

# 南京理工大学课程考试试卷 (学生考试用)

课程名称: 模拟电子线路 学号: 3.5 大组编号: 04026804

试卷编号: 2024A 考试方式: 闭卷 满分分值: 100 考试时间: 120 分钟

组卷日期: 2024年6月7日 组卷教师 (签字): 集体组卷 审定人 (签字): 张

注: 本试卷为考试题, 学生解题过程全部写在答题纸上, 写在该卷子上视为无效。

交卷时要求试卷和答题纸一起交上, 否则以零分计。

一、(共 12 分)

- (1) 电路如图 1.1 所示, 已知稳压管  $D_Z$  的稳定电压  $U_Z = 8V$ , 正向导通压降  $U_D = 0.7V$  设  $u_i = 15\sin\omega t(V)$ , 画出  $u_o$  的波形。

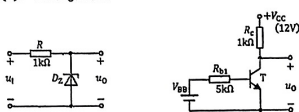


图 1.1

- (2) 电路如图 1.2 所示, 晶体管导通时  $U_{BE} = 0.7V$ 、 $\beta = 50$ 。试分析  $V_{BB}$  为  $0V$ 、 $3V$  两种情况下晶体管的工作状态。

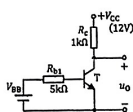


图 1.2

- (3) 电路如图 1.3(a)所示, 场效应管的输出特性如图 1.3(b)所示, 分析当  $U_i$  为  $4V$ 、 $8V$  两种情况下场效应管分别工作在什么区域。

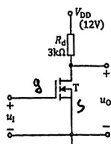


图 1.3(a)

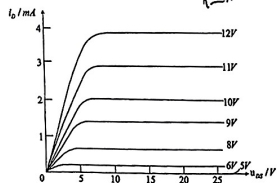


图 1.3(b)

- 二、(共 10 分) 放大电路如图 2 所示, 已知晶体管的  $U_{BE} = 0.7V$ 、 $\beta = 100$ 、 $r_{be} = 200\Omega$  对于交流信号, 电容  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$  均可视为短路。

- (1) 该电路是什么连接方式 (共射或共集或共基)?  
(2) 计算电路的静态工作点参数  $I_{BQ}$ 、 $I_{CQ}$ 、 $U_{CEQ}$  的值;  
(3) 计算该电路的电压放大倍数  $A_u$ 、输入电阻  $R_i$  及输出电阻  $R_o$ 。

- 三、(共 12 分) 如图 3 所示的两级放大电路, 静态工作点合适, 且各电阻阻值, 以及三极管  $T_1$ 、 $T_2$  的  $g_m$ 、 $\beta$ 、 $r_{be}$  也均为已知, 对于交流信号, 电容  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$  均可视为短路, 试画出该电路的交流通路, 并写出  $A_u$ 、 $R_i$  和  $R_o$  的表达式。

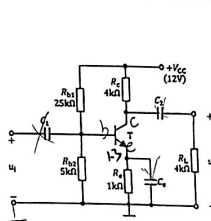


图 2

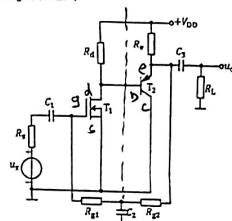


图 3

- 四、(共 12 分) 差分放大电路如图所示,  $V_{DD} = V_{SS} = 15V$ ,  $R_g = 10M\Omega$ ,  $R_d = 5k\Omega$ ,  $R_L = 10k\Omega$ , 恒流源的电流  $I_o = 2mA$ , 交流等效电阻  $r_o = \infty$ ;  $T_1$  和  $T_2$  的低频跨导  $g_m$  均为  $10mS$ 。输入信号  $u_{i1} = 20mV$ ,  $u_{i2} = 10mV$ , 试求:

- (1) 差模输入电压  $u_{id}$  和共模输入电压  $u_{ic}$ ;  
(2) 静态时流经负载  $R_L$  的电流;  
(3) 差模电压放大倍数  $A_{ud}$ 、差模输入电阻  $R_{id}$  和输出电阻  $R_o$  的值;  
(4) 共模电压放大倍数  $A_{uc}$ 、共模抑制比  $K_{CMR}$  的值。  $K_{CMR} = \frac{A_d}{A_c}$

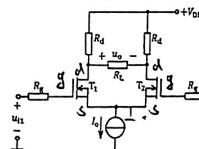


图 4

- 五、(共 10 分) 设某多级放大电路的开环放大倍数的频率响应表达式为:

$$A_u = \frac{10^4 jf}{(1 + j\frac{f}{10^2 \text{Hz}})(1 + j\frac{f}{10^5 \text{Hz}})(1 + j\frac{f}{10^6 \text{Hz}})(1 + j\frac{f}{10^7 \text{Hz}})}$$

- (1) 试画出该放大电路的开环幅频特性和相频特性波特图;  
(2) 该电路由几级放大电路组成?  
(3) 求此系统的中频放大倍数, 下限截止频率和上限截止频率。  
(4) 若此负反馈电路要求有  $45^\circ$  的相位裕度, 求此时放大电路的最大反馈系数  $F$  为多少?

