

Nombre y Apellido: _____

Fecha: 25/10/2023

RECUPERATORIO PRIMER PARCIAL

Ejercicio N°1:

En la Figura 1 se observa la respuesta de un motor de corriente continua, al cual se le aplica a través de un convertidor electrónico de potencia CC-CC, una entrada en escalón de tensión a la armadura, obteniéndose a la salida la velocidad en RPM medida con un tacómetro.

Para este sistema se pide:

- Identificar visualmente el orden del proceso y fundamentar la respuesta.
- Estimar su función de transferencia con el método de Stark – Mollenkamp y expresar la función de transferencia obtenida en la forma de polos y ganancia y en la forma de ganancia estática y constantes de tiempo. Incluir en ambos casos el atraso de transporte obtenido de la estimación.
- Estimar su función de transferencia con el método de Hägglund y expresar la función de transferencia obtenida en la forma de polos y ganancia y en la forma de ganancia estática y constantes de tiempo. Incluir en ambos casos el atraso de transporte obtenido de la estimación.
- Tomar la función de transferencia obtenida por Stark-Mollenkamp considerando el atraso de transporte $\theta = 0$ y obtener la función de transferencia en lazo cerrado de este proceso con realimentación unitaria sin compensador, teniendo en cuenta la ganancia del sensor, la cual es

$K_s = \frac{3,5V}{\Omega \text{ rad/s}}$, (siendo Ω la velocidad final en rad/s obtenida del gráfico) y la tensión V_a aplicada a

la planta. Aplicar una entrada V_{ref} en escalón (obtenida en relación a K_s), graficar la respuesta de lazo cerrado junto con la respuesta de lazo abierto y obtener los siguientes factores:

1 – el error estático de posición de régimen permanente **en porcentaje**. 2 – el sobrepaso, 3 – el tiempo de pico, 4 – el tiempo de asentamiento y 5 – tiempo de subida de la respuesta.

- Dibujar el diagrama de bloques del proceso en lazo cerrado sin compensador, en base a lo realizado en el punto c.

