

Module de conditionnement du signal capteur de température THERM_V1



Pré requis: Connaissance des montages à base d'AOP, additionneur, soustracteur amplificateur.

Objectifs. Utilisation d'un capteur de température silicium et mise au format de son information (conditionnement).

1. Cahier des charges:

L'objectif est de disposer d'un module électronique capable de réaliser la mesure de température de l'air ambiant dans une gamme minimale de 0°C à 63°C avec une précision minimale de 1°C

- Le module permet de réaliser l'interface de conditionnement du signal issu d'un capteur de température LM335.
- La sortie de ce module doit permettre de disposer d'une tension (V°C) proportionnelle à la température selon l'échelle suivante: 0°C donne 0V et 63°C donne 5V.
- Le module doit disposer d'un connecteur permettant de déporter le capteur de température (1m max.)
- L'alimentation de la carte se fera en 12V/-12V et +5V (5V fourni par une référence de précision).

2. Plan de travail proposé

2.1 Procéder à l'analyse du cahier des charges.

On veillera à définir clairement les caractéristiques physiques du capteur de température utilisé (voir documentation constructeur) et notamment la fonction de transfert statique réalisé par celui ci.

On pourra comparer les différents principes physiques existant pour effectuer une mesure de température de l'air ambiant et justifier le choix de ce capteur

On procédera en conséquence au découpage fonctionnel du module selon les caractéristiques du capteur choisi.

2.2 Etude du schéma bloc fonctionnel

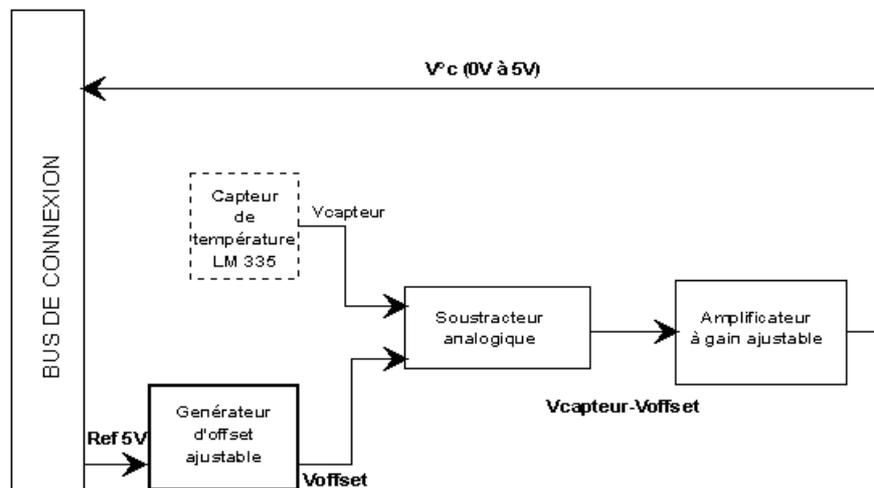


Figure 1: Schéma fonctionnel du module de conditionnement du capteur de température

Sur le schéma électrique fourni, on prendra soin de procéder au découpage fonctionnel afin de localiser les blocs fonctionnels en faisant ressortir les ressources échangées. (Refaire le schéma électrique en faisant apparaître ce découpage fonctionnel).

Pour chacun des blocs, on détaillera le rôle des ressources d'entrées et de sorties, leur format électrique et on prendra soin de représenter graphiquement un ou plusieurs exemples de fonctionnement attendu théoriquement.

Pour chaque bloc, on proposera un dimensionnement pertinent des éléments à calculer ou on justifiera le câblage des éléments à l'aide de la documentation constructeur. (extraire clairement de la documentation les quelques informations nécessaires au dimensionnement et celles qui vous paraissent un critère de sélection du composant en comparant ses caractéristiques au cahier des charges).

2.2.1 Etude du bloc générateur d'offset

La fonction réalisée par ce bloc est de fournir une tension d'offset qui soustraite à celle issue du capteur permettra de ramener l'échelle de mesure référencée à 0V pour 0°C.

Extraire de la doc. du capteur le potentiel à soustraire pour ramener la référence de l'échelle de conversion référencée à 0°C.

Proposer un dimensionnement des éléments de ce bloc pour ajuster cet offset dans une échelle relative de $\pm 15\%$ autour de la valeur théorique.

Existe-t'il une contrainte de dimensionnement de P4 par rapport à l'impédance d'entrée du bloc soustracteur (notamment R3)? Dimensionner ces éléments.

Sachant que la référence de tension ne peut délivrer qu'un courant de 5mA maximum, dimensionnez la résistance R8 servant à polariser le capteur de température .

2.2.2 Etude du bloc capteur de température.

Le capteur de température (un LM335) peut être déporté et relié au module grâce au connecteur J2 (connecteur stocko). Localiser et dimensionner les éléments en conservant les mêmes contraintes concernant l'impédance de sortie de la référence de tension. Y a-t'il également des contraintes de dimensionnement liées à l'impédance d'entrée du bloc soustracteur?

