|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | effinergie - IUT GEII  **BUT2**  **SAE FOUR**  *2022 - 2023* | **Formation CMS** |
| Objectifs :   1. Concevoir et réaliser un montage de mesure de température avec un capteur CTN | | |

Table des matières

[1 Objectifs 1](#_Toc144715039)

[Délivrables/Evaluation : 1](#_Toc144715040)

[2 Thermistance CTN 1](#_Toc144715041)

[3 Le montage 2](#_Toc144715042)

[4 Annexe 3](#_Toc144715043)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

# Objectifs

Ce projet tuteuré a pour objectif l’étude et la réalisation d’une carte permettant la mesure de la température ambiante. Elle sera utilisée dans la SAE Four

Les contraintes matérielles :

* Utilisation d’une thermistance CTN (En anglais NTC)
* Réalisation de la carte en CMS
* Utilisation de l’environnement MBED pour la partie numérique

Le cadre du projet :

* La température ambiante que l’on veut mesurer peut varier de 15°C à 50°C
* Les tensions d’alimentation sur la carte sont : +5V, -5V et GND (matériel : bornier à vis)
* La tension de sortie doit varier de 0V (si la température mesurée est de 15°C) à 3.3V (si la température mesurée est de 50°C

C

|  |
| --- |
| Délivrables/Evaluation :  1. Déterminer les valeurs des résistances du montage (coefficient 2) 2. Concevoir la carte CMS avec DesignSpark (coefficient 2) 3. Réaliser et tester la carte (coefficient 3) 4. Ecrire un programme calculant la température ambiante à partir de la tension de sortie de la carte (coefficient 1) 5. Rédiger un rapport détaillant les 4 étapes précédentes (coefficient 2) |

# Thermistance CTN

La résistance d’une CTN diminue lorsque la température augmente. Cette variation de résistance est importante mais elle est non-linéaire.

La formule donnant la variation de la résistance en fonction de la température est :

Avec :

* T : la température mesurée (exprimée en [°K] )
* RT0 : la résistance à la température T0 (généralement 25°C soit 298°K)
* B : un coefficient (exprimé en °K)

Les valeurs de RT0, T0 et B sont données par le constructeur

# Le montage

|  |
| --- |
|  |

Dans ce montage on trouve :

* Un montage diviseur de tension avec la thermistance (notée R0)
* Un montage à AOP correspondant à un amplificateur non-inverseur avec tension de décalage
* Le point milieu du diviseur (tension Vntc) est relié à l’entrée de l’amplificateur non-inverseur
* Les tensions d’alimentations Vc+ =5V, Vc- =-5V
* La tension de sortie du montage 0V<Vout<3.3V lorsque 15°C<T<50°C

On peut montrer que :

Avec : et

La procédure permettant de calculer les valeurs des résistances est donnée dans le document « sboa323a.pdf » intitulé « Analog Engineer’s Circuit Amplifiers : Temperature Sensing with NTC Circuit

Le schéma permettant de faire une simulation LTspice se trouve dans le fichier « Divider\_NTC\_Amplifier.asc »

# Annexe

CTN commandée chez Gotonic : charactéristiques

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Valeurs des résistances :

* CTN 2.2k (B=3900)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * Résistances | Calculées | Série E24 |
| R1 | 1664 | 1600 |
| R2 | 7419 | 7500 |
| R3 | 3281 | 3300 |
| R4 | 2000 | 2000 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Température | Tension sortie | Résistance NTC |

* CTN 10k (B=4300)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Résistances | Calculées | Série E24 |
| R1 | 7349 | 7500 |
| R2 | 10531 | 11000 |
| R3 | 3774 | 3600 |
| R4 | 2000 | 2000 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

* CTN 47k (B=4450)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * Résistances | Calculées | Série E24 |
| R1 | 34175 | 33000 |
| R2 | 12202 | 12000 |
| R3 | 3969 | 3900 |
| R4 | 2000 | 2000 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |