

安徽师范大学

2014 年招收硕士研究生考题

科目名称: 信号与系统 科目代码: 702

考生请注意: 答案必须写在答题纸上, 写在本考题纸上的无效!

一、求下列函数的相应变换 (共 50 分)

1、求下列函数的单边拉普拉斯变换, 并注明收敛域。(每小题 5 分, 共 20 分)

$$(1) f(t) = e^{-3t} [\varepsilon(t) - \varepsilon(t-3)]$$

$$(2) f(t) = \cos(2t) \cos(4t) \varepsilon(t)$$

$$(3) f(t) = \cos(\pi t) [\varepsilon(t-1) - \varepsilon(t-2)]$$

$$(4) f(t) = te^{-\alpha t} \sin(\beta t) \varepsilon(t)$$

2、求下列各象函数的拉普拉斯逆变换。(每小题 5 分, 共 10 分)

$$(1) F(S) = \frac{S}{(S+2)(S+4)}$$

$$(2) F(S) = \frac{S+4}{S(S^2+4S+8)}$$

3、求下列函数的 Z 变换, 并注明收敛域。(每小题 5 分, 共 10 分)

$$(1) f(k) = (k-1)^3 \varepsilon(k-1)$$

$$(2) f(k) = \left(\frac{1}{2}\right)^k \cos\left(\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right) \varepsilon(k)$$

4、求下列象函数的逆 Z 变换。(每小题 5 分, 共 10 分)

$$(1) F(Z) = \frac{Z^2}{Z^2 + \sqrt{2}Z + 1}$$

$$(2) F(Z) = \frac{4Z}{Z^2 - 2Z - 3} \quad |Z| > 3$$

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

二、如图 1 所示之系统，已知： (20 分)

$$f(t) = \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} \exp(jnt) \quad -\infty < t < +\infty$$

$$n = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$$

$$S(t) = \cos(2t) \quad -\infty < t < +\infty$$

系统的传输函数为：

$$H(j\omega) = \begin{cases} 2 \exp(-j\frac{\pi\omega}{4}) & |\omega| < 1.5 \\ 0 & |\omega| > 1.5 \end{cases}$$

试求该系统的响应 $y(t)$ 。

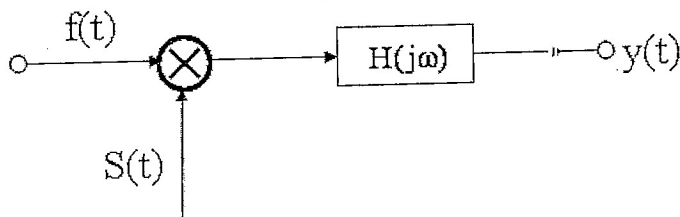


图 1

三、如图 2 所示之含受控源电路，如 $K=2$ ，试求： (20 分)

- (1) 系统函数 $H(S) = \frac{u_2(S)}{u_1(S)}$
- (2) 系统的冲激响应和阶跃响应
- (3) $f(t) = t[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)]$ 时，求系统的零状态响应。

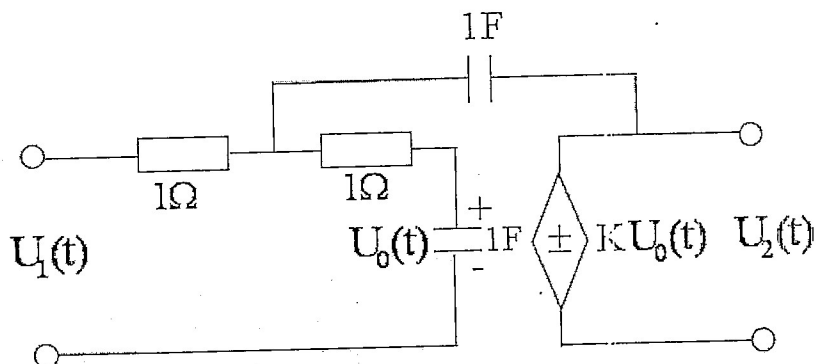


图 2

考生请注意：答案必须写在答题纸上，写在本考题纸上的无效！

四、已知描述某系统的微分方程为 (20分)

$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 4 \frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = \frac{d^2 f(t)}{dt^2} + 4f(t)$$

- (1) 求系统函数 $H(S)$;
- (2) 求出 $H(j\omega)$ ，并求出其幅频和相频特性。

五、某线性非时变系统的状态方程为 (20分)

$$\dot{\bar{x}}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -1 & -4 \end{bmatrix} \bar{x}(t) - \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} f(t)$$

$$\bar{y}(t) = [1 \quad -1] \bar{x}(t) + [1] f(t)$$

初始状态 $\bar{x}(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ 输入 $f(t) = \varepsilon(t)$

在变换域中求系统的响应。

六、已知系统的差分方程和初始条件为：(20分)

$$y(n) + 3y(n-1) + 2y(n-2) = \varepsilon(n), \quad y(-1) = 0, \quad y(-2) = 0.5$$

- 1、求系统的全响应 $y(n)$;
- 2、求系统函数 $H(z)$ ，并画出其模拟框图。