Artikkel for termografikamera

Påvise elektriske ubalanser og overbelastninger

Brukertipsartikkel

Termiske bilder er en enkel måte å identifisere åpenbare temperaturforskjeller i industrielle elektriske trefase kretser, sammenlignet med normale driftsforhold. Ved å sjekke de tre fasene ved siden av hverandre, kan teknikere raskt finne uregelmessigheter grunnet ubalanse eller overbelastning.

Elektrisk ubalanse kan ha forskjellige årsaker; et kraftleveringsproblem, lav spenning på en fase eller et isolasjonsmotstandsbrudd inne i motorviklingene. Selv en liten ubalanse i spenningen kan gjøre at koblinger forringes, redusere levert spenning, mens motorer og andre laster vil trekke altfor mye strøm, levere lavere dreiemoment (med tilhørende mekanisk stress) og bli raskere ødelagt.
En alvorlig ubalanse kan utløse en sikring eller redusere ytelsen til en fase. Imens vil den ubalanserte strømmen returnere i nøytralledere, noe som kan resultere i at elektrisitetsverket belaster ekstra avgift.
Det er praktisk talt umulig å balansere spenningen perfekt over de tre fasene. For å finne akseptable nivåer for ubalanse, har NEMA (National Electrical Manufactureres Association) indikert spesifikasjoner for flere typer utstyr. Disse bestemmelsene er nyttige for sammenligning ved vedlikehold og feilsøking

Hva skal sjekkes?

Du bør lagre termiske bilder av alle elektriske paneler og andre større laster som regulatorer, utkoblingsutstyr, kontrollere osv. Der du oppdager høye temperaturer bør du følge hele kretsen og sjekke tilhørende kretser og laster. Sjekk paneler og andre koblinger med dekselet av. Det ideelle er å sjekke/registrere elektriske enheter når de er varmet opp og fungerer under normale driftsforhold med en typisk last på 40 %. Dermed kan senere målinger vurderes og sammenlignes med de normale forholdene.

Hva skal du se etter?

Samme type laster bør ha samme temperatur. I en situasjon med ubalansert last vil tungt belastede faser bli varmere enn andre, grunnet varmen som genereres av motstanden. Men også en ubalansert last, en overbelastning, en dårlig kobling og en harmonisk ubalanse kan lage slike mønstre. Måling av den elektriske lasten er nødvendig for å diagnostisere problemet.
OBS: En krets eller fase som er "kjøligere enn vanlig" kan være et tegn på en dårlig komponent. Det er en god regel å ha en jevnlig rutine for å sjekke alle elektriske koblinger. Bruk programvaren som leveres med kameraet, lagre hvert bilde på en PC og registrer målingene over tid. På denne måten vil du ha en bildebasis som gir deg sammenligningsgrunnlag for å se om en "hot-spot" er normal eller ikke, og for å sjekke om en eventuell reparasjon er korrekt utført.

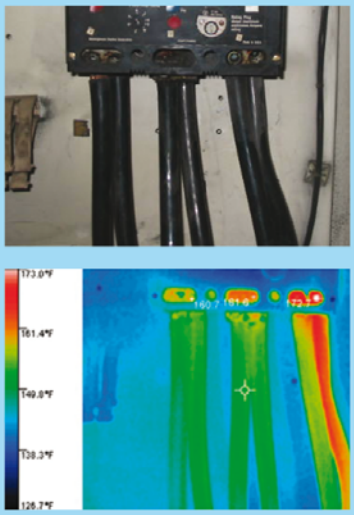

Fig 1: Koblingene i denne kjøleelementpumpen er mer enn 50 °C varmere på fase 3.

OBS:
Kun autorisert og kvalifisert personell som bruker hensiktsmessig personbeskyttelse (PPE) bør fjerne dekslene over elektriske paneler.

Når bør alarmklokken ringe?

