

知识点K2.05

z 变换性质-时域卷积

主要内容:

z 变换的时域卷积的性质

基本要求:

熟练运用 z 变换的性质



K2.05 z 变换的性质-时域卷积

设 $f_1(k) \leftrightarrow F_1(z), \quad \alpha_1 < |z| < \beta_1$

$$f_2(k) \leftrightarrow F_2(z), \quad \alpha_2 < |z| < \beta_2$$

则

$$f_1(k) * f_2(k) \leftrightarrow F_1(z) \cdot F_2(z), \quad \max(\alpha_1, \alpha_2) < |z| < \min(\beta_1, \beta_2)$$

说明:

- (1) 收敛域一般为 $F_1(z)$ 与 $F_2(z)$ 收敛域的相交部分;
- (2) 对单边 z 变换, 要求: $f_1(k)$ 、 $f_2(k)$ 为因果序列。



z 变换性质-时域卷积

例：求 $f(k) = k \varepsilon(k)$ 的双边 z 变换 $F(z)$ 。

解：

$$\varepsilon(k) * \varepsilon(k-1) = k \varepsilon(k-1) = k \varepsilon(k) = f(k)$$

$$\varepsilon(k) \leftrightarrow \frac{z}{z-1}, \quad |z| > 1$$

$$\varepsilon(k-1) \leftrightarrow \frac{z^{-1}z}{z-1}, \quad |z| > 1$$

$$\therefore F(z) = \frac{z}{(z-1)^2}, \quad |z| > 1$$

