

## 一、填空题（共30分，共15空，每空2分）

- 1、利用叠加定理可以用分别计算每个独立电源（单独作用）在任一支路产生的电压或电流然后相加的方法，求得该支路的电压或电流。
- 2、戴维南等效电路中的电阻是该单口网络内（独立电源）全部置零时的等效电阻。
- 3、在求解多级放大电路某一级的电压放大倍数时应将后级的（输入电阻）作为其负载。
- 5、集成运放是高增益的直接耦合多级放大电路，通常由差分结构的输入级、中间级、（互补）结构的输出级和由电流源构成的偏置电路组成。



6、反馈是将放大电路输出信号的全部或一部分按一定方式（作用）到输入回路，与原输入信号一起参与对放大电路的控制。

7、对于（电流）输入，要求稳定输出电压的负反馈放大电路，其反馈组态应选择电压并联负反馈。

8、负反馈放大电路可以改变输入电阻和输出电阻、展宽（通频带），其代价是减小放大倍数。

9、运算电路中的集成运放工作在线性区，在分析各种运算电路的运算关系时，可以利用“虚短路”、“虚开路”的特点通过列写（KCL）方程得到。

10、利用两个对数运算电路、一个减法运算电路和一个（指数）运算电路可以实现除法运算。



11、有源滤波器由集成运放和电阻、电容组成，其中（**RC参数**）确定了滤波器的截止频率或中心频率。

12、RC正弦波振荡电路由（**RC串并联网络**）和电压串联负反馈放大电路组成。

13、电压-频率转换电路/压控振荡电路是（**频率**）与输入直流电压值成正比的方波-锯齿波发生电路。

15、可调式三端稳压器有输入端、输出端和调整端三个端，其中输出端与调整端之间是（**基准电压**）。



二、①求图2所示电路模型虚框部分的戴维南等效电路；②求源电压放大倍数 $A_{us}$ 。(13分)

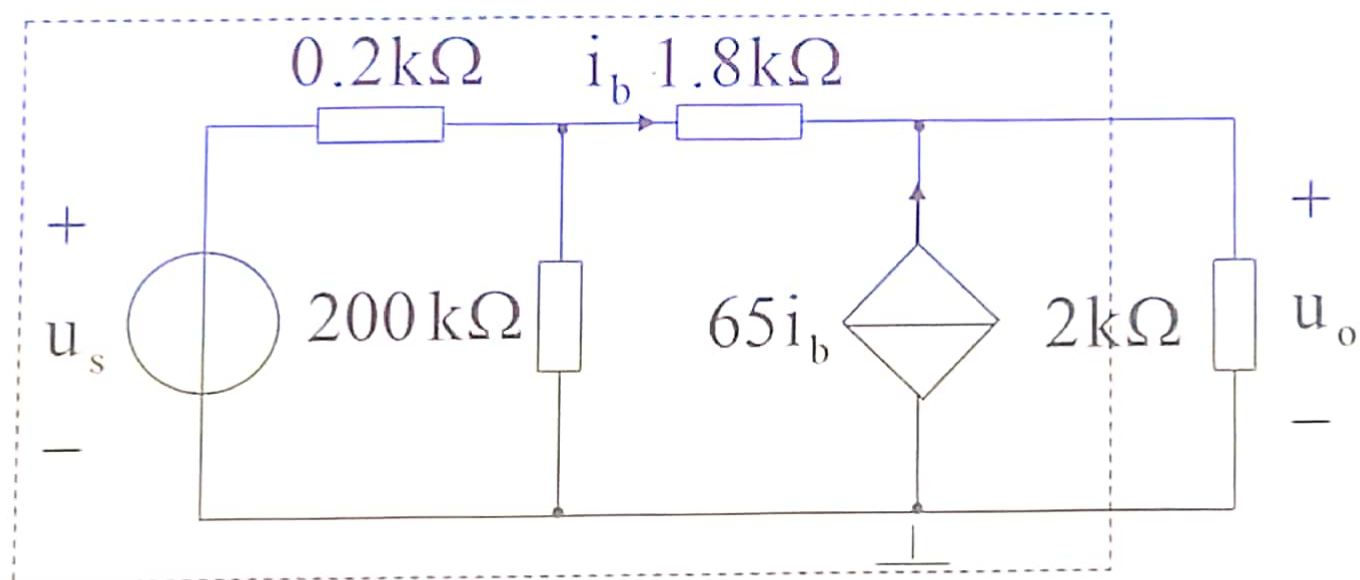


图2





$$\textcircled{1} \quad u_{oc} = \frac{200}{200 + 0.2} u_s = \frac{100}{100.1} u_s = 0.999 u_s \text{ (V)}$$

