

## Thermomètre infrarouge · Mesure de température sans contact

### Principe de fonctionnement

La radiation infrarouge est une partie de la lumière solaire, et elle peut se diviser en la filtrant par un prisme. Cette radiation a de l'énergie. Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, les scientifiques Planck, Stefan, Boltzmann, Wien et Kirchhoff ont défini l'activité du spectre électromagnétique et ont établi des équations pour décrire l'énergie de l'infrarouge.

Cela permet de définir l'énergie en utilisant des courbes d'émissivité d'un corps noir. Des objets avec une température supérieure au point zéro irradient de l'énergie. La quantité d'énergie augmente proportionnellement à la quatrième puissance de la température.

Ce concept est la base pour la mesure de température infrarouge. Avec le facteur d'émissivité, une variable entre en jeu dans ce principe de fonctionnement. Le facteur d'émissivité est une mesure pour la relation de la radiation irradiée par un corps gris et un corps noir avec la même température. Un corps gris se définit comme un objet qui possède le même facteur d'émissivité avec n'importe quelle longueur d'onde. Un corps non gris est un objet dont le facteur d'émissivité change selon la longueur d'onde, comme par exemple l'aluminium. De plus, le facteur d'émissivité doit être identique au facteur d'absorption.

Réglez le facteur d'émissivité sur le thermomètre infrarouge de façon manuelle ou automatique lorsque vous devez mesurer sur des surfaces brillantes, en corrigeant ainsi l'erreur de mesure. Dans la plupart des cas, cela est très simple. Dans les cas où le facteur d'émissivité n'est pas constant, vous pouvez régler le problème en mesurant sur deux ou plusieurs longueurs d'onde.

Les thermomètres infrarouges se fabriquent avec des configurations différentes, et se différencient dans l'optique, l'électronique, la technologie, la taille et la carcasse. Ce qui est pareil sur tous les modèles est le processus de mesure. Au début, un signal infrarouge est capté et à la fin vous avez un signal électronique. Tout commence par un système optique formé par des lunettes ou des câbles en fibre optique, des filtres et un détecteur.



## **Que devez-vous prendre en compte lors de la mesure de la température sans contact?**

Normalement, vous mesurez toujours une température superficielle. Il s'agit d'une méthode de mesure optique. Le thermomètre infrarouge doit avoir une vision libre vers l'objet à mesurer. Au contraire de la lumière visible, les rayons infrarouges ne traversent pas une vitre. Cela signifie qu'il n'est pas possible de mesurer à travers une vitre avec un thermomètre infrarouge conventionnel. Il est aussi nécessaire d'éviter la poussière ou l'humidité sur la lunette du mesureur, ou entre le mesureur et l'objet à mesurer.

## **Qu'est-ce que le degré d'émissivité?**

Le degré d'émissivité est une mesure pour définir la capacité de matières d'absorber ou d'irradier l'énergie infrarouge. La valeur se trouve entre 0 et 1,0. Par exemple, un miroir possède un degré d'émissivité de 0,1. Cependant, les dénommés corps noirs possèdent un degré d'émissivité de 1,0. Si vous régler le degré d'émissivité trop élevé, la température indiquée sera plus basse que la réelle, toujours lorsque la température de l'objet à mesurer est supérieure à la température ambiante. Vous vous avez réglé par exemple un facteur de 0,95, et le degré d'émissivité est de seulement 0,9, la température indiquée sera plus basse que la réelle.

## **Facteurs influents**

La température, l'angle de mesure, la géométrie de la surface (lisse, concave, convexe), l'épaisseur, les propriétés de la surface (poncée, rugueuse, rouillée, traitée avec du sablage), la plage spectrale de la mesure, la capacité de transmission (par exemple, des fines planches en plastique), la longueur d'onde (en  $\mu\text{m}$ ) avec laquelle vous mesurez.

## **Vous pouvez définir le degré d'émissivité de la façon suivante:**

Déterminez la température actuelle du matériel à travers une sonde de contact d'un thermo-élément, ou n'importe quelle méthode appropriée. Ensuite, mesurez l'objet avec le thermomètre infrarouge et corrigez le réglage du degré d'émissivité jusqu'à atteindre la température correcte. De cette manière vous aurez réglé le degré d'émissivité correct.

Lorsque vous devez mesurer des températures très basses (jusqu'à +260°C) posez un adhésif en plastique assez grand sur l'objet à mesurer pour couvrir le point de mesure. Mesurez ensuite la température avec un réglage du degré d'émissivité à 0,95. Ensuite mesurez la température d'une zone proche de l'objet et changez le facteur d'émissivité jusqu'à atteindre la même température. Vous aurez alors réglé le degré d'émissivité correct.

Si possible, disposez de la peinture noire mate sur une partie de la surface de l'objet à mesurer, dont le degré d'émissivité est supérieur à 0,98. Ensuite, mesurez la température de la zone peinte avec réglage du degré d'émissivité à 0,98. Mesurez ensuite la température d'une zone proche de l'objet et changez le degré d'émissivité jusqu'à atteindre la même température. Vous aurez réglé le degré d'émissivité correct.

