

# 电子科技大学

## 2011 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

注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效

#### 一、填空题（本题 35 分，每空 1 分）

- 1、电力变换通常可分为四大类，即\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。
- 2、电力电子技术分为\_\_\_\_\_技术和\_\_\_\_\_技术。
- 3、按照电力电子器件能够被控制电路信号所控制的程度，可将电力电子器件分为不可控器件、\_\_\_\_\_器件、\_\_\_\_\_器件；按照驱动电路信号的性质，可分为\_\_\_\_\_驱动型和\_\_\_\_\_驱动型。
- 4、晶闸管有三个联结端，分别是\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。晶闸管内部有\_\_\_\_\_个 PN 结。
- 5、换流方式可分为\_\_\_\_\_换流、电网换流、\_\_\_\_\_换流、强迫换流。其中\_\_\_\_\_换流和\_\_\_\_\_换流属于自换流，\_\_\_\_\_换流和\_\_\_\_\_换流属于外部换流。
- 6、三相桥式全控整流电路工作时需保证同时导通的两个晶闸管均有脉冲，可采用两种方法，一种是\_\_\_\_\_脉冲触发，另一种是\_\_\_\_\_脉冲触发。
- 7、整流电路交流侧谐波电流的谐波次数越高，谐波幅值越\_\_\_\_\_。
- 8、 $180^\circ$  导电方式的电压型三相桥式逆变电路，其换流是在\_\_\_\_\_的上、下两个桥臂之间进行。
- 9、电容滤波的三相桥式不可控整流电路其最大输出电压平均值为\_\_\_\_\_。
- 10、在 PWM 整流电路的控制方法中，如果引入了交流电流反馈称为\_\_\_\_\_。
- 11、电流源型逆变电路中直流环节储能元件是\_\_\_\_\_。
- 12、正弦脉宽调制技术(SPWM)运用于电压型逆变电路中，通过改变\_\_\_\_\_的幅值可调节逆变器输出电压幅值；改变\_\_\_\_\_的频率可改变逆变器输出电压频率；改变\_\_\_\_\_可改变开关管的工作频率。
- 13、三相桥式全控整流电路，若输入线电压为  $U_l = 200 \sin(100\pi t)$ ，控制角  $\alpha = 60^\circ$ ，当负载为纯电阻时，输出电压  $U_d =$ \_\_\_\_\_；当负载为大电感时，输出电压  $U_d =$ \_\_\_\_\_。

14、降压直流变换电路输入输出电压关系式\_\_\_\_\_。

15、斩波器通常采用两种方法改变负载电压，第一，\_\_\_\_\_；第二，\_\_\_\_\_；

二、单项选择(每小题 2 分，共 20 分)

1、电阻性负载三相半波可控整流电路中，该输入电源相电压有效值为  $U_2$ ，晶闸管所承受的最大反向电压  $U_{Rm}$  等于多少 ( )

A.  $U_{Rm} = \sqrt{3} U_2$

B.  $U_{Rm} = \sqrt{6} U_2$

C.  $U_{Rm} = 2\sqrt{2} U_2$

D.  $U_{Rm} = 2\sqrt{3} U_2$

2、下列电路中，不可以实现有源逆变的有 ( )

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

3、三相桥式全控整流电路，输出电压波形在一个周期内有 ( ) 次脉动。

A. 2

B. 3

C. 4

D. 6

4、SPWM 控制的逆变电路，输出 SPWM 波半周期包含 25 个脉冲波，设逆变器输出电压基波频率为 400Hz，则电路中开关管的工作频率为 ( )

A. 10kHz

B. 20kHz

C. 400 Hz

D. 5kHz

5、下列可控整流电路中，输出电压谐波含量最少的是 ( ) 电路。

A. 三相半波

B. 单相双半波

C. 三相桥式

D. 十二相整流

6、下列器件中，( ) 最适合用在小功率、高开关频率的变换器中。

A. GTR

B. IGBT

C. MOSFET

D. GTO

7、对 PWM 整流电路进行适当控制，能使输入电流与输入电压的相位 ( )，功率因数近似为 1。

A. 同相

B. 反相

C. 相差  $60^\circ$

D. 相差  $120^\circ$

8、同一晶闸管的维持电流  $I_H$  与擎住电流  $I_L$  在数值大小上有  $I_H$  ( )  $I_L$ 。

A. 大于

B. 小于

C. 等于

D. 无关

9、电压型单相全桥逆变电路中，两桥臂交替各导通  $180^\circ$ ，电源电压幅值为  $U_d$ ，输出电压基波分量的有效值为 ( )。

A.  $\frac{4U_d}{\sqrt{2\pi}}$

B.  $\frac{4U_d}{\pi}$

C.  $U_d$

D.  $\frac{2U_d}{\pi}$

10、在一般可逆电路中，最小逆变角  $\beta_{min}$  选在下面哪一种范围合理 ( )。

A.  $30^\circ - 35^\circ$

B.  $10^\circ - 15^\circ$

C.  $0^\circ - 15^\circ$

D.  $0^\circ$

三、名词解释(每小题 2 分，共 10 分)