$$i = -(1 + 65)i_b = -66 \frac{-u}{(200 // 0.2) + 1.8} = \frac{66}{\frac{20}{100.1} + 1.8} u = \frac{66 \times 100.1}{20 + 1.8 \times 100.1} u$$

$$\rightarrow R_o = \frac{20 + 1.8 \times 100.1}{66 \times 100.1} = 0.030 \text{ (k}\Omega\text{)}$$

$$\textcircled{2} \quad u_o = \frac{\frac{2}{\frac{20 + 1.8 \times 100.1}{66 \times 100.1} + 2} \cdot \frac{100}{100.1}}{20 + (1.8 + 2 \times 66) \times 100.1} u_s = 0.984 u_s$$

$$\rightarrow A_{us} \approx 0.98$$



三、图3所示放大电路中，场效应管参数 $g_{m1}=g_{m2}=20\text{mS}$ ， $r_{ds1}=r_{ds2}\rightarrow\infty$ ，信号源内阻 $R_g=0.2\text{k}\Omega$ ，求输入电阻 $R_i$ 、空载电压放大倍数 $A_{uoc}$ 和输出电阻 $R_o$ 。（15分）

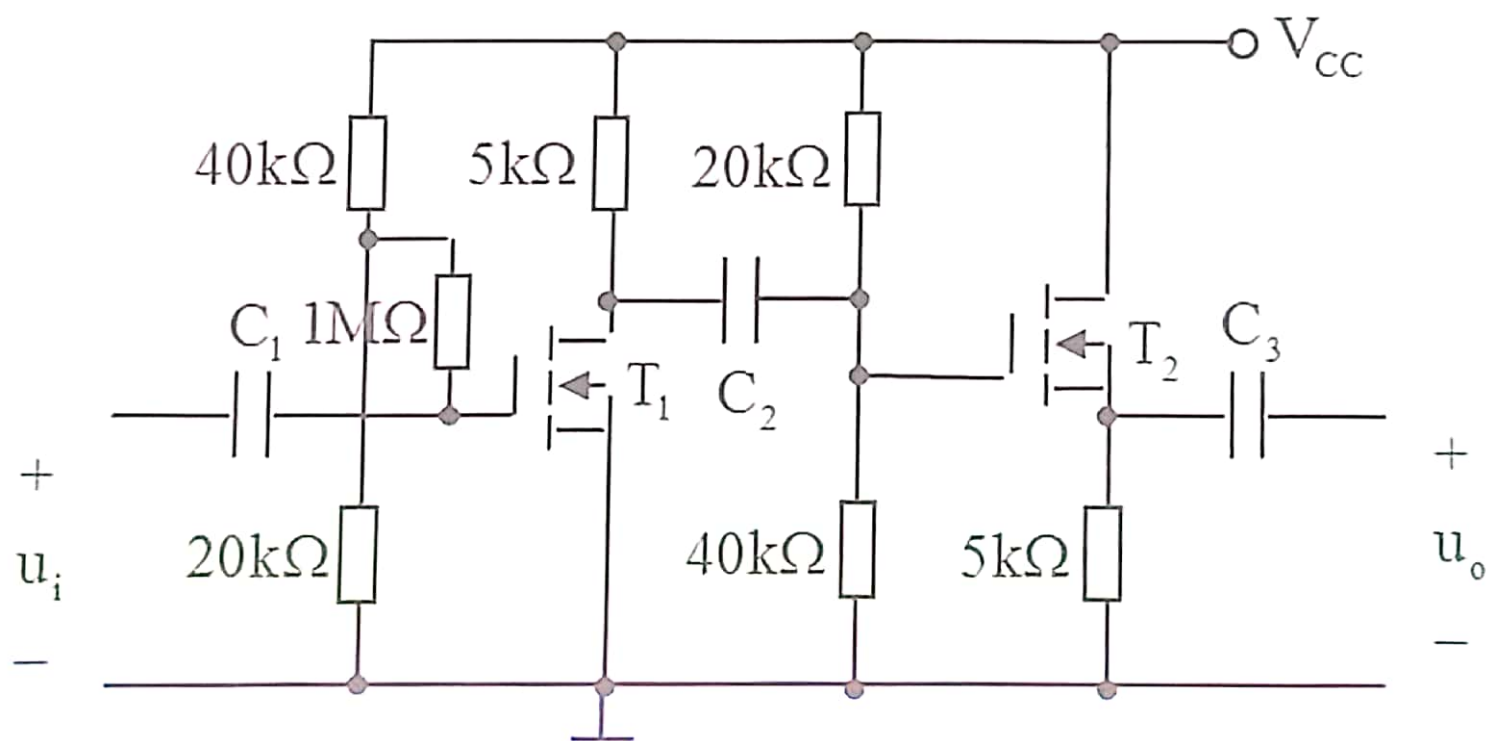


图3



$$A_{uoc2} = \frac{20 \times 5}{1 + 20 \times 5} = 0.990$$

$$R_{i2} = 40 // 20 = 13.333(\text{k}\Omega)$$

$$A_{u1} = -20 \times (5 // 13.333) = -72.727$$

$$R_i = R_{i1} = 1000 + (20 // 40) \approx 1013(\text{k}\Omega)$$

$$A_{uoc} = -72.727 \times 0.990 \approx -72$$

$$R_o = R_{o2} = \frac{1}{20} // 5 = 0.0495(\text{k}\Omega) = 49.5(\Omega)$$



四、①在图4所示放大电路中引入电阻 $R_F$ 构成合适的负反馈，使输出电流稳定，在图中标出；②当输入电压时 $|u_i| = 0 \sim 2V$  输出电流 $|i_o| = 0 \sim 10mA$ ，求反馈电阻 $R_F$ 。（15分）

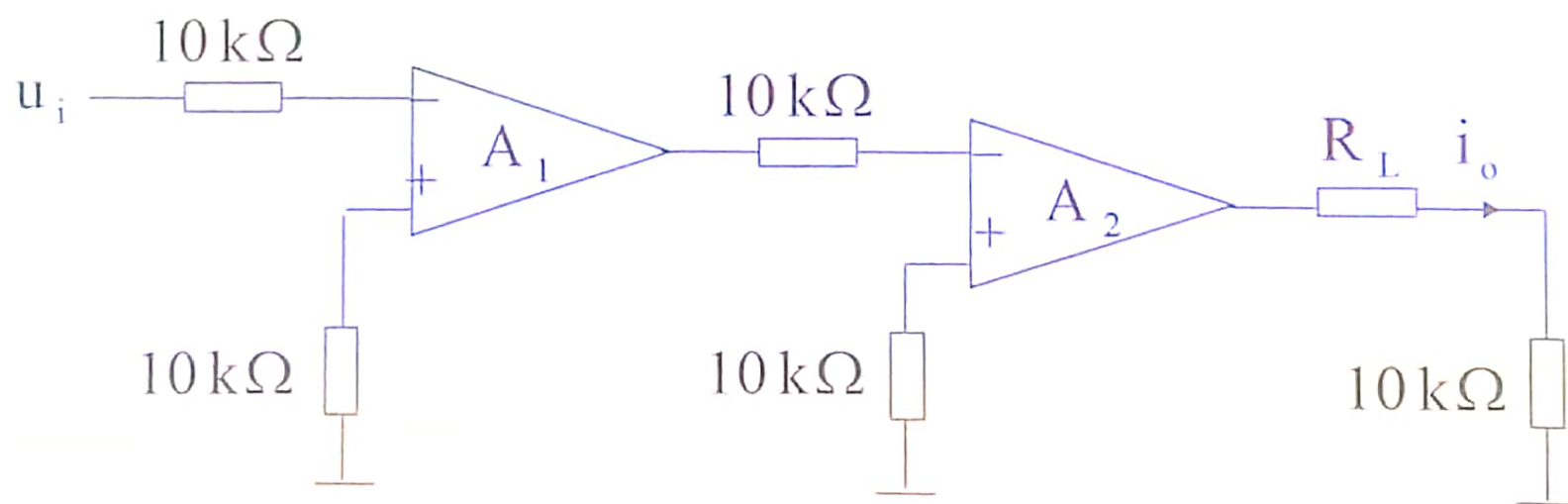


图4





①引入电流串联负反馈 (3分)

