
Práctica 2

Introducción a la simulación de sistemas mediante Simulink.

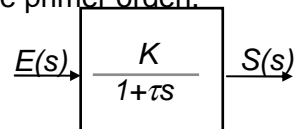
Sistemas de primer, segundo y tercer orden.

Objetivo

En esta práctica se pretende que el alumno tome contacto con una herramienta informática de ayuda a la simulación y análisis de sistemas. Esta herramienta es el programa "MATLAB WITH SIMULINK" que permite simular el comportamiento dinámico de sistemas, sirviendo de base estas simulaciones para el análisis de su comportamiento.

Sistemas de primer orden básico

Sea el sistema de primer orden:



Estudio teórico

Para $K=3$ y $\tau=0.5$ obtener la expresión temporal de la salida del sistema. Para los siguientes casos:

Entrada en impulso unitario o Delta de Dirac.

Entrada en escalón de amplitud 2.5.

Entrada en rampa de pendiente 0.5

Entrada en rampa parabólica

Estudio Práctico

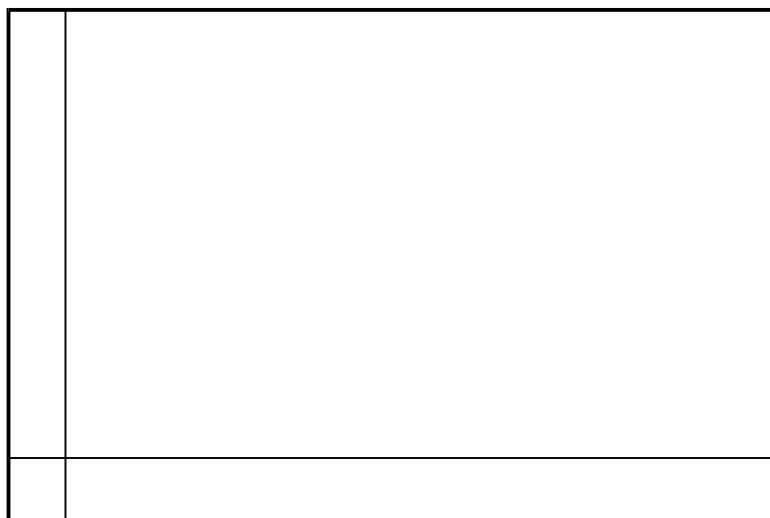
Introducir el sistema en “Simulink” y verificar su comportamiento en comparación con el estudio teórico .

Se deberá introducir un bloque de función de transferencia (paleta de linear), un bloque de entrada en escalón unitario (paleta de sources), y un visualizador del tipo “AutoEscale” (Paleta de Extras; Subpaleta de Display Devices).

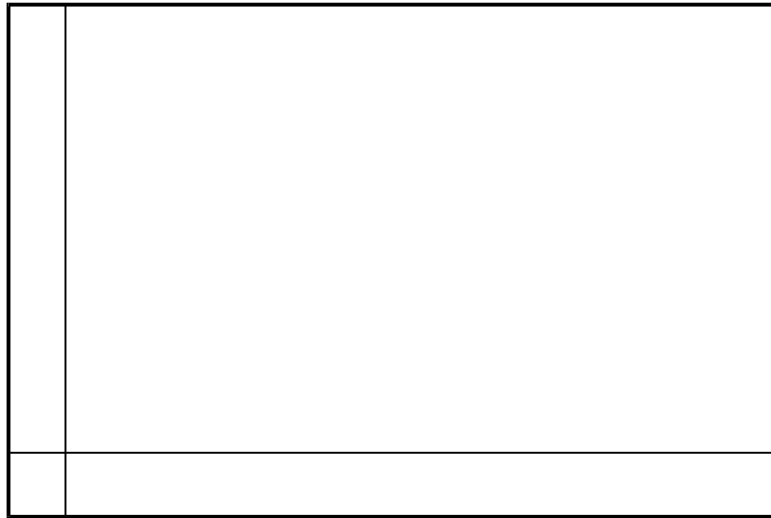
Para obtener una mejor simulación de la respuesta se recomienda:

-Dar un valor finito (por ejemplo 5 segundos) al parámetro STOP_TIME del menú de simulación, submenú de parameters.