1. 自然换相点

2. IGBT

3.换相重叠角  $\gamma$

4. THDi

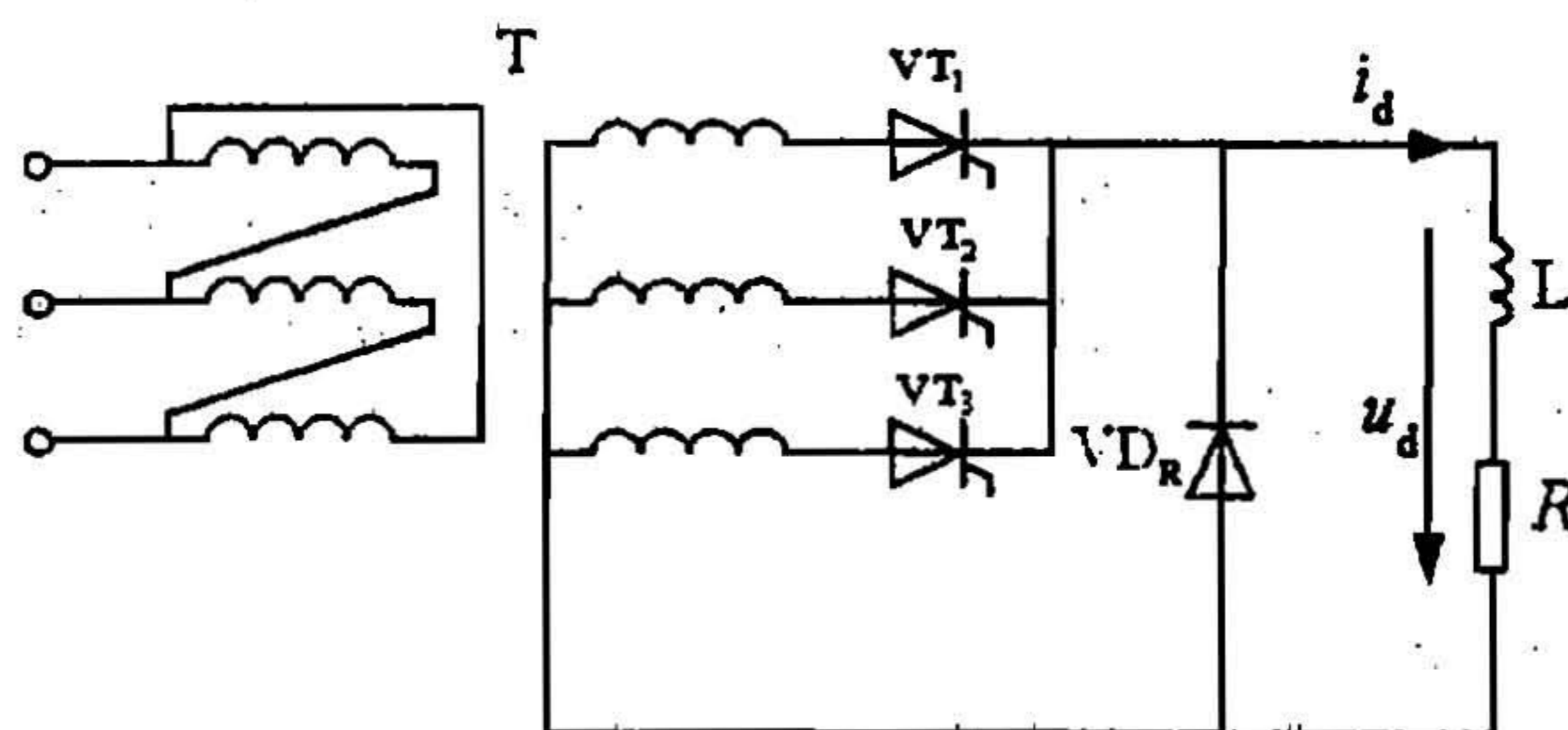
5.面积等效原理

四、简答题（本题 25 分，每题 5 分）

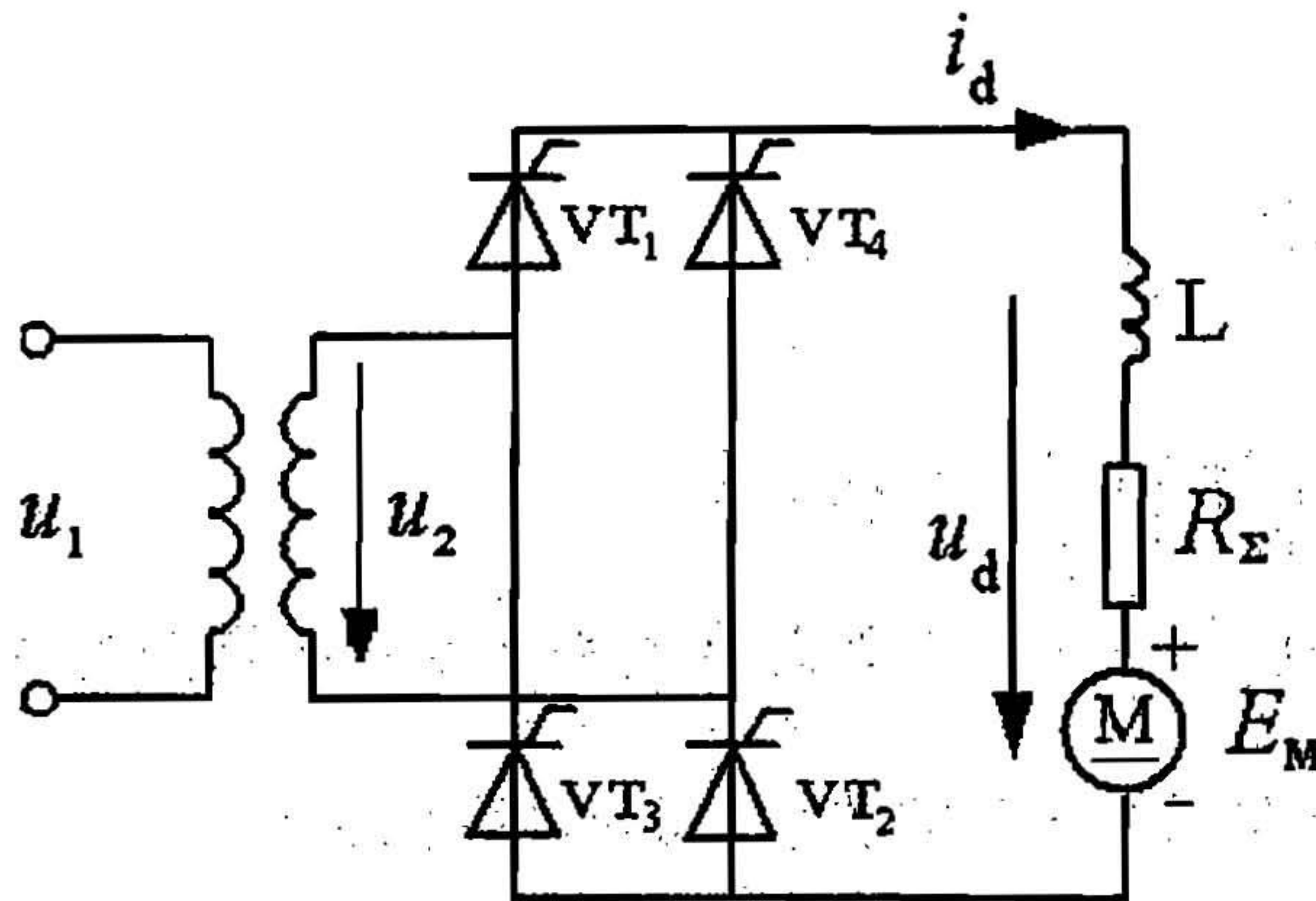
- 1、晶闸管导通的条件是什么？怎样使晶闸管由导通变为关断？
- 2、电力电子器件工作在开关状态，具有哪些特点？
- 3、电力电子系统由那些部分组成？各有完成什么功能？
- 4、软开关分为哪两大类？简述之。
- 5、采用滞环比较方式的电流跟踪型逆变器有何特点？

