

Actividad 2: Resistencia en función de la temperatura para un termistor

Teoría de termistores

El termistor es un elemento semiconductor, cuya resistencia depende fuertemente de la temperatura. En los metales se tiene un comportamiento lineal, mientras que en los termistores es de tipo exponencial. Existen dos tipos de termistores:

- Los NTC (*Negative thermal coefficient*), cuya resistencia disminuye ante un aumento de la temperatura
- Los PTC (*Postitive thermal coefficient*), cuya resistencia aumenta ante un aumento de la temperatura.

El modelo más aceptado para describir el comportamiento de la resistencia de un termistor con la temperatura, es el de Steinhart-Hart:

$$R(T) = Ae^{B/T} = R_0 e^{B(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0})} \quad (1)$$

o en forma equivalente,

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_0} + \frac{1}{B} \ln\left(\frac{R}{R_0}\right) \quad (2)$$

Donde el parámetro R_0 es el valor de resistencia a T_0 (298.15K)

Problema práctico

Una intrépida oceanógrafa argentina, cuya identidad se mantiene reservada, se encuentra en Islandia donde realiza un estudio de geisers. Una de las variables esenciales a analizar es la temperatura del suelo y para sensorla decide utilizar un circuito eléctrico con un termistor.

(a) Primero hace una calibración con el circuito de la figura. Este consiste en una fuente real con un $V_0 = 5V$ con una R_f interna de 2Ω , y una resistencia de protección R_0 de 50Ω . Para la calibración la científica realiza mediciones de la caída de potencial (V_T) en función de la temperatura. Estos datos los guarda en el archivo **data-termistor.txt** que incluye además la resistencia teórica del termistor.

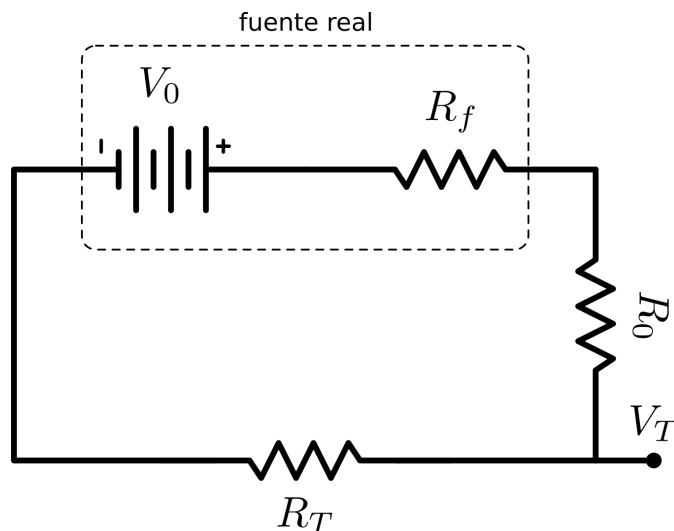


Figure 1: Circuito inciso (a)

Ayude a la oceanógrafa con los siguientes puntos

- Realice un gráfico de resistencia en función de temperatura para los datos experimentales
- Haga un regresión en base al modelo de Steinhart-Hart y determine los parámetros B y R_0 .
- Compare la curva del modelo obtenido con la resistencia teórica.

(b) En base a los resultados obtenidos arma un nuevo circuito, pero con el mismo termistor, y decide establecer un sistema de alarma para cuando la temperatura supere los 80 grados centígrados. Este nuevo circuito tiene una $V_0 = 10 \pm 1$ V y una $R_0 = 440 \Omega$. Reporte el valor de V_T , con su incerteza correspondiente, para esta situación.

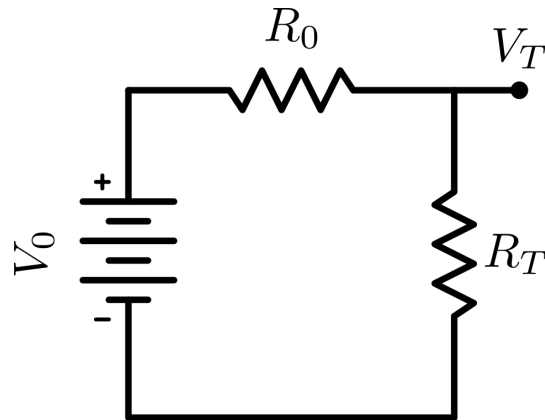


Figure 2: Circuito inciso (b)