

**补充题 1:** 图 1 所示电路中, 二极管导通电压  $U_D=0.6\text{V}$ 。根据以下条件分别求解  $V_O$ 、 $I$ 、 $I_{D1}$ 、 $I_{D2}$ 、 $I_{D3}$ 。(1)  $V_1=V_2=0$ ; (2)  $V_1=5\text{V}$ ,  $V_2=2\text{V}$ 。

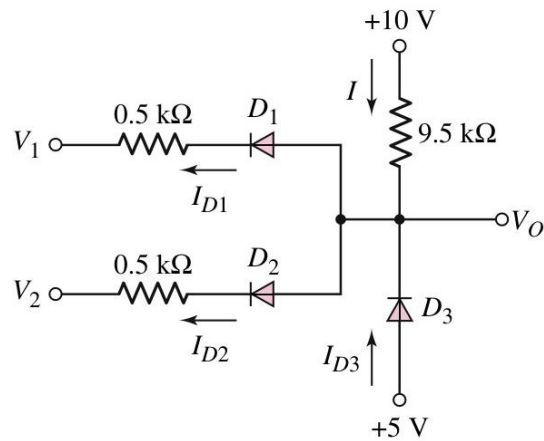


图 1

**补充题 2:**

(1) 图 3 所示电路中增强型 PMOS 管参数为  $U_{GS(th)}=-1.5\text{V}$ ,  $k'_p=25\mu\text{A/V}^2$ ,  $L=4\mu\text{m}$ 。求使  $I_D=1\text{mA}$  同时  $U_{SD}=2.5\text{V}$  的沟道宽度  $W$  和电阻  $R$ 。

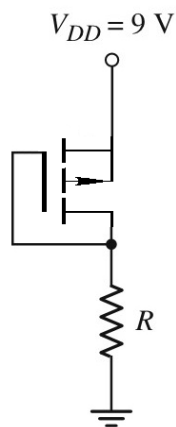


图 3

(2) 图 4 电路中, 耗尽型 PMOS 管参数为  $U_{GS(off)}=1.5\text{V}$ ,  $K_p=0.5\text{mA/V}^2$ 。设计电路使得静态时  $U_{SD}=2.5\text{V}$ , 要求偏置电阻  $R_1$ 、 $R_2$  中的电流不能超过漏极电流的 10%。

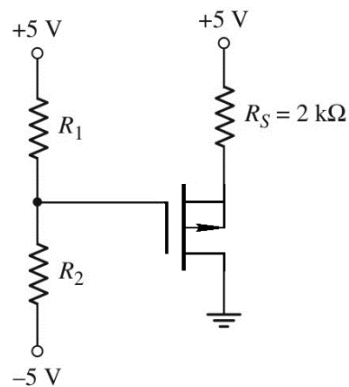


图 4

(3) 图 5 电路中, 已知恒流源  $I_Q=2\text{mA}$ ,  $U_{GS(\text{off})}=2.5\text{V}$ ,  $I_{DSS}=6\text{mA}$ 。(1) 确定使 P 沟道 JFET 工作在恒流区的  $V_{DD}$  的范围。(2) 求  $V_S$ 。

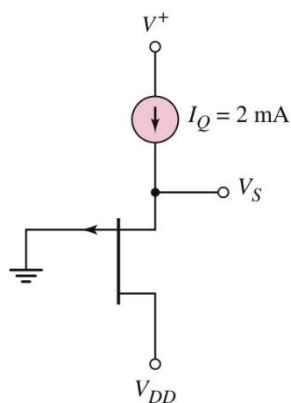


图 5

**补充题 3:** PNP 管组成的电路如图 6 所示, 回答下列问题:

- (1) 输出信号  $u_o$  与输入信号  $u_i$  反相吗?
- (2) 减小  $R_{b1}$  易出现何种失真? 减小  $R_{b2}$  呢? 增大  $R_c$  呢?
- (3) 若输出信号出现顶部失真, 则是饱和失真还是截止失真?
- (4) 若出现饱和失真, 如何消除? 截止失真呢?

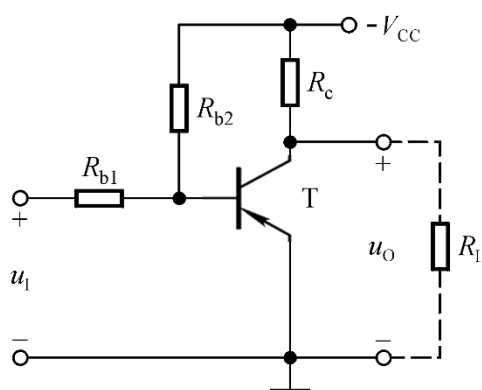


图 6

**补充题 4:** 针对图 7 所示电路分析以下问题:

- (1) 分别写出  $A_u$  表达式, 并分析, 若要增大  $|A_u|$ , 当  $R_L$ 、 $\beta$  一定时应如何调节电路其余参数 (分析 2 个参数即可)?
- (2) 若输出波形出现顶部失真, 则分别判断是截止失真还是饱和失真?