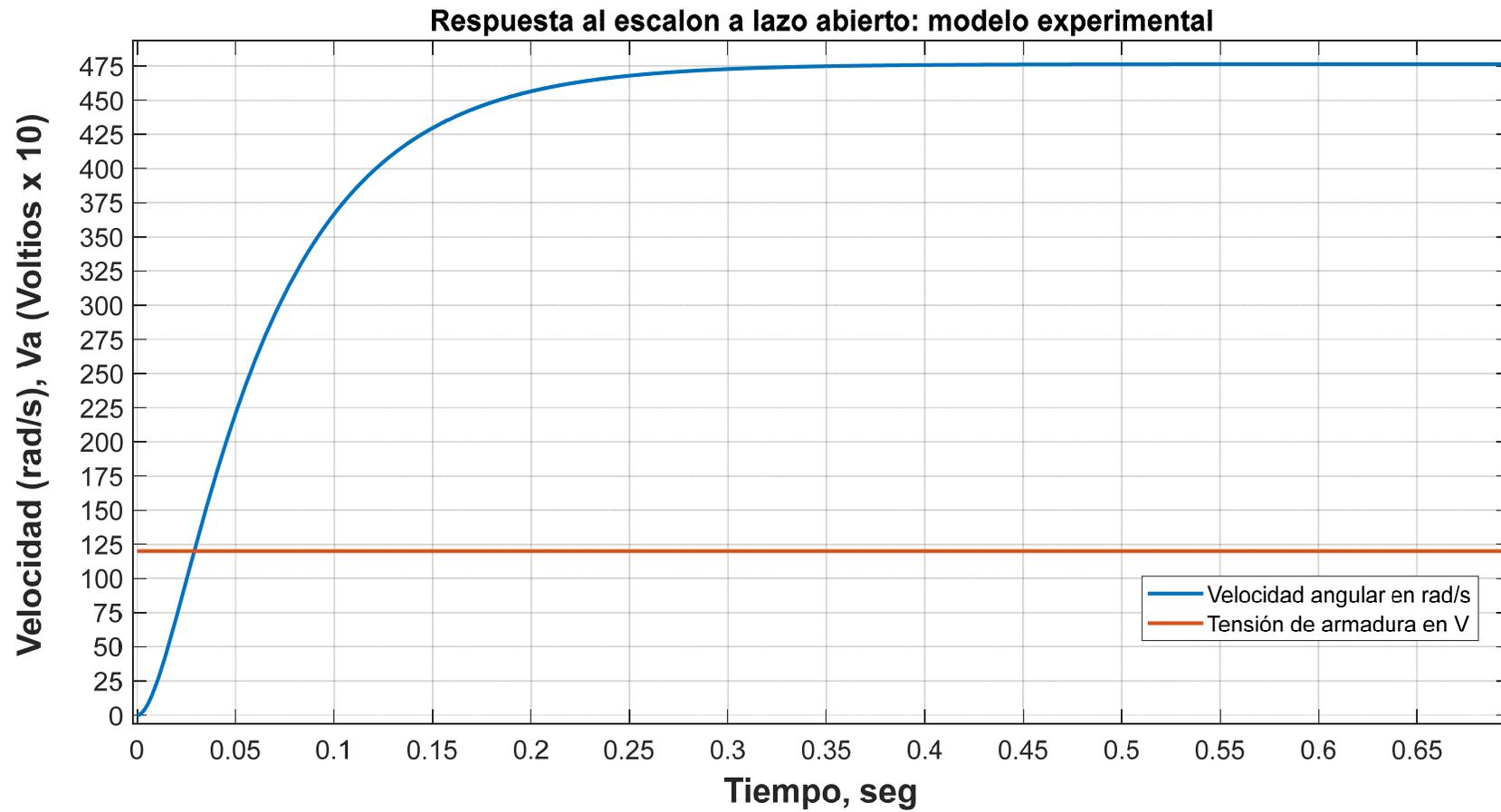


Figura 1. Respuesta a lazo abierto del proceso obtenida experimentalmente.

Ejercicio N°2:

La siguiente función de transferencia representa un proceso térmico de una caldera:

$$G_p(s) = \frac{125558}{s^4 + 61,5s^3 + 1004s^2 + 3478s + 31590}$$

A – Se pide que obtenga una función de transferencia de orden reducido $G_{or}(s)$ que aproxime la dinámica presentada por $G_p(s)$ con el objetivo de poder simplificar el diseño del controlador.

B – Presentar en el plano-s, los polos de ambas funciones de transferencia justificando el por qué pueden despreciarse determinados polos de $G_p(s)$ e indique cuáles son los polos que determinan la forma de la respuesta. Trazar las respuestas al escalón unitario de ambas funciones de transferencia.

C – A partir de la función de transferencia de orden reducido diseñar un compensador PID para que la respuesta del sistema a lazo cerrado, presente un error de posición igual a 0 y un sobrepaso igual a 0 %. La FT del compensador PID está dada por: $G_c(s) = K_c \frac{(s + z_1)(s + z_2)}{s}$. Presentar la respuesta

al escalón unitario y el lugar de raíces del sistema compensado.

Ejercicio N°3:

D – Se tiene la siguiente función de transferencia que representa la dinámica de un proceso determinado y se lo conecta en lazo cerrado como se muestra en la figura 3.

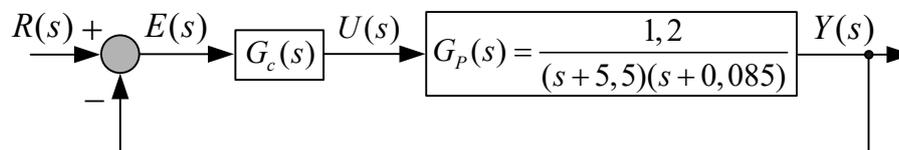


Figura 3. Diagrama de bloques de un sistema de control en lazo cerrado

A – Presentar la respuesta al escalón unitario de lazo abierto y de lazo cerrado sin compensar, ambas en una misma gráfica. Calcular el error de posición.

B – Diseñe un compensador PI, cuya función de transferencia $G_c(s)$ pueda llevar el error de posición a cero del sistema en lazo cerrado y presente sobrepaso nulo (0%) de la respuesta al escalón. Trazar la respuesta a lazo cerrado compensada y la respuesta del sistema a lazo cerrado sin compensar para comparar, indicar y analizar los tiempos de respuesta, sobrepasos y errores de posición.