

中国矿业大学 2010~2011 学年第 2 学期

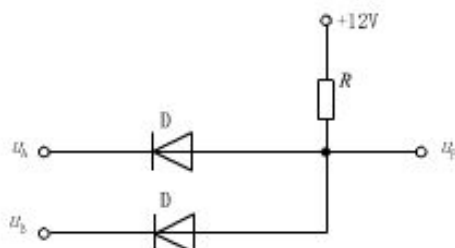
《 电工技术与电子技术 A(2) 》课程期末考试

(答案题解)

一、单项选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

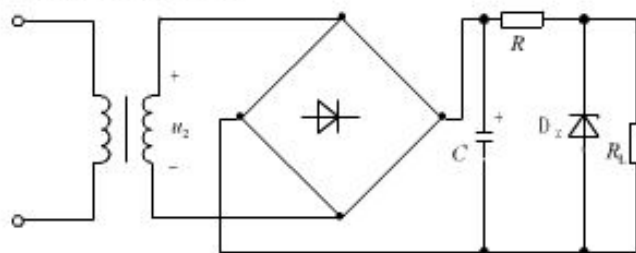
1. 电路如图所示, 二极管为同一型号的理想元件, 电阻 $R=4\text{ k}\Omega$, 电位 $u_A=1\text{ V}$, $u_B=3\text{ V}$, 则电位 u_F 等于(a)。

- (a) 1 V (b) 3 V (c) 12 V



2. 稳压管稳压电路如图所示, 电阻 R 的作用是(c)。

- (a) 稳定输出电流 (b) 抑制输出电压的脉动
(c) 调节电压和限制电流



3. 分压式偏置单管放大电路的发射极旁路电容 C_E 因损坏而断开, 则该电路的电压放大倍数将(b)。

- (a) 增大 (b) 减小 (c) 不变

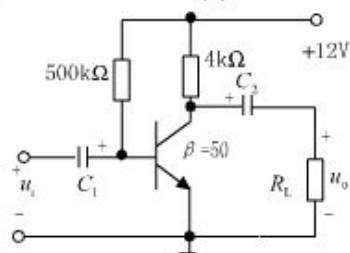
4. 一个振荡器要能够产生正弦波振荡, 电路的组成必须包含(c)。

- (a) 放大电路、负反馈电路
(b) 负反馈电路、选频电路
(c) 放大电路、正反馈电路、选频电路

5. 同相比例运算电路中反馈电阻 R_F 引入的反馈为(b)。

- (a) 串联电流负反馈 (b) 串联电压负反馈
(c) 并联电流负反馈 (d) 并联电压负反馈

6. 晶闸管的导通条件是 (d)。
- (a) 只需在阳极和阴极之间加正向电压
 (b) 只需在控制极和阴极之间加正向电压
 (c) 阳极和阴极之间加正向电压，控制极和阴极之间加反向电压
 (d) 阳极和阴极之间加正向电压，控制极和阴极之间加正向电压
7. 模/数转换器的分辨率取决于 (b)。
- (a) 输入模拟电压的大小，电压越高，分辨率越高
 (b) 输出二进制数字信号的位数，位数越多分辨率越高
 (c) 运算放大器的放大倍数，放大倍数越大分辨率越高
8. 在 PROM 中，有与阵列和或阵列，其中或阵列为 (a)。
- (a) 存储矩阵 (b) 地址译码器 (c) 读出电路
9. 某 RAM 为 1024K 字×8 位，则其地址位数为 (c)。
- (a) 10 (b) 12 (c) 20
10. 放大电路如图所示，其中的晶体管工作在 (a)。
- (a) 放大区 (b) 饱和区 (c) 截止区

