

Überwachung elektrischer Systeme mit Infrarot-Thermometern

Anwendungsbericht

Die neuen berührungslosen Infrarot-Thermometer von Fluke sind leicht, robust und bedienungsfreundlich und bieten präzise Messungen mit einer Genauigkeit von 1 bis 2 % über Entfernungen von bis zu 20 Metern (abhängig vom Modell). Sie müssen nicht umständlich eingestellt werden und verfügen über eine Messzeit von weniger als einer Sekunde. Aus diesem Grund stellen sie die perfekte Lösung für eine Reihe von Aufgaben bei der Fehlersuche dar, darunter: Identifizieren von Zonen örtlicher Überhitzung, Vorbeugen von Funkenüberschlag und Beschädigungen der Isolation, Lokalisieren von Masseschlüssen, Auffinden von Auslösern von Leistungsschaltern, Aufspüren von Energieverlustquellen, Schutz von Elektromotoren sowie das Überprüfen von Transformatoren.



Temperaturüberwachung hilft bei der Vermeidung von Schadensfällen

Infrarot-Thermometer sind bewährte Werkzeuge zur Kosteneinsparung bei der Diagnose und der vorausschauenden Inspektion von elektrischen Systemen und Ausrüstungen. Mit über 40 Jahren Einsatzbewährung bei der Wartung elektrischer Systeme bieten berührungslose Infrarot-Thermometer dem Techniker oder Ingenieur eine schnelle Möglichkeit, um wichtige Temperaturdaten zu erfassen, die bei der Vorhersage potentieller Ausfälle von Geräten verwendet werden können. In einer Umfrage unter Service- und Wartungstechnikern in der Elektrobranche haben 100 % derjenigen, die Infrarot-Thermometer nutzen, angegeben, dass unnötige Stillstandzeiten und Reparaturkosten durch Erfassung von Wärmestauzonen verhindert werden konnten.

Sogar Versicherungsunternehmen fordern Ihre Kunden dazu auf, vorbeugende Maßnahmen durchzuführen, um das Auftreten von Schäden zu vermeiden.

Temperaturmessungen sichtbarer Komponenten

Infrarot-Thermometer messen die Oberflächentemperatur eines Objekts berührungslos und aus sicherer Entfernung. Dies macht sie zu einem unentbehrlichen Werkzeug in einer Vielzahl elektrischer Wartungsszenarien.

Da ein Infrarot-Thermometer die Oberflächentemperatur misst, können genaue Ergebnisse nur dann erzielt werden, wenn das Messziel sichtbar ist. Entfernen Sie die Abdeckungen und Gehäuse, um das zu messende Objekt freizulegen. Elektromotoren und Transformatoren mit Öl sowie Leistungsschalter können unmittelbar gemessen werden, da die Oberflächentemperaturen ihrer Gehäuse in der Regel mit der geräteinternen Temperatur in Beziehung stehen.

Sorgen Sie dafür, dass die folgenden Anwendungen zu einem Teil Ihres umfassenden Wartungsprogramms werden, damit Geräteausfälle und ungeplante Stillstandzeiten vermieden werden können.

Steckverbinder

Das Schalten und Abschalten von Strom und Änderungen der Umgebungstemperatur führen zu Erwärmungen (Ausdehnung) und Abkühlungen (Zusammenziehung) der Verbindungen. Im Laufe der Zeit löst sich dadurch der Steckverbinder. Da ein lose sitzender Steckverbinder einen höheren Widerstand aufweist, führt dies zu Dissipation und es wird Wärme erzeugt. In gleicher Weise verursachen unmittelbare, kohlehaltige Ablagerungen und Korrosion in den Verbindungen ebenfalls einen erhöhten Widerstand.

Bei der Bewertung von Verbindungen ist es wichtig, die Temperaturdifferenz zwischen dem Steckverbinder und der Umgebungstemperatur zu kennen. Eine unbekanntes Umgebungstemperatur kann schnell mit Hilfe eines berührungslosen Thermometers bestimmt werden. Hat der Steckverbinder eine gegenüber der Umgebung um 10 °C höhere Temperatur, deutet das auf eine fehlerhafte Verbindung, einen Masseschluss oder eine unsymmetrische Last hin. Die meisten Fachleute sind sich darüber einig, dass ein Temperaturmesswert von 30 °C oder mehr über der Umgebungstemperatur auf ein ernstes Problem hinweist.

Elektrische Motoren

Industrieanlagen verfügen häufig über Hunderte mehrphasige Motoren in ihren Betrieben. Temperaturüberwachung hilft bei der Erhaltung der Lebensdauer des Motors, da sich Daten für eine symmetrische Leistungsverteilung zwischen den einzelnen Phasen und über ordnungsgemäße Betriebstemperaturen ergeben. Empfehlungen für den Leistungsausgleich zum Schutz vor Beschädigungen oder durchbrennenden Motoren sind verfügbar, und mit Infrarot-Thermometer können Stromverbindungen sowie Leistungsschalter (bzw. Sicherungen) auf überhöhte Temperaturen geprüft werden, die auf Probleme hinweisen können.

durchgeführte Studien zeigen, dass die Oberflächentemperaturen der Wicklungen normalerweise 10 °C unter denen der gehäuseinternen Temperaturen (Motoroberfläche) liegen.

Gewisse Standard-Testverfahren setzen daher eine Kenntnis der Motortemperatur voraus, um die Messergebnisse richtig zu interpretieren. In diesen Fällen ist ein Infrarot-Thermometer mit digitaler Temperaturanzeige (wie die Fluke-Modelle 574/576) von unschätzbarem Wert.

Infrarot-Thermometer sind auch bei der Bestimmung einer Problemursache hilfreich, wenn eine elektronische Schutzschaltung nicht richtig funktioniert und der Motor in die Störabschaltung geht.

Transformatoren

Maximal zulässige Betriebstemperaturen werden normalerweise auf dem Typenschild des Transformators angegeben. Die Windungen luftgekühlter Einheiten können direkt mit Hilfe eines Infrarot-Thermometers gemessen werden, um die Gesamttemperatur zu überprüfen. Jede entdeckte Zone mit überhöhter Temperatur weist auf fehlerhafte Windungen hin.

Drähte und Kabel

Drähte und Kabel können mit einem berührungslosen Thermometer gemessen werden, um durch Risse, Korrosion oder Verschlechterungen des Materialzustands verursachte Wärme festzustellen. Beim Vergleich von zwei intakten Kabeln leitet das Kabel mit der höheren Temperatur den höheren Strom.

Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV)

Gleichstrom-Batterieverbindungen können sich leicht lösen und korrodieren, was extreme Wärme verursachen kann. Heiße Verbindungen („Hot Spots“) in den Ausgangsfiltern einer USV können mit einem Infrarot-Thermometer aufgespürt werden. Ein „Cold Spot“ kann auf einen offenen Gleichstrom-Filterstromkreis hinweisen.

Pufferbatterien

Niederspannungs-Batterien sollten mit einem berührungslosen Thermometer überprüft werden, um eine ordnungsgemäße Verbindung zu gewährleisten. Nicht sachgemäß angebrachte Verbindungen zwischen Zellen

Motorlager und Isolation

Beschädigte oder schlecht geschmierte Lager führen zu Motorvibrationen und zu erhöhtem Verschleiß. Gleichzeitig wird hierbei die Betriebstemperatur erhöht. Die Messung der Lagertemperaturen unterstützt Sie bei der Feststellung, ob Nennwerte überschritten wurden. Die Lebensdauer einer herkömmlichen Wicklungsisolation beträgt ca. 10 Jahre. Die folgenden Angaben verdeutlichen, wie Betriebstemperaturen die Lebensdauer der Wicklungsisolation beeinflussen:

Von professionellen Wartungstechnikern aus der Elektrobranche

Überschreitung der max. Temperatur (Nennwert)	Isolationslebensdauer
Um 10°C	1/2 des normalen Werts
Um 20°C	1/4 des normalen Werts
Um 30°C	1/8 des normalen Werts

Temperaturen in dreiphasigen Systemen

Dreiphasige Stromkreise sind die häufigsten Versorgungssysteme in der Industrie. Sie spielen vor allem in Induktionsmotoren, Großrechnern und in anderen Ausrüstungen, bei denen sich die Leistung symmetrisch auf die drei Phasen verteilen muss, eine wichtige Rolle. Falls der Leistungsausgleich aufgrund einer Überlastung oder eines Masseschlusses nicht gewährleistet ist, können Beschädigungen und Stillstandzeiten die Folge sein. Mit einem berührungslosen Thermometer kann in Kabeln und Steckverbindern schnell geprüft werden, ob gleichgroße Temperaturen in jeder Phase vorliegen. Wenn zwischen den Phasen ein Unterschied von 5 °C oder höher vorliegt, deutet das auf ein Problem hin.



in einer Batteriekette können sich so stark erwärmen, dass Brandschäden an den Anschlussklemmen verursacht werden.

Vorschaltgeräte

Alternde elektrische Bauelemente können zu einer Überhitzung von Leuchtenfassungen führen. Ein Infrarot-Thermometer kann überhitzte Vorschaltgeräte aufspüren, bevor es zu einer Rauchentwicklung kommt.

Energieversorgungsunternehmen

Im Kraftwerk können Infrarot-Messungen schnell und effektiv dazu beitragen, Wärmestauungen in

Verbindungen, Kabelverbindungen, Transformatoren und anderen Geräten zu identifizieren. Innerhalb der Wartung geplante Temperaturmessungen helfen bei der Vermeidung immenser Kosten, die durch Systemausfälle und -stillstände verursacht werden.

Die Durchführung von Inspektionen im mobilen Einsatz durch die EVUs beinhaltet die regelmäßige Erfassung von Temperaturmesswerten an Transformatoren, Kabeln und anderen Bauelementen, die hoch über dem Erdboden und an anderen, nur schwer zugänglichen Orten installiert sind. Verschiedene Fluke-Modelle bieten eine optische Auflösung von 60:1 oder größer.

Für die schnelle Temperaturmessung

Wenn Sie nach einem einfachen berührungslosen Thermometer suchen, dann ist das Infrarot-Minithermometer Fluke 62 die ideale Wahl für Sie. So preiswert, dass es in jeden Werkzeugkoffer gehört und so klein, dass es in Ihre Hemdtasche passt. Fluke 62 verfügt über eine Laserstrahl-Zielhilfe.

Temperaturbereich	-30 bis 500°C
Einstellzeit	≤ 0,5 Sekunden
Grundungenauigkeit	± 1.5% des Messwerts
Verhältnis Abstand zu Messfleck	10:1

Die Werkzeuge der Profis

Die Infrarot-Thermometer Fluke 63, 66 und 68 sind die weltweit beliebtesten berührungslosen Thermometer. Diese Modellreihe bietet dem professionellen Techniker eine ideale Kombination aus Genauigkeit und gutem Preis-Leistungsverhältnis. Alle Modelle haben eine Laserstrahl-Zielhilfe und zeichnen sich durch Genauigkeit, kompakte Bauweise, Zuverlässigkeit und einfache Anwendung aus: Genau das, was der Profi braucht.

Temperaturbereich	Fluke 63 Fluke 66 Fluke 68	-32 bis 535°C -32 bis 600°C -32 bis 760°C
Einstellzeit	≤ 0,5 Sekunden	
Grundungenauigkeit	Fluke 63	Für Ziele von: -32 bis -26 °C ± 3 °C -26 bis -18 °C ± 2,5 °C -18 bis 23 °C ± 2 °C 23 bis 510 °C ± 1% des Messwerts oder ± 1°C* Für Ziele über 510°C ± 1,5% des Messwerts
	Fluke 66 und 68	Für Ziele von: -32 bis -26 °C ± 3 °C -26 bis -18 °C ± 2,5 °C -18 bis 23 °C ± 2 °C Für Ziele über 23°C: ± 1% des Messwerts oder ± 1°C*
Verhältnis Abstand zu Messfleck (optische Auflösung):	Fluke 63 Fluke 66 Fluke 68	12:1 30:1 50:1

* der jeweils größere Wert gilt



Fluke 62



Fluke 68

Fluke 66

Fluke 63

Maximale Leistung

Die Präzisions-Infrarot-Thermometer Fluke 572 und 574 verfügen über die True Dimension™-Laserstrahl-Zielhilfe, die den Zielmessbereich genau erfasst. Durch die einzigartige Kombination der Funktionen und der DataTemp-Software können diese Modelle für nahezu alle Anwendungen eingesetzt werden.

Modelle mit Scharfpunktoptik für Spezialanwendungen, die sehr kleine Messziele messen können, sind ebenfalls verfügbar.

Temperaturbereich	-30 bis 900 °C
Einstellzeit	250 ms
Grundungenauigkeit	± 0,75% des Messwerts
Verhältnis Abstand zu Messfleck	Standard: 60:1, Scharfpunktoptik: 50:1

Infrarot-Thermometer mit Digitalkamera

Das Fluke 576 speichert automatisch Temperaturmessungen zusammen mit Temperatur, Datum, Uhrzeit und zusätzlichen Messdaten. Mit der eingebauten Digitalkamera kann auch der Einsatzort dokumentiert werden. Durch die einzigartige Kombination der Funktionen und der DataTemp-Software bietet das Fluke 576 für jede Anwendung die richtige Lösung, vor allem für die Dokumentation. Das Modell 576 mit ist ebenfalls mit Scharfpunktoptik für sehr kleinen Messabstand bei kleinen Messzielen verfügbar.

Temperaturbereich	-30 bis 900 °C
Einstellzeit	250 ms (95% des Messwerts)
Grundungenauigkeit	± 0.75% des Messwerts
Verhältnis Abstand zu Messfleck	Standard: 60:1 Scharfpunktoptik: 50:1



Fluke 572

Fluke 574



Fluke 576

Fluke. Damit Ihre Welt intakt bleibt.

Fluke Deutschland GmbH

Heinrich-Hertz-Straße 11
34123 Kassel
Tel.: (069) 2 22 22 02 00
Fax: (069) 2 22 22 02 01
E-Mail: info@de.fluke.nl

Fluke Vertriebsgesellschaft mbH

Mariahilfer Straße 123
1060 Wien
Tel.: (01) 928 95 00
Fax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl

Fluke Switzerland GmbH

Industrial Division
Grindelstrasse 5
8304 Wallisellen
Tel.: 044 580 75 00
Fax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl

Besuchen Sie uns im Internet unter:

<http://www.fluke.de>
<http://www.fluke.at>
<http://www.fluke.ch>