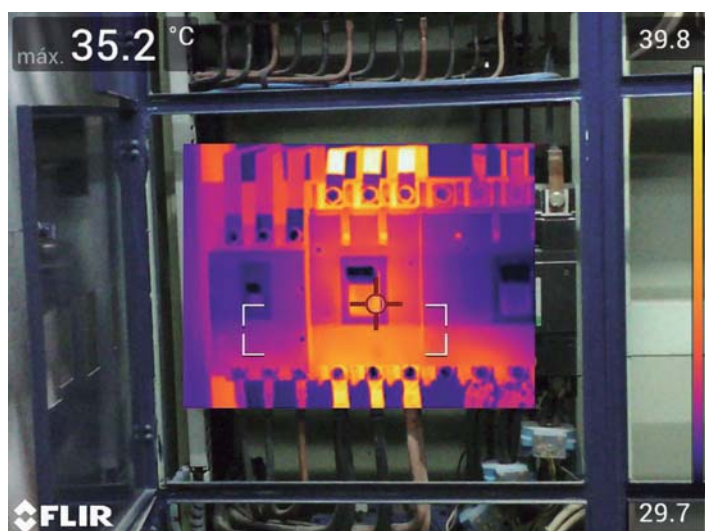


# as consequências de maus apertos/ligações nas instalações elétricas

Anselmo Martins

Técnico de Inspeção do IEP – Instituto Electrotécnico Português



As ligações e os apertos dos condutores nas instalações elétricas são muito importantes e infelizmente nem sempre é dada a devida importância, quer por desconhecimento quer por desleixo. Ao longo destes 18 anos a desempenhar a função de Inspetor de Instalações Elétricas ao serviço do Instituto Electrotécnico Português (Entidade Inspectora de Instalações Elétricas-EIIEEL), fui detetando inúmeras situações em que isso ocorreu e que poderiam originar situações graves. Estas situações podem originar diversas consequências, tais como:

- Incêndio ou princípio de incêndio;
- Curto-circuitos;
- Avarias de equipamentos devido à perda de neutro nas instalações trifásicas;
- Interrupção da continuidade de serviço da instalação;
- Sobreaquecimento nos equipamentos/condutores;
- Detioração dos equipamentos e do isolamento dos condutores.

Numa instalação existem inúmeros locais onde existem apertos e ligações, mas de uma maneira geral onde se verificam o maior número de situações são nos quadros elétricos e nas caixas de derivação dos circuitos.

Nos quadros elétricos, as anomalias que mais se verificam são:

- Maus apertos dos parafusos dos equipamentos (disjuntores, interruptores, entre outros);
- Utilização de condutores de diferentes secções no mesmo ponto de aperto e sem recurso a ligadores apropriados;
- Comprimento insuficiente da alma condutora (cobre/alumínio) na ligação;
- Cravação inadequada dos terminais;
- Utilização de dois tipos de materiais de alma condutoras (cobre/alumínio) sem a utilização de ligadores adequados.

Nas caixas de derivação, as anomalias que mais se verificam são:

- Derivação de condutores de diferentes secções sem ligadores adequados;
- Derivação de condutores flexíveis e rígidos sem ligadores adequados;

- Não respeitado o comprimento mínimo da alma condutora exigida pelo fabricante do dispositivo de derivação;
- Não respeitado a secção mínima/máxima da alma condutora que o ligador permite.

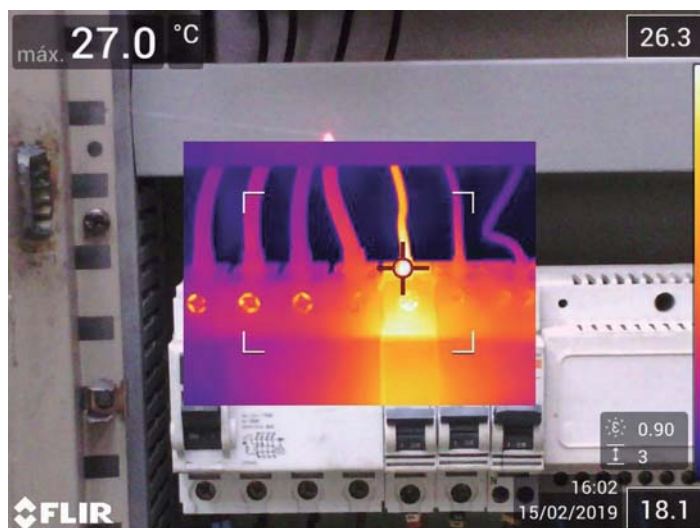
Além desses locais, existem outros em que se vão verificando também a ocorrência de anomalias, mas de uma forma mais pontual, tais como:

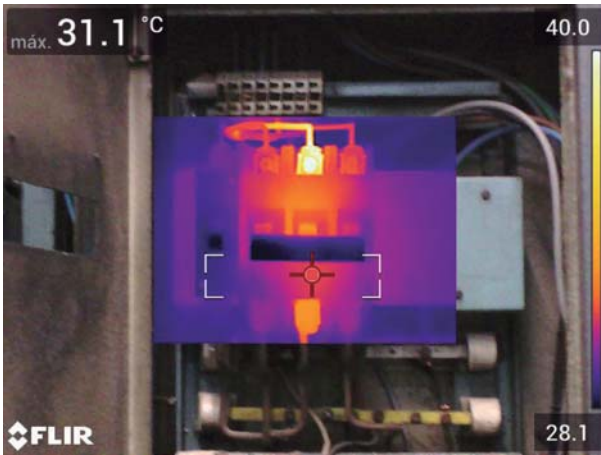
- Portinhola;
- Caixa BTE (para instalações >41.4kVA);
- Contador;
- Limitador de potência;
- Quadros de coluna;
- Caixas de coluna;
- Quadros de centralização de contagem.

Nestes locais a maioria das anomalias detetadas são:

- Maus apertos dos parafusos dos equipamentos;
- A secção do terminal não adequada face à secção da alma condutora do condutor;
- O terminal utilizado não é adequado face ao tipo(s) de alma(s) condutora do condutor(es) a ligar;
- A cravação do terminal de cobre estanhado não efetuado com cravação hexagonal ou mal-executada;
- A cravação do terminal bimetálico não efetuado por punção e/ou não utilizada a matriz correta face a secção da alma condutora do condutor.

Uma má ligação e/ou aperto, origina um mau contacto elétrico entre os elementos, o que provoca a criação de pequenos arcos elétricos entre os elementos condutores e que irá provocar um sobreaquecimento nessa zona. A consequência destas situações é tanto mais gravosa quanto maior for a potência do circuito em que isso ocorre, dado que quanto maior for a corrente que atravessa os condutores/





equipamentos, maior será o arco elétrico e consequentemente a temperatura atingida. A temperatura nesses pontos em muitos casos ultrapassa a temperatura máxima admissível dos equipamentos, provocando assim danos irreparáveis e potencialmente perigosos.

Da experiência obtida ao longo destes anos, conclui-se que a quase totalidade das instalações elétricas que são finalizadas, não são alvo de verificações periódicas e que apenas são verificadas quando ocorrem defeitos. As ligações e/ou apertos deveriam ser alvo de uma verificação regular, dado que os mesmos sofrem alterações mecânicas devido às constantes solicitações térmicas originadas pela passagem da corrente elétrica. De uma maneira geral, apenas nas médias e grandes empresas, principalmente indústrias, onde existem planos de manutenção é que estes pontos são verificados, mas mesmo assim, na maioria dos casos de forma insuficiente.

É assim de extrema importância, incutir e implementar um plano de verificações destes pontos com uma calendarização bem definida, por forma a que não se verifiquem danos nas instalações, que em muitos casos é de perda total do edifício.


Essas verificações podem e devem ser efetuadas através das seguintes formas:

- Através de inspeção visual em busca de sinais de sobreaquecimento/deterioração dos equipamentos;
- Através do reaperto dos parafusos de todos os pontos;
- Através de ensaios de termografia.

Apesar de a inspeção visual e os reapertos dos parafusos darem uma boa garantia de que a instalação nesse ponto está conforme, nem sempre é verdade e apenas com recurso a ensaios de termografia é que é conseguida a deteção de anomalias.

O Instituto Electrotécnico Português, ao longo destes anos tem vindo a realizar ensaios de termografia em diversos tipos de instalações e foram sendo detetadas inúmeras anomalias nestes pontos, apesar de aparentemente não existir anomalia.

Nas instalações de elevada potência (>41.4kVA), esta situação agudiza-se devida às potências envolvidas nos circuitos. Felizmente os planos de manutenção das médias e grandes empresas já começam a contemplar os ensaios de termografia como ensaios complementares, o que dá às equipas de manutenção uma garantia de um correto funcionamento da instalação elétrica.

Infelizmente existem anualmente vários casos de danos totais/parciais das instalações provocados por estas situações. Cabe-nos a nós Técnicos Responsáveis, incutir nos proprietários de todas as instalações, a verificação periódica total das mesmas, tendo também em conta estas situações. 

# DENSO

## robotics

### LPH Series

#### ROBOT SCARA

- > ALTA PERFORMANCE
- > COMPACTO
- > LEVE



#### DENSO - LPH-040

- > Alcance de 400 mm
- > Carga útil: 3 kg
- > Tempo de ciclo: 0,45 seg.
- > Peso: 16 kg

**BRESIMAR**   
AUTOMAÇÃO