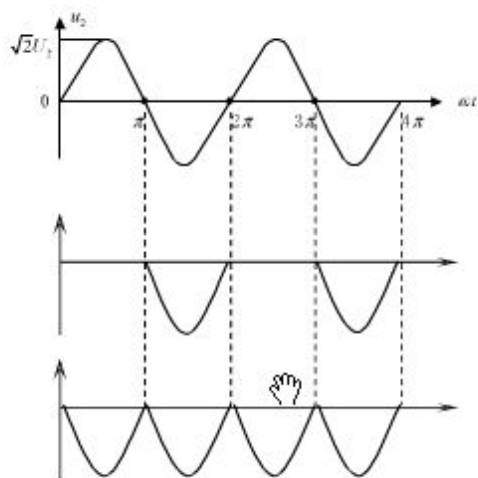
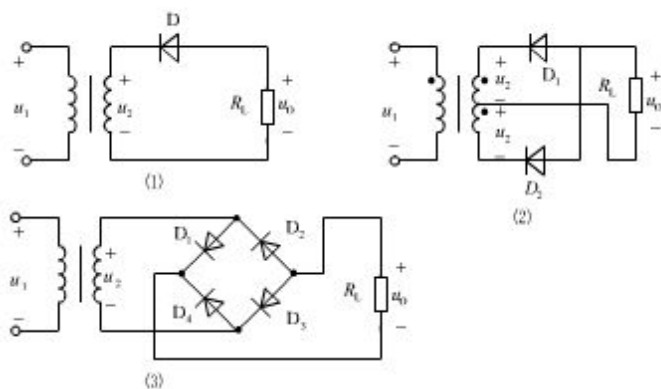


二、(本大题 10 分)

各整流电路及变压器副边电压 u_2 的波形如图所示，二极管是理想元件。

要求：

- (1) 定性画出各整流电路 u_o 的波形。
- (2) 变压器副边电压 u_2 的有效值均为 24V，计算各整流电路中二极管承受的最高反向电压。



半波波形:

全波与桥式整流波形:

解: (1) 各整流电路 u_o 的波形

① 半波电路 u_o 波形 2分

② 全波、桥式电路 u_o 波形 2分

(2) 各整流电路中二极管承受的最高反向电压 6分

半波整流电路: $u_{Rm} = \sqrt{2}U = \sqrt{2} \times 24 = 33.94V$

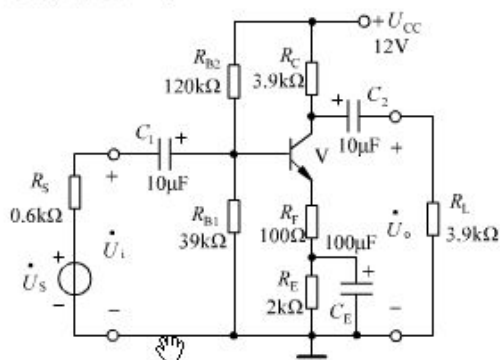
全波整流电路: $u_{Rm} = 2\sqrt{2}U = 2\sqrt{2} \times 24 = 67.87V$

桥式整流电路: $u_{Rm} = \sqrt{2}U = \sqrt{2} \times 24 = 33.94V$

三、(本大题 12 分)

在图示放大电路中, 已知 $\beta=60$, $r_{be}=1.8k\Omega$, $U_S=15mV$, 其它参数已标在图中。

(1) 试求静态工作点; (2) 画出微变等效电路; (3) 计算放大电路的输入电阻 r_i 和输出电阻 r_o ; (4) 计算电压放大倍数 A_u 及输出电压 u_o 。



解: (1) 求静态工作点

4 分

$$V_B = \frac{U_{CC}}{R_{B1} + R_{B2}} R_{B1} = \frac{12}{39 + 120} \times 39 = 2.94 V$$

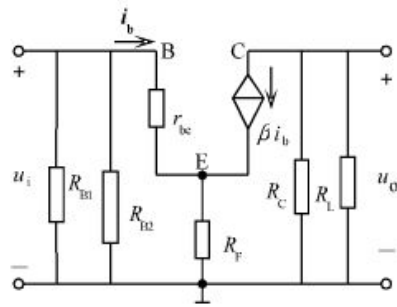
$$I_C = \frac{V_B - U_{BE}}{R_{E1} + R_{E2}} = \frac{2.94 - 0.6}{2.1} = 1.11 mA$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = 18.5 \mu A$$

$$U_{CE} = 12 - I_C (R_C + R_{E1} + R_{E2}) = 5.34 V$$

(2) 画出微变等效电路

3 分



- (3) 计算放大电路的输入电阻 r_i 和输出电阻 r_o 2 分

$$r_i = R_{B1} // R_{B2} // [r_{be} + (1 + \beta)R_F] = 6.23 \text{ k}\Omega \quad r_o \approx R_C = 3.9 \text{ k}\Omega$$

