

Deiturak/Apellidos: Izena/Nombre:

Berezitasuna/Especialidad: Grados Doble, I.E.I.A. & I.E. Ikasgaia/Asignatura: Regulación Automática

Ikasturtea/Curso: 3 Taldea/Grupo: 01 N.A.N./D.N.I.: Data/Fecha: 16-XII-2022

Profesor(a) de prácticas de laboratorio:

—Prueba práctica (3 puntos)—

NOTA IMPORTANTE: Si, al ejecutar el M-file (Script) a desarrollar en el examen, se bloquea en algún punto, no se corregirá nada de lo programado a partir de dicho punto. Indicad el inicio de cada apartado en forma de comentario. Mostrad todas y cada una de las figuras realizadas.

1. (1,5 puntos) Se pretende conseguir que el comportamiento en lazo cerrado de la velocidad de un montacargas de un barco pesquero impulsado por un motor asíncrono, representable según la siguiente función de transferencia que relaciona dicha velocidad (rad/s) y la tensión (V) que aplica el controlador:

$$\frac{\omega(s)}{U(s)} = \frac{5}{s(s+5)},$$

presente un tiempo de establecimiento de 1 s y un máximo sobreimpulso del 2 %.

- (0,4 puntos) Diseñad el compensador adecuado sobre la base del método del Lugar Geométrico de las Raíces (LGR). Emplead el **método de la vertical** para el diseño. Ajustad la ganancia del controlador y obtened los polos en lazo cerrado para la misma mediante una única función de MATLAB.
 - (0,2 puntos) Mostrad en una figura el LGR del sistema controlado por una ganancia K cualquiera. En otra figura, representad el LGR del sistema controlado mediante el compensador diseñado. Contéplase en ambos casos realimentación unitaria.
 - (0,4 puntos) Teniendo en cuenta el diseño realizado, obtened los ceros de lazo cerrado del sistema controlado. ¿Será posible conseguir exactamente las especificaciones solicitadas? Justificad la respuesta.
 - (0,1 puntos) Obtened la gráfica de la respuesta temporal del sistema controlado ante un escalón unitario en MATLAB (sin *Simulink*).
 - (0,4 puntos) Analizad gráficamente, en el ámbito de la frecuencia, si el sistema controlado será estable. Justificad vuestra respuesta. ¿Cuál será el ancho de banda del sistema controlado? Y, si la señal de referencia del sistema controlado incluyera una componente sinusoidal de frecuencia 100 rad/s, ¿cómo se verá modificada en amplitud y fase dicha componente a la salida?
2. (1,5 puntos) Construid un modelo de simulación que permita validar el diseño del controlador teniendo en cuenta las siguientes condiciones:
- La señal de control a aplicar a la planta deberá de mantenerse en un margen de tensión de ± 9 V.
 - El paso de integración será variable y de 0,1 ms como máximo.

- Tened en cuenta la Tabla 1 para imponer la referencia de velocidad y el tiempo de simulación:

TABLA 1. REFERENCIA DE VELOCIDAD.

Instantes de tiempo [s]	0-4	4-8	8-12	12-16
ω_{ref} [rad/s]	2	0	-1	1

- Plantead, en paralelo, el control de la misma planta con el controlador digitalizado según la siguiente ecuación en diferencias:

$$u_k = \frac{2-ah}{2+ah}u_{k-1} + K \frac{2+bh}{2+ah}e_k + K \frac{bh-2}{2+ah}e_{k-1},$$

donde K , a y b , son los parámetros del compensador que habéis diseñado. Considerad el período de muestreo $h = 6$ ms. Realizad los cálculos de los coeficientes en el *Script* que ya habéis creado para el diseño del compensador.

- Considerando todo el modelo construido, mostrad en el mismo gráfico las velocidades:
 - De referencia.
 - Del montacargas controlado por el compensador analógico/continuo.
 - Del montacargas controlado por el compensador digitalizado.
- Por otra parte, mostrad la señal de control calculada y la limitada en la misma gráfica (una gráfica para el sistema de control analógico y otra para el digital).

Instrucciones para salvar los ficheros y subirlos a *eGela*

1. Cread en el PC una carpeta con el nombre **Apellido1Apellido2Nombre**
2. Guardad los archivos en esa carpeta.
3. Una vez finalizado el examen práctico, comprimid la carpeta y entregad (subid) el archivo **Apellido1Apellido2Nombre.zip** a *eGela*. Una vez guardado, el entregable en *eGela* pasará a estado en calificación.
4. Borrad la carpeta creada en el PC.