Parámetros estáticos a partir de la curva de respuesta al escalón

Todos los métodos evalúan la ganancia estática K a partir de los valores de los estados estacionarios inicial y final de la curva de respuesta al escalón según:

$$K = \frac{y(t \to \infty) - y(t = 0)}{A}$$

$y(t\to\infty)$: Valor correspondiente al nuevo estado estacionario
$y(t=0)$: Valor de estado estacionario inicial
A: magnitud del escalón

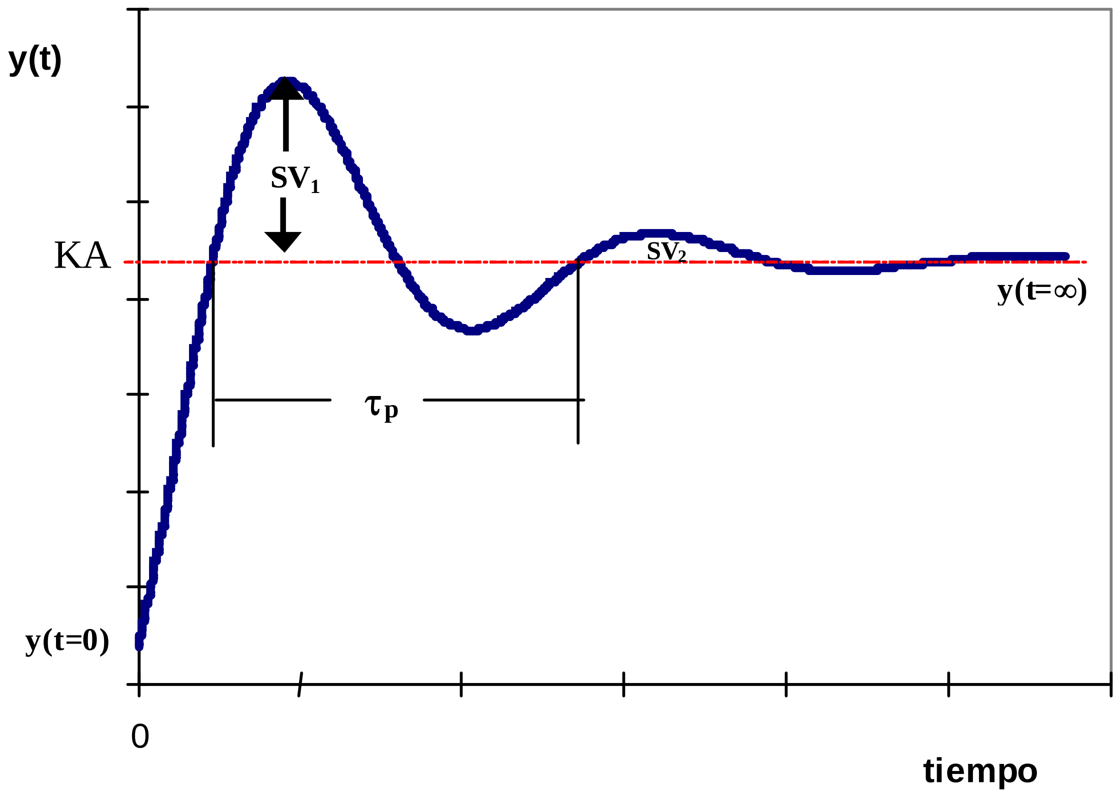
Sistemas de segundo órden subamortiguados

Un sistema de segundo orden subamortiguado ($\xi<1$) está caracterizado por la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{K}{\frac{1}{\omega_n^2}s^2 + \frac{2\xi}{\omega_n}s + 1}$$

ξ: Coeficiente de amortiguamiento. Es un parámetro dinámico que da una medida de la fuerza de roce en los sistemas reales.
ω_n: frecuencia natural de oscilación . Es también un parámetro dinámico.

Respuesta de un sistema de segundo orden subamortiguado ante un escalón de magnitud A.



1. De la respuesta temporal que se obtiene se miden tres magnitudes:

- El período propio de oscilación (τ_p)
- El primer sobrevalor (SV_1)
- El segundo sobrevalor (SV_2)

2. Procesamiento de los datos

- Cálculo de la frecuencia propia de oscilación: $\tau_p = \dfrac{2\pi}{\omega_p} \rightarrow \omega_p$
- Cálculo del coeficiente de amortiguamiento: $RA = \dfrac{SV_2}{SV_1} = e^{\frac{-2\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}} \rightarrow \xi$
- Cálculo de la frecuencia natural: $\omega_p = \omega_n \sqrt{1-\xi^2}$

Si $\xi<1$ la identificación dinámica está concluida. Si $\xi>1$, conociendo la frecuencia natural (ω_n) y el coeficiente de amortiguamiento (ξ) se evalúa las constantes de tiempo:

$$S_{1,2} = -\xi\omega_n \pm \omega_n \sqrt{\xi^2 - 1} \qquad \tau_{1,2} = -\frac{1}{S_{1,2}}$$

Identificación de funciones de transferencia simplificada como constante de tiempo más tiempo muerto. Método de Ziegler y Nichols.

De la curva de respuesta (al escalón) se determina el tiempo muerto aparente L interceptando la tangente a la curva de respuesta, en su punto de inflexión B, con el eje horizontal correspondiente al valor de estado estacionario inicial . El tiempo correspondiente a la intersección de la tangente con la línea horizontal del estado estacionario final es L + τ.