

- 1.- Se dispone de un sensor RTD que se considera lineal con un coeficiente de temperatura $\alpha = 0,39\%/^{\circ}\text{C}$, y con resistencia de $100\ \Omega$ a 0°C . Si el sensor ofrece una resistencia de $139\ \Omega$, ¿a qué temperatura se encuentra ?
- 2.- Se dispone de un sensor RTD que se considera lineal del que se sabe que a 100°C presenta una resistencia de $139\ \Omega$ y a 150°C tiene $158,5\ \Omega$. Si la temperatura de referencia es $t^{\circ}_0 = 0^{\circ}\text{C}$, ¿cuál es el coeficiente de temperatura α ?
- 3.- Se considera un filamento de cobre de $250\ \text{m}$ de longitud y $0,5\ \text{mm}$ de diámetro a 20°C . Si la resistividad del metal es de $r=1,678 \cdot 10^{-8}\ \Omega\ \text{m}$. Obténgase a) la resistencia del filamento a 20°C , b) la resistencia a 35°C sabiendo que el cobre tiene un coeficiente de temperatura $\alpha=3,9 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$.
- 4.- Calcule el valor resistivo de una NTC a $26,5^{\circ}\text{C}$ conociendo que a 25°C su valor es de $10\ \text{k}\Omega$ y $\alpha = -4,28\%/^{\circ}\text{C}$ a 25°C .
- 5.- Comparado con la estructura clásica de amplificador de instrumentación con 3 amplificadores operacionales, el circuito de la Figura 1 utiliza menos resistencias. El potenciómetro R1 está situado en su punto medio para maximizar el CMRR. Obténgase la expresión de la tensión de salida v_o . (A.O.s ideales).

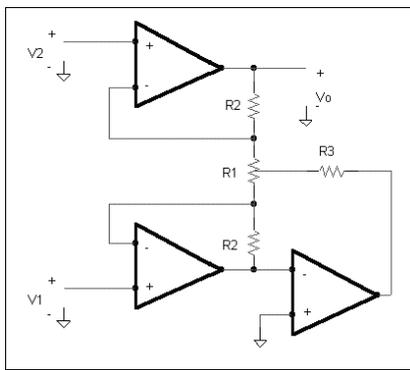


Figura 1

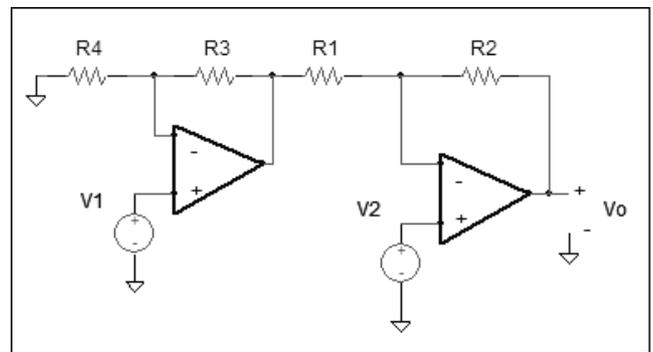


Figura 2

- 6.- Para investigar el efecto del desapareamiento de las resistencias en el amplificador de instrumentación de la Figura 2

supóngase que $\frac{R3}{R4} = \frac{R1}{R2} \cdot (1 - \epsilon)$. Demuéstrese que las ganancias en modo diferencial y modo común son respectivamente $A_{dm} = 1 + \frac{R2}{R1} - \frac{\epsilon}{2}$ y $A_{cm} = \epsilon$.

- 7.- Para investigar el efecto del desapareamiento de las resistencias en el amplificador de instrumentación de la Figura 3

supóngase que $\frac{R4}{R3} = \frac{R2}{R1} \cdot (1 - \epsilon)$. Demuéstrese que las ganancias en modo diferencial y modo común son respectivamente $A_{dm} = \frac{1}{2} \cdot \left[1 + \left(1 + \frac{2 \cdot R2}{R1} \right) \cdot (1 - \epsilon) \right]$ y $A_{cm} = \epsilon$.

