

# Imagerie thermique : résolution de problèmes électriques

## Guide pratique élémentaire : Charge électrique, sécurité et émissivité

Les caméras thermiques d'aujourd'hui sont robustes, faciles à utiliser et bien plus abordables qu'auparavant. Elles incarnent désormais une solution réaliste au service de la maintenance électrique quotidienne.

Son utilisation ? Un technicien ou un électricien qualifié pointe la caméra thermique en direction de l'équipement à inspecter et observe la zone en question pour identifier tout point chaud inattendu. La caméra affiche une image en temps réel de la chaleur émise par l'équipement, et en appuyant sur la gâchette une image thermique est enregistrée. Une fois l'inspection terminée, téléchargez les images vers l'ordinateur, l'iPhone® ou l'iPad® d'Apple® pour approfondir l'analyse, générer un rapport et évaluer les tendances.

Même si les caméras sont faciles à utiliser, leur utilisation est bien plus efficace dans les mains d'un technicien qualifié en mesure de comprendre les mesures électriques et l'équipement inspecté. Les trois points suivants sont particulièrement importants.

### 1) Chargement

L'équipement électrique inspecté doit présenter une charge nominale d'au moins 40 % afin de détecter des problèmes à l'aide d'une caméra thermique. Les conditions de charge maximale sont idéales, si possible.

### 2) Sécurité

Les normes de sécurité relatives aux mesures électriques s'appliquent conformément à la norme NFPA 70E\*. Travailler

face à un tableau de distribution ouvert et en fonctionnement requiert un équipement de protection individuel (EPI). Selon la situation et le niveau d'énergie incidente (courant de défaut) de l'équipement inspecté, ceci peut inclure :

- Vêtement ignifuge
- Gants en caoutchouc recouverts de cuir
- Chaussures de sécurité en cuir
- Visière de sécurité anti-arc, casque de protection et protecteur auditif, ou une combinaison anti-arc

### 3) Émissivité

L'émissivité détermine le degré selon lequel un objet émet de l'énergie infrarouge ou de la chaleur. Elle détermine le niveau de précision selon lequel une caméra thermique peut mesurer la température de surface d'un objet. Les matériaux émettent de l'énergie infrarouge de différentes manières. Chaque objet et matériau a sa propre émissivité qui peut être notée de 0 à 10. Plus l'émissivité est élevée, plus les caméras thermiques relèvent les températures avec précision.

Les objets dont l'émissivité est élevée émettent correctement l'énergie thermique et ne sont généralement pas très réfléchissants. Les matériaux à faible émissivité sont généralement assez réfléchissants et



Lorsque vous évaluez un tableau de distribution, équipez-vous d'équipements de protection individuelle 70E contre les arcs électriques et retirez-vous d'au moins 1,2 m.

## Top CINQ

### Liste de dépannage des systèmes électriques

1. Déséquilibre triphasé
2. Connexions et câblage
3. Fusibles
4. Centres de commande des moteurs
5. Transformateurs

n'émettent pas beaucoup d'énergie thermique. Cela peut générer des confusions et des erreurs d'analyse si vous ne faites pas attention. La caméra thermique peut calculer correctement la température de surface d'un objet seulement si l'émissivité du matériau est relativement élevée ou si le niveau d'émissivité réglé sur la caméra correspond à celui de l'objet.

La plupart des objets peints ont une émissivité élevée d'environ 0,9 à 0,98. La céramique, le caoutchouc et la plupart des enveloppes et des rubans isolants offrent aussi une émissivité relativement élevée.

En revanche, les barres d'aluminium sont très réfléchissantes,

tout comme le cuivre et certains types d'acier inoxydable.

Heureusement, la plupart des études thermographiques effectuées dans le cadre d'une inspection électrique repose sur un processus comparatif ou qualitatif. Vous n'avez généralement pas besoin d'une mesure thermique spécifique. Vous recherchez plutôt des points plus chauds par rapport à d'autres équipements similaires, soumis à une charge identique ; des points inattendus.

### Dépannage de systèmes électriques

Si vous cherchez à débusquer des problèmes de disjoncteur ou de performance de charge, voici ce que vous devez vérifier. Une fois que vous avez achevé vos réparations, effectuez une autre analyse thermique. Si la réparation a réussi, le point chaud découvert initialement devrait avoir disparu.

