

南京航空航天大学

二〇〇八年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 电工电子学

说 明: 所有试题答案必须写在答题纸上, 答案写在试卷上无效

电工技术部分

一、单项选择题: 在下列各题中, 将唯一正确的答案代码填入括号内

(本大题分 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分)

1. 图 1.1 所示电路中的电压源和电流源提供的功率分别为 ()。

- (1) 8W 16W (2) -8W 16W (3) -8W -16W (4) 8W -16W

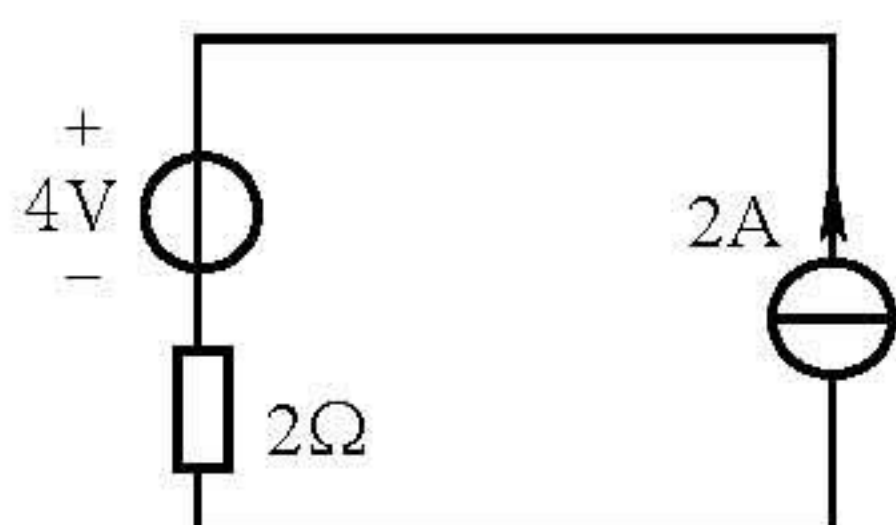


图 1.1

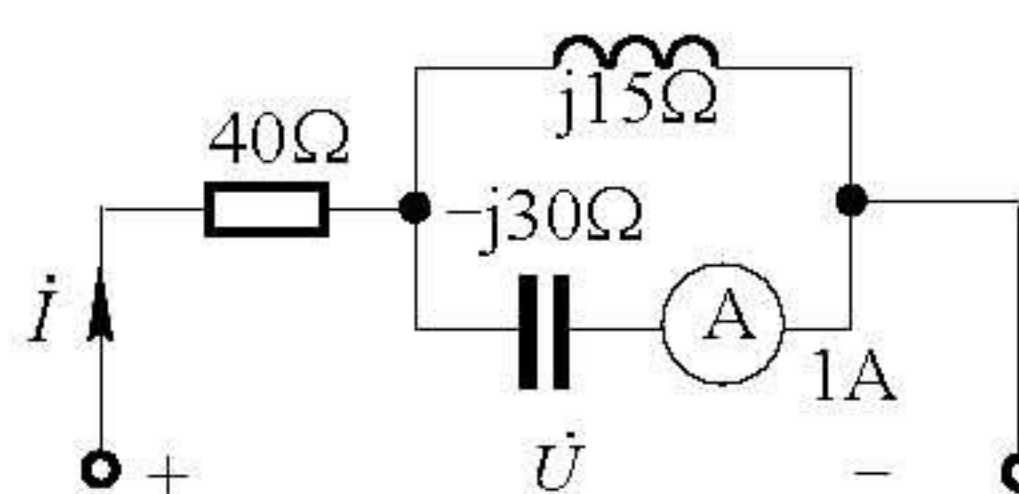


图 1.2

2. 图 1.2 所示的正弦稳态电路中, 端口电压有效值 $U =$ ()。

- (1) 100V (2) 50V (3) 25V (4) 5V

3. 图 1.3 所示电路中的电压 $U =$ ()。

- (1) 1.5V (2) 2V (3) 3V (4) 4.5V

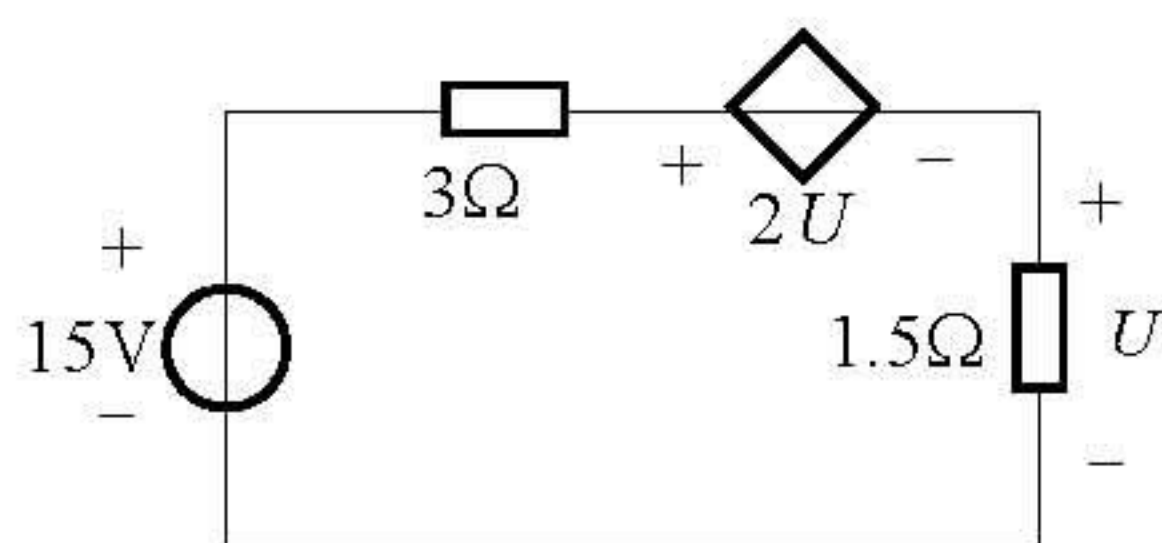


图 1.3

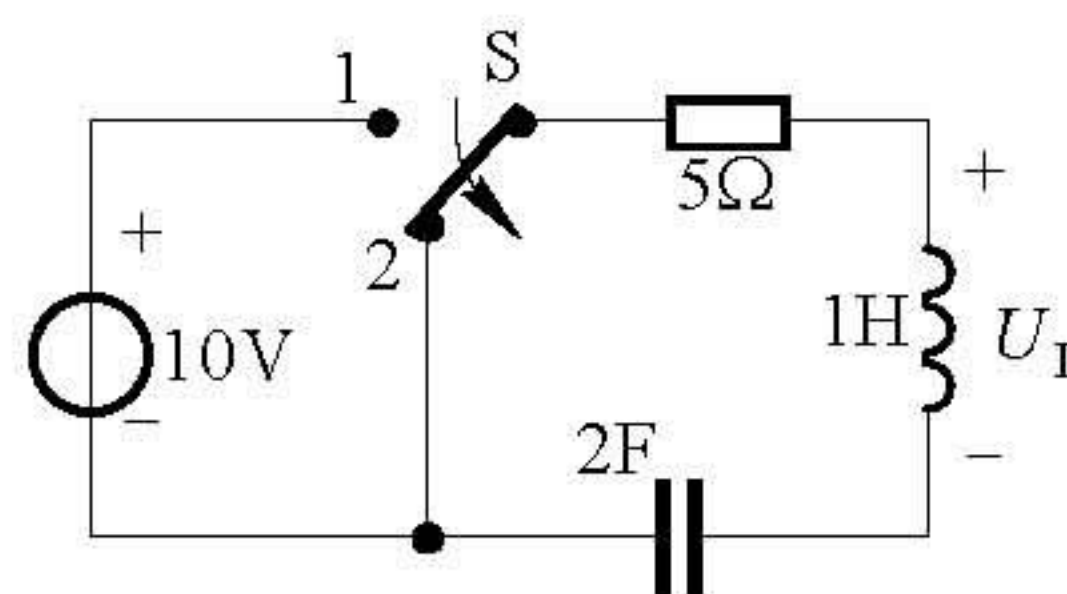


图 1.4

4. 图 1.4 所示电路, 开关 S 位于 “1” 时已处于稳态, $t=0$ 时 S 倒向 “2”, 则 $u_L(0_+) =$ ()。

- (1) 10V (2) -10V (3) 5V (4) -5V

5. 如图 1.5 所示的理想变压器电路, 如 $\dot{U}_s = 6\angle 0^\circ \text{V}$, 则开路电压有效值 $U =$ ()。

