

Contrôle de température moderne et précis

Auteur : Transfer Multisort Elektronik

Les problématiques liées à l'efficacité énergétique et au confort des utilisateurs deviennent aujourd'hui de plus en plus importantes, les thermostats deviennent des outils irremplaçables dans nos maisons et nos bureaux. Ils gèrent les conditions thermiques des pièces et permettent une utilisation optimale de l'énergie, tout en protégeant notre planète. L'un des fabricants proposant des produits pouvant être utilisés avec succès dans un thermostat moderne est la société japonaise [Murata](#). Cette société, célèbre pour ses composants électroniques de haute qualité, a préparé un schéma fonctionnel simple de ce type d'appareil, indiquant en même temps l'utilisation de leurs éléments dans l'appareil cible.

- Thermistances – contrôle précis
- Condensateurs céramiques
- Condensateurs hybrides
- Bobines d'arrêt Murata
- Résonateurs

À première vue, le thermostat peut ressembler à un petit appareil au fonctionnement simple. Cependant, sous son boîtier mince se cache une technologie avancée qui vise à maintenir une température constante dans la pièce, conformément aux préférences des utilisateurs.

Les thermostats mécaniques traditionnels se composent de deux éléments principaux : un capteur de température et un interrupteur mécanique. Lorsque la température atteint une valeur définie, le capteur active un mécanisme qui ferme ou ouvre le circuit de chauffage ou de refroidissement.

Les thermostats modernes sont équipés de solutions beaucoup plus technologiques. À l'intérieur, il y a des capteurs de température électroniques précis, des contrôleurs intégrés utilisant des algorithmes d'apprentissage automatique, des mémoires, des modules de communication sans fil, des batteries et des composants qui permettent le contact avec l'utilisateur, comme des buzzers.

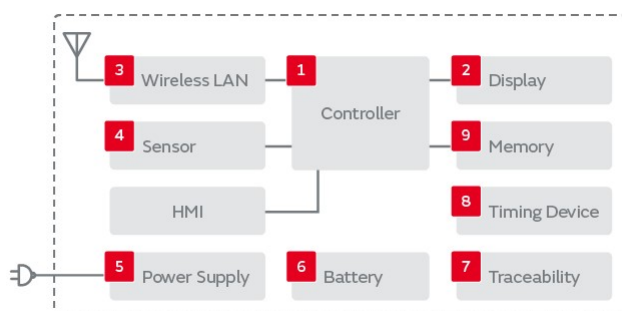
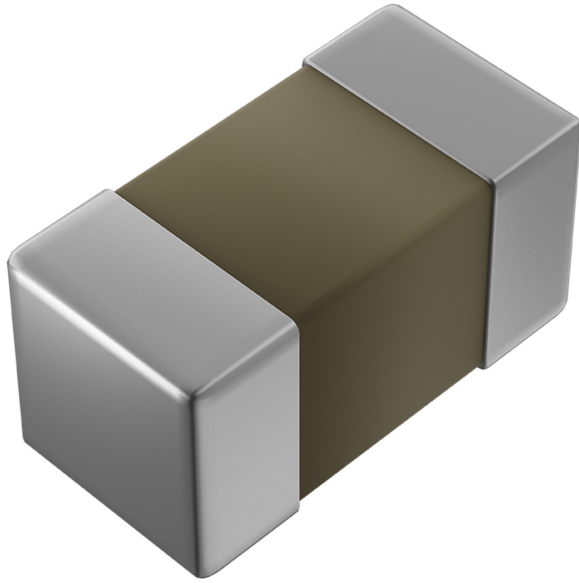


Figure 1 : Schéma fonctionnel du thermostat

Thermistances – contrôle précis de température

Les thermistances sont des dispositifs semi-conducteurs courants dont la résistance change avec la température. Le catalogue TME comprend des thermistances à montage en surface (CMS) dans différentes variantes de boîtier : 01005, 0201, 0402, 0603 et 0805 (boîtiers en pouces). Leur résistance dépend du modèle spécifique et varie de 220 Ω à 470 k Ω , avec des tolérances de $\pm 0,5\%$, $\pm 1\%$, $\pm 3\%$ et $\pm 5\%$. Il convient également de mentionner la constante matérielle des thermistances qui varie de 3 380 K à 4 500 K.



