

# Análises termográficas utilizando termovisores

Bruno Almeida\*  
Jefferson Correa\*\*  
Carlos Osdarian\*\*\*

## Resumo

Mudanças de temperatura podem indicar problemas em várias áreas de trabalho dos técnicos, todos os dias. A análise termográfica é a técnica de inspeção não destrutiva realizada com a utilização de sistemas infravermelhos, para a medição de temperaturas ou observação de padrões diferenciais de distribuição de calor, com o objetivo de propiciar informações relativas à condição operacional de um componente, equipamento ou processo. Um sistema de análise termográfica é formado pelo conjunto de recursos que permitam a realização de tarefas de análise preditiva nos campos de redes elétricas, equipamentos mecânicos, redes de vapor, fornos, reatores e processos. A base para tal sistema é dada pelo equipamento empregado, o termovisor (Icon Tecnologia, 2010). A análise de temperatura, quando associada à manutenção de equipamentos elétricos, utiliza-se mais da técnica de termografia que usa um equipamento de medição de temperatura por infravermelho, conhecido como termovisor, capaz de produzir imagens térmicas dos equipamentos e prover um panorama dos defeitos que possam influir na temperatura da peça, assim como os valores térmicos absolutos (Mario, monografia, UFRN. 2009). As medidas de temperatura, assim como os termogramas (imagens térmicas), devem ser examinadas e armazenadas para que a sua variação ao longo do tempo possa ser analisada de modo que eventuais defeitos possam ser diagnosticados em tempo hábil (Mario, monografia, UFRN. 2009).

**Palavras-chave:** Temperatura. Infravermelho. Termovisor. Termogramas.

## Introdução

### Temperatura

A temperatura é um dos parâmetros de mais fácil compreensão e o acompanhamento de sua variação permite constatar alteração na condição dos equipamentos, componentes e do próprio processo produtivo. A seguir, estão listados alguns exemplos clássicos, em que a monitoração da temperatura é primordial:

- Temperatura de mancais de máquinas rotativas;
- Temperatura da superfície de equipamentos estacionários;
- Temperatura de barramentos e ligações (conexões) elétricas.

A medição de temperatura pode ser feita por uma série de instrumentos, alguns dos quais estão listados a seguir:

- Termômetro de contato;
- Termometria convencional;
- Pirômetro de radiação ou pirômetro óptico;
- Termógrafos ou termovisores.

Uma das técnicas preditivas que proporciona maior retorno e evita a ocorrência de acidentes ou paradas de produção é a termografia em instalações elétricas. O mau contato, a partir do qual se desencadeia a falha, pode ser detectado e corrigido pela utilização de radiômetros ou de termovisores.

## Termovisores

Este tipo de equipamento é aplicável à manutenção preventiva em diversos setores, como eletroeletrônica, engenharia, mecânica, construção civil, segurança do trabalho, náutica. Além de poder ser utilizado na área médica veterinária. O aparelho identifica sobreaquecimento, constatado tanto em painéis elétricos e quadros de distribuição, quanto no corpo humano ou animal, sinalizando pontos de infecção (MECATRÔNICA, 2010, p.10).

São sistemas imageadores dotados de recursos para a análise e medição de distribuições térmicas. São produzidos, normalmente, com sensibilidade nas faixas espectrais de 3 a 5 microns (sistemas industriais) e de 8 a 12 microns (sistemas militares e de pesquisa).

Tal como nos equipamentos fotográficos, os termovisores possuem objetivas intercambiáveis que possibilitam adequar o campo de visão do aparelho às necessidades específicas de cada observação. As imagens são geradas em branco e preto, podendo ser convertidas em imagens coloridas pela substituição da escala de cinza por uma escala de cores. Atualmente todo o registro das imagens térmicas geradas é digital, através de disquetes ou interfaces que permitem o acoplamento dos sistemas com microcomputadores

\* Técnico em Eletrônica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro

\*\* Técnico em Eletrônica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro

\*\*\* Técnico em Eletrônica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro

para posterior processamento da informação (VERATTI, 2010).

Além de mostrar graficamente as diferenças de temperatura, essas unidades medem e armazenam as temperaturas de cada ponto da imagem. Subsequentemente, todos esses pontos de dados podem ser nomeados e usados em análises detalhadas de problemas potenciais ou simplesmente na monitoração de tendências num mesmo local ao longo do tempo (FOLDER, 2010).



**Figura 1** – Termovisores mostram as diferenças de temperatura de cada ponto da imagem

A manutenção preventiva de qualquer equipamento elétrico pode ser considerada como um dos ramos da técnica que mais evolui na atualidade, pois constitui uma poderosa ferramenta para garantir o funcionamento contínuo das instalações responsáveis pelo suprimento e aproveitamento de energia elétrica.

Uma das principais características dos equipamentos elétricos é a sua propensão a produzir calor, sendo isso considerado uma vantagem ou desvantagem, dependendo da aplicação. Se a finalidade do aparelho é aquecer um produto, como a água do banho, por exemplo, então essa característica se torna desejável – obviamente, ao contrário do que acontece em um motor elétrico, cujo objetivo é produzir movimento, e a geração de calor é indesejável.

