



Grado: Ingeniería Electrónica de Comunicaciones
Asignatura: Control de Sistemas
Profesor: Eva Besada Portas
Curso: 2020/21

Hoja de Ejercicios 4

Error en regimen permanente

E.1: Dada la planta $G(s) = \frac{K(0,3s+1)}{s(0,5s+1)}$ realimentada con $H(s) = 3$, calcular:

- La función de transferencia entre la entrada y el error de control.
- El error de control en el estacionario ante la entrada escalón, rampa y parábola.
- La función de transferencia entre la entrada y el error verdadero
- El error verdadero en el estacionario ante la entrada escalón, rampa y parábola.
- La función de transferencia en lazo cerrado (entre la entrada y la salida).
- La salida en el estacionario ante la entrada escalón, rampa y parábola.

E.2: Dada la planta $G(s) = \frac{K}{s^2+6s+34}$ realimentada con $H(s) = 10$, calcular:

- La función de transferencia entre la entrada y el error de control
- El error de control en el estacionario ante la entrada escalón.
- La función de transferencia entre la entrada y el error verdadero
- El error verdadero en el estacionario ante la entrada escalón.
- La función de transferencia en lazo cerrado (entre la entrada y la salida)
- La salida en el estacionario ante la entrada escalón.

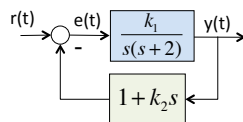
E.3: Dada la planta $G(s) = \frac{10}{s(s+10)}$ realimentada unitariamente:

- Calcular las constantes de error del sistema y los errores teóricos ante las entradas escalón, rampa y parábola.
- Hacer un programa en Matlab que a) represente la respuesta del sistema ante las 3 entradas (escalón, rampa y parábola) y b) que dibuje los errores verdaderos del sistema en lazo cerrado ante las tres entradas.

- Comprobar que el error teórico y el simulado coinciden.

E.4: Determinar los valores de las constantes del sistema de control de la figura para que se cumplan las siguientes propiedades para una determinada entrada:

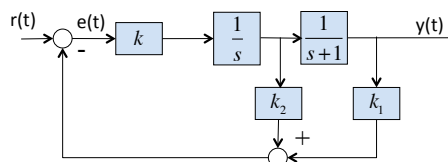
- Error verdadero en el estacionario menor que el 15 %
- Sobreelongación menor que 10 %
- Tiempo de asentamiento (2 %) menor que 5 segundos



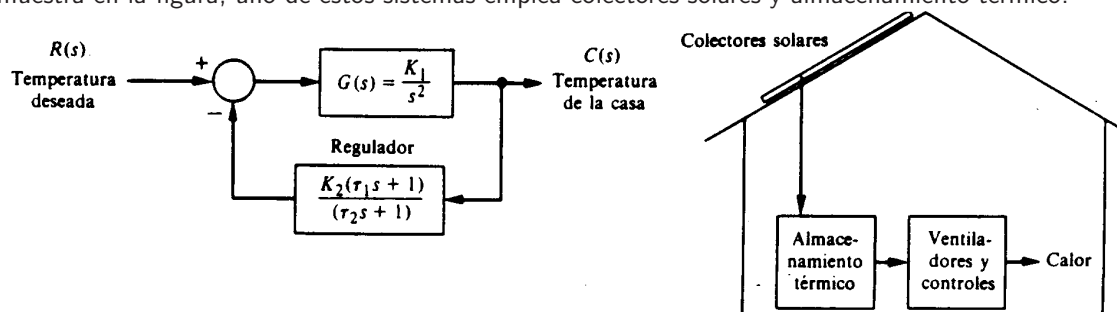
Calcular:

- Cual es la entrada.
- La función de transferencia en lazo cerrado.
- El error verdadero en el estacionario.
- ¿Que implica la primera propiedad sobre los posibles valores de k_1 ?
- ¿Que implica la tercera propiedad sobre los polos en lazo cerrado?
- Dibujar en el plano s la región donde pueden estar los polos.

E.5: Para el sistema de la figura y una entrada escalón, ¿cuáles deben ser los valores k_1 y k_2 para que el error verdadero en el estacionario sea nulo?