**Remarque :** Tous les points chauds électriques ne correspondent pas forcément à une connexion desserrée. Pour établir un bon diagnostic, il est préférable qu'un électricien qualifié effectue ou soit présent lors de l'inspection thermique.

### Déséquilibre triphasé

Capturez des images thermiques de tous les tableaux de distribution et autres points de connexion à charge élevée, tels que les entraînements, les déconnexions, les commandes, etc. Lorsque vous identifiez une température anormalement élevée, suivez le circuit et examinez les branches et charges associées.

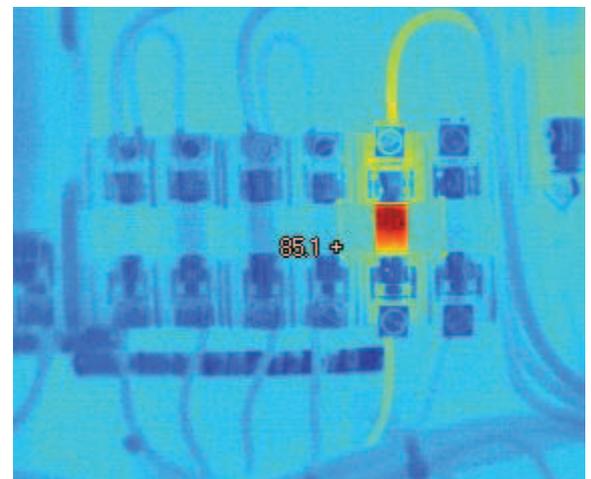
Comparez les trois phases côte à côte et recherchez les différences thermiques. Un circuit ou un élément de circuit plus froid que d'habitude peut indiquer la présence d'un composant défaillant. Les phases dont la charge est plus élevée apparaîtront plus chaudes. Les conducteurs chauds peuvent être sous-dimensionnés ou surchargés. Cependant, une charge déséquilibrée, une surcharge, une mauvaise connexion et des

harmoniques peuvent tout aussi bien être à l'origine de ce scénario. Effectuez donc des mesures électriques et de qualité d'énergie pour établir un diagnostic.

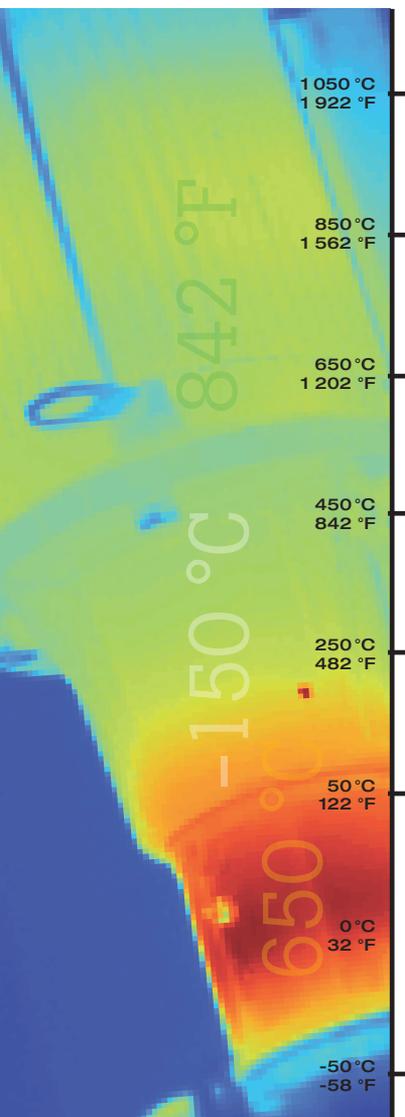
**Remarque :** Les chutes de tension au niveau des fusibles et des commutateurs peuvent mettre en évidence un déséquilibre au niveau du moteur et une chaleur excessive là où se trouve le problème. Avant d'établir la cause d'un problème, testez l'équipement à la fois avec une caméra thermique et un multimètre normal ou à pince pour mesurer le courant.