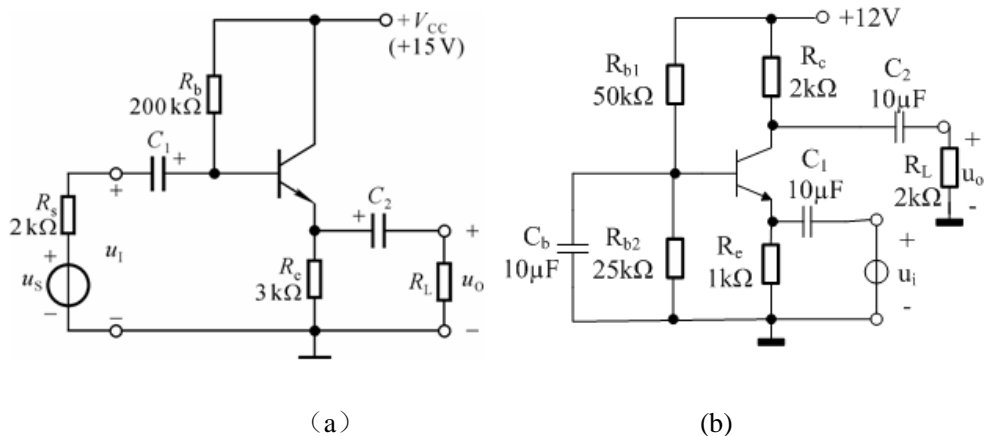


图 7

**补充题 5:** 电路如图 8 所示，已知场效应管的低频跨导为  $g_m$ ，试写出  $\dot{A}_u$ 、 $R_i$  和  $R_o$  的表达式。

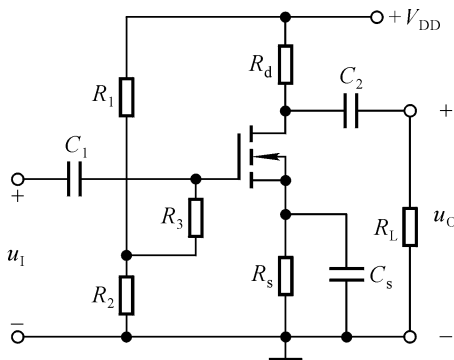


图 8

**补充题 6:** 图 9 电路中，增强型 NMOS 管参数为  $U_{GS(th)}=0.8V$ ， $K_n=0.85mA/V^2$ ，耦合电容和旁路电容对交流信号可视为短路。（1）为使  $I_{DQ}=0.1mA$  且最大不失真输出电压峰值为  $1V$ ，试求  $R_S$ 、 $R_D$  的值。（2）求电压放大倍数  $\dot{A}_u$ 。

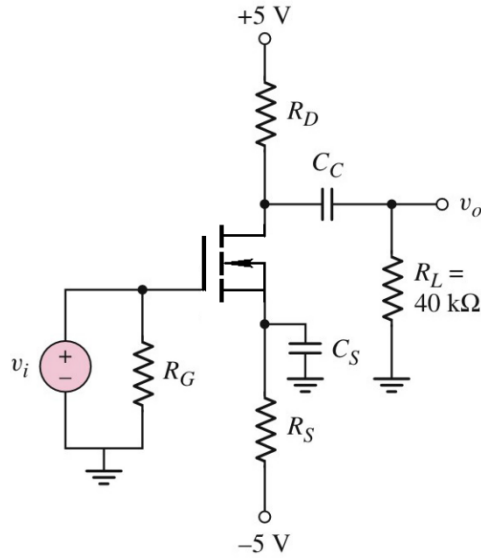


图 9

**补充题 7:** 电路如图 10 所示, 已知场效应管的低频跨导为  $g_m$ , 试写出  $\dot{A}_u$ 、 $R_i$  和  $R_o$  的表达式。

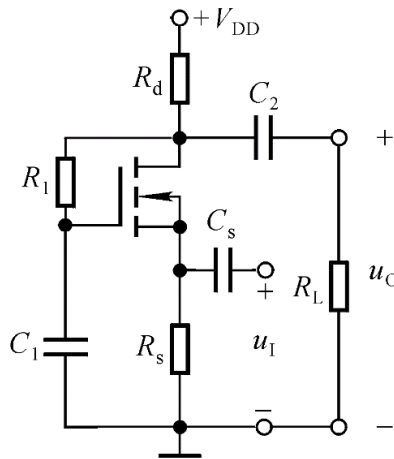


图 10

**补充题 8:**

电路如图 2 所示, 已知晶体管的  $U_{BE}=0.7\text{ V}$ ,  $\beta=300$ ,  $r_{bb}'=200\Omega$ 。  $V_{CC}=12\text{ V}$ 。