- (1) 12V (2) 6V (3) -12V (4) -6V

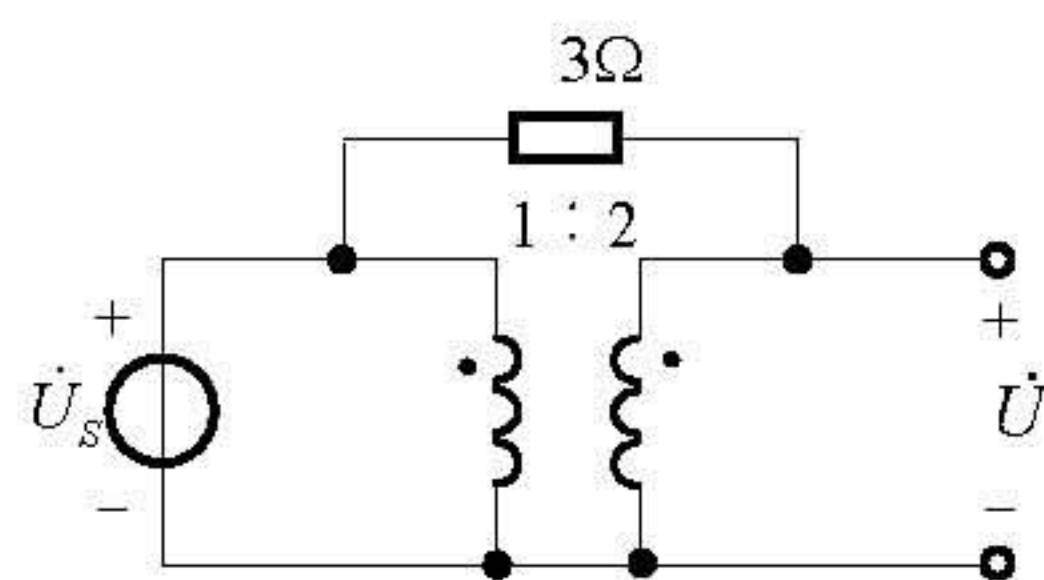


图 1.5

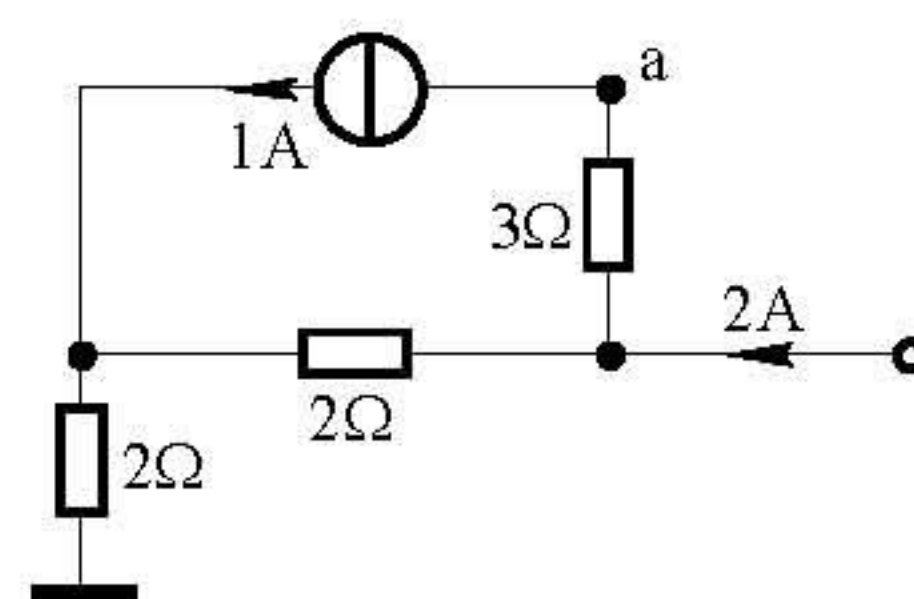


图 1.6

6. 如图 1.6 所示电路, 节点 a 的电位 $V_a =$ ()。

- (1) 1V (2) 5V (3) 3V (4) 7V

7. 设三相异步电动机所带负载一定, 当电源电压有所下降时, 在达到新的稳定状态后, 下列物理量如何变化: 铁心中磁通 (), 转子电流 (), 转子电流频率 ()。

