

# NTC100K

Carlos Arturo Cruz Useche

septiembre 15, 2022

## 1. Compañeros

- Diana Carolina Camargo Barajas
- Diego Alejandro Campos Mendez

## 2. Objetivo

Determinar la precisión, exactitud y tiempo de respuesta del NTC10K, mediante la relación de su resistencia con la temperatura y el calculo de sus parámetros  $\beta$  y  $E_g$

## 3. Montaje experimental

El montaje ubicado en la carpeta /circuitos el código en la carpeta /codigos”. Se empleo un Arduino UNO y un NTC100K, con una resistencia de  $100Kohm$ .

Se calibro el sensor PT100 usando los datos de temperatura de una termocupla como valor de referencia. Para calcular la temperatura primero se calculo el voltaje y resistencia:

$$V(bit) = \frac{5}{1023} bit \quad (1)$$

$$R(V) = \frac{R_b * V}{V_b - V} \quad (2)$$

Siendo  $R_b$  la resistencia base del circuito y  $V_b$  el voltaje con el que se alimenta el circuito, en este caso,  $R_b = 96$  y  $V_b = 4,65$ . Con la resistencia sabemos que:

$$T(R) \approx \alpha(R - R_0) + T_0 \quad (3)$$

Los datos de calibración se encuentran en la carpeta /data”

## 4. Datos y análisis

Al hacer el ajuste exponencial de los datos obtenidos con el codigo implementado se obtienen las siguientes graficas:

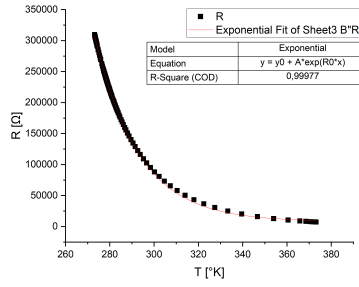


Figura 1: Caracterización de resistencia contra temperatura para el termistor NTC100K

$$R(T) = (769000 \pm 7000)e^{\frac{-1,55 \pm 0,01}{T}} + (143700 \pm 600) \quad (4)$$

$$R^2 = 0,991 \quad (5)$$

Las anteriores formas funcionales son identificables en la siguiente expresión, que se deduce de la ecuación:

$$R_T = R_0 e^{b(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0})} \quad (6)$$

Donde

$$\beta = \frac{\alpha_n \frac{R_T}{R_0}}{\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}} \quad (7)$$

$$\beta = \frac{E_g}{\alpha_\beta} \quad (8)$$

Obteniendo:

$$\beta = (3807 \pm 9)K$$

$$E_g = (5,2 \pm 0,1) * 10^{-20} J$$

Los cuales se encuentran en el rango del  $2000k$  y el  $50000k$ , para el  $\beta$ , como era previsto para un NTC. Además se presenta un tangap característico de un semiconductor.

El hecho de que cada relación se exponencial permite deducir que la resistencia varia con rapidez para bajas temperaturas y presenta variaciones menos abruptas conforme la temperatura va aumentando.

## 5. Conclusiones

- Existe una relación exponencial entre la temperatura y la resistencia para el conductor NTC, confirmando que esta ultima variable va a disminuir al aumentarse la temperatura en materiales semiconductores.
- Se encontró que los calores de  $\beta$  y  $E_g$  coinciden con lo esperado para un termistor NTC.
- Con lo anterior, puede decirse que el NTC como instrumento de medida, funciona bien para un rango definido de temperaturas, permitiendo variaciones pequeñas; esta no proporciona medidas fiables a altas temperaturas.