NCP15XH103F03RC

Figure 2 : Thermistance NTC proposée par Murata

La précision des thermostats actuels dépend en grande partie de la thermistance utilisée. Ces éléments de résistance sont extrêmement utiles dans les conceptions modernes en raison de leur réponse rapide aux changements de température. Dans les thermostats, les thermistances peuvent être utilisées pour surveiller avec précision la température de l'environnement ou d'un objet, ce qui permet une régulation efficace du fonctionnement d'un appareil de chauffage ou de refroidissement. Grâce à un algorithme de contrôle correctement programmé, le thermostat peut répondre dynamiquement aux changements de température, en le maintenant au niveau souhaité avec des oscillations minimales. De plus, les thermistances sont souvent utilisées pour compenser la température afin d'améliorer la précision des mesures, ce qui se traduit par des performances encore meilleures de l'appareil. Dans le cas du schéma présenté ci-dessus, ces éléments sont utilisés presque partout, notamment aux points 1, 2, 4 et 5.

Condensateurs céramiques – faible coût et haute disponibilité



KRM21FR61E226MFA1L

Figure 3 : Condensateur avec une capacité de 22 μ F

Les condensateurs céramiques sont de petits éléments dont la fonction est de stocker de l'énergie. Les éléments MMLC passifs de Murata sont conçus pour le montage en surface (SMD) et leurs boîtiers externes sont adaptés aux variantes en pouces de 008004 à 2220. La capacité de ces éléments est décrite dans la plage de 0,1 pF à 330 μ F à une tension de 2,5 V. jusqu'à 3,15 kV. Ces éléments sont disponibles avec des tolérances allant de $\pm 1\%$ à $\pm 20\%$.

Les condensateurs céramiques sont un élément clé de l'électronique actuelle et peuvent être utilisés avec succès dans la conception d'un thermostat moderne. Dans le dispositif cible, ces éléments peuvent constituer l'un des piliers des circuits de filtrage du bruit et des interférences électriques, ce qui garantit une mesure de température plus précise et un fonctionnement plus stable du système de régulation. De plus, les condensateurs céramiques sont souvent utilisés dans les systèmes d'alimentation électrique des thermostats, ce qui se traduit par un contrôle précis du fonctionnement d'un appareil de chauffage ou de refroidissement. Leur faible coût de production et leur haute disponibilité ne sont que quelques-uns des avantages des condensateurs céramiques. Grâce à eux, les thermostats modernes offrent non seulement une plus grande précision, mais également une plus grande fiabilité et durabilité, ce qui se traduit par la satisfaction des utilisateurs et une meilleure efficacité énergétique. Dans le cas du schéma présenté ci-dessus, ces éléments sont utilisés notamment aux points 2 et 5.

Condensateurs hybrides – bon fonctionnement du système de régulation

Les éléments intéressants également fournis par Murata sont les condensateurs hybrides. Ces éléments sont placés dans un boîtier SMD 2917. Leur capacité varie de 33 μ F à 330 μ F avec une tension de fonctionnement allant de 6,3 V à 25 V. La tolérance de ce type de condensateurs est de $\pm 20\%$.

