

试题答案

2022 ——2023 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 21 级

命题系列: 工程实践中心 命题人: _

一、单项选择题 (每题 2 分, 共 30 分)

1-5 题 B A B B B 6-10 题 C C B D A 11-15 C A C A B

二、二极管分析与计算题 (6 分)

(1) 先将 D1 断开, 其正端电位 12V, 负端电位 0V, 故其正偏导通; D2 反偏; (各 1.5 分, 共 3 分)

(2) D1 导通后, 若移除 D2 则 R2 两端分压 6V, 高于稳压二极管击穿电压, 故其处于击穿状态, R2 两端实际电压=3V, 故 $I_O=3\text{mA}$ 。(3 分)

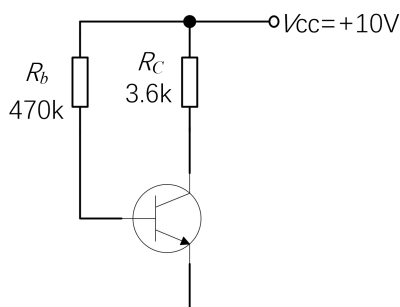
三、场效应管电路分析 (4 分)

(1) N 沟道结型场效应管 (2 分)

(2) 栅源电压 U_{GS} 是负电压 (2 分)

四、三极管电路分析 (9 分)

(1) 直流通路: (1 分, 电阻和电源 V_{cc} 的参数值可以不标, 电路结构全对 1 分, 错误不给分)



(2) 求 I_{CQ} 和 V_{CEQ} (3 分)

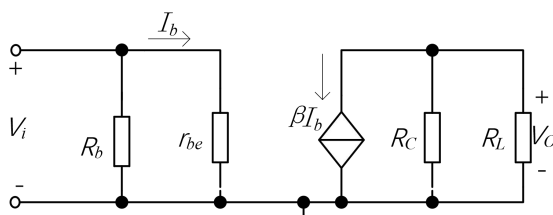
$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_b} = \frac{10 - 0.7}{470} \approx 0.02\text{mA} \quad (1 \text{ 分})$$

$$I_{CQ} = \beta I_{BQ} = 1\text{mA} \quad (1 \text{ 分})$$

试题答案

$$V_{CEQ} = V_{CC} - R_C I_{CQ} = 6.4V \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 微变等效电路: (1 分) 电阻可以标出参数值, 电路结构全对 2 分, 错误不给分)



(4) 计算 A_u 、 R_i (4 分)

$$r_{be} = r_{bb'} + \frac{26mV}{I_{BQ}} = 100 + \frac{26mV}{0.02mA} = 1.4k\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$A_u = -\frac{\beta(R_C \parallel R_L)}{r_{be}} = -\frac{50(3.6 \parallel 4.7)}{1.4} \approx 72.8 \quad (1 \text{ 分})$$

$$R_i = R_b \parallel r_{be} = 470 \parallel 1.4 \approx 1.4k\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$R_o = R_C = 3.6k\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

五、差分放大电路分析 (6 分)

(1) $u_{id} = 10mV$, $u_{ic} = 25mV$ (各 1 分, 共 2 分)

(2) 反相 (2 分)

$$(3) A_u = -\frac{\beta R_C}{r_{be}} \quad (2 \text{ 分})$$

六、负反馈电路分析 (8 分)

(1) 电流串联负反馈 (3 分)

输出电阻增大 (2 分)

$$(2) A_{uf} = \frac{u_o}{u_i} = \frac{R_L}{R_f} \quad (3 \text{ 分})$$

七、集成运算放大电路分析计算 (15 分)

1、(8 分)

试题答案

(1) 工作于线性区, (2 分) 具备“虚短”的特点; (2 分)

(2) 由“虚短”、“虚断”的特点可知 $u_p = u_n = u_i$, 根据反相端节点可列方程:

$$\frac{u_i - u_n}{R_1} = \frac{u_n - u_o}{R_f}, \text{ 可得 } u_o = u_i. \text{ (2 分)}$$

(3) 由平衡条件可知 $R_2 = R_1 // R_f = 10k\Omega$ 。(2 分)

2、(7 分)

(1) 电压跟随器 (或同相比例放大器); (2 分)

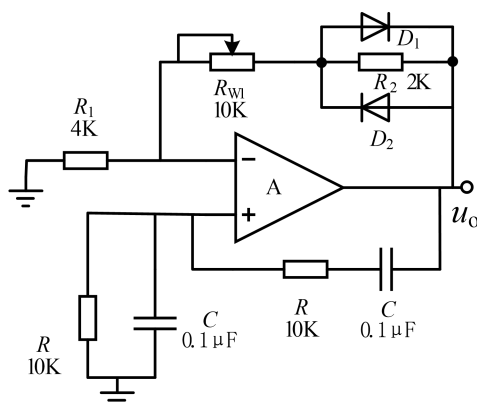
(2) $u_{o1} = u_{i2} = 0.4V$, (2 分)

由于 $R_1 // R_{f1} = R_3 // R_4$ 满足平衡条件, 故

$$u_o = \frac{R_{f1}}{R_3} u_{o1} - \frac{R_{f1}}{R_1} u_{i1} = 0.6V \text{ (3 分)}$$

八、振荡电路分析 (6 分)

画图: 正反馈 1 分, 基本放大电路 1 分, 共 2 分



$$(1) f = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \times 10 \times 10^3 \times 0.1 \times 10^{-6}} = 159.2(\text{Hz}) \quad (\text{公式对, 即可得 2 分})$$

$$(2) A_u = 1 + \frac{R_{w1} + R_2}{R_1} \geq 3, \text{ 及 } R_{w1} \geq 6K \quad (\text{公式 1 分, 结果 1 分, 共 2 分})$$

九、功率放大电路分析 (6 分)

(1) 该电路不存在交越失真。静态时, 流过负载 R_L 的电流为 0 (各 1 分, 共 2 分)

试题答案

(2) 当输出电压振幅为 $\frac{2}{\pi}V_{CC} = 7.64(\text{V})$ 时, 每只管子的管耗最大, 此时 (1 分)

$$P_{Cm} = \frac{V_{CC}^2}{\pi^2 R_L} = \frac{144}{3.14^2 \times 8} = 1.83(\text{W}) \quad (\text{公式 1 分, 结果 1 分, 共 2 分})$$

(3) 该功放电路的最高效率为

$$\eta_m \text{ 为 } \eta_m = \frac{P_{om}}{P_{DC}} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{V_{CC} - |U_{CES}|}{V_{CC}} = \frac{3.14}{4} \cdot \frac{12-2}{12} = 65.4\%$$

(公式正确即可得 1 分)

十、电源电路分析与计算 (6 分)

(1) R3、R4、RW (3 分)

(2) 18.6V (3 分)

十一、工程分析与设计题 (4 分)

可以使用二极管单向导电性实现, 电路形式有串接、并联等形式。参考电路图如下图 (a)、(b)、(c)。其中任一电路正确即给 4 分。

