

# 华南理工大学《电工学》 期末考试试卷

考试时间：150 分钟

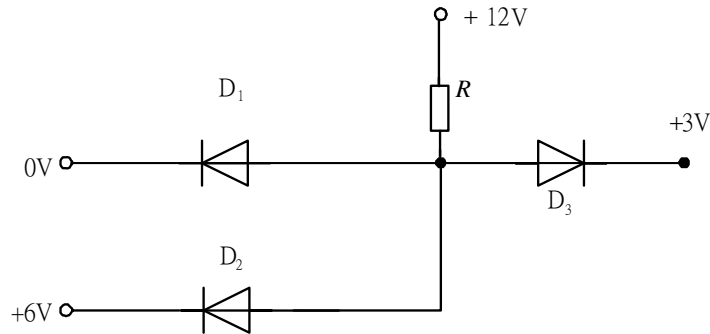
考试日期： 年 月 日

一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
22	10	10	11	8	5	10	10	8	6	100

## 一、选择题(每小题 2 分，共 22 分)

1、电路如图所示,所有二极管均为理想元件，则  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$  的工作状态为( )。

- (a)  $D_1$  导通， $D_2$ 、 $D_3$  截止
- (b)  $D_1$ 、 $D_2$  截止， $D_3$  导通
- (c)  $D_1$ 、 $D_3$  截止， $D_2$  导通
- (d)  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$  均截止



2、对功率放大电路的基本要求是在不失真的情况下能有( )。

- (a) 尽可能高的电压放大倍数
- (b) 尽可能大的功率输出
- (c) 尽可能小的零点漂移

3、一般晶闸管导通后，要想关断晶闸管，其条件是( )。

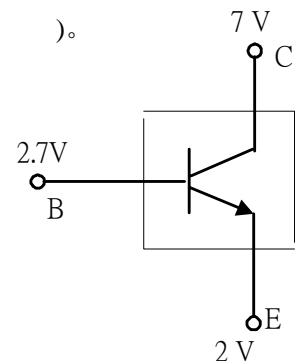
- (a) 阳极与阴极之间加正向电压
- (b) 阳极与阴极之间加反向电压
- (c) 控制极与阴极之间加正向电压
- (d) 控制极与阴极之间加反向电压

4、在运算放大器电路中，引入深度负反馈的目的之一是使运放( )。

- (a) 工作在线性区，降低稳定性
- (b) 工作在非线性区，提高稳定性
- (c) 工作在线性区，提高稳定性

5、测得某晶体管三个极的电位如图所示，则该管工作在( )。

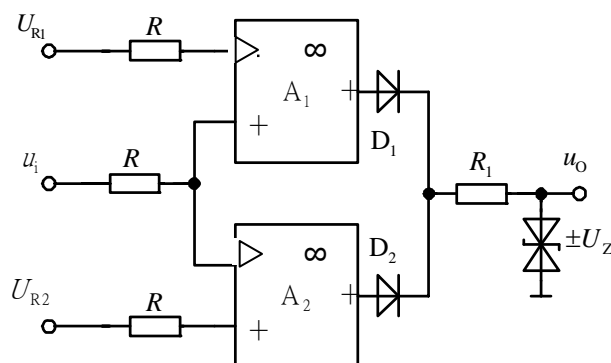
- (a) 放大区 (b) 饱和区 (c) 截止区



- 6、比较电路如图所示，运算放大器  $A_1$ 、 $A_2$  的饱和电压值大于双向稳压管的稳定电压值  $U_Z$ ， $D_1$ 、 $D_2$  为理想二极管，当  $u_i > U_{R1}$  时， $u_o$  等于( )。

(a) 零

 (b)  $+U_Z$ 

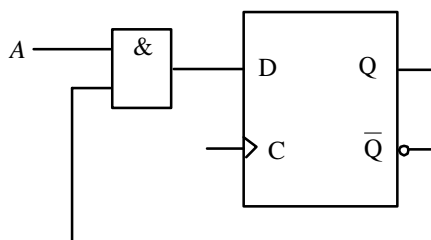
 (c)  $-U_Z$ 


- 7、逻辑电路如图所示， $A = "1"$  时， $C$  脉冲来到后 D 触发器( )。

(a) 具有计数器功能

(b) 置 "1"

(c) 置 "0"



