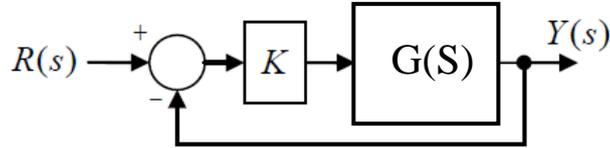




Ejercicios Propuestos: Routh-Hurwitz – Lugar Geométrico de las Raíces

1. Dado el esquema en bloques de la siguiente figura:



1.1. Encuentre el lugar geométrico de las raíces con K variable. En cada caso, indicar las reglas constructivas utilizadas y dejar expresamente indicado los valores de cálculo resultantes:

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

b). $G(s) = \frac{(s+3)(s+2)}{(s+1)s}$

c). $G(s) = \frac{s+0.5}{s^2(s+2)}$

d). $G(s) = \frac{s+0.2}{s^2(s+2)}$

e). $G(s) = \frac{(s+1/2)^2 + 2^2}{s(s+1)(s+2)}$

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

1.2. Para cada G(s), calcular mediante Routh-Hurwitz el rango de valor estable para K.

2. Al sistema de la Fig. 1 se le agregó un cero en $s=-\alpha$, obteniendo el sistema de la Fig. 2:

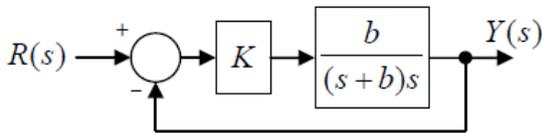


Fig.1

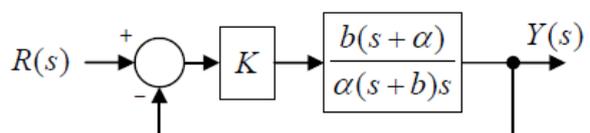


Fig.2

2.1. Dibuje el lugar de las raíces con K variable para ambos sistemas (Fig. 1 y Fig.2). Para la Fig. 2, Considere todos los casos posibles ($\alpha > b$, $\alpha < b$ y $\alpha = b$).

2.2. ¿Qué efecto tiene el agregado del cero en la estabilidad del sistema? Explique usando LGR.

2.3. Si en la Fig.1, en lugar de agregar un cero se agrega un polo, ¿qué efecto produce con respecto de la estabilidad? Explique usando LGR.

3. Al sistema de la Fig. 3 se le agregó un cero obteniendo el sistema de la Fig. 4:

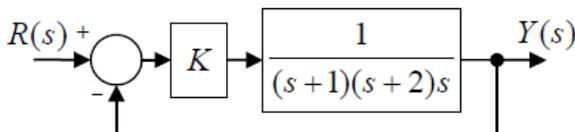


Fig.3

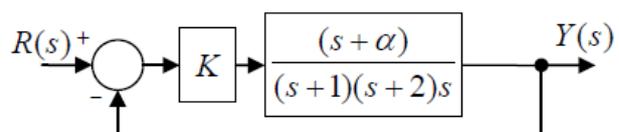
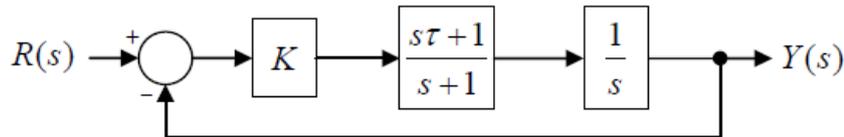


Fig.4



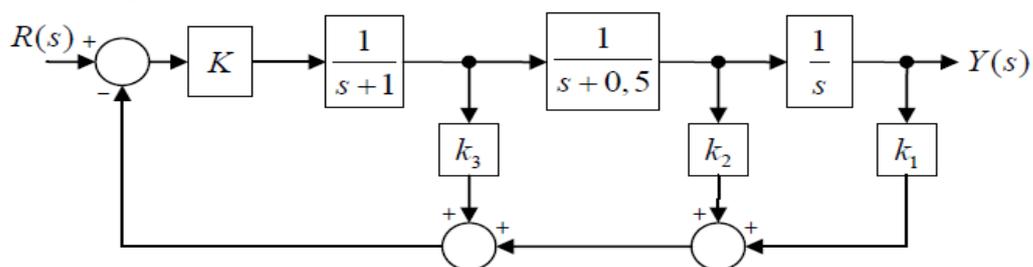
- 3.1. Dibuje el lugar geométrico de las raíces con K variable para ambas figuras. En el caso de la Fig.4 considere todas las posibles posiciones del cero (en ambos semiplanos).
- 3.2. Calcular el valor de K para que los sistemas sean marginalmente estable (polos de lazo cerrado en el eje $j\omega$). En qué rango de α , el sistema será estable siempre.

4. Para el sistema



- 4.1. Dibujar el lugar geométrico de las raíces variando K , para $\tau=1/3$ y $\tau=2$.
- 4.2. Dibujar el LGR variando τ , para $K=3$.
- 4.3. Utilizando los LGR obtenidos en los apartados 4.1 y 4.2, concluya sobre el efecto que tendrá en la estabilidad del sistema variar K o τ .

5. Dado el siguiente sistema



- 5.1. Dibuje el LR variando K , con $k_1=k_2=k_3=\text{constante}$. ¿Qué pasa con la estabilidad?
- 5.2. Dibuje el LR variando k_1 , con $K=k_2=k_3=\text{constante}$. ¿Qué pasa con la estabilidad?
- 5.3. Dibuje el LR variando k_2 , con $K=k_1=k_3=\text{constante}$. ¿Qué pasa con la estabilidad?
- 5.4. Dibuje el LR variando k_3 , con $K=k_1=k_2=\text{constante}$. ¿Qué pasa con la estabilidad?
- 5.5. En lo referente a la estabilidad cuando cambia K , ¿qué pasa si $k_3=0$? o más aún ¿Qué pasa si $k_2=k_3=0$? Justifique mediante el uso del Lugar de las raíces.