- (1) 增大 (2) 减小 (3) 不变 (4) 按指数规律变化

注: 此小题请在答题纸上依次写出 3 个选择答案

8. 直流电磁铁在吸合过程中, 随气隙减小, 磁阻 (), 铜损 (), 吸力 ()。

- (1) 增大 (2) 减小 (3) 不变 (4) 按指数规律变化

注: 此小题请在答题纸上依次写出 3 个选择答案

二、计算分析题(本大题分 5 小题, 共 51 分) 要求有详细计算步骤

1. (10 分) 如图 2.1 所示电路, 已知 $U_{ab}=0$, 求 U_s 。

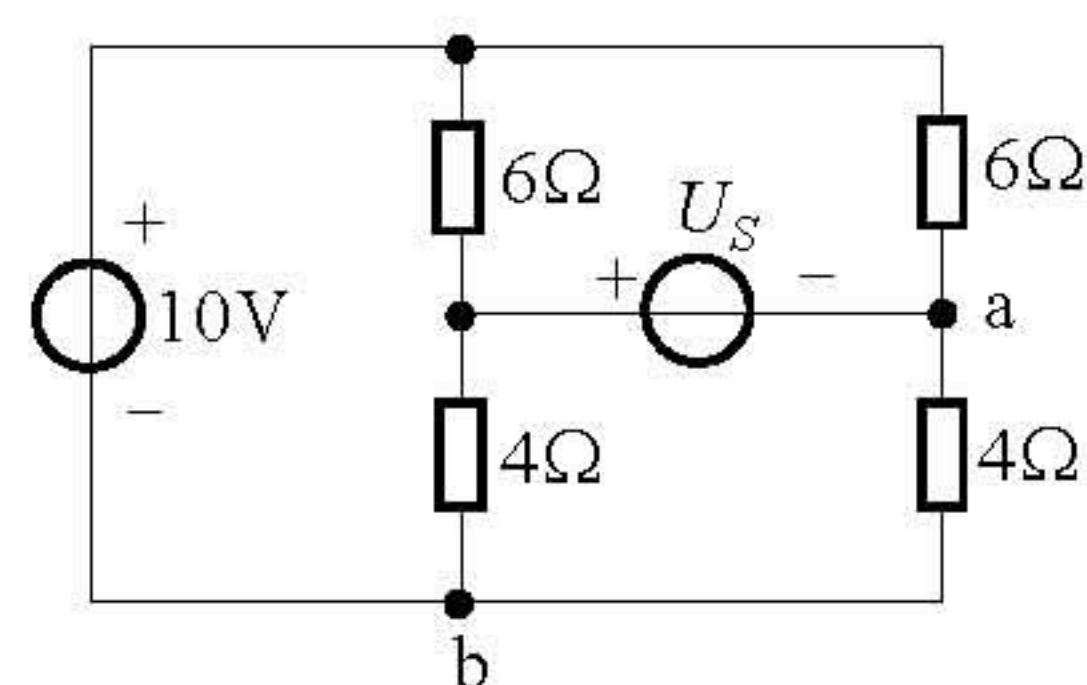


图 2.1

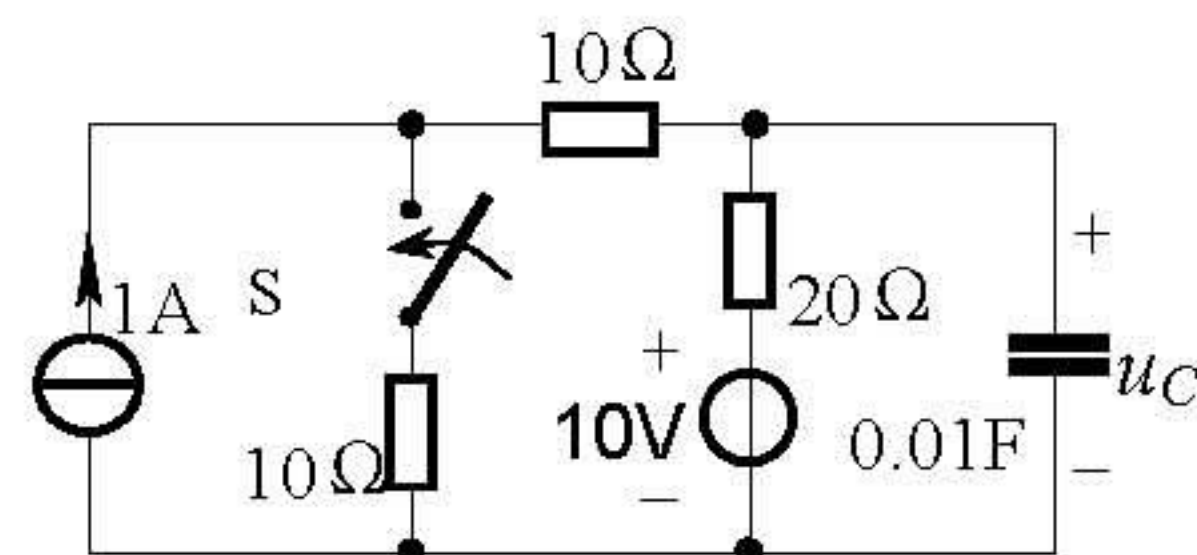


图 2.2

2. (10 分) 图 2.2 所示电路原已处于稳态。若 $t=0$ 时将开关 S 闭合, 试求换路后的 $u_C(t)$, 并画出其波形。

3. (13 分) 图 2.3 所示电路, 已知: $u_s = 8\sqrt{2} \sin \omega t \text{V}$, $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $L_1 = 1\text{H}$, $C_1 = 1\mu\text{F}$, $C_2 = 250\mu\text{F}$, $i_1 = 0$, 电压 u_s 与电流 i 同相位。求:

- (1) 试分析电感 L_1 和电容 C_1 的工作状态;
- (2) 电感 L_2 的数值;
- (3) 电流 $i_{C1} = ?$
- (4) 电路消耗的有功功率。

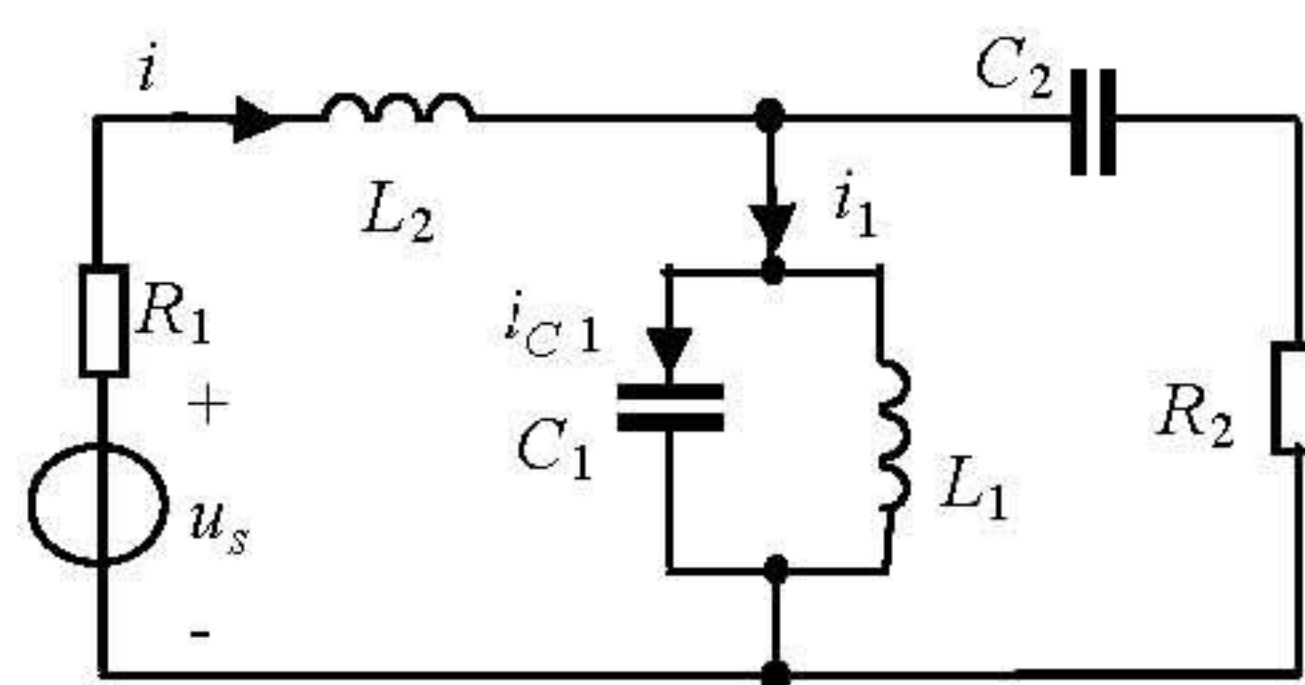


图 2.3

4. (9 分) 某三相异步电动机的额定数据为：电压 380V，功率 13KW，转速 1460 转/分， $T_{ST}=1.3T_N$ ， $I_{ST}=7I_N$ ， $\cos\phi=0.88$ ， $\eta_N=0.88$ ，试求：

- (1) 极对数、额定转差率、额定转矩及额定电流；
- (2) 是否可采用星—三角形起动方法？如可以，求降压起动时，起动电流和起动转矩；
- (3) 若起动时，负载转矩为额定转矩的 50%，能否采用降压法起动？

