

Carrera:	INGENIERÍA ELÉCTRICA	Instituto de Ingeniería Eléctrica
Materia:	CONTROL	Departamento de Sistemas y Control
Asignatura:	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE CONTROL	PERÍODO: FEBRERO 2017
Plan:	97	
Fecha:	14/02/2017	

Problema 1

Se desea controlar el ángulo azimutal θ de un panel solar. Por medio de un motor eléctrico se aplica un par T_m sobre el eje de rotación (que pasa por el baricentro).

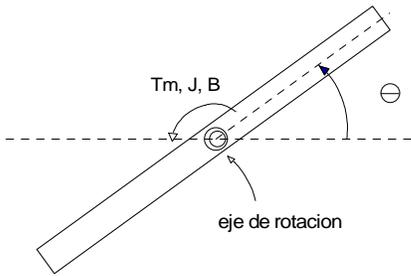


Figura 1

J - momento de inercia del panel respecto del eje de rotación

B - coeficiente de fricción viscosa en el eje de rotación

Llamando:

$$\alpha = B/J$$

$u = T_m/B$ es la entrada al sistema

$y = \theta$ es la salida

1) Construya un modelo en variables de estado para este sistema, dibuje un diagrama de bloques y calcule la función de transferencia $H(s) = \Theta(s)/U(s)$.

2) Para controlar el sistema, de forma tal que el error en estado estacionario a una entrada del tipo escalón sea nula, se realimenta la salida.

A fin de mejorar la estabilidad relativa del sistema se coloca el compensador en serie:

$$G_c(s) = (1+Ts) / (1+aTs) \text{ donde } 0 < a < 1, T > 0.$$

a) Explique el funcionamiento de este compensador y analice la estabilidad del sistema compensado en función de a , T y α .

b) Determinar valores de a y T de manera que el margen de fase del sistema sea $\Phi_d = 60^\circ \pm 3^\circ$ para $\alpha = 0.2$.

3) Una segunda posibilidad es efectuar una realimentación de estados:

$$u = k_1\theta + k_2\dot{\theta} + r \text{ donde } r \text{ es la nueva entrada.}$$

Hallar las condiciones que deben cumplir las constantes k_1 y k_2 para que:

a) La respuesta escalón no tenga componentes oscilatorias.

b) El factor de amortiguamiento sea nulo.

c) El sistema realimentado sea estable.

4) Se considera el sistema muestreado de la figura 3.

Hallar las condiciones que debe cumplir $K > 0$ (en función de α y T el período de muestreo) para que el sistema muestreado sea estable.

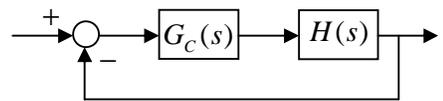


Figura 2

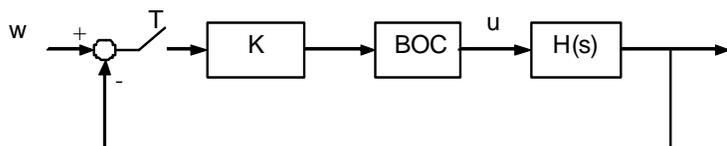


Figura 3