- 8、欲使放大电路的输入电阻增加，输出电阻减小，应引入( )。

(a) 串联电压负反馈

(b) 串联电流负反馈

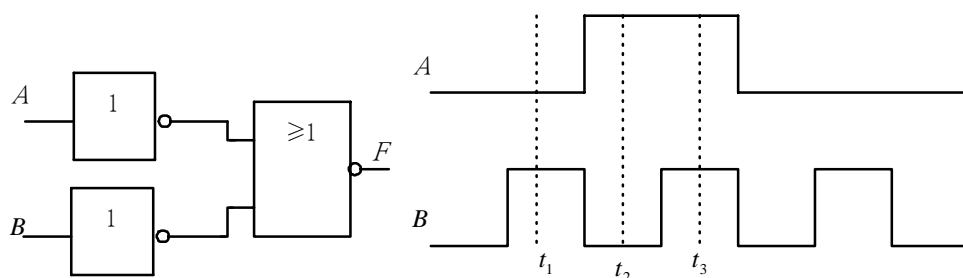
(c) 并联电压负反馈

(d) 并联电流负反馈

- 9、逻辑图和输入  $A$ 、 $B$  的波形如图所示，分析当输出  $F$  为 "1" 的时刻应是( )。

 (a)  $t_1$ 

 (b)  $t_2$ 

 (c)  $t_3$ 


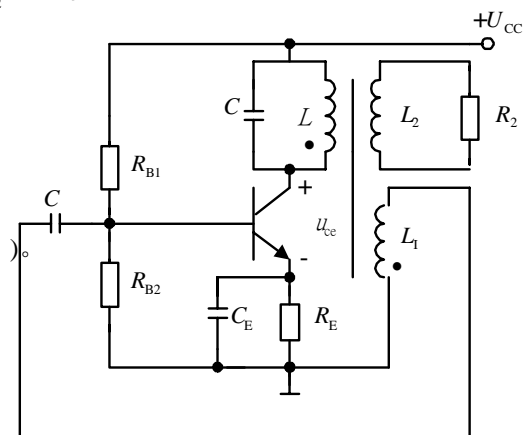
- 10、振荡电路如图所示，选频网络是由( )。

 (a)  $L_1$ 、 $C_1$  组成的电路

 (b)  $L$ 、 $C$  组成的电路

 (c)  $L_2$ 、 $R_2$  组成的电路

- 11、在差动放大电路中，共模反馈电阻  $R_E$  的作用是( )。
- (a) 对差模信号有很强的负反馈，使放大倍数稳定
- (b) 对共模信号有很强的负反馈，抑制零点漂移
- (c) 对任何信号均无负反馈，它可限制发射极静态电流

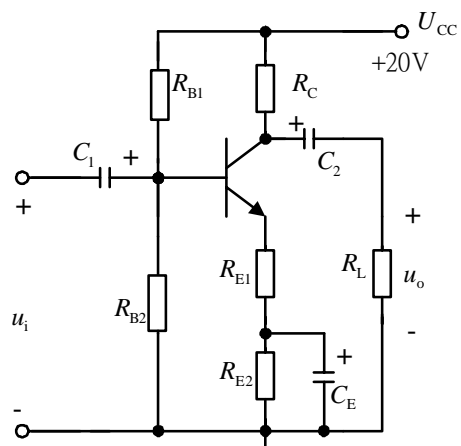


## 二、(10 分)

电路如图所示, 已知晶体管的  $\beta=80$ ,  $r_{be}=1.3\text{k}\Omega$ ,  $U_{BE}=0.6\text{V}$ ,  $R_{B1}=150\text{k}\Omega$ ,

$R_{B2}=47\text{k}\Omega$ ,  $R_C=3.3\text{k}\Omega$ ,  $R_{E1}=200\Omega$ ,  $R_{E2}=1.3\text{k}\Omega$ ,  $R_L=5.1\text{k}\Omega$ , 要求:

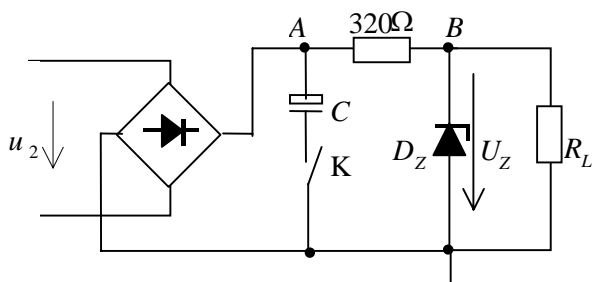
- (1) 计算静态工作点  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $U_{CE}$ ;
- (2) 画出微变等效电路;
- (3) 计算输入电阻  $r_i$  和输出电阻  $r_o$ ;
- (4) 计算电压放大倍数  $A_u$ 。
- (5) 电路中是否存在反馈, 试判断反馈极性(正, 负反馈)和类型(含交直流反馈)。



