

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



LABORATORIO 4. Control de posición de una masa – sistema husillo de avance

Guías de Prácticas de Laboratorio	Identificación: GL-AA-F-1	
	Número de Páginas: 6	Revisión No.: 2
	Fecha Emisión: 2018/01/31	
Laboratorio de: Control Lineal		
Título de la Práctica de Laboratorio: LABORATORIO 4. Control de posición de una masa		

Elaborado por: Ing. Leonardo Solaque, Ph.D. Docente IM. Adriana Riveros, MSc. Docente Ing. Andrés Castro, MSc. Docente Ing. Vladimir Prada, Ph.D. Docente Programa de Ingeniería en Mecatrónica	Revisado por: Ing. Olga Ramos Jefe área Automatización y Control Programa de Ingeniería en Mecatrónica	Aprobado por: Ing. William Gómez. Ph.D Director de Programa Ingeniería en Mecatrónica
--	---	--

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



LABORATORIO 4. Control de posición de una masa – sistema husillo de avance

Control de Cambios

Descripción del Cambio	Justificación del Cambio	Fecha de Elaboración / Actualización
Se cambian las guías al nuevo formato	Nuevo formato para implementar	07/08/2018
Se cambian los sistemas a trabajar	Se requiere renovación semestral de guías	21/01/2019
Se cambian los sistemas a trabajar	Se requiere renovación semestral de guías	29/07/2019
Se cambian los sistemas a trabajar	Se requiere renovación semestral de guías	20/01/2020
Se cambian los sistemas a trabajar	Se requiere renovación semestral de guías	23/01/2021



LABORATORIO 4. Control de posición de una masa – sistema husillo de avance

1. FACULTAD O UNIDAD ACADÉMICA: INGENIERÍA

2. PROGRAMA: INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

3. ASIGNATURA: CONTROL LINEAL Y LABORATORIO

4. SEMESTRE: SÉPTIMO

5. OBJETIVOS:

General: Diseñar e implementar un control para la posición para una masa con elemento actuante un motor DC.

➤ Específicos:

- Hallar y simular el modelo matemático para el sistema electromecánico.
- Implementar la planta a controlar teniendo en cuenta las restricciones de diseño (prototipo pequeño).
- Encontrar las constantes del regulador que permita controlar la posición de la masa a un valor deseado, validar en simulación.
- Asociar saturaciones reales que se puedan presentar en el sistema físico e integrarlas a la simulación para su respectivo análisis.
- Implementar el controlador obtenido, validando su desempeño y los cambios que se presenten al variar los parámetros del control (variando los valores de las resistencias del PID).

6. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS DEL LABORATORIO:

DESCRIPCIÓN (<i>Material, reactivo, instrumento, software, hardware, equipo</i>)	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
Computador con Matlab	1	Equipo por grupo de trabajo
Fuente de voltaje	1	Equipo por grupo de trabajo
Osciloscopio	1	Equipo por grupo de trabajo

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



LABORATORIO 4. Control de posición de una masa – sistema husillo de avance

Generador de señales	1	Equipo por grupo de trabajo
Multímetro	1	Equipo por grupo de trabajo

7. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS DEL ESTUDIANTE:

DESCRIPCIÓN (<i>Material, reactivo, instrumento, software, hardware, equipo</i>)	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
Motor en DC + masa	1	Equipo por grupo de trabajo
Conjunto de amplificadores operacionales	1	Equipo por grupo de trabajo
Conjunto de resistores y capacitores	1	Equipo por grupo de trabajo

8. PRECAUCIONES CON LOS MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS A UTILIZAR:

- *Para el ingreso al laboratorio será necesaria la bata blanca.*
- *Se recomienda hacer un uso adecuado de los computadores.*
- *Es recomendable apagar los elementos si se va a realizar cualquier cambio en el circuito electrónico o en la parte mecánica del sistema.*
- *No exceder los valores máximos permitidos de voltajes y corrientes indicados para los dispositivos utilizados.*
- *Consultar en los manuales y datasheet correspondientes.*
- *No sobrepasar el máximo de potencia disipada por las resistencias.*

9. PROCEDIMIENTO, MÉTODO O ACTIVIDADES:

- Encontrar el modelo matemático que corresponde al sistema de la figura 1, donde se tiene como salida la posición de la masa y como entrada el voltaje del motor (Figura 1).