图略 (3分)

$$\textcircled{2} \quad u_f|_{i_f=0} = -10 \times \frac{10}{(10 + R_F) + 10} i_o = -\frac{100}{20 + R_F} i_o$$

$$\rightarrow F_r = -\frac{100}{20 + R_F} \quad (3分)$$

$$A_{gf} = -\frac{20 + R_F}{100} = -\frac{10}{2} = -5(\text{mS}) \quad (3分)$$

$$R_F = 5 \times 100 - 20 = 480(\text{k}\Omega) \quad (3分)$$



五、图5所示滤波电路中，要求通带电压放大倍数 $A_{up}=1.6$ ，截止频率 $f_H=500\text{Hz}$ ，求电路中各电阻的阻值。（13分）

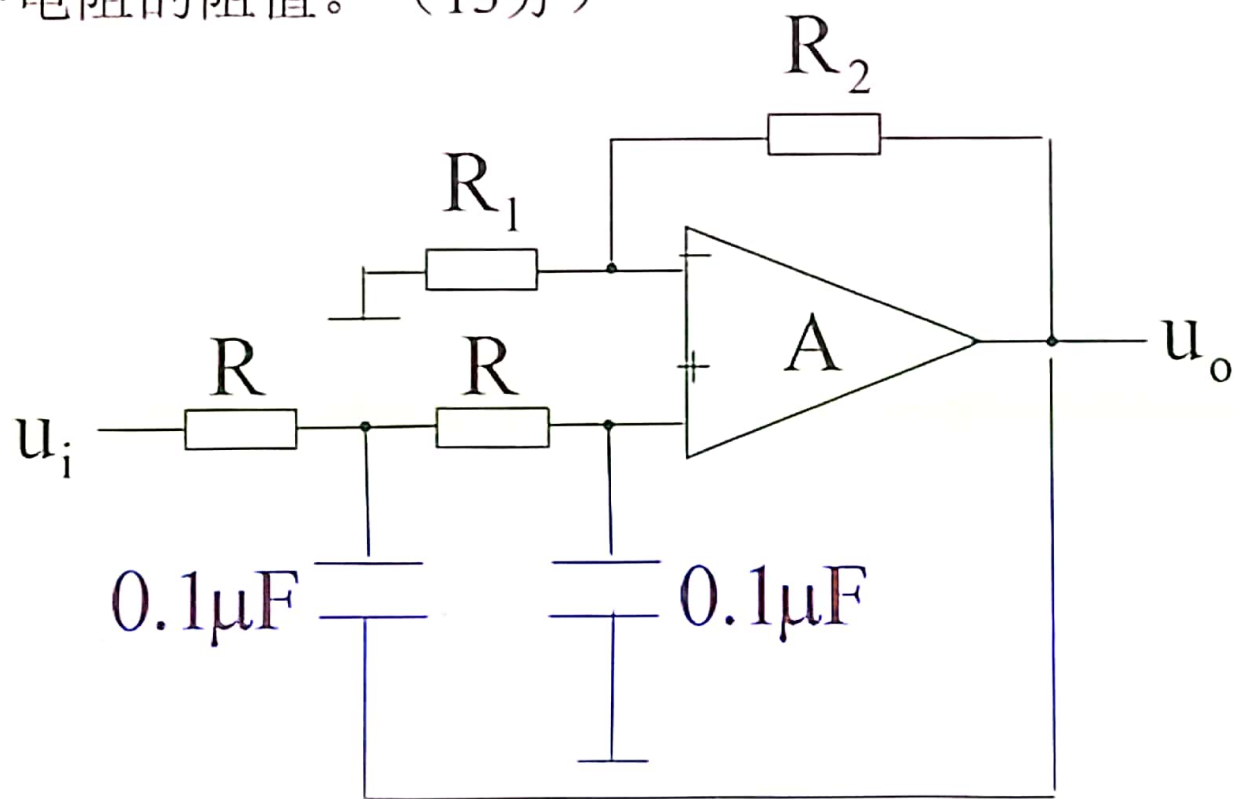


图5



$$Q = \frac{1}{3 - 1.6} = 0.71$$

$$\rightarrow f_H = f_0 = \frac{1}{2\pi \times 0.1 \times 10^{-6} \times R} = 500(\text{Hz})$$

$$\rightarrow R = \frac{1}{2\pi \times 0.1 \times 10^{-6} \times 500} = 3183.1(\Omega) \approx 3.2(\text{k}\Omega)$$

$$1 + \frac{R_2}{R_1} = 1.6 \rightarrow R_2 = 0.6R_1$$

$$2R = 2 \times 3.2 = R_1 // R_2 = 0.375R_1$$

$$\rightarrow R_1 \approx 17(\text{k}\Omega) \rightarrow R_2 \approx 10(\text{k}\Omega)$$



