



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Dept. Ingeniería de
Sistemas y Automática
(DISA)

Práctica 5

Control PID del motor de un mini-robot LEGO Mindstorm EV3

Mecatrónica
Grado en Ingeniería Informática

Alejandro Vignoni

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática (DISA)

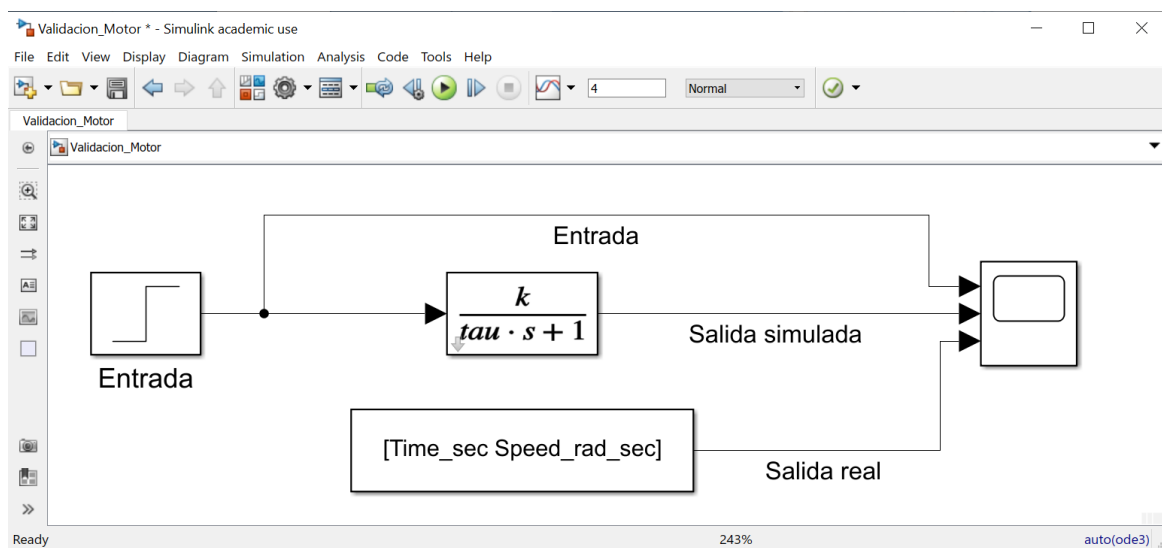
Objetivos

- ✓ Validar los datos obtenidos en la práctica anterior para los parámetros K y tau.
- ✓ Entender la implementación de reguladores básicos para establecer el control de velocidad de un motor de corriente continua.
- ✓ Calcular los parámetros de los controladores P, PD, PI y PID
- ✓ Analizar como afectan en el control la variación de los parámetros de los controladores
- ✓ Calcular, implementar y analizar el control de posición del motor de corriente continua.

Trabajo a Realizar

Validación de la función de transferencia obtenida

Para la función de transferencia la velocidad del **motor de corriente continua** obtenida en primer lugar la implementaremos en Simulink. Para ello utilizaremos el archivo Validación_Motor.slx, pero primero debemos recuperar los valores de K y tau obtenidos en la práctica anterior. Tener en cuenta que el valor de K al que nos referimos aquí incluye el valor medio del voltaje de la batería multiplicado por el valor obtenido del ajuste de la curva.



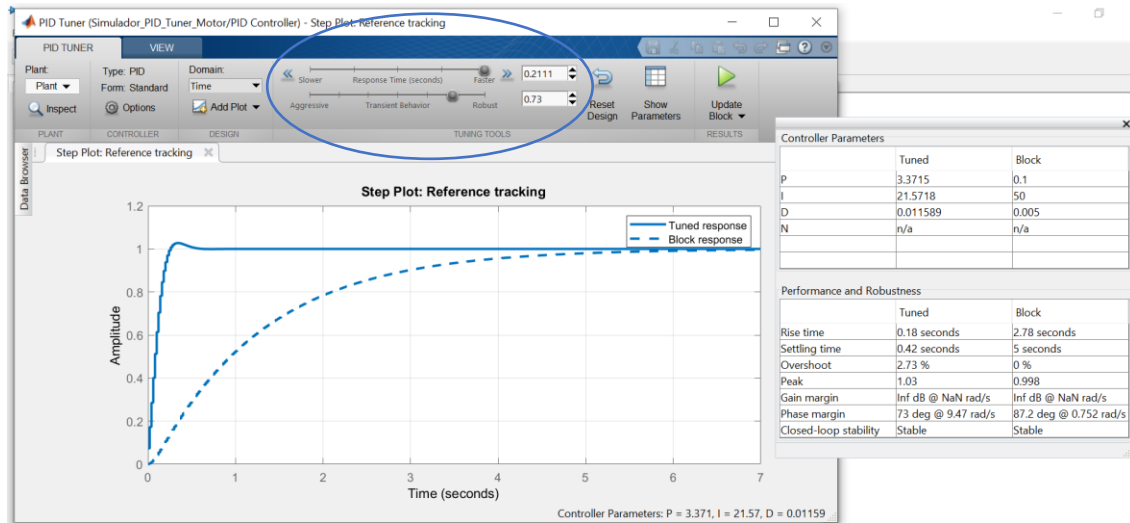
Introducir los valores de tau y K en el bloque de función de transferencia.

