

Manutenção eletroeletrônica II

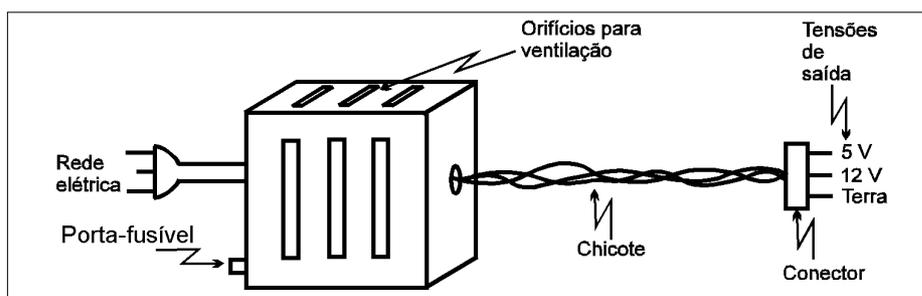
Na linha de produção de uma empresa há uma máquina muito sofisticada. Certo dia essa máquina apresentou um defeito e parou. Imediatamente foi acionada a equipe de manutenção, que ao fazer uma análise geral na máquina, não constatou nenhum defeito mecânico, mas sim um provável defeito no sistema central eletrônico. Ao detectar o defeito, a equipe de manutenção tratou logo de encaminhar o problema a um especialista, informando-o sobre o local de defeito e as conseqüências dele.

Para que um mecânico de manutenção, bem qualificado, possa detectar defeitos como o relatado, é fundamental possuir noções sobre componentes eletrônicos que compõem o centro de comando de muitas máquinas.

Elementos eletrônicos serão o assunto desta aula.

Blocos eletrônicos

Blocos são conjuntos de circuitos eletrônicos e as máquinas que possuem eletrônica embutida, em geral, possuem esses blocos bem distintos. Em quase todas elas aparece um bloco chamado fonte. A fonte converte a tensão elétrica alternada da rede, em tensões apropriadas para o funcionamento dos outros blocos eletrônicos.



Se tivermos acesso à fonte, podemos medir as tensões que ela fornece diretamente no seu conector de saída. Nesse caso, procuramos o terra da fonte, que pode estar sinalizado, ou então medir as tensões em relação à carcaça do aparelho. A seguir comparamos os valores medidos com os especificados na própria fonte ou em sua documentação. Se houver diferenças nos valores, dois problemas podem estar ocorrendo: ou a fonte está com defeito ou ela não está suportando a ligação com os outros blocos.

Para saber se a fonte está com defeito, deve-se desconectá-la dos outros blocos e verificar se as diferenças persistem. Se a fonte não estiver suportando a ligação com os outros blocos, ao ser desconectada as tensões voltam ao normal. O defeito, em suma, pode estar na fonte como em algum dos blocos.

Placas de controle

São placas de fibra de vidro ou fenolite, nas quais se imprimem trilhas de material condutor, geralmente cobre, para ligação de circuitos. Os componentes eletrônicos, discretos e integrados, são soldados e ficam imóveis na placa. Alguns componentes podem ser colocados por meio de soquetes. As placas de controle podem estar soquetadas em gabinetes, armários etc., formando um módulo de controle.

Placas de controle funcionam com baixa tensão (3,3V, 5V, 12V tipicamente). Formam a parte “inteligente” de um ciclo realimentado com servomotores, por exemplo. Quando não vão bem, todo o sistema vai mal.

A manutenção das placas de controle começa com a verificação das tensões e das conexões. Maus contatos entre as placas e seus conectores são sanados facilmente, bastando retirar as placas e limpar seus pontos de contato com borracha de apagar lápis. Depois é só recolocá-las no lugar.

Se componentes soquetados apresentarem problemas, basta retirá-los dos soquetes, limpar seus terminais e recolocá-los novamente nos respectivos soquetes.

Placas de acionamento

São as placas que contêm os circuitos eletrônicos que vão trabalhar com correntes mais altas. Os componentes típicos nestas placas são:

Transistores: mais empregados em acionamentos com correntes contínua.
Tiristores (SCR, DIAC, TRIAC): usados em acionamentos com correntes contínua e alternada.

Circuitos integrados: são digitais ou analógicos, de baixa ou de alta potência.

Resistores de potência: são normalmente de tamanho grande.

As placas de acionamento podem estar soquetadas em gabinetes, armários etc., formando um módulo de acionamento.

