

I. 信号与系统(共 75 分)

一. 求解下列各小题:

1. 画出信号 $x[n] = (1/2)^n u[n]$ 的偶部。(5 分)
2. 已知离散序列 $x[n] = u[n] - u[n-4]$, 求序列 $x[n]$ 的 Z 变换。(5 分)
3. 求连续周期信号 $x(t) = \cos 2\pi t + 3\cos 6\pi t$ 的付立叶级数 a_k 。(8 分)
4. 已知一连续 LTI 系统的单位阶跃响应 $s(t) = e^{-3t}u(t)$, 求该系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。(8 分)
5. 设 $x(t)$ 为一带限信号, 其截止频率 $\omega_m = 8 \text{ rad/s}$ 。现对 $x(4t)$ 抽样, 求不发生混迭时的最大间隔 T_{\max} 。(8 分)

二. 已知信号 $h(t) = u(t-1) - u(t-2)$, $x(t) = u(t-2) - u(t-4)$, 求卷积 $y(t) = h(t) * x(t)$, 要绘出 $y(t)$ 的波形。(8 分)

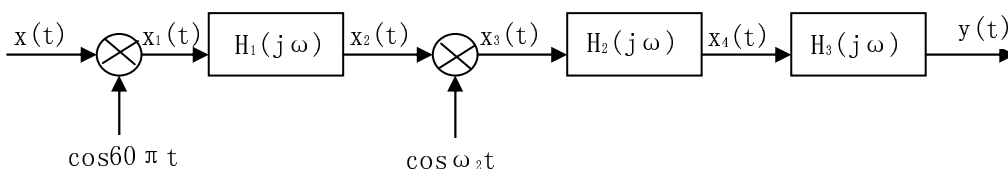
三. 已知一个因果离散 LTI 系统的系统函数 $H(z) = (6z+3)/(6z+2)$, 其逆系统也是因果的, 其逆系统是否稳定? 并说明理由。(8 分)

四. 一个离散因果 LTI 系统可由差分方程 $y[n] - y[n-1] - 6y[n-2] = x[n-1]$ 描述,

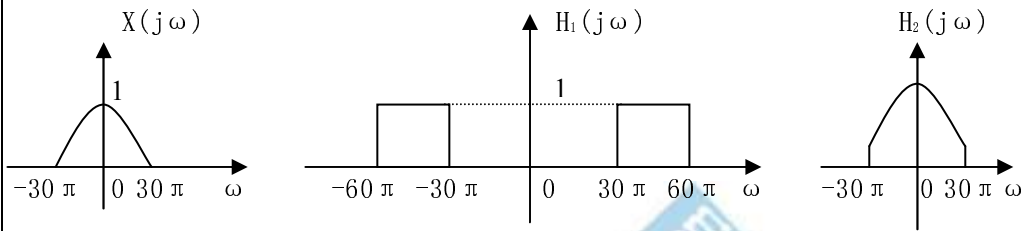
- a) 求该系统的系统函数 $H(z)$ 和它的收敛域;
- b) 求该系统的单位脉冲响应 $h[n]$;
- c) 当 $x[n] = (-3)^n$, $-\infty < n < +\infty$ 时, 求输出 $y[n]$ 。(12 分)

五. 图题 5-1 所示系统中, 若 $x(t)$ 的频谱 $X(j\omega)$ 和 $H_1(j\omega)$ 、 $H_2(j\omega)$ 如图题 5-2 所示, 若使输出 $y(t) = x(t)$,

- ① 画出 $x_2(t)$ 的频谱 $X_2(j\omega)$;
- ② 确定 ω_2 的值;
- ③ 求出 $H_3(j\omega)$, 并画出其波形。(13 分)



图题 5-1



$$\text{其中 } H_2(j\omega) = \begin{cases} (\sin 15\omega)/\omega, & |\omega| \leq 30\pi \\ 0, & |\omega| > 30\pi \end{cases}$$

图题 5-2

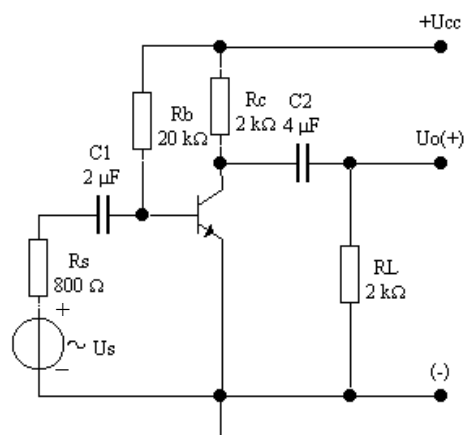
II. 电子电路(共 75 分)

六. 填空: (共 8 分)

1. 某二极管 D, 在常温下反向饱和电流 $I_s = 1.9 \times 10^{-10} \text{ mA}$, 当正向电压 $U_D = 0.6 \text{ V}$ 时电流 $I_D =$ _____, 直流电阻 $R_D =$ _____, 动态电阻 $r_d =$ _____。(2 分)
2. 测得放大电路中 BJT 的三个电极电流(以流入电极方向为参考正方向)分别为 -0.99 mA 、 -0.01 mA 、 1 mA , 其电流放大倍数 $\beta =$ _____, $\alpha =$ _____。(2 分)
3. 某电路输入信号电压为 1 mV , 输出电压为 1 V , 加入负反馈后, 为达到同样输出要加入的输入电压为 10 mV , 该电路的反馈深度= _____, 反馈系数= _____。(2 分)
4. 由 E-NMOS FET 构成的对称差分放大电路中, $R_d = 10 \text{ k}\Omega$, $R_L = 10 \text{ k}\Omega$, 双端输出方式时, 差模电压增益 $A_d = 100 \text{ dB}$; 若改接成单端输出方式时, 其差模电压增益 $A_{ds1} =$ _____。(2 分)

