

Nombre: _____
INEL 4505 Introducción a Sistemas de Control
Preparado por: *Raúl E. Torres Muñiz*

15 de septiembre de 2000
Examen #1

I. Un servo-motor es un motor DC usado para mantener o alcanzar una posición de 0 a 180 grados. Pueden ser usados en numerosas aplicaciones como serían aviones miniatura de control remoto, carritos, robots de patas, CD ROM, entre muchos otros. Su funcionamiento es como sigue:

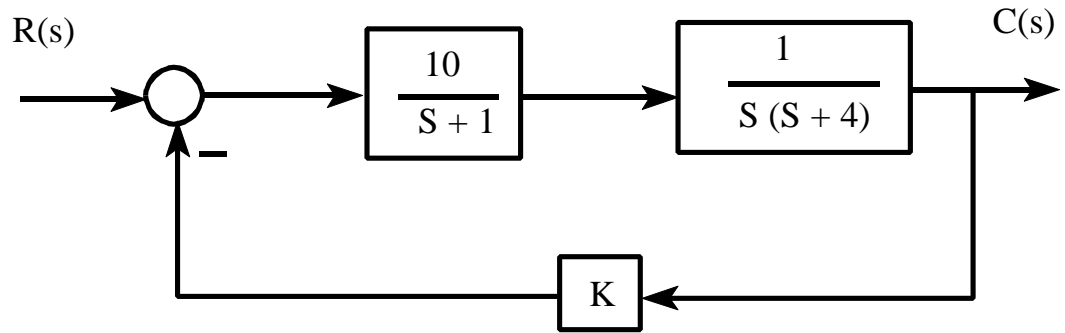
1. La entrada es un voltaje DC que va de 0 a Vcc. (Generalmente se implementa con una onda cuadrada, donde el componente AC no afecta el funcionamiento del motor, pero el componente DC puede ser variado con el “duty cycle”.)

2. Se coloca un potenciómetro circular directamente al eje de salida del motor. Los extremos del potenciómetro se conectan a 0 y a Vcc respectivamente, mientras que el tercer terminal sirve para leer el voltaje producido por el divisor de voltaje. Esto es, la lectura de la posición angular es directamente proporcional al voltaje leído del tercer terminal del potenciómetro.

3. Se compara la salida del divisor de voltaje con el voltaje de la entrada (referencia). La diferencia entre esos voltajes se le alimenta al motor DC. (Note que si ambos voltajes son iguales, es porque el motor DC ya llegó a la posición final deseada.

A. Si la función de transferencia del motor DC con entrada de voltaje y salida de posición angular es $M(s)$, haga el diagrama de bloque del servo-motor.

II. Dado el siguiente sistema:

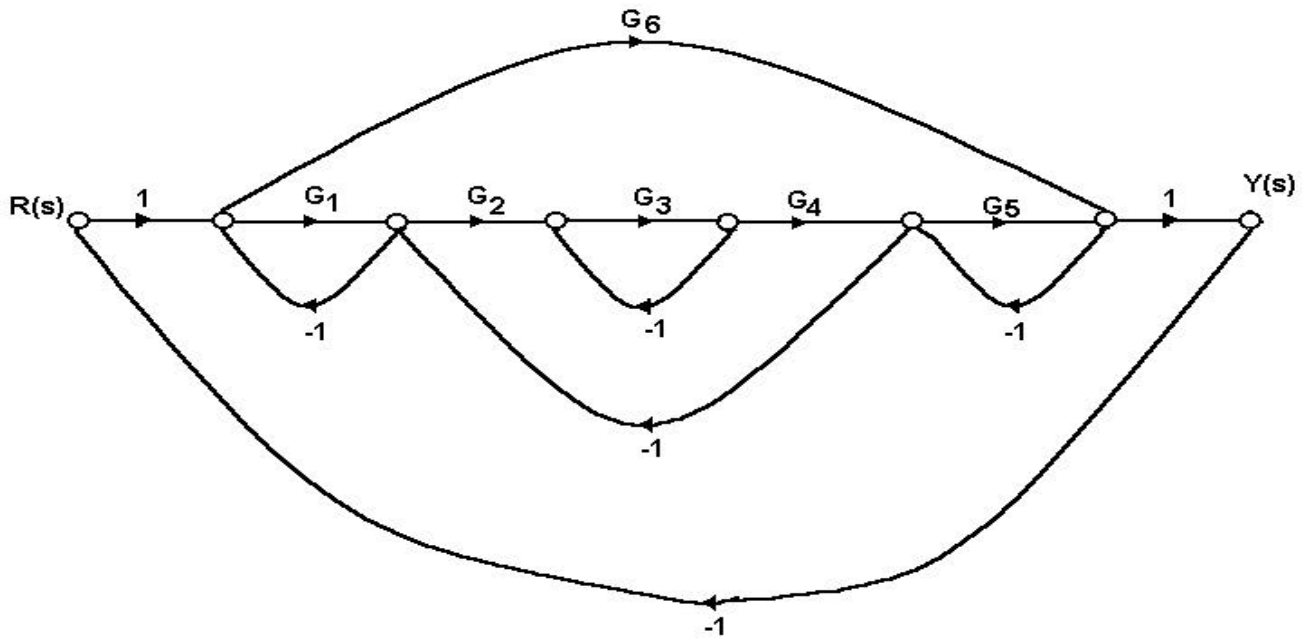


A) Determine el rango de K que hace el sistema estable.

B) Determine el error en régimen permanente cuando $K = 1$.

C) Determine el error en régimen permanente cuando $K = 10$.

III. Dado el reograma a continuación:



a) Escriba los pasos directos P_i 's

b) Escriba los lazos L_i 's

c) Escriba el determinante del sistema en términos de los lazos L_i 's (Ej. $1 - L_1 + \dots$)

d) Halle la función de transferencia $\frac{Y(s)}{R(s)}$.

IV. Dado las funciones de transferencia, clasifique los siguientes sistemas en estable o inestable.

a)
$$\frac{1}{s^{14} + 3s^{13} + s^{12} + s^{11} + 4s^{10} + 5s^9 + 4s^8 + 3s^7 + 2s^6 + s^5 + 2s^4 + 4s^3 + 3s^2 + 8s + 8}$$

b)
$$\frac{1}{s^8 + 14s^7 + 92s^6 + 374s^5 - 119s^4 + 1892s^3 + 23s^2 + 172s + 576}$$

c)
$$\frac{1}{s^8 + 14s^7 + 80s^6 + 241s^5 + 413s^4 + 40s^3 + 220s^2 + 59s + 6}$$

d)
$$\frac{1}{s^{11} + 16s^{10} + 400s^8 + 949s^7 + 1542s^6 + 1787s^5 + 1484s^4 + 865s^3 + 332s^2 + 71s + 6}$$

e)
$$\frac{1}{s^4 + 976s^3 + 7883s^2 + 20s + 1}$$