

知识点Z2.5

零输入响应

主要内容:

1. 零输入响应的初始值
2. 零输入响应的求解步骤

基本要求:

1. 了解零输入响应的初始值
2. 掌握求解方法



Z2.5 零输入响应

$y(t) = y_{zi}(t) + y_{zs}(t)$ 分别采用经典法进行求解。

1. 初始值的确定

$$y^{(j)}(0_-) = y_{zi}^{(j)}(0_-) + y_{zs}^{(j)}(0_-) = 0$$

$$y^{(j)}(0_+) = y_{zi}^{(j)}(0_+) + y_{zs}^{(j)}(0_+), j = 0, 1, 2, \dots, n-1$$

$y_{zi}(t)$ 对应齐次微分方程，故不存在跃变，即：

$$y_{zi}^{(j)}(0_+) = y_{zi}^{(j)}(0_-) = y^{(j)}(0_-)$$

2. 求解步骤

(1) 设定齐次解；

(2) 代入初始值，求待定系数。



例1 描述某系统的微分方程为 *齐次方程*

$$y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = 2f'(t) + 6f(t)$$

已知 $y(0_-)=2$, $y'(0_-)=0$, 求该系统的零输入响应。

解：先求零输入响应 $y_{zi}(t)$

$$y_{zi}''(t) + 3y_{zi}'(t) + 2y_{zi}(t) = 0$$

$$y_{zi}(0_+) = y_{zi}(0_-) = y(0_-) = 2$$

$$y_{zi}'(0_+) = y_{zi}'(0_-) = y'(0_-) = 0$$

(1)由特征根为 $-1, -2$, 设定： $y_{zi}(t) = C_1 e^{-t} + C_2 e^{-2t}$

(2)代入初始值, 求系数 $C_1=4, C_2=-2$

$$y_{zi}(t) = 4e^{-t} - 2e^{-2t}, t > 0$$