### 三、(10 分)

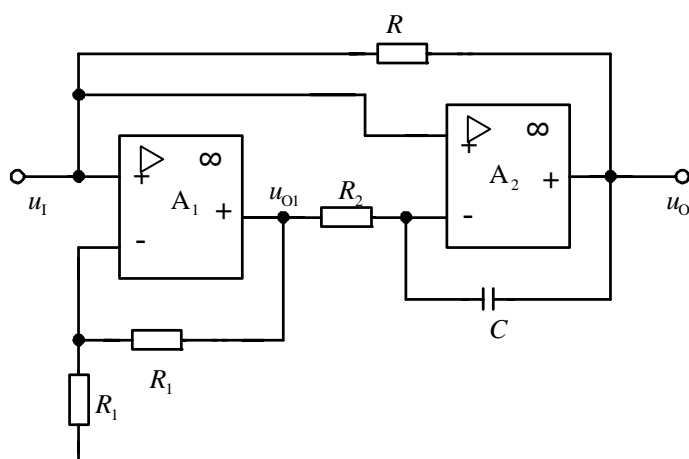
桥式整流、电容滤波、稳压管稳压电路如图所示，已知  $U_2=10\text{V}$ （有效值）；稳压管的稳压值  $U_Z=6\text{V}$ ， $I_Z=2\text{mA}$ ， $I_{Z\max}=10\text{mA}$ ；最大负载电流为  $5\text{mA}$ 。试求下列两种情况下限流电阻是否合适。

- (1) 开关 K 断开；
- (2) 开关 K 闭合。



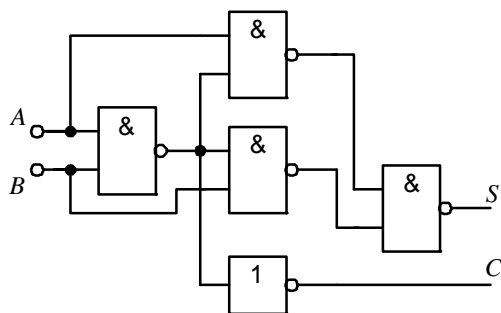
### 四、(11 分)

电路如图所示，求输出电压  $u_o$  与输入电压  $u_i$  之间运算关系的表达式。



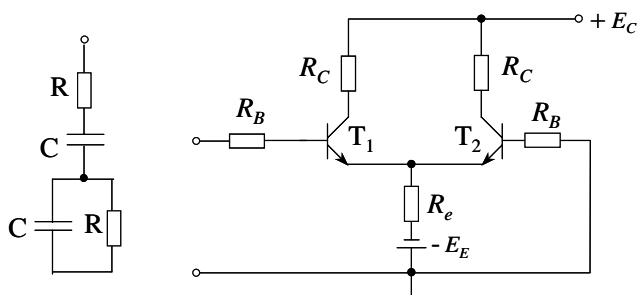
## 五、(8 分)