Obtener las siguientes gráficas:

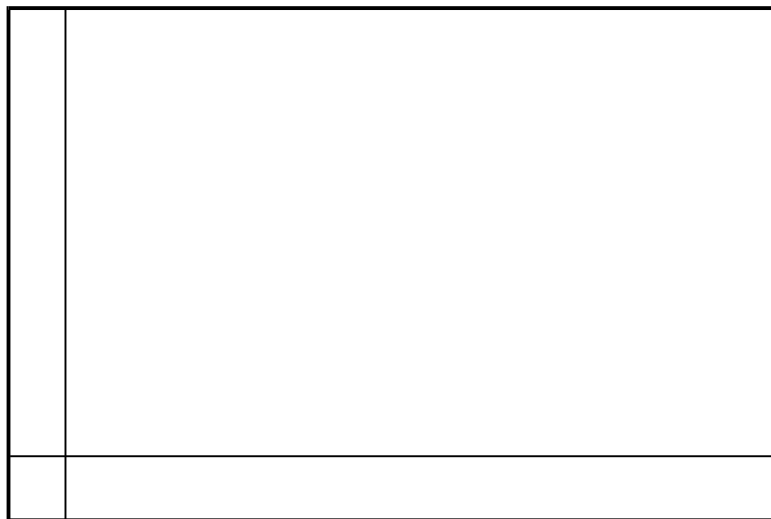


Gráfica 1. Respuesta del sistema ante una entrada en Impulso.



Gráfica 2. Respuesta del sistema ante una entrada en escalón unitario.

Indicar en la gráfica 2 la ganancia, cte de tiempo y tiempo de respuesta del sistema



Gráfica 3. Respuesta del sistema ante una entrada en rampa de pendiente 2.

Sistemas de primer orden completo

Sea el sistema de la figura:

$$E(s) \longrightarrow \boxed{\frac{K(1+as)}{(1+\tau s)}} \longrightarrow S(s)$$

Donde $E(s)$ es la entrada al Sistema y $S(s)$ es la salida del Sistema

Estudio teórico

Para $K=2$, $a=3$ y $\tau=4$ obtener la expresión temporal de la salida del sistema. Para los siguientes casos:

Entrada en escalón de amplitud 5.

Entrada en rampa de pendiente 0.5.

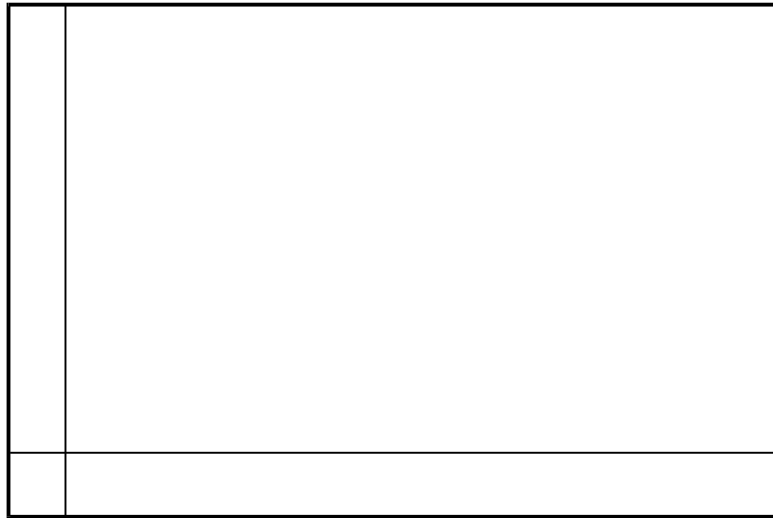
Estudio práctico

Introducir el sistema en "Simulink".

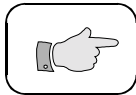
Obtener las siguientes gráficas:



Gráfica 4. Respuesta del sistema ante una entrada en escalón de amplitud 0.5.



Gráfica 5. Respuesta del sistema ante una entrada en rampa unitaria.

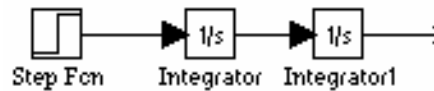


IMPORTANTE :

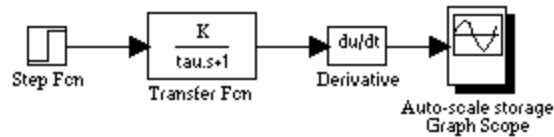
Para introducir una entrada en rampa al sistema, se tendrá que situar un integrador detrás del escalón, tal como se observa en la figura siguiente.



