



ANEXO PADRÃO
TERMO_130607

– TERMOGRAFIA –

Técnica que estende a visão humana ao espectro infravermelho, sendo a aquisição e análise das informações térmicas feitas a partir de dispositivos de obtenção de imagens sem contato.



OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo esclarecer alguns conceitos básicos sobre termografia, bem como servir de complemento aos relatórios elaborados.

APLICAÇÕES

A importância da temperatura é enorme, sendo uma das medições mais realizadas diariamente. A todo instante e para inúmeros fins nos preocupamos com a temperatura. A evolução dos equipamentos de aquisição de imagens termográficas vem colocando a termografia como elemento de manutenção preditiva em destaque na área industrial. Nossa aplicação é exclusivamente esta, mas a título de curiosidade apresentamos outras aplicações:

- Pesquisa e desenvolvimento;
- Medicina e veterinária;
- Controle de qualidade e monitoramento de processo;
- Testes não destrutivos;
- Construção civil, além de outras.

RADIAÇÃO INFRAVERMELHA

Uma câmara infravermelha não mede a temperatura, mas sim a calcula. Isto é feito com base na radiação emitida por corpos e informações fornecidas ao equipamento visando compensar certos pontos que podem afetar os valores, em especial a emissividade. Assim é muito importante uma consideração correta do objetivo que nos leva a efetuar uma termografia. A análise não adequada de termogramas pode causar erros que colocam em risco a integridade das instalações.

MÉTODOS DE ANÁLISE

A importância da temperatura é enorme, sendo uma das medições mais realizadas diariamente. A todo instante e para inúmeros fins nos preocupamos com a temperatura. A evolução dos equipamentos de aquisição de imagens termográficas vem colocando a termografia como elemento de manutenção preditiva em destaque na área industrial. Nossa aplicação é exclusivamente esta, mas a título de curiosidade apresentamos outras aplicações:

Análise Qualitativa

É a primeira a ser feita e é a que apresenta os resultados mais eficazes na detecção de falhas, uma vez basear-se em padrões, normalmente comparativos. Através da análise qualitativa verificamos se há alguma anomalia térmica e onde ela se encontra. A temperatura apresentada é aparente, não compensada, portanto não real. Visa, com base em padrões térmicos, localizar eventuais anomalias. Baseia-se em aspectos comparativos definindo a necessidade de uma atenção especial.



Quando a análise qualitativa não apresenta qualquer possível anomalia o registro (termograma) pode ou não ser feito. Caso a análise qualitativa indique uma possível anomalia o registro (termograma) deverá, necessariamente, ser feito.
A análise quantitativa pode ou não ser feita.

Análise Qualitativa x Quantitativa

Basicamente podemos comparar os dois tipos de análise da seguinte forma:

Qualitativa

- Baseia-se em padrões comparativos;
- Nos diz se há uma possível anomalia térmica;
- Localiza a possível anomalia térmica;

Quantitativa

- Classifica a anomalia quanto a sua gravidade;

TERMOGRAMAS OU IMÁGENS TÉRMICAS

O registro obtido através da câmara infravermelha é chamada de termograma ou imagem térmica. Os termogramas normalmente estão acompanhados de imagens convencionais obtidas por meio de máquinas digitais que visam facilitar o entendimento e localização dos pontos analisados.

EQUIPAMENTO UTILIZADO

O equipamento por nós utilizado é o E45 – Flir.
Informações complementares podem ser obtidas em nosso site: www.engeletrica.com.br

ANÁLISE E RELATÓRIOS

Embora a termografia seja aplicada a diversos campos de atividade, nossa especialidade é o setor elétrico, mais especificamente as instalações elétricas de industriais e comerciais. Focamos nossa atenção em especial para os componentes do sistema elétrico que podem acarretar interrupções no fornecimento de energia, muitas vezes causando danos irreparáveis. Dentre estes componentes citamos:

- Disjuntores;
- Chaves seccionadoras;
- Bases e fusíveis;
- Barramentos e condutores em geral;
- Conexões;
- Transformadores de distribuição

Durante a inspeção é indispensável à disponibilização de um agente facilitador, o qual guiará nossa equipe, além de auxiliar na classificação e cadastro da instalação.

