

Het gebruik van de Fluke 66 en 68 infrarood-thermometers voor het opsporen en verhelpen van problemen in elektrische systemen en het uitvoeren van voorspellend en preventief onderhoud

Application Note



Tegenwoordig zijn er zoveel systemen aan elkaar gekoppeld en is het evenwicht tussen de belastingen in industriële installaties zó delicaat, dat er van alles fout kan gaan. Door regelmatig voorspellend en preventief onderhoud uit te voeren, kunt u potentiële storingen opsporen voordat zij daadwerkelijk problemen opleveren. Hierdoor neemt het risico van het defectraken van systemen sterk af.

Het is de kunst om een manier te vinden waarop u al deze systemen op een efficiënte wijze kunt bewaken. Daarbij komen infrarood-thermometers goed van pas. Temperatuurveranderingen wijzen vaak op een storing en infrarood-thermometers maken het eenvoudig om vaak en snel temperatuurmetingen uit te voeren.

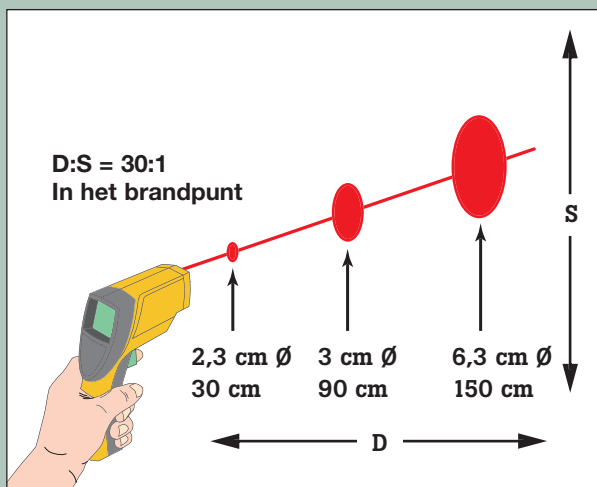
Dit toepassingsadvies legt uit, hoe u een hoogwaardige infrarood-thermometer kunt gebruiken voor het opsporen en verhelpen van problemen in elektrische systemen, en voor het uitvoeren van voorspellend onderhoud.

De basisprincipes van infrarood-temperatuurmetingen

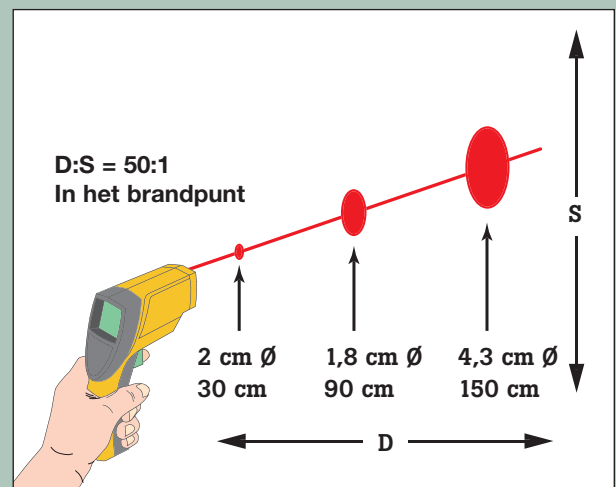
Met een infrarood-thermometer kunnen op afstand snelle, contactloze temperatuurmetingen worden verricht. Hierdoor kunt u eenvoudig metingen verrichten aan objecten die gevaarlijk zijn om aan te raken, zoals hoogenergetische, corrosieve of draaiende objecten.

Infrarood-thermometers, zoals de Fluke 66 en Fluke 68, meten de onzichtbare infrarood-emissies van een object en blijven de meetwaarde weergeven op het display tot er een volgende meting wordt verricht. Deze meetwaarden kunnen ook in het geheugen worden opgeslagen, waarna ze te alle tijden weer kunnen worden opgeroepen.

De voornaamste factor waardoor infrarood-thermometers zich van elkaar onderscheiden, is de verhouding afstand tot meetoppervlak, oftewel vanaf welke afstand de thermometer een nauwkeurige meting kan verrichten aan een



Afbeelding 1. Gebruik de Fluke 66 binnen een afstand van 5 m (15 ft.) van het meetobject. Op grotere afstanden wordt het meetoppervlak groter (bij benadering: de afstand gedeeld door 30).



Afbeelding 2. Gebruik de Fluke 68 binnen een afstand van 8 m (25 ft.) van het meetobject. Op grotere afstanden wordt het meetoppervlak groter (bij benadering: de afstand gedeeld door 50).

bepaald oppervlak. Bij kwalitatief hoogwaardige thermometers is de verhouding tussen de afstand en de grootte van het meetobject zogoort mogelijk. Hoe groter de verhouding, des te kleiner het risico dat oppervlakken rondom het meetobject ongewild bij de meting worden betrokken.

Meer informatie over de basisprincipes van infrarood temperatuurmetingen kunt u vinden in het toepassingsadvies "Contactloze temperatuurmetingen met IR-thermometers" van Fluke, Fluke-publicatie nummer 1989119.

Toepassingen van infrarood-thermometers bij het onderhoud aan elektrische en procesinstallaties

- Het opsporen van defecte aansluitingen in elektrische hoogspanningscircuits;
- het opsporen van overbelaste stroomonderbrekers in een voedingspaneel;
- het opsporen van zekeringen die hun maximale stroomsterkte (bijna) hebben bereikt;
- het opsporen van problemen in elektrische schakelinstallaties;
- het bewaken en meten van de temperatuur van lagers in grote motoren of andere roterende werktuigen;
- het opsporen van 'hotspots' in elektronische apparatuur;
- het opsporen van lekken in afgesloten vaten;
- het verhelpen van problemen met condenspotten;
- het opsporen van defecte isolatie in procesbuizen en -leidingen, of andere geïsoleerde processystemen;
- het registreren van de procestemperatuur

Opsporen van overbelaste stroomonderbrekers

1. Contactloze temperatuurmetingen kunnen het eenvoudiger maken een stroomonderbreker op te sporen die (bijna) de maximale stroomsterkte heeft bereikt. Wees uiterst voorzichtig en draag de gepaste beschermingsmiddelen bij werkzaamheden aan hoog-energetische elektrische circuits.

2. Scan de schakelaars in een stroomonderbrekerpaneel en voer er metingen aan uit.

Opmerking: als de stroomonderbreker in het stroomonderbrekerpaneel aan het zicht wordt onttrokken door een afdekplaat, kan het nodig zijn de plaat te verwijderen om het meetobject optisch bereikbaar te maken. Om metingen te verrichten aan een klein oppervlak, is het van belang dat u zich redelijk dicht bij het object bevindt; de Fluke 68 meet bijvoorbeeld een oppervlak van 2 cm (0,8 inch) op een afstand van 90 cm (36 inch) tot het object.

3. Let op een temperatuurafwijking tussen twee stroomonderbrekers. Een stroomonderbreker waarvan de temperatuur ca. 3 °C (5 °F) hoger is dan die van de andere onderbrekers in een paneel, is waarschijnlijk zwaar of volledig belast.
4. Door middel van een extra test met een stroomtang kunt u de feitelijke stroombelasting meten, waardoor u kunt bepalen of er een stroomonderbreker met een hogere waarde of herbedrading nodig is.

Opsporen van slechte of defecte elektrische verbindingen

Defecten in de bedrading van industriële installaties worden vaak veroorzaakt door losse of gecorrodeerde aansluitingen, en door slecht gecrimpte of door veroudering verslechterde draadverbindingen. Deze slechte aansluitingen hebben



over het algemeen een hoge weerstand, en als er stroom doorheen loopt, produceren zij warmte ($P = I^2R$). Hierdoor veroorzaken zij vaak open circuits, waardoor er elektriciteitsbranden kunnen ontstaan en andere veiligheidsrisico's kunnen optreden.

Wees uiterst voorzichtig en draag de gepaste beschermingsmiddelen bij werkzaamheden aan hoog-energetische elektrische circuits.

Een aansluiting die ca. 3 °C (5 °F) warmer is dan soortgelijke aansluitingen, dient te worden gecontroleerd.



Infrarood-thermometers gebruiken om problemen te verhelpen met stoomsystemen en condenspotten

Stoom is een algemeen gebruikte verwarmingsbron in veel productieprocessen en gebouwen. Ketels zijn het meestgebruikte middel om stoom te produceren.

Bij een andere methode worden brandbare bijproducten van een proces verbrand om een ketel te stoken, of wordt oververhit water door de verbrandingsinstallatie geleid. De stoom wordt vervolgens via buizen, vaak over grote afstanden, naar de plaatsen geleid waar de processen plaatsvinden. De temperatuur van de stoom daalt naarmate hij een grotere afstand aflegt, ook al zijn de buizen geïsoleerd. Hierdoor vindt er condensatie plaats in de buizen.

Condensaat (water) in de stoomleidingen verkleint de effectieve energie van de stoom en kan problemen veroorzaken in veel door stoom aangedreven processen. Condenspotten zijn speciaal ontworpen om condensaat te verwijderen uit stoomleidingen.

Testen van isolatie: om de isolatie van buizen en ketels te controleren op hotspots, kunt u een onderzoek uitvoeren met de Fluke 66 of 68.

1. Stel de IR-thermometer in op de MAX-modus, door de modusknop (MODE) in te drukken totdat de tekst "MAX" op het onderste display verschijnt.
2. Druk de meetknop in en scan de isolatie van de buizen of de ketel. De maximale meetwaarde wordt geregistreerd en in het onderste display weergegeven. Een niet-geïsoleerd oppervlak kan een maximumtemperatuur van 200 °C (400 °F) of hoger hebben.
3. Zodra u de hotspot hebt gevonden, kunt u de isolatie herstellen om warmteverlies en het risico op verbranding te beperken.

Condenspotten: Als een condenspot defect raakt in de geopende stand, zal er stoom uit lekken, waardoor energieverlies optreedt. Als hij defect raakt in de gesloten stand, verwijdert hij geen condensaat uit de stoomleiding, waardoor hij inefficiënt wordt.

Een defecte condenspot kan een fabriek jaarlijks vele honderden

euro's kosten, en elk jaar raakt 10% van alle condenspotten in industriële installaties defect. Aangezien grote procesinstallaties meer dan 1.000 condenspotten bevatten, kunnen zij snel een waardevol onderwerp vormen voor onderhoud.

In het ideale geval wordt de condenspot gevoed met stoom en scheidt hij met tussenpozen condensaat af.

1. Voer, om te controleren of een condenspot naar behoren werkt, eerst een meting uit aan de ingangszijde van de condenspot.
2. Bij het meten in de richting van de ingang naar de uitgang dient de temperatuur aanzienlijk te dalen.
3. Als de temperatuur niet daalt, is de condenspot defect geraakt in de geopende stand, waardoor er oververhitte stoom in de condensaatleiding terecht komt.
4. Als de temperatuurdaling te groot is, kan de condenspot vastzitten in de gesloten stand, waardoor er geen verwarmd condensaat wordt afgevoerd.

Het verloop van de slijtage van motoren volgen aan de hand van de temperatuurtoename van de lagers

Gezien de druk om de bedrijfskosten terug te dringen, willen de meeste installatietechnici de levensduur van hun industriële motoren optimaliseren. Dat is precies datgene waarbij een hoogwaardige infrarood-thermometer van pas komt, door te voorspellen wanneer er onderhoud nodig is aan de motoren.

1. Neem om te beginnen een pas in gebruik gestelde en juist gesmeerde motor, en voer een meting uit aan het lagerhuis van de motor, terwijl de motor loopt. Gebruik de hierbij verkregen meetwaarde als referentie.
2. Naarmate de motor en de smeermiddelen verouderen, slijten de lagers en treedt er wrijving op in het motorlager die warmte produceert, waardoor de temperatuur van de buitenzijde van het lagerhuis toeneemt.
3. Voer met regelmatige tussenpozen opnieuw metingen uit, en vergelijk deze met de referentiewaarde om de toestand van de motor te analyseren.

Meettips: voorzie het motorlager van een label met de referentiewaarde van de eerste temperatuurmeting, om het vergelijken eenvoudiger te maken. Creëer een mat zwart meetobject om consistente, nauwkeurige meetresultaten te garanderen.

4. Als een meetresultaat erop wijst dat een lager oververhit begint te raken, geeft u het onderhoudspersoneel de opdracht het lagerhuis te vervangen of te smeren, waardoor het risico van een kostbaar motordefect kleiner wordt of zelfs geheel afwezig is.

Het gebruik van de Fluke 66 en 68 infrarood-thermometers

Druk, om de Fluke 66 of 68 in te schakelen, gewoon op de meetknop van de thermometer zodra u een temperatuurmeting wilt uitvoeren. Laat de meetknop los om de laatste meetwaarde te bevroren en af te lezen. De voeding wordt automatisch uitgeschakeld zodra de meter 7 seconden lang niet is gebruikt.

Knop voor de meetmodus: Druk herhaaldelijk op de MODE-knop om de volgende modi weer te geven op het secundaire display: maximum (MAX), minimum (MIN), differentieel (DIF), gemiddelde (AVG), alarm hoog (HAL), alarm laag (LAL), instelling van de emissiviteit (EMS) of modus voor temperatuurmeetprobe (PRB).

Opslaan en oproepen van meetwaarden: Op de Fluke 66 en 68 kunnen tot (12) meetwaarden worden opgeslagen.

1. Druk, om een meetwaarde op te slaan, de meetknop in en houd hem ingedrukt.
2. Druk vervolgens herhaaldelijk op de MODE-knop tot er links onder in het display "LOG" wordt weergegeven.
3. Druk op de knop "log" om de meetwaarde te registreren. Een getal onder de LOG-indicator geeft aan op welke geheugenlocatie (1-12) de meetwaarde wordt opgeslagen en kan worden aangepast met de pijltoetsen.
4. Druk, om een opgeslagen meetwaarde op te roepen, herhaaldelijk op de MODE-knop. Zodra de LOG-indicator wordt weergegeven, kunt u met de pijltoetsen door de meetwaarden bladeren.

Emissiviteitsinstellingen – gebruik van de optionele 80PR-60 RTD-probe

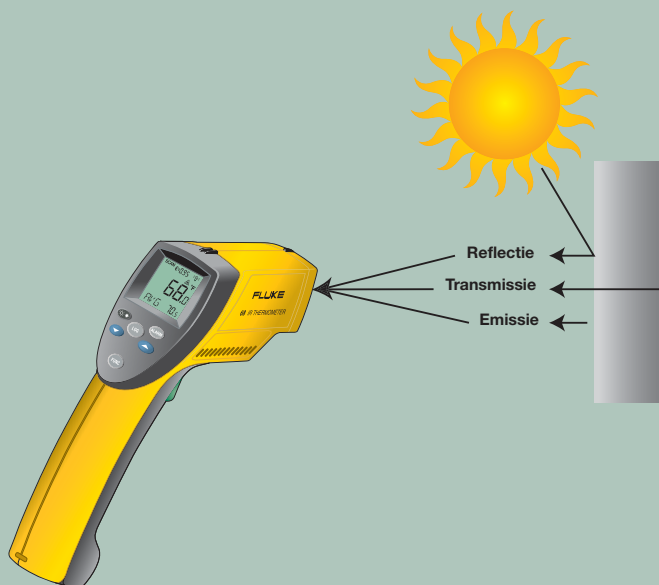
Met de regelbare emissiviteitsinstellingen van de Fluke 66 en 68 kunt u de effecten van emissieve objecten compenseren.

Emissieve objecten absorberen infrarood-energie niet, maar reflecteren haar. Zo is mat zwart een nagenoeg perfect "zwart lichaam" (zie afbeelding 3) met een emissiviteit van 1,0.

1. Druk, om de emissiviteitsinstelling te wijzigen, herhaaldelijk op de MODE-knop totdat er "EMS" (emissiviteit) wordt weergegeven. Gebruik de pijlen omhoog en omlaag om de instelling te wijzigen.
2. Zodra de emissiviteit is aangepast, kunt u de instelling controleren met de 80PR-60 RTD-probe. Druk op de MODE-knop totdat er "PRB" wordt weergegeven.
3. Voer met de probe een meting uit aan de oppervlakte van het object.
4. Vergelijk de verkregen meetwaarde met die van de contactloze meting, om de emissiviteitsinstelling te controleren voor toekomstig gebruik. De 80PR-60-probe is handig voor het controleren van emissiviteitsinstellingen. Deze kan ook worden gebruikt voor precisietemperatuurmetingen, hoewel dit niet zo snel gaat als een infrarood-meting.

Voorbeelden:

- Gepolijst messing: 0.03
- Geoxideerd messing: 0.61
- Ruw gepolijst koper: 0.07
- Zwart geoxideerd koper: 0.78
- Zwarte lak: 0.96
- Aluminiumfolie: 0.09
- Geoxideerd lood: 0.43
- Geroest ijzer: 0.78
- Geoxideerd ijzer: 0.84



Afbeelding 3.

Aanbevelingen voor het uitvoeren van infrarood-temperatuurmetingen

Volg de onderstaande richtlijnen voor de beste contactloze temperatuurmetingen:

- Ga zo dicht mogelijk bij het object staan, zonder uw veiligheid in gevaar te brengen.
- Houd bij het meten op afstand rekening met de omvang van het gemeten oppervlak, gebaseerd op de verhouding afstand tot meetoppervlak (zie afbeelding 1 en 2).
- Breng, indien u vaak metingen moet verrichten aan een bepaald reflecterend oppervlak, matte zwarte verf of tape aan op het betreffende oppervlak. Hierdoor verkrijgt u de beste resultaten. Daarnaast garandeert dit dat u de metingen elke keer op dezelfde plek uitvoert.
- Houd rekening met het feit dat sommige objecten ook infrarode straling reflecteren. Voorwerpen met glimmende reflecterende oppervlakken die emissief zijn, reflecteren infrarood-energie van objecten in hun buurt en de zon. Deze kan ertoe leiden dat de meting van de door het meet-object uitgezonden hoeveelheid infrarood-energie onjuist wordt.
- Experimenteer met verschillende hoeken om het beeld zo goed mogelijk vast te leggen. Wellicht is het mogelijk de gereflecteerde energie van andere bronnen van infrarood-energie te verminderen.
- Stel de emissiviteit zodanig in, dat het risico van meetfouten zo klein mogelijk is. Controleer uw instellingen met de optionele contactprobe.

Fluke. *Keeping your world up and running.*

Fluke Nederland B.V.
Postbus 1337
5602 BH Eindhoven
Tel.: (040) 267 51 00
Fax: (040) 267 51 11
Email: info@fluke.nl

N.V. Fluke Belgium
Langveld Park Unit 5
P. Basteleusstraat 2-4-6
1600 St.-Pieters-Leeuw
Tel.: 02/40 22 100
Fax: 02/40 22 101
E-Mail: info@fluke.be

Bezoek de Fluke website:

<http://www.fluke.nl>
<http://www.fluke.be>