5. (9 分) 图 2.4 所示控制电路，KM1 控制电机甲，KM2 控制电机乙，试分析电路的控制原理（各继电器的工作顺序）。并指出各部件名称。

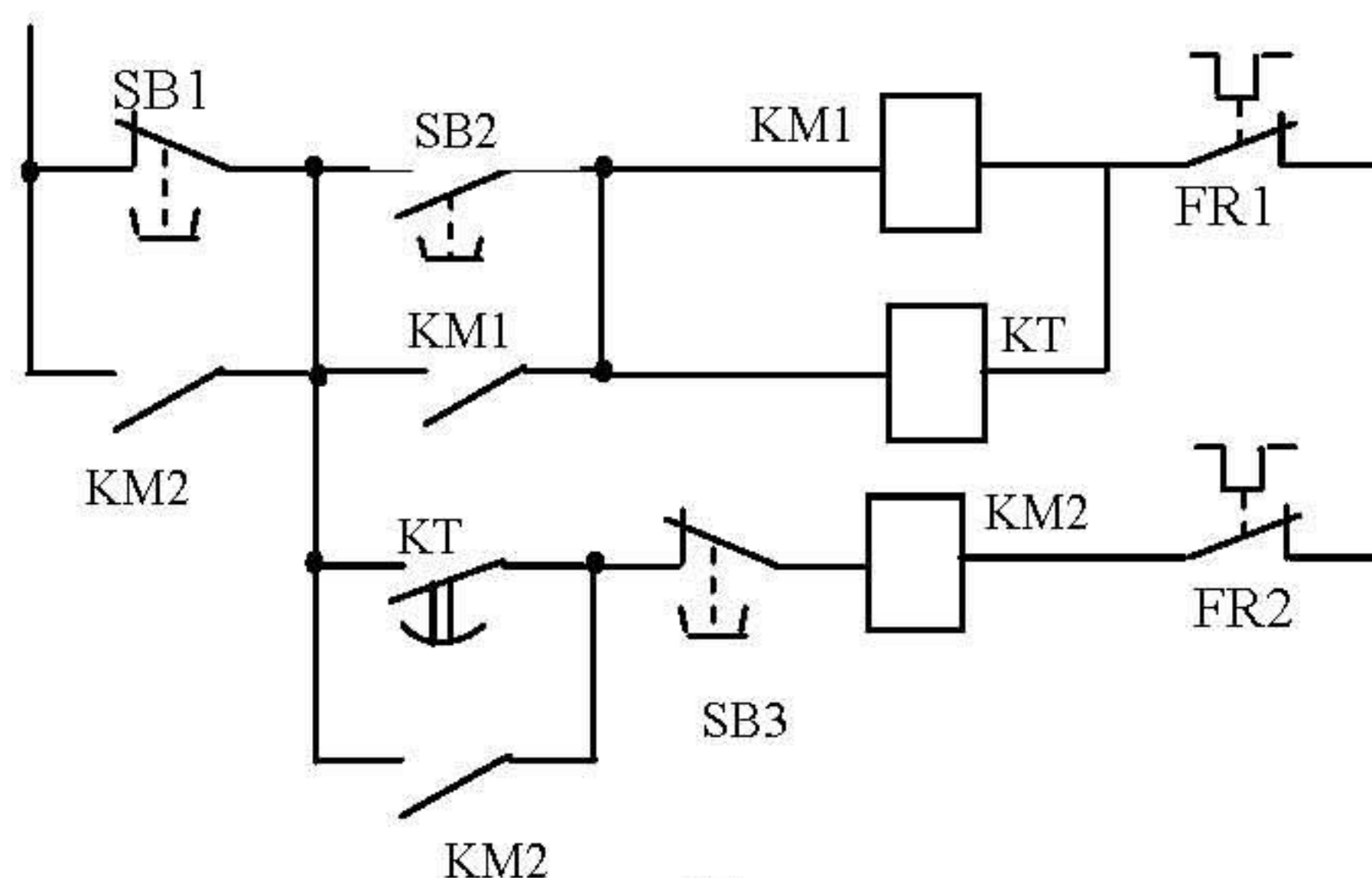


图 2.4

电子技术部分

三、单项选择题：在下列各题中，将唯一正确的答案代码填入括号内

(本大题分 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

1. 由 NPN 型管构成的基本共射放大电路，当输入 u_i 为正弦波时，在示波器上观察输出 u_o 的波形如图 3.1 所示，则该电路产生了（ ）。

- (1) 频率失真
- (2) 交越失真
- (3) 饱和失真
- (4) 截止失真

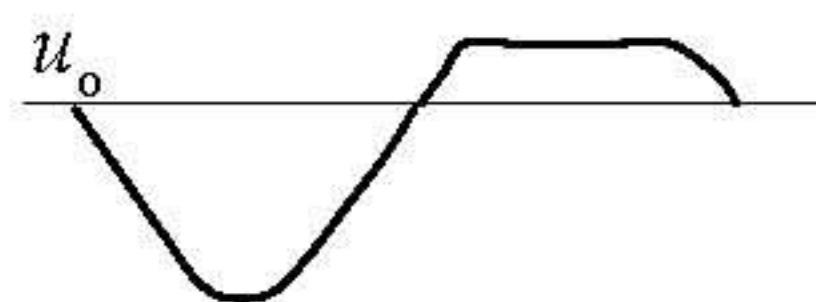


图 3.1

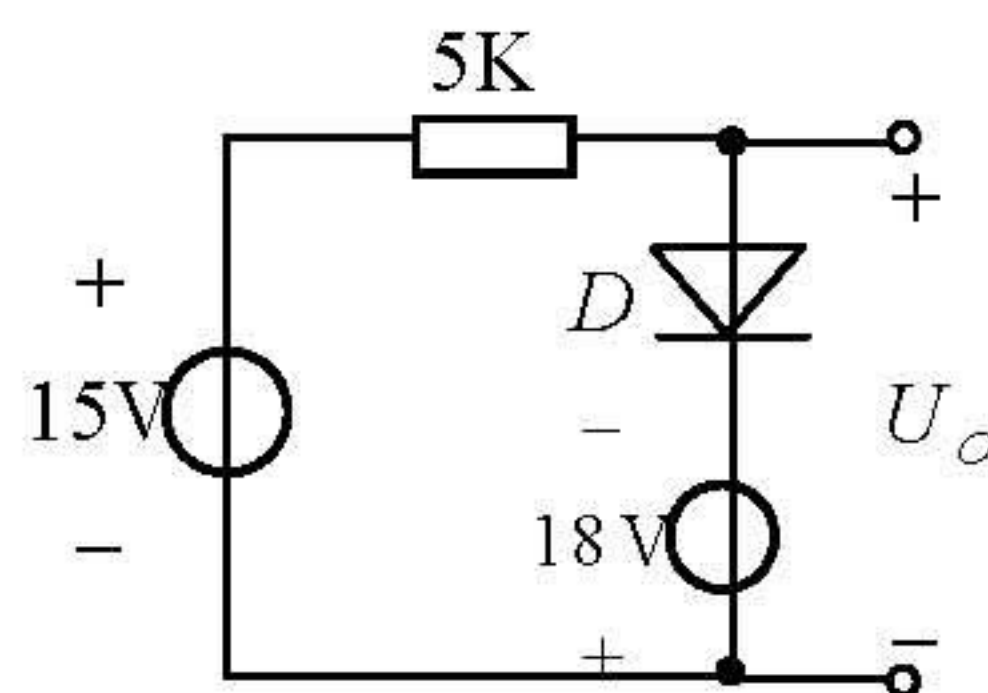


图 3.2

2. 理想二极管构成的电路如图 3.2 所示，则输出电压 U_o 为（ ）。

- (1) -18V
- (2) -3V
- (3) +3V
- (4) +15V

3. 共集电极放大电路的特点是（ ）。

- (1) 能放大电流能放大电压
- (2) 能放大功率不能放大电压
- (3) 能放大功率不能放大电流
- (4) 能放大电压不能放大电流

4. 某放大状态的三极管, 测得其管脚电位为: ①脚 $u_1=0V$, ②脚 $u_2=-0.7V$, ③脚 $u_3=6V$, 则可判定该管为 ()。

(1) NPN 型①是 e 极 (2) NPN 型③是 e 极

(3) NPN 型②是 e 极 (4) NPN 型①是 c 极

5. 已知函数 $F = AB + \bar{A}C + \bar{B}C + \bar{B}CD$, 其最简与或表达式为 ()。

(1) $AB + D$ (2) $\bar{A}C + \bar{B}$ (3) $\bar{A}C + B$ (4) $AB + C$

6. 在差动放大电路种, 输入端输入 () 信号时, 放大倍数等于零。

(1) 共模 (2) 差模 (3) 任意 (4) 共模、差模均可

7. 逻辑函数 $F = \bar{A}B + CD$ 的反函数为 ()。

(1) $\bar{F} = \bar{A} + \bar{B} \cdot (C + D)$ (2) $\bar{F} = \bar{A}B + CD$

(3) $\bar{F} = \bar{A} + \bar{B} \cdot (\bar{C} + \bar{D})$ (4) $\bar{F} = \bar{A} + \bar{B} \cdot C + D$

