



Universidad Nacional de Misiones



Juan Manuel de Rosas #325 / CP:3360
Oberá, Misiones, Argentina

Tel/Fax: +54 (03755) 422169
www.fio.unam.edu.ar

Ingeniería en Computación

Sistema de Control y Automatización

Modelado de Sistemas

Dr. Rubén Orlando Núñez

Fecha de Actualización: 18-08-2023



Universidad Nacional de Misiones



Juan Manuel de Rosas #325 / CP:3360
Oberá, Misiones, Argentina

Tel/Fax: +54 (03755) 422169
www.fio.unam.edu.ar

Contenido

Modelado de Sistemas
Función de Transferencia
Diagrama de bloques

Modelado de Sistemas. Función de Transferencia y Diagrama de Bloques

En la Figura 1 se muestra un sistema resorte–masa–amortiguador. Este sistema consta de una masa m , sujeta a un punto de apoyo superior a través de un resorte de coeficiente de elasticidad k y a un apoyo inferior a través de un amortiguador de constante de amortiguación b . Existe además una fuerza $F(t)$ aplicada a la masa. Se define una coordenada x a través de la cual se desplaza la masa, así la distancia entre el punto de apoyo y la masa queda representada por $x(t)$. La distancia l_0 corresponde a la distancia entre el techo y el centro de m con el resorte en reposo. Hallar la función de transferencia entre la entrada $u(t)$ [$F(t)$] y la salida $y(t)$ [$x(t)$].

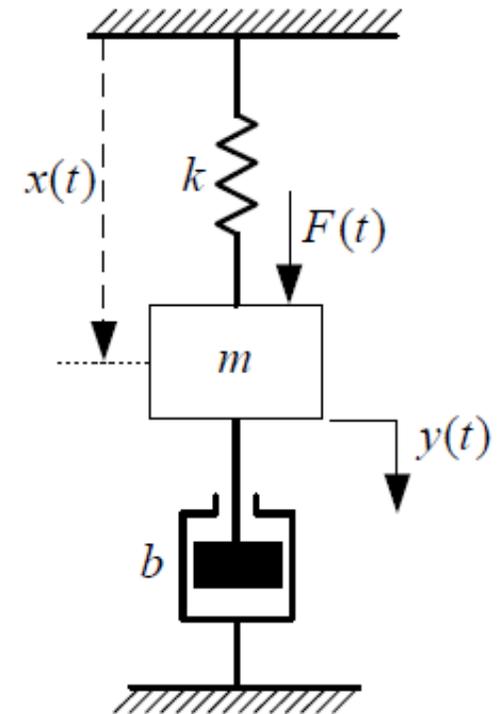


Figura 1.

Modelado de Sistemas. Función de Transferencia y Diagrama de Bloques

Considere el sistema de la Figura 2 donde un bloque con masa m está conectado a una pared a través de un resorte de coeficiente de elasticidad k . La entrada del sistema es la fuerza aplicada a la masa representada por $u(t)$ y la salida es el desplazamiento $y(t)$ medido a partir de la posición de equilibrio. El coeficiente de rozamiento del bloque con el suelo es igual a b . Hallar la función de transferencia entre la entrada $u(t)$ y la salida $y(t)$.

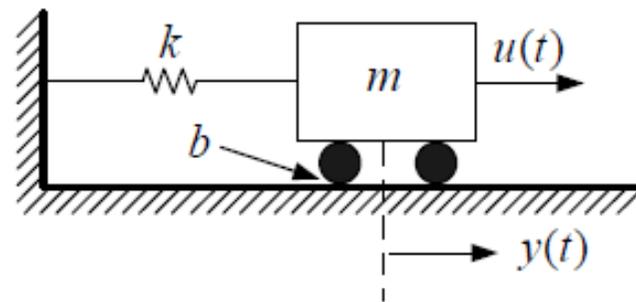
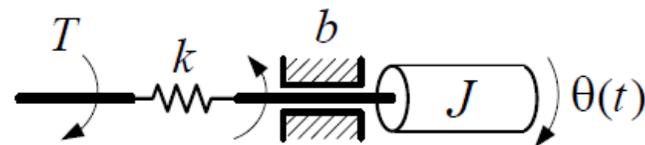


Figura 2.