逻辑电路如图所示，试写出逻辑式，并化简之，列出状态表并说明其功能。



## 六、(5 分)

根据反馈型正弦波振荡电路的相位条件，将图示差分放大电路和  $RC$  选频网络连接成正弦波振荡电路。



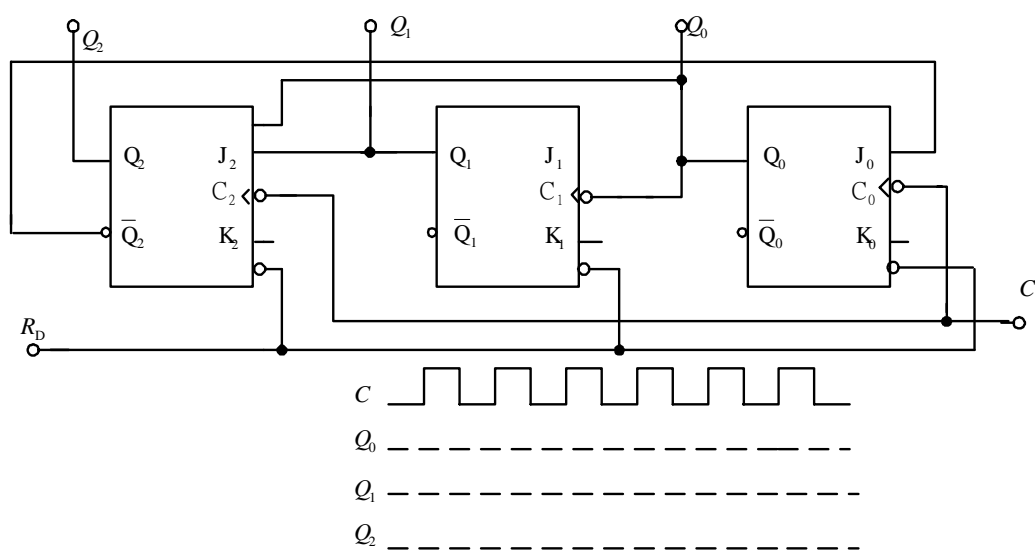
## 七、(10 分)

设  $A, B$  为两个一位二进制数（0 或 1），试用“与非”门实现下列比较功能，当  $A > B$  时则输出  $F_1$  为“1”， $F_2$  为“0”； $A < B$  时，输出  $F_2$  为“1”， $F_1$  为“0”； $A = B$  时， $F_1 = F_2 = “0”$ 。

要求写出逻辑式，画出逻辑图。

## 八、(10 分)

逻辑电路如图所示，各触发器的初始状态均为“0”，已知脉冲  $C$  的波形，试画出  $Q_0$ ， $Q_1$ ， $Q_2$  随脉冲  $C$  变化的波形图，并指出该电路的功能。



## 九、(8 分)

由 555 集成定时器组成的电路如图 1 所示。已知电容  $C=100\mu\text{F}$ ，输入  $u_i$  和输出  $u_o$  的波形如图 2 所示。试说明由 555 集成定时器和  $R$ 、 $C$  组成的是何种触发器（单稳态、双稳态、无稳态），并求电阻  $R$  的值。

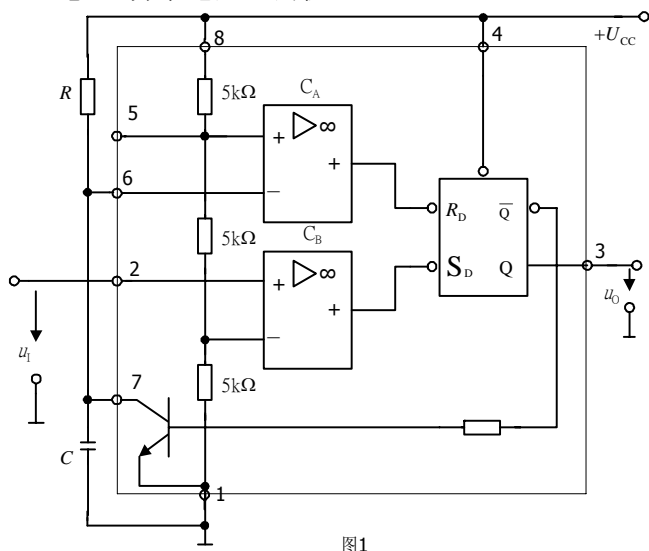


图1

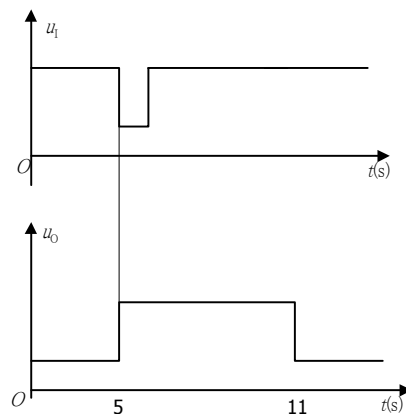


图2

## 十、(6 分)

电路如图 1 所示，交流电压的波形如图 2 所示，画出当控制角  $\alpha=90^\circ$  时，负载电阻  $R_L$  两端电压  $u_o$  的波形。

# 华南理工大学《电工学》 期末考试试卷

## 答案及评分标准

考试时间：150 分钟

考试日期： 年 月 日

一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
22	10	10	11	8	5	10	10	8	6	100

一、选择题(每小题 2 分，共 22 分)

1、 (a); 2、 (b); 3、 (b); 4、 (c); 5、 (a); 6、 (b); 7、 (a); 8、 (a); 9、 (c); 10、 (b); 11、 (b)

