

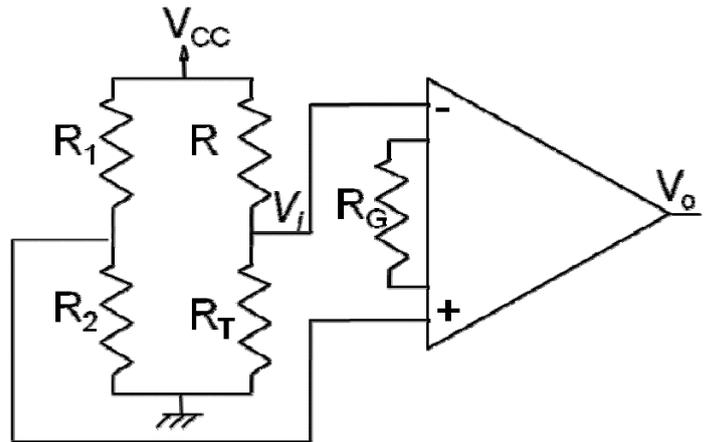
NOMBRE Y APELLIDOS:	DNI:
INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA. 11 de Septiembre de 2008	CALIFICACIÓN:

EJERCICIO 1 (5 puntos)

Se desea implementar un termómetro clínico utilizando el circuito de la figura para medir temperaturas en un rango entre 30 °C y 45°C con un termistor NTC R_T de características R :

$$R_{T_{25}} = 50.0k\Omega; B = 4086K;$$

Dissipation factor $\delta = 0.7 mW/^\circ C$; Thermal time constant $\tau = 6 s$;



- 1.- Si suponemos que el sensor se comporta como un sistema de primer orden, ¿cuál es la máxima frecuencia (Hz) de la señal que se puede medir con un error dinámico ϵ inferior al 1%? **(0,5 puntos)**

- 2.- Linealización de la característica (1,5 puntos):
 - a) Como referencia ideal de la función de transferencia se toma la función V_i linealizada en torno a 37°C. Indica la expresión genérica ^(NOTA 1) de V_i linealizada y particulariza numéricamente para $V_{cc} = 5 V$ y $R = 30k\Omega$. **(0,5 puntos)**
 - b) Indica la expresión genérica ⁽¹⁾ del error de linealidad absoluto normalizado a V_{cc} (error de linealidad absoluto/ $V_{cc} * 100$), es decir, la función $F1$ representada en la figura. **(0,5 puntos)**
 - c) Cuantifica el error de linealidad máximo en °C para $V_{cc} = 5 V$ para $R = 30k\Omega$. Si se reduce a la mitad el valor de V_{cc} , ¿cuánto valdría el error de linealidad (en °C)? **(0,5 puntos)**

- 3.- Indica la expresión genérica ⁽¹⁾ del error por autocalentamiento (en °C) y cuantifica el error que se produce cuando $V_{cc} = 5 V$ para $R = 30k\Omega$. Si se reduce a la mitad el valor de V_{cc} , ¿cuánto valdría el error por autocalentamiento (en °C)? **(1 punto)**

- 4.- Con $V_{cc} = 5 V$ y $R = 30k\Omega$ y considerando que la ganancia del Amplificador de Instrumentación viene dada por $G = (1 + 40,000/R_G)$, determina R_1 , R_2 y R_G para que la salida V_o en el rango de medida vaya de $V_o^{\min} = 3,0$ a $V_o^{\max} = 4,5 V$. Si colocamos a la salida un CAD de 8 bits y margen de entrada 5 V, ¿cuál es la resolución del sistema de medida (en °C)? **(1 punto)**

- 5.- Indica la expresión genérica del error (en °C) asociado a una tensión offset de entrada del A.I. v_{io} . ¿Cuál debe ser la máxima v_{io} (para $V_{cc} = 5 V$ y $R = 30k\Omega$ y los valores de R_1 , R_2 y R_G que hayas seleccionado) para que el error por este concepto sea inferior a 0,1°C? Si se reduce a la mitad el valor de V_{cc} , ¿cuál sería la máxima v_{io} aceptable? **(1 punto)**

NOTAS: (1) Las expresiones genéricas se refieren a funciones que incluyen los nombres genéricos de los componentes del circuito (V_{cc} , R , R_1 , R_2 , R_3 , v_{io}) y los parámetros del sensor ($R_{T_{25}}$, $R_{T_{37}}$, B , δ , τ) sin sustituir los valores numéricos de los mismos. Entendemos por "T" temperatura en kelvin y por "t" temperatura en °C como variables. Cuando estas temperaturas tengan valores concretos debes sustituirlas por dichos valores incluso en las expresiones genéricas.

(2) Puedes extraer información numérica de las funciones $F1$, $F2$, $F3$ y $F4$. Indica de qué función extraes la información y marca en la gráfica los puntos que tomas.

$$F1 = \frac{\text{Error_absoluto_de_linealidad}}{V_{cc}} \cdot 100 (\%)$$

$$F2 = \frac{R}{R + R_T} \text{ (adimensional)}$$

$$F3 = \frac{R_T}{(R + R_T)^2} (\Omega^{-1})$$

$$F4 = \frac{R \cdot R_T}{(R + R_T)^2} \frac{B}{T^2} (K^{-1})$$