8. 触发器电路如图 3.3 所示, 其次态方程为 ()。

(1) $Q^{n+1} = Q^n$ (2) $Q^{n+1} = 1$ (3) $Q^{n+1} = 0$ (4) $Q^{n+1} = \bar{Q}^n$

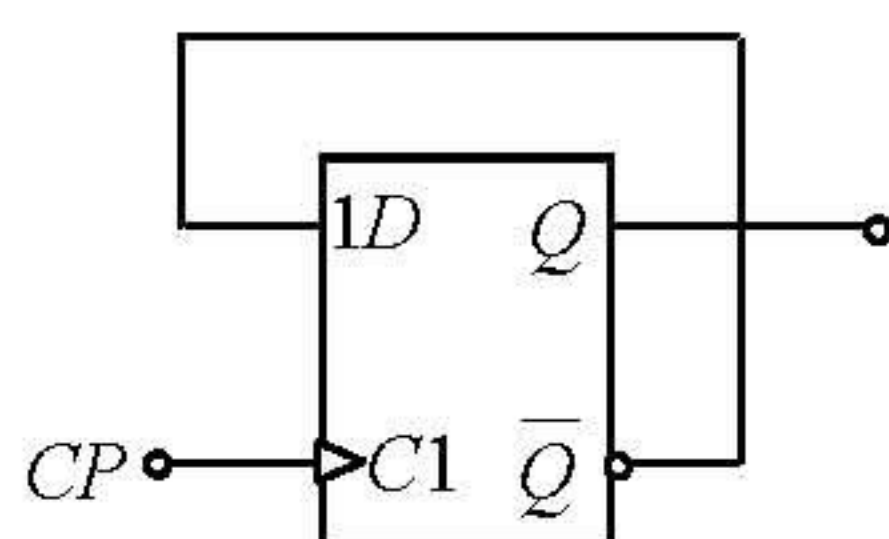


图 3.3

9. 为稳定放大电路的输出电压, 使闭环输入电阻增大, 则该电路中可引入 ()。

(1) 电流并联负反馈 (2) 电压并联负反馈 (3) 电压串联负反馈 (4) 电路串联负反馈

10. 当集成运放处于 () 状态时, 可运用“虚短”和“虚地”概念。

(1) 非线性工作 (2) 正反馈 (3) 负反馈 (4) 开环

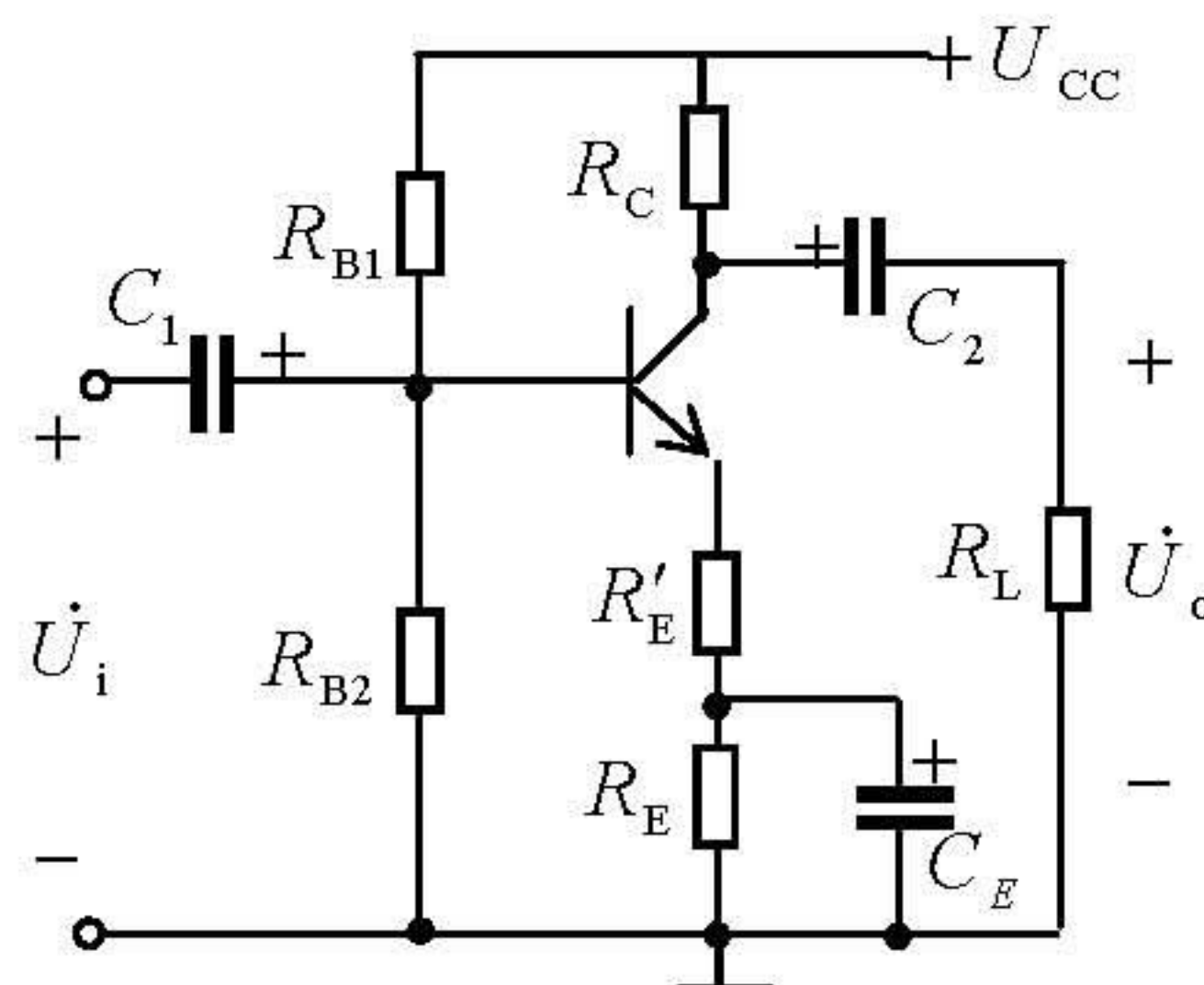
四、(本题 10 分)

放大电路如图所示, 已知管子的 $\beta = 50$, $r_{be} = 0.8 \text{ k}\Omega$, $U_{BE} = 0.65V$, $R_{B1} = 60\text{k}\Omega$, $R_{B2} = 20\text{k}\Omega$, $R_C = 4\text{k}\Omega$, $R'_E = 200\Omega$, $R_E = 1.8\text{k}\Omega$, $R_L = 4\text{k}\Omega$, $U_{CC} = +15V$, C_1 、 C_2 、 C_E 对交流信号短路, 试:

(1) 估算静态值 I_C , U_{CE} ;

(2) 计算电压放大倍数 A_u , 输入电阻 r_i ;

