

西安电子科技大学

2014 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、通信原理

考试时间 2014 年 1 月 5 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、选择题（共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分）

[说明：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）选择出写在答题纸上。例如，一、 选择题：1. ...，2. ...，...]

1. 积分 $\int_{-5}^2 [\delta'(t+2) - \delta(t-1)]dt$ 等于

- (A) 0 (B) -1 (C) -2 (D) 1

2. 设系统的初始状态为 $x(0)$ ，各系统的全响应 $y(\cdot)$ 与激励 $f(\cdot)$ 和初始状态的关系如下。下列系统为线性系统的是

(A) $y(t) = e^{-t}x(0) + \int_0^t \cos(x)f(x)dx$ (B) $y(t) = f(t)x(0) + \int_0^t f(x)dx$

(C) $y(k) = kx(0) + f(k)f(k-1)$ (D) $y(k) = e^{x(0)k} + \sum_{i=-\infty}^k f(i)$

3. 已知描述系统的微分方程为

$$y'(t) + 2y(t) = 2f(t), \quad y(0_-) = 0, \quad f(t) = \delta''(t)$$

则初始值 $y(0_+)$ 等于

- (A) 0 (B) 4 (C) 8 (D) 12

4. 有限频带信号 $f(t)$ 的奈奎斯特频率为 100Hz，则信号 $f(t) * f(0.5t)$ 的奈奎斯特频率为

- (A) 50Hz (B) 100Hz (C) 200Hz (D) 300Hz

5. 已知 LTI 连续因果系统的微分方程为 $y'(t) + ay(t) = bf'(t) + f(t)$ ，已知当输入

$f(t) = e^{-t}\varepsilon(t)$ 时系统的全响应 $y(t) = (2e^{-2t} - e^{-t})\varepsilon(t)$ ，则系统的零输入响应为

- (A) $-e^{-2t}\varepsilon(t)$ (B) $-e^{-t}\varepsilon(t)$ (C) $2e^{-2t}\varepsilon(t)$ (D) $(3e^{-2t} - e^{-t})\varepsilon(t)$

二、填空题（共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

[说明：解答本大题中各小题不要求写出解答过程，只将算得的正确答案写在答题纸上。例如，二、 填空题：1. ...，2. ...，...]

1. 画出 $f(t) = \text{sgn}(t) + \varepsilon(-t+2)$ 的波形

2. 如图 2-1 所示电路系统， $i_s(t) = \delta'(t)\text{A}$ ，则

电压 $u(t)$ 的零状态响应为

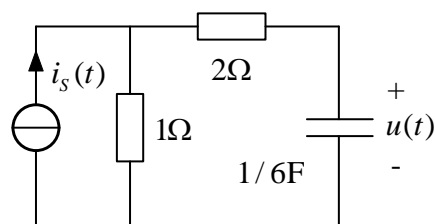


图2-1

3. 如图 2-2 所示信号 $f(t)$ 的频谱 $F(j\omega)$ 为

4. 已知象函数 $F(s) = \frac{1}{s(1+e^{-s})}$ 的收敛域为

$\text{Re}[s] > 0$ ，则其原函数 $f(t)$ 等于

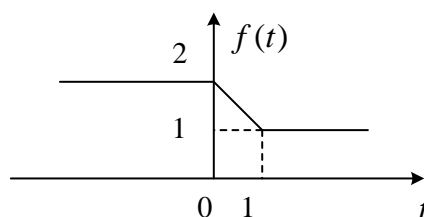


图2-2

三、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. (9 分) 如图 2-3 所示连续系统的框图，图中标出了系统的状态变量 $x_1(t)$ 和 $x_2(t)$ ，已知初始状态 $x_1(0_-) = 2$ ， $x_2(0_-) = 1$ ，输入 $f(t)$ 为因果信号。

(1) 试写出描述该系统的微分方程；

(2) 若 $f(t) = e^{-2t}\varepsilon(t)$ ，求该系统的零输入响应 $y_{zi}(t)$ 和零状态响应 $y_{zs}(t)$ 。

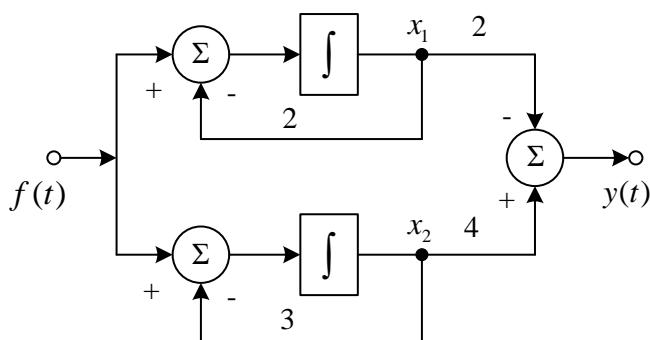


图2-3

2. (9 分) 已知某 LTI 因果离散系统的初始状态 $y(-1) = -2$ ，

当输入 $f(k) = 0.5^k \varepsilon(k)$ 时的全响应为

$$y(k) = \left[2 \left(-\frac{1}{2} \right)^k + \left(\frac{1}{2} \right)^k \right] \varepsilon(k)$$

(1) 求系统的系统函数 $H(z)$ 和频响函数 $H(e^{j\theta})$;

(2) 若输入 $f(k) = 3 + 5 \cos\left(\frac{\pi}{2}k\right)$, 求系统的稳态响应 $y_s(k)$ 。

3. (9 分) 如图 2-4 所示电路系统, 选 i_L 和 u_C 为状态变量, 以电感电压 u_L 为输出。

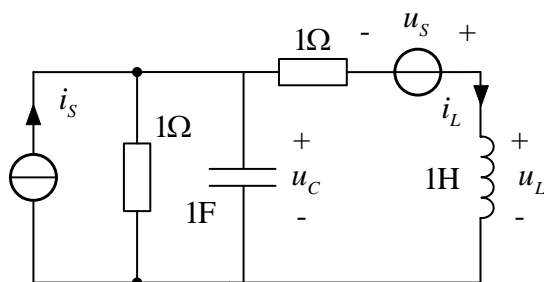


图 2-4

(1) 写出该系统状态方程和输出方程的矩阵形式;

(2) 求出该系统的特征根, 并判断系统是否稳定;

(3) 画出该电路系统的信号流图, 并标出状态变量 i_L 和 u_C 。

4. (8 分) 已知某系统的频率响应 $H(j\omega)$ 的幅频特性和相频特性如图 2-5 所示,

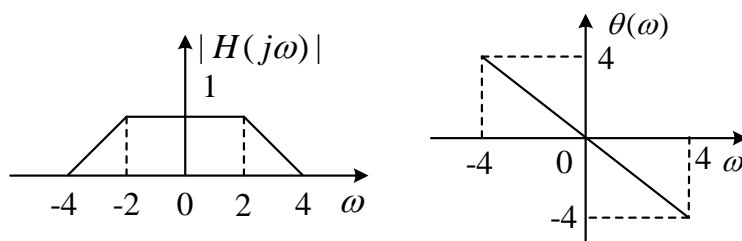


图 2-5

(1) 试求系统的冲激响应 $h(t)$;

(2) 当输入 $f(t) = 1 + 0.6 \cos(t) + 0.4 \cos(3t) + 0.2 \cos(5t)$ ($-\infty < t < \infty$) 时, 试求系统的输出 $y(t)$ 。