

Applications pour caméras infrarouges

Détection des connexions électriques desserrées ou corrodées

Les thermogrammes peuvent donner des indications sur les conditions de fonctionnement du matériel présent dans les systèmes électriques. Depuis plus de quarante ans, la principale application commerciale de la thermographie est l'inspection des systèmes électriques..

Si la thermographie est appropriée à la surveillance des systèmes électriques, c'est parce que, dès leur installation, les nouveaux composants électriques commencent à se détériorer. Quelle que soit la charge sur un circuit, les vibrations, la fatigue et l'âge entraînent le desserrement des connexions électriques, tandis que les conditions environnementales peuvent accélérer leur corrosion. En résumé, toutes les connexions électriques finissent par se détériorer avec le temps. Si ces détériorations ne sont pas détectées et réparées, elles peuvent entraîner des dysfonctionnements. Heureusement, une connexion desserrée ou altérée accroît sa résistance, d'où une hausse de température décelable par un thermogramme.

La détection et la correction des connexions défectueuses préalablement à la survenance d'une panne permettent d'éviter des incendies ainsi que des coupures imminentes pouvant mettre en péril la fabrication et les opérations commerciales et institutionnelles. A ce niveau-là, des actions prédictives sont fondamentales car tout système ne fonctionnant plus correctement entraînera inévitablement une augmentation des coûts, une réaffectation de la main-d'oeuvre et du matériel,

une baisse de la productivité, un affaiblissement de la rentabilité, sans parler des impacts au niveau de la sécurité des employés et des clients.

L'article suivant explique comment utiliser la thermographie pour dépanner des connexions desserrées, trop serrées ou corrodées des systèmes électriques en comparant les températures des connexions dans les armoires et coffrets électriques

Que contrôler ?

Vérifiez les tableaux de distribution après avoir retiré leurs couvercles respectifs, à une puissance d'au moins 40 % de la charge maximale.

Mesurez la charge de façon à pouvoir évaluer correctement vos mesures par rapport aux conditions de fonctionnement normales. Attention : Seul le personnel autorisé et qualifié, utilisant les équipements de protection individuelle appropriés, peut retirer les couvercles des tableaux de distribution. Enregistrez les thermogrammes de toutes les connexions présentant une température plus élevée que d'autres connexions à des charges similaires.

Que rechercher ?

D'une manière générale, recherchez les connexions qui présen-



Conseil en matière d'imagerie

Le matériel utilisé pour des connexions électriques ou contacts présente souvent une surface brillante qui réfléchit l'énergie infrarouge des objets environnants. Cette réflexion peut interférer avec les mesures de température et les captures d'images. Un équipement très sale peut également affecter la précision des mesures. Pour améliorer cette précision, veillez à ce que l'équipement soit hors tension et noircissez à la peinture les zones de mesure de façon à ce qu'elles soient moins réfléchives. N'utilisez pas de matériaux combustibles, tel que du papier noir ou du ruban adhésif plastique.



Ainsi, vous disposerez de thermogrammes de référence qui vous permettront de déterminer si un point chaud est inhabituel ou non, et de vérifier le bon déroulement des réparations.

Que signifie une "alerte rouge" ?

Les équipements pouvant poser des risques de sécurité doivent être réparés en priorité. Les directives de la NETA (InterNational Electrical Testing Association) stipulent que des réparations immédiates doivent être effectuées lorsque la différence de température (ΔT) entre des composants similaires dans des conditions de charge identiques excède 15 °C. Elle recommande également des réparations immédiates lorsque la valeur ΔT entre un composant et l'air ambiant excède 40 °C.

Quel est le coût potentiel d'une panne ?

Non corrigée, la surchauffe d'une connexion desserrée ou corrodée peut faire sauter un fusible et ralentir tout un processus de production. De plus, il faudra probablement encore une demie heure pour couper le courant et placer un fusible de rechange. Les coûts en termes de pertes de production varient en fonction de l'industrie et du processus touchés. Mais pour beaucoup d'industries, une demie heure de production peut s'avérer très coûteuse. Ainsi, dans l'industrie de l'acier, les coûts de production liés aux temps d'arrêt sont estimés à environ 1 000 euros par minute !

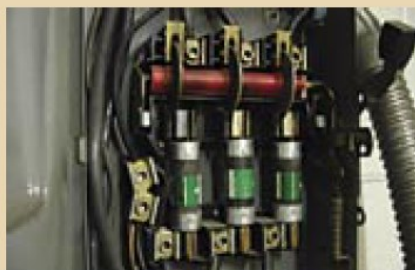
Actions de suivi

Les connexions surchauffées doivent être désassemblées, nettoyées, réparées et rassemblées. Si, après avoir suivi cette procédure, l'anomalie persiste, il se peut que le problème provienne d'un autre niveau que celui de la connexion ou que la réparation n'ait pas été effectuée correctement. Utilisez un multimètre, une pince multimètre ou un ÉnergiMètre pour rechercher les autres causes possibles de surchauffe (surcharge, déséquilibre, etc.) Lorsque vous découvrez un problème à l'aide d'une caméra infrarouge, utilisez le logiciel fourni avec la caméra pour documenter votre rapport, en y intégrant un thermogramme et une image numérique de l'équipement. C'est la meilleure façon de transmettre les problèmes identifiés et de suggérer des réparations. <<

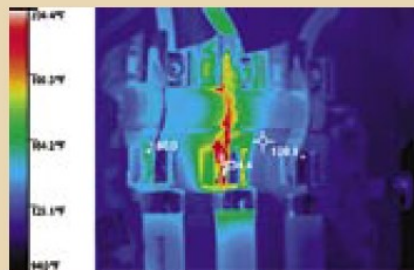
Avec nos remerciements à Fluke



Les connexions de cette pompe d'évaporation présentent un excès de 50 degrés à la phase C.