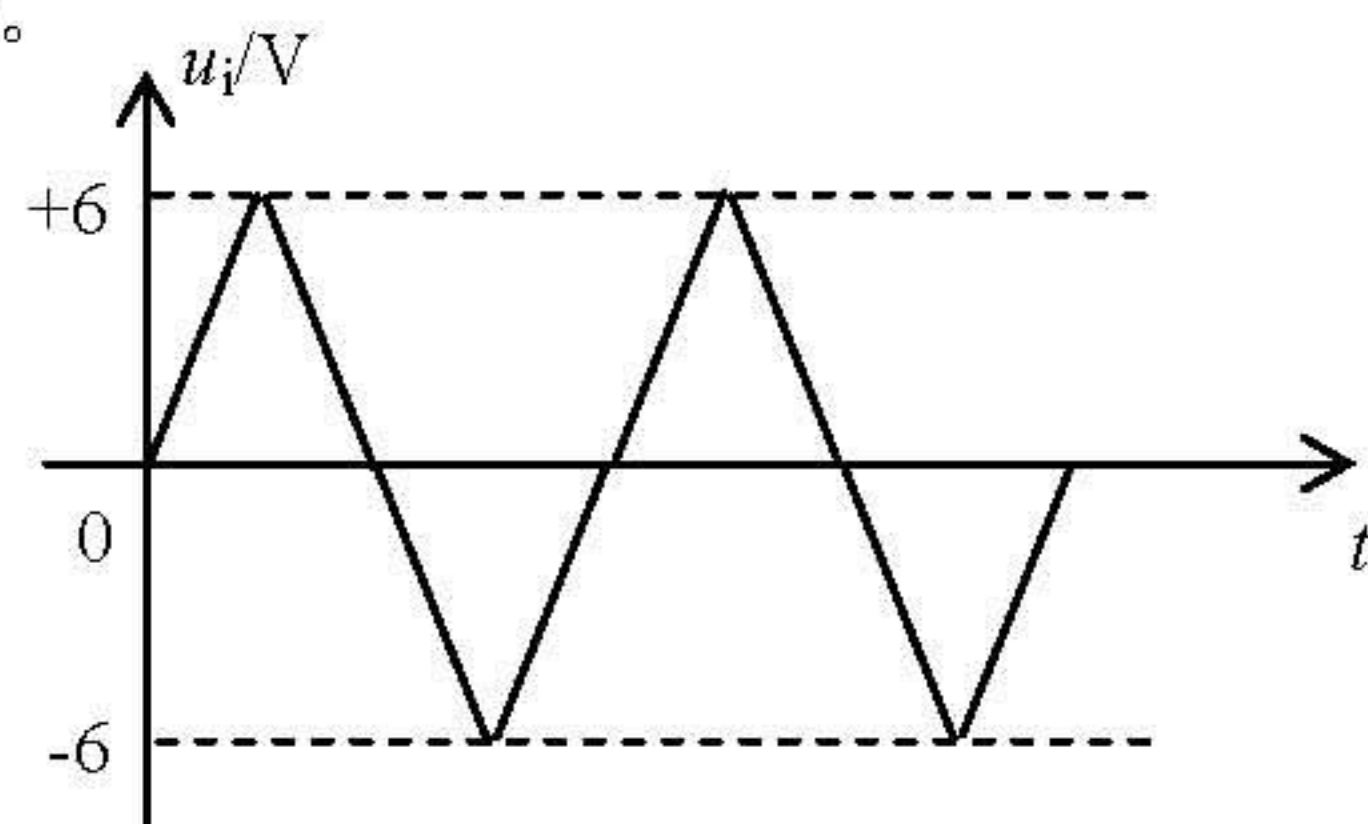
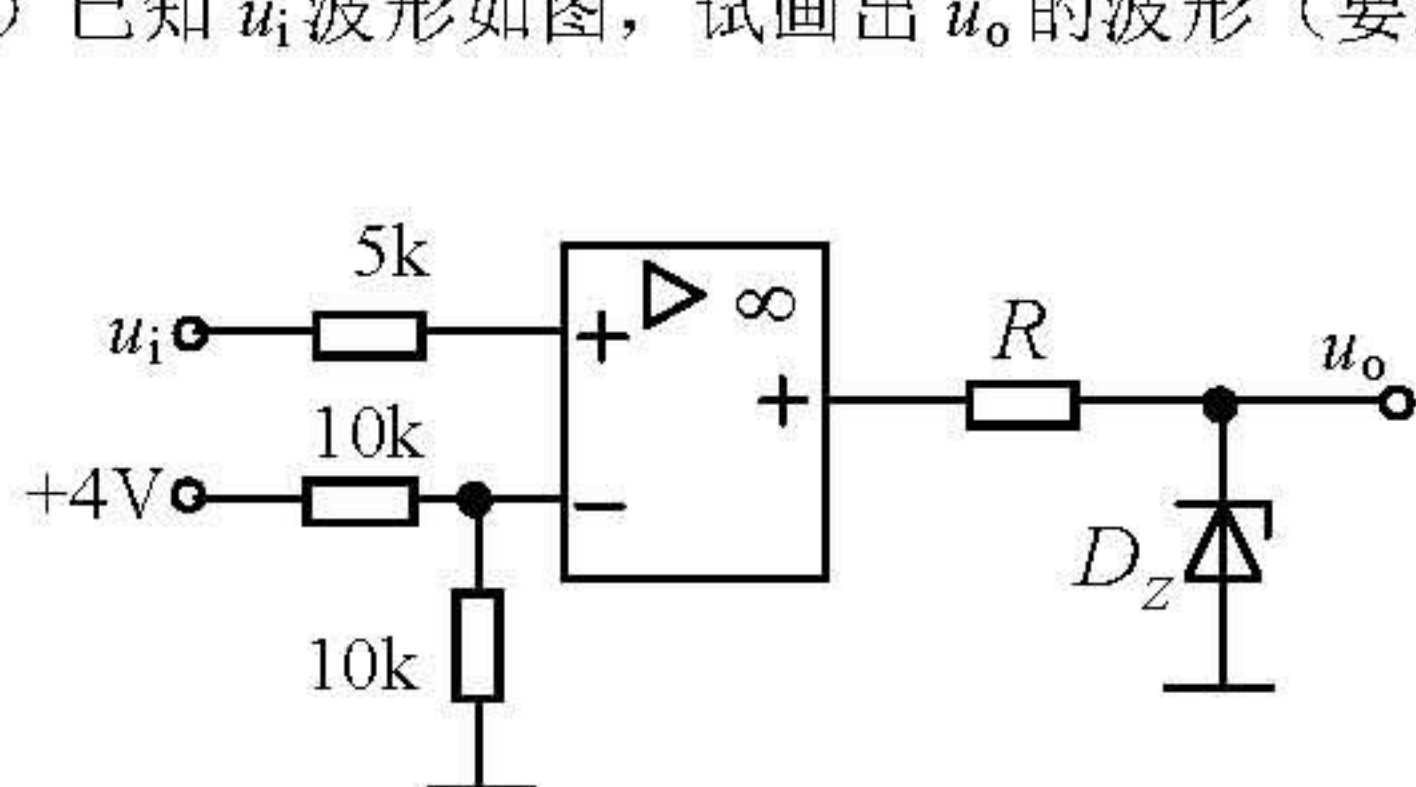
(3) 计算电容 C_2 上的静态电压 U_{C2} 值。



