

试题答案

2021——2022 学年第 1 学期

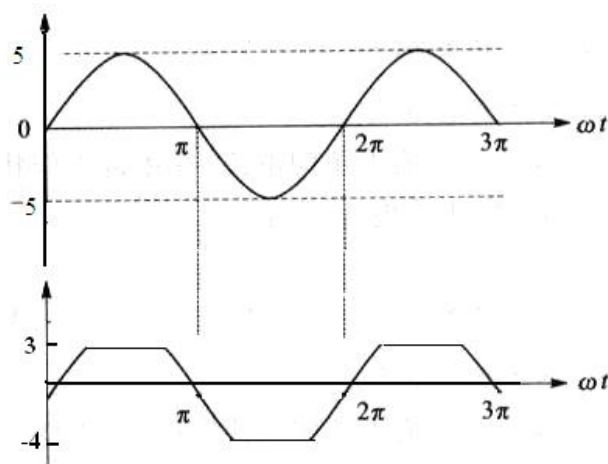
课程名称：模拟电子技术 A 使用班级：电子、通信、控制工程学院 20 级

命题系别：工程实践中心 命题人：

一、单项选择题（每题 2 分，共 20 分）

1—5: CCBBB 6—10: CCDCD 11—15: BCCBB

二、二极管分析与计算题（6 分）



1、正确绘制波形——3 分

2、正确标注波形参数——3 分

三、场效应管电路分析（共 4 分）

$$A_u = -\frac{g_m(R_d // R_L)}{1 + g_m R_{s1}} = -1.66 \quad (2 \text{ 分})$$

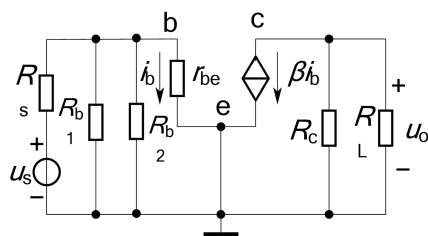
$$R_i = R_{g3} + (R_{g1} // R_{g2}) = 2.5 \text{ M}\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$R_o \approx R_D = 5 \text{ K}\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

四、三极管电路分析（共 9 分）

1、(2 分)

试题答案



2、(7 分)

$$A_u = -\beta \frac{(R_c // R_L)}{r_{be}} \approx -83 \quad (2 \text{ 分})$$

$$R_i = R_{b1} // R_{b2} // r_{be} \approx 1.67k\Omega \quad (2 \text{ 分})$$

$$R_o \approx R_c = 5k\Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$\left(U_{BQ} = \frac{R_{b2}}{R_{b1} + R_{b2}} V_{CC} \approx 1.65V \quad r_{be} = 300 + (1 + \beta) \frac{26mV}{I_{CQ}mA} = 2.4k\Omega \right)$$

五、差分放大电路分析 (6 分)

图 (a) 为双端输入双端输出; (2 分)

图 (b) 为双端输入单端输出 (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) 电流并联负反馈 (4 分)

输入阻抗减小、输出阻抗增大 (2 分)

$$(2) A_{uf} = \frac{u_o}{u_i} = \frac{R_L}{R_1} \quad (2 \text{ 分})$$

七、集成运算放大电路分析计算 (每小题分, 共计 16 分)

1、10 分

(1) 同相比例运算电路。(2 分)

(2) 运放 A₂ 引入深度负反馈, 因此工作于线性 (放大) 区。(2 分)

$$(3) u_{o1} = \left(1 + \frac{R_{f1}}{R_1} \right) u_{i1} = 2u_{i1} \quad (2 \text{ 分})$$

试题答案

$$u_o = \left(1 + \frac{R_{f2}}{R_2}\right) u_{i2} - \frac{R_{f2}}{R_2} u_{o1} = 2(u_{i2} - u_{i1}) \quad (2 \text{ 分})$$

(4) 该电路实现的是减法运算功能；(1 分)

该电路信号从同相端输入，而同相端具有“虚断”的特点，因此具有极高的输入电阻，获取电压信号的能力较强；(1 分)

2、5 分

(1) 积分运算电路。(2 分)

(2) 输入正弦信号，经过积分电路可得到余弦信号，即实现 90° 移相功能，故选 B。(2 分)

(3) 抑制低频增益（回答提供直流负反馈通路，保证合适的静态工作点，为电容提供放电回路，防止积分饱和等均可）。(1 分)

八、振荡电路的分析与计算（6 分）

$$(1)、f = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \times 1 \times 10^3 \times 0.1 \times 10^{-6}} = 1592(\text{Hz}) \quad (1 \text{ 分，公式正确即可得分})$$

$$(2)、A_u = 1 + \frac{R_{w1} + R_T}{R_1} = 3 \text{ 可得 } R_{w1} = 4\text{K}\Omega \quad (\text{公式 1 分，计算 1 分，共 2 分})$$

(3)、热敏电阻 R_T 的作用是稳幅；(1 分)

(4)、电阻 R_3 、 R_4 及电容 C_1 、 C_2 在电路中的作用为选频及正反馈。(各 1 分，共 2 分)

九、功率放大电路分析（6 分）

(1)、器件 C_4 和 R_5 构成自举电路，输入信号 u_i 的负半周， T_1 导通；(各 1 分，共 2 分)

$$(2)、U_{\text{omm}} = V_{CC} / 2 - |U_{CES}| = 10(\text{V})$$

$$P_{\text{DC}} = \frac{2\left(\frac{V_{CC}}{2}\right) \cdot U_{\text{omm}}}{\pi R_L} = \frac{2 \times 12 \times 10}{3.14 \times 8} = 9.55(\text{W})$$

$$P_C = \frac{U_{\text{omm}}}{R_L} \left(\frac{V_{CC}}{2\pi} - \frac{U_{\text{omm}}}{4} \right) = \frac{10}{8} \left(\frac{24}{2\pi} - \frac{10}{4} \right) = 1.65(\text{W})$$

(以上 3 问，各 1 分，公式正确即可得分，共 3 分)

试 题 答 案

(3)、功放管的最大管耗为：

$$P_{Cm} = \frac{(V_{CC}/2)^2}{\pi^2 R_L} = \frac{144}{3.14^2 \times 8} = 1.83(W)$$

(公式正确即可得分，共 1 分)

十、电源电路的分析与计算 (7 分)

1、整流 (3 分)

2、220 : 10 (3 分)

十一、工程分析计算 (4 分)

(1) 窗口电压比较器 (2 分)

(2) 该窗口比较器下门限电压 2.0V，及此时 $R_t=100$ 欧姆，根据铂电阻温度与阻值关系对应温度 $t=0$ 摄氏度。窗口比较器上门限电压为 2.46V，根据分压公式解得 $R_t=139\Omega$ ，故对应温度为 200 摄氏度。综上分析可知该电路功能是当监测温度在 100-200 摄氏度之间时 LED 灯点亮，不满足条件时 LED 熄灭。(2 分)