

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

一、(15 分)某线性时不变离散时间系统，其输入和输出由下列差分方程描述：

$$y(n-1) + 2y(n) = x(n)$$

(1) 若  $y(-1) = 2$ ，求系统的零输入响应

(2) 若  $x(n] = (\frac{1}{4})^n u(n)$ ，求系统的零状态响应

(3) 若  $y(-1) = 1, x(n] = 3(\frac{1}{4})^n u(n)$ ，求  $n \geq 0$  时系统的输出

二、(20 分)讨论由下列差分方程定义的时域离散线性因果系统：，试按下列形式画出

$$\text{系统的信号流图： } y(n] - \frac{3}{4}y(n-1) + \frac{1}{8}y(n-2) = x(n] + \frac{1}{3}x(n-1)$$

(1)直接形式 I

(2)直接形式 II

(3)级联

(4)并联

其中级联和并联只允许使用一阶节

三、(10 分)

(1) 已知  $X(z) = \frac{z^2}{(z - \frac{1}{2})(z - \frac{1}{3})}$ ,  $\frac{1}{3} \leq |z| \leq \frac{1}{2}$ ，求  $X(n]$

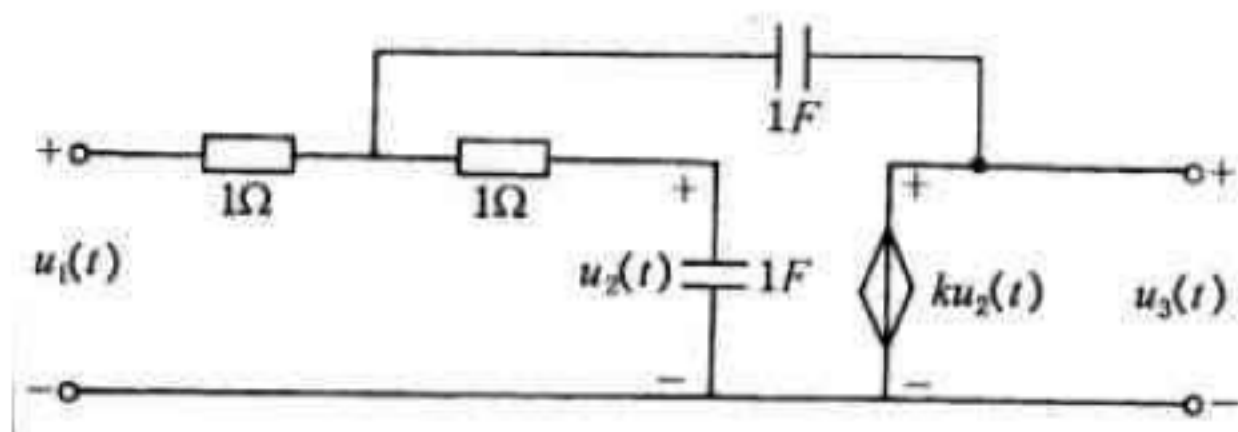
(2) 已知  $x(n] = |n-2|u(n]$ ，求其 ZT

四、(15 分)某 LTI 系统的系统函数为  $H(z) = \frac{z^2}{z^2 + 5z + 6}$ ，当激励信号  $e(t) = (1 + e^{-t})\varepsilon(t)$ ，

系统的完全响应为  $r(t) = \left(\frac{1}{3} + 4e^{-2t} - \frac{4}{3}e^{-3t}\right)\varepsilon(t)$ ，试求该系统的起始状态值  $r(0_-), r'(0_-)$

五、(20 分) 电路如图所示, 图中  $kv_2(t)$  是受控源, 试求:

- (1) 系统函数  $H(s) = \frac{V_3(s)}{V_1(s)}$ ;
- (2)  $k$  为何值时系统稳定
- (3) 若  $k = 2$ ,  $v_1(t) = \sin tu(t)$ , 求响应  $v_3(t)$
- (4) 若  $k = 3$ ,  $v_1(t) = \cos tu(t)$ , 求响应  $v_3(t)$
- (5) 若  $k = 3$ ,  $v_1(t) = \cos 2tu(t)$ , 求响应  $v_3(t)$



六、(20 分) 一线性时不变离散时间系统  $H(z)$  的有两个零点  $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}j$  及两个极点

$-\frac{\sqrt{2}}{2} \pm \frac{\sqrt{2}}{2}j$ , 且  $H(\infty) = 1$  试求:

- (1) 系统函数  $H(z)$  及冲激响应  $h(t)$
- (2) 已知系统稳定, 求  $H(jw)$ , 当激励为  $3 \cos tu(t)$  时, 求系统的稳态响应
- (3) 画出一个与  $H(z)$  相应的电路(用  $R, L, C$ ), 并标出元件值
- (4) 画出幅频和相频曲线

《信号与系统》期末考试试卷 闭卷

任课教师姓名: 章东 考试时间: 2012 年 1 月 7 日

考生年级\_\_\_\_\_考生专业\_\_\_\_\_考生学号\_\_\_\_\_考生姓名\_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							