A função das placas de acionamento é fornecer as formas de onda e os valores adequados de tensão para fazer as cargas funcionarem bem. Quando não operam adequadamente, as cargas apresentam alguma anormalidade: motores podem disparar, desandar, parar.

Um módulo de acionamento possui, pelo menos, três conexões:

- com a fonte;
- com as placas de controle;
- com as cargas e o sistema de sensoriamento, se houver.

As tensões de alimentação, bem como a continuidade das conexões de um módulo de acionamento, podem ser verificadas facilmente.

Motores elétricos

As máquinas elétricas responsáveis pelo movimento são os motores elétricos. Recebem energia elétrica e a convertem em energia mecânica que fica disponível em seu eixo.

Os motores elétricos, quanto à forma de corrente, classificam-se em:

- motores CC (que trabalham com corrente contínua);
- motores CA monofásicos (que trabalham com corrente alternada, alimentados por uma fase e neutro);
- motores CA trifásicos (que trabalham com corrente alternada, recebendo três fases);
- motores universais para correntes contínua e alternada.

Quanto ao movimento, os motores elétricos classificam-se em:

- motores síncronos (com velocidade proporcional à frequência da rede);
- motores assíncronos (com velocidade variável de acordo com a carga movimentada);
- motores de passos (de corrente contínua, que gira um passo a cada troca correta nas correntes em seus enrolamentos estatores);
- servo-motores (com sensoriamento acoplado ao eixo).

Em geral, todo motor elétrico possui um rotor (elemento girante) e um estator (elemento estático). A corrente elétrica é aplicada aos enrolamentos do estator e flui também nos enrolamentos do rotor, exceto nos motores de passos cujos estatores não possuem enrolamento.

Antes de qualquer ação de manutenção em um motor, deve-se verificar o tipo de corrente que o alimenta e como se dá seu movimento.

Podemos verificar as ligações entre os módulos de acionamento e medir as tensões de alimentação. A verificação do movimento do motor, se possível, deve ser feita com carga e sem carga.

Sensoriamento

Os sistemas eletrônicos controlados possuem elementos sensores. Os principais são:

- de contato;
- de proximidade;
- de carga;
- de temperatura;
- fotossensores;
- *encoders*;
- *resolvers*.

Encoder e *resolver* são usados em servo-motores.

O mau funcionamento de um sensor leva a falhas de acionamento. Pense num sistema com sensor de contato para indicar o fim de curso de um pistão hidráulico. Ora, se o sensor estiver com defeito, simplesmente o curso do pistão não é detectado, e uma seqüência programada pode ser interrompida.

Imagine um *encoder* que auxilie no controle de velocidade de um servomotor. Ora, se o *encoder* não fornecer os sinais eletrônicos proporcionais à velocidade do motor, este pode disparar, parar, trabalhar descontroladamente etc.

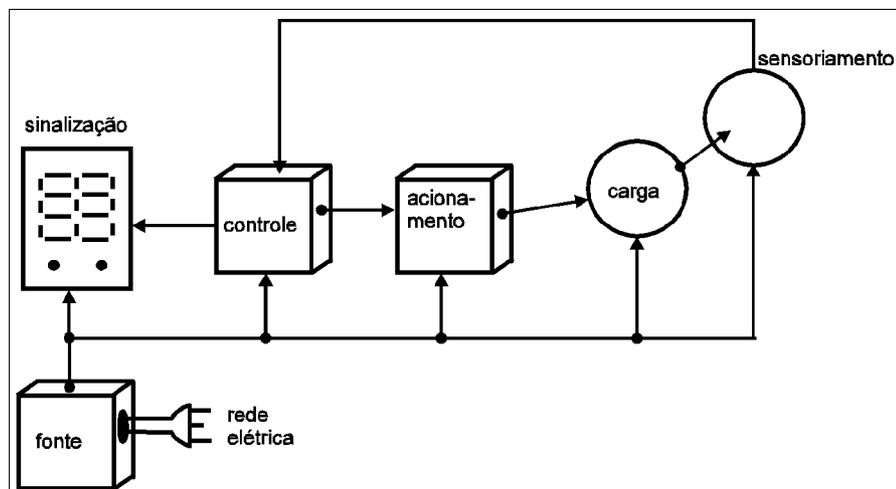
Em manutenção, as ligações elétricas entre os sensores e os demais dispositivos podem ser verificadas. Ensaios de simulação com sensores podem ser executados. Por exemplo, consideremos um fotossensor que capta a passagem de peças por uma esteira. Podemos efetuar uma simulação, introduzindo um objeto na esteira, e verificar a resposta elétrica medindo a tensão nos terminais do fotossensor diante dessa simulação. Isto é possível de ser feito porque todo sensor eletroeletrônico fornece uma variação de tensão a partir de um estímulo externo por ele reconhecido.

