

Causa de falhas em motores

1. Transientes de tensão

Os transientes de tensão podem vir de um certo número de fontes dentro e fora da planta. Cargas adjacente do liga-desliga, fator de correção de potência de bancos de capacitores ou mesmo o tempo de distância podem gerar tensões transientes em sistemas de distribuição. Estes transientes, que variam em amplitude e frequência podem corroer ou causar a quebra do isolamento do enrolamento do motor. Encontrar a fonte destes fenômenos pode ser difícil devido a raridade das ocorrências e o fato de que os sintomas podem apresentar-se de diferentes maneiras. Por exemplo, um transiente pode aparecer em um cabo de controle que não necessariamente causar danos diretamente ao equipamento, mas pode interromper as operações.

Impacto: A Quebra do isolamento do enrolamento do motor leva a falha prematura do motor e paradas não planejadas.

2. Desbalanceamento de fases

Sistemas de distribuição trifásicos muitas vezes servem cargas monofásicas. Um desequilíbrio na distribuição de carga de impedância pode contribuir para o desequilíbrio entre todas as três fases. Falhas potenciais podem estar nos cabos do motor, nas terminações do motor, e, potencialmente, as próprias espiras. Este desequilíbrio pode levar a tensões em cada um dos circuitos de fase de um sistema de energia trifásico. No nível mais simples, todas as três fases de tensão devem ter sempre a mesma ordem de grandeza.

Impacto: O desequilíbrio cria um fluxo de correntes excessivas em uma ou mais fases aumentando a temperatura de operação quebrando a isolação.

3. Distorção de harmônicas

Em termos simples, harmônicas são qualquer fonte adicional indesejada de alta frequência voltagens AC ou correntes que fornecem energia aos enrolamentos do motor. Esta energia adicional não é utilizada para girar o eixo do motor, mas circula nos enrolamentos e, finalmente, contribui para as perdas de energia interna. Estas perdas dissipam-se sob a forma de calor, que, ao longo do tempo, irão deteriorar a capacidade de isolamento dos enrolamentos. Algumas distorção harmônicas da corrente são normais em qualquer parte do sistema que serve cargas eletrônicas. Para começar a investigar distorção harmônica, use um analisador de qualidade de energia para monitorar os níveis de corrente elétrica e temperaturas em transformadores para ter certeza de que eles não são excessivos. Cada harmônico tem um nível diferente aceitável de distorção, que é definido por normas como a IEEE 519-1992.

Impacto: Diminuição dos resultados de eficiência do motor é custo adicional além do aumento da temperatura de operação.

4. Reflexo dos sinais de saída PWM

Inversores de frequência empregam uma técnica de modulação de largura de impulso (PWM) para controlar a tensão de saída e frequência de um motor. Os reflexos são gerados quando há uma diferença de impedância entre a fonte e carga. A Incompatibilidades de impedância pode ocorrer como resultado de uma instalação incorreta, seleção de componentes indevidos ou degradação do equipamentos ao longo do tempo. Em um circuito de acionamento do motor, o pico da reflexão pode ser tão alto como o nível de tensão do barramento CC.

Impacto: Quebra do isolamento do motor leva a uma parada não planejada.

5. Corrente Sigma

Correntes Sigma são essencialmente correntes parasitas que circulam em um sistema. As correntes sigma são criadas como resultado de uma frequência do sinal, nível de tensão, capacitância e indutância nos condutores. Essas correntes circulam e pode encontrar o seu caminho através de sistemas de proteção para terra causando disparos intempestivos ou em alguns casos o excesso de calor nos enrolamentos. Sigma podem ser encontrados nos cabos do motor e é a soma da corrente das três fases em qualquer ponto no tempo. Numa situação ideal, a soma das três correntes seria igual a zero. Em outras palavras, a corrente de retorno a partir da unidade seria igual à corrente para a unidade. Sigma atual também pode ser entendido como sinais simétricos em vários condutores que podem fluir como correntes casadas para o condutor de aterramento.

Impacto: Misteriosos trip de circuito devido ao fluxo de corrente de proteção para terra.

6. Sobrecarga operacional

Sobrecarga do motor ocorre quando um motor está sob carga excessiva. Os principais sintomas que acompanham uma sobrecarga do motor são consumo excessivo de corrente, torque insuficiente e superaquecimento. Calor excessivo do motor é uma das principais causas de falha no motor. No caso de um motor sobrecarregado componentes de motores individuais, incluindo rolamentos, enrolamentos do motor e outros componentes podem estar funcionando bem, mas o motor continuará a funcionar quente. Por esta razão, faz sentido para começar a sua solução de problemas através da verificação de sobrecarga do motor.

Impacto: Desgaste prematuro do motor eléctrico e componentes mecânicos que levam à falha permanente.

7. Desalinhamento

O desalinhamento ocorre quando o eixo de acionamento do motor não está em alinhamento correto com a carga, ou o componente que acopla o motor com a carga está desalinhado. Muitos profissionais acreditam que um acoplamento flexível elimina e compensa o desalinhamento, mas um acoplamento flexível só protege o acoplamento de desalinhamento. Mesmo com um acoplamento flexível, um eixo desalinhado irá transmitir forças cíclicas prejudiciais ao longo do eixo para o motor, que conduz a excesso de desgaste no motor aumentando a carga mecânica aparente. Além disso, o desalinhamento pode alimentar uma vibração tanto na carga como no eixo de acionamento do motor. Existem alguns tipos de desalinhamento:

- Desvio angular: linhas centrais do eixo se cruzam, mas não são paralelas.
- Desalinhamento paralelo: do centro do eixo são paralelos, mas não concêntricos.
- Desalinhamento Composto: uma combinação de desalinhamento paralelo e angular.

