# Auxiliar 2

Modelamiento de sistemas y Lugar geométrico de la raíz

**Profesor: Roberto Cárdenas Dobson**
Auxiliares: Ignacio Ortiz, Arturo Toro
Ayudantes: Sofía Ibarra, Osvaldo Jiménez, María Liberona, Dhamary Zapata

## P1: Modelamiento

Se tiene un generador DC con la disposición mostrado en la figura 1 que opera con excitación independiente y $\omega$ constante. Se quiere controlar el voltaje de salida de armadura $v_a$ y para ello es necesario definir la planta del sistema.

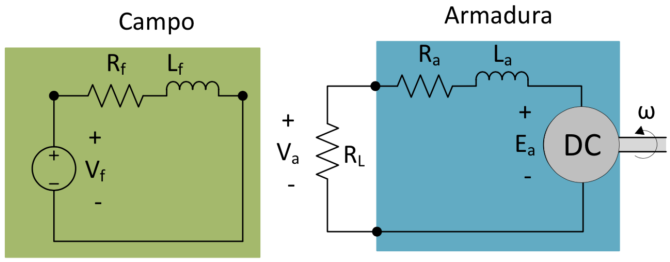


Figura 1: Planta del sistema, Generador DC

El comportamiento del generador puede ser modelado por las siguientes ecuaciones.

$$v_f(t) = R_f i_f(t) + L_f \frac{di_f(t)}{dt} \tag{1}$$

$$v_a = E_a(t) - \left( R_a i_a(t) + L_a \frac{di_a(t)}{dt} \right) \tag{2}$$

$$v_a(t) = R_L i_a(t) \tag{3}$$

$$E_a(t) = k\omega i_f(t) \tag{4}$$

1. Encuentre la entrada y salida de la planta. Defina la función de transferencia de esta pasando las ecuaciones físicas a su forma de Laplace.

Tabla 1: Parámetros generador DC

| Elemento | Valor | Elemento | Valor |
|---|---|---|---|
| $R_a$ | $9\omega$ | $L_a = L_f$ | 20mH |
| $R_f$ | $8\omega$ | $k$ | 0.0713 |
| $R_L$ | $3\omega$ | $\omega$ | 1500 rpm |

2. (Propuesto) Usando los parámetros de la tabla 1 bosqueje de la forma más completa posible el lugar geométrico de la raíz de este sistema.¿Cual es el orden de la planta resultante? ¿Es estable?.

# P2: LGR

Considerando el sistema de la Figura 2, tal que $G_c(s) = K$ y $G(s) = \frac{(s+1.5)}{s(s+1)(s+10)}$ (Considere una ganancia positiva).

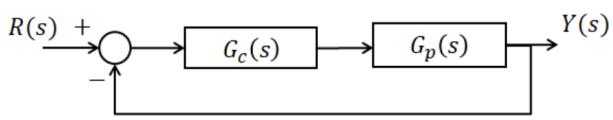


Figura 2: Sistema Lazo Cerrado

1. Dibuje el Lugar Geométrico de la Raíz

2. (Propuesto) ¿Cómo cambia el lugar geométrico si la ganancia de la planta es negativa? Dibuje el lugar geométrico y comente sobre la estabilidad en lazo cerrado.