五、（本题 9 分）

电路如图所示，集成运放的最大输出电压为 $\pm 12\text{V}$ ，稳压管的稳定电压 $U_Z=6\text{V}$ ，正向导通压降为 0.7V 。

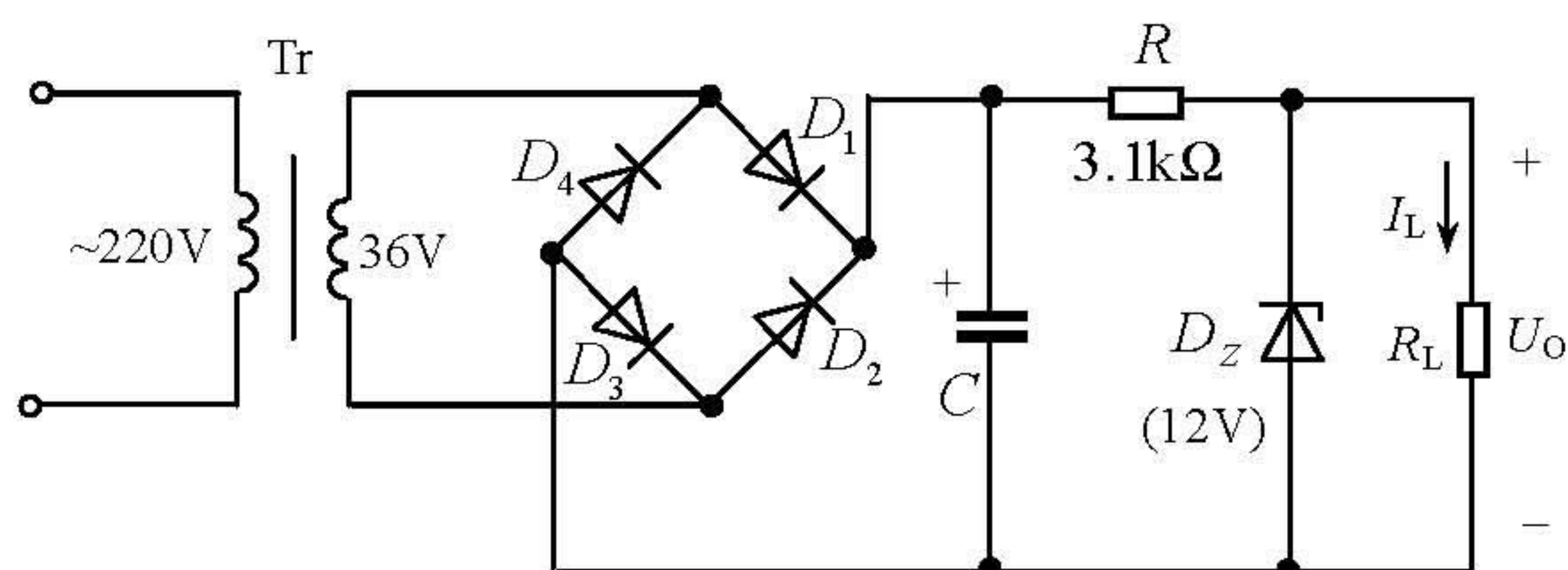
- （1）写出输出电压 u_o 与输入电压 u_i 之间的关系式；
- （2）画出电压传输特性；
- （3）已知 u_i 波形如图，试画出 u_o 的波形（要求 u_o 对应 u_i ）。



六、（本题 9 分）

某小功率管稳压电源如图所示，各元件参数标于图上。试问：

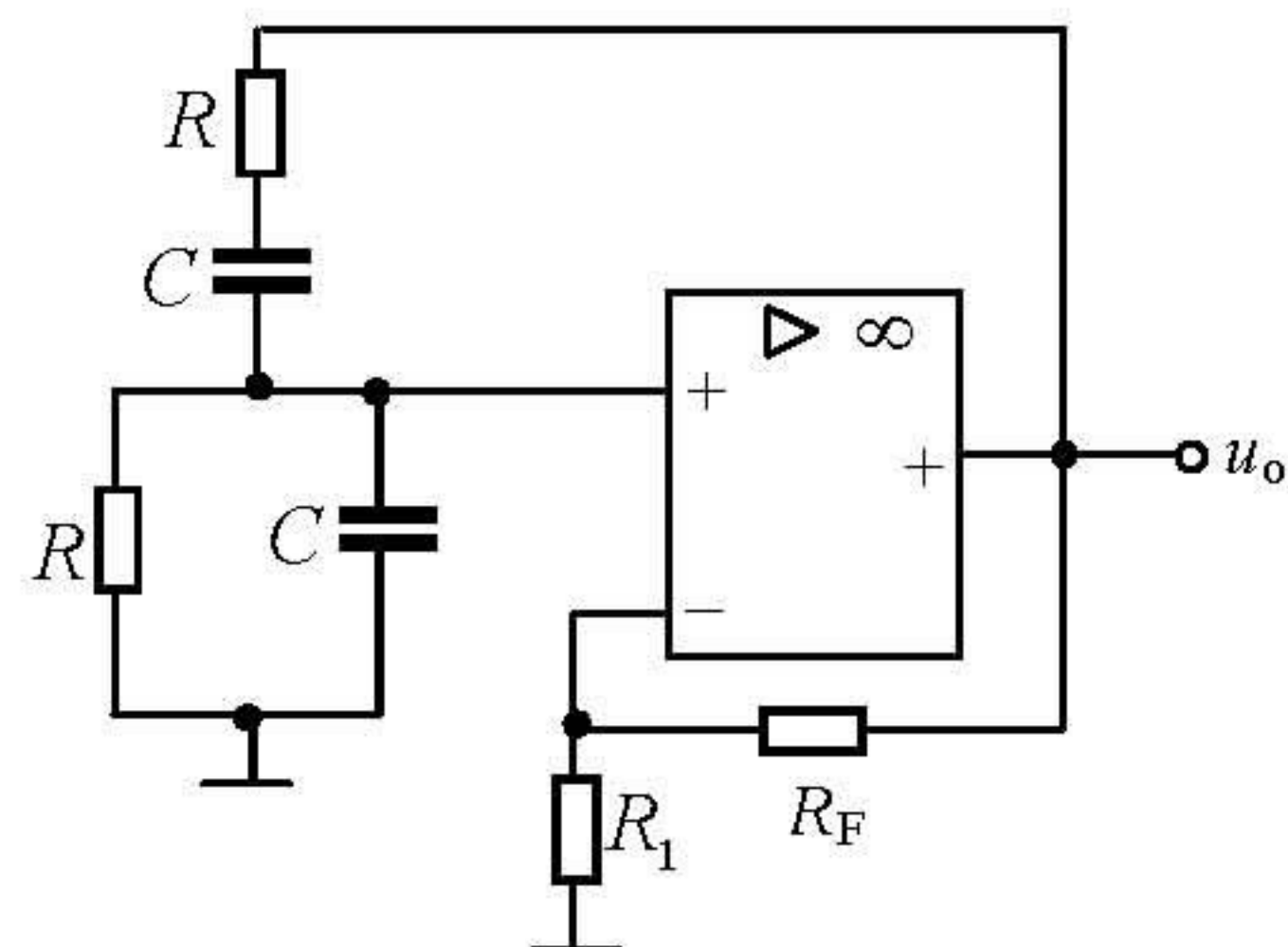
- （1）输出电压 $U_o=?$
- （2）图示 $I_L=?$ 设 D_Z 的稳定电流 $I_Z=5\text{mA}$ ；
- （3）若二极管 D_1 反接，则后果会如何呢？