二、(10 分)

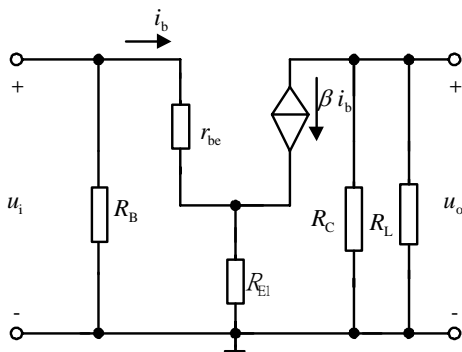
解：

$$(1) U_B \approx \frac{U_{CC}}{R_{B1} + R_{B2}} \cdot R_{B2} = \frac{20}{150 + 47} \times 47 \text{ V} = 4.8 \text{ V}$$

$$I_B \approx \frac{U_B - 0.6}{35.8 + (1 + \beta)(1.3 + 0.2)} = \frac{4.8 - 0.6}{35.8 + 81 \times 1.5} \text{ mA} = 0.027 \text{ mA}$$

$$I_C \approx \beta I_B = 2.16 \text{ mA} \quad U_{CE} = 20 - I_C(R_C + R_{E1} + R_{E2}) = 9.6 \text{ V} \quad 2 \text{ 分}$$

$$(2) R_B = R_{B1} // R_{B2} = 150 // 47 \approx 35.8 \text{ k}\Omega$$



3 分

$$(3) r_i = R_B // [r_{be} + (1 + \beta)R_{E1}] = 11.75 \text{ k}\Omega \quad r_o = R_C = 3.3 \text{ k}\Omega \quad 2 \text{ 分}$$

$$(4) A_u = -\beta \frac{R_C // R_L}{r_{be} + (1 + \beta)R_{E1}} = -80 \frac{3.3 // 5.1}{1.3 + 81 \times 0.2} = -9.16 \quad 2 \text{ 分}$$



(5)  $R_{E1}$  是交、直流电流串联负反馈,  $R_{E2}$  是直流电流串联负反馈

1 分

三、(10 分)

解: (1) 开关 K 断开时, 无电容滤波。

$$U_A = 0.9U_2 = 0.9 \times 10 = 9V \quad 2 \text{ 分}$$

$$U_B = U_Z = 6V$$

$$\text{由 } \frac{U_A - U_B}{I_{Z\max} + I_{R\min}} \leq R \leq \frac{U_A - U_B}{I_Z + I_{R\max}}$$

$$\text{可得: } \frac{9-6}{10+0} \leq R \leq \frac{9-6}{2+5} \rightarrow 0.3K\Omega \leq R \leq 0.43K\Omega$$

题给限流电阻  $R=320K\Omega$ , 所以是合适的。 4 分

(2) 开关 K 闭合时, 有电容滤波。

$$U_A = 1.2U_2 = 12V \quad 3 \text{ 分}$$

$$U_B = U_Z = 6V$$

$$\text{由 } \frac{U_A - U_B}{I_{Z\max} + I_{R\min}} \leq R \leq \frac{U_A - U_B}{I_Z + I_{R\max}}$$

$$\text{可得: } \frac{12-6}{10+0} \leq R \leq \frac{12-6}{2+5} \rightarrow 0.6K\Omega \leq R \leq 0.86K\Omega$$

题给限流电阻  $R=320K\Omega$ , 所以是不合适的。 1 分

四、(11 分)

$$\text{解: } A_1: u_{O1} = u_1 + \frac{u_1}{R_1} R_1 = 2u_1 \quad 4 \text{ 分}$$

$$A_2: \frac{u_{O1} - u_1}{R_2} = C \frac{d(u_1 - u_O)}{dt} = C \frac{du_1}{dt} - C \frac{du_O}{dt} \quad 5 \text{ 分}$$

$$\frac{2u_1 - u_1}{R_2} = C \frac{du_1}{dt} - C \frac{du_O}{dt}$$

$$\text{故 } u_1 = CR_2 \frac{du_1}{dt} - CR_2 \frac{du_O}{dt}$$

$$\therefore u_O = u_1 - \frac{1}{CR_2} \int u_1 dt \quad 2 \text{ 分}$$

五、(8 分)

解：  $S = \overline{\overline{\overline{A}B}A}B = \overline{\overline{A}B}A + \overline{\overline{A}B}B = (A+B)\overline{\overline{A}B} = (A+B)(\overline{A}+\overline{B}) = \overline{A}B + B\overline{A}$  4 分