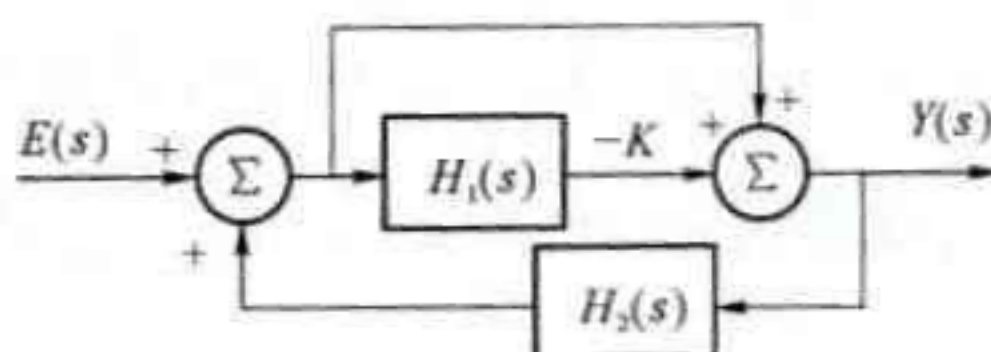
一. (15 分) 某一阶 LTI 离散系统, 已知当初始状态  $y(-1) = 1$ , 输入  $f_1(n) = u(n)$  时, 其完全响应  $y_1(n) = 2u(n)$ , 当初始状态  $y(-1) = -1$ , 输入  $f_2(n) = 0.5u(n)$  时, 其完全响应  $y_2(n) = (n-1)u(n)$ , 当输入  $f_3(n) = (0.5)^n u(n)$  时的零状态响应  $y_{zs3}(n)$

二. (20 分) 如图所示系统, 图中  $K > 0$ , 若系统具有  $H(s) = \frac{Y(s)}{E(s)} = 2$  的特性, 已知

$$H_1(s) = \frac{1}{s+3}, \text{ 求:}$$

(1)  $H_2(s)$ ;

(2) 欲使  $H_2(s)$  是稳定系统的系统函数, 试确定  $K$  的范围。

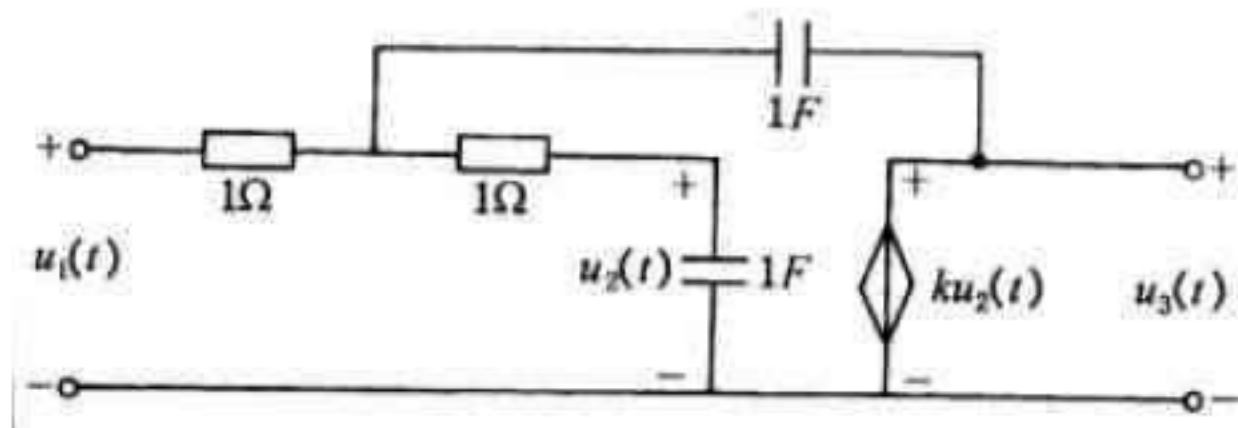


三. (15 分) (1) 已知  $f(t) = e^{-at}u(t)$ , 求  $\frac{df(t)}{dt}$  的 LT

(2) 已知  $X(z) = \frac{11z}{5z^2 + 9z - 2}, \frac{1}{5} < |z| < 2$ , 求  $x(n)$

四. (15 分) 电路如图所示, 图中  $ku_2(t)$  是受控源, 试求:

- (1) 系统函数  $H(s) = \frac{V_3(s)}{V_1(s)}$ ;
- (2) 若  $k=2$ , 求冲激响应;
- (3) 若  $v_1(t) = \sin t u(t)$ , 求响应  $v_3(t)$



五. (20 分) 已知一离散线性因果系统的差分方程为:

$$y(n) - \frac{3}{4}y(n-1) + \frac{1}{8}y(n-2) = x(n) + \frac{1}{3}x(n-1),$$

- (1) 画出该系统的方框结构图;
- (2) 求单位样值响应  $h(n)$ ;
- (3) 求系统函数  $H(Z)$ , 画出系统函数的零极点分布图, 并指明收敛域;
- (4) 求该系统的频率响应, 画出幅频特性曲线?

六. (15 分) 一 LSI 系统的输入输出满足以下关系:  $y(n-1) - \frac{5}{2}y(n) + y(n+1) = x(n)$ , 试求:

- (1) 该系统的系统函数
- (2) 求该系统的单位样值响应的三种可能选择
- (3) 对每一种选择, 讨论系统是否稳定? 是否因果?