E.6: Uno de los mayores problemas con que nos enfrentamos hoy día es el empleo óptimo de los recursos energéticos. Por ello se trabaja en sistemas de energía solar para el calentamiento de las casas. Como se muestra en la figura, uno de estos sistemas emplea colectores solares y almacenamiento térmico.

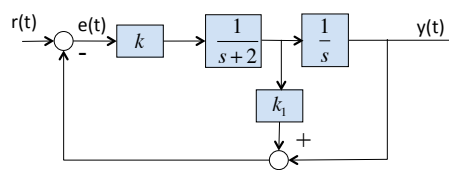


Los colectores, el almacenamiento térmico, y la dinámica de la casa están representados por $G(s)$. Suponiendo $\tau_1 = 1$ y $\tau_2 = 0$, calcular:

- La ganancia del sistema $G(s)H(s)$ (es decir, $K = K_1 K_2$) para que la respuesta a una entrada escalón sea lo más rápida posible, con un sobre-nivel menor que el 5 %.
- El error verdadero permanente para una entrada escalón y una rampa.

E.7: El sistema de control de la figura debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Su error verdadero estacionario, para una entrada rampa unitaria, menor del 20 %
- El tiempo de asentamiento (2 %) menor de 5 sg
- Máxima sobreelongacion para una entrada escalón menor del 20 %.

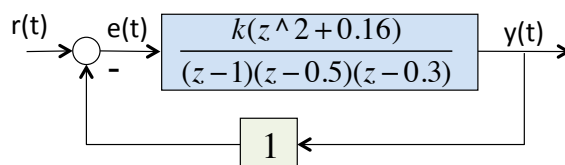


Calcular:

- La función de transferencia en lazo cerrado y el tipo de sistema.
- La región sobre el plano s donde están los polos que satisfacen todas las especificaciones. Dibujar dicha región.
- Las constantes K y K_1 que hacen que se cumplan las especificaciones.

E.8: Determinar el valor de la constante del sistema de control de la figura para que, para un periodo de muestreo de $T=1$ segundo, se cumplan las siguientes propiedades ante una entrada escalón:

- Sobreelongación menor que 10 %
- Tiempo de asentamiento (2 %) menor que 10 segundos

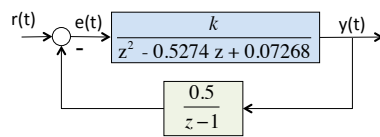


Calcular, teóricamente y mediante Matlab:

- La función de transferencia en lazo cerrado.
- El error verdadero en el estacionario para una entrada escalón, una entrada rampa y una entrada parábola
- El comportamiento de la respuesta en el estacionario para una entrada escalón, una entrada rampa y una entrada parábola



- E.9:** Determinar el valor de la constante del sistema de control de la figura para que, para un periodo de muestreo de $T=0.2$ segundo, el tiempo de de asentamiento (2 %) sea menor que 10 segundos.



Calcular, teoricamente y mediante Matlab:

- El error de control en el estacionario para una entrada escalón, una entrada rampa y una entrada parábola
- El error verdadero en el estacionario para una entrada escalón, una entrada rampa y una entrada parábola
- El comportamiento de la respuesta en el estacionario para una entrada escalón, una entrada rampa y una entrada parábola

- E.10:** Dada la planta $G(s) = \frac{10}{s(s+5)}$ realimentada unitariamente:

- Determinar la ganancia de un controlador proporcional que haga que el sistema en lazo cerrado atenue las señales con frecuencias superiores a 1 rad/seg.
- Determinar la ganancia de un controlador proporcional que haga que el sistema en lazo cerrado tenga la amplificación máxima en la frecuencia de 20 rad/seg

- E.11:** Dada la planta $G(s) = \frac{K(3s+1)}{s^2+10s}$ realimentada unitariamente:

- ¿Es posible determinar un valor de K que haga que el sistema en lazo cerrado no amplifique la señal de entrada? ¿Por qué?
- ¿Es posible determinar un valor de K que haga que el sistema en lazo cerrado tenga una pérdida continuada de 20dB por década? ¿Por qué?

- E.12:** Dada la planta $G(s) = \frac{K(0.2s+1)}{0.2s^3+s^2}$ realimentada unitariamente:

- ¿Es posible determinar un valor de K que haga que el sistema en lazo cerrado no amplifique la señal de entrada? ¿Por qué?