

西安电子科技大学

2017 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 2016 年 12 月 25 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！

信号与系统 部分（总分 75 分）

一. 选择题（共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分）

每小题给出四个答案，其中只有一个是正确的，请将正确答案的标号（A 或 B 或 C 或 D）填写在答题纸上。例如，一 选择题：1. ...，2. ...，...

1. 某离散系统输入输出满足 $y(k) + 2y(k-1) = f(1-k) + 5$ ，那么该系统是（ ）

- (A) 线性 时不变 (B) 线性 时变
(C) 非线性 时变 (D) 非线性 时不变

2. 信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 如图 1-2 所示， $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ ，则 $f(1)$ 等于（ ）

- (A) 0.5
(B) -0.5
(C) 1.5
(D) -1.5

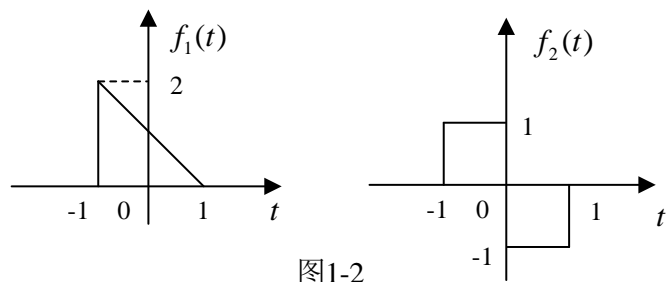


图1-2

3. 已知像函数 $F(z) = \frac{z^2}{(z+3)(z-2)}$ ，其收敛域为 $|z| < 2$ ，其原序列为（ ）

- (A) $f(k) = [\frac{3}{5}(-3)^k + \frac{2}{5}(2)^k] \varepsilon(k)$

- (B) $f(k) = [-\frac{3}{5}(-3)^k - \frac{2}{5}(2)^k]\varepsilon(-k-1)$
- (C) $f(k) = \frac{3}{5}(-3)^k \varepsilon(k) - \frac{2}{5}(2)^k \varepsilon(-k-1)$
- (D) $f(k) = -\frac{3}{5}(-3)^k \varepsilon(-k-1) + \frac{2}{5}(2)^k \varepsilon(k)$

4. 一因果稳定连续系统的系统函数为 $H(s)$ ，则其所有的极点均在 ()

- (A) s 平面的左半开平面 (B) s 平面的右半开平面
- (C) s 平面的单位圆内 (D) s 平面的单位圆外

二. 填空题 (共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 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, 二 填空题: 1.____, 2.____, ...

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

2. 已知某一 LTI 系统对输入激励 $f(t)$ 的零状态响应 $r_{zs}(t) = \int_{-\infty}^{t-2} e^{t-\tau} f(\tau-1) d\tau$, 则
该系统的单位冲激响应是_____。

3. 有限频带信号 $f(t)$ 的最高频率为 f_m Hz, 若对 $f_1(t) = f(t)f(2t)$ 进行时域采样,
使频谱不发生混叠的奈奎斯特频率是_____。

4. 已知 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$, 则 $e^{jt} f(5-2t)$ 的傅里叶变换是_____。

5. 已知 $f(t) = 1 + \sin \omega_1 t + 2 \cos \omega_1 t + \cos\left(2\omega_1 t + \frac{\pi}{4}\right)$, 假设 $f(t)$ 为 1 欧姆电阻上的
电压信号, 那么这个信号的功率是_____。

6. $\sin(\pi t)[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)]$ 的单边拉氏变换是_____。

三. 计算题（共 4 小题，共 35 分）

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

1.（9 分）如图（a）所示系统，若输入信号 $f(t) = \frac{\sin(2t)}{\pi t} \cos(300t)$ ， $s(t) = \cos(300t)$ ，低通滤波器的频率响应如图（b）所示，其相频特性 $\varphi(\omega) = 0$ 。求输出信号 $y(t)$ 。

