

# deteção e desequilíbrios de sobrecargas elétricas

Fluke Ibérica, S.L.

**As imagens térmicas identificam facilmente aparentes diferenças de temperatura em circuitos elétricos industriais trifásicos, comparando-os com as suas normais condições de funcionamento. Ao inspecionar os gradientes térmicos das três fases separadamente, os técnicos poderão, de forma rápida, localizar anomalias no funcionamento dos circuitos, resultantes de sobrecarga ou desequilíbrio.**



Um desequilíbrio elétrico pode dever-se a várias razões: um problema de energia, baixa tensão num circuito ou uma quebra na resistência de isolamento das bobinas do motor. Um ligeiro desfasamento de tensão pode deteriorar as ligações, reduzindo a quantidade de energia fornecida. Isto faz com que os motores e outras cargas consumam mais energia, forneçam um torque mais baixo (com energia mecânica associada) e avariem mais cedo. Um grave desequilíbrio energético pode queimar um fusível, reduzindo todas os mecanismos do sistema para uma única fase do circuito. Assim, a corrente desequilibrada será direcionada para o condutor neutro, fazendo com que o dispositivo use a potência máxima.

Na prática, as tensões das três fases não podem ser equilibradas de forma exata. A NEMA (Associação Nacional de Produtores Elétricos) define um desequilíbrio como uma percentagem: % de desequilíbrio =  $[(100) (\text{desvio máximo da tensão média}) \div \text{tensão média}]$ . Para ajudar os operadores dos equipamentos a determinar níveis aceitáveis de desequilíbrio, a NEMA desenvolveu especificações para diferentes dispositivos. Estas referências são um elemento de comparação muito útil para a manutenção e solução de problemas.

## O QUE DEVO VERIFICAR?

Capture imagens térmicas de todos os painéis elétricos e outros pontos de ligação de alta carga energética, como inversores, interruptores de corte, controlos, entre outros. Em locais onde as temperaturas são mais altas, siga o circuito correspondente e verifique as cargas e os ramos associados. Verifique os quadros e outras ligações desprotegidas. Idealmente, os dispositivos elétricos devem ser verificados quando quentes e em condições operacionais estáveis, com pelo menos 40% da sua carga típica. Dessa maneira, é possível avaliar adequadamente as medições e compará-las com as condições operacionais normais.

## O QUE PROCURAR:

Uma carga energética equilibrada gera temperaturas equilibradas. No caso de haver um desequilíbrio energético, as fases com a energia mais alta terão as temperaturas mais altas devido ao calor gerado pela resistência. No entanto, uma carga desequilibrada, uma sobrecarga, uma ligação defeituosa ou um desequilíbrio harmónico pode criar um padrão semelhante. É necessária uma medição de carga elétrica para diagnosticar o problema.

“**Nota: Um circuito ou ramificação a uma temperatura inferior à normal poderá ser um indicativo de um componente defeituoso.**”

Um procedimento adequado é criar uma rotina de inspeção regular que inclua as principais ligações elétricas. O mesmo ocorre com o uso do *software* que inclui a câmara termográfica para guardar as imagens capturadas num equipamento informático e para acompanhar as medições ao longo do tempo. Desta forma, poderá ter imagens de referência que podem ser comparadas com imagens capturadas posteriormente. Este procedimento ajuda a determinar se um ponto quente ou frio é comum ou incomum. Depois de tomar as medidas de correção, as novas imagens ajudarão a determinar se as reparações efetuadas surtiram efeito.

## O QUE SIGNIFICA “ALERTA VERMELHO”:

A segurança deve ser o primeiro critério ao determinar a prioridade das reparações (por exemplo, as condições de uma peça de um equipamento comprometem a segurança do mesmo), seguida pela gravidade do estado do equipamento e pela magnitude do aumento da temperatura.

As especificações da NETA (*National Electrical Testing Association*) indicam que devem ser tomadas medidas imediatas quando a diferença de temperatura (DT) entre componentes elétricos semelhantes sob cargas semelhantes exceder 15°C (27°F) ou quando a diferença entre as temperaturas de um componente elétrico e o ar circundante excedem 40°C (72°F).

Os padrões NEMA (NEMA MG1-12.45) alertam para o perigo de usar um motor com um desequilíbrio de tensão superior a 1%. De facto, a NEMA recomenda diminuir a potência dos motores que estão a funcionar com um desequilíbrio ainda maior. As percentagens de desequilíbrio seguro variam para outros tipos de equipamento.

### QUAL O PREÇO DE UMA AVARIA:

Uma das consequências mais comuns de um desequilíbrio de tensão é uma falha do motor. O custo total inclui o preço do motor, a mão-de-obra necessária para o substituir, a perda de produção devido ao funcionamento irregular da linha de produção e a perda de lucros durante esse período de inatividade.

Suponha que o custo associado à substituição de um motor de 50 HP a cada ano seja de 5000 dólares, incluindo mão-de-obra. Contemos também quatro horas de inatividade por ano, com perdas de 6000 dólares por hora. Custo total: 5000 dólares (4 x 6000 dólares) = 29 000 dólares por ano (cerca de 26 000 euros).

### RASTREIO

Quando uma imagem térmica mostra que um condutor completo tem uma temperatura mais elevada do que o resto dos componentes de um circuito, pode ser uma indicação de que o condutor não possui capacidade suficiente ou está sobrecarregado.