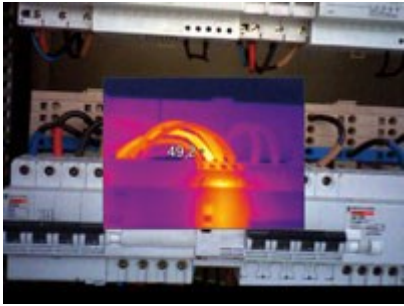
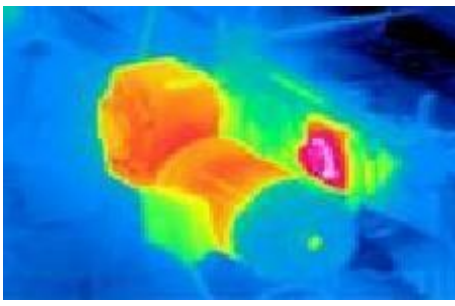

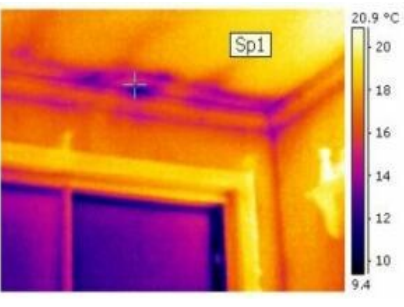


Les mesures de température montrent que les connexions sur les phases A et B de ce tableau électrique sont chaudes, laissant supposer une charge déséquilibrée.



tent des températures supérieures aux autres. Elles sont synonymes d'une résistance élevée probablement due au desserrement, à la force de serrage ou à la corrosion des connexions. Les points chauds au niveau des connexions présentent souvent la température la plus élevée au point de haute résistance - température qui tend à s'atténuer à mesure que l'on s'éloigne de ce point. Comme nous l'avons déjà indiqué, une surchauffe au niveau d'une connexion

desserrée ou corrodée peut provoquer des dysfonctionnements, et doit donc être corrigée. La meilleure solution est d'élaborer un itinéraire d'inspection régulier englobant les principaux tableaux de distribution et toutes les connexions à charge élevée, comme des transmissions, des sectionneurs, des commandes, etc. Enregistrez un thermogramme de chaque connexion sur ordinateur et assurez régulièrement le suivi des mesures à l'aide du logiciel fourni avec la caméra infrarouge.

Exemples d'utilisation d'une caméra thermique

Electricité	Mécanique	Circuits électroniques
		
Prévenir des risques d'incendie, localiser des défauts de connexion, détecter un déséquilibre ou une surcharge en toute sécurité, sur des fils de petites sections.	Détecter les problèmes mécaniques (roulements, boîte de vitesse, etc.)	Profiter de la résolution optique et thermique de cette caméra pour analyser la répartition de chaleur entre les différents composants d'une carte électronique.
Isolation des Habitations	Éléments réfractaires	Thermographie extérieure
		
Détecter les ponts thermiques et les différentes fuites.	Détecter le moindre défaut d'un élément réfractaire. Cette caméra peut détecter des températures jusqu'à 600°C, idéal pour visualiser le profil de température d'un élément dans un four industriel.	Localiser les défauts de ligne à haute tension, de transformateurs même à des distances importantes.

L'émissivité des matériaux :

Malheureusement, les choses ne sont pas aussi simples dans la relation qui lie l'intensité de rayonnement émise par un objet et sa température.

L'expérience suivante le montre : on remplit d'eau chaude deux récipients, l'un métallique et l'autre non ; on vérifie en y posant la main que la surface de ces deux récipients est chaude. Lorsqu'on les observe à l'aide de la caméra thermique, ils apparaissent très différents, alors qu'ils sont en principe à la même température : le récipient métallique à « l'air plus froid » que l'autre ! En réalité, bien qu'à la même température, le récipient métallique émet moins de rayonnement que le second récipient car il est un « moins bon émetteur ».

Tout comme la conductibilité thermique traduisait le caractère « plus ou moins bon conducteur » d'un matériau, l'« émissivité » traduit le caractère « plus ou moins bon émetteur de rayonnement » de ce même matériau.

Un matériau parfaitement émetteur aura une émissivité égale ou proche de 1 tandis qu'un très mauvais émetteur aura une émissivité proche de zéro. La propriété inverse de l'émissivité est le « coefficient de réflexion » : un matériau mauvais émetteur est un bon réflecteur, et inversement.

Dans le cas du rayonnement infrarouge, c'est l'aspect de la surface qui conditionne la valeur de l'émissivité : un matériau métallique lisse est un mauvais émetteur infrarouge (et donc un bon réflecteur), tandis qu'un matériau d'aspect mat ou rugueux est, à l'inverse, un très bon émetteur infrarouge (et donc un mauvais réflecteur).

Dans le cas de nos boîtes, la leçon à tirer de ceci est que, si nous voulons pouvoir comparer les températures des parois entre elles afin de localiser la boîte la plus isolée, il est absolument indispensable que toutes ces parois présentent la même émissivité !

Il en va de même lorsqu'on utilise une caméra thermique pour repérer les défauts d'isolation d'une toiture ou du mur d'une habitation