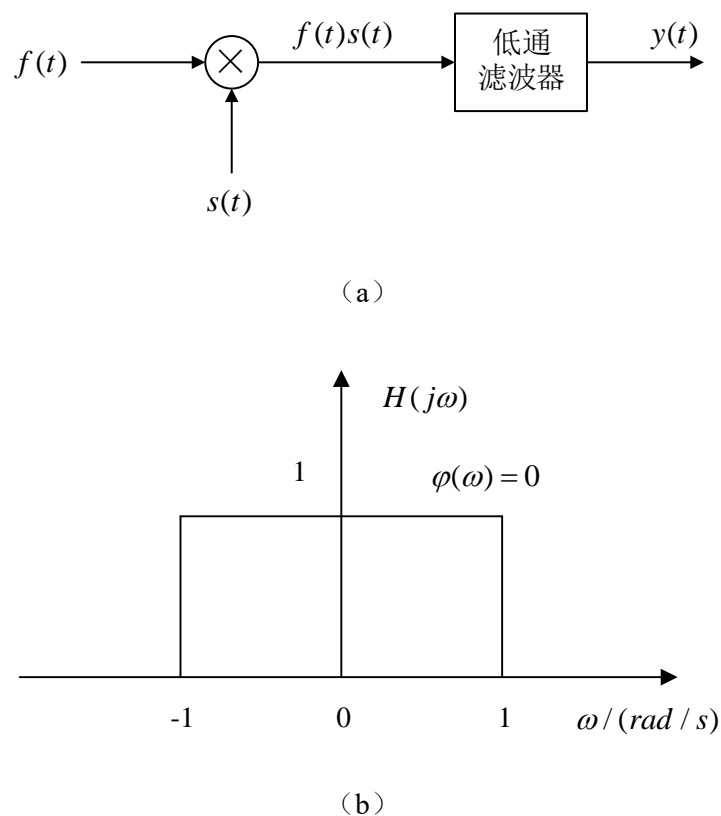


图 3-1

2.（9 分）描述某线性时不变系统的微分方程为

$$y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = f'(t) + 4f(t),$$

已知输入信号 $f(t) = \varepsilon(t)$ ， $y(0_+) = 1$ ， $y'(0_+) = 5$ ，求系统的零输入响应 $y_{zi}(t)$ ，零状态响应 $y_{zs}(t)$ 和全响应 $y(t)$ 。

3. (9 分) 描述某线性时不变因果离散系统的差分方程为

$$6y(k) - 5y(k-1) + y(k-2) = 6f(k)$$

- (1) 求系统函数 $H(z)$ ；
- (2) 判断该系统稳定否？并说明理由；
- (3) 若输入 $f(k) = (\frac{1}{4})^k \varepsilon(k)$ ，求系统的零状态响应 $y_{zs}(k)$ 。

4. (8 分) 某离散系统的信号流图如图所示。写出以 $x_1(k)$ 、 $x_2(k)$ 为状态变量的状态方程和输出方程。

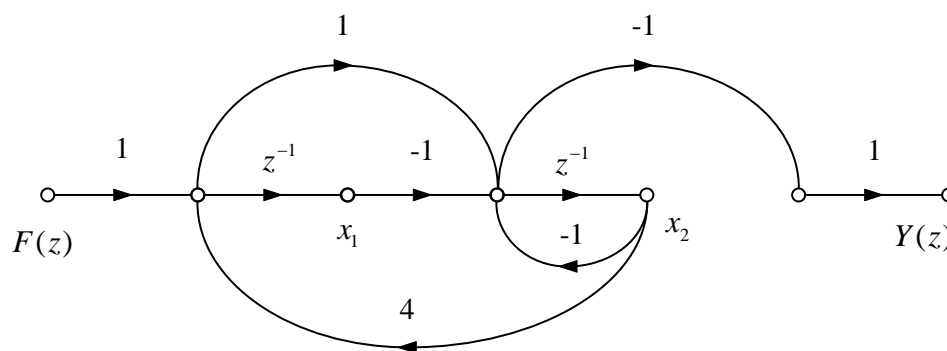


图 3-4

电路部分（总分 75 分）

一、填空题（共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分）

[说明：解答本大题中各小题不要求写出解答过程，只需将正确答案写在答题纸上。例如，一、填空题：1. ..., 2. ..., ...]