(1) 当开关 K 位于 1 位置时, 求解静态工作点  $I_{BQ}$ 、 $I_{CQ}$  和  $U_{CEQ}$ ;

(2) 分别求解开关 K 位于 1、2、3 位置时的电压放大倍数  $\dot{A}_u$ , 比较这三个电压放大倍数, 并说明发射极电阻是如何影响电压放大倍数的。

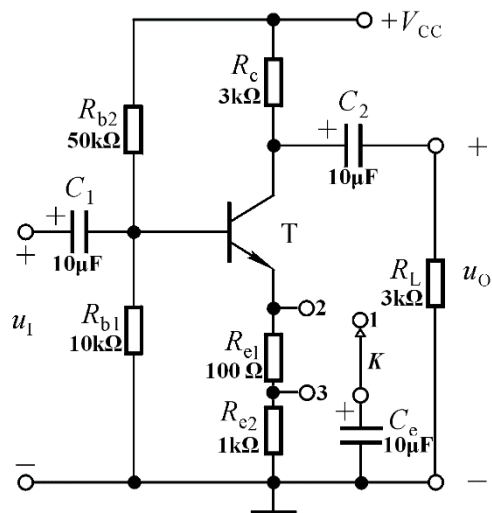


图 2

**补充题 9：**判断图 11 所示各两级放大电路中， $T_1$  和  $T_2$  管分别组成哪种基本接法的放大电路。设图中所有电容对于交流信号均可视为短路。

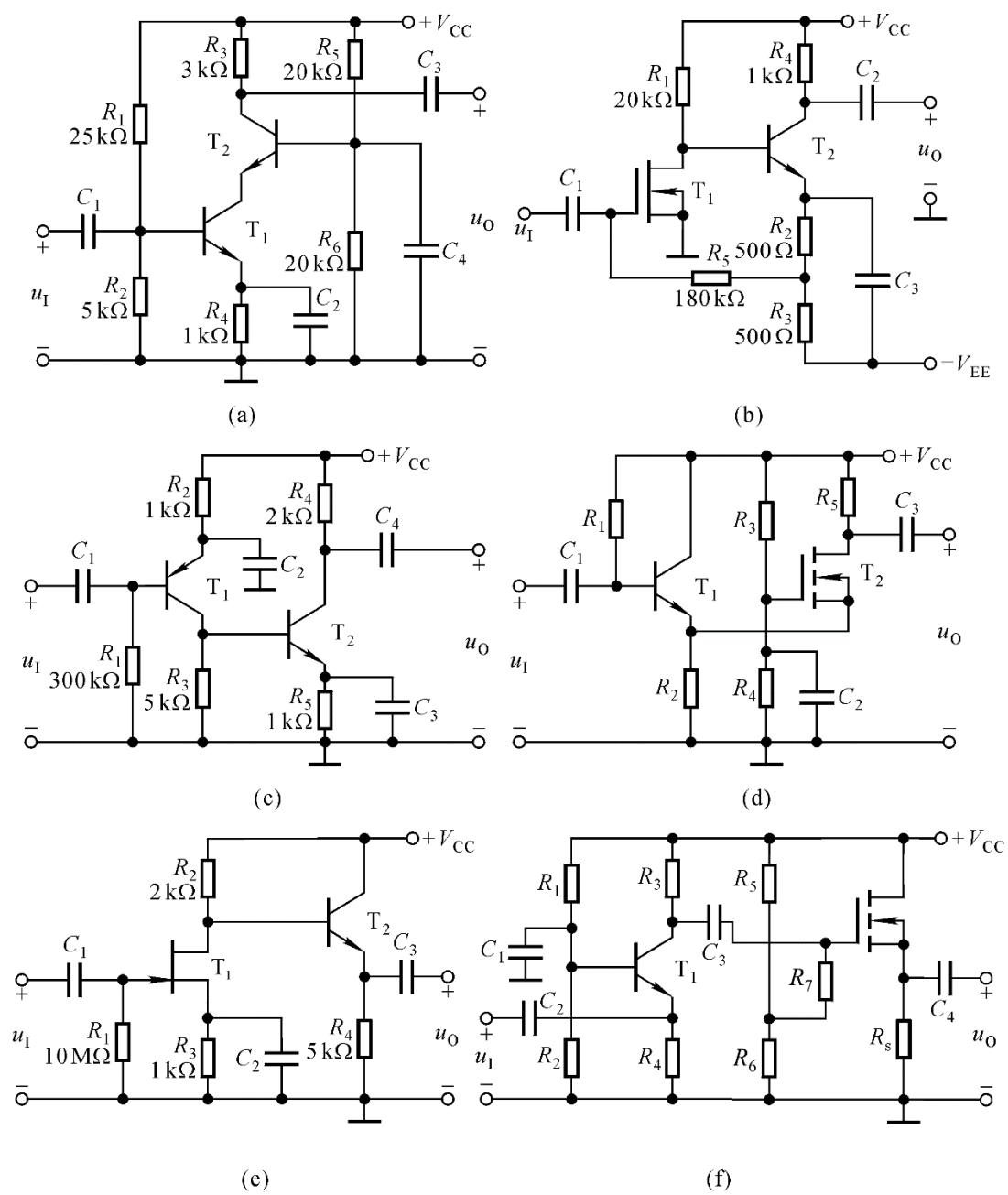


图 11

**补充题 10:** 设图 12 所示各电路的静态工作点均合适，分别画出它们的交流等效电路，并写出  $\dot{A}_u$ 、 $R_i$  和  $R_o$  的表达式。

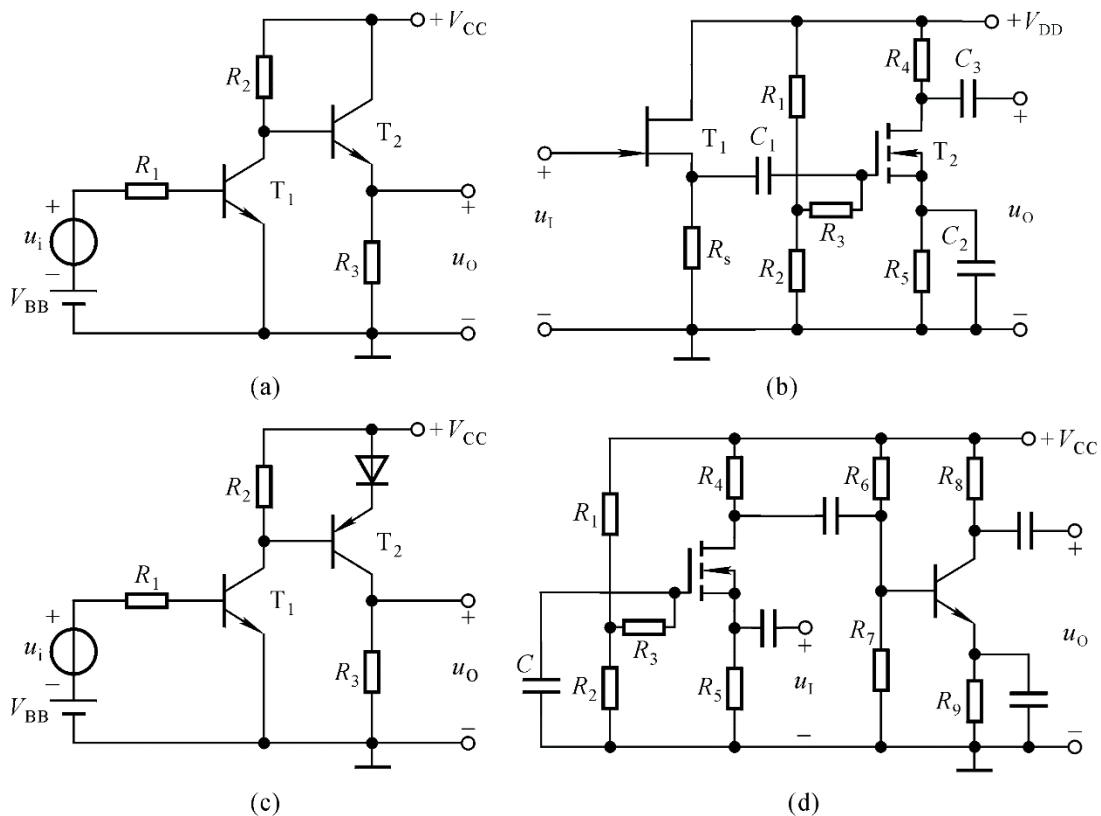


图 12

### 补充题 11:

基本放大电路如图 13 (a) (b) 所示, 图 (a) 方框内为共射放大电路 I, 图 (b) 方框内为共集放大电路 II, 其开路 (不带负载) 电压放大倍数  $\dot{A}_{uo}$  及输入电阻  $R_i$ 、输出电阻  $R_o$  如图中所示, 设  $R_L=1k\Omega$ 。由电路 I、II 组成的多级放大电路如图 (c)、(d)、(e) 所示, 它们均正常工作。试说明通常情况下图 (c)、(d)、(e) 所示电路中

- (1) 哪些电路的输入电阻比较大;
- (2) 哪些电路的输出电阻比较小;

- (3) 哪个电路的  $\left| \dot{A}_{us} \right| = \left| \dot{U}_o / \dot{U}_s \right|$  最大。

(说明: 以上三问不需要计算即可判断出来结果)

