

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

23 de mayo de 2000
Examen Final

1. Hacer el Root Locus de los siguientes sistemas de retroalimentación unitaria dado el modelo de la planta en lazo abierto:

a)
$$G(s) = \frac{1}{s^4}$$

b)
$$G(s) = \frac{1}{s(s+4)(s+5)}$$

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

d)
$$G(s) = \frac{s^2+2s+2}{(s+4)(s-2)}$$

e)
$$G(s) = \frac{(s+1)(s+3)}{s(s+2)(s+4)}$$

f)
$$G(s) = \frac{s(s+2)}{s^2+2s+2}$$

Página intencionalmente dejada en blanco.

II. A. Determine la región en el plano de s donde debe estar los polos de un sistema de segundo orden para que la respuesta a un salto unitario tenga un porcentaje de rebase de 16.3 aproximadamente, y un tiempo de establecimiento igual a 2 segundos.

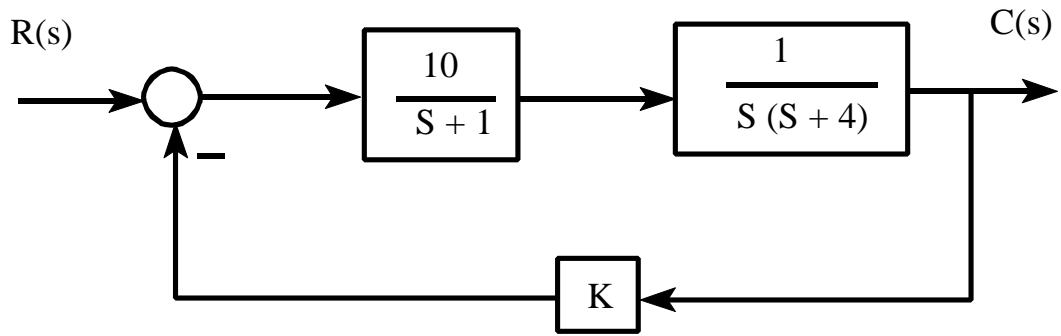
B. Calcule el tiempo pico de estar los polos en el sitio que usted indica.

C. Determine la función de transferencia del sistema, dado que el error en régimen permanente para una entrada de salto unitario es igual a cero.

Hint:

$$P.O. = 100 e^{-\frac{\delta}{\hat{u}_n \sqrt{1-\hat{u}_n^2}}}, \quad T_s = \frac{4}{\hat{u}_n}, \quad T_p = \frac{\delta}{\hat{u}_n \sqrt{1-\hat{u}_n^2}}$$

III. Dado el siguiente sistema, determine el rango de K que hace el sistema estable.



IV. 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 V_{cc} . (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 V_{cc} respectivamente, mientras que el tercer terminal sirve para leer el voltaje producido por el divisor de voltaje.

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. Haga el diagrama de bloque del servo-motor.

B. Halle las funciones de transferencias de cada bloque.

C. Halle la función de transferencia del sistema.