

1999 年复旦大学电路和信号理论试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

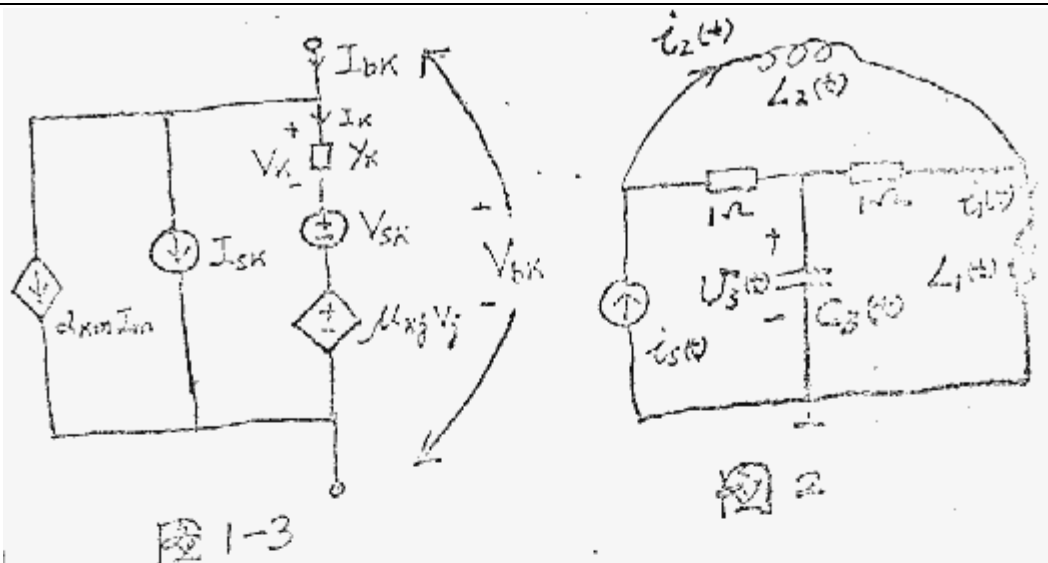
1999 年复旦大学电路和信号理论试题

(20分) 电路如图 1-1 所示, 其拓扑图如图 1-2 所示。选择节点  $n_4$  为参考节点, 采用图 1-3 所示标准支路模型, 试列出该电路的节点电压方程  $A(1+Q)Y(1+P)^{-1}A^T V_n = A(1+Q)Y(1+P)^{-1}V_s - AI_s$  中各矩阵  $A, Q, Y, P$  及各支路电压  $V_n, V_s, I_s$ 。

已知: 激励电流流  $i_s(t) = \delta(t)$  为单位冲激函数, 电感中的初始电流  $i_L(0) = 1(A)$ , 电容中的初始电压为 0 伏。

图 1-1

图 1-2



(15分) 二. 电路如图2所示, 电感  $L_1(t)$ ,  $L_2(t)$  为线性时变电感, 电容  $C_3(t)$  为线性时变电容. 试列出该电路的状态方程 (矩阵形式:  $\dot{X}(t) = A(t)X + B(t)U(t)$ ).

(15分) 三. 某双端接载的 LC 滤波电路如图3所示, 其电路传递函数为  $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_s(s)} = \frac{K}{s^2 + 2s^2 + 2s + 1}$ . 试综合设计该滤波电路.

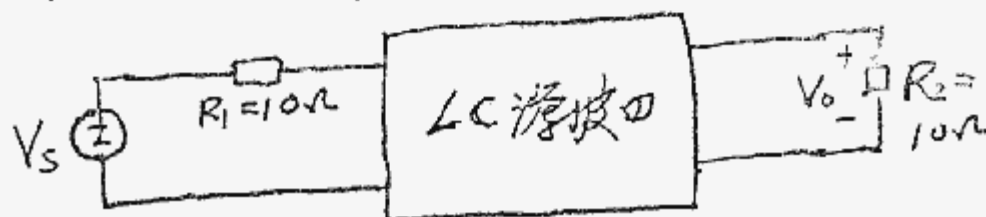


图 3

四. 一离散时间系统如图4所示.  
(10分)

