

西安电子科技大学

2020 年硕士研究生招生考试初试试题

考试科目代码及名称 811 信号与系统、电路

考试时间 2019 年 12 月 22 日下午 (3 小时)

答题要求：所有答案（填空题按照标号写）必须写在答题纸上，写在试题上一律作废，准考证号写在指定位置！

第一部分：信号与系统（总分 75 分）

一. 填空题（共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分）

解答本大题中各小题不要求写解答过程，只将算得的正确答案填写在答题纸上。

例如，一 填空题：1. ...，2. ...，...

1. 描述某系统的微分方程为 $y(k) + (k-1)y(k-1) = f(k)$ ，其中 $f(k)$ 为激励， $y(k)$ 为全响应，那么该系统是_____（线性/非线性）_____（时变/时不变）系统。

2. 积分 $\int_{-\infty}^t (2-3x) \left[\delta\left(1-\frac{x}{2}\right) + \delta'(x) \right] dx =$ _____。

3. 信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 如图 1-3 所示， $f(t) = f_1(1-t) * f_2\left(\frac{t}{2}\right)$ ， $f(1) =$ _____。

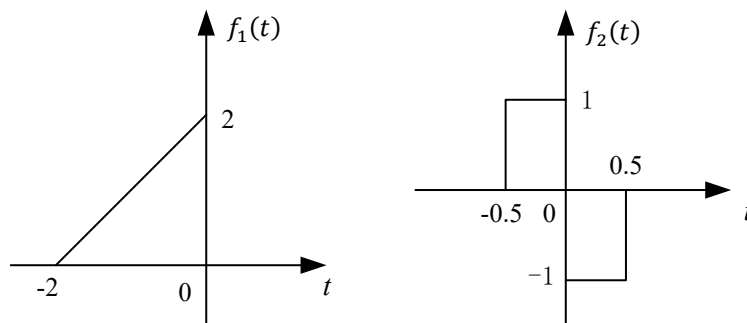


图 1-3

4. 有限频带信号 $f(t)$ 的最高频率为 f_m Hz，若对 $f_1(t) = f^2(t-1)$ 进行时域采样，

使频谱不发生混叠的奈奎斯特频率是_____。

5. 描述某 LTI 系统的微分方程为 $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = f'(t) + f(t)$ ，已知输入信号 $f(t) = e^{-t}\varepsilon(t)$ ， $y(0_+) = 2$ ， $y'(0_+) = 3$ ，求： $y'(0_-) =$ _____。

6. 已知频谱密度函数 $F(j\omega) = [\varepsilon(\omega) - \varepsilon(\omega - 2)]e^{-j2\omega}$ ，式中 $\varepsilon(\omega)$ 为频域里单位阶跃函数，则原函数 $f(t)$ 等于_____。

7. 象函数 $F(s) = \frac{e^{-s}}{s(s^2 + 1)}$ 的单边拉普拉斯逆变换为：_____。

8. 序列和 $\sum_{i=-\infty}^k \cos\left(\frac{i\pi}{4}\right)\delta(i-3) =$ _____。

二. 计算题（共 4 小题，共 43 分）

解答本大题中各小题，请书写在答题纸上并写清楚关键性步骤，只有答案得 0 分，非通用符号请注明含义。

1. (11 分) 如图 2-1 (a) 所示为二次抑制载波振幅调制接收系统。

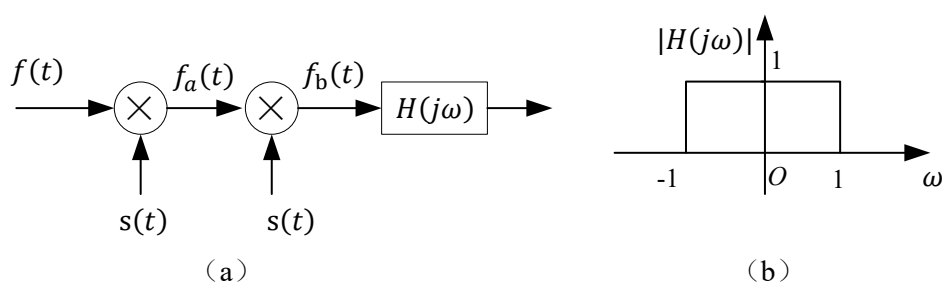


图 2-1

已知输入信号 $f(t) = \frac{\sin(t)}{\pi t}$ ， $-\infty < t < \infty$ ，调制信 $s(t) = \cos(1000t)$ ， $-\infty < t < \infty$ 。