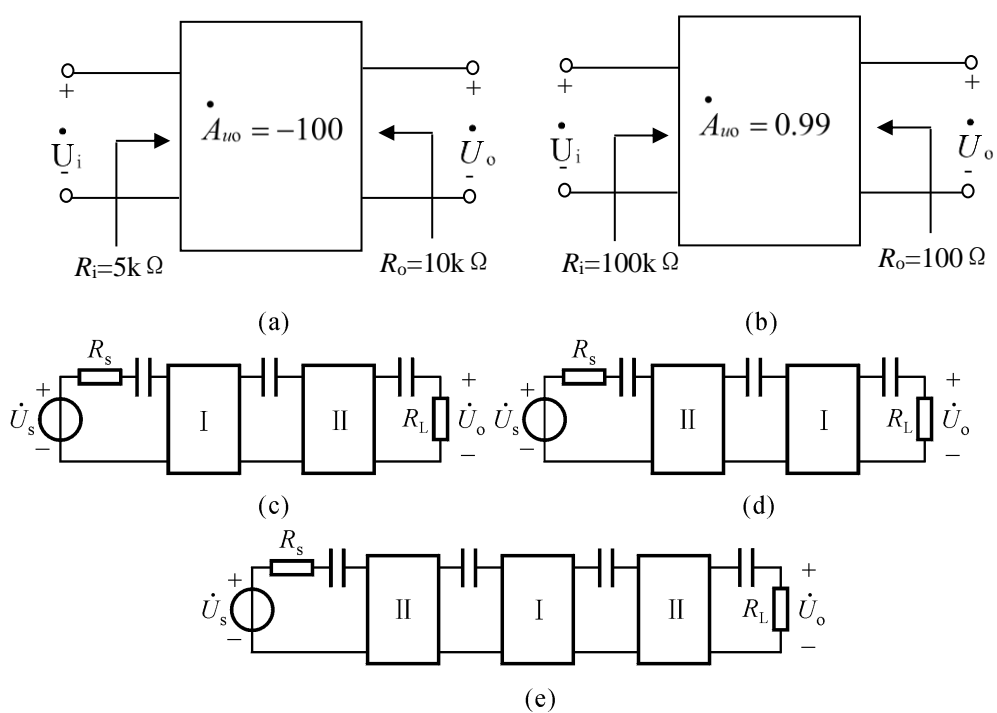


图 13

**补充题 12:** 图 14 所示 BiCMOS 电路中，电路参数  $V^+ = 10\text{V}$ ， $V_{GG} = 4.5\text{V}$ ， $R_{D1} = R_{E2} = 10\text{k}\Omega$ ， $R_L = 1.8\text{k}\Omega$ 。已知增强型 NMOS 管  $M_1$  参数为  $U_{GS(th)} = 1\text{V}$ ， $K_n = 0.4\text{mA/V}^2$ ；晶体管  $Q_2$  参数为  $\beta = 100$ ， $U_{BE} = 0.7\text{V}$ 。（1）求静态时 NMOS 管参数  $U_{DSQ}$ 、 $I_{DQ}$ ，晶体管参数  $I_{CQ}$ 、 $U_{ECQ}$ 。（2）求电压放大倍数  $\dot{A}_u$ 、输出电阻  $R_o$ 。

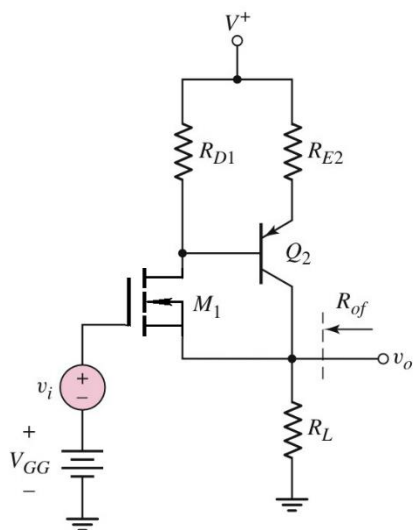


图 14



**补充题 13:** 图 15 所示差分放大电路中,漏极电阻失配。已知增强型 NMOS 管参数为  $U_{GS(th)}=1V$ ,  $K_n=0.15mA/V^2$ 。电路参数  $V^+=10V$ ,  $V^-=-10V$ ,  $R_S=75k\Omega$ ,  $R_D=50k\Omega$ 。设静态时  $v_1=v_2=0$ ,  $\Delta R=500\Omega$ 。(1) 求静态时 NMOS 管的  $U_{GSQ}$ 、 $I_{DQ}$ 。(2) 求  $A_d$ 、 $A_c$ 、 $K_{CMR}$ 。

