

# Vocabulaire des notions

## Thermostat analogique

En bref – le thermostat analogique n'est pas programmable. L'évaluation proprement dite des valeurs mesurées et de la commutation peut se passer par les moyens différents – il peut s'agir des thermostats à membrane, bimétalliques ou aussi électroniques – cependant, le principe reste le même – le thermostat n'est pas programmable. L'utilisateur règle au thermostat la valeur demandée (la température) et l'utilisateur même doit aussi effectuer n'importe quelle modification. Quelques thermostats analogiques peuvent être munis d'une fonction de l'atténuation de température qui, sur une échelle restreinte, peut remplacer la programmation - voir Atténuation de température. D'après le modèle du thermostat, la fermeture du contact peut être signalée par une diode lumineuse.

## Thermostat digital (programmable)

Les thermostats digitaux permettent l'enclenchement et le déclenchement automatiques du système de chauffage, en permettant en même temps de maintenir pendant la journée les diverses valeurs de température dans le local chauffé (sur le sol chauffé), à souhait. Les thermostats-mêmes se distinguent d'après cela, combien de fois ils sont capables de changer la température pendant la journée (le nombre de changements de température), s'il est possible de régler une température différente pour chaque changement ou si le thermostat ne peut commuter que entre deux températures pré-réglées etc. Les thermostats peuvent avoir d'autres fonctions, comme le régime PARTY, VACANCES, ou par exemple le compteur des heures d'exploitation. En choisissant le thermostat, peser très bien qui commandera le thermostat et à quelle fin il devra servir. Il y a des thermostats qui offrent vraiment beaucoup de possibilités de réglage, mais leur commande est plus compliquée. Un thermostat mal réglé peut absolument déprécier les paramètres d'exploitation de toute l'application.

## Réglage central

Très souvent, la notion du Réglage central est associée au système utilisé pour le chauffage à l'eau chaude avec une chaudière à gaz, où dans un local d'habitation il y a un thermostat mural programmable qui suit la température et enclenche ou déclenche la chaudière à gaz. Tout le bâtiment est chauffé selon un seul local. Les paramètres d'un tel système sont, cependant, insuffisants pour les besoins actuels et il s'agit d'un système vieilli. Pour le chauffage électrique, le Réglage central signifie la programmation et la gestion des températures dans les locaux différents d'un seul lieu (central), et pour chaque local on peut régler le régime tout à fait individuel, donc déterminer quand et à quelle température le local doit être chauffé. Les systèmes du réglage central du chauffage électrique permettent d'habitude aussi le couplage avec le PC de maison, dans lequel le software correspondant est installé. Grâce à cela, la commande du système devient beaucoup plus simple et confortable, on peut suivre on-line les températures actuelles dans le bâtiment, intervenir de façon opérationnelle dans le programme réglé, mais aussi suivre et compter les heures d'exploitation.

## Atténuation de température

Une atténuation de température, c'est la fonction où le thermostat analogique, suite à un

signal de l'élément externe de réglage (voir régulateurs de commande de l'atténuation), réduit – sans intervention quelconque de l'utilisateur – la température souhaitée (réglée) d'une valeur prédéfinie (en général 5K). Par exemple, si le thermostat est réglé pour maintenir la température dans la pièce à 22°C, au moment de la réception du signal du régulateur de commande de l'atténuation il réduira la température dans la pièce de 5K, donc à 17°C. Au signal successif il rentrera à 22°C. Attention, pour pouvoir se servir de cette fonction, il faut combiner les thermostats avec un régulateur adéquat de l'atténuation de température. Un régulateur de l'atténuation de température peut commander plusieurs thermostats analogiques en même temps. La fonction de l'atténuation de température n'est utilisée que pour les thermostats analogiques, ceux digitaux offrent la possibilité de programmer les changements de température directement dans le thermostat.

### **Un' atténuation de température – comment cela fonctionne ?**

Pour mesurer la température, les thermostats utilisent les soi-disant thermistances. Ce sont les petites pièces qui changent leur résistance quand la température augmente. Par exemple sur la sonde de sol, la thermistance est cachée dans la cosse plastique à l'extrémité du capteur. Il y a les renseignements mémorisés dans le thermostat, quelles valeurs de résistance répondent aux températures concrètes (la soi-disant caractéristique du capteur), et d'après cela le thermostat „reconnaît“ la température actuelle. Si le thermostat est muni d'une fonction de l'atténuation de température, il y a une autre résistance ajoutée au circuit du capteur. Au moment d'un signal du régulateur d'atténuation, le signal du capteur de température commence à passer à travers de cette résistance. La valeur de la résistance mesurée maintenant par le régulateur, est plus grande, et le régulateur „croit“ d'avoir mesuré dans le local (sol) une température plus élevée que celle réelle.