Sinalização

São módulos que procuram fornecer sinais úteis para o operador do equipamento ou mesmo para quem vai fazer a manutenção. Os sinais normalmente são luminosos ou sonoros.

Diversos equipamentos eletrônicos possuem programas internos de autodiagnóstico. Quando uma falha é detectada, o sistema informa, podendo também dar indicações de possíveis causas, como apontar a placa defeituosa.

Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) possuem LEDs que indicam o estado das saídas (ligada/desligada). Tudo isso fornece boas pistas do que se passa com um sistema.



Ações preventivas

Limpeza e contatos de qualidade são essenciais na prevenção de defeitos de componentes eletroeletrônicos.

Os sistemas devem estar o mais possível livres de poeira, cavacos, fumaça e outros poluentes.

Os terminais metálicos dos fios, cabos ou conectores de ligação entre os módulos devem estar livres de oxidação.

Fios, cabos e chicotes que de qualquer maneira se movimentam na máquina ou no sistema, devem ser revisados periodicamente, pois a continuidade da operação pode ser interrompida por causa da fadiga que o material condutor sofre com o tempo.

Em casos em que o problema seja crítico, as soldas dos componentes também podem ser revistas.

Do campo para a bancada

Até aqui, vimos algumas coisas que podem ser feitas no “chão da fábrica”, ao “pé da máquina” em termos de manutenção eletroeletrônica.

Quando se constata defeito em um módulo, o melhor a fazer é substituí-lo por outro em bom estado. O módulo defeituoso deve ser levado para um laboratório, com os equipamentos necessários para o conserto.

Os módulos eletrônicos são reparados de duas maneiras. Primeiro, pode-se medir as resistências elétricas de componentes suspeitos, comparar com os valores de um módulo bom e substituir os defeituosos. Tudo isso, com o módulo desligado.

O segundo caminho consiste em ligar a alimentação e, de posse de esquemas elétricos do módulo - aqui se requer um conhecimento mais profundo de eletrônica -, acompanhar as tensões elétricas ao longo dos circuitos até descobrir o(s) componente(s) causador(es) do defeito.

Neste caso, é útil ter o que se chama de “giga de testes”, que é um aparelho capaz de simular todo o sistema ao qual se conecta o módulo defeituoso.

No laboratório, além daqueles instrumentos de medidas elétricas indicados no início da aula, outros aparelhos e ferramentas são necessários, tais como:

- ferros de solda;
- dessoldadores;
- alicates de bico;
- alicates de corte;
- pinças para eletrônica;
- isolantes.

Além das “gigas”, outros equipamentos eletrônicos, tais como geradores de sinais eletrônicos, analisadores de sinais e computadores, aparecem nos laboratórios, dependendo da complexidade dos circuitos a reparar.

Exercícios

Assinale com X a alternativa.

Exercício 1

As seguintes afirmações são feitas a respeito de um sistema eletrônico:
A fonte de tensão fornece 8 volts quando deveria estar fornecendo 12 volts.
A placa de controle recebe os 8 volts da fonte e não funciona adequadamente.
Quando desligada da placa de controle, a fonte consegue fornecer 12 volts.

Analisando essas afirmações, pode-se concluir que:

- a) a fonte está com defeito;
- b) a placa de controle está com defeito;
- c) tanto a fonte quanto a placa encontram-se em bom estado, apenas não funcionam quando ligadas uma à outra;
- d) todas as ligações foram feitas de modo incorreto;
- e) tanto a fonte como a placa podem estar com defeitos.

Exercício 2

O que deve ser feito ao se constatar o defeito em um módulo?

- a) substituir por um bom e jogar fora o danificado;
- b) recuperar o módulo danificado na própria máquina;
- c) substituir por um bom e levar o danificado para o laboratório;
- d) levar o módulo danificado para o laboratório;
- e) fazer um estoque de módulos iguais.

Exercício 3

Por meio do que os controladores lógicos programáveis (CLPs) fornecem pistas do que se passa com o sistema?

- a) das contactoras;
- b) da temperatura;
- c) dos transistores;
- d) dos LEDs;
- e) do TRIAC.

Exercício 4

Quais as palavras que devem orientar as manutenções preventivas de componentes eletroeletrônicos?

