

Paramètres de la CTN

Objectif : déterminer les coefficients Steinhart-Hart de votre CTN 10kΩ avec une précision maîtrisée sur la plage 0–70 °C.

1. Principe de base

L'équation de Steinhart-Hart relie la température absolue (T) (en Kelvin) à la résistance (R) du thermistor :

$$\frac{1}{T} = A + B \cdot \ln(R) + C \cdot [\ln(R)]^3$$

Avec trois coefficients (A, B, C) déterminés par mesure à au moins trois températures connues. Pour une meilleure précision, nous allons choisir 5–7 points de calibration répartis sur toute la plage.

2. Montage électrique

Circuit à diviseur de tension

- Reliez une extrémité de la CTN au 5V de l'Arduino
- L'autre extrémité de la CTN au point milieu
- La résistance 10kΩ connue entre le point milieu et GND
- Le point milieu connecté à l'entrée analogique A0

Après avoir exécuté le programme `Programme pour coef steinhart-hart I`

se servir de la sortie du programme pour compléter les tableaux de valeurs ci-dessous.

3. Points de calibration recommandés

Point	Température cible	Température réelle (thermomètre réf)
1	0 °C	glace fondante
2	10–15 °C	eau froide + glaçons
3	20–25 °C	ambiante
4	35–40 °C	bain marie chauffant
5	50–55 °C	bain marie
6	60–65 °C	bain marie
7	70 °C	bain marie

Pour chaque point :

1. Stabilisez le bain marie pendant 5–10 minutes
2. Vérifiez que la CTN et le thermomètre de référence sont immergés à même niveau
3. Prenez 10 mesures **adc** espacées de 1 seconde (données par le programme arduino)
4. Calculez la moyenne
5. Notez la température réelle indiquée par le thermomètre de référence

Avec ces mesures, compléter le tableau suivant :

Mesure	T_ref (°C)	T_K (K)	adc moyen (nombre entre 0 et 1023)	R moyen (Ω)	$Y = \frac{1}{T_{ref}}$	$X = \ln(R_{ctn})$
1	0					
2	5					
3	10					
4	20					
5	30					
6	40					
7	50					
8	60					
9	65					
10	70					

4. Extraction des coefficients

Une fois vos données collectées (R, T_K) on insère les résultats dans le programme python ***coef_steinhart_II.py***

5. Validation des résultats

Pour vérifier la qualité de votre calibration :

1. Appliquez les coefficients sur un jeu de données indépendant (températures non utilisées dans le calcul)
2. Comparez la température calculée (T_{calc}) avec la température mesurée (T_{mes})
3. Calculez l'erreur RMS :

$$\text{Erreur RMS} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (T_{\text{calc}} - T_{\text{mes}})^2}$$

Objectif visé : < 0,5 °C sur la plage 0–70 °C avec cette méthode.

6. Intégration finale dans l'Arduino

Une fois les coefficients obtenus, intégrez-les directement dans le programme ***test_instrument_SH.ino***