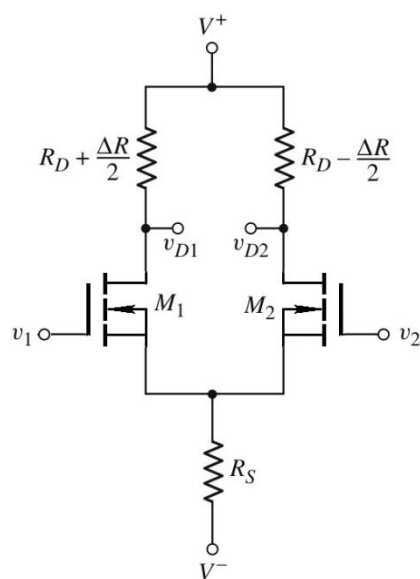


图 15

**补充题 14:** 电路如图 16 所示,  $T_1 \sim T_2$  的跨导均为  $g_m$ ,  $T_3 \sim T_5$  的电流放大系数分别为  $\beta_3 \sim \beta_5$ , b-e 间动态电阻分别为  $r_{be3} \sim r_{be5}$ , 写出输入为差模信号时的  $A_u$ 、 $R_i$  和  $R_o$  的表达式。

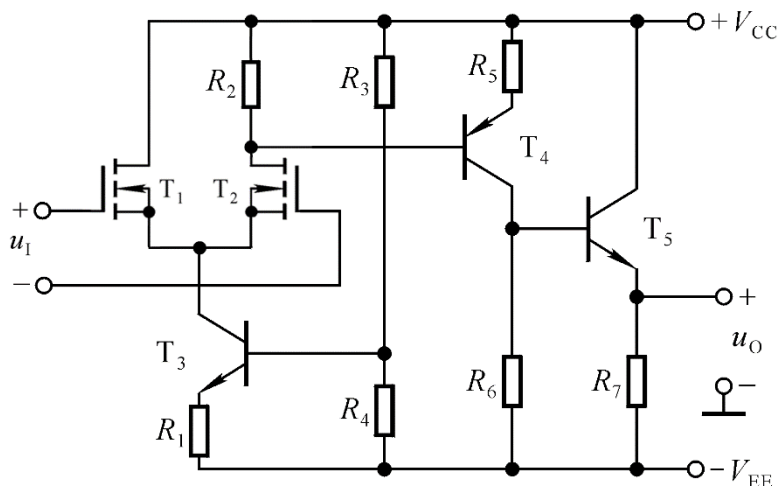


图 16

**补充题 15:** 图 17 所示电流源电路中, JFET 参数为  $U_{GS(off)} = -4V$ ,  $I_{DSS}=4mA$ 。(1) 为使电流  $I_0=2mA$ , 求  $R$  的阻值。(2) 求使 JFET 工作在恒流区的  $V_D$  的范围。

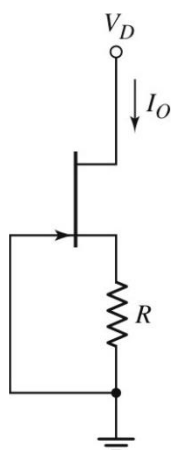


图 17

**补充题 16:** 图 18 所示电流源电路中, 电路参数  $V^+=2.5\text{V}$ ,  $R=15\text{k}\Omega$ 。已知增强型 NMOS 管  $M_1$ 、 $M_2$  参数均为  $U_{GS(th)}=0.5\text{V}$ ,  $k'_n=0.08\text{mA/V}^2$ ,  $W/L=6$ 。求电流  $I_{REF}$ 、 $I_O$ 。

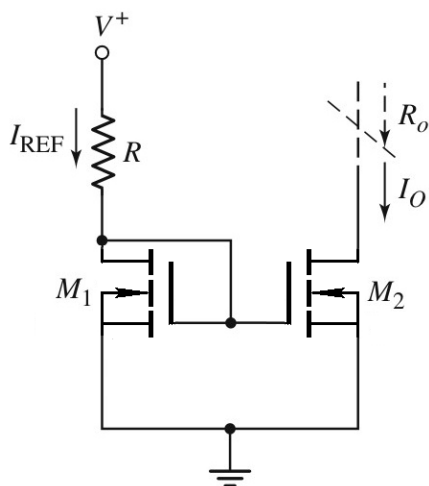


图 18

**补充题 17:** 图 19 示运算电路中, 三极管  $VT_1$ 、 $VT_2$  特性对称,  $i_C \approx I_S e^{u_{BE}/U_T}$ ,  $U_T \approx 26\text{mV}$ ,

集成运算放大器  $A_1$ 、 $A_2$  具有理想特性,  $u_1 > 0$ 。试选择正确答案填空:

(1)  $i_{C1}/u_1$  约为\_\_\_\_;  $i_{C2}/V_R$  约为\_\_\_\_;

A.  $1/R_1$       B.  $1/R_{P1}$       C.  $1/R_2$       D.  $1/R_{P2}$

(2)  $u_O \approx$ \_\_\_\_;

A.  $u_{BE1} + u_{BE2}$       B.  $u_{BE1} - u_{BE2}$       C.  $-u_{BE1} + u_{BE2}$       D.  $-u_{BE1} - u_{BE2}$

(3) 电路的运算关系约为\_\_\_\_\_。

A.  $u_O \approx -U_T \ln \frac{R_2 u_I}{I_s R_1 V_R}$       B.  $u_O \approx -U_T \ln \frac{R_2 u_I}{R_1 V_R}$       C.  $u_O \approx -U_T \ln \frac{I_s R_2 u_I}{R_1 V_R}$       D.

