

Carrera:	INGENIERÍA ELÉCTRICA	Instituto de Ingeniería Eléctrica
Materia:	CONTROL	Departamento de Sistemas y Control
Asignatura:	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE CONTROL	PERÍODO: JULIO 2020
Plan:	97	
Fecha:	04/08/2020	

Problema 1

Talleres ACME desea introducir una nueva versión de su perforadora, proponiendo su departamento técnico instalarle un gatillo *Sensotronix 2000*[®]. Este dispositivo permite entregar un voltaje variable al motor de la perforadora en función de la presión ejercida sobre el mismo.

De acuerdo a los ingenieros que diseñaron el sensor del gatillo, el mismo ejerce el siguiente voltaje v al motor en función de la posición u de su mecanismo interno:

$$\frac{dv}{dt} + 10v = 150u$$



PERFORADORA DE SUELO,
marca ACME

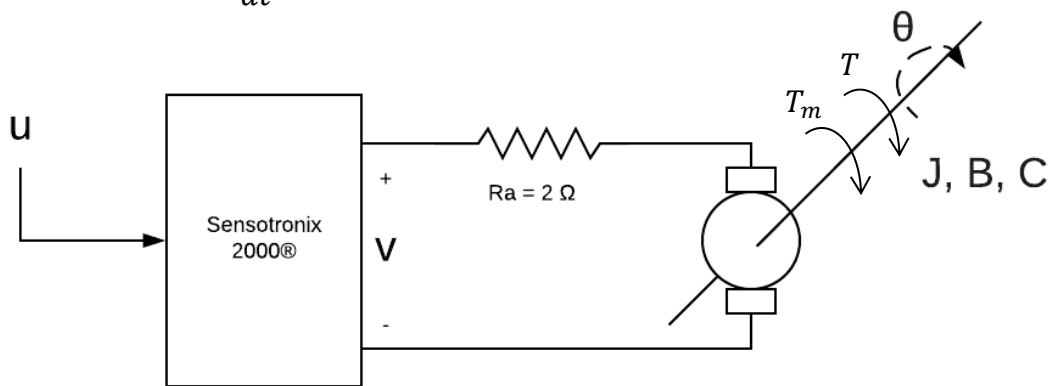


Fig. 1 – Diagrama eléctrico de la perforadora

El motor es del tipo de corriente continua, con constante $K_m = 0.4 \frac{V \cdot s}{rad}$ y resistencia de inducido $R_a = 2 \Omega$. El par que ejerce el motor sobre eje mecánico se denomina T_m .

El eje tiene un momento de inercia $J = 1 \frac{N \cdot m \cdot s^2}{rad}$, una constante de fricción $B = 0,12 \frac{N \cdot m \cdot s}{rad}$ y velocidad angular $\frac{d\theta}{dt}$.

El equipo técnico observó que, al perforar un terreno fangoso, el torque T ejercido sobre el eje puede aproximarse como $T = -C \cdot \theta$, con C constante multiplicativa igual a $10 \frac{N \cdot m}{rad}$.

Se pide:

1. Hallar una representación en variables de estado para el sistema de entrada u , y salidas θ , T_m .
2. Dibujar un diagrama de bloques del sistema.
3. Obtener la matriz de transferencia.

Carrera:	INGENIERÍA ELÉCTRICA	Instituto de Ingeniería Eléctrica
Materia:	CONTROL	
Asignatura:	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE CONTROL	Departamento de Sistemas y Control
Plan:	97	
Fecha:	04/08/2020	PERÍODO: JULIO 2020

Tomando como única salida θ , se implementa un controlador proporcional como el de la Fig. 2, donde H es la función de transferencia entre u y θ .

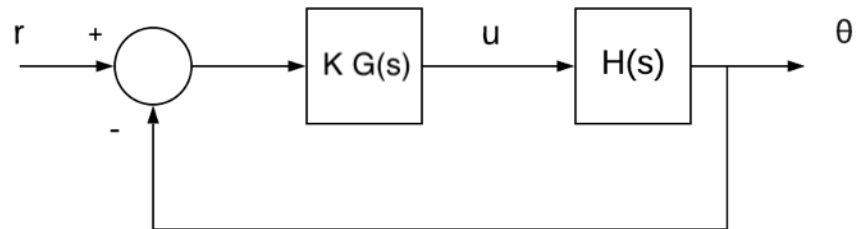


Fig. 2 – Diagrama de bloques del sistema realimentado

Se pide:

4. Para $G(s) \equiv 1$ dibuje el lugar de las raíces en función de $K \in \mathbb{R}$. Indique los puntos de interés.
5.
 - a) Determine k y $G(s)$, lo más sencilla posible, de forma tal que el tiempo de asentamiento al 5% del sistema controlado sea al menos un orden de magnitud menor con respecto al sistema sin controlar. Justifique.
 - b) Para el diseño determinado en la parte 5. a), calcule el error en régimen estacionario ante una entrada r en forma de escalón unitario.