## **Technique intelligente**

Les capteurs infrarouges de PCE Instruments pour l'automatisation de processus permettent un contrôle continu de température. Les systèmes digitaux intelligents permettent à l'ingénieur de processus de programmer a distance des capteurs, ainsi que de transférer et d'enregistrer des données. Depuis nos têtes miniatures jusqu'aux systèmes d'image complexes avec des interfaces spécifiques pour les clients, tous nos capteurs garantissent un contrôle précis et fiable de la température dans des processus industriels de fabrication.

## **Avantages**

Les capteurs industriels sont des solutions fiables, économiques et simples pour le contrôle précis de température. Les capteurs infrarouges de PCE Instruments garantissent une économie immédiate de temps et d'argent, car vous obtenez une diminution des temps d'arrêt, une réduction de perte et une augmentation de l'effectivité et de la productivité des processus de fabrication.

## **Champs d'utilisation**

### **Production et traitement d'acier**

Avec les thermomètres infrarouges, vous contrôlez et vous régulez toute étape de production d'acier. La mesure précise de température vous fournit de l'information si les valeurs limite se maintiennent ou s'il est nécessaire d'intervenir. Vous vous assurez ainsi que l'acier obtient les propriétés métallurgiques établies. Avec l'utilisation de thermomètres infrarouges, non seulement vous améliorez la qualité de la production, mais vous augmentez aussi la productivité, vous réduisez les temps d'arrêt et vous diminuez les dépenses d'énergie. De plus, la sécurité du travail augmente en même temps que l'enregistrement de données se simplifie.



## **Maintenance Industrielle**

Les têtes d'installation fixe sont idéales pour mesurer la température, pour contrôler la qualité du produit, la capacité fonctionnelle et l'état de maintenance, ainsi que pour contrôler la température ambiante et pour réaliser des vérifications de sécurité. Une surchauffe est un indice de problèmes plus sérieux, qui si vous ne les observez pas, peuvent engendrer des dommages sur des machines ou même sur des personnes. C'est pour cela que le contrôle régulier de température doit faire partie des contrôles habituels. Les contrôles routiniers indiquent avec précision où se trouve les problèmes en puissance ou existants, et vous permettent de les corriger pendant le processus ou de planifier des réparations, avant de devoir éteindre le système ou la machine.

## **Maintenance sur des installations électriques et des immeubles**

Les capteurs infrarouges vous aident à déterminer si les moteurs, les chaudières, les roulements, les systèmes électriques et toutes les installations fonctionnent correctement, et s'il y a des problèmes qui commencent à apparaître. Tout cela vous permet d'utiliser vos installations de façon efficace et évite des arrêts coûteux. Vous pouvez lire la température d'une distance sûre. Vous pouvez aussi utiliser un thermomètre infrarouge manuel pour contrôler que les installations électriques ne sont pas en train de surchauffer, à cause de connexions défectueuses ou la corrosion, ou à cause de pannes sur les panneaux des interrupteurs, des commandes électriques, des centrales de distribution et les panneaux et les connexions de sécurité.

## **Calibrage et certification de thermomètres infrarouges**

Vous pouvez demander un certificat de calibrage ISO pour votre thermomètre infrarouge. Un certificat est émis avec un calibrage de laboratoire, sur lequel sont indiquées les données de votre entreprise. Cela vous permettra d'intégrer votre équipe dans votre contrôle interne de qualité et de confirmer que les équipements sont faits aux normes nationales.

Calibrer: Vérifier l'exactitude de la magnitude du mesureur de température sans avoir de l'influence sur le système de mesure. Aussi: Déterminer la déviation systématique de l'indication de l'instrument de mesure de la valeur réelle de la magnitude.

Certificat de calibrage: Documente les propriétés techniques de mesure de l'instrument de mesure, ainsi que la traçabilité à la norme nationale.

Intervalle de calibrage: Pour réaliser des mesures correctes de façon permanente, il est nécessaire de contrôler et de calibrer périodiquement les instruments de mesure. Cet espace de temps se définit comme un intervalle de calibrage. Il n'existe aucune déclaration disant combien de fois il est nécessaire de calibrer. Les facteurs qui déterminent l'intervalle sont:

- Magnitude et bande de tolérance permise
- Usure du mesureur et de l'instrument de contrôle
- Fréquence d'utilisation
- Conditions environnementales
- Stabilité de calibrages au préalable
- Précision requise
- Etablissement du système de qualité dans l'entreprise

Cela signifie que ce sera l'utilisateur qui établira et contrôlera l'intervalle entre deux calibrages. Notre recommandation est d'établir cet intervalle entre 1 et 3 ans. Nous sommes bien sûr à votre disposition pour vous conseiller à ce sujet.