

6.302 Sistemas de retroalimentación

Otoño 2002
Pre-práctica 1D

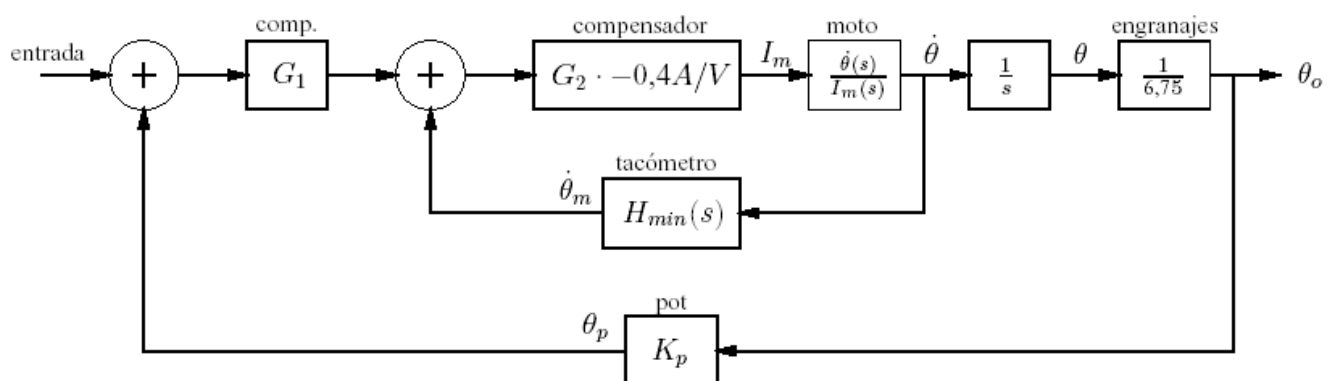
Fecha de distribución: 17 de octubre de 2002
Fecha de entrega: miércoles, 23 de octubre de 2002

Introducción

El objetivo de esta práctica es utilizar el modelo matemático que se obtuvo para el servomecanismo con el objeto de diseñar un bucle de control de posición. Necesitará una copia de todos los parámetros de motor que se determinaron en la práctica 1A. Asegúrese de incluir la inercia del volante en todos los cálculos. La próxima semana se realizarán las mediciones para verificar los resultados que se han calculado. Esta pre-práctica **debe** realizarse antes de asistir a las sesiones de prácticas.

Cálculos de la pre-práctica

Considere el siguiente bucle de control de posición de retroalimentación tacométrico:



En primer lugar, considere el escenario en el que $H_{min}(s)$ es simplemente una constante, K_{tac} .

1. Sean G_1 y G_2 ganancias constantes. Dibuje diagramas del lugar de las raíces y explique en qué medida le permite este esquema de retroalimentación ajustar de forma independiente la frecuencia natural y la relación de amortiguamiento. (Consejo: considere, en primer lugar, cerrar el bucle menor (interno) y ajustar su ganancia y, posteriormente, cerrar el bucle mayor (exterior) y modificar su ganancia. Dibuje un par de diagramas del lugar de las raíces que muestren en qué medida afecta la modificación de G_2 al trazado del lugar de las raíces para G_1).
2. Calcule los valores de G_1 y G_2 , de tal forma que $\omega_n = 25$ y $\zeta = 0,6$ rad/seg. para el sistema de bucle cerrado. Observe que estos valores son similares al rendimiento que se obtuvo en la práctica de la semana pasada..
3. Calcule el error de régimen permanente de este sistema para una entrada rampa unitaria.

A continuación, considere la utilización de una red dependiente de la frecuencia en la cadena de retroalimentación del bucle menor (H_{min}). Dicha red se denomina “retroalimentación de aceleración” si su función de transferencia tiene la forma siguiente:

$$H_{min}(s) = K_{tac} \frac{\tau s}{\tau s + 1}$$

Para esta práctica, seleccione $\tau = 0,2$ seg.

4. Dibuje diagramas del lugar de las raíces y explique en qué medida este sistema le permite ajustar de forma independiente ζ y ω_n . (Consejo: puede serle útil utilizar las manipulaciones del diagrama de bloques para simplificar el bucle menor a retroalimentación unitaria).
5. Utilizando los valores de G_1 y G_2 que calculó en el apartado 2, calcule ζ y ω_n para este sistema. Simplifique el problema basándose en los diagramas del lugar de las raíces.
6. Calcule el error de régimen permanente de esta sistema para una rampa unitaria.
7. Utilice una gráfica de Nichols en MATLAB para hallar M_p y ζ en este sistema.