

Løs elektroproblemer med termografi

Slik gjør du det: Elektrisk last, sikkerhet og emissivitet

Dagens termokameraer er solide, brukervennlige og mye rimeligere enn for bare noen få år siden. De har blitt en realistisk løsning på daglig elektrovedlikehold.

Termokameraet brukes ved at en kvalifisert tekniker eller elektriker retter det mot det aktuelle utstyret og skanner området i nærheten etter uventede heteflekker. Kameraet viser bilder av varmen som avgis fra utstyret i sanntid, og med et raskt trykk på avtrekkeren tar du

et termografi. Når undersøkelsen er ferdig, kan bildene lastes opp til en datamaskin, Apple®, iPhone® eller iPad® for nærmere analyse, rapportering og framtidig trendvisning.

Selv om kameraene er brukervennlige, er de mest effektive i hendene på en kvalifisert tekniker som har kunnskap om el-måling og utstyret som undersøkes. De følgende tre punktene er spesielt viktige.

Punkt én: last

El-utstyret som undersøkes, må ha minst 40 % av den nominelle

lasten for at termokameraet skal påvise problemer. Maksimale lastforhold er det ideelle, hvis dette er mulig.

Punkt to: sikkerhet

Sikkerhetsstandarder for el-måling gjelder fortsatt, under NFPA 70E*. Bruk personlig verneutstyr foran en åpne, strømførende el-tavle! Avhengig av tilstanden til utstyret som skannes og hendelsens energinivå (strøm ved full kortslutning), kan det omfatte følgende:

- flammehemmende klær
- hansker av skinn og gummi
- arbeidsstøvler i lær
- lysbueklassifisert ansiktsbeskyttelse, hjelm og hørselsvern eller full beskyttelsesdrakt

Punkt tre: emissivitet

Emissiviteten beskriver hvor godt et objekt avgir infrarød strålingsenergi, eller varme. Dette har betydning for hvor nøyaktig et termokamera kan måle objektets overflatetemperatur. Ulike materialer avgir infrarød strålingsenergi på ulike måter. Alle objekter og materialer har en bestemt emissivitet som måles på en skala fra 0 til 1,0. Jo høyere emissivitet, jo bedre kan termokameraer rapportere nøyaktige temperaturer.

Objekter med en høy emissivitet avgir termisk energi svært godt og er vanligvis ikke særlig reflekterende. Materialer med lav emissivitet er vanligvis ganske reflekterende og avgir ikke termisk energi like godt. Dette kan forårsake forvirring og feil analyse av situasjonen hvis du



Bruk egnet 70E verneutstyr beregnet på lysbuer og stå minst 1,2 m unna når du skanner en strømførende elektrisk tavle.

ikke er aktsom. Et termokamera kan kun måle et objekts overflatetemperatur nøyaktig dersom materialets emissivitet er relativt høy og/eller kameraet er innstilt på omtrent samme emissivitetsnivå som objektet.

De fleste malte objekter har høy emissivitet, ca. 0,90 til 0,98. Keramikk, gummi og de fleste typer elektrisk tape og lederisolasjon har også relativt høy emissivitet.

Aluminiumssamleskinner er imidlertid svært reflekterende det er også kobber og noen typer rustfritt stål.

Den gode nyheten er at de fleste termografieringene som utføres for å undersøke elektriske anlegg, er en komparativ, eller kvalitativ, prosess. Du trenger vanligvis ikke å måle den faktiske temperaturen. I stedet kan du se etter et punkt som er varmere enn lignende utstyr under samme lastforhold, altså flekker du ikke forventer å se.

Feilsøking av elektriske systemer

Hvis du leter etter problemer i en strømbryter eller problemer med lastytelsen, kan du sjekke følgende. Når du har fullført reparasjonene, kan du utføre en ny termisk skanning. Hvis reparasjonen var vellykket, skal heteflekkene du oppdaget, ha forsvunnet.

Merk: Ikke alle elektriske heteflekker skyldes løse forbindelser. Hvis du vil stille en korrekt diagnose, kan det være lurt å få en kvalifisert elektriker til enten å utføre den termiske skanningen eller være til stede når den utføres.

Ubalansert trefase

Ta termografier av alle elektriske tavler og andre koblingspunkter for høy last, f.eks. drivverk, skillebrytere, kontroller osv. Hvis du oppdager forhøyede temperaturer, følger du den aktuelle kretsen og undersøker tilhørende grener og laster.

