

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

Duración: 3 Horas

11 de Septiembre de 2000

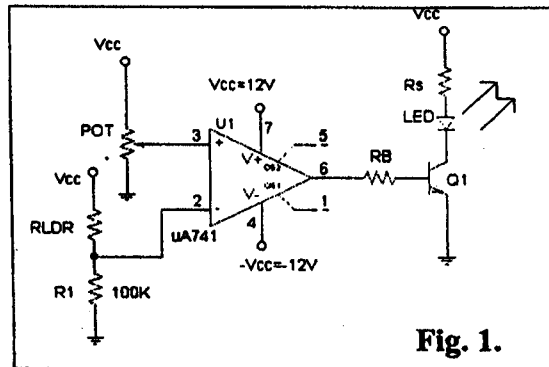
Nota: cada problema en un folio diferente. Las cuestiones se responden sobre la hoja del examen

**Nombre:**

**Cuestiones (3 puntos).** Marque la respuesta correcta en las siguientes cuestiones. Justifique en un par de líneas su elección.

**1.- Se pretende controlar la radiación luminosa en un invernadero utilizando el circuito de la Fig.1. Para ello el LED:**

- (a) Se enciende cuando aumenta la radiación luminosa
- (b) Está apagado mientras la radiación luminosa sea superior a un cierto valor
- (c) Está apagado mientras la radiación luminosa sea inferior a un cierto valor
- (d) Ninguna de las anteriores



**Fig. 1.**

**2.- Un amplificador operacional:**

- (a) Se utiliza en lazo abierto para tener una ganancia elevada
- (b) En una configuración de buffer de ganancia unidad se utiliza para aislar etapas
- (c) En una configuración inversora se utiliza por su elevada impedancia de entrada
- (d) Ninguna de las anteriores

**3.- Un transductor tiene una sensibilidad de 10mV/°C en un rango de 200°C.**

- (a) Se trata de una LDR
- (b) El transductor es una NTC
- (c) Se trata de un termopar
- (d) Ninguna de las anteriores

**4.- De los siguientes tipos de sensores ¿Cuál sirve para medir desplazamientos?**

- (a) PTC
- (b) LVDT

- (c) RTD
  - (d) Ninguno de los anteriores.
- 
- 

**5.- 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
- 
- 

**6.- Se utiliza una configuración push-pull en un circuito potenciométrico alimentado por tensión**

- (a) Aumenta la sensibilidad y se miden variaciones pequeñas de la tensión de salida
  - (b) Se elimina así completamente el efecto de las magnitudes de influencia
  - (c) La respuesta del circuito es lineal ante las variaciones a medir en ausencia de magnitudes de influencia
  - (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 cuatro galgas FLA-10-11 idénticas (cuyas hojas de catálogo se adjuntan). Las especificaciones del sistema son:

Rango variable de entrada (0, 1000 $\mu\epsilon$ ).

Rango variable de salida (0, 5V).

Alimentación del circuito:  $\pm 15V$

1. Represente el circuito acondicionador del transductor pasivo, ~~especificando~~ especificando la colocación de las galgas en el mismo, e indicando si miden a tracción o a compresión, de forma que la tensión de salida final sea positiva.
2. Represente la etapa amplificadora, utilizando una única etapa con un amplificador de instrumentación, AD620 (se adjuntan las hojas de catálogo).
3. Represente la etapa de alimentación, en el caso del circuito acondicionador del transductor pasivo, debe utilizar una tensión estabilizada a partir de un zéner con un rango de corrientes de:  $I_{z\max} = 100mA$ ;  $I_{z\min} = 250\mu A$ .
4. Calcule el valor de la tensión del zéner para que la sensibilidad del sistema sea máxima. Calcule el valor de todas las resistencias necesarias para el funcionamiento del sistema.
5. Calcule la tensión de salida de la etapa amplificadora,  $V_o=f(\epsilon)$  y su valor si las galgas experimentan una deformación de 200 $\mu\epsilon$ .
6. Calcule la sensibilidad del sistema en mV/ $\mu\epsilon$  y represente el sistema completo.

**Problema 2 (3 puntos)**

Para la medida de temperatura en un rango de 20 a 40 °C se dispone de varios sensores:

- NTC con una resistencia de  $3K\Omega$  a 25°C y  $B = 3900K$ .
- RTD con una resistencia de  $100 \Omega$  a 0°C y un coeficiente  $\alpha=0,00385 \Omega/\Omega^\circ C$ .
- termopar tipo J (Fe/Ko) con la siguiente tabla de tensiones frente a temperatura. La unión de referencia se supone a 0°C. Las tensiones están en mV:

T(°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	1,019	1,070	1,122	1,174	1,225	1,277	1,329	1,381	1,432	1,484	1,536
30	1,536	1,588	1,640	1,693	1,745	1,797	1,849	1,901	1,954	2,006	2,058
40	2,058	2,111	2,163	2,216	2,268	2,321	2,374	2,426	2,479	2,532	2,585

- (a) Calcule la sensibilidad de cada sensor en el rango de 20-40°C. ¿Cuál es mayor?
- (b) Se va a usar el termopar tipo J para la medida de temperaturas en un rango de 20 a 40 °C y un circuito como el de la Figura 2 para compensar el efecto de la fluctuación de la unión fría ( $T_r$ ). Se trata de introducir una señal proporcional a la temperatura ambiente ( $T_r$ ) en la patilla 5 del AD620, medida con el LM335, que proporciona  $10mV/^\circ C$ , de forma que  $V_o = V_R + G_{AD620}(V_3 - V_2)$ :
- b.1. Calcule la tensión de entrada  $V_3 - V_2 = f(T)$
- b.2 Calcule la expresión final de la tensión de salida y la sensibilidad en  $mV/^\circ C$

Datos:  $R_G = 259\Omega$

$K(Fe/Cu) > 0$

$K(Ko/Cu) > 0$

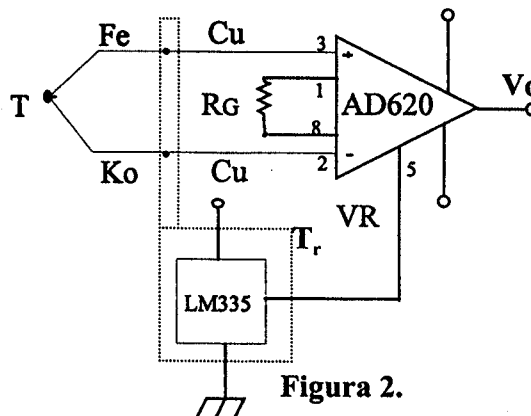


Figura 2.