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:

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

$y(t\to\infty)$: Valor correspondiente al nuevo estado estacionario

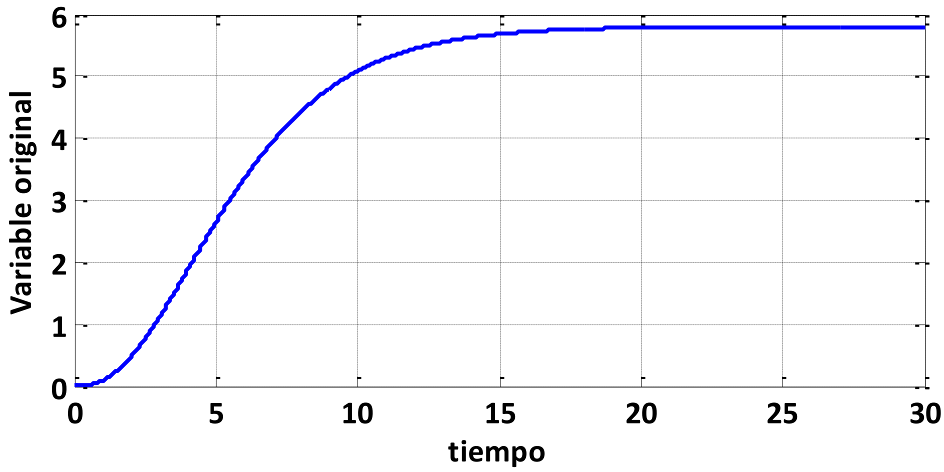
$y(t=0)$: Valor de estado estacionario inicial

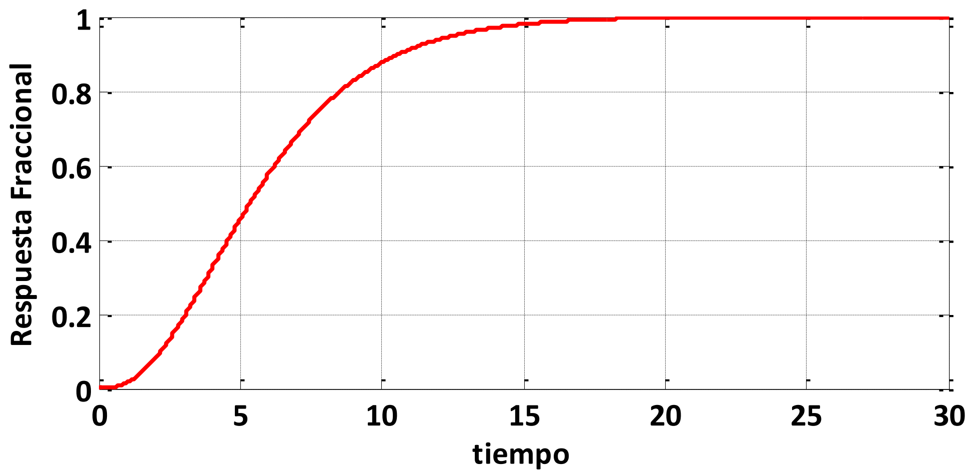
B: magnitud del escalón

RESPUESTA FRACCIONAL

Es la curva de respuesta al escalón, pero estandarizada, de modo que, la respuesta quede acotada entre los valores 0 y 1. Para eso, se divide el valor de la variable de desviación $\Delta y(t)$ en el cambio total ($\Delta y \to \propto$), que es el producto K B (ganancia por magnitud del escalón):

$$\Delta y^* = \frac{\Delta y}{KB}$$ (se puede expresar también como porcentaje)