$u_O \approx -U_T \ln \frac{R_1 u_I}{R_2 V_R}$       E.  $u_O \approx -U_T \ln \frac{R_2 V_R}{R_1 u_I}$       F.  $u_O \approx -U_T \ln \frac{R_1 V_R}{R_2 u_I}$

(4) 若需减小  $U_T$  对运算关系的影响, 则可选\_\_\_\_\_为负温度系数的热敏电阻, 或者选\_\_\_\_\_为正温度系数的热敏电阻。

- A.  $R_1$       B.  $R_{P1}$       C.  $R_2$       D.  $R_{P2}$       E.  $R_3$

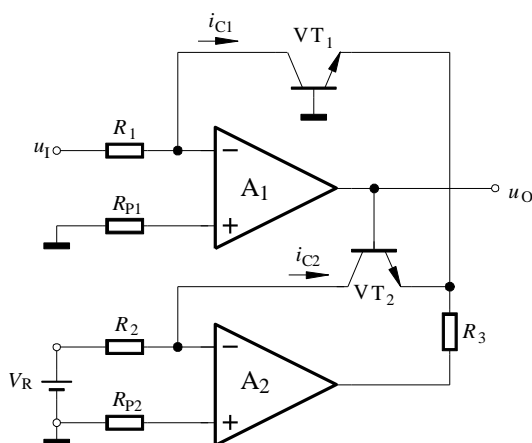


图 19

### 补充题 18:

图 20 所示电路中, 已知  $R_1=10\text{k}\Omega$ ,  $R_2=20\text{k}\Omega$ ,  $R=10\text{k}\Omega$ ,  $C=0.01\mu\text{F}$ , 稳压管的稳压值为  $6\text{V}$ ,  $U_{\text{REF}}=0$ 。

- (1) 分别求输出电压  $u_O$  和电容两端电压  $u_C$  的最大值和最小值。
- (2) 计算输出电压  $u_O$  的周期, 对应画出  $u_O$  和  $u_C$  的波形, 标明幅值和周期。
- (3) 若增大  $R_1$  的阻值, 将如何影响  $u_O$  的幅值和周期。
- (4) 若增大  $R$  的阻值, 将如何影响  $u_O$  的幅值和周期。
- (5) 若增大  $U_Z$ , 将如何影响  $u_O$  的幅值和周期。
- (6) 若  $U_{\text{REF}}=3\text{V}$ , 将如何影响  $u_O$  的幅值和周期。

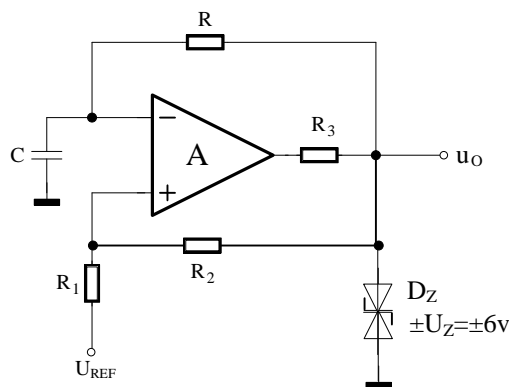


图 20

**补充题 19:**

图 21 所示电路中，已知  $R_w$  的滑动端位于中点。选择填空：

- A. 增大                      B. 不变                      C. 减小

当  $R_1$  增大时， $u_{O1}$  的占空比将\_\_\_\_，振荡频率将\_\_\_\_， $u_{O2}$  的幅值将\_\_\_\_；当  $R_2$  增大时， $u_{O1}$  的占空比将\_\_\_\_，振荡频率将\_\_\_\_， $u_{O2}$  的幅值将\_\_\_\_；当  $U_Z$  增大时， $u_{O1}$  的占空比将\_\_\_\_，振荡频率将\_\_\_\_， $u_{O2}$  的幅值将\_\_\_\_；若  $R_w$  的滑动端向上移动，则  $u_{O1}$  的占空比将\_\_\_\_，振荡频率将\_\_\_\_， $u_{O2}$  的幅值将\_\_\_\_。

