

1. Introdução

Os motores elétricos, tais como qualquer outro produto ligado à energia elétrica, estão sujeitos a falhas em condições anormais de funcionamento. As anormalidades na operação dos motores elétricos serão tratados nos tópicos seguintes.

2. Superaquecimento:

Em condições de operação diferentes do especificado é comum ocorrer uma elevação na temperatura interna do motor. Esse aquecimento pode desde diminuir sua vida útil até danificar permanentemente o motor. Existem várias causas que podem gerar superaquecimento:

- **Rotor bloqueado**

Quando o ventilador é energizado com o rotor bloqueado a corrente elétrica que passa pelas bobinas gera calor, porém devido à ausência de rotação o motor não possui o resfriamento necessário. Nesta condição o aquecimento é rápido e pode levar à queima do motor em um curto período de tempo (da ordem de minutos na maioria dos casos)

- **Sobrecorrente:**

A sobrecorrente é um consumo de corrente elétrica acima da qual o motor foi projetado para operar. Isto pode acontecer devido à aplicação de uma tensão elétrica de alimentação acima da especificação ou pela operação do ventilador em um ponto de operação não permitido.

No caso dos ventiladores axiais pressões muito altas levam a consumos de correntes mais elevadas e no caso de ventiladores centrífugos de pás curvadas para frente pressões muito baixas levam a consumos de correntes mais elevadas.

A sobrecorrente gera no motor um aquecimento maior do que o motor é capaz de dissipar. Devido à elevada temperatura interna, o material isolante que separa os fios de cobre sofre danos irreversíveis que comprometem a performance do mesmo ou, dependendo da intensidade da sobrecorrente e duração, pode levar à uma queima imediata.

- Subtensão

Assim como no caso de sobrecorrente, uma subtensão também pode ser um problema para o ventilador. Uma vez que a tensão é menor que a de projeto o ventilador irá trabalhar com uma rotação reduzida ou até mesmo nenhuma rotação. Nestas condições a corrente interna irá gerar um aquecimento, mas por outro lado não haverá resfriamento suficiente.

Uma das formas de se remediar o superaquecimento é através da utilização do “relé térmico”. A maioria dos ventiladores da ebmpapst AC (não eletrônicos) disponibilizam um sistema conhecido como TOP (Thermal overload protector) que significa proteção térmica contra superaquecimento, ou também como TW. Ele nada mais é do que um relé normalmente fechado (NC) que quando em exposto à uma temperatura abaixo da limite (condições normais) permite a passagem de corrente e quando exposto à uma temperatura acima da limite ele abre o contato e assim bloqueando a passagem de corrente entre seus terminais.

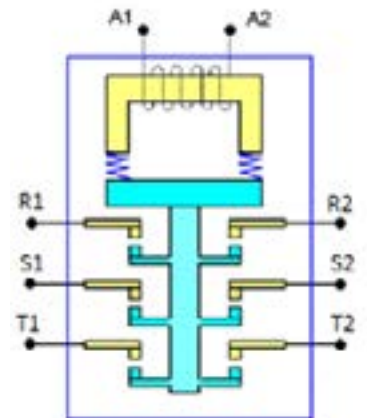
Quando o ventilador possui uma baixa corrente de consumo o relé térmico pode ser ligado em série com a alimentação do ventilador como é o caso do relé térmico interno. Este tipo de ventilador possui desarme automático em caso de sobrecarga por aquecimento. Vale sempre lembrar que esta proteção não é suficiente quando o aquecimento ocorrer de forma abrupta. Quando o ventilador possuir o relé térmico interno a especificação do datasheet aparece como abaixo:

Proteção do motor Proteção térmica (TW) ligado internamente

Quando a corrente de consumo do ventilador é mais elevada o relé térmico não pode ser ligado em série com a alimentação do sistema, sendo necessário nestes casos utilizar também uma contatora. Nestes casos temos um relé térmico externo. Quando o ventilador possuir o relé térmico externo a especificação do datasheet aparece como abaixo:

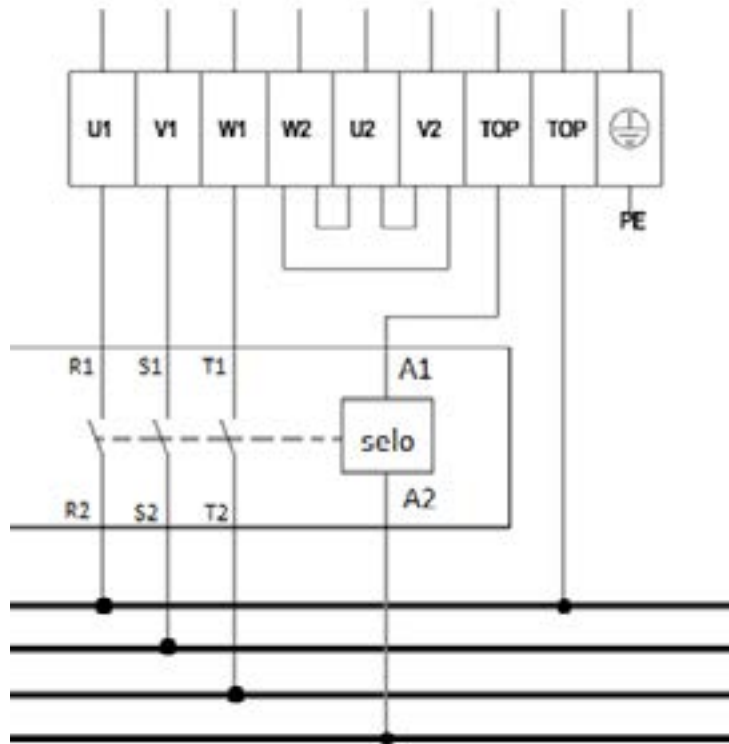
Proteção do motor Proteção térmica (TW) conectada externamente através de fios, isolamento básico

