

EXAMEN DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA I

2º CURSO INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Duración: 3 Horas

7 de Febrero de 2000

Nota: Cada problema en un folio diferente. Las cuestiones se responden sobre la hoja del examen

Nombre:

Cuestiones (3,5 puntos). Marque la respuesta correcta. Justifique su elección.

1.-La curva de calibración de un transductor:

- (a) Permite determinar la linealidad de un transductor ante la magnitud física a medir
 - (b) Medida en instantes de tiempo próximos cuantifica la estabilidad del transductor
 - (c) Obtenida en sentido ascendente, permite cuantificar la histéresis del transductor
 - (d) Ninguna de las anteriores
-
-

2.- Una LDR, una NTC y una RTD tienen en común

- (a) Que todas ellas se utilizan para medir temperatura
 - (b) Que todas ellas tienen una respuesta de tipo exponencial
 - (c) Que todas ellas aumentan su valor ante un incremento de la magnitud a medir
 - (d) Ninguna de las anteriores
-
-

3.- Se dispone de un circuito acondicionador de galgas extensométricas en push-pull formado por un montaje de ½ Puente y un amplificador AD620:

- (a) La tensión de salida aumenta si se utiliza un montaje en ¼ de Puente
 - (b) La resistencia que regula la ganancia se debe elegir de forma que no existan efectos de carga entre el puente de Wheatstone y el AD620
 - (c) La tensión que alimenta el puente de Wheatstone no afecta a la tensión de salida
 - (d) Ninguna de las anteriores
-
-

4.- Se desea medir la iluminación ambiente en un vivero compensando la posible influencia de la temperatura. Dicha medida se puede realizar utilizando:

- (a) Una configuración en push-pull en puente de Wheatstone con 2 LDRs
 - (b) Un circuito potenciométrico con una sola LDR
 - (c) Una configuración en puente de Wheatstone con una LDR activa y otra pasiva
 - (d) Ninguno de los anteriores.
-
-

Problema 1 (3 puntos)

Se desea medir la posición de un objeto. Para ello se utiliza un sensor LX-PA-50 como el que se muestra en la Figura 1 y cuyas hojas de características se adjuntan. Para su funcionamiento se sujeta el objeto cuya posición variable se desea medir al extremo de la cuerda, la cual se desenrosca a medida que el objeto se desplaza. Internamente se convierte en una variación de resistencia que el propio LX-PA-50 convierte en una tensión de salida gracias a su adecuada alimentación. Se pide:

1. Indique de qué tipo de sensor de posición se trata
2. Represente la curva de calibración del sensor suponiendo que se alimenta con una tensión de 5V, marque al menos seis puntos de la curva equidistantes en el rango de medida del sensor. Incluya la incertidumbre asociada a la linealidad del sensor.
3. Se desea que el sensor proporcione una tensión de salida de 0 a 8V para medir posiciones de 0 a 1m:
 - a) ¿Con qué tensión se debe alimentar el LX-PA-50?
 - b) Indique la tensión de salida para las posiciones intermedias de 50mm y 200mm, incluyendo los posibles errores existentes.
 - c) ¿Cuál es la sensibilidad en mV/mm?
4. Represente el circuito eléctrico equivalente del LX-PA-50 y a partir de él:
 - a) Determine la impedancia de entrada mínima que debe tener el equipo de registro que se coloca a la salida del sensor para que no exista efecto de carga
 - b) Diseñe un circuito de alarma que consiste en el encendido de un LED cuando se alcanza la posición de 500mm, indique el valor de todos los componentes. Nota: considere el sensor alimentado con una tensión de 10V.