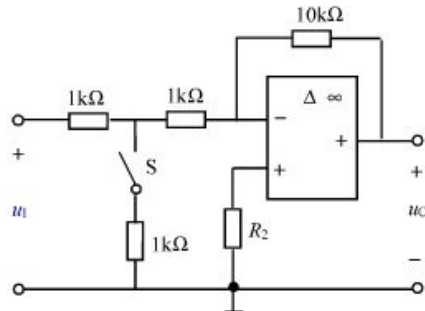
- (4) 计算电压放大倍数 A_u 及输出电压 u_o 3 分

$$A_u = -\frac{\beta(R_C // R_L)}{r_{be} + (1 + \beta)R_F} = -\frac{60 \times 3.9 // 3.9}{1.8 + 61 \times 0.1} = -14.8$$

$$U_o = |A_u|U_i = |A_u| \times \frac{r_i}{R_s + r_i} U_s = 14.8 \times \frac{6.23}{0.6 + 6.23} 15 \text{ mV} = 14.8 \times 13.7 \text{ mV} \\ = 202.5 \text{ mV}$$

四、(本大题 12 分)

电路如图所示，试分别计算开关 S 断开和闭合时的电压放大倍数 A_{uf} 。



解：(1) 开关S断开时，电路为反比例器

4 分

$$A_{uf} = \frac{u_o}{u_i} = -\frac{R_F}{R_1} = -5$$

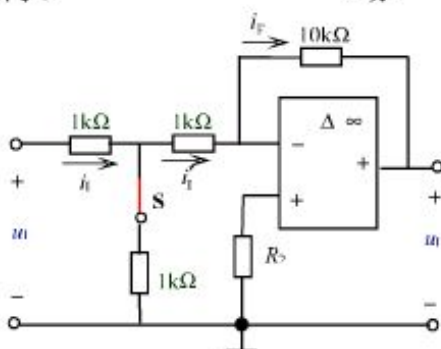
(2) 开关S断开时，电路如图所示。

8 分

$$i_1 = \frac{u_i}{1 + 1 // 1} = \frac{2u_i}{3}$$

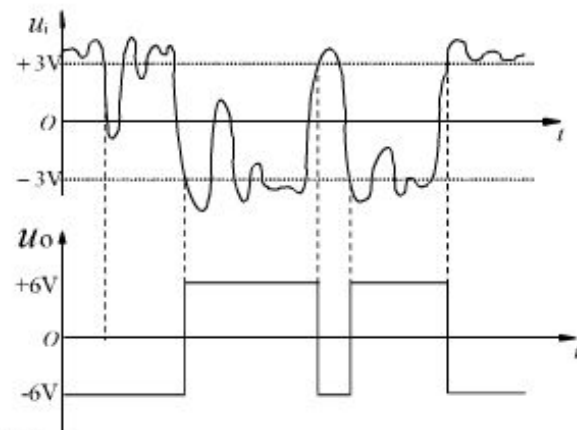
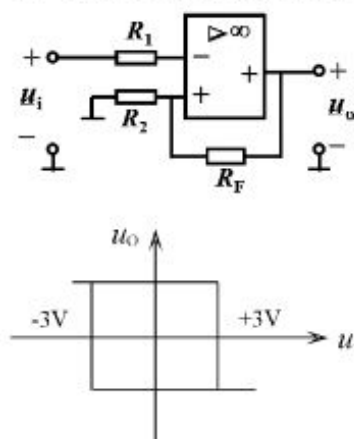
$$i'_1 = \frac{1}{2} i_1$$

$$i'_1 = i_1 \quad i'_1 = \frac{u_i}{3} \quad i_1 = \frac{-u_o}{10} \quad A_{uf} = \frac{u_o}{u_i} = -\frac{10}{3} = -3.3$$



五. (本大题 8 分)

电路如图所示，若 $R_F = 10\text{k}\Omega$ ， $R_2 = 10\text{k}\Omega$ ， $\pm U_{om} = \pm 6\text{V}$ ，输入电压如图所示，画出其电压传输特性，并画出对应的输出电压 u_o 波形。



解：(1) 电压传输特性(略) 3 分

(2) 输出电压 u_o 波形如图所示。 5 分

六、(本大题 12 分)

某工程进行检测验收, 在 4 项验收指标中, A 、 B 、 C 多数合格则验收通过(两项及以上合格), 但前提条件是 D 必须合格, 否则检测验收不予通过。试用与非门设计一个能满足此要求的逻辑电路。要求如下:

- (1) 列出状态表;
- (2) 写出逻辑表达式;
- (3) 画出逻辑电路图。

解: 设验收指标合格为 1, 不合格为 0; 并设验收通过时为 1, 没有通过时为 0。检测验收信号用 Y 表示。

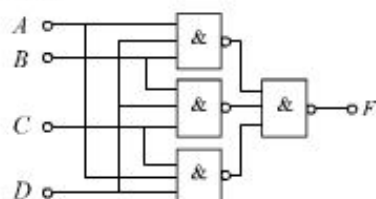
- (1) 根据逻辑要求, 列写逻辑状态表。 4 分

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

- (2) 写逻辑表达式, 化简并转换为与非表达式 4 分

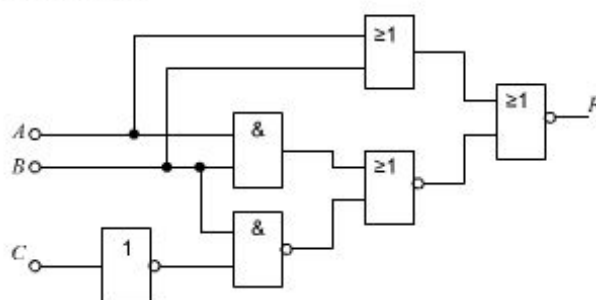
$$\begin{aligned}
 Y &= \overline{A}BCD + A\overline{B}CD + AB\overline{C}D + ABCD \\
 &= (\overline{A}BCD + ABCD) + (A\overline{B}CD + ABCD) + (AB\overline{C}D + ABCD) \\
 &= BCD + ACD + ABD = \overline{BCD} \cdot \overline{ACD} \cdot \overline{ABD}
 \end{aligned}$$

- (3) 根据表达式, 画逻辑图 4 分



七. (本大题 8 分)

逻辑电路如图所示, 写出逻辑式并化简。

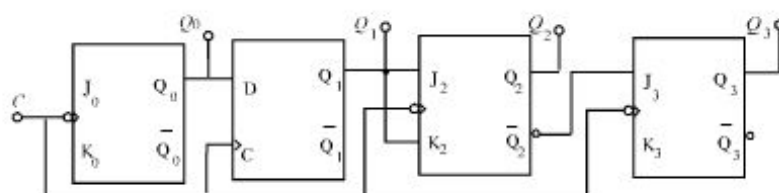


$$\begin{aligned}
 \text{解: } & \overline{\overline{(A+B)} + \overline{AB} + \overline{BC}} = \overline{A+B} \cdot (\overline{AB} + \overline{BC}) \\
 & = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot (\overline{AB} + \overline{B} + C) \\
 & = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot (\overline{A} + \overline{B} + C) \\
 & = \overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{A} \overline{B} C \\
 & = \overline{A} \cdot \overline{B}
 \end{aligned}$$



八. (本大题 12 分)

已知逻辑电路图及C脉冲的波形, 试写出各触发器J、K及D的逻辑式, 画出 Q_0 , Q_1 , Q_2 , Q_3 的波形, 并列出其状态表(设 Q_0 , Q_1 , Q_2 , Q_3 初始状态均为“0”)。



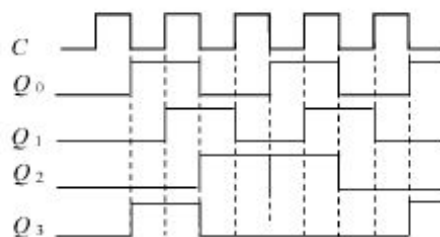
解: (1) 写各输入端逻辑表达式

3 分

$$J_0=K_0=1, \quad D_1=Q_0, \quad J_2=K_2=Q_1, \quad J_3=\overline{Q_2}, \quad K_3=1$$

(2) Q_0 , Q_1 , Q_2 的 Q_3 波形

6 分



(3) 列写逻辑状态表

C	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
0	0	0	0	0
1 (↑)	0	0	0	0
1 (↓)	1	0	0	1
2 (↑)	1	1	0	1
2 (↓)	0	1	1	0
3 (↑)	0	0	1	0
3 (↓)	1	0	1	0
4 (↑)	1	1	1	0
4 (↓)	0	1	0	0
5 (↑)	0	0	0	0
5 (↓)	1	0	0	1

逻辑状态表简表

3 分

C	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
0	0	0	0	0
1	1	0	0	1
2	0	1	1	0
3	1	0	1	0
4	0	1	0	0
5	1	0	0	1

九. (本大题 8 分)

据 290(异步二-五-十进制加法计数器)的功能，利用反馈归零法设计一个 25 进制的加法计数器。(在芯片符号图上连线完成)

解:

