

I. Funciones de transferencia y ecuaciones diferenciales

a). Para un sistema que contiene energía almacenada se han escrito las ecuaciones integro-diferenciales correspondientes.

- 1) Para qué serviría ignorar las condiciones iniciales?
- 2) Para qué serviría tenerlas en cuenta?

b). Suponiendo condiciones iniciales nulas, y la función de transferencia $F(s) = \frac{s}{(s+2) \times (s-3)}$

Si se desea inferir algo acerca de $f(t)$... ¿Para qué servirían los siguientes límites?

- 1). $\lim_{s \rightarrow 0} s \cdot F(s) = 0$
- 2). $\lim_{s \rightarrow \infty} s \cdot F(s) = 1$

II. Respuesta en el tiempo y en la frecuencia

a). Dibuje las respuestas en frecuencia polares (de Nyquist) de las funciones de transferencia del problema 1 del enunciado "Ejercicios propuestos 1".

b). Utilizando un software apropiado, como p.ej. el Matlab, verifique los resultados (Función útil: "nyquist").

c). A la hora de graficar una "respuesta en frecuencia"... indique:

- 1) 2 ventajas de usar escalas logarítmicas y semi-logarítmicas, frente a las escalas puramente lineales.
- 2) Alguna desventaja de las mismas.
- 3) Qué ventaja ofrece usar una gráfica polar.
- 4) Indique 2 cosas en común, y alguna diferencia entre las gráficas con escala semi-logarítmica, y doble-logarítmica que se usan habitualmente para graficar una "respuesta en frecuencia".

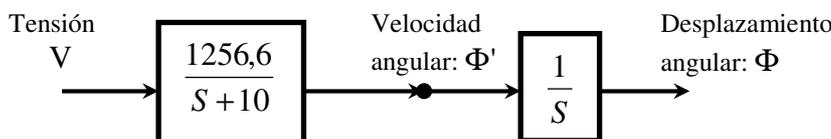
d). Como entrada a una máquina que funciona como integrador se introdujo la señal:

$$x(t) = \text{sen}(3t + 29^\circ) + \text{cos}(7t - 17^\circ)$$

A la salida se obtuvo: $y(t) = 1/3 \cdot \text{sen}(3t + \alpha) + 1/7 \cdot \text{cos}(7t + \beta)$

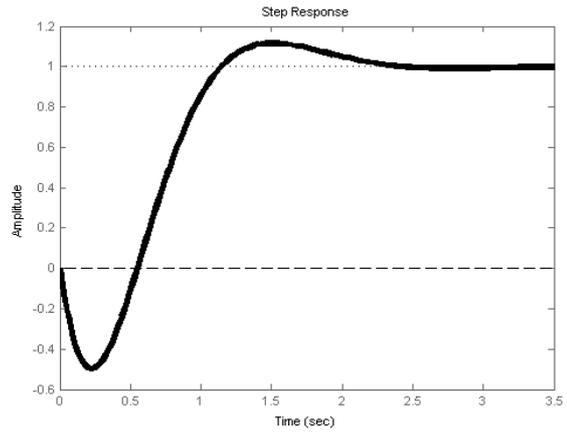
Diga cuál es el valor de los ángulos α y β .

e). El siguiente es un diagrama de bloques simplificado, para un motor de CC accionado por armadura. (Se ha despreciado la constante de tiempo R/L del circuito de armadura).



- 1) Represente en el plano S la función de transferencia Φ/V .
- 2) Si se aplica un breve impulso de tensión en la entrada, el motor se pondrá en movimiento un breve lapso de tiempo para luego detenerse. ¿Si la amplitud del impulso aplicado es de 50[V.seg]... ¿Cuántos giros habrá hecho el eje del motor al instante de detenerse?
- 3). Si se aplica una tensión continua de 5V, cuál será la velocidad de giro final obtenida en el eje del motor (en rpm).
- 4). Cuánto tiempo aproximadamente se debe esperar para llegar a esa velocidad?
- 5). ¿Bosqueje cómo será $\phi(t)$ para los casos 2 y 3?

- f) La figura de la derecha corresponde a la respuesta temporal de un sistema a una señal escalón unitario. Explique:
- 1) ¿A qué se debe el sobre-pico negativo de la respuesta?
 - 2) ¿Qué otras cosas puede inferir del sistema (o su función de transferencia)?