Os contatores são dispositivos eletromecânicos utilizados para acionamento de circuitos. Eles permitem ou não a passagem de corrente entre os terminais (R1/R2, S1/S2 e T1/T2 no exemplo abaixo) conforme sua bobina (“selo”) é alimentada (A1/A2). Diferentes modelos de contatores possuem diferentes alimentações de bobinas (1~110VAC, 1~220VAC, 24 VDC e etc). Também possuem diferentes mecanismos para a passagem de corrente (NO e NC). Para o uso do relé térmico externo normalmente é necessário o uso de contatores com saídas NO (quando a tensão de alimentação do selo é cessada ele corta a passagem de corrente nos terminais de potência).



Os terminais A1 e A2 devem ser colocados em série com o relé térmico de forma que caso o relé térmico se abra a alimentação elétrica não chegue mais à bobina da contatora.

Um exemplo prático de como implementar esse sistema em um ventilador seria:



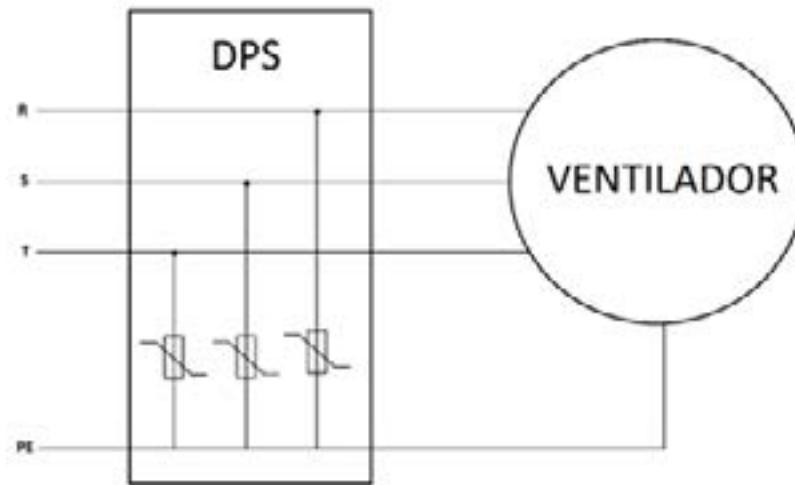
Nesse caso, caso haja algum problema de superaquecimento no motor o relé térmico se abre, cortando a alimentação do selo da contatora, que por consequência corta a alimentação do ventilador. Recomenda-se o uso de uma contatora por ventilador para que o desarme ocorra somente na unidade que apresentou superaquecimento.

3. Surto de tensão:

Surto de tensão são tensões elevadas e momentâneas causadas por acontecimentos externos na rede elétrica como queda de raios, curto-circuitos e etc.

Para a resolução desses problemas o uso do dispositivo DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) é indispensável. Os DPS são dispositivos que ficam em paralelo com o dispositivo a ser protegido e que possuem resistência variável. Quando a tensão de alimentação aumenta a sua resistência abaixa de tal forma que durante um surto de tensão ele drene toda a corrente do sistema não deixando corrente passar pelo dispositivo a ser protegido. Logo em um sistema trifásico os elementos ante surto vão ligados em paralelo com a carga porem não conectados no neutro e sim no terra. Evitando ao máximo os danos na instalação elétrica.

Por mais que os DPS necessitem ser ligados em paralelo à carga existem também DPS com encapsulamento em série para facilitar as ligações. Recomenda-se o uso de pelo menos um dispositivo por circuito/grupo de ventiladores.



4. Desequilíbrio ou falta de fases:

O desequilíbrio de fase se dá quando há uma diferença significativa entre as correntes que circulam por uma fase em relação as demais fases do sistema. A ausência de uma fase ou desequilíbrio entre as fases pode fazer com que o ventilador não tenha a rotação adequada e por consequência não tenha o resfriamento necessário, ocasionando um superaquecimento. Diferente dos superaquecimentos mencionado o início do artigo, este não pode ser evitado com o uso do relé térmico, pois o mesmo nem sempre se encontra disponível em todas as bobinas.

O dispositivo de segurança para proteger o ventilador contra esse tipo de problema é um relé de proteção, cuja função é garantir que o ventilador irá trabalhar dentro dos níveis de alimentação corretos. Os relés podem monitorar tensão e/ou corrente e uma vez que elas ultrapassem os valores máximos permitidos ele abre o circuito cortando a alimentação dos ventiladores. Geralmente os relés atuam não diretamente no circuito, mas sim por meio de disjuntores ou contatores como ilustrado no diagrama abaixo. Para proteção contra desequilíbrio ou falta de fase(s) pode ser usado somente um dispositivo para todo o sistema.