Sammenlign alle tre faser side om side og se etter temperaturforskjeller. En krets eller ledning som er kjøligere enn normalt, kan tyde på at en



Opprett en undersøkningsrapport på stedet, og kommuniser den direkte til kunden eller sjefen via Apple®, iPhone® eller iPad®.

komponent har sviktet. Faser med tyngre last vil framstå som varmere. Varme ledere kan være underdimensjonert eller overbelastet. Ubalansert last, overbelastning, dårlige forbindelser og harmoniske oversvingninger kan imidlertid skape et lignende mønster, så du bør følge dette opp med elektro- eller nettkvalitetsmålinger for å diagnostisere problemet.

Merk: Spenningsfall over sikringer og brytere kan også vises som ubalanse ved motoren og overskuddsvarme ved området som er roten til problemet. Dobbeltsjekk både med et termokamera og med strømmålinger med multimeter eller strømtang før du antar at årsaken er funnet.

Forbindelser og kablinger

Se etter forbindelser med høyere temperatur enn andre, lignende forbindelser med tilsvarende last. Det kan indikere en løs, for stram eller korrodert forbindelse med økt resistans. Kontaktrelaterte

heteflekker ser vanligvis, men ikke alltid, varmest der det er resistans, og ser kjøligere ut lenger unna. I enkelte tilfeller kan en kald komponent være unormal fordi strømmen shuntes vekk fra forbindelsen med høy resistans. Du kan også finne ødelagte eller underdimensjonerte ledninger, eller defekt isolasjon. I retningslinjene fra NETA (InterNational Electrical Testing Association) står det at når temperaturforskjellen mellom lignende komponenter med tilsvarende last overskrider 15 °C, skal det utføres umiddelbar reparasjon.

Sikringer

Hvis en sikring vises som varm i en termisk skanning, kan den være på eller nær strømkapasiteten. Men ikke alle problemer fører til varmgang. En sikring som har gått, vil for eksempel ha en temperatur som er kaldere enn normalt.

Motorkontrollsentre (MCC)

Hvis du vil evaluere et motorkontrollsentre under last, kan du åpne opp hvert rom og sammenligne den relative temperaturen til hovedkomponenter som samleskinner, kontrollere, startbrytere, vernebrytere, releer, sikringer, strømbrytere, skillebrytere, forsyninger og transformatorer. Bruk retningslinjene ovenfor når du skal undersøke forbindelser og sikringer og påvise faseubalanse.

Tips: Mål lasten på tidspunktet for hver skanning, slik at du kan evaluere målingene opp mot normale driftsforhold.



Transformatorer

For oljefylte transformatorer brukes et termokamera til å se på høy- og lavspente eksterne forbindelser gjennom bøssinger; kjølerør, -vifter og -pumper; og for kritiske transformatorer også overflaten. (Tørre transformatorer har sløfjetemperaturer som er så mye høyere enn omgivelsene at det kan være vanskelig å påvise problemer med termografi.) Inkorporer retningslinjene ovenfor for forbindelser og ubalanser. Kjølerørene skal framstå som varme. Hvis ett eller flere rør er relativt kalde, er oljegjennomstrømningen sannsynligvis begrenset. Husk at på samme måte som med en elektromotor, har en transformator en minimums driftstemperatur som sier noe om hva den maksimalt tillatt temperaturøkning i forhold til omgivelsene er (vanligvis 40 °C). En økning på 10 °C over driftstemperaturen angitt på typeskiltet, vil sannsynligvis redusere transformatorens levetid med 50 %.

*Retningslinjer for personlig verneutstyr kan du finne i NFPA-standard (National Fire Protection Association) 70E, tabellene 130.7 (c)(9)(a), (c)(10), (c)(11).

Fluke. *Keeping your world up and running.*®

Fluke Norge AS
Postboks 6054 Etterstad
0601 Oslo
Tlf: 800 18 227
E-mail: cs.no@fluke.com
Web: www.fluke.no

©2017 Fluke Corporation. Med enerett.
Informasjonen kan endres uten varsel.
Vi tar forbehold om trykkfeil.
9/2017 6005595b-no

Endring av dette dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig tillatelse fra Fluke Corporation.