Asimismo incluiremos los datos obtenidos del robot. Para ello necesitamos las siguientes variables en el workspace de Matlab:

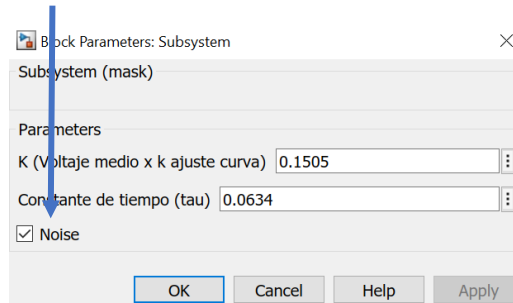
- **Time_sec**: el tiempo en segundos.
- **Speed_rad_sec**: la velocidad en radianes por segundo.
- **Amplitud**: el valor de la amplitud de la entrada.

EJERCICIO 1. Comparar los resultados obtenidos con los valores de los parámetros de la practica anterior y los datos experimentales obtenidos del robot. Graficar y comentar.

Luego iniciar el sintonizador automático (Tune...) y obtener los parámetros para una sintonizado como el que sigue:



Luego simular agregando ruido:

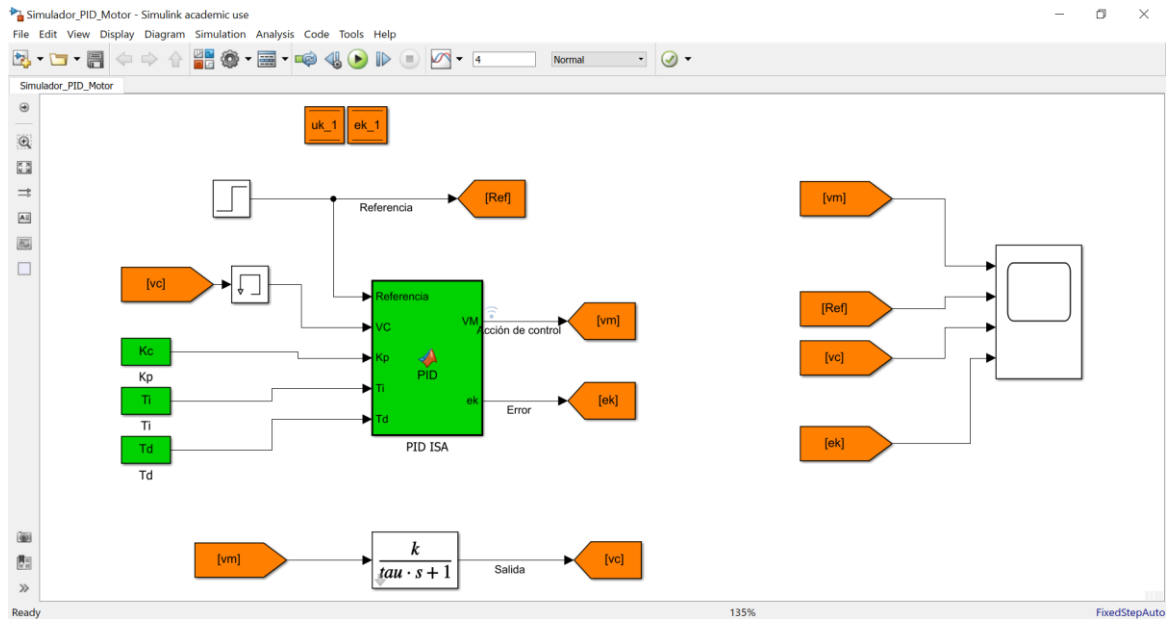


EJERCICIO 2. Comparar los resultados obtenidos con y sin ruido. Analizar las diferencias. Resintonizar si fuera necesario para que el caso con ruido obtenga resultados satisfactorios. Graficar y comentar.

Los valores de K_p , T_i y T_d serán utilizados en la implementación del controlador PID en simulink.

Implementación en ecuaciones en diferencias del controlador PID

Con lo los valores obtenidos de los parámetros del controlador implementar las ecuaciones en diferencias en el bloque PID ISA utilizando el archivo de simulink Simulador_PID_Motor.slx



```
function [VM,ek] = PID(Referencia,VC,Kp,Ti,Td)
Ts = 0.02;
global uk_1 ek_1;
% Calcular el Error COMPLETAR
ek = ;
% Calcular la Acción de control COMPLETAR
up = ;
ui = ;
ud = ;
uk = up + ui + ud;

%Saturar la Acción de Control (-100,+100) COMPLETAR
if (uk >= (100))
    uk = ;
    ui = uk_1;
end
if (uk <= (-100))
    uk = ;
    ui = uk_1;
end

% Sumamos Punto Funcionamiento a la Acción de Control
VM = uk;
% Actualizar variables
uk_1 = ui;
ek_1 = ek;
```

EJERCICIO 3. Completar la función y comparar con los resultados anteriores del bloque PID en simulink.

Entregable (entrega hasta el 12 de Abril)

Acompañando a la entrega de la memoria en la otra Tarea de poliformaT subir:

- Funciones, scripts y ficheros con datos obtenidos (ficheros de Matlab *.m, de Simulink*.slx)
- Fichero con los nombres de los componentes del grupo

Memoria de la práctica 5

- Explicación del trabajo realizado (no muy extensa)
- Desarrollo de los ejercicios con comentarios, explicaciones del código y pruebas realizadas
- Gráficas con simulaciones (leyendas, colores, nombres de los ejes,...)
- Comentarios y conclusiones.