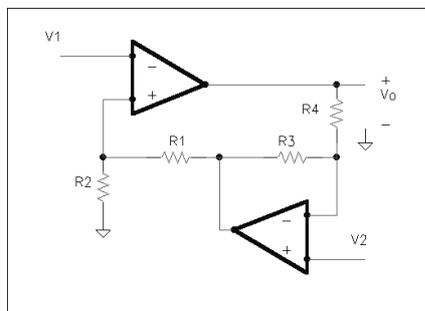


Figura 3

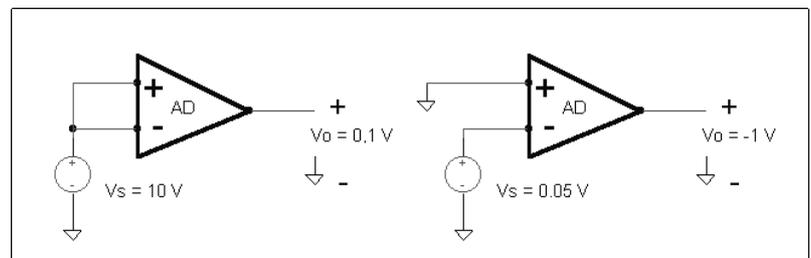


Figura 4

- 8.- Cierta amplificador diferencial ha sido evaluado en las condiciones de la Figura 4. Obténganse las ganancias A_{dm} , A_{cm} y el CMRR(dB).

9.- En el circuito de la Figura 5 obténgase la expresión que relaciona la corriente I_L y la tensión V_{in} . Clasifíquese en función de ella el convertidor resultante. (A.O.'s ideales)

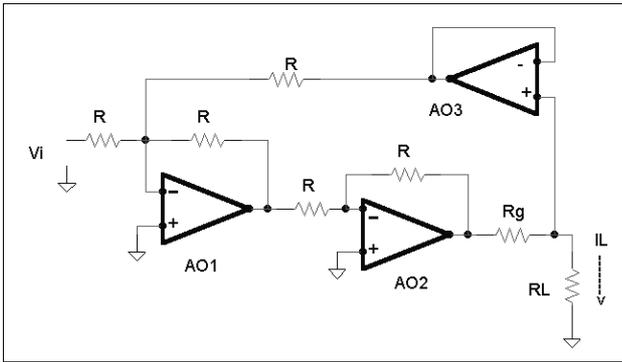


Figura 5

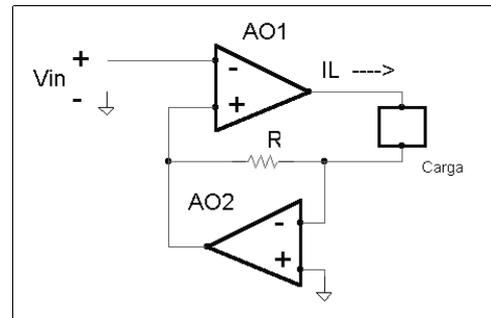


Figura 6

10.- En el circuito de la Figura 6 obténgase la expresión que relaciona la corriente I_L y la tensión V_{in} . Clasifíquese en función de ella el convertidor resultante. (A.O.'s ideales)

11.- ¿Qué relación han de satisfacer las resistencias del convertidor corriente-tensión del circuito de la Figura 7 para que la tensión de salida v_o sea proporcional a la diferencia de las corrientes de entrada $i_2 - i_1$?

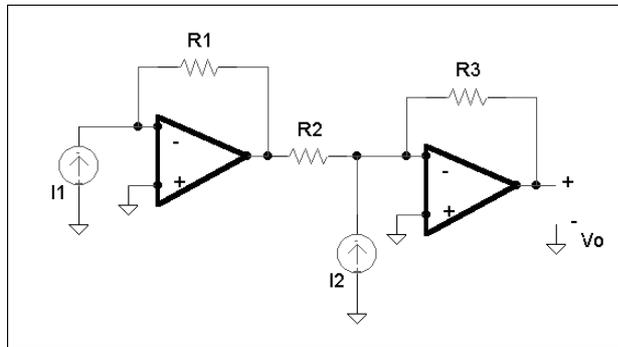


Figura 7

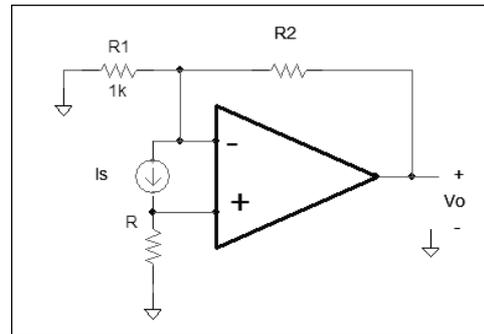


Figura 8

12.- Dadas las corrientes i_1 e i_2 , se definen las corrientes de modo común y diferencial respectivamente mediante las expresiones: $i_{mc} = i_1 + i_2$ e $i_{md} = \frac{i_2 - i_1}{2}$. En el circuito de la Figura 7, obténganse las ganancias A_{md} y A_{mc} y en función de ellas ¿qué condición habrá de satisfacerse en las resistencias R_1 y R_2 para que el CMRR sea infinito?

