



Guía de Estudio Unidad II CONTROL ANALÓGICO I



FECHA DE ENTREGA: Ver el blog de la página web

Problemas propuestos

1.- Determine la función de transferencia $\frac{Y(s)}{X(s)}$, así como los polos y ceros de los sistemas descritos por las siguientes ecuaciones diferenciales.

a) $\frac{d^3 y}{dt^3} + 3\frac{d^2 y}{dt^2} + 9\frac{dy}{dt} + 27y = 4\frac{dx}{dt} + 2x$

b) $\frac{d^3 y}{dx^3} + 6\frac{d^2 y}{dx^2} + 11\frac{dy}{dx} + 6y = 7x$

c) $\frac{d^2 y}{dt^2} + 9\frac{dy}{dt} + 21y = r$

d) $\frac{d^3 y}{dt^3} + 15\frac{d^2 y}{dt^2} + 71\frac{dy}{dt} + 105y = \frac{dr}{dt} + 3r$

2.- Las siguientes funciones de transferencia describen el modelo de un proceso, determine la ecuación diferencial de dicho sistema.

a) $G(s) = \frac{1}{5s+1} e^{-sT}$

b) $G(s) = \frac{23}{s^2 + 5s + 16}$

c) $G(s) = \frac{s+3}{s^2 + 25}$

d) $G(s) = \frac{s+1}{(s^2 + 5)(s+2)}$

3.- Para los siguientes sistemas eléctricos determine la función de transferencia $\frac{V_0(s)}{V_i(s)}$.

a)

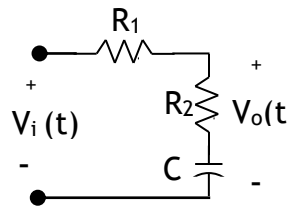


Figura 2.112 Red eléctrica.

b)

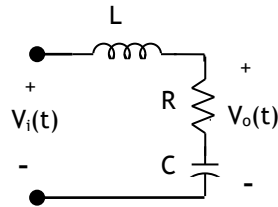


Figura 2.113 Red eléctrica RLC serie.

c)

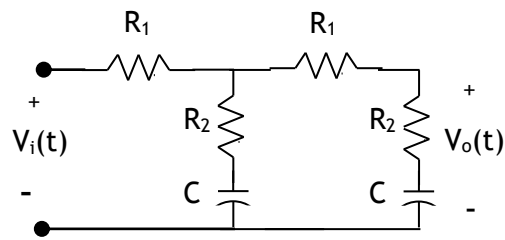


Figura 2.114 Red eléctrica en cascada.

4.- Reducir los siguientes diagramas de bloques para determinar la función de transferencia $\frac{Y(s)}{R(s)}$.

a)

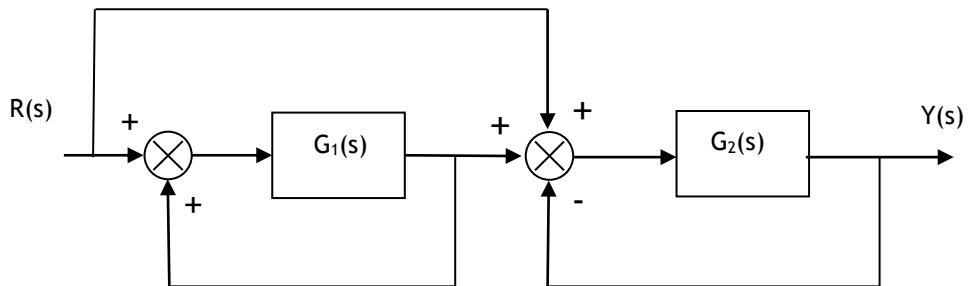


Figura 2.116 Diagrama de bloques del problema 4a.

