

---

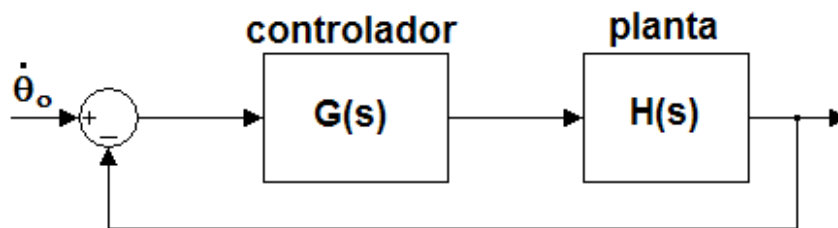
TAREA N°1 - ME55A - 14 SEPTIEMBRE 2005

aux: Canek Jackson De Castro

fecha de entrega: 14 Octubre

**Parte 1 (50%)**

El sistema de la figura corresponde al mecanismo de control, por retroalimentación, de un motor eléctrico que se usa para mover una cierta carga. De esta manera, se desea fijar un valor de 100[rpm], para la velocidad del motor. Normalizando este valor por un factor de escala 10, tenemos que el set point (input del servomecanismo) resulta ser  $\dot{\theta}_0=100/10=10$ .



La función de transferencia característica en loop abierto,  $H(s)$ , está dada por la ecuación diferencial

$$J\ddot{\theta} + D\dot{\theta} = e$$

Donde

$\theta$ : es el ángulo del eje del motor.

$e$ : es una entrada (torque) de excitación cualquiera.

$J$ : es el momento de inercia del rotor del motor + la inercia reflejada por la carga.

$D$ : es el amortiguamiento interno del motor + el roce viscoso reflejado por la carga.

(i) Utilice un controlador integral, con tiempo unitario de integración, de tal manera que el peak de velocidad sea de 110[rpm], como máximo, y que éste ocurra a los 2[segundos] de evolución temporal. Para ello, si  $D=200$ [dina-cm-seg], encuentre los valores que debe tener la ganancia del controlador y la inercia del sistema para cumplir con dichas especificaciones de diseño.

(ii) Verifique, en el módulo Simulink<sup>©</sup> de Matlab<sup>©</sup>, si se cumplen dichas especificaciones para los valores encontrados de  $J$  y  $K$ . Entregue la respuesta temporal del sistema simulado, indicando del gráfico el rising-time y el settling-time obtenidos.

(iii) Verifique analíticamente dichos valores de rising-time y settling-time.

---

**Parte 2 (50%)**

Por efectos de transientes, en la partida, el sistema sufre una resonancia a las 70[rpm]. Modele dicho fenómeno agregando un polo en  $s=0.7$ . Además, la configuración real del sistema incluye un cero en  $s=-1$ .

(i) La introducción de los dos fenómenos descritos anteriormente implican la inestabilidad del sistema, para el valor encontrado de  $K$ . Verifíquelo simulando la respuesta temporal del nuevo sistema.

(ii) Obtenga el nuevo valor  $K$  para la ganancia del controlador, de tal manera que el sistema sea estable. Para ello varíe la antigua ganancia: primero en  $\Delta K=\pm 50$ , y luego en  $\Delta K=\pm 100$ . Entregue la respuesta temporal para la simulación de los cuatro casos.

(iii) Verifique, en un gráfico LGR, la estabilidad/inestabilidad para los cuatro valores de  $K$  anteriores. Es éste gráfico consistente con los resultados obtenidos del punto anterior? Argumente.

Reglas del juego:

- Para verificar el avance en la tarea, la parte 1 se debe entregar hasta el 30 de Septiembre. La parte 2, se entrega hasta el 14 de Octubre.
- Se descontará 0.5 puntos por día de atraso. La evidencia de copia descarada será penalizada con un 1.0.
- El único medio de entrega es por U-Cursos. La tarea es de carácter individual.