七、（本题 5 分）

电路如图所示，已知 $R=10\text{k}\Omega$ ， $C=0.01\mu\text{F}$ ， $R_1=10\text{k}\Omega$ 。

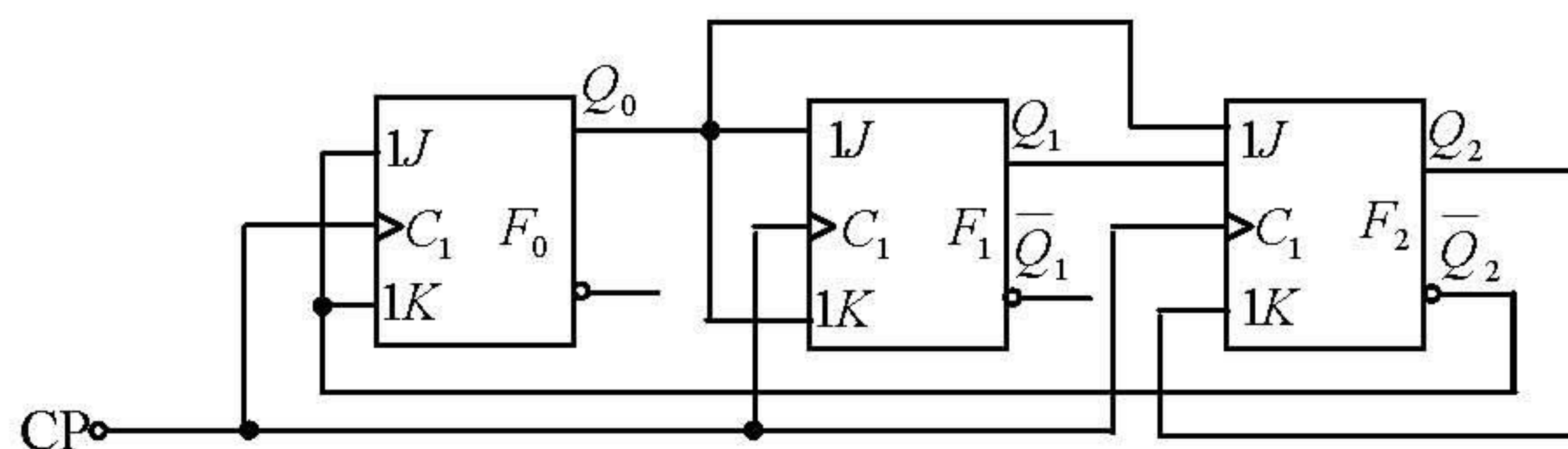
- （1）判定电路能否满足振荡的相位平衡条件；
- （2）计算振荡频率 f_0 ；
- （3）为使电路能稳幅振荡，试求 R_F 值。



八、（本题 12 分）

时序逻辑电路如图所示，（设 Q_0 ， Q_1 ， Q_2 的初始状态均为“0”）。要求：

- （1）写出各触发器输入端 J、K 的逻辑式；
- （2）列出电路的状态表，指出电路为几进制计数器。



南京航空航天大学

二〇〇八年硕士研究生入学考试试题参考答案

考试科目: 电工电子学

电工技术部分

一、单项选择题: 在下列各题中, 将唯一正确的答案代码填入括号内

(本大题分 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分)

1. (2) 2. (2) 3. (3) 4. (2) 5. (1) 6. (3) 7. (2) (1) (1) 8. (2) (3) (1)

二、计算分析题(本大题分 5 小题, 共 51 分)

1、(10 分)

$$\begin{cases} 10 = 6I_1 + 4(I_1 + I_2) \\ 10 = 6I_2 + 4(I_1 + I_2) - U_s \\ U_s = 4I_1 + 4I_2 \end{cases} \quad 6 \text{ 分}$$

$$I_1 = \frac{1}{3}A \quad I_2 = \frac{5}{3}A \quad U_s = 8V \quad 4 \text{ 分}$$

2、(10 分)

解: $u_C(0+) = u_C(0-) = 30V$ $u_C(\infty) = 10V$ 4 分

$\tau = RC = 10 \times 0.01 = 0.1s$ $u_C(t) = (10 + 20e^{-10t}) \text{ V} \quad (t \geq 0)$ 4 分



3、(13 分)

L_1 与 C_1 并联谐振, $\omega = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = \frac{1}{\sqrt{1 \times 10^{-6}}} = 10^3 \text{ rad/s}$ 2 分

L_2 与 C_2 串联谐振, $Z = R_1 + R_2 = 4\Omega$ 2 分

$\omega = \frac{1}{\sqrt{L_2 C_2}} = 10^3 \text{ rad/s} \quad L_2 = \frac{1}{\omega^2 C_2} = 4mH$ 2 分

$\dot{I} = \frac{\dot{U}_s}{Z} = 2\angle 0^\circ A$ 1 分

$$\dot{U}_{C1} = (R_2 - j\frac{1}{\omega C_2})\dot{I} = (3 - j4)\dot{I} = 10\angle -53.1^\circ V$$

2 分

$$\dot{I}_{C1} = j\omega C_1 \dot{U}_{C1} = j10^3 \times 10^{-6} \times 10e^{-j53.1^\circ} = 10e^{36.9^\circ} mA$$

1 分

$$i_{C1} = 10\sqrt{2} \sin(10^3 t + 36.9^\circ) mA$$

1 分

$$P = 16W$$

2 分

4、(9 分)

解: (1)

$$p=2 \quad S=40/1500=2.7\%$$

$$T_N=9550*13/1460=85.03Nm$$

$$I_N=13000/(1.732*380*0.88*0.88)=76.51A$$

3 分

(2)

$$\text{可以, } I_{ST}=7I_N=178.54A \quad I_{STY}=76.57/3=25.5A$$

$$T_{STY}=1.3T_N/3=85.03*1.3/3=36.85Nm$$

3 分

$$(3) \quad T_C=0.5*T_N=42.512Nm>36.85Nm \quad \text{采用降压法不能起动}$$

3 分

5、(9 分)

起动顺序: 电机甲起动后,经过一定延时后, 电机乙自行起动。 3 分

停止顺序: 电机乙停止后, 电机甲才可停止。 3 分

器件名称 3 分

电子技术部分

三、单项选择题: 在下列各题中, 将唯一正确的答案代码填入括号内

(本大题分 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)…………… 黑体五号

1. (4) 2. (1) 3. (2) 4. (3) 5. (4) 6. (1) 7. (3) 8. (4) 9. (3) 10. (3)

四、(本题 10 分)

$$(1) \quad V_B = \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} U_{CC} = 3.75V$$

$$I_C = \frac{V_B - U_{BE}}{R'_E + R_E} = \frac{3.75 - 0.65}{0.2 + 1.8} = 1.55mA$$

2 分

$$U_{CE} = U_{CC} - I_C(R_C + R'_E + R_E) = 15 - 1.55(4 + 0.2 + 1.8) = 5.7V$$

2 分

$$(2) \quad A_u = -\beta \frac{R_C // R_L}{r_{be} + (1 + \beta)R'_E} = -50 \frac{4 // 4}{0.8 + 51 \cdot 0.2} = -50 \frac{2}{11} = -9.1$$

2 分

$$r_i = R_{B1} // R_{B2} // [r_{be} + (1 + \beta)R'_E] = 20 // 60 // 11 = 6.35k\Omega \quad 2 \text{ 分}$$

$$(3) U_{C2} = U_{CC} - I_C R_C = 15 - 1.55 \times 4 = 8.8V \quad 2 \text{ 分}$$

五、(本题 9 分)

$$(1) \quad u_i > 2V, u_o = 6V \quad 3 \text{ 分}$$

$$u_i < 2V, u_o = -0.7V$$

(2) 传输特性略 3 分

(3) 波形略 3 分

六、(本题 9 分)

$$(1) U_O = 15V \quad 3 \text{ 分}$$

$$(2) I_L = \frac{1.2U - 12}{3.1} - 5 = 5mA \quad 3 \text{ 分}$$

(3) 负半周发生短路, D₁、D₂ 及变压器烧 3 分

七、(本题 5 分)

(1) 满足 1 分

$$(2) f_0 = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \times 10 \times 10^3 \times 0.01 \times 10^{-6}} = 1592\text{HZ} \quad 2 \text{ 分}$$

$$(3) R_F = 2R_1 = 20k\Omega \quad 2 \text{ 分}$$

八、(本题 12 分)

$$(1) J_0 = K_0 = \overline{Q_2} \quad 2 \text{ 分}$$

$$J_1 = K_1 = Q_0 \quad 2 \text{ 分}$$

$$J_2 = Q_0 Q_1 \quad K_2 = Q_2 \quad 2 \text{ 分}$$

(2) 000 → 001 → 010 → 011 → 100 → 000 五进制 6 分