1. 计算图 1 所示电路中 I_s 产生的功率 P_s 。

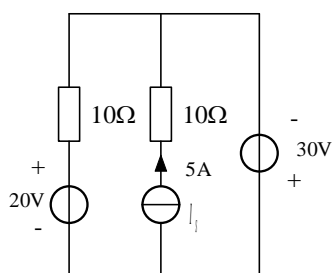


图 1

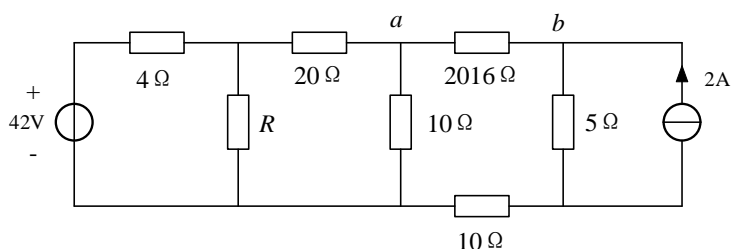


图 2

2. 如图 2 所示电路，欲使 $U_{ab} = 0$ ，计算此时的 R 。

3. 如图 3 所示电路，当 $R = 12\Omega$ 时，其上电流为 I ，若要求 I 增至原来的 3 倍，而电路中除 R 以外的其他部分均不变，计算此时的电阻 R 。

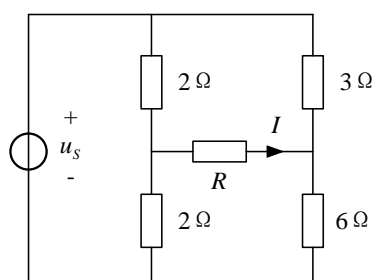


图 3

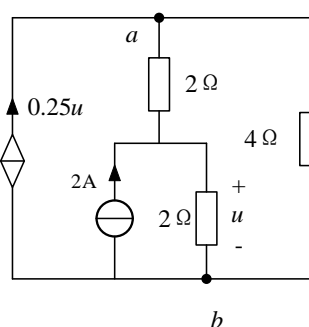


图 4

4. 求图示 4 电路中的 u_{ab} 。

5. 求图 5 所示电路中为使 R_L 上能获得最大功率时的匝数比 n 。

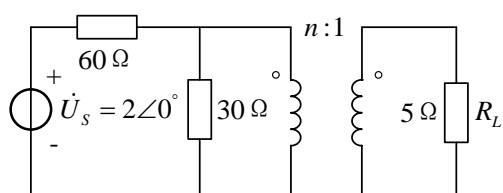


图 5

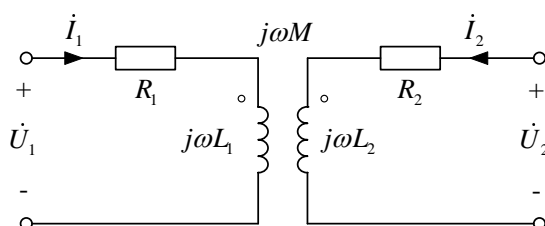


图 6

6. 计算图 6 所示电路的 Z 参数。

7. 写出图 7 所示谐振电路的谐振角频率 ω_0 的表达式。

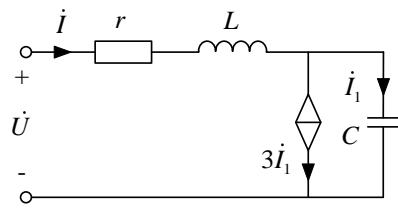


图 7

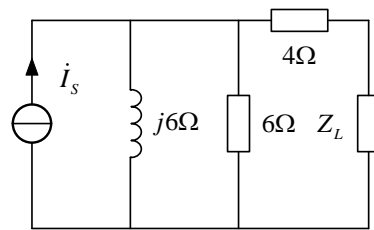


图 8

8. 图 8 所示的电路，已知 $\dot{I}_s = 2\angle 0^\circ \text{ A}$ ，计算负载 Z_L 为多少时可以获得最大功率。

二、计算题（共 4 小题，共 35 分）

[说明：解答本大题中各小题，请写在答题纸上，并写清楚概念性步骤，只有答案得 0 分。非通用符号请注明含义。]