低通滤波器的传输函数如图 2-1 (b) 所示，其相位特性为 $\varphi(\omega) = 0$ ，试：

(1) 画出 $f_a(t)$ 和 $f_b(t)$ 的频谱图；

(2) 求系统的输出 $y(t)$ 。

2. (10 分) 已知系统函数和初态如下:

$$H(s) = \frac{s+1}{s^2+5s+6}, y(0_-) = y'(0_-) = 1$$

(1) 求系统的零输入响应 $y_{zi}(t)$;

(2) 输入信号 $f(t) = 5\cos t \varepsilon(t)$, 求系统的零状态响应 $y_{zs}(t)$ 和稳态响应。

3. (11 分) 如图 2-3 所示为离散 LTI 因果系统的信号流图, 求

(1) 系统函数 $H(z)$;

(2) 列写输入输出差分方程;

(3) 判断系统是否稳定, 并给出理由;

(4) 当输入为 $(0.5)^k \varepsilon(k)$ 时系统的零状态响应。

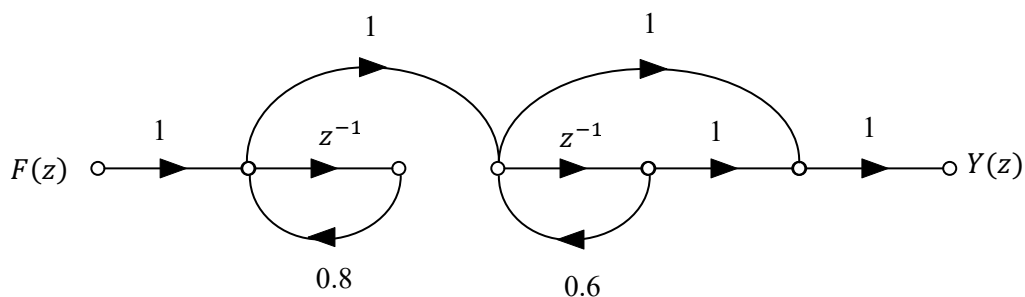


图 2-3

4. (11 分) 如图 2-4 所示为某连续系统的信号流图, 写出以 x_1 和 x_2 为状态变量的状态方程和输出方程。

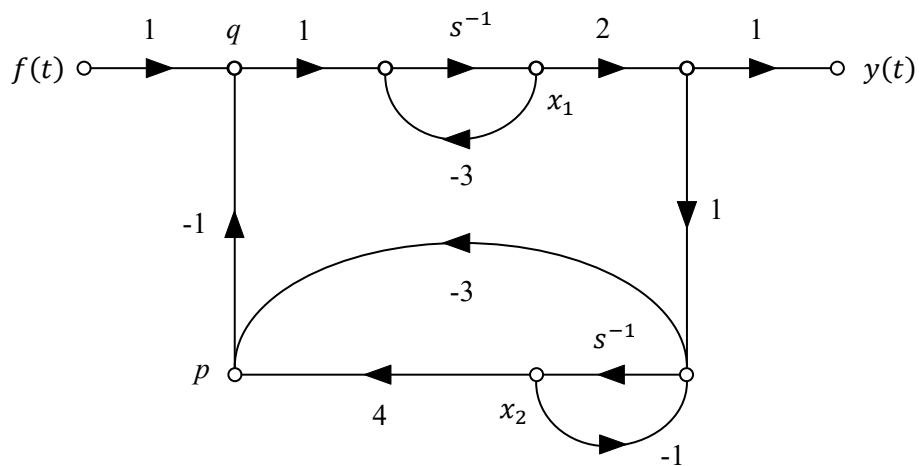


图 2-4

第二部分：电路（总分 75 分）

一. 填空题（共 9 小题，每小题 5 分，共 45 分）

解答本大题中各小题不要求写解答过程，只将算得的正确答案填写在答题纸上。

例如，一 填空题：1. ...，2. ...，...

1. 电路如图 1 所示，求电流 I 的值是_____。
2. 电路如图 2 所示，求 10V 电压源发出的功率是_____。

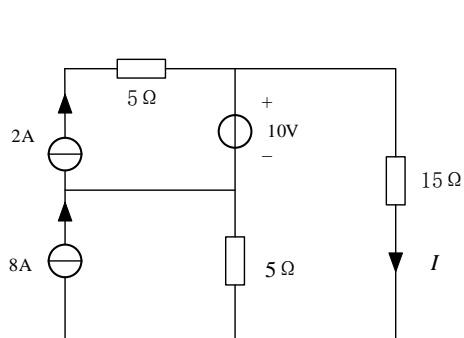


图 1

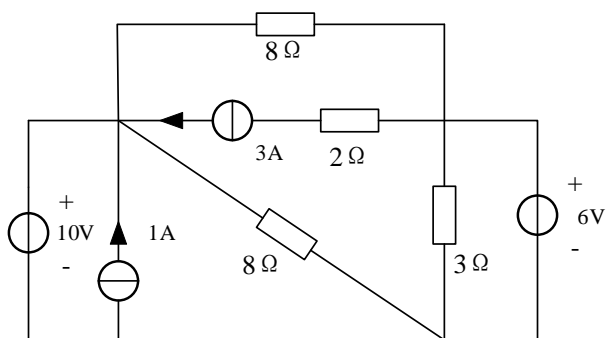


图 2

3. 电路如图 3 所示，已知 $u_s(t) = 9e^{-t}V$, $i_s(t) = 6\cos 2tA$, 求 $i(t) =$ _____。

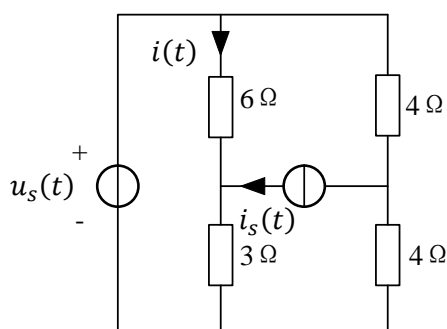


图 3

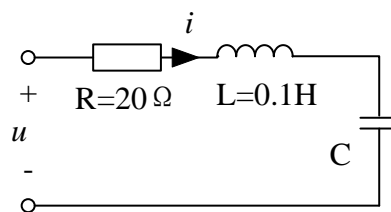


图 4

4. 电路如图 4 所示, 已知 $\omega = 10^3 \text{ rad/s}$, 电流 $\dot{I} = 4\angle 0^\circ \text{ A}$, 电压 $\dot{U} = 80 + j200 \text{ V}$, 求电容 C 的值是_____。
5. 电路如图 5 所示, 已知 $R = 10^4 \Omega$, 电压源 $\dot{U}_s = 100\angle 0^\circ \text{ V}$, 则 n 等于____时负载 R_L 的功率达到最大。

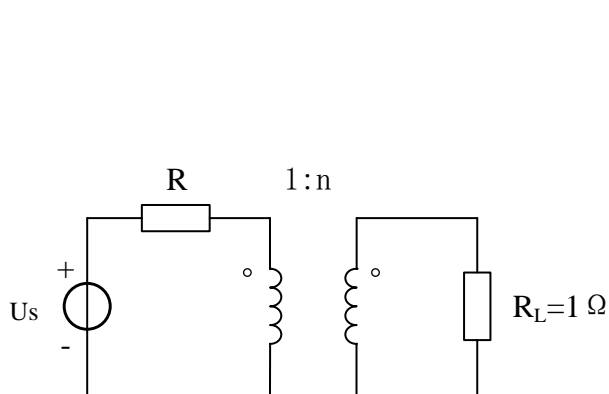


图 5

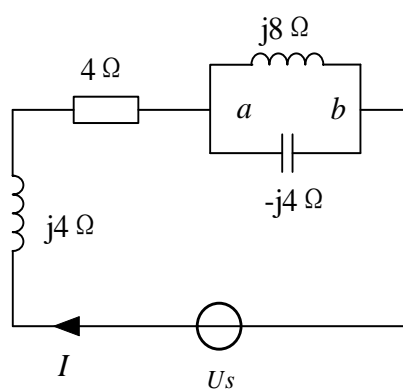


图 6

6. 电路如图 6 所示, 已知 $\dot{U}_{ab} = 4\angle 0^\circ \text{ V}$, 则该电路的性质是_____ (容性, 感性)。
7. 电路如图 7 所示, 若以 u_c 为输出, 则该电路是_____ (低通, 高通, 带通) 电路。

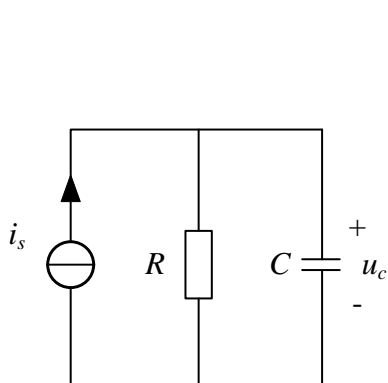


图 7

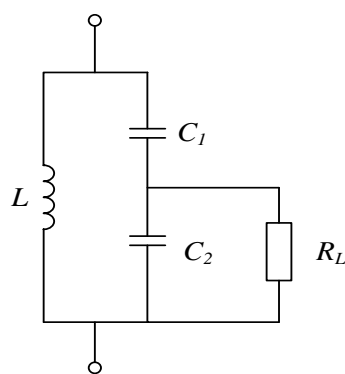


图 8

8. 电路如图 8 所示为一电容抽头的并联谐振电路, 已知谐振频率为 62.8MHz , $C_1=400\text{pF}$, $C_2=100\text{pF}$, 求电路中的电感 $L=$ _____。
9. 电路如图 9 所示的二端口网络, 则该网络的 Z 参数矩阵为_____。

