

EXAMEN DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA I
2º CURSO INGENIERÍA TÉCNICA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Duración: 3 Horas

7 de Septiembre de 1999

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 en las siguientes cuestiones. Justifique en un par de líneas su elección.

1.-El circuito acondicionador del transductor pasivo sirve para:

- (a) Convertir la magnitud física a medir en una magnitud de tipo eléctrico
 - (b) Amplificar la señal débil de salida del transductor
 - (c) Convertir la salida del transductor en una señal eléctrica fácilmente procesable, una tensión o corriente
 - (d) Ninguna de las anteriores
-
-

2.- El cociente $\Delta q/q_{\max}$ (%) en un transductor, según la definición de la Fig.1 es:

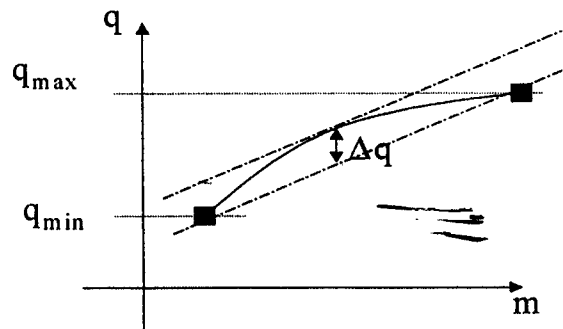
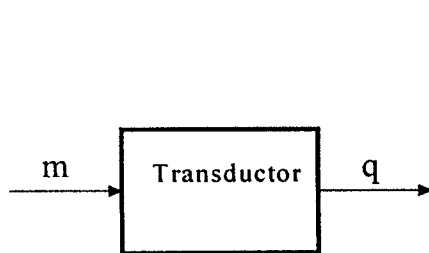


Fig. 1.

- (a) La histéresis
 - (b) La deriva de cero
 - (c) La linealidad
 - (d) Ninguna de las anteriores
-
-

3.- Un amplificador de instrumentación se caracteriza por:

- (a) Su baja impedancia de entrada
 - (b) Su alta ganancia en tensión que tiene un valor fijo impuesto por el fabricante
 - (c) Su ganancia en tensión variable por medio de una resistencia externa
 - (d) Ninguna de las anteriores
-
-

4.- Un termopar es

- (a) Un transductor resistivo para la medida de temperatura
 - (b) Un transductor pasivo para la medida de la temperatura
 - (c) Un transductor activo para la medida de la intensidad luminosa
 - (d) Ninguna de las anteriores
-
-

5.- De los siguientes tipos de sensores ¿Cuál sirve para medir corrientes?

- (a) PTC
 - (b) LVDT
 - (c) Efecto Hall
 - (d) Ninguno de los anteriores.
-
-

6.- Un circuito en puente de Wheatstone es adecuado

- (a) Para acondicionar transductores activos
 - (b) Para acondicionar sensores resistivos con variaciones pequeñas ante la magnitud física a medir
 - (c) Para acondicionar sensores resistivos con variaciones grandes ante la magnitud física a medir
 - (d) Ninguna de las anteriores
-
-

7.- Se desea controlar la iluminación de un invernadero. ¿Qué sensor se debe utilizar?

- (a) NTC
 - (b) LDR
 - (c) Fotomultiplicador
 - (d) Ninguno de los anteriores.
-
-

Problema 1 (4 puntos)

Se desean medir las deformaciones experimentadas por una probeta sometida a un esfuerzo utilizando una configuración en push-pull, con dos galgas PFL-10-11 idénticas (cuyas hojas de catálogo se adjuntan), una midiendo a tracción y la otra a compresión. Para ello se debe elegir el circuito acondicionador. Se plantean dos alternativas:

- (a) Circuito potenciométrico + Amplificador operacional en una configuración inversora de ganancia 1000 (véanse las Figura 2.a y Fig. 2.b y las hojas de catálogo).
- (b) Circuito Puentes de Wheatstone + Amplificador de instrumentación AD620, con ganancia 1000 (véanse las Figura 2.a y Fig. 2.b, junto con las hojas de catálogo).