### **Contact de commutation**

Les valeurs du contact de commutation du thermostat sont mentionnées en Ampères et elles indiquent, combien de courant électrique peut passer par le contact. En cas du dépassement de cette valeur les contacts se surchauffent, au moment de leur fermeture (l'approchement des contacts) une décharge se produit (le contact donne des étincelles), ce qui entraîne le brûlage des contacts et peu à peu la détérioration du contact de commutation. La quantité du courant parcourant peut être déterminée par le rapport:  $I=P/U$  où I est la quantité du courant parcourant en Ampères [A], P est la puissance absorbée de l'appareil accouplé (du chauffage) en Watt [W] et U est la tension du réseau en Volt [V].

Au calcul, il faut prendre en considération que la tension du réseau peut varier, et plus la tension est basse (la sous-tension du réseau), plus la quantité du courant parcourant est grande. C'est pourquoi jamais n'accoupler aux thermostats les appareils dont la puissance absorbée s'approche à la valeur maximum du contact de commutation. Pour les thermostats d'ambiance, la puissance absorbée autorisée de l'appareil accouplé peut être même limitée. Le thermostat a par exemple le contact de commutation de 16A, ce qui répond à la puissance absorbée environ de 3.500 W, mais dans la notice d'instructions il est mentionné que la puissance absorbée commutée autorisée est de 2.000 W. C'est à cause de cela que le contact fermé à l'intérieur du thermostat chauffe, en influant ainsi sur le capteur d'ambiance intégré. Le thermostat montre donc la

température plus élevée que celle réelle dans le local. Il y a des thermostats dont le programme contient un algorithme qui permet d'indiquer la puissance de l'appareil chauffant accouplé et d'après cela ils corrigent la température mesurée. Malgré cela, pour les appareils chauffants plus puissants il est conseillé d'effectuer la commutation par un relais de force – le soi-disant contacteur – comme cela on évite les problèmes de la précision de mesure de la température de l'ambiance, et la durée de vie des contacts de commutation devient plus longue.

### **Sauvegarde du programme**

Quant aux thermostats digitaux, il faut garantir la sauvegarde du programme réglé, pour que le thermostat ne se réinitialise en cas d'un manque de courant électrique de brève durée. D'habitude il y a dans le thermostat les batteries miniatures ou les accumulateurs à rechargement, ou en variante les petits condensateurs qui sont rechargés du réseau et en cas d'un manque de courant électrique ils sauvegardent le programme mémorisé. Pendant de tels manques de courant, les thermostats d'habitude se mettent hors service, non étant maniables, pour que la durée de service des batteries soit aussi longue que possible. Un problème peut surgir à cause du tarif de chauffage direct en cas du chauffage électrique, où l'alimentation du thermostat est interrompue 4 fois par jour pour 1 heure. Les batteries ni condensateurs standard ne sont pas dimensionnés pour une telle fréquence, et par suite, leur durée de vie se réduit rapidement. Pour ces applications, on conseille d'utiliser plutôt les thermostats munis des condensateurs de grande capacité et de la mémoire EEPROM, ou au moins des accumulateurs au lithium. Il y a un' autre possibilité pour le tarif de chauffage direct, et cela commuter le chauffage accouplé par un relais de force, et alimenter le thermostat d'un circuit non bloqué (non chauffant). Comme cela, on ménage aussi mieux les contacts de commutation – voir Contact de commutation.

### **Modulation d'impulsions en largeur (PWM) et logique Fuzzy**

Les thermostats analogiques utilisent le système de commande le plus simple – c.à.d. enclenché/déclenché. Quand on règle le thermostat à la température souhaitée, le thermostat fermera le contact de commutation et le chauffage chauffe de façon ininterrompue. Dès que la température souhaitée est obtenue, le thermostat déclenche le chauffage. Cependant, étant donné que chaque système de chauffage a en fait une certaine inertie, il continue à chauffer pour un certain temps, même quand il est déclenché – par suite le local devient surchauffé. Même les thermostats programmables peuvent travailler au système identique de commande (enclenché/déclenché), mais les modèles modernes sont déjà munis d'une fonction intégrée qui augmente la précision du réglage:

**Le réglage d'impulsions en largeur (PWM)** – juste cette fonction empêche le surchauffage indésirable des locaux. Tandis que les thermostats courants déclenchent le chauffage seulement après avoir atteint la température souhaitée, le thermostat muni de la fonction PWM commence avant l'obtention de la température souhaitée à pulser – c.à.d. il commence à déclencher et enclencher le chauffage alternativement. Plus la température dans le local s'approche à la température souhaitée, plus la longueur des différentes impulsions est changée – comme cela, la température dans le local se fixera précisément à la température réglée.

