CORRIGÉ

# ♦ Présentation du PROJET :



Afin de limiter l'usure prématurée des composants électroniques, on vous demande d'étudier le concept de mesure de température au sein d'un Robot aspirateur afin d'alerter l'utilisateur en cas de surchauffe à l'intérieur du boitier près du moteur.

On désire donc connaitre la température interne du boitier de l'aspirateur, très proche de la carte électronique gérant le système.



**Problématique posée** : Comment par programmation mesurer la température du robot aspirateur et déclencher automatiquement l'arrêt du système si celle-ci dépasse un certain seuil ?

Q1 : A partir de la documentation technique du circuit LM75A, complétez les éléments suivants :

* Tension **d'alimentation** du circuit : +2,8V à +5,5V DC (+3,3V ou +5V DC)

/2

* Gamme de températures **mesurées** : -55°C à +125°C
* **Résolution** (quantum) de conversion en °C : 0,125 °C
* **Précision** de mesure de température : +/- 2°C à +/- 3°C

/4

* Complétez le tableau du **brochage** du circuit :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Broche | Nom | Rôle/valeur |
| 1 | SDA | Données |
| 2 | SCL | Signal d'horloge |
| 3 | OS | Sortie logique de surchauffe |
| 4 | GND | 0V |
| 5 | A2 | Entrée logique d'adresse bit0 |
| 6 | A1 | Entrée logique d'adresse bit1 |
| 7 | A0 | Entrée logique d'adresse bit2 |
| 8 | VDD | +5V |



Q2 : A partir de la documentation technique du circuit LM75A (Table 10) et de la valeur du quantum q (résolution) comment peut-on retrouver N=1000 à partir de la température donnée T° = 125°C ?

/4

N = T° / q = T° / 0,125

Démonstration : si T = 125°C -> N = 125 / 0,125 = 1000 = $3E8 (Table 10)

Q3 : A partir de la documentation technique du circuit LM75A (Table 10), et de la question Q2 complétez les éléments suivants :

* Complétez le contenu du **registre de température** du LM75A pour les informations suivantes

/6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Température | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | HEXA | DEC |
| 0°C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0x000 | 0 |
| **-**10 °C | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0x7B0 | -80 |
| + 26°C | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0x0D0 | 208 |
| + 16,7 °C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0x085 | 133 |
| +130 °C(1) | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0x3E8 | 1000 |
| **-** 60°C | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0x620 | -480 |
| + 55 °C(1) | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0x1B8 | 440 |

1. La température maximale mesurable est +125°C (1000 \* 0.125). Toute température supérieure donne la valeur maximale de conversion en positif $3E8.

* Complétez les adresse esclaves de base des différents circuits suivant A2, A1 et A0:

/3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D6 | D5 | D4 | D3 | A2 | A1 | A0 | R/W | Adresse HEXA |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0x90 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0x92 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0x98 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0x9C |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0x94 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0x9E |

Q4 : Lecture de la température :

/7

* Si la température de l'aspirateur est de **55,6**°C, complétez le **contenu de la trame I2C** permettant de lire la température pour le circuit **LM75A** :



/7

Q5 : Réglage de la température de surchauffe de coupure automatique : Tos

* Complétez le **contenu de la trame I2C** permettant de fixer la température TOS à +75 °C :



Q6 : Écriture du registre de configuration : Sortir du mode Standby

* Complétez le contenu de la trame suivante si l'on désire "reprogrammer" le capteur avec le mode suivant :
* Fonctionnement du capteur en mode normal
* Valeur d'attente : 1
* Sortie OS active sur un "1" logique
* Fonctionnement en mode comparateur pour la sortie OS

/4



Q7 : Le capteur étant placé près du moteur, que se passe-t-il sur la sortie logique OS si jamais la température mesurée près du moteur avoisine les 78°C ?

/1

La sortie logique OS passera à "1" (+5V) puisque la température dépasse le seuil de détection Tos (75°C).

Q8 : Quelle est alors l'utilité de la sortie logique OS ? Comment pourrait-on l'utiliser afin de limiter les risques sur l'aspirateur ?

/2

Cette sortie permet de générer un signal en cas de dépassement de la température limite programmée.

On pourrait utiliser ce signal de commande pour couper l'alimentation de l'aspirateur avec un relais, ou alors avertir l'utilisateur d'une surchauffe en générant un signal sonore ou encore utiliser ce signal pour informer le système de traitement que la température de seuil Tos est dépassée (envoi d’un SMS d’alerte par exemple).