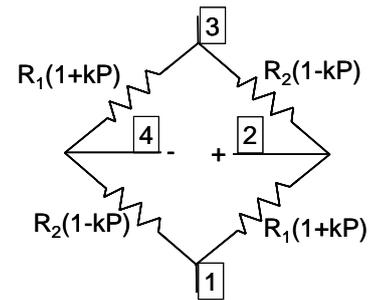


<b>NOMBRE Y APELLIDOS:</b>	<b>DNI:</b>
<b>INSTRUMENTACIÓN PARA LAS TELECOMUNICACIONES</b> <b>11 de Septiembre de 2009</b>	<b>CALIFICACIÓN:</b>

### EJERCICIO 1 (3,0)

Seleccionamos el sensor SCC05G para medir presiones diferenciales entre 0 y 5 psi. El sensor consiste en un puente de Wheatstone con 4 galgas piezorresistivas como se indica en la figura, donde la alimentación se conecta entre los terminales 3 y 1, y la salida diferencial se toma entre los terminales 2 y 4. Una vez calibrado el sensor en las condiciones de referencia, determinamos que las características del sensor corresponden a los valores típicos o promedios, según las especificaciones adjuntas.



Suponemos que debido a imperfecciones en el proceso de fabricación hay pequeñas desviaciones en las dimensiones nominales de las resistencias, de modo que  $R_1$  y  $R_2$  no son idénticas, siendo  $R_1 = R_0 - \Delta R_0$  y  $R_2 = R_0 + \Delta R_0$ . Indica el valor (con unidades!!!) de  $R_0$ ,  $\Delta R_0$  y de  $K$  para que el sensor tenga las especificaciones típicas. (0,75)

Si alimentamos el sensor con una fuente de tensión  $V_{cc}$ , indica la expresión de la tensión diferencial de salida en función de los componentes  $R_0$ ,  $\Delta R_0$ ,  $K$ ,  $V_{cc}$ , y de la presión, indicando claramente la expresión para el offset y la sensibilidad. Para  $V_{cc} = 3\text{ V}$ , ¿cuál es el valor del offset y la sensibilidad del sensor a  $25^\circ\text{C}$ ? (0,75)

Este sensor tiene un coeficiente de temperatura de las resistencias de  $+2200\text{ ppm}/^\circ\text{C}$  y un coeficiente de temperatura del span cuando se alimenta a tensión constante de  $-2250\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ . Teniendo en cuenta que la calibración se ha realizado a  $25^\circ\text{C}$ , si realizamos medidas de presión a  $37^\circ\text{C}$ , determina el error de offset  $\Delta\theta$  y de sensibilidad  $\Delta S$  cuando lo alimentamos con una fuente de tensión constante de  $3\text{ Vdc}$  (0,75) y cuando lo alimentamos con una fuente de corriente constante de  $1\text{ mA}$  (0,75). Indica el máximo error en la medida en unidades de presión en ambos casos.

#### PERFORMANCE CHARACTERISTICS

(Individual Models)  $I_S = 1.0\text{ mA}$ ,  $T_A = 25^\circ\text{C}^{(1)}$

Part#	Operating Pressure Range	Maximum Over Pressure	Full-Scale Span <sup>(5)</sup> (mV)
SCC05(D,G)	0-5 psid (g)	20 psi	25-65

Characteristics	Min	Typ	Max	Unit
Zero Pressure Offset <sup>(6)</sup>	-30.0	-10.0	20.0	mV
Input Impedance	4.00	5.00	6.50	k $\Omega$
Output Impedance	4.00	5.00	6.50	k $\Omega$

Note 1: Reference Conditions:  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , Supply Current =  $1.0\text{ mA}$ , Common Mode Line Pressure =  $0\text{ psig}$ , Pressure Supplied to P1 unless otherwise noted.

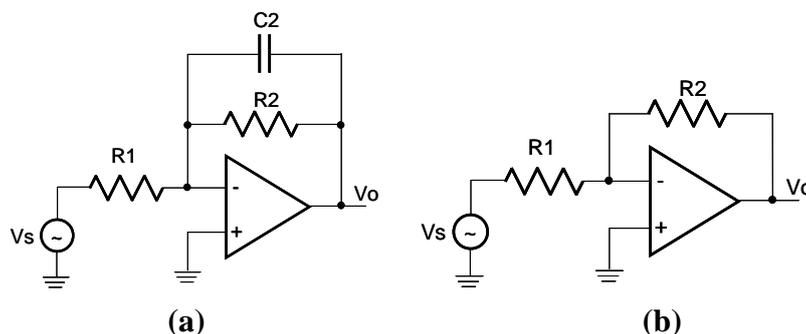
Note 5: Full-Scale Span is the algebraic difference between the output voltage at full-scale pressure and the output at zero pressure.

Note 10: The zero pressure offset is  $+30$  to  $-20\text{ mV}$  max for parts SCCxxxGD2 and SCCxxxDD4 devices.

### EJERCICIO 2 (2,0)

Utilizamos el amplificador inversor de la figura para amplificar una señal procedente de un sensor ( $V_s$ ). Indica la expresión genérica del NEB y de la tensión de ruido rms a la salida debida al ruido térmico de las resistencias  $R_1$  y  $R_2$  en el caso (a) (0,75) y (b) (1.25). Calcula el valor de la tensión de ruido rms a la salida para una temperatura de trabajo de  $25^\circ\text{C}$  y  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10\text{ k}\Omega$  y  $C_2 = 10\text{ nF}$ .

Para el caso (a) puedes considerar el A.O. ideal. Para el caso (b) debes considerar que la ganancia en lazo abierto ( $A_o$ ) y el ancho de banda del A.O. son finitos (considera  $A_o = 10^5\text{ V/V}$ , y la posición del polo dominante en  $f_o = 10\text{ Hz}$ ).



El NEB (ancho de banda efectivo de ruido) de un sistema pasa-bajo de orden 1 con un polo en  $f_o$  es  $1.57f_o$ .

Constante de Boltzmann  $k_B = 1.38 \times 10^{-23}\text{ J/K}$ .