管组成， 已知 $u_2 = 220\text{ V}$ ， $\alpha = 45^\circ$ 。 求： ①输出直流电压 U_d ②画出 $\alpha = 45^\circ$ 时 U_d 的波形 ③画出晶闸管两端电压 U_T 与二极管两端电压 U_D 波形。（11 分）