五、具有续流二极管  $VD_R$  的三相半波可控整流电路对阻感负载供电。

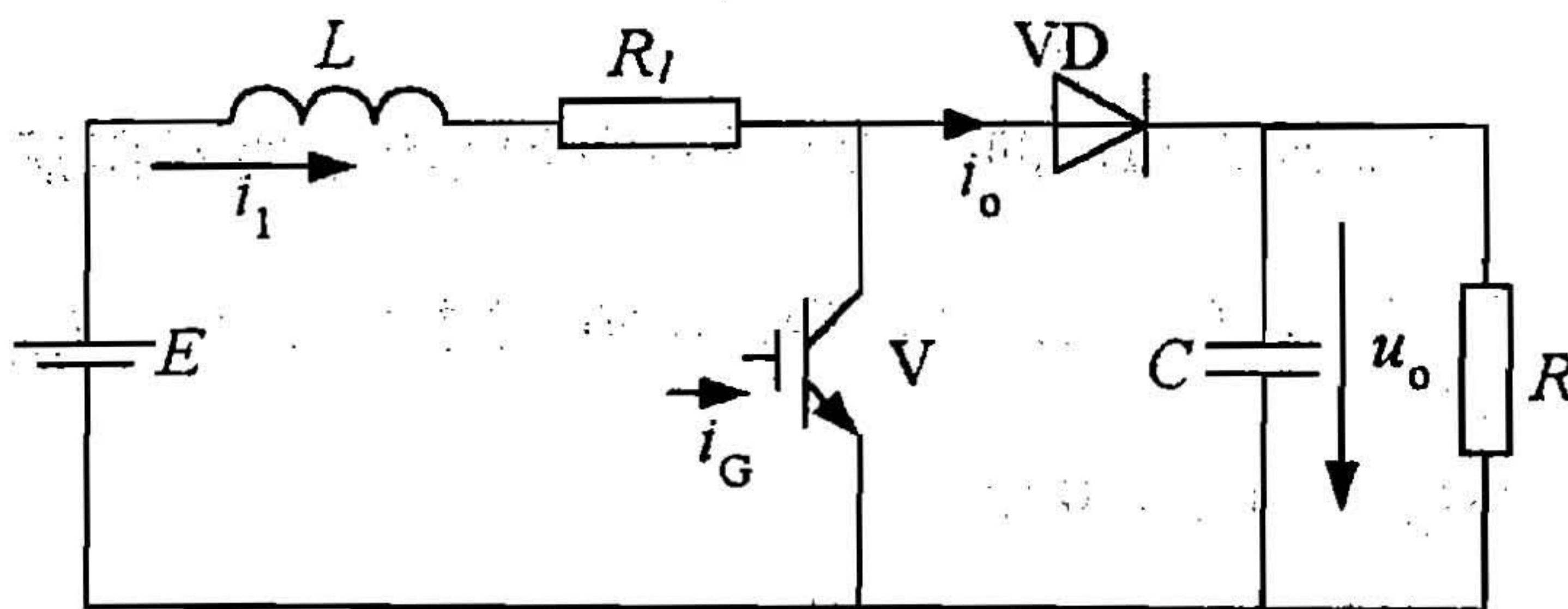
$R=10\Omega$ ， $L$  值极大， $U_2=220V$ ，当  $\alpha=60^\circ$  时求  $U_d$ 、 $I_d$ 、 $I_{dVT}$ 、 $I_{dVD_R}$ ，并作出  $u_d$ 、 $i_{VT}$  和  $i_{VD_R}$  波形。(20 分)



六、在单相桥式全控整流电路中，若  $U_2 = 220V$ ， $E_M = -120V$ ， $R_S = 1\Omega$ ，当  $\beta = 30^\circ$  时，能否实现有源逆变？若不可以，说明理由。若可以，计算电动机制动电流。画出这时的电压、电流波形。(10分)



七、升压斩波电路如图所示，输入电压  $27V \pm 10\%$ ，输出电压为  $45V$ ，输出功率  $750W$ ，效率为  $95\%$ 。若等效电阻  $R_l = 0.05\Omega$ ，(1)简述升压斩波电路工作原理，(2)求占空比变化范围。(3)如要求输出  $60V$  是否可能，为什么？(15分)



八、一台  $220V$   $10KW$  单相电阻炉，采用双向晶闸管交流调压，现欲使其输出为  $5KW$ （设电炉丝电阻值不随温度改变），求：(1)控制角值；(2)负载电流有效值；(3)输入功率因数。(15分)