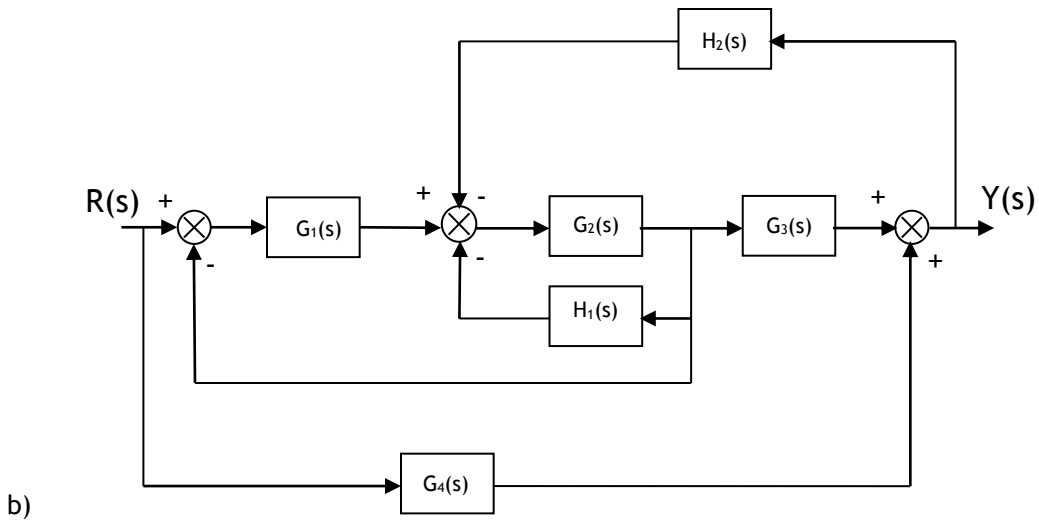


Figura 2.117 Diagrama de bloques del problema 4b.

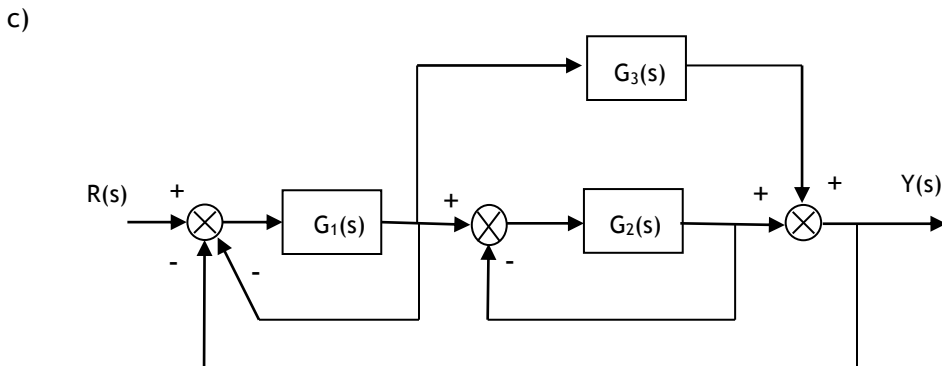


Figura 2.118 Diagrama de bloques del problema 4c.

5.- Utilice la regla de Mason y determine la función de transferencia $\frac{Y(s)}{R(s)}$ para cada uno los sistemas del problema 4.

6.- Para el siguiente gráfico de flujo de señal determinar la función de transferencia $\frac{Y(s)}{R(s)}$ usando la regla de Mason (ver figura 2.120).

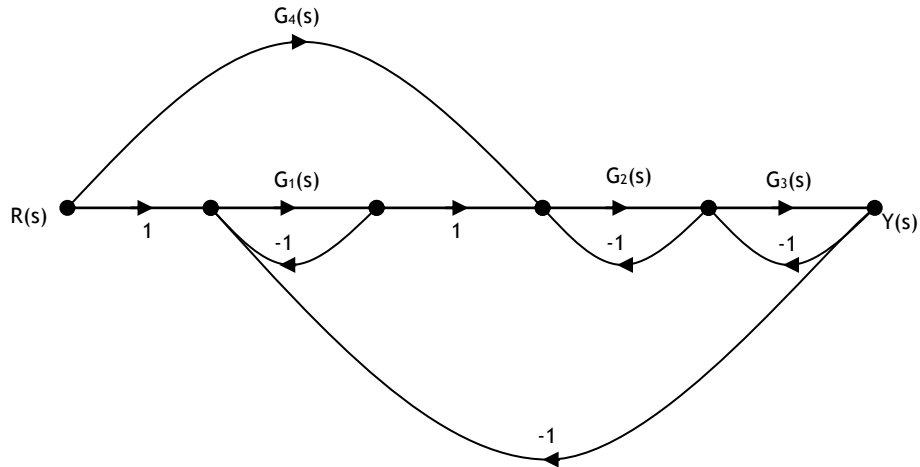
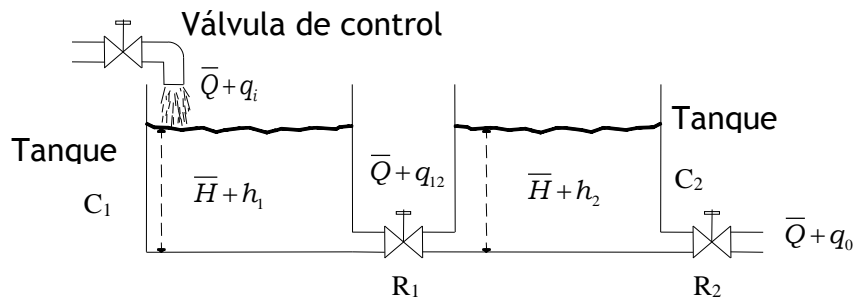


