

Trabajo Práctico 4: Estabilidad – Criterios de Bode y Nyquist

Ejercicio 1:

Analizar, aplicando el criterio de Nyquist, la estabilidad de un sistema de lazo cerrado con funciones de transferencia:

$$a) \quad G(s) = \frac{(1-3s)}{10s} \quad H(s) = \frac{1}{(1+1,5s)}.$$

$$b) \quad G(s) = \frac{1}{(s+5)(s+583)} \quad H(s) = \frac{4,7}{(s+166)}.$$

Ejercicio 2:

Analizar por Nyquist la siguiente transferencia; determinar el valor de K para que el sistema sea estable:

$$G(s) = \frac{K}{s(0,25s+1)(5s+10)} \quad H(s) = 1$$

Realizar complementariamente el diagrama de Bode y de Lugar de Raíces y analizar como varían estos gráficos (Nyquist inclusive) cuando varía la ganancia K .

Ejercicio 3:

Dadas las siguientes funciones de transferencia de L.A. estudiar la estabilidad de L.C. mediante el criterio de Nyquist y además, haciendo uso de los márgenes de ganancia y de fase en el diagrama de Bode.

$$a) \quad G(s) = \frac{10}{s(1+0,25s)(1+0,006s)} \quad H(s) = 1.$$

$$b) \quad G(s) = \frac{5}{s(100s+1)(s+1)} \quad H(s) = \frac{(10s+1)}{(0,5s+1)}.$$

$$c) \quad G(s) = \frac{1}{(0,1s^2+0,7s+1)} \quad H(s) = 1.$$

$$d) \quad G(s) = \frac{(0,1s^2+10s+1)}{s(100+s)(200+s)} \quad H(s) = 1.$$

$$e) \quad G(s) = \frac{5}{s(100s+1)(s+1)} \quad H(s) = \frac{(10s+1)}{(0,5s+1)}.$$

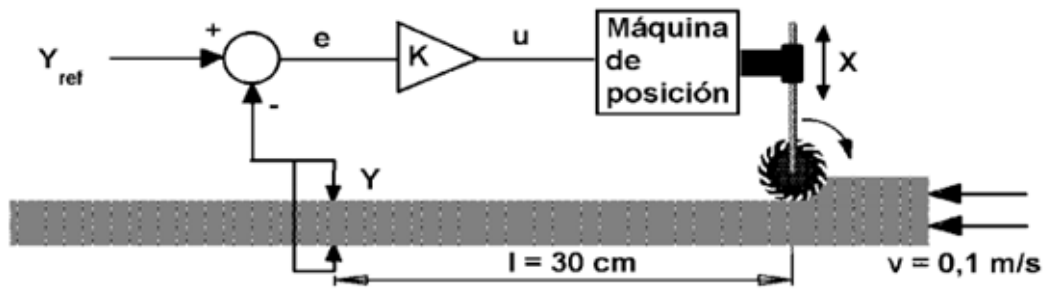
$$f) \quad G(s) = \frac{(s-2)}{(s+2)} \quad H(s) = 1. \rightarrow \text{Este último es un filtro pasa-todo a lazo abierto. Al poner un escalón en su entrada, ¿cómo cree que será la salida? Simular.}$$

Ejercicio 4:

En el sistema de la figura se sabe que la máquina que posiciona la altura del disco de fresado tiene una transferencia de la forma:

$$G(s) = \frac{2/30}{s(s+2/3)}$$

- a) Realizar un diagrama en bloques del sistema realimentando reconociendo la existencia de un retardo entre la salida del sistema (espesor de la pieza) y su medición.



- b) Aproximando la expresión del retardo por los dos primeros términos de su serie de potencias, realizar el diagrama de bode y determinar los márgenes de ganancia y fase.
- c) Analizar la estabilidad del sistema con Nyquist utilizando las siguientes trayectorias de recorrido en el plano de Laplace:
- I. Trayectoria con sentido horario abarcando el SP derecho excluyendo el origen.
 - II. Trayectoria en sentido antihorario abarcando el SP derecho y el origen.
 - III. Trayectoria en sentido antihorario abarcando el SP izquierdo y el origen.

Complementar el estudio de estabilidad realizando el diagrama de Lugar de las Raíces del sistema. Comparar los resultados obtenidos.

Ejercicio 5:

¿Cuáles de los sistemas cuyos diagramas de Nyquist se muestran a continuación son estables a lazo cerrado? (En el caso de ser inestables indique el número de polos que se encontrarían en el semiplano derecho).

De existir singularidades en el origen, recuerde determinar cómo se cierran las trayectorias.

Nomenclatura:

P_ω = Polos en el eje imaginario de $G(s)H(s)$. P_{-1} = Polos en el semiplano derecho de $G(s)H(s)$.