O resultado é apresentado através de relatórios técnicos que permanecerão disponíveis em nosso site para posterior consulta.

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO

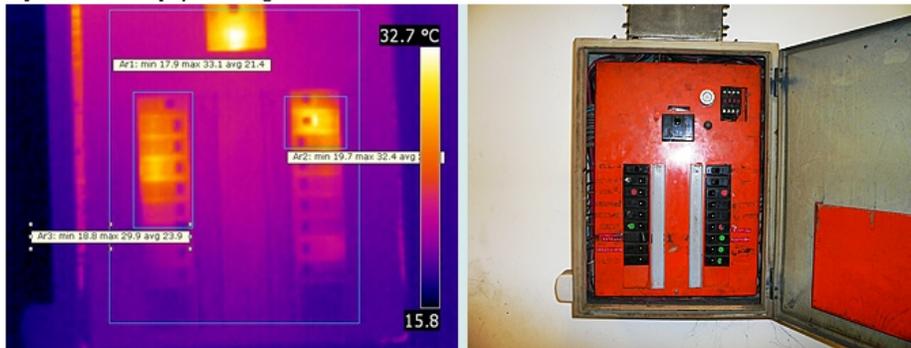
Id: 141

Cliente: Engeletrica Serviços Eletricos Ltda.

Data: 28/9/2007

Local: Quadro de disjuntores

Objetivo: Inspeção termográfica



Valores: Conforme indicados na imagem.

Observação: Este é apenas um modelo. A classificação do risco e demais informações são anotadas neste quadro.

Rua Xavier da Rocha, 10 – V. Prudente – São Paulo – SP

Fone: (0xx11)6345-5119 / e-mail: info@engeletrica.com.br / site: www.engeletrica.com.br

Para definir a necessidade de uma intervenção e a sua urgência é preciso estabelecer critérios mínimos que sirvam de fundamento para tal conclusão, o risco é então classificado considerando-se a gravidade e a abrangência da possível falha.

CONSIDERAÇÕES GERAIS



Um aspecto importante a ser observado está relacionado à dimensão do dano causado por uma eventual falha.

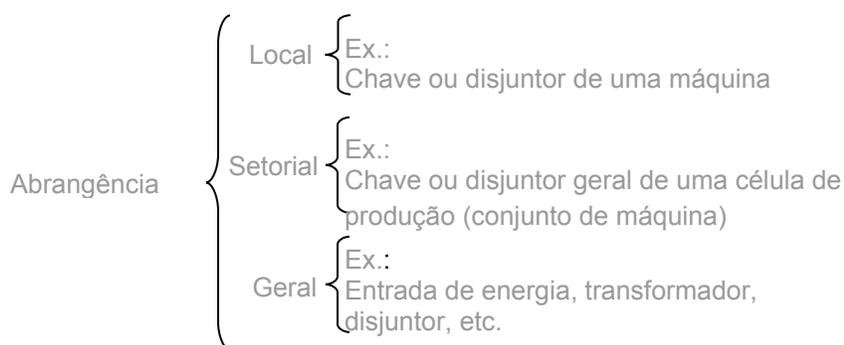
Assim procedemos a análise considerando:

ABRANGÊNCIA

Local: restrita ao próprio ponto, não afetando de forma significativa outros setores;

Setorial: implica na interferência de um setor ou departamento;

Geral: implica na paralisação de todo o sistema.



CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS

CRITICIDADE		INTERVENÇÃO DA MANUTENÇÃO
Nível	Classif.	
Baixo	I	Rotina de manutenção
Médio	II	Intermediária (avaliar componente)
Alto	III	Urgência (reparar o mais rápido possível)
Crítico	IV	Emergencial (reparar imediatamente)

CLASSIFICAÇÃO DOS PRAZOS DE INTERVENÇÃO

PRAZO	CLASSIFICAÇÃO
Durante manutenção de rotina	0
Em até 15 dias	1
Em até 5 dias	2
Em até 48 horas	3
Em até 12 horas	4

