

试题答案

2021——2022 学年第 1 学期

课程名称：模拟电子技术 A 使用班级：电子、通信、控制工程学院 20 级

命题系别：工程实践中心 命题人：

一、单项选择题（每题 2 分，共 30 分）

1—5: BACDA 6—10: CACAB 11—15: CBDDC

二、二极管分析与计算题（6 分）

1、VD 截止 ——3 分

2、 $U_{ab}=4V$ ——3 分

要有分析过程

三、场效应管电路分析（共 4 分）

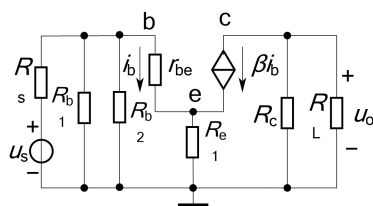
$$A_u = -g_m R'_L = -g_m (R_3 // R_L) = -3 \quad (2 \text{ 分})$$

$$R_i = R_1 // R_2 = 500K\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$R_o = R_3 = 6K\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

四、三极管放大电路分析（共 9 分）

1、（2 分）



2、（7 分）

$$A_u = -\beta \frac{R_C // R_L}{r_{be} + (1 + \beta)R_{e1}} \approx -13 \quad (3 \text{ 分})$$

$$R_i = R_{b1} // R_{b2} // [r_{be} + (1 + \beta)R_{e1}] \approx 9.5k\Omega \quad (2 \text{ 分})$$

试 题 答 案

$$R_O \approx R_C = 6.2k\Omega \quad (2 \text{ 分})$$

$$U_{BQ} = \frac{R_{b2}}{R_{b1} + R_{b2}} V_{CC} \approx 1.66V$$

$$I_{CQ} = \frac{U_{BQ} - U_{BEQ}}{R_e} \approx 0.83mA$$

$$r_{be} = 200 + (1 + \beta) \frac{26mV}{I_{CQ}mA} = 3.16k\Omega$$

五、差分放大电路分析（6 分）

图（a）为单端输入双端输出；（2 分）

图（b）为单端输入单端输出（2 分）

图（a）的差模电压放大倍数是图（b）的 2 倍。（2 分）

六、负反馈电路分析（8 分）

（1）电压串联负反馈（3 分）

（2）b 和 d 端（2 分）

$$(3) A_{uf} = \frac{u_o}{u_i} \approx 1 + \frac{R_f}{R_1} \quad (3 \text{ 分})$$

七、集成运算放大电路分析计算（共计 15 分）

1、10 分

（1）电压跟随器；（1 分）

$$(2) U_{O1} = U_1 = \frac{2}{1+2} \times 6V = 4V \quad (1 \text{ 分})$$

$$U_O = -\frac{R_{f1}}{R_1} U_{O1} = -4V \quad (1 \text{ 分})$$

（3）反相比例运算电路（1 分）

$$R_1 = R_2 = 2k\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$(4) U_2 = \frac{2 // 2}{2 // 2 + 1} \times 6V = 3V \quad (1 \text{ 分})$$

试题答案

$$U_{O2} = -\frac{R_{f2}}{R_2} U_2 = -3V \quad (1 \text{ 分})$$

(5) 该电路具有高输入电阻, 获取电压信号能力强; (1 分)

低输出电阻, 带负载能力强; (1 分)

放大倍数为 1 倍, 起到跟随 (前后级阻抗匹配) 作用; (1 分)

2、5 分

(1) 迟滞电压比较器 (1 分)

正跃变, 即由低跃变成高; (1 分)

(2) 反相端电压

$$U_N = \frac{2}{2+2} \times 12V = 6V,$$

同相端电压

$$U_P = \frac{R_{f1}}{R_{f1} + R_1} u_1 + \frac{R_1}{R_{f1} + R_1} u_O = \frac{2}{3} u_1 + \frac{1}{3} u_O$$

令 $U_N = U_P$, 求解出 u_1 , 即为门限值。 u_O 取值只能为 12V 或 0V, 故门限值分别为:

$$U_{TH} = \frac{3}{2} U_N - \frac{1}{2} u_{OL} = 9 - 0V = 9V, \quad (1 \text{ 分})$$

$$U_{TH} = \frac{3}{2} U_N - \frac{1}{2} u_{OH} = 9 - 6V = 3V; \quad (1 \text{ 分})$$

若输入 $u_1=1V_{DC}$, 其值低于下门限电压 3V, 结合电压比较器跃变方向, 因此输出低电平。

(1 分)

八、振荡电路的分析与计算 (6 分)

(1) 如该电路未能起振, 应调整 R_{w1} ; 电阻 R_7 为限流电阻; 电阻 R_8 的作用是抑制低频增益 (或写“消除失真”) (各 1 分, 共 3 分)

试题答案

(2) 在正常振荡条件下, 其反馈网络的反馈系数为 $1/3$; (1 分)

(3) 输出信号 u_{o2} 的频率为:

$$f = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \times 20 \times 10^3 \times 0.02 \times 10^{-6}} = 398(\text{Hz}) \quad (1 \text{ 分, 公式正确即可得分})$$

峰-峰值为 12V (1 分)

九、功率放大电路分析 (6 分)

(1) D_1 和 D_2 的作用是消除交越失真, 该电路的电压放大倍数 A_u 约为 1。

(各 1 分, 共 2 分)

$$(2) P_{om} = \frac{U_{om}^2}{2R_L} = \frac{18^2}{16} = 20.25(\text{W})$$

$$P_{DC} = \frac{2V_{CC} \cdot U_{om}}{\pi R_L} = \frac{2 \times 24 \times 20}{3.14 \times 8} = 38.2(\text{W})$$

$$\eta = \frac{P_o}{P_{DC}} = \frac{20.25}{38.2} = 53\%$$

(以上 3 问, 各 1 分, 公式正确即可得分, 共 3 分)

(3) 在理想情况下, 该电路的效率 η 约为 78.5% 。 (1 分)

十、电源电路的分析与计算 (6 分)

(1)

$$U_Z + 0.7 = \frac{R_b}{R_a + R_b} U_O, \text{ 则 } U_Z = 5.3\text{V}$$

(公式 2 分, 结果 1 分, 共 3 分)

$$(2) U_1 = 1.2U_2 = 24(\text{V}) \quad (\text{公式 2 分, 结果 1 分, 共 3 分})$$

十一、工程分析计算 (4 分)

$$(1) U_{O1} = (1 + R_f/R_1) U_{R1} = 3 + 0.0078t (\text{V})$$

(2) 根据 $U_{O1} = 3 + 0.0078t$, 当 $U_{O1} = 3.78\text{V}$ 时温度 $t = 100$ 摄氏度, A_2 为电压比较器, U_{O1} 小于 3.78V 时 LED 灯点亮, 即温度低于 100 摄氏度时 LED 点亮, 高于 100 度时熄灭。