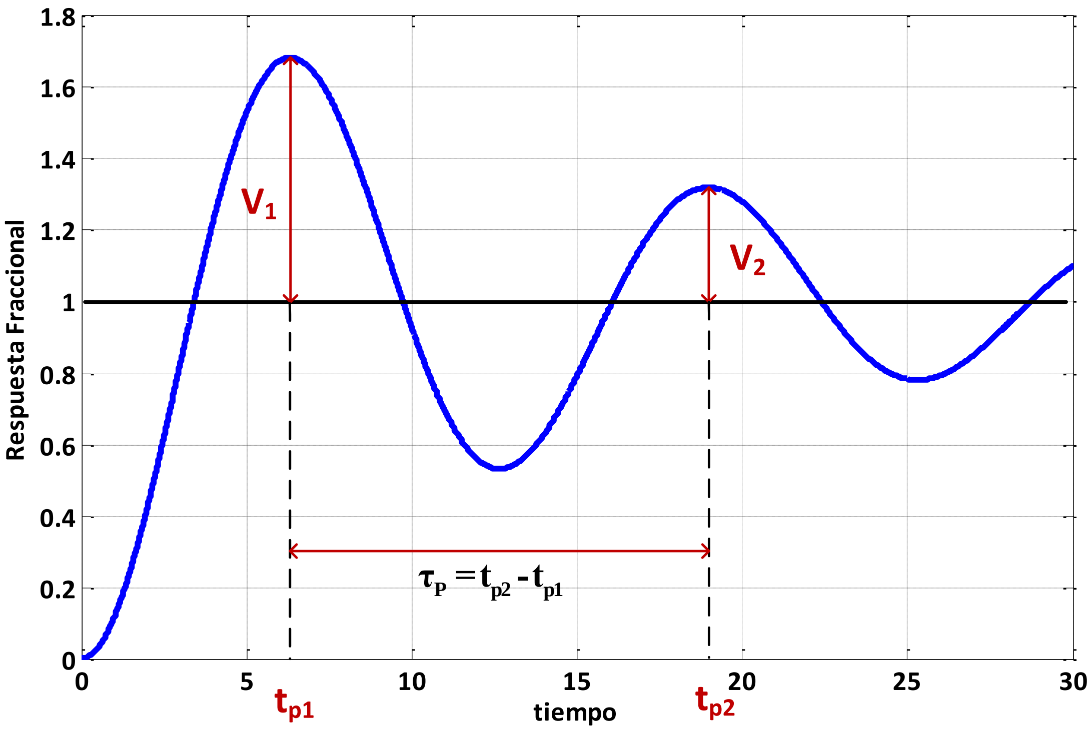


IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE SEGUNDO ORDEN SUBAMORTIGUADOS

Para sistema de segundo orden subamortiguado para los que ξ es menor que la unidad, se puede seguir un método tradicional a partir de la respuesta al escalón.

De la respuesta fraccional que se obtienen tres magnitudes (ver gráfico siguiente):

- El período propio de oscilación (τ_p)
- El primer sobrevalor (**SV_1**) - pico **V_1** dividido en K B
- El segundo sobrevalor (**SV_2**) - pico **V_2** dividido en K B



El coeficiente de amortiguamiento puede estimarse a partir de la expresión de primer sobrevalor:

$$SV_1 = \exp\left(-\frac{\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}\right)$$

También puede evaluarse ξ usando la Relación de Atenuación:

$$RA = \frac{V_2}{V_1} = \exp\left(-\frac{2\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}\right) \quad \rightarrow \quad \xi = \frac{|\ln(RA)|}{\sqrt{(\ln(RA))^2 + 4\xi^2}}$$

La frecuencia propia de oscilación es:

$$\omega_P = \frac{2\pi}{\tau_P}$$

y la frecuencia natural se calcula partir de

$$\omega_P = \omega_n\sqrt{1-\xi^2}$$

FUNCIONES DE TRANSFERENCIAS SIMPLIFICADAS

Muchos procesos al ser modelados producen funciones de transferencia con mucho parámetros que tornan muy complejo el ajuste del sistema de control. En otros casos, no existe forma de obtener el modelo por la complejidad del proceso. En tales casos, se recurre a caracterizar en forma simplificada las plantas autorreguladas, con sólo dos parámetros dinámicos: una constante de tiempo (representativa de la capacidad preponderante) y un tiempo muerto (aparente) que concentra la influencia del tiempo muerto real más los otros sistemas de primer orden menores.

$$\mathbf{G(s)} = \frac{\mathbf{K}}{\boldsymbol{\tau}\mathbf{s}+\mathbf{1}}\mathbf{e}^{-\mathbf{Ls}}$$

Los dos métodos de identificación propuestos parten de la respuesta del sistema a estímulos tipo escalón, que debe tener forma sigmoidal. La ganancia se computa como en los sistemas estudiados de curva de respuesta y los parámetros dinámicos se evalúan usando la respuesta fraccional.

IDENTIFICACIÓN POR EL MÉTODO DE ZIEGLER Y NICHOLS.

Se ubica el punto de inflexión **I** de la sigmoide y se traza la tangente (que corta a la curva).El tiempo muerto aparente **L** se determina interceptando la tangente con el eje horizontal correspondiente al valor de estado estacionario inicia. El tiempo correspondiente a la intersección de la tangente con la línea horizontal del estado estacionario final es **L+τ**.