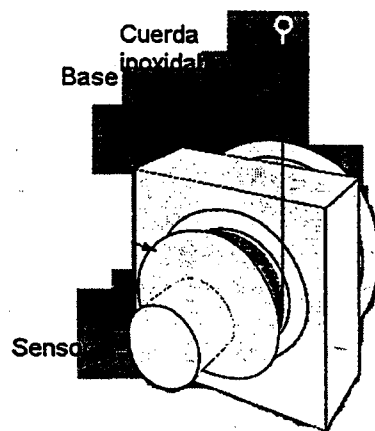


Fig. 1. Sensor LX-PA

Problema 2 (3,5 puntos)

Se dispone de una célula de carga como la que se muestra en la Figura 2 que se utiliza para la medida de esfuerzos a tracción de 0 a 60000 P ψ i. La probeta es de acero y tiene adheridas las galgas extensométricas T₁ y C₁ en la zona sombreada. Se trata de galgas FLA-10 compensadas para materiales con coeficientes de expansión térmica $\alpha=11.8 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ con una tolerancia en la compensación máxima de $\pm 0.85 [(\mu\text{m}/\text{m})/^{\circ}\text{C}]$ (véase la hoja de características)

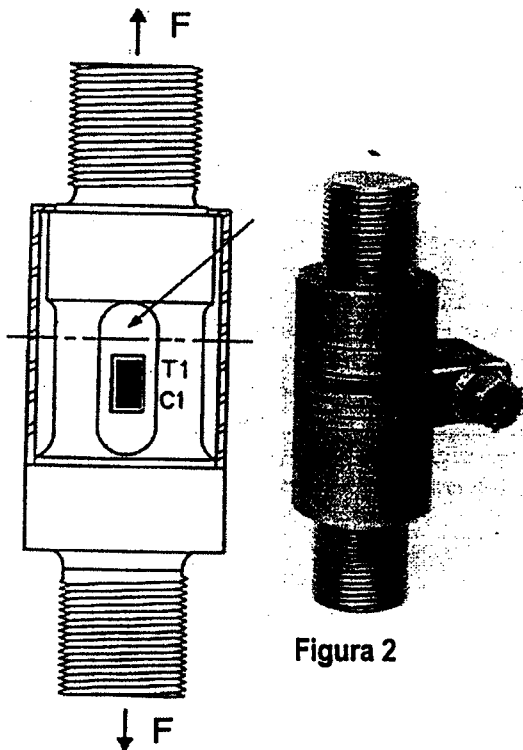


Figura 2

Datos de la probeta:

- módulo de elasticidad $E=20.7 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$
- módulo de Poisson $\nu=0.3$.

Nota 1: $1 \text{ Pa} = 1,45 \cdot 10^{-4} \text{ Psi}$

Nota 2: se adjuntan las hojas de catálogo de las galgas y del amplificador AD620.

- Determine el rango de deformaciones a medir experimentado por la probeta.
- Calcule el incremento de resistencia máximo que experimenta una galga alineada con el eje de aplicación de la fuerza y otra girada 90° por efecto de la deformación y por efecto de un incremento de temperatura de 20°C .
- Diseñe un circuito acondicionador de la señal para obtener una salida de 0 a 2V correspondiente a los esfuerzos a tracción de 0 a 60000 Psi. Se debe utilizar un puente de Wheatstone y una etapa amplificadora con amplificadores operacionales TL081.
 - Especifique la orientación de las galgas extensométricas en la célula de carga y su conexionado en el puente. El montaje en el puente ha de ser tal que permita máxima sensibilidad y compensación de la temperatura. Explique breve y razonadamente su diseño. Se pueden utilizar tantas galgas extensométricas como se desee.
 - ¿Cómo afecta la tensión de alimentación a la sensibilidad del puente? ¿Se puede tomar un valor arbitrario? Elija el valor adecuado de forma que la sensibilidad en $\mu\text{V}/\mu\epsilon$ sea máxima. Calcule la sensibilidad del puente en $\mu\text{V}/\mu\epsilon$ y en mV/V para la deformación máxima.
 - Dibuje el esquema final indicando los distintos bloques que lo forman. Determine los valores de todas las resistencias del diseño y los rangos de la señal de entrada y de salida.
 - Rediseñe la etapa de ganancia si utiliza un amplificador de instrumentación AD620 ¿qué mejoras presenta frente al uso de amplificadores operacionales discretos?