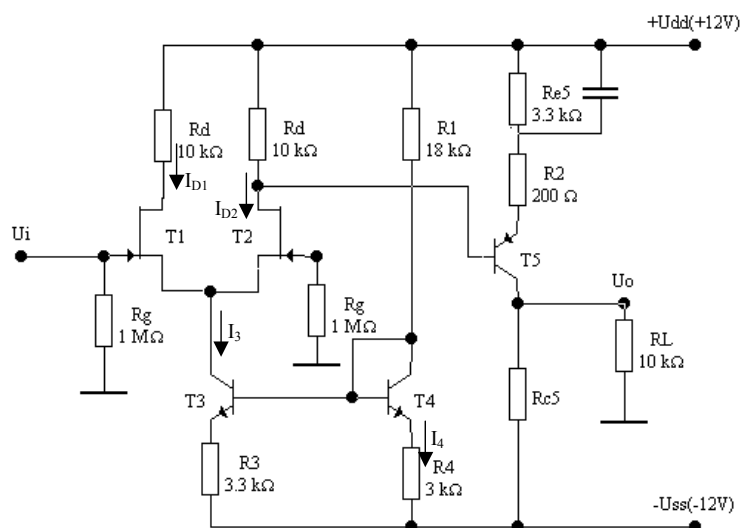
七. 某共射电路如图题 7, 已知三极管的 $r_{bb'} = 300 \Omega$, $r_{b'e} = 700 \Omega$, $g_m = 0.04 \text{ S}$ 不考虑 $C_{b'c}$, $C_{b'e} = 400 \text{ pF}$, 图中 $C_1 = 2 \mu\text{F}$, $C_2 = 4 \mu\text{F}$, $R_b = 20 \text{ k}\Omega$, $R_s = 800 \Omega$, $R_c = R_L = 2 \text{ k}\Omega$; (12 分)

- (1) 计算上、下限截止频率 f_H, f_L ;
- (2) 简要画出幅频、相频特性波特图;



图题 7

八. 放大电路如图题 8 所示, 差分放大由 FET 组成, T_1 、 T_2 管的互导



图题 8

$g_m = 2\text{mS}$, T_5 管的 $\beta = 50$, $r_{be} = 2\text{k}\Omega$, $|U_{BE}| = 0.7\text{V}$, 图中 $R_d = 10\text{k}\Omega$, $R_1 = 18\text{k}\Omega$, $R_2 = 200\Omega$, $R_3 = 3.3\text{k}\Omega$, $R_4 = 3\text{k}\Omega$, $R_{e5} = 3.3\text{k}\Omega$, $R_L = 10\text{k}\Omega$, 试问:

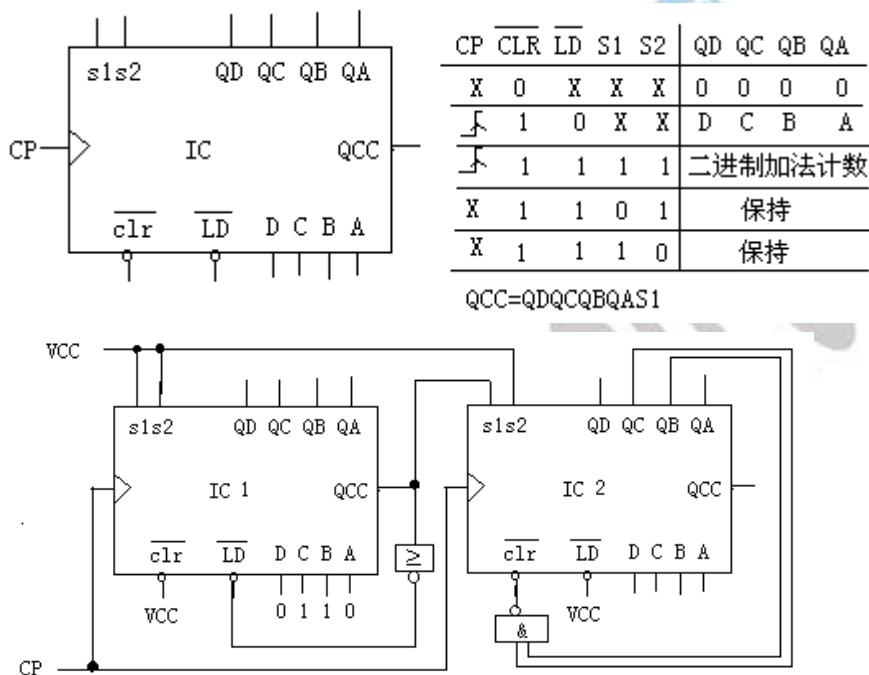
- (1) 当输入端为零 ($u_i = 0$) 时, 若要使输出端的静态电压 $U_o = 0\text{V}$, R_{C5} 应为何值?
- (2) 求电压增益 $A_U = u_o/u_i$ (20 分)

九. 数制与逻辑代数 (20 分)

1. 算术式 $302 \div 20 = 12.1$ 在哪种数制中成立。
2. 用公式法证明：若 $\overline{a}b + ab = 0$, 则逻辑式 $\overline{ax + by} = \overline{ax} + \overline{by}$ 成立。

十. 逻辑电路分析 (15 分)

根据给出逻辑图与功能表分析图题 10-2 所示电路。



图题 10-2

- 1) 分别画出 IC1 和 IC2 的状态转移图。
- 2) 如果 CP 频率 $f_{cp} = 100\text{Hz}$, 求 IC2 的 QA 端输出的脉冲周期和高电平的脉冲宽度。