六、图6所示锯齿波发生电路中，双向稳压管的 $U_Z = \pm 6.6V$ ，求输出电压幅值 $|u_o|$ 、振荡频率 $f$ 和占空比 $q$ 的调节范围。（14分）

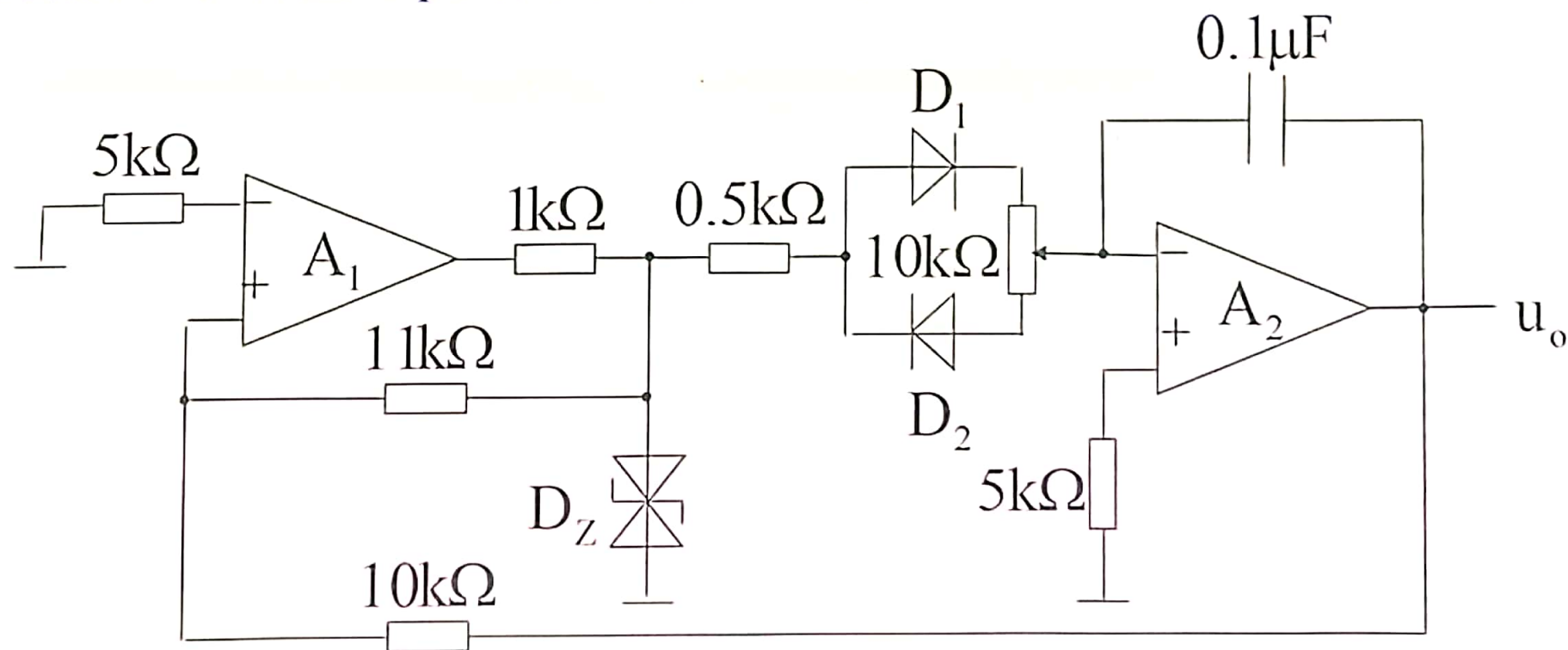


图6



$$|u_o| \leq \frac{10}{11} \times 6.6 = 6(\text{V}) \quad (3\text{分})$$

$$T = \frac{2 \times 10 \times 10^3 \times (2 \times 0.5 + 10) \times 10^3 \times 0.1 \times 10^{-6}}{11 \times 10^3} = 2 \times 10^{-3}(\text{s})$$

$$\rightarrow f = \frac{1}{2 \times 10^{-3}} = 500(\text{Hz}) \quad (5\text{分})$$

$$q_{\min} = \frac{0.5 \times 10^3}{(2 \times 0.5 + 10) \times 10^3} \approx 0.045 \quad (3\text{分})$$

$$q_{\max} = \frac{(0.5 + 10) \times 10^3}{(2 \times 0.5 + 10) \times 10^3} \approx 0.955 \quad (3\text{分})$$