Esse fenômeno é conhecido como Lei de Joule (também definida como efeito Joule) é uma lei física, que expressa a relação entre o calor gerado e a corrente elétrica que percorre um condutor em determinado tempo. O nome é devido a James Prescott Joule (1818-1889) que estudou o fenômeno em 1840, e é regido pela lei homônima, que diz:

$$Q = R \int i^2 dt$$

onde:

- $Q$  é o calor gerado por uma corrente constante percorrendo uma determinada resistência elétrica por determinado tempo.
- $I$  é a corrente elétrica que percorre o condutor com determinada resistência  $R$ .
- $R$  é a resistência elétrica do condutor.
- $t$  é a duração ou espaço de tempo em que a corrente elétrica percorreu ao condutor.

A corrente é função da potência do equipamento e, se ele estiver trabalhando em condições normais, é constante. Já a resistência elétrica pode mudar com o passar do tempo, pois as variações térmicas, normalmente sofridas pelas peças, produzem dilatações que acabam por gerar folgas entre os elementos, aumentando-a (SEGUNDO, 2009).

Em painéis elétricos, cuja principal função é distribuir a energia e comandar os equipamentos de uma planta, a geração de calor é indesejável, pois danifica a isolamento elétrico dos componentes e acelera a sua deterioração (SEGUNDO, 2009).

## Relação Custo-Benefício

A manutenção, como função estratégica das organizações, é responsável direta pela disponibilidade dos ativos e tem importância capital nos resultados da empresa. Esses resultados serão tanto melhores quanto mais eficaz for a gestão da manutenção (OTANI; MACHADO, 2008).

A avaliação precisa dos custos envolvidos em qualquer tipo de interrupção de processo, principalmente, quando se trabalha com conceitos estatísticos, sem sombra de dúvida, resulta na necessidade de implantação de programas de manutenção preventiva.

Nesse caso, os objetivos principais são adequar a cada intervalo de tempo, as condições da instalação e seus equipamentos a um novo período ininterrupto de funcionamento. Isso permite reduzir os custos dos problemas intempestivos, que eventualmente ocorram durante os períodos de operação normal.

Observe-se que executar a manutenção preventiva de um equipamento não implica necessariamente a abertura, desmonte e remonte, nem ensaio do mesmo, mas na realização de uma série de procedimentos padrão. Esses, por sua vez, devem se basear nas características técnicas e operativas, normalmente, suportadas por estudos estatísticos.

Desse modo, inspeções de rotina, objetivando o levantamento de dados de corrente, tensão, temperatura e parâmetros capazes de indicar a

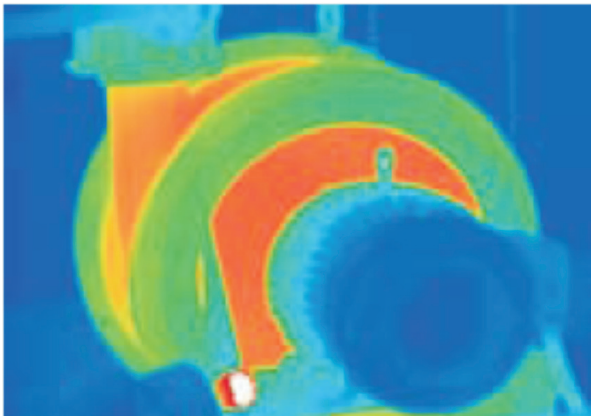
existência ou evolução de problemas internos ao equipamento também se inserem dentro das práticas de manutenção preventiva.

O objetivo das inspeções visando à manutenção preventiva dos equipamentos elétricos é salvaguardá-los contra interrupções e danos pela detecção e eliminação de causas potenciais de defeitos.

Nesse sentido, a manutenção periódica deve possibilitar muitos anos de operação livre de problemas.

## Atividades Básicas

A rotina para a execução das inspeções relacionadas à manutenção preventiva de equipamentos elétricos envolve a observação visual de algumas de suas condições específicas, bem como, quando possível, os reparos necessários que podem ser realizados no campo. A frequência dessas inspeções depende, sobretudo, da importância crítica do equipamento em questão, das condições ambientais, e/ou das condições operacionais.



**Totalmente infravermelho**



**Totalmente Visual ( luz visível )**

Figura 2 – Equipamento analisado com luz infravermelha e com luz visível

## Referências

FOLDER de apresentação dos Termovisores Ti40 & Ti50.

Fluke. 7p. Disponível em: <[www.setautomacao.com.br/cat\\_PDF/prod\\_365/Ti40&Ti50%20port.pdf](http://www.setautomacao.com.br/cat_PDF/prod_365/Ti40&Ti50%20port.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2010.

OTANI, M.; MACHADO, W. V. A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial. *Revista Gestão Industrial*, v.4, n.2, p. 1-16, 2008. Disponível em: <<http://www.pg.cefetpr.br/depog/periodicos/index.php/revistagi/article/view/16/13>>. Acesso em: 5 dez. 2010.

SEGUNDO, M.C.C. Sistema de Gerenciamento de Inspeções Termográficas em Equipamentos Elétricos. Monografia (Graduação em Engenharia da Computação) - UFRGN. Centro de Tecnologia, 2009. Disponível em: <<http://www.engcomp.ufrn.br/publicacoes/ECC-2009-2-1.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2010.

VERATTI, A.B. Sistema Básico de Inspeção Termográfica: Um novo patamar na relação custo benefício em Termografia. Icon tecnologia. Disponível em: <<http://www.tecem.com.br/site/downloads/artigos/SBIT3a.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2010.

