



Nombre _____ Curso _____ Grupo _____

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

Cuestiones (2,5 puntos). Responda a las siguientes cuestiones de opciones múltiples. Además, debe razonar brevemente si es correcta o falsa cada una de las opciones en cada cuestión. Responda las 2 primeras en una hoja y el resto en otra hoja.

1. (0.75) Se dispone de una galga extensiométrica semiconductor de resistencia nominal 120Ω y factor de galga $K=50$ y un rango de medida máximo de: $5000\mu\epsilon$. Si se adhiere a una probeta de acero cilíndrica, $E=2 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$, alineada en la dirección en la que se aplica una fuerza a tracción de 50Kg/mm^2

- a) La resistencia de galga varía $36\text{m}\Omega$
- b) La probeta se ha deformado $150\mu\epsilon$
- c) No se puede realizar la medida pues la galga se rompe antes
- d) Ninguna de las anteriores.

2.- (0.5) Si se desea acondicionar la respuesta de un sensor resistivo operando en régimen de pequeña señal, si se utiliza:

- a) un circuito potenciométrico en configuración push-pull aumenta la resolución del sistema de medida
- b) un puente de Wheatstone no se debe trabajar en una configuración en push-pull
- c) un puente de Wheatstone se mejora la resolución pero la tensión de salida de puente no varía linealmente con la variación de resistencia
- d) Ninguna de las anteriores

Problema 1 (3.5 puntos)

Se pretende diseñar un sistema para la medida de temperatura con las siguientes especificaciones:

- tensión de salida variable de 0 a 5V para temperaturas de 25 a 50°C
- activación de una alarma visual, que se corresponde con el encendido de un LED cuando la temperatura alcance los 30°C.

El esquema global del sistema a utilizar se muestra en la figura 1, donde se utiliza una NTC con una disipación térmica de 5mW/°C y cuya tabla de calibración se adjunta:

$R_{NTC}(k\Omega)$	3	2,83	2,4	1,81	1,26	1
$T(^{\circ}C)$	25°	27°	30°	34°	41°	50°

El detalle del circuito acondicionador del transductor pasivo con la fuente de corriente ya diseñada se muestra en la figura 2. Y el esquema del circuito de alarmas se muestra en la figura 3.

Se pretende que responda a las siguientes cuestiones:

- a) identifique los bloques necesarios y la función de cada uno, así como su relación con las especificaciones del sistema
- b) calcule el rango de valores de la tensión de salida del circuito de la figura 2, V_o , cuando la temperatura varía de 25 a 50°C
- c) calcule la máxima potencia que disipa la NTC y la resolución del sistema en la medida de temperatura
- d) Calcule la posición del potenciómetro R_{p2} , suponiendo que V_{o1} es la tensión de salida del circuito de la figura 2, para que se cumplan las especificaciones del sistema
- e) Diseñe el bloque de amplificación y ajuste de niveles para que se cumplan las especificaciones.