1. (8 分) 如图 9 所示电路，已知网络 N 吸收的功率 $P_N = 2\text{ W}$ ，求电流 i 。

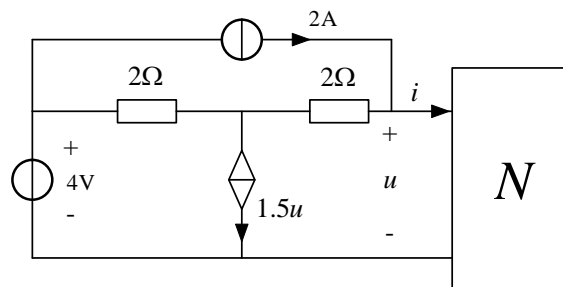


图 9

2. (10 分) 如图 10 所示电路，原已处于稳态。在 $t=0$ 时刻开关 S 由 a 闭合到 b ，求 $i(t)$ 。

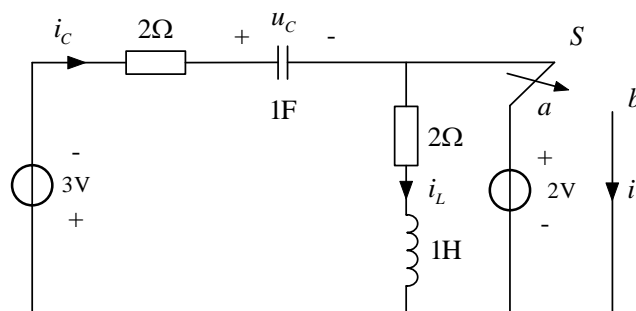


图 11

3. (8 分) 如图 11 所示电路中 N 为线性含直流独立源的电阻电路。已知当 $i_s = 2\cos 10t(\text{A})$ ，

$R_L = 2\Omega$ 时，电流 $i_L = 4\cos 10t + 2(\text{A})$ ；当 $i_s = 4\text{ A}$ ， $R_L = 4\Omega$ 时，电流 $i_L = 8\text{ A}$ ；问当

$i_s = 5\cos 20t(\text{A})$ ， $R_L = 10\Omega$ 时，电流 i_L 为多少？

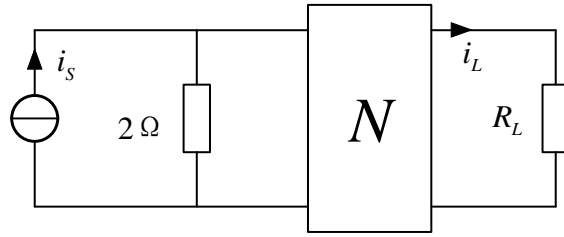


图 11

4. (9 分) 如图 12 所示电路的并联谐振电路。

(1) 已知 $L = 200\mu\text{H}$, $C = 200\text{pF}$, $r = 10\Omega$, 求谐振频率 f_0 、谐振阻抗 Z_0 、品质因数 Q 及带宽 BW ;

(2) 若要求谐振频率 $f_0 = 1\text{MHz}$, 已知线圈的电感 $L = 200\mu\text{H}$, $Q = 50$, 求此时的带宽 BW ;

(3) 为使 (2) 中带宽扩展为 $BW = 50\text{kHz}$, 需要在回路两端并联一电阻 R , 求此电阻 R 的值。

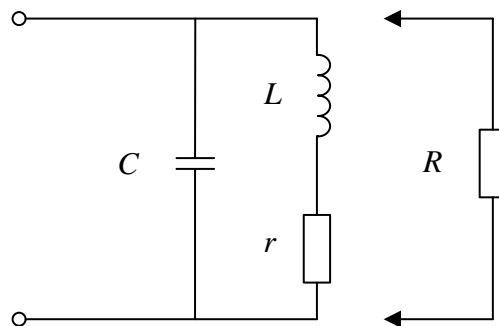


图 12