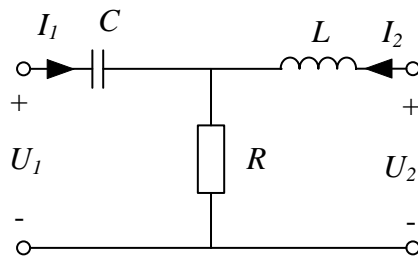


图 9

二. 计算题 (共 4 小题, 共 30 分)

解答本大题中各小题, 请书写在答题纸上并写清楚关键性步骤, 只有答案得 0 分, 非通用符号请注明含义。

1. (8 分) 电路如图 10 所示, 试用节点法求图中受控源的电压 U_X 。

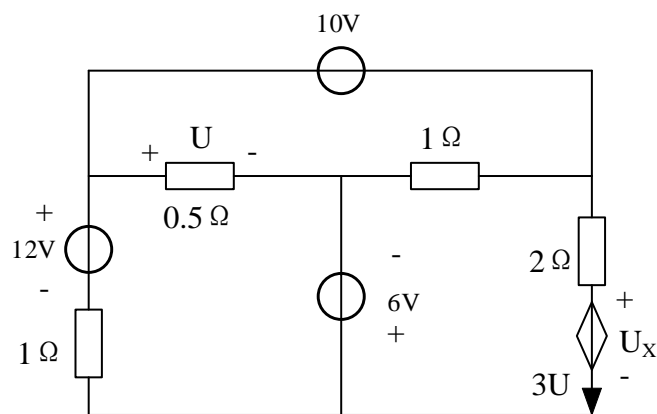


图 10

2. (9 分) 电路如图 11 所示, $t < 0$ 时, 开关 S_1 处于闭合状态, 开关 S_2 处于断开状态, 电路已经处于稳定状态; 当 $t=0$ 时, 断开开关 S_1 ; $t=0.1\text{s}$ 时, 闭合开关 S_2 , 求 $t \geq 0$ 时 $u_c(t)$ 和 $i_c(t)$ 。(注: $e=2.72$)

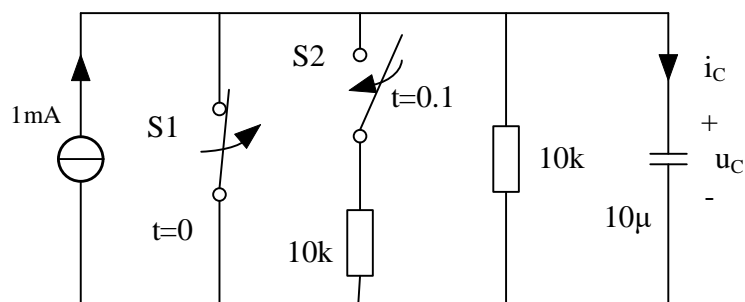


图 11

3. (5 分) 电路如图 12 所示, 已知 $L=10\text{mH}$, 输入电压 u 的频率可变, 当 $u(t)$ 频率为 $\omega_1 = 10^3 \text{ rad/s}$ 时, $i(t)$ 的值最大; 当 $u(t)$ 的频率为 $\omega_2 = 10^4 \text{ rad/s}$ 时, $i(t)$ 的值为 0。求电路中两个电容的值是多少?

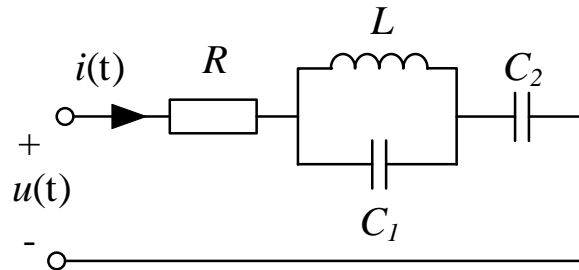


图 12

4. (8 分) 电路如图 13 所示, 已知 N 为不含独立源的线性电阻网络, 已知输出电压 $u=0.5u_s$; 若输出端接上 5Ω 的电阻, 则输出电压 $u=0.1u_s$ 。问在输出端接上 20Ω 的电阻时, 输出电压与激励 u_s 的关系是什么?

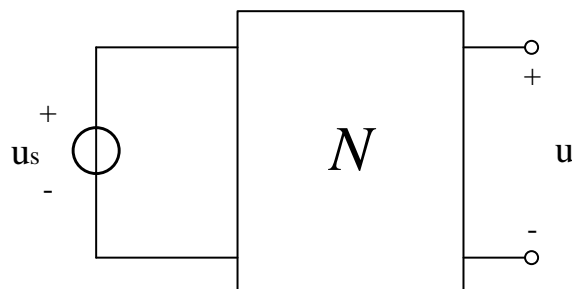


图 13