**La logique Fuzzy** – les thermostats munis de cette fonction s'appellent aussi les

thermostats „intelligents“ ou „autodidactes“. Autrement dit, le thermostat évalue le temps dont le système de chauffage a besoin pour chauffer le local à la température souhaitée. Donc, peu à peu il „apprend“ que si à 7 heures du matin la température dans le local doit être de 21°C et pendant la nuit le local devrait se refroidir à 18°C, il doit enclencher le système de chauffage déjà de 2 heures plus tôt pour atteindre à 7 heures la température souhaitée. Les thermostats sans cette fonction se mettent en marche à 7 heures du matin, quand ils doivent, d'après le programme, commencer à maintenir dans le local une température plus élevée. En pratique il peut arriver que l'utilisateur effectue une intervention opérationnelle dans le programme du thermostat. Dans un tel cas, un thermostat courant ferme ou ouvre le contact tout de suite, tandis que les thermostats avec la logique Fuzzy ont besoin de plusieurs dizaines de secondes pour évaluer la demande et la comparer avec son „expérience“. L'utilisateur peut ainsi venir à une conclusion erronée que le thermostat ne marche pas correctement.

### Régimes d'exploitation

Il y a les soi-disant régimes d'exploitation, dans lesquels les thermostats peuvent travailler – température de l'ambiance / sol+ambiance / seulement le sol. Le régime „**température de l'ambiance**“ est destiné au chauffage par convection et par rayonnement, donc aux systèmes où il n'est pas nécessaire de suivre la température du sol. Le régime „**sol+ambiance**“ sert au chauffage au sol – le thermostat suit la température de l'ambiance et aussi la température du sol. Dans ce régime, la température de l'ambiance jouit de la préférence, cela veut dire que si le local atteint la température souhaitée, le chauffage au sol est déclenché même si le sol est froid. La sonde au sol fait ici fonction de la soi-disant sonde de limitation – elle empêche le surchauffage du sol. Le régime „**seulement le sol**“ est destiné au chauffage supplémentaire au sol (quelquefois on l'appelle aussi le chauffage confortable au sol). Dans ce régime, le thermostat ne mesure pas la température de l'ambiance, mais il suit uniquement la température du sol et la maintient à la valeur réglée. Le sol sera donc chaud même s'il y a une autre source de chaleur dans le local - à la dernière extrémité le local peut devenir surchauffée.

### Nombre des changements de température

Pour les thermostats digitaux, on indique d'habitude le soi-disant nombre des changements de température. Il s'agit du nombre des temps dans lesquels il est possible de programmer le changement de température. Par exemple, si on programme le thermostat qu'il commence à chauffer à 7 heures du matin à la température de 22°C, il s'agit du premier changement de température. Si ensuite, à 9 heures, le thermostat doit réduire la température à 18°C, il s'agit du deuxième changement de température. Un changement de température, c'est donc le temps programmé dans lequel la température doit changer.

### Programme hebdomadaire et journalier

Le thermostat à programme proprement journalier permet de régler le nombre presque illimité des changements de température par jour – par exemple chaque 10 minutes, mais ce programme se répète automatiquement chaque jour et il n'est pas possible de régler un programme différent par exemple pour les jours de travail et pour le week-end. Cependant, un tel type en fait n'est plus utilisé que pour les applications spéciales. Au contraire, le thermostat digital à programme hebdomadaire a le nombre limité des

changements de température par jour – en général 4 – 6 changements par jour, mais il permet de régler ces changements de façon différente pour chaque jour de la semaine ou d'une autre façon, ou – au moins – il divise la semaine aux jours de travail et au week-end.

### **Hystérésis de température**

Une hystérésis de température peut s'appeler aussi un palier de température. Pour que le thermostat qui doit maintenir une température déterminée dans une pièce, ne mette tout le temps en marche le chauffage accouplé, il y a la soi-disant hystérésis de température réglé, c.à.d. une valeur de laquelle la température doit se baisser au-dessous de la limite réglée pour que le thermostat mette de nouveau le chauffage en marche. Si la hystérésis du thermostat est de 0,5 K et le thermostat est réglé à la température de 21°C, en atteignant cette température réglée, il déclenche le chauffage. Il le met de nouveau en marche, quand la température se baisse de 0,5 K, soit à 20,5°C. La plupart des thermostats a cette valeur réglée de façon fixe, mais pour plusieurs d'eux l'utilisateur même peut la régler. En pratique, l'hystérésis optimale est de 0,5 à 1 K. Celle plus basse n'a pas d'apport réel et celle plus haute peut déjà influencer de façon négative sur le confort de température et de chauffage.