

南京大学 电子科学与工程学院 全日制统招本科生

《信号与系统》期末考试试卷 闭卷

任课教师姓名: 李晨, 孙国柱 考试时间: 2018. 1. 19

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、填空题

1. 已知理想高通滤波器 $H(j\omega) = \begin{cases} e^{-j2\omega}, & |\omega| > 100 \\ 0, & |\omega| < 100 \end{cases}$, 则其冲激响应 $h(t) =$ _____

2. 已知因果信号 $f(t)$ 的拉氏变换为 $F(s) = \frac{s+3}{2s^2+2s-4}$, 则 $f(t)$ 的终值 $f(\infty) =$ _____
(提示: 终值定理成立条件)

3. 已知序列 $x(n) = \{1, -1, 2, 1; n = -1, 0, 1, 2\}$, $h(n) = \{1, 2, 1, 2; n = -1, 0, 1, 2\}$, 求解 $x(n) * h(n) =$ _____

4. 求解 $(-1)^n u(n) * u(n) =$ _____; 求解 $(3^{n+1} * \delta(n-1))\delta(n-1) =$ _____

5. 令 $H(z)$ 、 $X(z)$ 分别为 $h(n)$ 、 $x(n)$ 的 Z 变换, 求解 $\sum_{m=-\infty}^{+\infty} h(m)x(m-n)$ 的 Z 变换为 _____

二、计算题

(1) 已知 $X(z) = \frac{z^{-2}}{1+z^{-2}} (|z| > 1)$, 求其逆变换 $x(n)$

(2) 计算离散时间信号 $x(n) = |n - 2|u(n + 1)$ 的 Z 变换及其收敛域

(3) 已知因果信号的单边拉氏变换为 $F(s) = \frac{1}{s^2 + s - 1}$, 求 $y(t) = \int_0^t f(\tau)e^\tau d\tau$ 的单边拉氏

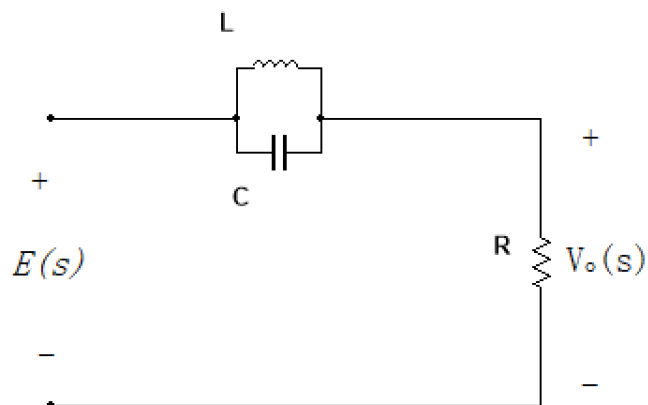
变换 $Y(s)$

三、有理想低通滤波器 $H(j\omega) = \begin{cases} e^{-j2\omega} & , |\omega| < 100\pi \\ 0 & , |\omega| > 100\pi \end{cases}$, 求输入信号 $e_1(t) = \delta(t)$,

$e_2(t) = \frac{\sin(50\pi t) \cos^2(200\pi t)}{t}$, 对应输出 $r_1(t), r_2(t)$.

四、电路图如右图，求解下面各问：

- (1) 系统函数 $H(s) = \frac{V_o(s)}{E(s)}$
- (2) 若输入信号 $e(t) = \cos(2t)u(t)$ ，其响应无正弦稳态解，求解 L 和 C 要满足的关系；
- (3) 在 (2) 的条件下，若 $L=1\text{H}$ ， $R=1\Omega$ ，求解输出信号 $v_o(t)$ 。



五、已知某连续时间系统的单位阶跃响应为 $g(t) = \left(\frac{1}{2}e^{-2t} - 2e^{-t} + 1.5\right)u(t)$

- (1) 求其单位冲激响应 $h(t)$ ；
- (2) 若输入为 $x(t) = e^{-3t}u(t)$ 求其零状态响应，假如全响应为 $y(t) = (5e^{-2t} - 4e^{-t})u(t)$ ，求 $y(0_-)$ 、 $y'(0_-)$ 。

六、已知离散线性因果系统的差分方程: $y(n) - \frac{3}{4}y(n-1) + \frac{1}{8}y(n-2) = x(n) + \frac{1}{3}x(n-1)$

- (1) 求该系统的系统函数和单位样值响应
- (2) 画系统的零，极点分布图
- (3) 大致画出幅频响应曲线
- (4) 画出实现该系统的结构框图