### Connexions et câblage

Identifiez les connexions présentant une température plus élevée que d'autres connexions soumises à des charges similaires. Cela pourrait indiquer une connexion desserrée, trop serrée ou rouillée et soumise à une résistance accrue. Les points chauds liés aux problèmes de connexion sont habituellement, mais pas toujours, plus chauds au point de résistance, et se refroidissent à mesure qu'on s'éloigne de ce point. Dans certains cas, il n'est pas normal qu'un composant soit froid du fait du courant shunté depuis la connexion soumise à une résistance élevée. Vous pouvez également identifier des câbles rompus ou sous-dimensionnés, ainsi que des isolations défectueuses. Les directives fournies par la NETA (International Electrical Testing Association) stipulent que si la différence de température entre des composants similaires soumis à une charge similaire dépasse 15 °C, des réparations doivent être effectuées immédiatement.



Lorsque vous évaluez un point chaud électrique, observez si la chaleur suit le câble en direction de la charge (problème lié à la charge) ou si elle ne concerne que la connexion (problème lié à la connexion).



## Fusibles

Si un fusible affiche une chaleur anormale sur l'image thermique, il se peut qu'il ait atteint sa capacité de courant. Cependant, tous les problèmes ne se manifestent pas par de la chaleur. Un fusible grillé produira par exemple une température plus froide que la normale.

**Conseil :** Mesurez la charge au moment de chaque analyse afin d'évaluer correctement les mesures par rapport à des conditions de fonctionnement normales.

## Centres de commande des moteurs

Pour évaluer un centre de commande des moteurs soumis à une charge, ouvrez chaque compartiment et comparez les températures relatives des composants clés : jeux de barres, contrôleurs, démarreurs, contacteurs, relais, fusibles, disjoncteurs, déconnexions, appareils d'alimentation et transformateurs. Appliquez les directives ci-dessus pour inspecter les connexions et les fusibles, puis identifiez les déséquilibres de phase.

## Transformateurs

Pour les transformateurs à huile, utilisez une caméra thermique pour observer les connexions externes de traversée à haute et basse tension, les tubes de refroidissement, les ventilateurs et les pompes, ainsi que les surfaces des principaux transformateurs. (La température des bobines des transformateurs secs est si élevée qu'il est difficile de détecter des problèmes à l'aide d'images thermiques.) Suivez les directives ci-dessous en ce qui concerne les connexions et les déséquilibres. Les tubes de refroidissement devraient s'afficher comme étant chauds. Si un ou plusieurs tubes semblent froids par comparaison, il se peut que la circulation de l'huile soit compromise. N'oubliez pas que, tout comme les moteurs électriques, les transformateurs ont une température minimale de fonctionnement qui représente l'augmentation thermique maximale permise au dessus de la température ambiante (généralement 40 °C). Une augmentation de 10 °C au-delà de la température de fonctionnement indiquée par le fabricant réduira probablement la durée de vie du transformateur de 50 %.



Créez un rapport d'inspection directement sur le site d'installation et communiquez directement avec votre client ou votre responsable via votre iPhone® ou votre iPad® Apple®.



*Soyez à la pointe du progrès avec **Fluke**.*

### Fluke France S.A.S.

Parc des Nations  
383 rue de la belle étoile  
95 700 Roissy en France - FRANCE  
Téléphone: 01 708 00000  
Télécopie: 01 708 00001  
E-mail: info@fr.fluke.nl  
Web: www.fluke.fr

### Fluke Belgium N.V.

Kortrijksesteenweg 1095  
B9051 Gent  
Belgium  
Tel: +32 2402 2100  
Fax: +32 2402 2101  
E-mail: info@fluke.be  
Web: www.fluke.be

### Fluke (Switzerland) GmbH

Industrial Division  
Hardstrasse 20  
CH-8303 Bassersdorf  
Tel: 044 580 75 00  
Fax: 044 580 75 01  
E-mail: info@ch.fluke.nl  
Web: www.fluke.ch

©2015 Fluke Corporation. Tous droits réservés.  
Informations modifiables sans préavis.  
9/2015 Pub\_ID: 13503-fre

**La modification de ce document est interdite sans l'autorisation écrite de Fluke Corporation.**

\*Directives relatives aux EPI, référence NFPA (National Fire Protection Association) norme 70E, tableau 130.7 (c)(9)(a), (c)(10), (c)(11).