Nota: a quase totalidade desalinhamento é desalinhamento composto, mas praticantes falam do desalinhamento como dois tipos separados, porque é mais fácil de corrigir um mau alinhamento, tratando os componentes angulares e paralelas separadamente.

Impacto: Desgaste prematuro em componentes de transmissão mecânica que leva a falhas prematuras.

8. Desbalanceamento de eixo

Desequilíbrio é uma condição onde uma parte giratória do centro da uma massa não gira sobre o eixo de rotação. Em outras palavras, existe um lugar onde há “ponto pesado” no rotor. Embora você nunca possa eliminar completamente o desequilíbrio do motor, você pode identificar quando se está fora da faixa normal, e tomar medidas para

corrigir o problema. Desequilíbrio pode ser causada por vários fatores, incluindo:

- Acúmulo de sujeira
- Falta de pesos de balanceamento
- Variações de fabricação
- Massa irregular em enrolamentos do motor e outros fatores relacionados com o desgaste. Um testador de vibração ou analisador pode ajudá-lo a determinar se ou não uma máquina rotativa está em equilíbrio.

Impacto: Desgaste prematuro em componentes de transmissão mecânica que leva a falhas prematuras.

9. Folga do eixo

Folga ocorre quando há um desgaste excessivo entre as partes.

Folga pode ocorrer em vários locais:

- Folga no giro é causada por afastamento excessivo entre elementos fixos e de rotação da máquina, como em um rolamento.
- Folga sem giro acontece entre duas partes normalmente estacionárias, tais como um pé e uma base, ou uma caixa de rolamento e uma máquina.

Tal como acontece com todas as outras fontes de vibração, é importante saber como identificar a folga e resolver o problema para evitar perder dinheiro. Um testador de vibração ou analisador pode determinar se ou não uma máquina rotativa está sofrendo de folga.

Impacto: O desgaste acelerado dos componentes rotativos, resultando em falha mecânica.

10. Desgaste do rolamento

Uma falha no rolamento aumenta o arrasto, emite mais calor, e tem uma eficiência mais baixa por causa de um problema mecânico,

lubrificação ou desgaste. A falha do rolamento pode ser causado por vários motivos:

- A carga mais pesada do que o projetado
- Uma lubrificação inadequada ou incorreta
- Vedação rolamento ineficaz
- Desalinhamento do eixo
- Ajuste incorreto
- O desgaste normal
- Tensões induzidas no eixo

Uma vez que a falha do rolamento começa, ele também cria um efeito em cascata que acelera as falhas em motores elétricos.

13% de falhas de motores são causadas pela falha do rolamento, e mais de 60% das falhas mecânicas em uma instalação são causadas por desgaste do rolamento, de modo que aprender a solucionar este problema potencial é importante.

Impacto: Quebra do isolamento do motor leva a uma parada não planejada.

11. Pé suave

Pé suave refere-se a uma condição em que os pés de montagem de um motor ou um componente acionado, não são os mesmos, ou a superfície de montagem em que os pés estão montados não permite o assentamento. Esta condição pode criar uma situação frustrante em que apertar os parafusos de fixação dos pés, introduz novas tensões e desalinhamento. Pé suave é muitas vezes manifestada entre dois parafusos de fixação posicionados na diagonal, semelhante à maneira que uma cadeira ou mesa desigual com tendência a balançar em uma direção diagonal.

Impacto: Desalinhamento de componentes de acionamento mecânico.

12. Tubulação tensionada

O tensionamento da tubulação refere-se à condição em que novas tensões, deformações e forças, estão agindo sobre o resto do equipamento e infraestrutura transferindo para o motor e unidade uma condição induzida de desalinhamento.

O exemplo mais comum é em combinações de motor / bomba simples, onde algum evento aplica força nas tubulações, tais como:

- Uma mudança na fundação;
- A válvula recém-instalada ou outro componente;
- Um impressionante objeto, dobra, ou simplesmente pressionando um tubo;
- Quebrado ou falta de suportes do tubo de montagem na parede.

Essas forças podem colocar uma força angular ou de deslocamento na bomba, que por sua vez faz com que o eixo do motor / bomba fiquem desalinhados. Por esta razão, é importante verificar o alinhamento da máquina mais do que apenas no momento da instalação de alinhamento de precisão é uma condição temporária que pode mudar ao longo do tempo.

Impacto: Desgaste prematuro em componentes de transmissão mecânica que leva a falhas prematuras.

13. Tensão no eixo

Quando tensões sobre o eixo do motor excedem a capacidade de isolamento da graxa do rolamento, ocorrerão picos de correntes no rolamento externo, causando corrosão e sulcos nos canais do rolamento.

Os primeiros sinais deste problema serão ruídos e superaquecimento, com os rolamentos começando a perder os seus fragmentos, forma e metais originais, misturando-se com a graxa e aumentando o atrito do rolamento. Isto pode levar à destruição do rolamento dentro de poucos meses de funcionamento do motor.

Impacto: Picos sobre o rolamento criam sulcos e canais resultando em excessiva vibração e eventual falha do rolamento.

Mas como evitar essas falhas?

Uma ótima forma de evitar que essas falhas em motores elétricos ocorram é através da manutenção preditiva. Realizando inspeções como

Análise de Vibração,

Alinhamento de eixos a laser,

Balanceamento,

Termografia e

Análise de Circuito de Motores é possível identificar problemas nos motores de modo precoce, antes que venham a causar falhas ou paradas inesperadas.