Figura 2.120 Grafico de flujo de señal del problema 7.

7.- Para el sistema interconectado de nivel de líquido mostrado en la figura 2.122, determinar la función de transferencia $\frac{H_2(s)}{Q_i(s)}$ si $C_1 = 50m^2$, $C_2 = 65m^2$, $R_1 = 0.4 \frac{m^2}{seg}$, $R_2 = 0.6 \frac{m^2}{seg}$.



8.- Usando el resultado del problema 7, encontrar $h_2(t)$ si se aplica una entrada escalón de $Q_i = 50 \frac{m^3}{seg}$.

9.- En la figura 2.137 muestra un sistema mecánico en donde $M=1 \text{ kg}$, $K_1=2 \text{ N/m}$, $f_d=2 \text{ N-s/m}$, $f_v=0.8 \text{ N-s/m}$. Determine la función de transferencia $\frac{X(s)}{F(s)}$.

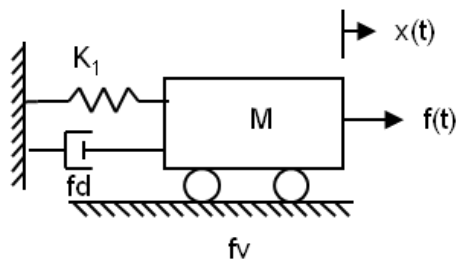


Figura 2.137 Sistema mecánico.

10.- Para el sistema rotacional mostrado en la figura 2.130 determine la función de transferencia $\frac{\theta_2(s)}{T(s)}$.

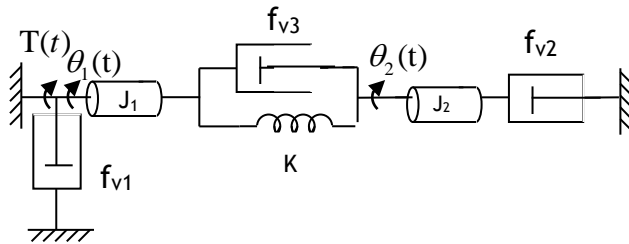


Figura 2.130 Sistema mecánico rotacional del problema 16.

11.- Considere el sistema motor-carga acoplado por un tren de engranes, determine la función de transferencia $\frac{\theta_2(s)}{T_m(s)}$.

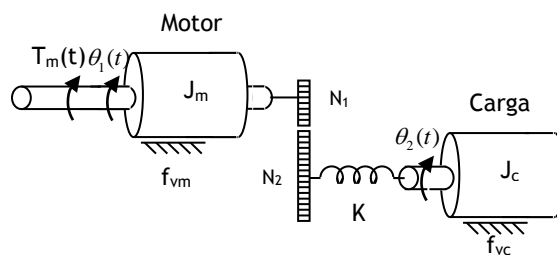


Figura 2.131 Sistema motor-carga acoplado por tren de engranes.

12.- Considere un motor de CD controlado por armadura y determine la función de transferencia del sistema dada por $\frac{\Omega(s)}{V_a(s)}$. Note la inductancia del circuito de armadura se considera despreciable.