$C = \overline{\overline{\overline{A}B}} = AB$  1 分

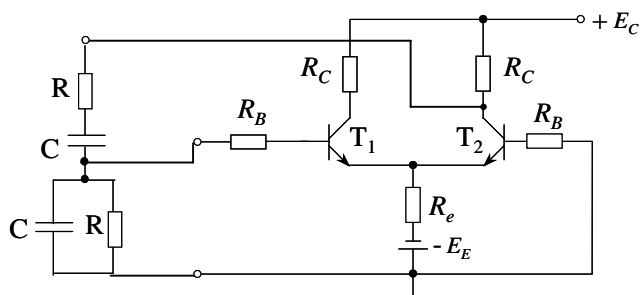
A	B	C	S
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

2 分

是半加器。 1 分

六、(5 分)

解：

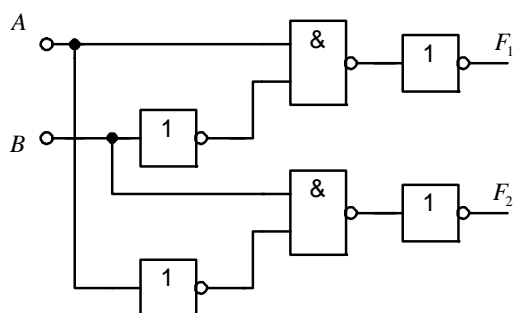


接地点连接 1 分，其它两个点连接各 2 分。

七、(10 分)

$F_1 = \overline{\overline{\overline{A}B}} = \overline{\overline{A}B}$  3 分

$F_2 = \overline{\overline{\overline{AB}}} = \overline{\overline{AB}}$  3 分



4 分

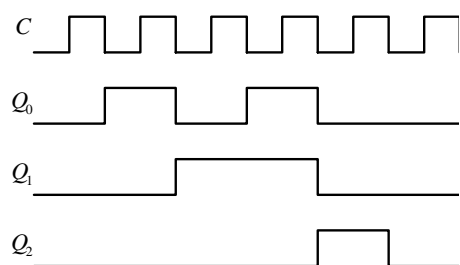
八、(10 分)

解：

功能：异步五进制加法计数器

3 分

波形图：



7 分

九、(8 分)

解：

由 555 集成定时器和 R、C 组成的是单稳态触发电路。

3 分

暂稳态时间  $t_w = 1.1RC$

3 分

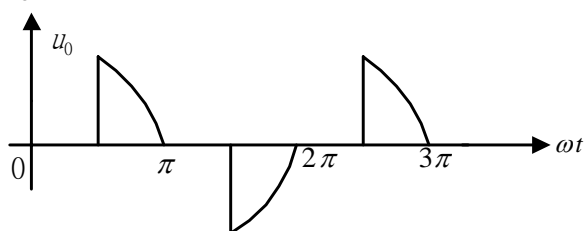
由  $u_O$  的波形可知  $t_w = 6s$ ，因此  $R = \frac{t_w}{1.1C} = \frac{6}{1.1 \times 100 \times 10^{-6}} \Omega = 54.5 k\Omega$

2 分

十、(6 分)

解：

$u_O$  的波形如下图所示。



正、负半周波形各 3 分

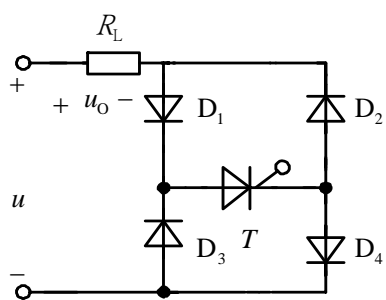


图 1

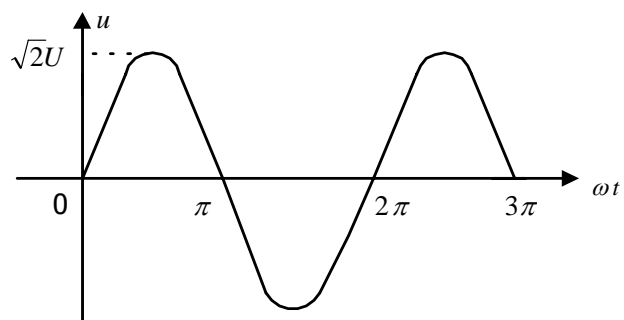


图 2