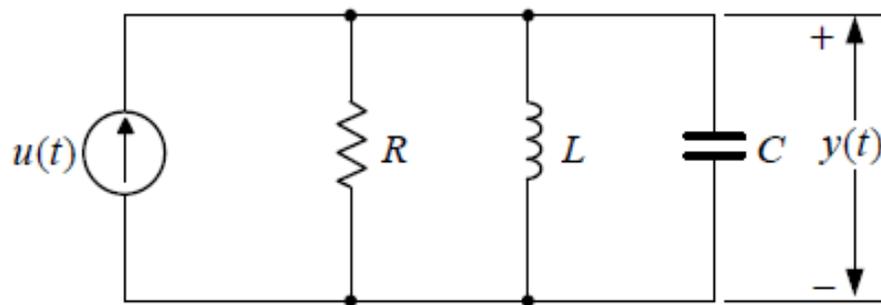
Modelado de Sistemas. Función de Transferencia y Diagrama de Bloques

Considere el sistema rotacional mostrado en la Figura. La entrada es el torque aplicado al eje $T(t)$ y la salida es el desplazamiento angular $\theta(t)$ de la carga, cuyo momento de inercia mas el del eje es J . El coeficiente de fricción de los cojinetes con el eje es igual a b y el coeficiente de elasticidad del resorte de torsión es k . Hallar la función de transferencia entre la entrada $T(t)$ y la salida $\theta(t)$.

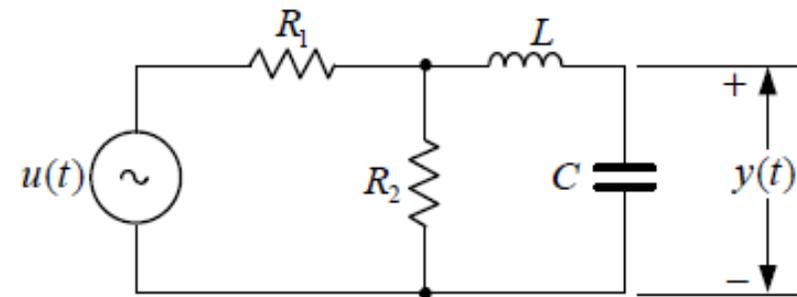


Modelado de Sistemas. Función de Transferencia y Diagrama de Bloques

Hallar la función de transferencia entre la entrada $u(t)$ y la salida $y(t)$ de los siguientes circuitos eléctricos mostrados en las figuras 3(a) y 3(b).



(a)

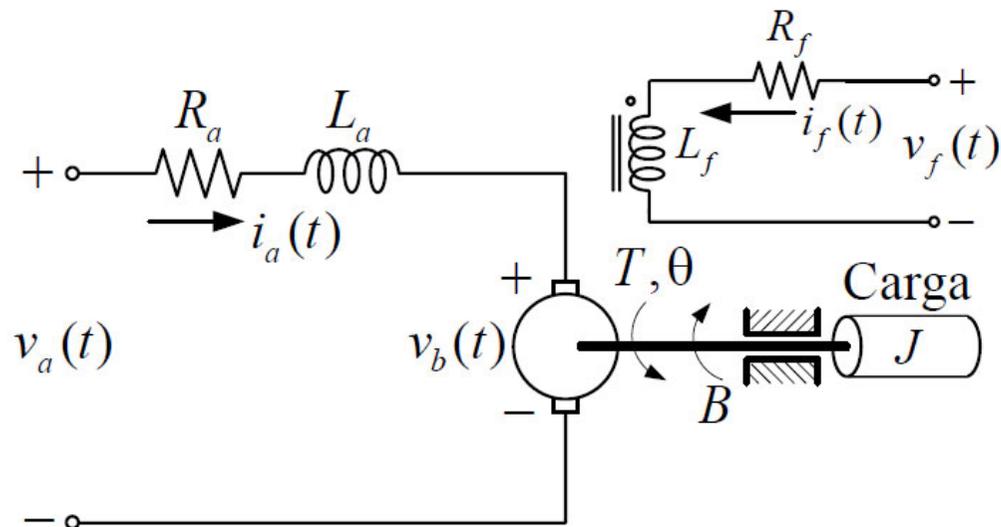


(b)

Figura 3

Modelado de Sistemas. Función de Transferencia y Diagrama de Bloques

Un motor de corriente continua con excitación independiente, cuyo circuito eléctrico está representado en la Figura 4, es controlado por la corriente de armadura, manteniéndose la corriente de campo $i_f(t) = I_f = \text{cte}$. Este motor acciona una carga de momento de inercia J . En este esquema se tiene:



Rubén Orlando Niño

T_e : par o torque electromagnético producido por el motor. T_c : par antagónico de la carga.

b : coeficiente de rozamiento.

v_b : fuerza contraelectromotriz.

R_a : Resistencia de la armadura.

L_a : Inductancia de la armadura.

K_t : constante de proporcionalidad entre el par motor y la corriente de armadura.

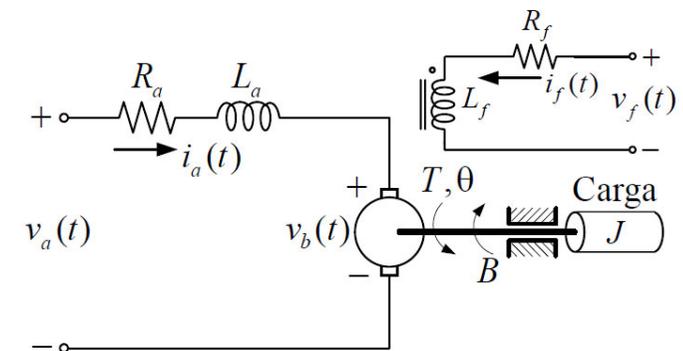
K_b : constante de proporcionalidad entre la velocidad angular y la tensión inducida.

i_a : corriente en la armadura.

v_a : tensión aplicada a la armadura (acción de control).

