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

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

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

$y_{zi}(t)$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

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

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：$y_{zi}(t) = C_1e^{-t} + C_2e^{-2t}$

(2)代入初始值，求系数C_1=4, C_2= – 2

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