Utstyr som utgjør en sikkerhetsrisiko bør alltid ha høyeste prioritet når det gjelder reparasjon! Utover dette må viktigheten av utstyret bestemme. Retningslinjene fra NETA (InterNational Electrical Testing Association) krever umiddelbar handling dersom forskjellen i temperatur (ΔT), mellom samme type elektriske komponenter under samme belastning, overstiger 15 °C, eller når ΔT mellom en elektrisk komponent og omgivelsestemperatur overstiger 40 °C. NEAM standardene (NEMA MG1-12.45) advarer mot å la en motor gå hvis spenningsubalansen er større enn en prosent. Faktisk anbefaler NEAM at en motor nedgraderes hvis den brukes ved en høyere ubalanse. Hvilken prosent som er en akseptabel ubalanse varierer fra utstyr til utstyr.

Hva er potensiell pris på feilen?

Motorsammenbrudd er et vanlig resultat av spenningsubalanse. Den totale kostnaden inkluderer prisen på en motor, arbeid som må til for å bytte ut motoren og korrigere produksjonslinjen, kasserte produkter etter dårlig produksjon og tap av inntekt mens linjen står.
Eksempel: Kostnaden for å bytte ut en 50 hk motor pr år er 40 000 inkl arbeid. 4 timer nedetid pr år gir et inntektstap på 48 000 pr time. Den totale kostnaden blir da på 232 000 årlig.

Oppfølging

Nå et termisk bilde viser at en hel leder er varmere enn andre komponenter i kretsen, kan det tyde på at lederen er underdimensjonert eller overbelastet. Sjekk lederens dimensjon og den aktuelle lasten for å finne ut hva som er problemet. Bruk et multimeter, en strømtang eller en effektanalysator for å sjekke strømbalansen og lasten på hver fase. Sjekk spenningsfall på vern og bryteranlegg. Linjespenningen skal normalt være innenfor 10 % av det som er oppgitt for motoren. Nøytral-til-jord spenningen viser hvor tungt systemet er lastet og hjelper til å finne den harmoniske strømmen. Nøytral-til-jord spenninger høyere enn 3 % bør føre til nærmere undersøkelse. Laster endrer seg, og en fase kan plutselig bli 5 % lavere hvis en enfaset last av betydelig størrelse kobles inn. Spenningsfall over sikringer og brytere kan også vises som ubalanse ved motoren og medføre varme på problem-stedet. Før du antar at problemet er funnet, dobbeltsjekk med både et termografikamera og et multimeter eller en strømtang. Hverken mateledning eller grenkretsene bør være belastet til maksimal grense. Kretslastutjevning bør også ta i betraktning harmonisk. Den mest vanlige løsningen på overbelastning er å redistribuere laster over kretsene, eller styre når laster kobler inn under prosessen.

Når du oppdager et problem ved hjelp av termiske bilder, bruk den medfølgende programvaren til å dokumentere dine funn i en rapport, inkluder de termiske bildene og et digitalt bilde av utstyret. Dette er den beste måten å kommunisere problemene du finner, og komme med forslag til reparasjon.

Et lite tips.

Termografi brukes først og fremst for å finne elektriske og mekaniske uregelmessigheter. Til tross for en populær oppfatning av det motsatte, er en enhets temperatur – selv den relative temperaturen – ikke alltid den beste indikatoren på hvor nær den er ved å feile. Mange andre faktorer må tas hensyn til, inkludert endringer i omgivelsestemperaturer og mekaniske- eller elektriske laster, visuelle indikasjoner, komponentenes kritiske grenser, historien til lignende komponenter, indikasjoner fra andre tester osv. Alt dette indikerer at termografi egner seg best som en del av et omfattende system for tilstandsovervåkning og forutsiende vedlikeholdsprogram.

Fluke. *Keeping your world up and running.*

Fluke Norge AS
Postboks 6054 Etterstad
0601 Oslo

Tlf: 800 18 227
Fax: 800 18 228
info@no.fluke.nl
www.fluke.no

Fluke Corporation. Med enerett. Informasjonen kan endres uten varsel, Vi tar forbehold om trykkfeil.10984-nor