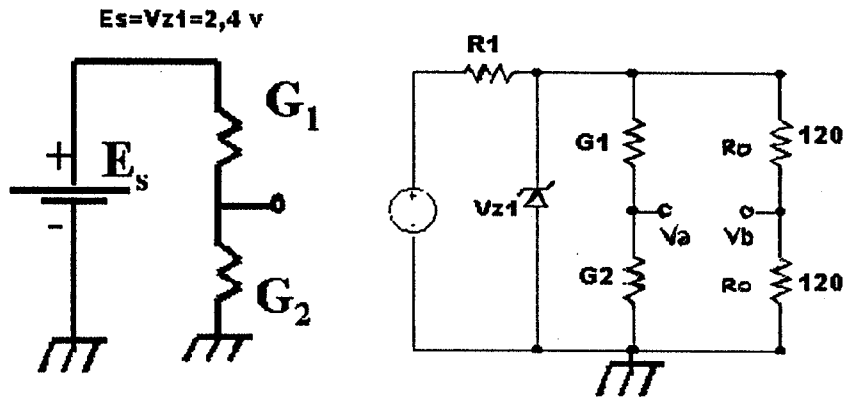


Fig. 2.a. Circuitos acondicionadores

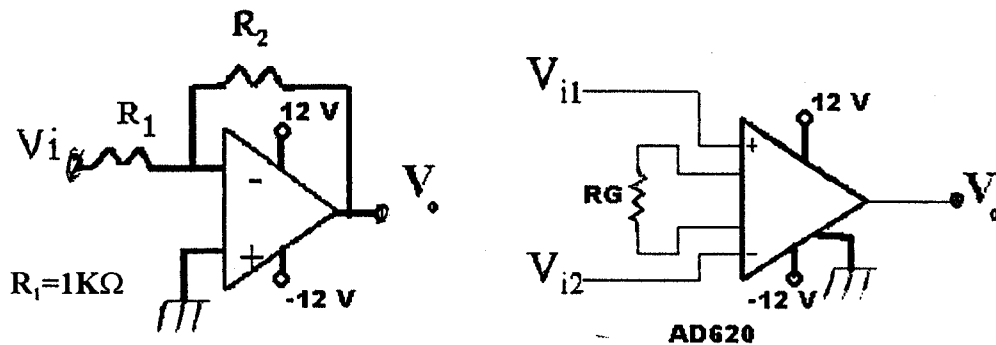


Fig. 2.b. Circuitos amplificadores

Se pide que describa el funcionamiento de ambos circuitos, especificando la colocación de las galgas en el mismo, es decir, si G_1 mide a tracción o compresión y lo mismo con G_2 , de forma que la tensión de salida sea positiva. Además, debe indicar cuál es el más adecuado para la medida de deformaciones. Para ello se aconseja:

1. Represente ambos circuitos completos.
2. Calcule la tensión de salida de la primera etapa frente a la deformación a medir.
3. Calcule los valores de las resistencias no especificados, para obtener una ganancia de 1000 en la etapa amplificadora.
4. Calcule la tensión de salida de la etapa amplificadora, $V_o = f(\epsilon)$ y su valor si las galgas experimentan una deformación de $100 \mu\epsilon$.
5. Razone los resultados obtenidos en ambos casos.

Problema 2 (2,5 puntos)

Se pretende montar un sistema para el control de luminosidad en una calle, de forma que se deben encender las farolas cuando la luz sea menor a un valor prefijado. Para ello se utiliza una LDR NSL19-M51, cuya hoja de características se adjunta. Esta LDR se calibra en el laboratorio con un fotodiodo. Ambos sensores se sitúan en las mismas condiciones de iluminación y se obtiene la siguiente tabla:

Pi (μW)	33	100	233	366	633	967
I (mA)	0.02	0.06	0.14	0.22	0.38	0.58
R (K Ω)	4	1	0.4	0.3	0.19	0.16

Pi = Potencia luminosa incidente

I = Intensidad de corriente a través del fotodiodo

R = Resistencia medida de la LDR

1. Calcule la sensibilidad del fotodiodo. Explique razonadamente si la respuesta del fotodiodo es lineal.
2. Calcule la potencia incidente en el fotodiodo cuando se mide una intensidad de corriente a través de él de $250\mu\text{A}$. ¿Se puede determinar con un cálculo sencillo el valor que presenta la LDR en dichas condiciones de iluminación?

El circuito acondicionador que controla el encendido de las farolas cuando la iluminancia es menor que 1lux (1 lumen/m^2), se muestra en la Figura 3, donde se indica la activación del circuito como el encendido de un LED. El potenciómetro, POT, se encuentra a mitad de su recorrido.

3. Describa cómo se enciende el LED, al alcanzarse el valor de 1lux . Para ello indique:
 - (a) ¿Qué función tiene el amplificador operacional (A.O.) μA741 ?
 - (b) ¿Qué función tiene la resistencia RB? ¿Puede tener cualquier valor?
 - (c) ¿Qué función tiene la resistencia Rs?
 - (d) ¿Cuánto vale la tensión a la salida del A.O. en función de la iluminación?
 - (e) ¿Cuándo se enciende el LED?

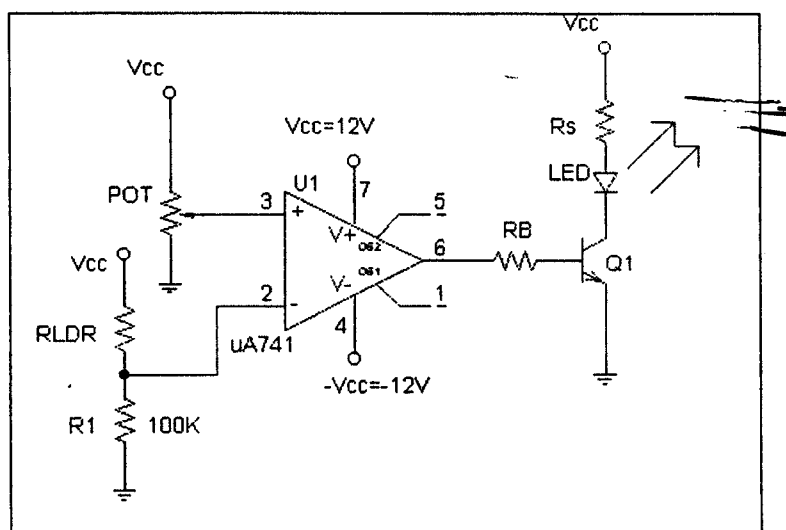


Fig. 3. Circuito activación LED según la iluminación