

华南理工大学  
2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 信号系统与电子电路

适用专业: 电路与系统、电磁场与微波技术、通信与信息系统、信号与信息处理、生物医学工程

共 4 页

### 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)

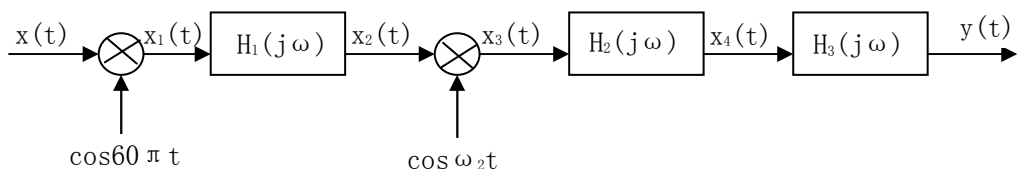
三、已知一个因果离散 LTI 系统的系统函数  $H(z) = (6z+3)/(6z+2)$ , 其逆系统也是因果的, 其逆系统是否稳定? 并说明理由。(8 分)

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,

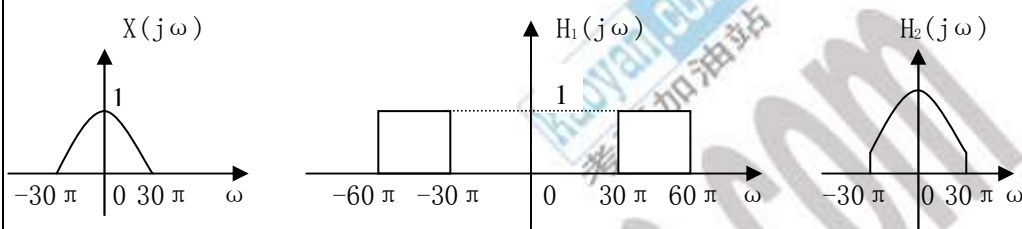
- a) 求该系统的系统函数  $H(z)$  和它的收敛域;
- b) 求该系统的单位脉冲响应  $h[n]$ ;
- c) 当  $x[n] = (-3)^n$ ,  $-\infty < n < +\infty$  时, 求输出  $y[n]$ 。(12 分)

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  $\omega_2$  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  $I_D = \underline{\hspace{2cm}}$ , 直流电阻  $R_D = \underline{\hspace{2cm}}$ , 动态电阻  $r_d = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(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  $-0.99 \text{ mA}$ 、 $-0.01 \text{ mA}$ 、 $1 \text{ mA}$ , 其电流放大倍数  $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(2 分)
3. 某电路输入信号电压为  $1 \text{ mV}$ , 输出电压为  $1 \text{ V}$ , 加入负反馈后, 为达到同样输出要加入的输入电压为  $10 \text{ mV}$ , 该电路的反馈深度 =  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 反馈系数 =  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。(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  $A_{ds1} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(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;

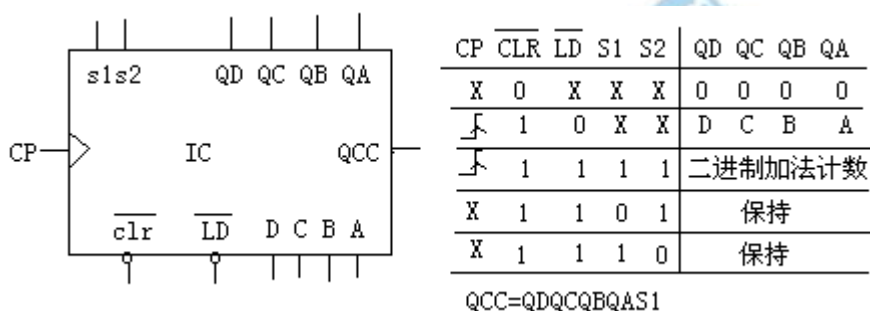


### 九、数制与逻辑代数 (20 分)

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。