LABORATORIO 4. Control de posición de una masa – sistema husillo de avance

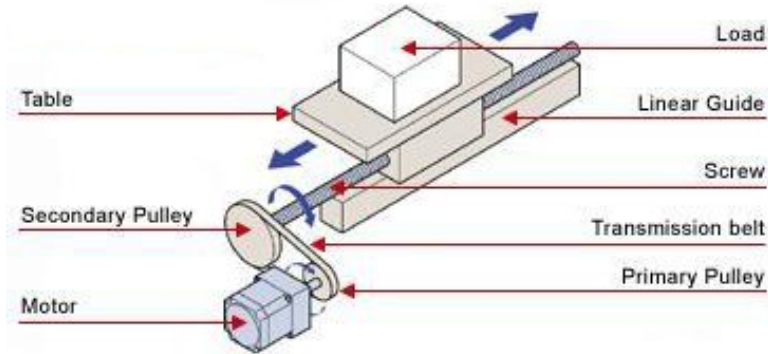


Figura 1: Sistema husillo de avance + motor DC

- Diseñar un control PID usando asignación de polos, para la posición de la masa, tal que cumpla los siguientes parámetros: $\text{ess} = 0$, $\zeta = 0.95$ y $t_s = 95\%$ del tiempo de establecimiento en lazo abierto. Lo anterior para seguir escalón, rampa y parábola-en simulación.
- Verificar el funcionamiento de al menos dos controles diseñados vs los implementados.

10. RESULTADOS ESPERADOS:

- Controladores PID para seguimiento de escalón, rampa y/o parábola.
- Respuesta en simulación (Matlab) de la planta controlada, observando la señal de control, el error y la salida.
- Planta de masa acompañada del husillo + motor
- Informe en formato IEEE

11. CRITERIO DE EVALUACIÓN A LA PRESENTE PRÁCTICA:

Por medio de esta práctica se desarrollarán las siguientes competencias:

- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de Ingeniería aplicando principios de Ingeniería, ciencias y matemáticas.
- Habilidad para comunicarse efectivamente ante un rango de audiencias.
- Capacidad de funcionar de manera efectiva en un equipo cuyos miembros juntos proporcionan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.



LABORATORIO 4. Control de posición de una masa – sistema husillo de avance

- Capacidad de desarrollar y llevar a cabo la experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de Ingeniería para sacar conclusiones.

Las competencias descritas anteriormente se evaluarán mediante los siguientes indicadores:

- Identifica las variables que intervienen en un problema de ingeniería.
- Propone y/o formula modelos que representan las relaciones de las variables de un problema.
- Identifica y aplica leyes, teoremas, principios para la solución de problemas de ingeniería.
- Establece los requerimientos de ingeniería que permiten la adecuada operación de un sistema, a fin de cumplir normativas y necesidades del usuario final.
- Maneja las herramientas tecnológicas y computacionales para la solución de problemas complejos de ingeniería.
- Presenta sus ideas en forma clara y concisa, utilizando un lenguaje apropiado al contexto.
- Utiliza diferentes formas de comunicación con el fin de transmitir sus ideas, dependiendo del tipo de audiencia.
- Redacta apropiadamente informes utilizando formatos estandarizados, referenciando, y utilizando reglas gramaticales y ortográficas.
- Se comunica adecuadamente con los integrantes del equipo, con el fin de desarrollar las tareas dentro de un entorno colaborativo, para cumplir los objetivos del proyecto.
- Identifica los parámetros asociados a la problemática, sus variables de entrada y los resultados esperados.
- Formula y ejecuta el protocolo experimental.
- Analiza e interpreta los resultados obtenidos tras la experimentación (en laboratorios y/o mediante el uso de herramientas computacionales).
- Concluye sobre resultados obtenidos, aplicando juicios de ingeniería.