2.2.3 Etude du bloc soustracteur analogique.

Déterminez la fonction de transfert statique que réalise ce bloc fonctionnel. On conclura sur la valeur d'offset à régler pour ramener l'échelle de mesure référencée à 0V lorsque la température est de 0°C. Proposer un dimensionnement des éléments internes compte tenu des contraintes d'impédance de sortie des deux blocs précédents.

2.2.4 Etude du bloc amplificateur ajustable.

Sur ce bloc plusieurs configurations de câblage sont possibles:

Mode de gain ajustable et dans ce cas R5,R6 sont câblées, R7 est remplacée par un strap et P2 se comporte comme une résistance variable dans la contre réaction de l'AOP.

Déterminer la valeur du gain théorique à réaliser et proposer un dimensionnement des éléments selon la configuration du mode non ajustable et ajustable.

Dans ce dernier cas on envisage de pouvoir régler le gain dans une marge relative de $\pm 10\%$ autour de la valeur théorique. Compte tenu de la précision des composants utilisés conclure sur le choix de l'une ou de l'autre méthode.

2.3 Réalisation pratique des blocs fonctionnels et Validation.

Il s'agira de réaliser un nomenclature sur feuille avec cartouche en distinguant bien les 4 blocs fonctionnels puis, à l'aide du circuit imprimé fourni (therm_v1), on câblera séquentiellement les blocs pré étudiés et on proposera une méthode (schéma de banc de test ou de câblage)

permettant de valider séparément le fonctionnement de chacun de ces blocs. On pourra par exemple indiquer les procédures de réglage à effectuer et relever les potentiels statiques présents sur les ressources échangées en fonction de la température ambiante de la pièce.

On demande de consigner l'ensemble de ces tests sur le carnet de bord.
La vérification du fonctionnement statique devra être validé par l'enseignant.

N° broche sur le connecteur J2	Affectation du signal
1	GND, masse générale
4	-12V, alimentation négative -12V
5	+12V, alimentation positive +12V
6	ref+5V, alimentation de référence 5V (TP3)
7	V°c, sortie analogique image de T° (TP2)

Tableau 1: liste des affectations de la carte sur le Bus de connexion (bord de carte)

N° broche sur le connecteur J1	Affectation du signal
5	GND, masse générale
4	NC
3	entrée de réglage de la référence de mesure: pot P1
2	Sortie positive du capteur de T° (TP5)
1	alimentation +5V

Tableau 2: liste des affectations de la carte sur le connecteur du capteur de T°)

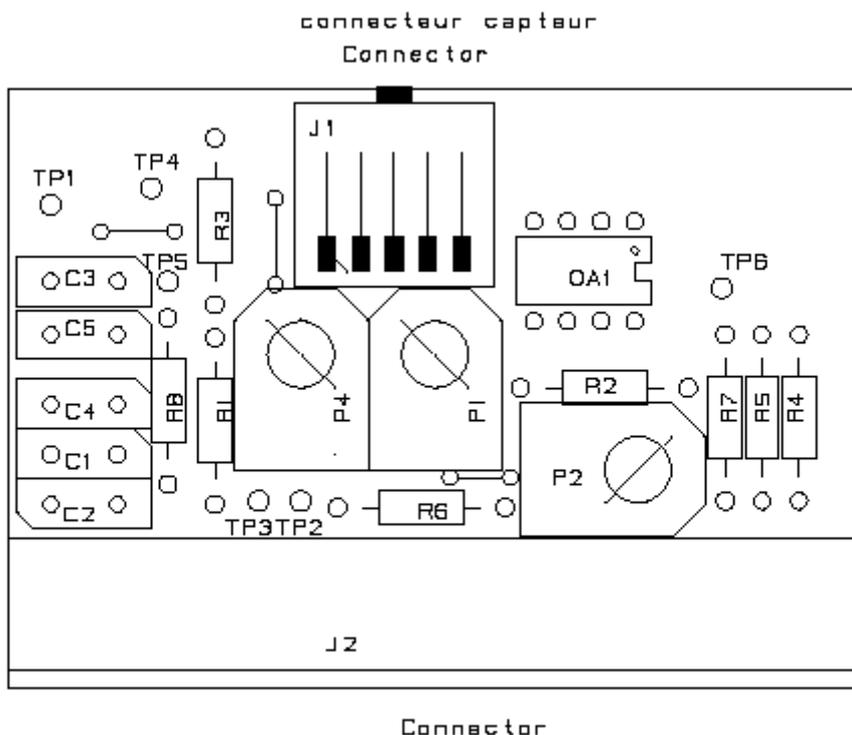


figure 2 : implantation du module therm_v1