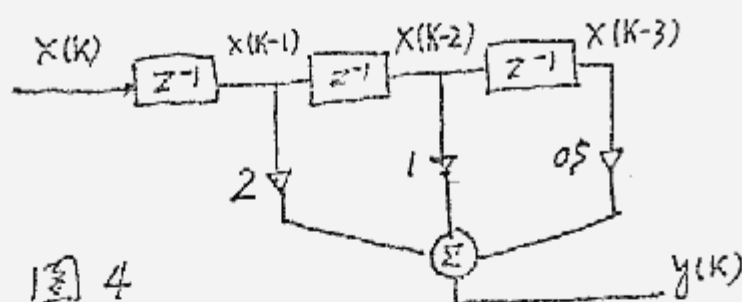


图4

- 试: 1. 写出该系统的差分方程;  
2. 求出并画出单位样响应  $h(k)$ ;  
3. 求其传递函数  $H(z)$  和零极点图;  
4. 计算并画出幅频响应图。

五. 幅度为  $A$ , 周期为  $T$  的方波  $f(t)$  如图5-1  
(10分) 所示。输入到理想移相器, 其传输

函数为 
$$H(j\omega) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi}{2}} & \omega > 0 \\ e^{j\frac{\pi}{2}} & \omega < 0 \end{cases}$$

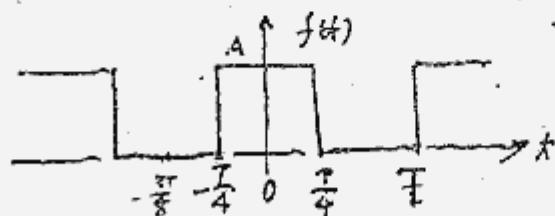


图5-1

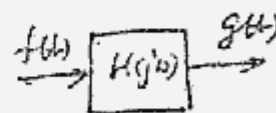


图5-2

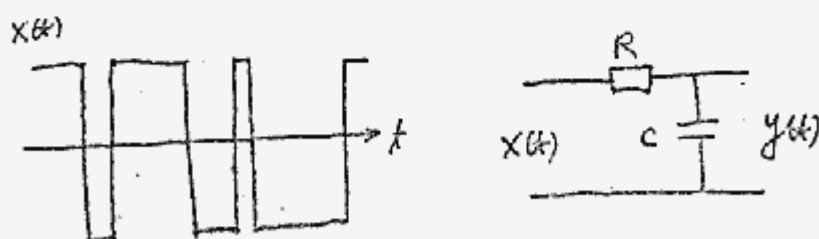
利用三角付氏级数, 求其 ~~不为零的~~ 输出  
头三项。并画出输出信号  $g(t)$  的大致波形。

六, 已知实信号  $g(t)$ , 它的相应的傅氏  
(15分) 变换是  $G(f)$ ,  $g(t) = \int_{-\infty}^{\infty} G(f) e^{j2\pi ft} df$ .  
自相关函数为  $R_g(\tau)$ .

求证: 
$$\int_{-\infty}^{\infty} \left[ \frac{dR_g(\tau)}{d\tau} \right]^2 d\tau = 4\pi^2 \int_{-\infty}^{\infty} f^2 |G(f)|^4 df.$$

七,  $x(t)$  是一个随机电报信号, 如图 7-1.  
(15分) 幅度随机地在  $+1$  与  $-1$  之间变动.

它的自相关函数为  $R_x(\tau) = e^{-\lambda|\tau|}$ .  
 $\lambda > 0$  为单位时间内极性变动平均次数.  
把它加到 RC 低通滤波器上.



求滤波器输出  $y(t)$  的功率谱密度  $S_y(\omega)$   
和自相关函数  $R_y(\tau)$ .