θ : desplazamiento angular del eje del motor.

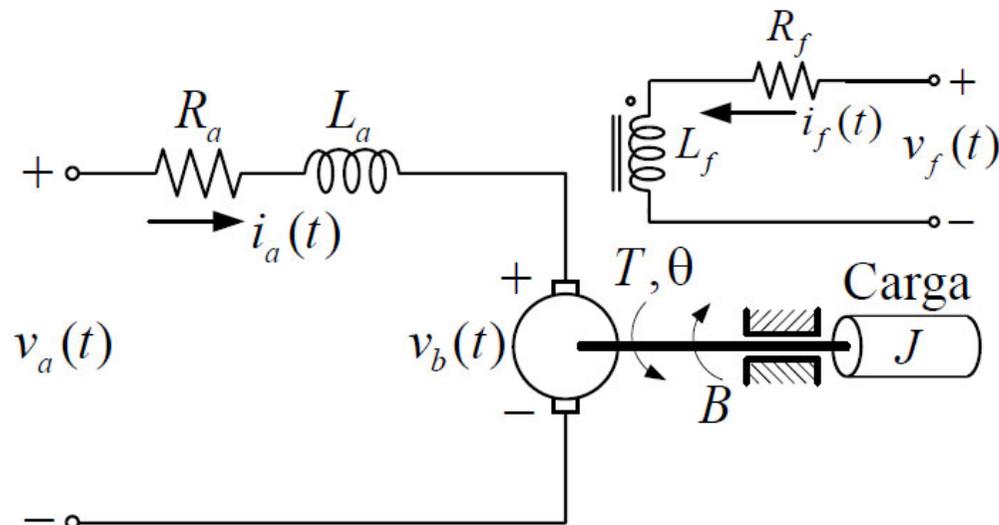
ω : velocidad angular del eje del motor.



Rubén Orlando Niñez

Escriba las ecuaciones diferenciales que describen el comportamiento dinámico de este sistema electromecánico.

Halle la descripción entrada-salida de este sistema (función de transferencia) en el dominio de Laplace suponiendo que la entrada, $u(t)$, es la tensión de armadura $v_a(t)$ y la salida, $y(t)$, es el desplazamiento angular $\theta(t)$. Dibuje el diagrama en bloques de este sistema dinámico identificando los bloques relacionados al motor y a la carga.



Se desea controlar la velocidad del motor y la misma se mide con un tacómetro cuya señal de entrada es el desplazamiento angular. El diagrama de bloques se muestra en la Figura 6. Escriba la función de transferencia de lazo cerrado entre la salida $Y(s)$ y la entrada $R(s)$.

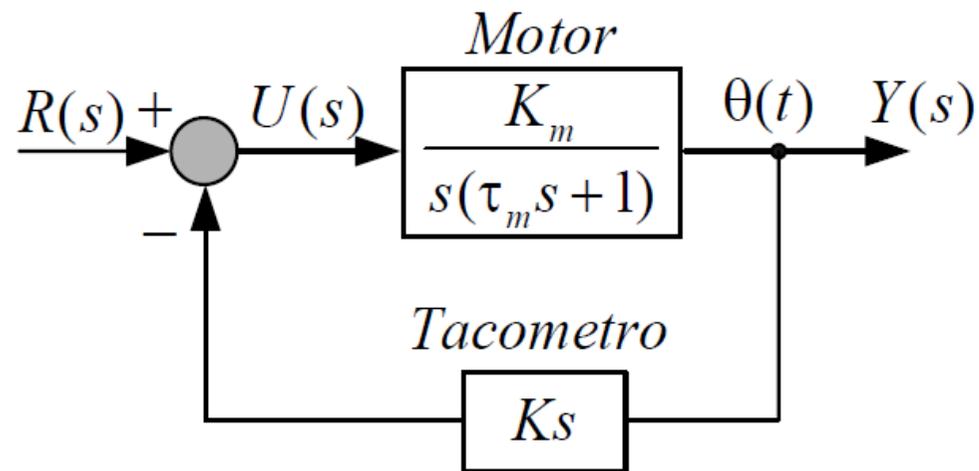


Figura 6.

Rubén Orlando Niñez

Bibliografía:

1. Ogata, Katsuhiko; “Ingeniería de Control Moderna”;
2. Kuo, Benjamín C.; “Sistemas de Control Automático”;
3. Dorf, Richard C. “Sistemas modernos de control”;