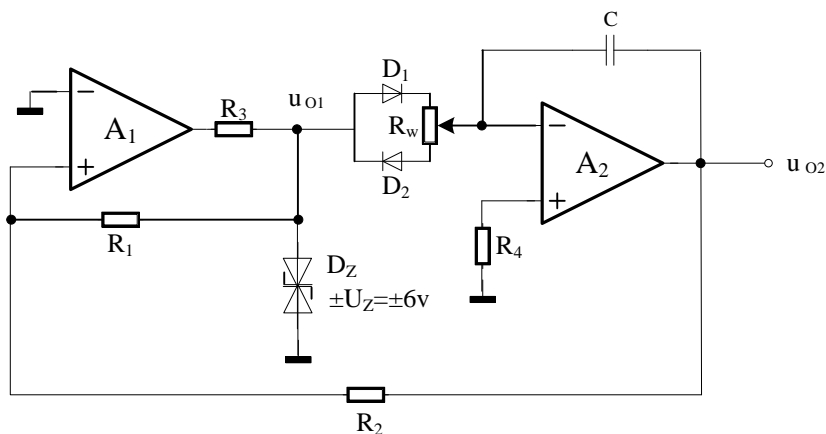


图 21

**补充题 20:** 石英晶体正弦波振荡电路如图 22 所示， $C_b$ 、 $C_e$  为旁路电容， $C_c$ 、 $C_l$  为耦合电容，RFC 为高频扼流圈。选择填空：

- (1) 图 (a) 所示电路若能产生正弦波振荡，则振荡时石英晶体呈现\_\_\_\_性；图 (b) 所示电路若能产生正弦波振荡，则振荡时石英晶体呈现\_\_\_\_性。

- A. 电阻                      B. 电容                      C. 电感

- (2) 图 (a) 所示电路\_\_\_\_产生正弦波振荡；图 (b) 所示电路\_\_\_\_产生正弦波

振荡；

A.不能 B.可能

(3) 图 (a) 所示电路若能产生正弦波振荡，则为\_\_\_\_\_型石英晶体振荡电路；图 (b) 所示电路若能产生正弦波振荡，则为\_\_\_\_\_型石英晶体振荡电路；

A. 串联 B. 并联

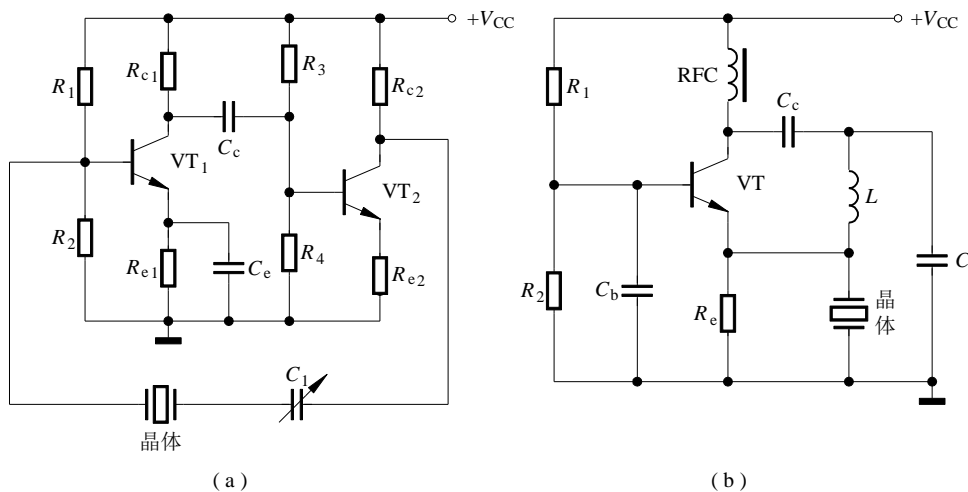


图 22

**补充题 21:** 图 23 所示由互补 MOSFET 组成的乙类输出级电路中，电路参数  $V^+=10\text{V}$ ， $V^-=-10\text{V}$ ， $R_L=5\text{k}\Omega$ 。已知增强型 NMOS 管  $M_n$  参数为  $U_{GS(th)}=0\text{V}$ ， $K_n=0.4\text{mA/V}^2$ ，增强型 PMOS 管  $M_p$  参数为  $U_{GS(th)}=0\text{V}$ ， $K_p=0.4\text{mA/V}^2$ 。(1) 求最大输出电压  $U_{om}$ ，并求此时的  $i_L$  和  $v_i$  的值。(2) 求最大输出功率和效率。

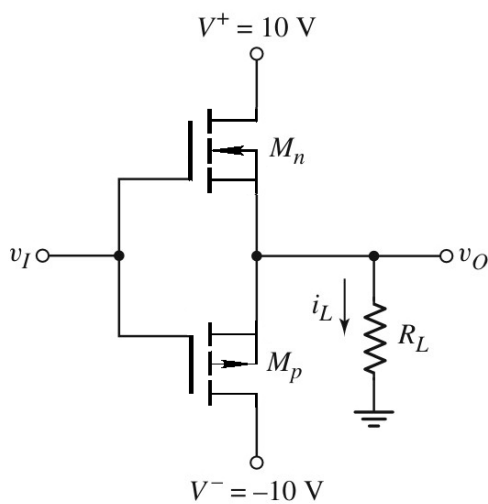


图 23