



SENSORES Y ACONDICIONADORES

Boletín 1

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SENSORES

PROBLEMA 1

En el ensayo de un sensor de fuerza se realizan las siguientes medidas:

- Tensión de alimentación: 12 V
- Sensibilidad unitaria: 500 mV/V
- Carga máxima aplicada: 50 Kg.
- Tensión de salida: 5,9 V.
- Carga de rotura: 80 Kg.

Calcúlese:

- a.- La escala del sensor.
- b.- El error de linealidad a fondo de escala (FSD).
- c.- El índice de sobrecarga.

PROBLEMA 2

Para un determinado sensor, se especifica un error de linealidad del 1% de la lectura más el 0,1% del fondo de escala (FSD). Para otro sensor, que posee el mismo alcance de medida o fondo de escala, el error especificado es del 0,5% de la lectura más el 0,2% del fondo de escala.

- a) ¿En qué margen de la escala es más exacto el primero que el segundo?
- b) Si el alcance de medida del segundo es el doble que el del primero, ¿En qué margen es más exacto este último?

PROBLEMA 3

Para regular la velocidad de embotellado de una central lechera se utiliza un sensor que responde a una señal en escalón según la expresión:

$$v(t) = 10 [1 - e^{-t} \cos(t)]$$

en la que "t" se expresa en segundos.

Calcúlese:

- a) El valor final de la velocidad (v)
- c) El tiempo de retardo (s)
- d) El tiempo de subida (s)
- e) El tiempo de respuesta (s)
- f) La sobreoscilación %

PROBLEMA 4

La respuesta de un sensor de presión al aplicarle un escalón cumple la ecuación:

$$V(t) = 10 (1 - e^{-t/2}) \text{ en voltios}$$

Dicho sensor se modifica de tal forma que se convierte en un sistema lineal de segundo orden cuya frecuencia propia y sensibilidad estática es igual que el de primer orden, pero cuyo amortiguamiento es crítico.

- a) Indique la expresión de la ecuación diferencial de ambos sistemas.
- b) ¿Qué tensión se obtiene en el segundo caso si se aplica al sensor una señal en escalón al cabo de 1s.

PROBLEMA 5

¿Cuáles de las siguientes expresiones del resultado numérico de una medida son incorrectas:

- 20,5 ± 0,02
- 20,53 ± 0,05
- 20,50 ± 0,2
- 20,00 ± 0,01%
- 20,50 ± 5%

PROBLEMA 6

Se dispone de un sensor cuya variable de salida “y” depende del valor “x” de su variable de entrada de acuerdo con la función:

$$y(x) = \frac{5x}{100 + x} \quad 0 \leq x \leq 10$$

Calcúlese el error de linealidad cometido a fondo de escala si la respuesta se hace lineal mediante la función:

$$y'(x) = \frac{5x}{100}$$

b.) Si la respuesta se convierte en lineal de tal manera que se obtiene un error nulo en los dos extremos del rango de medida ¿Cuál es el error de linealidad en el centro del rango de medida?

PROBLEMA 7

Las hojas de características de un acelerómetro especifican:

- Campo de medida: ± 50g
- No linealidad: 0,2 % respecto al fondo de escala
- Tensión de salida a 0g: 2,50 ± 0,35 V
- Sensibilidad: 40,0 ± 5,0 mV/g

Determinése:

- La curva de calibración
- El máximo error en % sobre el fondo de escala si el sistema no está calibrado
- El máximo error en % sobre el fondo de escala si se calibran el cero y la ganancia