知识点Z1.18

时变系统与时不变系统

主要内容:

- 1.时不变系统的定义和判定
- 2.LTI连续系统的微积分特性

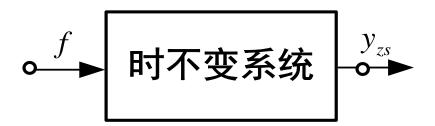
基本要求:

- 1.掌握时不变系统的判定方法
- 2.掌握LTI连续系统的零状态响应满足的微积分特性

Z1.18 系统分类: 时变系统与时不变系统

1.时不变性质

时不变系统:系统输入延迟多少时间,其零状态响应也相应延迟多少时间。



时不变性:
$$f(t-t_d)$$
 \longrightarrow $y_{zs}(t-t_d)$

$$T[{0}, f(t - t_d)] = y_{zs}(t - t_d)$$

1

例1 判断下列系统是否为时不变系统?

(1)
$$y_{zs}(k) = f(k) f(k-1)$$

$$(2) y_{\tau s}(t) = t f(t)$$

(3)
$$y_{zs}(t) = f(-t)$$

解: (1) 令
$$g(k) = f(k - k_d)$$

$$T[\{0\}, g(k)] = g(k) g(k-1) = f(k-k_d) f(k-k_d-1)$$

$$y_{zs}(k - k_d) = f(k - k_d) f(k - k_d - 1)$$

显然,该系统是时不变的。

$$(2) \diamondsuit g(t) = f(t - t_{d})$$

$$T[\{0\}, g(t)] = tg(t) = tf(t-t_d)$$

$$y_{zs}(t-t_{d}) = (t-t_{d})f(t-t_{d})$$

显然,该系统是时变的。

续例1 判断下列系统是否为时不变系统?

$$(3) y_{zs}(t) = f(-t)$$

故该系统为时变系统。

2.时不变的直观判断方法

若f()前出现<mark>变系数</mark>,或有<mark>反转</mark>、<mark>展缩变换</mark>,则该系统为时变系统。

本课程重点讨论:

<mark>线性时不变</mark>(Linear Time-Invariant)系统,简称LTI系统。

3. LTI连续系统的微分特性和积分特性

(1)微分特性:

若 $f(t) \rightarrow y_{zs}(t)$, 则 $f'(t) \rightarrow y_{zs}'(t)$

(2)积分特性:

若 $f(t) \rightarrow y_{zs}(t)$, 则 $\int_{-\infty}^{t} f(x) dx \rightarrow \int_{-\infty}^{t} y_{zs}(x) dx$