Para introducir una entrada en rampa parabólica al sistema, se tendrá que integrar dos veces escalón, tal como se observa en la figura siguiente.



Para obtener la salida de un sistema ante una entrada en impulso unitario o "Delta de Dirac", se tendrá que derivar la salida del sistema ante una entrada en escalón. tal como se observa en la figura siguiente:



Sistemas De Segundo Orden Básico

Sea el sistema ::

$$\frac{K\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$$

Estudio Teórico

Para $K=3$, $\omega_n=4$ y $\xi=1$ obtener la expresión temporal de la salida del sistema. Para los siguientes casos:

Entrada en impulso unitario o Delta de Dirac.

Entrada en escalón de amplitud 3.5.

Entrada en rampa de pendiente 2.5

Estudio Práctico

Introducir el sistema en Simulink y verificar su comportamiento ante las entradas en escalón unitario y rampa unitaria.
Realizar las siguientes gráficas:

Para $K=5$, $\omega_n=5$ y $\xi=1$.



Gráfica 6. Respuesta del sistema ante una entrada en escalón de amplitud 2.

Indicar en la respuesta la ganancia, sobreoscilación, tiempo de subida, tiempo de pico y el tiempo de respuesta del sistema.



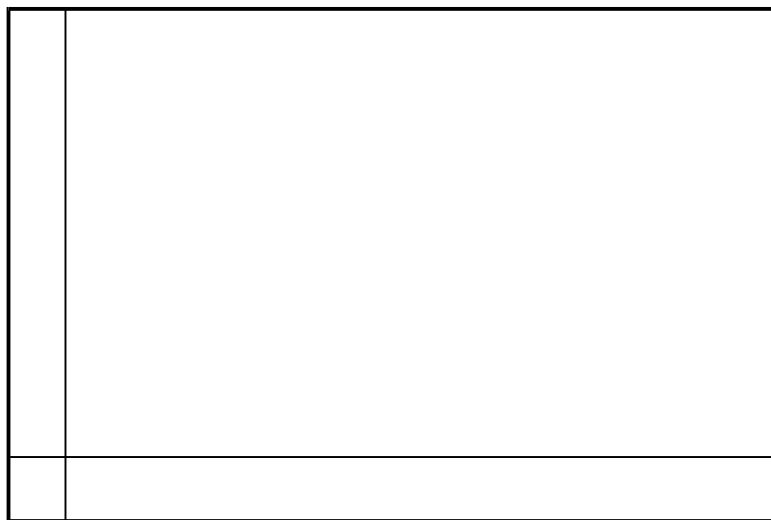
Gráfica 7. Respuesta del sistema ante una entrada en rampa de pendiente 0.5.

Para $K=2$, $\omega_n =1$ y $\xi=0.2$.



Gráfica 8. Respuesta del sistema ante una entrada en escalón de amplitud 2.

Indicar en la respuesta la ganancia, sobreoscilación, tiempo de subida, tiempo de pico y el tiempo de respuesta del sistema.



Gráfica 9. Respuesta del sistema ante una entrada en rampa de pendiente 0.5.

Comentar los resultados obtenidos en cada gráfica.



SISTEMAS DE TERCER ORDEN

Sea el sistema:

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

ESTUDIO TEORICO

Para $K=2$, $\omega_n =5$, $\xi=1$ y $\tau=1$, obtener la expresión temporal de la salida del sistema en los siguientes casos:

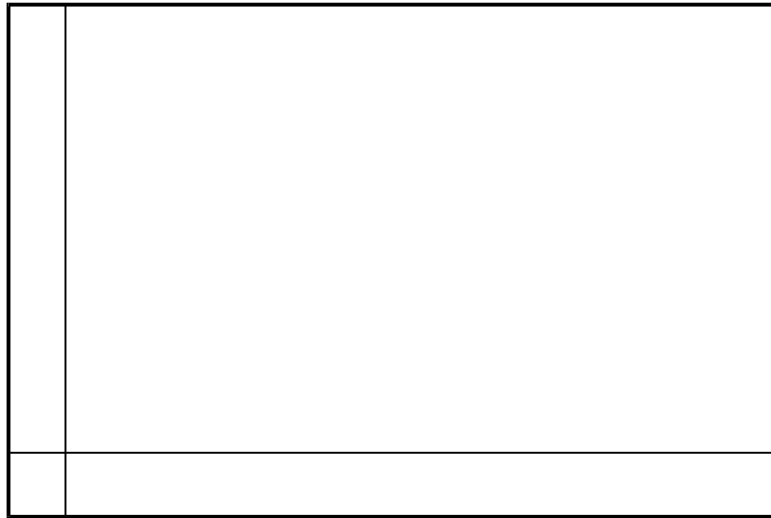
Entrada en escalón unitario.

Entrada en rampa unitaria.

ESTUDIO PRACTICO.

Introducir el sistema en SIMULINK y verificar su comportamiento .
Realizar las siguientes gráficas:

Para $K=2$, $\omega_n =5$, $\xi=1$ y $\tau=1$

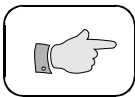


Gráfica 10. respuesta del sistema ante una entrada en escalón.

Para $K=1$, $\omega_n =5$, $\xi=0.5$ y $\tau=2.5$



Gráfica 11. respuesta del sistema ante una entrada en escalón.

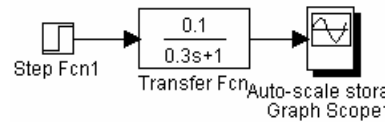
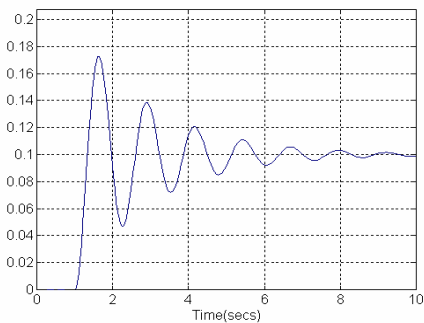
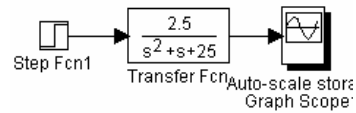
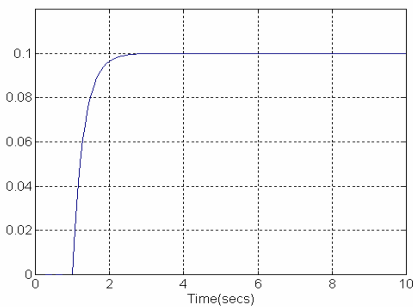
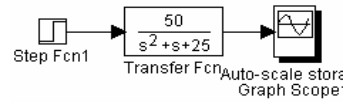
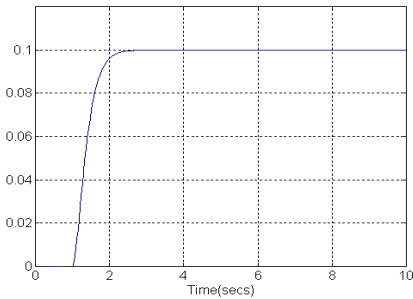
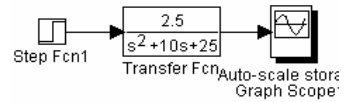
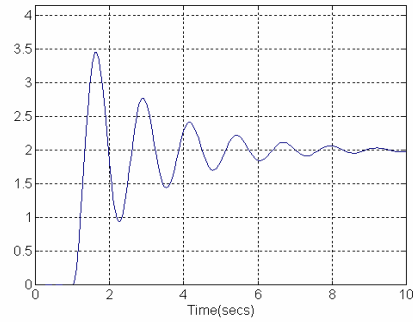


Comentar los resultados obtenidos en cada gráfica.



Cuestiones adicionales

1. Empareja **razonadamente** las respuestas con el diagrama de bloques correspondiente (la entrada es un escalón unitario con step-time=1seg)



2-Escribe la transformada de Laplace de las siguientes funciones.

Escalón de amplitud 2.

Función Impulso unitario.

Rampa de pendiente 0.5

3-Parámetros característicos de la respuesta al escalón de un sistema de primer orden básico.