Verifique a capacidade do *driver* e a carga real para determinar qual é o problema. Utilize um multímetro com uma pinça, uma pinça amperimétrica ou um analisador de qualidade de energia para verificar o equilíbrio e a potência da corrente em cada fase. Em relação à tensão, verifique as proteções e os interruptores quanto a falhas.


Em geral, a tensão da fase deve estar dentro de 10% do valor indicado na placa de identificação. A tensão neutro-terra informa a carga do sistema e ajuda a rastrear a corrente harmônica. Um valor de tensão no neutro maior que 3% deve ser investigado posteriormente.

As cargas podem variar. De facto, a carga de uma fase pode cair 5% num circuito, se for fornecida uma carga monofásica alta. As quedas de tensão dos fusíveis e interruptores manifestam-se como um desequilíbrio no motor e calor excessivo no ponto de origem do problema. Antes de confirmar que já localizou a origem do problema, verifique duas vezes as medidas com uma câmara termográfica e um multímetro ou pinça amperimétrica.

Nem a fonte de alimentação, nem os circuitos de derivação devem ser carregados até o limite máximo permitido. A carga do circuito também deve permitir harmônicos. A solução para eliminar uma sobrecarga é a redistribuição de cargas pelos circuitos ou distribuí-los quando as cargas são produzidas durante o processo.

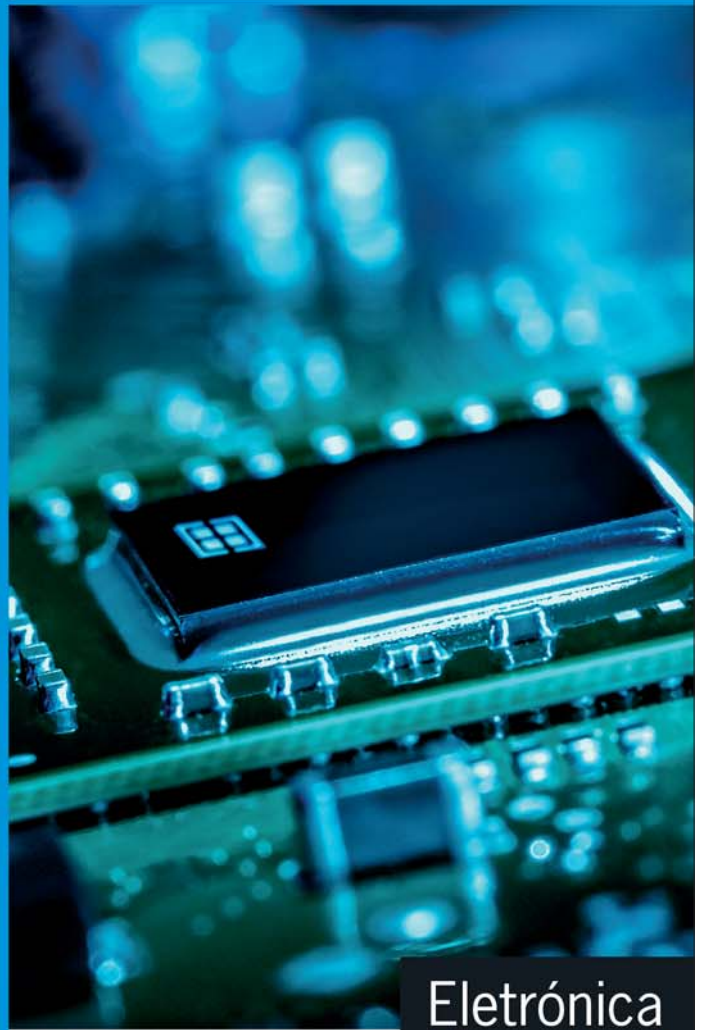
Com a ajuda do *software*, registre todos os problemas encontrados com a câmara termográfica num relatório que inclua uma imagem térmica e uma imagem digital do equipamento. Esta é a melhor maneira de comunicar quaisquer problemas encontrados e de informar as reparações que precisam de ser feitas.

### SUGESTÃO

A principal aplicação da termografia é localizar anomalias elétricas e mecânicas. Ao contrário das crenças populares, a temperatura de um dispositivo (incluindo a sua temperatura relativa) nem sempre é o melhor método para localizar uma falha. Devemos ter em consideração muitos outros fatores, incluindo alterações na temperatura ambiente e cargas mecânicas ou elétricas, indicações visuais, gravidade do estado do equipamento, histórico de componentes similares ou indicações de outras verificações. Em resumo, a termografia é mais útil se a usarmos como outro elemento que participa num programa completo de supervisão e manutenção preditiva completa. 



**RUTRONIK**  
ELECTRONICS WORLDWIDE



Eletrónica  
Internacional

### Componentes de alta tecnologia para as suas inovações

Na qualidade de um dos distribuidores líderes para componentes eletrónicos, disponibilizamos para si, a nível internacional, um amplo portfólio de produtos, apoio técnico competente no desenvolvimento de produtos e design-in, soluções de logística individuais, bem como serviços abrangentes.

- Semicondutores
- Componentes passivos
- Componentes eletromecânicos
- Displays & Boards
- Storage Technologies
- Tecnologias wireless

Informações sobre a RUTRONIK:  
nadia.carlinodelima@rutronik.com

Committed to excellence



[www.rutronik.com](http://www.rutronik.com)