

浙江工商大学 2008 年硕士研究生入学考试试卷 (A) 卷

招生专业: 通信与信息系统, 信号与信息处理

考试科目: 822 信号与系统 总分: 150 分 考试时间: 3 小时

($\delta(t)$, $\varepsilon(t)$, $g_r(t)$ 分别表示冲激函数、阶跃函数、门函数, y_{zs}, y_x 均表示零输入响应, y_{zs}, y_f 均表示零状态响应)

一. 基本计算题 (每小题 5 分, 共 75 分)

1. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t} \delta(t-3) dt$

2. 判断 $y(t) = t^2 f(t)$ 是否为线性、时不变系统? 为什么?

3. 计算卷积积分 $e^{-2t} \varepsilon(t+5) * \varepsilon(t-7)$.

4. 已知 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$, 求 $e^{j\pi t} f(6-5t)$ 的 Fourier 变换.

5. 求 $f(t) = e^{-t} \delta(t-2)$ 的 Fourier 变换.

6. 求 $F(j\omega) = 4 \cos(3\omega)$ 的 Fourier 逆变换.

7. 画出 $f(t) = \text{sgn}(t^2 - 9)$ 的图形, 其中 $\text{sgn}(t)$ 是符号函数.

8. 若有限频带信号 $f(t)$ 的最高频率为 100Hz, 则 $f(3t)$ 的最高频率是多少?

9. 求 $e^{-3t} \cos(5t) \varepsilon(t)$ 的单边 Laplace 变换.

10. 求单边 Laplace 逆变换: $F(s) = \frac{s^2}{s^2 + 2s + 2}$.

11. 求 $\frac{1}{s(s-1)^2}$ 的单边 Laplace 逆变换.

12. 若离散信号 $f(k) \leftrightarrow F(z)$, $\alpha < |z| < \beta$, 常数 $a \neq 0$, 证明 $a^k f(k) \leftrightarrow F\left(\frac{z}{a}\right)$, $\alpha|a| < |z| < \beta|a|$.

13. 求 $k(k-1)\varepsilon(k-1)$ 的双边 Z 变换, 并注明收敛域。

14. 求周期为 N 的有始周期性单位序列 $\delta_N(k)\varepsilon(k) = \sum_{m=0}^{\infty} \delta(k-mN)$ 的双边 Z 变换, 并注明收敛域。

15. 求双边逆 z 变换: $F(z) = \frac{z^2}{(z-2)(z+1)}$, $1 < |z| < 2$ 。

二、(10 分) 已知周期信号

$$f(t) = 3 \cos t + \sin(5t + \frac{\pi}{6}) - 2 \cos(8t - \frac{2\pi}{3})$$

- (a) 画出单边幅度谱和相位谱。
(b) 画出双边幅度谱和相位谱。

三、(13 分) 某 LTI 系统的频率响应 $H(j\omega) = \begin{cases} e^{j\frac{\pi}{2}} & -6 < \omega < 0 \\ 0 & \omega > 6 \text{ 或 } \omega < -6 \\ e^{-j\frac{\pi}{2}} & 0 < \omega < 6 \end{cases}$, 若输入

为 $f(t) = \frac{\sin 3t}{t} \cos 5t$, 求该系统的输出 $y(t)$ 。

四、(12 分) 求下列方程所描述 LTI 系统的零输入响应, 零状态响应, 以及全响应。

$$y''(t) + 4y'(t) + 3y(t) = f'(t) - 3f(t)$$

已知输入 $f(t) = \varepsilon(t)$, $y(0_-) = 1$, $y'(0_-) = 2$ 。

五、(8 分) 因果信号 $f(t) \leftrightarrow F(s)$ 满足下列方程, 求 $f(t)$ 。

$$f(t) + \int_{-\infty}^{\infty} \sin(t-x)\varepsilon(t-x)f(x)dx = \cos t \varepsilon(t)$$

六、(12 分) 已知描述某离散 LTI 系统的差分方程为:

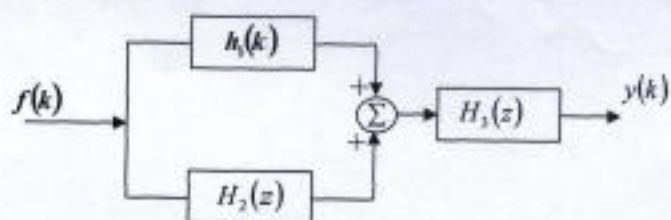
$$y(k) - y(k-1) - 2y(k-2) = f(k), \text{ 求:}$$

- (1) 系统函数 $H(z)$, (2) 单位序列响应 $h(k)$, (3) 阶跃响应 $g(k)$ 。

七、(10 分) 如图所示的复合系统由 3 个子系统组成, 如已知各子系统的单位序列响应或系

统函数分别为 $h_1(k) = \varepsilon(k)$, $H_2(z) = \frac{z}{z+1}$, $H_3(z) = \frac{1}{z}$, 求输入

$f(k) = \varepsilon(k) - \varepsilon(k-2)$ 时的零状态响应 $y_f(k)$ 。



八、(10 分) 某连续系统的系统函数 $H(s) = \frac{s^2 + 3s + 6}{s^2 - (K-1)s + 7}$ ，当常数 K 满足什么条件时，系统是稳定的？