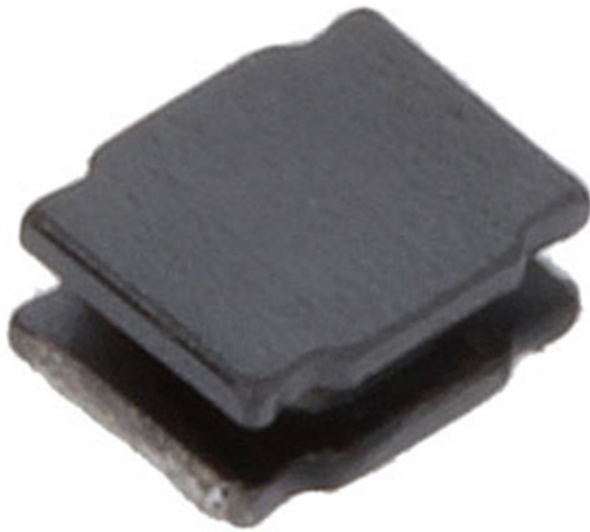


ECASD40J107M015K00

Figure 4 : Condensateur hybride d'une capacité de 100 μ F

Dans les conceptions de thermostats modernes, les condensateurs hybrides jouent un rôle important, garantissant non seulement la stabilité opérationnelle, mais également une utilisation optimale de l'espace disponible. Après tout, leur petite taille va de pair avec une assez grande capacité. Les condensateurs hybrides combinent les avantages des condensateurs céramiques et électrolytiques, ce qui permet d'obtenir de meilleurs paramètres électriques. Dans le cas des thermostats, des condensateurs hybrides peuvent être utilisés pour stocker de l'énergie, garantissant ainsi le bon fonctionnement du système de régulation et éliminant les fluctuations de la tension d'alimentation. De plus, leur faible impédance et leur stabilité à haute température en font une solution idéale pour les applications nécessitant une précision des mesures et une stabilité opérationnelle, cruciales pour le fonctionnement efficace du thermostat. En utilisant des condensateurs hybrides, les thermostats modernes peuvent offrir non seulement de meilleures performances, mais également des économies d'espace, ce qui permet la conception d'appareils plus compacts et technologiquement avancés. En analysant le schéma présenté dans l'article, les résonateurs sont utilisés notamment aux points 2 et 5.

Bobines d'arrêt – fonctionnement stable et fiable



LQH2MCN100K02L

Figure 5 : Bobines d'arrêt à fil LQH

Un autre élément utilisé avec succès dans les thermostats sont les bobines d'arrêt. Les composants Murata de cette catégorie se caractérisent par une inductance allant de 0,3 nH à 68 mH et sont placés dans des boîtiers CMS. Ceux-ci sont disponibles dans la plupart des variantes en pouces disponibles, de 0201 à 2525. Il convient également de mentionner le courant de fonctionnement de ces éléments, qui dans les modèles individuels varie de 33 mA à 13,5 A.

Dans un thermostat, les bobines d'arrêt jouent un rôle clé pour assurer un fonctionnement stable et efficace de l'appareil. Les bobines d'arrêt, également appelées inductances, sont principalement utilisées dans les circuits de régulation de courant et de tension. Dans le contexte des thermostats, les bobines d'arrêt peuvent être utilisées pour filtrer le bruit et les interférences électriques, ce qui contribue à améliorer la précision de la mesure de la température ainsi que la stabilité opérationnelle globale de l'appareil. De plus, la capacité de ces composants à stocker de l'énergie peut aider à atténuer les pics de tension se produisant dans le circuit d'alimentation. En utilisant des bobines d'arrêt, les thermostats modernes offrent non seulement un fonctionnement plus fiable et plus stable, mais peuvent également être plus résistants aux perturbations externes, ce qui augmente leur adéquation dans diverses conditions de fonctionnement. Dans le cas du schéma présenté ci-dessus, ces éléments sont utilisés notamment au point 3.

Résonateurs – signal d'horloge stable

Les résonateurs sont également des éléments indispensables à la construction d'un thermostat moderne. Les composants proposés par Murata sont conçus pour un montage en surface et leur paramètre caractéristique est une fréquence allant de 4 MHz à 48 MHz, selon le modèle. De plus, ces composants peuvent fonctionner dans une très large plage de températures (de -40°C à 125°C).



XRCGB24M000F0L00R0

Figure 6 : Résonateur céramique SMD

Les résonateurs sont des éléments présents dans presque tous les appareils numériques. Grâce à eux, tous les types de microcontrôleurs peuvent fonctionner de manière stable et synchrone. Les résonateurs, en particulier ceux à quartz, sont utilisés pour générer des signaux d'horloge stables et des formes d'onde carrées, qui constituent l'un des piliers de l'électronique numérique. Grâce à une synchronisation précise et stable, les résonateurs permettent une détermination précise des intervalles de temps, ce qui est crucial, entre autres, en cours de régulation de la température du thermostat. Les résonateurs de bonne qualité se caractérisent par une stabilité à haute fréquence et de faibles oscillations, ce qui se traduit par un fonctionnement cohérent et fiable de l'appareil pendant une longue période. Grâce à l'utilisation de résonateurs, les thermostats modernes peuvent offrir non seulement une régulation précise de la température, mais également un fonctionnement durable et fiable. En analysant le schéma présenté dans l'article, les résonateurs sont utilisés notamment au point 8.

<https://www.tme.eu/fr/news/about-product/page/58168/controle-de-temperature-moderne-et-precis-avec-la-marque-murata/>