

Trabajo Práctico 3: Estabilidad – Routh y Lugar de las Raíces

Ejercicio 1:

Determinar el diagrama de Lugar de las Raíces (LR) del siguiente sistema:

$$G(s) = \frac{10K}{(1 + 0,2s)(s^2 + 8s + 100)} \quad H(s) = 1,$$

implementado bajo la estructura de realimentación negativa tradicional. Hallar el valor de ganancia para el cual se hace inestable.

Ejercicio 2:

Determinar el diagrama de LR y el rango de ganancia de estabilidad de los siguientes sistemas implementados bajo la estructura de realimentación negativa habitual:

- a) $G(s) = \frac{K}{(s+5)(s+550)}$ $H(s) = \frac{4}{(s+160)}$.
- b) $G(s) = \frac{K(1-3s)}{10s(1,5s+1)}$ $H(s) = 1$.
- c) $G(s) = \frac{K(3s-1)}{10s(1,5s+1)}$ $H(s) = 1$. → Comparar los resultados con el inciso anterior.
- d) $G(s) = \frac{K(s^2+2s+1)}{s(s+4)(s+1)}$ $H(s) = 1$.
- e) $G(s) = \frac{K(s^2+4s+1000)}{(s+1)(s+5)(s+10)}$ $H(s) = 1$.
- f) $G(s) = \frac{K(s^2-10s+50)}{s(s^2+10s+50)}$ $H(s) = 1$.

Ejercicio 3:

Determinar el diagrama de LR y el rango de ganancia de estabilidad del sistema realimentado negativamente dado por:

$$G(s) = \frac{K(s+20)(s+30)}{s(s+1)(s+10)} \quad H(s) = \frac{1}{(s+400)(s+2000)}$$

NOTA: Hallar los puntos de quiebre antes de trazar el diagrama. Verificar los resultados usando MATLAB.

Ejercicio 4:

Dado el sistema $G(s) = \frac{K}{s(s+10)(s-1)}$ realimentado negativamente con $H(s) = \frac{(s-1)}{(s+3)}$:

- a) Realizar el diagrama de LR de **todos** los polos de lazo cerrado del sistema. Verificar el diagrama obtenido hallando la expresión correspondiente a la transferencia de lazo cerrado.
- b) Analizar en esta última que polos de lazo cerrado dependen de la ganancia y cuáles no.
- c) ¿El sistema es estable? Explique.
- d) Repetir los puntos anteriores considerando que el bloque $H(s)$ se encuentra en cascada con $G(s)$ y no en el lazo de realimentación.