13.- En el circuito de la Figura 8 obténgase la expresión que relaciona la tensión V_o y la corriente I_s . Clasifíquese en función de ella el convertidor resultante. (A.O. ideal)

14.- Obténgase la expresión que relaciona la salida i_o en función de la entrada i_i en el circuito de la Figura 9.

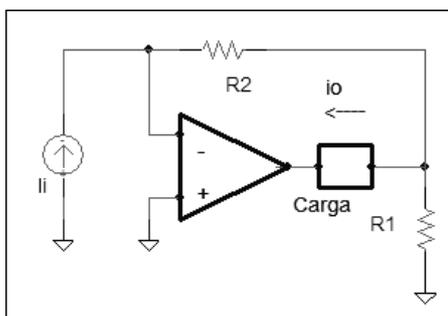


Figura 9

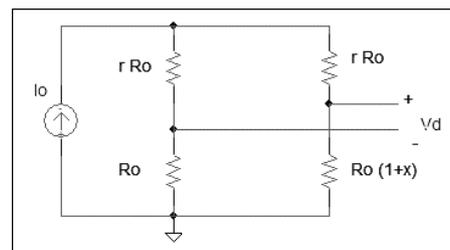


Figura 10

- 15.- Demuéstrase que en el puente de Wheatstone con un sensor RTD alimentado a corriente constante (Figura 10), bajo la condición $2 \cdot (r+1) \gg x$, la sensibilidad de su salida $\frac{dv_d}{dt^a}$, no depende de la temperatura.
- 16.- Obténgase en el puente de Wheatstone con dos sensores de la Figura 11 las señales de modo diferencial $v_d=v_1-v_2$ y de modo común $v_c=(v_1+v_2)/2$.

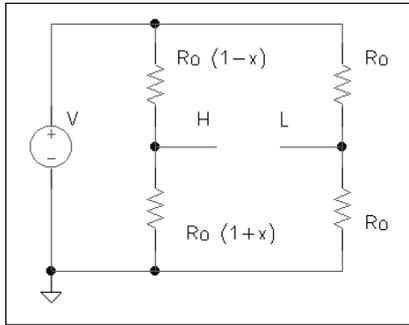


Figura 11

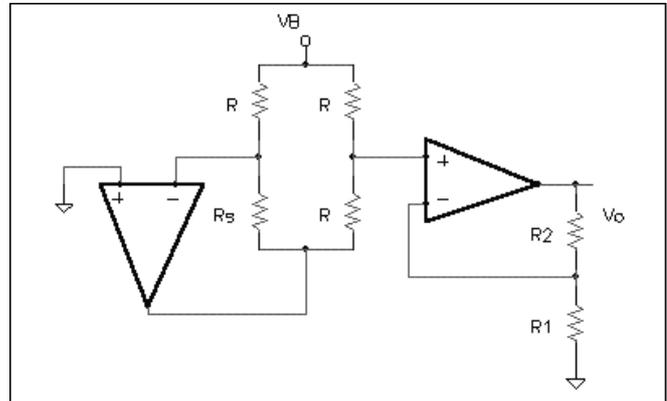


Figura 12

- 17.- Se dispone de un sensor $R_s = R \cdot [1 + \alpha \cdot (t^a - t_o^a)]$. Demuéstrase que el circuito acondicionador de la Figura 12 proporciona una tensión de salida v_o lineal con la temperatura de acuerdo a la expresión $v_o = -\frac{V_B}{2} \cdot (1 + \frac{R2}{R1}) \cdot \alpha \cdot (t^a - t_o^a)$. Los amplificadores operacionales son ideales.

$$v_o = -\frac{R2}{R1} \cdot \frac{x}{1+x} \cdot V_r$$

- 18.- Demuéstrase que en el circuito de la Figura 13 la expresión de la tensión de salida es $v_o = -\frac{R2}{R1} \cdot \frac{x}{1+x} \cdot V_r$ y que para $x \ll 1$ se tiene linealidad de v_o con x .

- 19.- Demuéstrase que en el circuito de la Figura 14 la expresión de la tensión de salida es $v_o = \frac{R2}{R_o} \cdot V_r \cdot \frac{x}{\frac{R1}{R_o} + (1 + \frac{R1}{R2}) \cdot (1+x)}$ y que para $x \ll 1$ se tiene linealidad de v_o con x .