III. Ejemplos de sistemas de control y estructuras básicas

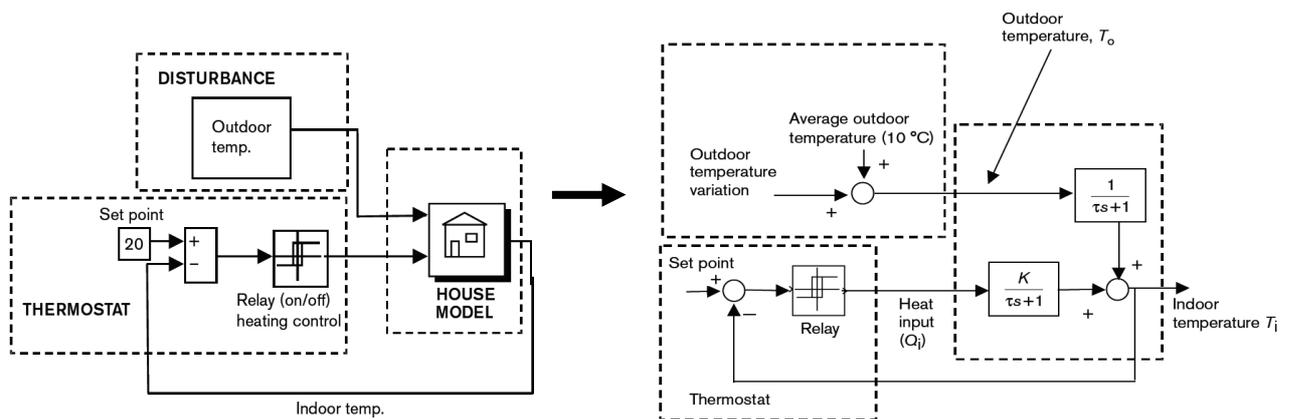
a). Para los sistemas mencionados a continuación, indique qué pieza representa cada uno de los siguientes elementos: proceso, señal de salida deseada, sensor, actuador, comparador, señal de salida del actuador, señal de referencia y señal de error. De ser posible, indique en cada bloque la función de S correspondiente.

b). En todos los ejercicios trate de empezar dándole un nombre lo más descriptivo posible al proceso de que se trate. Eso permite identificar mejor la función de cada componente del sistema.

1. Plancha eléctrica (para quitarle las arrugas a la ropa).
2. Sistema para controlar el volumen del sonido de una radio portátil.
3. Sistema (servomecanismo) de dirección asistida de los automóviles.

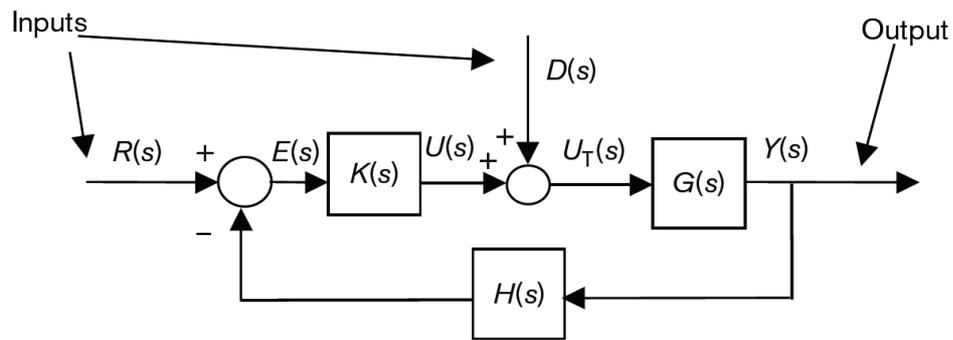
c). Sistema de calefacción

Los siguientes gráficos representan el sistema de calefacción de una vivienda, incluyendo la influencia de la temperatura exterior (considerada como una variable perturbadora).



1). Considere que el muy habitual controlador "on-off" indicado en las figuras anteriores, es reemplazado por un controlador proporcional, y rellene el diagrama de bloques siguiente con las funciones de transferencia correspondientes.

Indique sobre el diagrama de bloques las dimensiones físicas correspondientes en cada punto del diagrama, ($^{\circ}\text{C}$, W, mV, mA, Seg., ...).



2). Escriba la función de transferencia total que relaciona las variables de entrada con la de salida.