

Práctica 4. Control de Actuadores

Emiliano Sotomayor González
155902
uboat46@gmail.com

Jaime Limón Samperio
162395
jalisa2808@gmail.com

Abstract—Se examinan distintos tipos de actuadores como P, PI y PID para aplicarlos a a un motor de corriente directa.

I. INTRODUCCIÓN

El control automatico retroalimentado es una de las bases de la ingeniería moderna, consiste en implementar un controlador el cual interactua con la señal de error de un sistema en lazo cerrado. La señal de error se constituye como la diferencia aritmética entre una señal de referencia y una señal retroalimentación (misma que ha sido obtenida por un sensor a partir de la señal de salida).

II. MARCO TEÓRICO

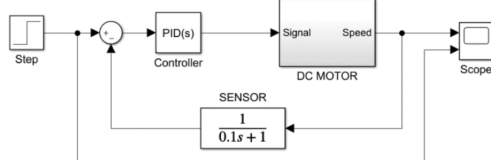
El controlador por excelencia y que se encuentra presente de manera generalizada en multitud de aplicaciones es el conocido como Proporcional-Integral-Derivativo. El controlador PID incluye tres etapas concurrentes de procesamiento de la señal de error, lo que permite no solo disminuir las diferencias entre la señal deseada y la señal de salida generada, sino también suavizar las transiciones entre estados del sistema.

Los motores de corriente directa presentan una velocidad que es de manera práctica, proporcional al voltaje aplicado en sus terminales. A raíz de esta propiedad, las aplicaciones de control mas comunes son sobre su posición angular y su velocidad. El controlador PID es aplicable como estrategia de control siempre y cuando se seleccione un método adecuado para leer y reinterpretar electricamente la posición y/o velocidad actual del motor a cada momento.

III. DESARROLLO

A. Simulink

- Establecer el lazo cerrado de control en torno al bloque representativo del motor. Anadir un escalon unitario como señal de entrada



- Sintonizar e implementar un controlador tipo P.
- Sintonizar e implementar un controlador tipo PI.
- Sintonizar e implementar un controlador tipo PID.

B. Controlador digital

- Realizar el armado del circuito adecuado para controlar un motor de corriente directa mediante los modulos PWM de Arduino.
- Anadir al montaje un interruptor optico a manera de encoder para determinar la velocidad angular del motor de corriente directa.

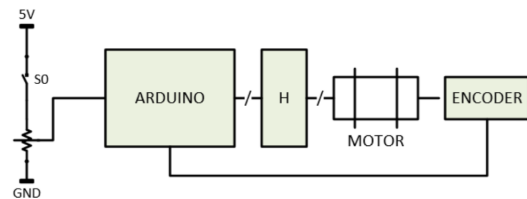


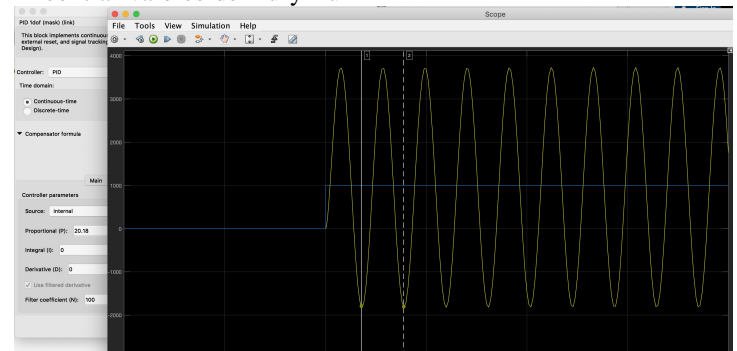
Fig. 1. Montaje de control de velocidad.

- Sintonizar un controlador PID por el metodo de Ziegler-Nichols, e implementar el mismo en codigo de programacion tomando en consideracion el rango dinamico de los canales de PWM incorporados.
- Activar mediante un push-button una señal escalon como velocidad de referencia y obtener un grafico de la señal de salida (respuesta al escalon) en el dispositivo fisico.
- Verificar graficamente el seguimiento continuo de la velocidad de referencia.

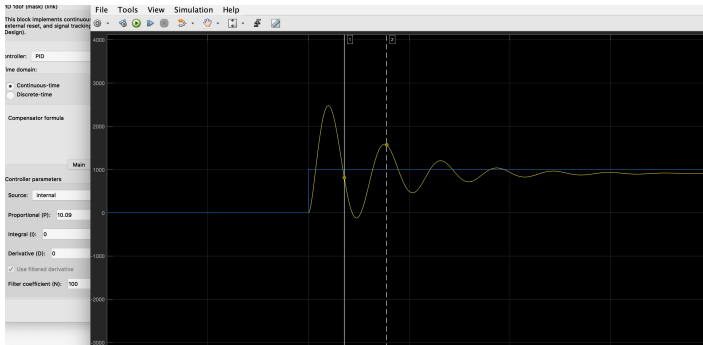
IV. RESULTADOS

A. Simulink

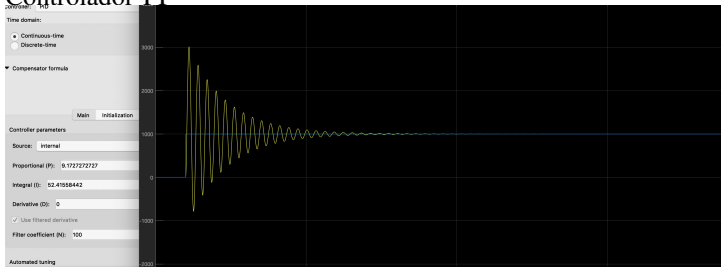
Metodo de Ziegler-Nichols
Encontrar valores de Ku y Pu



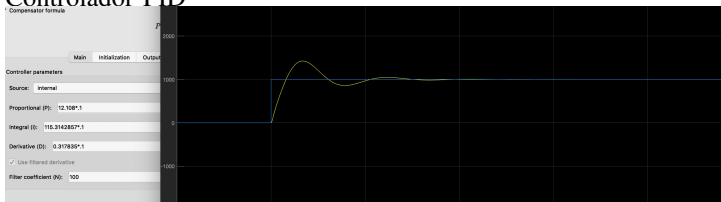
Controlador P



Controlador PI



Controlador PID



V. CONCLUSIONES

El lazo cerrado del sistema nos permite monitorear el movimiento entregado por el motor y compararlo con el movimiento esperado dada la señal de control dada al sistema. Con este tipo de mecanismo, podemos medir el error dado en el sistema e implementar en el control del sistema un mecanismo que controle este error dando así un resultado muy parecido al esperado.

El controlador PID es justo lo que necesitamos para manejar este error ya que a través de los 3 componentes del controlador podemos de manera muy acertada disminuir el error generado por el sistema y controlar el movimiento del motor a nuestra preferencia.

Por problemas técnicos con el puente H no pudimos realizar pruebas físicas, pero las simulaciones muestran los resultados que pudimos haber obtenido de no haber sido por las dificultades encontradas durante el desarrollo de la práctica.

VI. REPOSITORIO

<https://github.com/uboa46/principios-de-mecatronica.git>

REFERENCES

- [1] "Puente H [https://es.wikipedia.org/wiki/Puente H \(electr](https://es.wikipedia.org/wiki/Puente_H_(electr)
- [2] "Arduino reference" Internet: "<https://www.arduino.cc/reference/en/>"
- [3] "Acelerómetro <https://es.wikipedia.org/wiki/Aceler>