



SUPERVISIÓN,
CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN

Grupo de Investigación SUPPRESS



LABORATORIO
REMOTO
AUTOMÁTICA

universidad
de León

PR. Modelado y Simulación

Lugar de las raíces

Realizado:	Laboratorio Remoto de Automática (LRA-ULE)	Versión:	Páginas:
Grupo SUPPRESS (Supervisión, Control y Automatización)	Universidad de León http://lra.unileon.es	1.0	4



PRÁCTICA. Lugar de las raíces.

1. Dado el sistema $G(s) = \frac{10}{s+10}$ obtener la respuesta del sistema ante un escalón. Realimentar sistema con realimentación unitaria negativa y analizar de nuevo la respuesta. Dibujar el lugar de las raíces del sistema.

2. Determinar el lugar de las raíces de los siguientes sistemas:

a. $G(s) = \frac{20}{(s+10)(s+3)}$

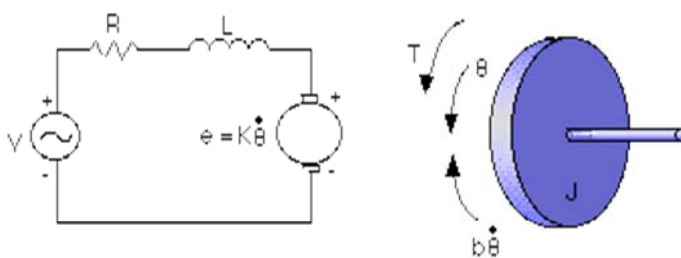
b. $G(s) = \frac{3}{s^2+7s+12}$

c. $G(s) = \frac{100}{100+10s+s^2}$

d. $G(s) = \frac{5}{s^3+8s^2+19s+12}$

e. $G(s) = \frac{s+6}{s^2+6s+8}$

3. Dado un motor de CC con los parámetros siguientes.



$$J=3.2284E-1\text{Kg/m}^2$$

$$b=3.5077E-1\text{Nm seg/rad}$$

$$K_m=K_t=0.0274\text{Nm seg/rad};$$

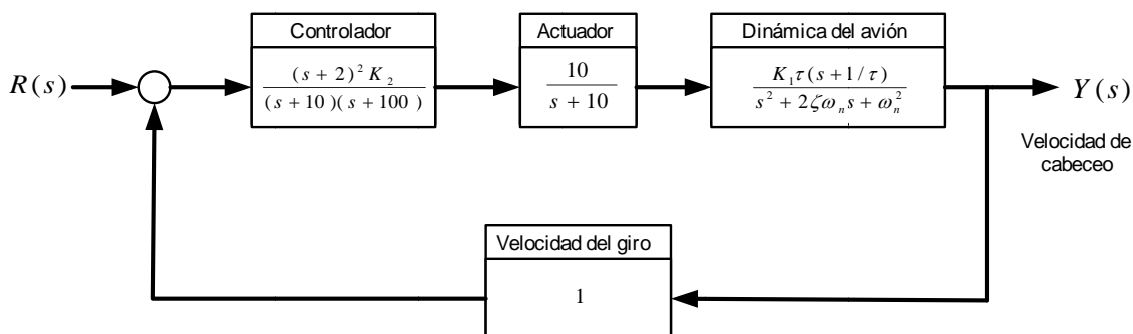
$$R=4\Omega;$$



$$L=2.75E-1H;$$

- Obtener la función de transferencia del sistema en cadena abierta que relaciona la posición angular del eje del motor con el tensión de entrada (θ/V).
- Modelar el sistema anterior utilizando Matlab y obtener su respuesta ante un cambio de consigna de escalón unitario 1V. ¿Es estable el sistema en cadena abierta?
- Dibujar el lugar de las raíces del sistema y determinar a partir que valor de K para que el sistema tenga una sobreoscilación del 15%. Determinar el valor de K a partir del cual el sistema vuelve a ser inestable.

4. El Boeing Sonic Cruiser fue propuesto en 2001 para llevar de 200 a 250 pasajeros y volar ligeramente por debajo de la velocidad del sonido. Su sistema de control de vuelo requiere un manejo de alta calidad y condiciones de vuelo confortables. Se puede diseñar un sistema de control automático para ello, que se presenta a continuación.



Las **características deseadas** de las raíces dominantes del sistema de control tienen una $\zeta = 0.707$. Las características del avión son $\omega_n = 2.5$, $\zeta = 0.30$ y $\tau = 0.1$. Sin embargo, el factor de ganancia K_1 variará en el intervalo de 0.02 en condiciones de vuelo con peso medio a 0.20 en condiciones de descenso con peso ligero.



SUPERVISIÓN,
CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN

Grupo de Investigación SUPPRESS



LABORATORIO
REMOTO
AUTOMÁTICA

universidad
de león

- a. Dibujar el lugar de las raíces como una función de la ganancia del lazo K1K2.
- b. Determinar la ganancia K2 necesaria para obtener raíces con $\zeta = 0.707$ cuando el avión se mantiene condiciones promedio de vuelo (condiciones de vuelo con peso medio).
- c. Con la ganancia K2 calculada en el apartado anterior, determinar el ζ de las raíces cuando la ganancia K1 provenga de la condición de descenso ligero.

Nota. Funciones básicas de Matlab utilizar: tf, feedback, step, rlocus,...