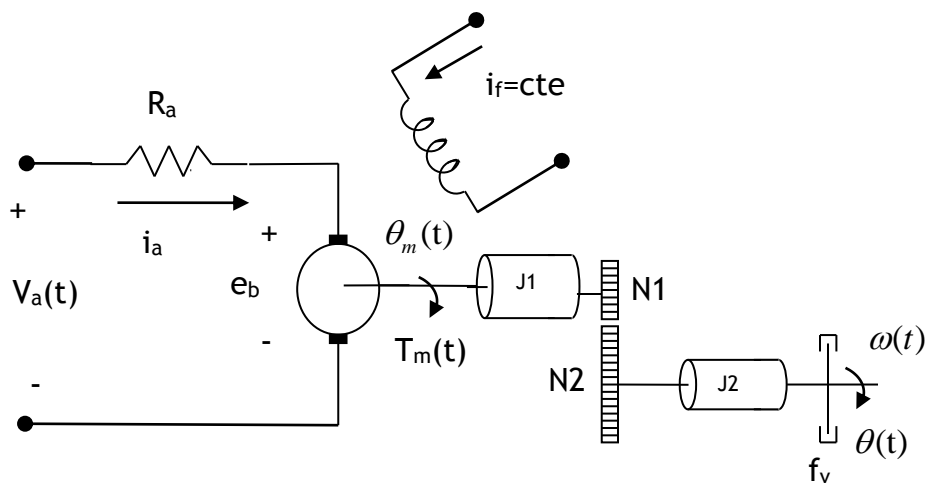


Figura 2.132 Motor de CD controlado por armadura con tren de engranes.

13.- El sistema de la figura 1 representa un servomecanismo de posición cuyo objetivo es que el ángulo de eje θ siga lo mejor posible la referencia θ_r . Para ello el ángulo θ_r , se convierte, mediante un potenciómetro circular alimentado a la tensión E , en una tensión V_r que se compara con la tensión V obtenida a partir del ángulo θ del eje mediante un potenciómetro de idénticas características.

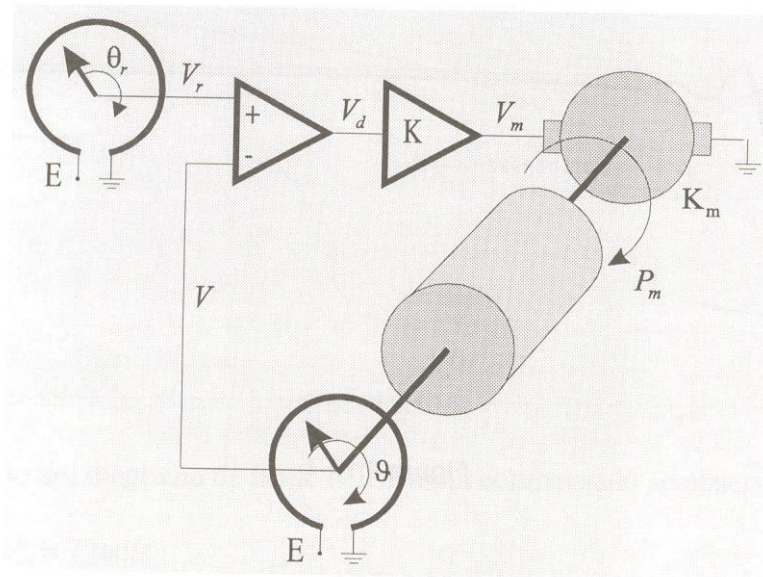


Figura 1.- Servomecanismo.

La diferencia V_d entre ambas tensiones se amplifica con ganancia K para proporcionar la tensión V_m que alimenta a un motor de CD que proporciona un par P_m proporcional K_m a la tensión V_m . El eje del motor actúa directamente sobre el eje a posicionar presentando el conjunto una inercia J y un rozamiento viscosos B .

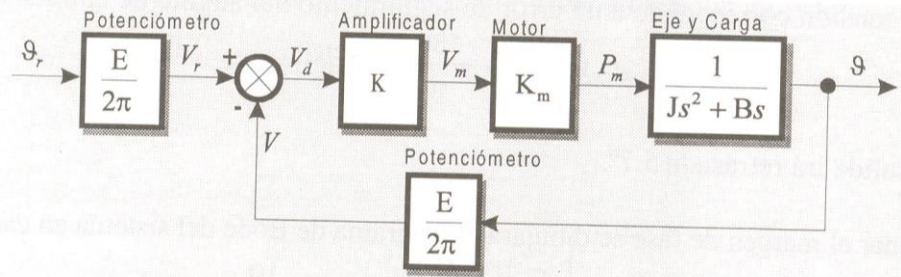
Tome como datos:

$$E=2\pi \text{ volts}$$

$$K_m=10 \text{ Nm/volt}$$

$$J=1 \text{ NMs}^2/\text{rad}$$

$$B=1 \text{ Nms/rad}$$



Determinar la función de transferencia del sistema si $K=1$ y $K=10$, el sistema es estable?, calcular polos y ceros.