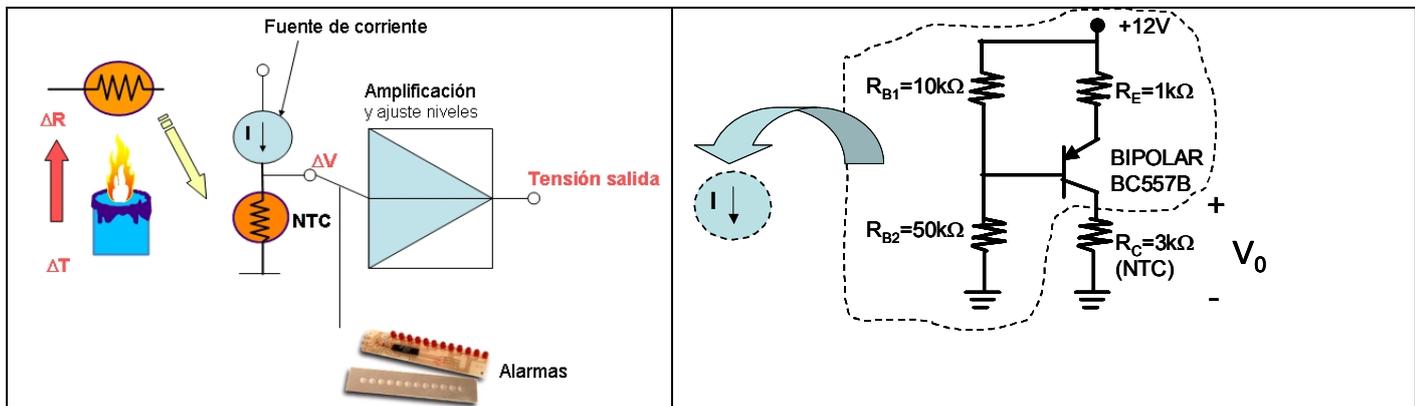


Figura 1. Esquema bloques del circuito acondicionamiento

Figura 2. Circuito acondicionador del transductor pasivo

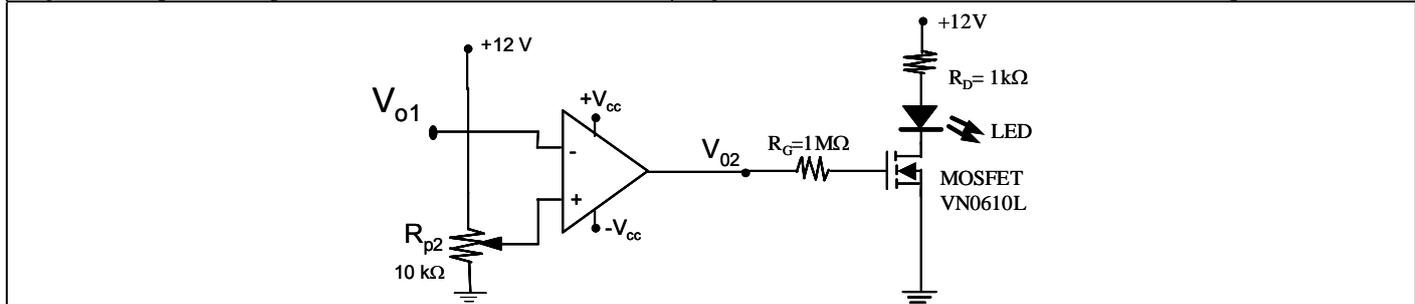


Figura 3. Bloque activación de alarmas

Datos: $V_{EB}(\text{bipolar})=0,7V$, $V_t(\text{MOSFET})=1,2V$; AD620: $R_G=49,4k\Omega/(G-1)$

Problema 2 (4 puntos)

Se quiere implementar un sensor óptico de posición angular, o *encoder*, mecanizando una serie de ranuras equiespaciadas en la periferia de un disco de material opaco y colocando un emisor y un detector de infrarrojos a ambos lados del disco, de forma que el detector sólo recibe luz del emisor cuando entre ambos pasa una ranura, vea la figura 1.

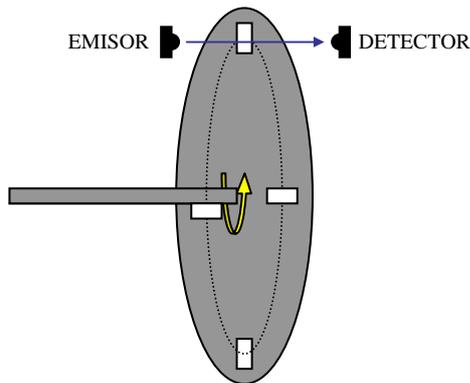


Figura 1

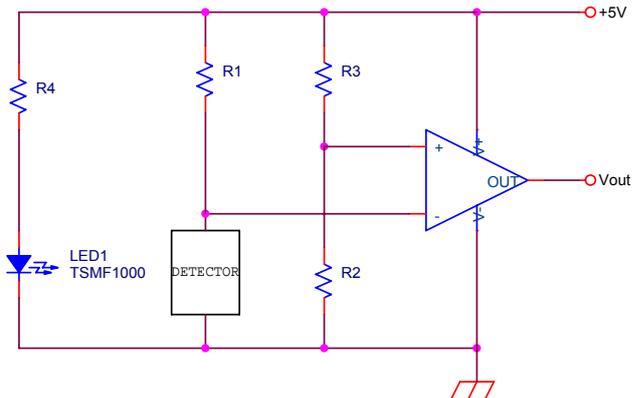


Figura 2

NOTA1: En la figura 1 sólo se han dibujado cuatro ranuras por sencillez, pero se entiende que en total hay 200 ranuras distribuidas a intervalos angulares regulares sobre la superficie del disco.

NOTA2: En la figura 2 considere que el amplificador operacional es ideal.

Se pide:

- Asumiendo que medimos la posición angular del disco contando el número de ranuras que pasan entre el emisor y el detector ¿Cuál es la resolución de nuestro sensor?
- Como emisor se quiere utilizar el LED TSMF 1000, cuyas características se adjuntan. Utilizando la figura 7 de las hojas de datos del LED, calcule el valor de R4 en la figura 2 para que la potencia emitida por el LED sea de 1mW.
- Como detector, es necesario elegir entre el fotodiodo TEMD1000 y el fototransistor TEMT3700. Analizando las características de ambos componentes, se pide que elija el más adecuado para esta aplicación y que indique cómo lo conectaría en el esquema de la figura 2.

Asumiendo que cuando hay una ranura centrada entre el LED y el detector éste recibe un 15% del flujo luminoso emitido por aquel y que cuando no hay una ranura entre ambos el detector recibe una iluminación residual equivalente al 1% de la luz emitida por el LED, se pide:

- Dibuje de forma aproximada cómo variará la irradiancia en mW/cm^2 recibida en el detector al ir girando el disco. Considere que el flujo luminoso que alcanza el detector está distribuido sobre una superficie de 15 mm^2 .
- Calcule el valor de R1 de forma que se obtenga una excursión de tensión en la entrada inversora del amplificador operacional de 2Vpp. Represente como varía esta tensión al girar el disco.
- Calcule valores para R2 y R3 de forma que la señal Vout varíe entre 0 y 5V y represente como varía esta tensión al girar el disco, relacionándola con las gráficas de los apartados d) y e).