$AF = 1$

课程名称: 模拟电子线路 学号: 3.5 试卷编号: 2024A

六、(共 12 分) 反馈放大电路如图 所示,

- (1) 连接④⑤、③⑨、⑤⑩构成反馈放大器, 判断反馈组态, 并分析该反馈对输入电阻和输出电阻的影响;
- (2) 若为深度负反馈, 给出电压放大倍数的近似表达式;
- (3) 若将输入电流转变为与之线性关系的输出电流, 应如何连接电路(不改变输入和输出端)?

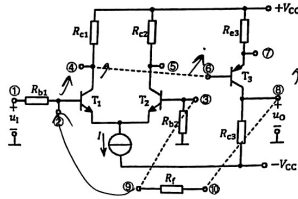


图 6

七、(共 10 分) OTL 电路如图 7 所示。

- (1)  $D_1$  和  $D_2$  的作用是什么? 求静态时电容  $C$  两端电压应为多少?
- (2) 若  $T_3$  和  $T_4$  管的饱和管压降  $|U_{CES}| = 2V$ , 输入电压足够大, 则电路的最大输出功率  $P_{om}$  和效率  $\eta$  各为多少?

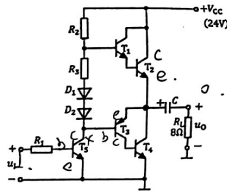


图 7

$$\frac{22k^2}{64k^2}$$

8、(共 10 分) 稳压电源电路如图 8 所示, 若已知  $U_1 = 12V$ , 稳压管稳定电压  $U_Z = 5V$ ,  $I_{Zmin} = 5mA$ ,  $I_{Zmax} = 30mA$ ,  $R = 200\Omega$ ,  $R_L = 200\Omega$ , 求:

- (1) 当  $R_L C = (3 \sim 5)T/2$  时, 变压器副边电压  $u_2$  的有效值  $U_2$  以及输出电压  $U_O$  的值。
- (2) 在(1)的取值条件下, 若电容  $C$  断开时, 求  $U_1$ 。
- (3) 考虑到电网电压的波动  $\pm 10\%$ , 整流二极管的反向工作电压  $U_R$  至少为多少?  $1.1\sqrt{2}U_2$
- (4) 若整流桥中的二极管  $D_1$  开路或者短路, 有可能发生什么结果?

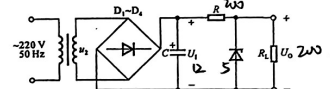


图 8

9、(12 分) 电路如图 9(a) 所示,  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  均为理想运放, 其最大输出电压为  $\pm 12V$ 。输入信号  $u_i$  如图 9(b) 所示, 设  $t = 0$  时, 电容两端电压为  $0V$ 。

- (1) 第一级电路是什么电路?
- (2) 写出  $u_{O1}$  和  $u_{O2}$  之间的关系式。
- (3) 画出  $u_{O1}$ 、 $u_{O2}$ 、 $u_O$  的波形。

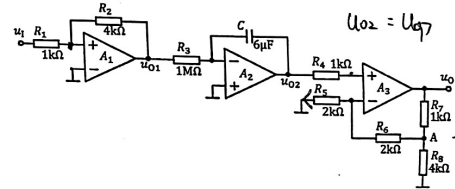


图 9(a)

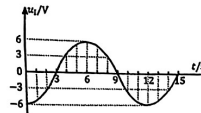


图 9(b)

$$\frac{4}{5}U_O - U_{N1}$$

$$= \frac{U_{N1}}{2}$$

$$\frac{4}{5}U_O = 2U_{N1}$$

$$U_O = \frac{10}{4}U_{N1}$$

$$U_{O2} = U_{O1}$$

$$\frac{4}{5}U_O$$

$$\frac{U_{Op} - 0}{2} = \frac{4A - U_{Op}}{2}$$

$$\frac{U_{Op}}{2} = \frac{4}{5}U_O - \frac{U_{Op}}{2}$$

$$\frac{4}{5}U_O = 2U_{Op}$$

$$U_O = \frac{10}{4}U_{Op}$$