PRAZOS DE INTERVENÇÃO- CLASSIFICAÇÃO GERAL

RISCO	PRAZO	INTERPRETAÇÃO
I	0	Baixo risco podendo a intervenção .Aguardo a próxima manutenção programada
II	0	Médio risco.É possível aguardar a próxima manutenção
	1	Médio risco.Reparar em até 15 dias
	2	Médio risco .Reparar em até 5 dias
III	0	Alto riso. É possível aguardar a próxima manutenção
	2	Alto riso. Reparar em até 5 dias
	3	Alto risco..Reparar em até 48 horas
IV	0	Risco crítico. É possível aguardar a próxima manutenção
	3	Risco crítico.Reparar em até 48 hs
	4	Risco crítico.Reparar em até 12 hs

MÁXIMA TEMPERATURA ADMISSIVEL

Saber qual a máxima temperatura admissível (MTA) para um determinado componente é condição essencial, porém nem sempre os fabricantes disponibilizam tal informação. Caso não tenhamos a **MTA** fornecida pelo fabricante iremos considerar:

Fios encapados (dependendo da classe de isolamento)	70 a 110
Réguas de bornes	70
Conectores de alta tensão (>500V)	90
Cabos isolados 15KV	70
Conexões mediante parafuso	90
Conexões e barramentos de baixa tensão	90
Conexões de linhas de transmissão aérea	70
Conexões recobertas de prata ou níquel	90
Fusíveis (corpo)	100
Transformadores a óleo, ponto mais quente (núcleo)	80
Transformadores a óleo (óleo)	65
Transformadores Secos classe de isolamento 105	65
Transformadores Secos classe de isolamento 130	90
Transformadores Secos classe de isolamento 155	115
Transformadores Secos classe de isolamento 180	140



CABOS ELÉTRICOS

A vida de um cabo é prevista para 20 anos considerando sua utilização em temperaturas não superiores a máxima para serviço contínuo.

Para cada 5 graus além se admite que cai pela metade a vida útil prevista:

ISOLAÇÃO	PVC	EPR	XLPE
Temperatura Serv. Cont. °C	70	100	160
Temperatura sobrecarga °C	90	130	250
Temperatura curto circuito °C	90	130	250

ELO FUSÍVEL

A maioria atinge o ponto de fusão próximo a 230°C.

Para a In admissível o elo trabalha com temperatura em torno de 100°C.

CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

- Dizemos que um componente está aquecido quando sua temperatura é maior que a temperatura do ambiente;
- O aquecimento é igual a diferença entre a temperatura do componente e a temperatura do ambiente;
- Além da temperatura devemos considerar outros fatores tidos como de correção - carga e evento.
Nas inspeções internas os cuidados devem estar voltados para a carga, nível de utilização da instalação circuito ou equipamento.
- O máximo aquecimento admissível para um componente ou equipamento é igual a diferença entre a máxima temperatura admissível e a temperatura ambiente ou médio local.

ANOMALIAS TÉRMICAS

Consideramos anomalias térmicas as ocorrências, simultâneas ou não, das seguintes condições:

- Temperatura medida superior à máxima temperatura admissível para um determinado componente ou equipamento;
- Qualquer componente com aquecimento superior à 25°C em relação ao ambiente, exceto resistência de aquecimento, alguns núcleos de bobina, lâmpadas acesas e alguns resistores;
- Qualquer equipamento elétrico que embora não atinja o aquecimento de 25°C em relação ao ambiente, está com temperatura superior à outro equipamento idêntico, nas mesmas condições de carga e trabalho;
- Equipamentos que, embora não possam ser visualizados diretamente pelo termovisor, despertem suspeitas devido ao aquecimento periférico, seja nos condutores a eles conectados, ou através de altas emissões de infravermelho em obstáculos, proteções mecânicas ou anteparos, como por exemplo a tampa de um painel elétrico.
- Aquecimento corrigido igual ou superior a 10°C cria suspeita de falha possível, sendo feita a indicação de acompanhamentos, verificações e ou medições complementares.



OUTROS CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

AC x MAA	CRITICIDADE	PRAZO
AC \geq 1,2 x MAA	IV	
AC \geq 0,9 x MAA	III	
AC \geq 0,6 x MAA	II	
AC \geq 0,3 x MAA	I	
AC < 0,3 x MAA	NORMAL	

AC = Aquecimento corrigido.

MAA = Máximo Aquecimento Admissível.