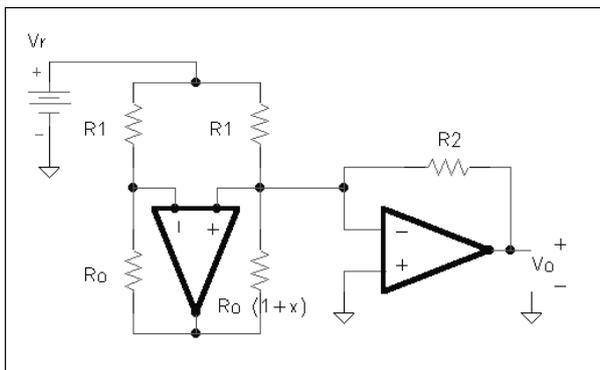


Figura 13

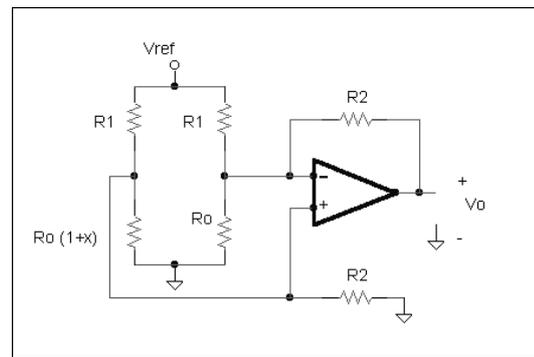


Figura 14

- 20.- Demuéstrase que en el circuito de la Figura 15 la expresión de la tensión de salida es $v_o = -\frac{R}{R+R1} \cdot V_r \cdot x$. ¿Qué puede decirse de las corrientes por los dos brazos del puente?, ¿Y respecto de la sensibilidad del circuito v_o/x ?

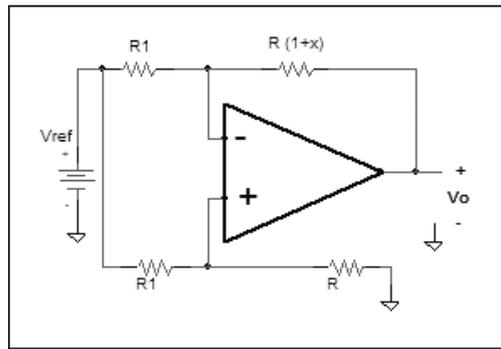


Figura 15

21.- Cierta codificación de desplazamiento lineal puede representarse mediante un sensor capacitivo diferencial (Figura 16). a) Obténgase la expresión de las capacidades C1 y C2 en términos de los parámetros geométricos del sensor. Supóngase

$$C_o \equiv \epsilon_o \cdot \frac{a \cdot x_o}{d}$$

b) Con objeto de tener una respuesta lineal con la variable de interés, se plantean tres configuraciones de puente de Wheatstone capacitivo (Figura 17). ¿Cuál de ellas proporciona linealidad exacta?. c) El circuito de la Figura 18 sirve para acondicionar la respuesta del puente de Wheatstone apropiado. Obténgase la función de transferencia del

$$G(p) \equiv \frac{V_o(p)}{(V_{OH} - V_{OL})(p)}$$

circuito acondicionador, $|G(j\omega)|$. Representétese la respuesta en frecuencia de $|G(j\omega)|$.

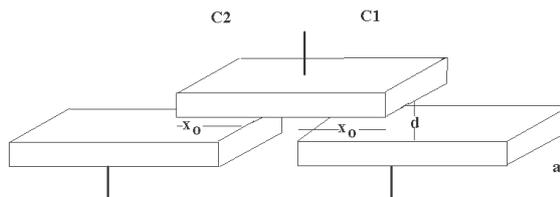


Figura 16

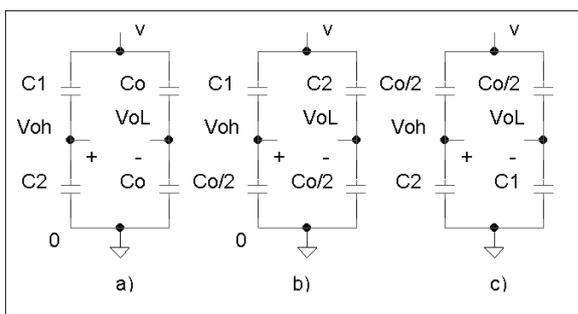


Figura 17

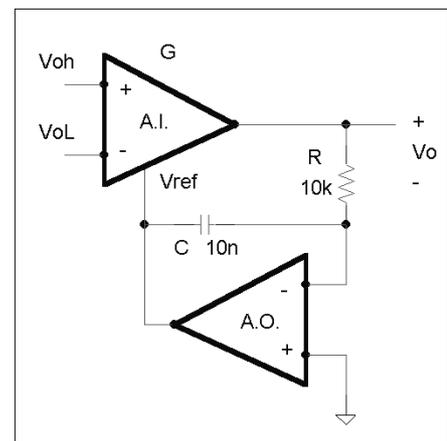


Figura 18