

知识点Z3.12

单位阶跃序列

主要内容:

1. 单位阶跃序列的定义和运算
2. 单位阶跃序列和单位脉冲序列的关系

基本要求:

1. 掌握阶跃序列的运算
2. 掌握单位阶跃序列和单位脉冲序列的关系



Z3.12 单位阶跃序列

1.定义

$$\varepsilon(k) = \begin{cases} 0, & k < 0 \\ 1, & k \geq 0 \end{cases}$$

2.运算

加: $\varepsilon(k) + 2\varepsilon(k) = 3\varepsilon(k)$

乘: $\varepsilon(k) \cdot \varepsilon(k) = \varepsilon(k)$

延时: $\varepsilon(k-2) - \varepsilon(k-5)$
 $\varepsilon(k-2) \cdot \varepsilon(k-5) = \varepsilon(k-5)$

迭分: $\sum_{i=-\infty}^k \varepsilon(i) = \begin{cases} 0, & k < 0 \\ k+1, & k \geq 0 \end{cases}$
 $= (k+1)\varepsilon(k)$



3.2 基本信号与基本响应

3. $\delta(k)$ 与 $\varepsilon(k)$ 的关系

$$\delta(k) = \varepsilon(k) - \varepsilon(k-1)$$

$$\varepsilon(k) = \sum_{i=-\infty}^k \delta(i)$$

4. 连续信号与离散信号的 类比

单位冲激信号: $\delta(t) \leftrightarrow \delta(k)$ 单位脉冲序列

单位阶跃信号: $\varepsilon(t) \leftrightarrow \varepsilon(k)$ 单位阶跃序列

正弦信号: $A \cos(\omega t + \varphi) \leftrightarrow A \cos(\Omega_0 k + \varphi)$ 正弦序列

虚指数信号: $A e^{j\omega t} \leftrightarrow A e^{j\Omega_0 k}$ 虚指数序列

复指数函数: $e^{st} \leftrightarrow e^{\beta k} \text{ (或 } z^k \text{)}$ 复指数序列

