

Motores trifásicos assíncronos

Por: Fernando Jesuino
Engenheiro de Aplicação

Introdução

Motores trifásicos assíncronos podem ser considerados uma das mais confiáveis máquinas elétricas: eles cumprem sua função por um longo prazo com manutenção reduzida e podem se adaptar a diferentes aplicações.

Este tipo de motor é encontrado nos mais variados setores da indústria, como alimentos e bebidas, química, metalurgia, papel e celulose, ou sistemas de elevação, esteiras transportadoras, ventilação, ar-condicionado, bombas, compressores, etc.

Com esta abrangência, o consumo dos motores elétricos representam 75% do consumo total do setor industrial. Assim, é possível entender como o correto dimensionamento, controle e monitoramento são importantes para a eficiência do processo e a continuidade do serviço.

Existem aspectos importantes a considerar na escolha e na execução de um sistema para partida e controle de motores, que garantam a segurança e a confiabilidade. As principais causas de falha no motor se devem a curto-circuitos que ocorrem, por exemplo, por agentes como: umidade, poeira, óleo nos enrolamentos ou sobrecargas. As sobrecorrentes resultantes de falhas, causam aumento da temperatura que podem danificar o motor de forma irreversível ou até mesmo incêndios.

Conseqüentemente, a partida corresponde a uma fase crítica para o motor e para a instalação que o alimenta. Por isso, sua operação deve ser corretamente monitorada e protegida contra erros e falhas. Com este propósito, é preciso definir e dimensionar corretamente os dispositivos de partida e chaveamento do motor.

O primeiro passo a ser dado é identificar a Norma de referência, que é a IEC 60947-4-1 "Contatores e disjuntores-motores eletromecânicos" e que engloba os contatores em corrente alternada e contínua, bem como os disjuntores-motores em corrente alternada, que deverão trabalhar em tensões não superiores a 1000 Vca ou 1500 Vcc.

Principais definições da norma

Os tipos de dispositivos, geralmente, mais utilizados para a partida e proteção de motores são:

- Dispositivo de proteção contra curto-circuitos. Por exemplo, disjuntor somente magnético ou fusível
- Dispositivo de interrupção, como o contator
- Dispositivo de proteção contra sobrecargas, como o relé térmico

Estes dispositivos devem ser propriamente dimensionados para a correta operação e proteção do motor, mas também, coordenados entre si, para garantir a segurança e a instalação. Um exemplo deste caso, é a definição do dispositivo de proteção contra curto-circuito, em conformidade com o nível de curto-circuito da planta.

A verificação da proteção entre dispositivos é executada pelo fabricante através de dados experimentais e de características do produto que, normalmente, não são reportadas em catálogos técnicos ou comerciais. Sendo assim, o fabricante deve disponibilizar tabelas de coordenação, informando os componentes a serem utilizados para se obter as características exigidas. O uso de componentes de partida ou proteção contra curto-circuito que não sejam os recomendados pelo fabricante, pode tornar a coordenação não adequada.

A coordenação em uma partida de motor (disjuntor + contator + relé térmico), além de estar referenciada pela corrente nominal do motor, tensão de operação e nível de curto-circuito é, também, classificada como "normal" e "pesada" e ainda como "tipo 1" e "tipo 2". Sobre a primeira classificação, pode-se afirmar que a distinção entre partida "normal" e "pesada" está relacionada ao tempo de partida e a curva de atuação da proteção térmica, enquanto as coordenações "tipo 1" e "tipo 2" são diferenciadas de acordo com o uso dos dispositivos de interrupção (contator) em condições de curto-circuito e dos dispositivos de proteção contra sobrecarga (relé térmico). A seguir veja detalhes sobre como diferenciar cada tipo

Partida normal e pesada

A classificação sobre o tipo de partida, está relacionada às características requeridas pela carga e pelo comportamento do relé térmico. Geralmente, são utilizados os relés térmicos “compensados”, cujo comportamento não se altera conforme a variação de temperatura. Considerando relés compensados, a Norma define algumas classificações para suas curvas de atuação, considerando os tempos de atuação para $7,2 \times I_r$, onde I_r é a corrente ajustada para a proteção térmica. Estas classificações são as “classes de disparo”, como mostra a tabela abaixo:

Classe de disparo	Tempo de atuação T_i [s] para $7,2 \times I_r$	Tempo de atuação T_i [s] para $7,2 \times I_r$ (banda E)
2	-	$T_i \leq 2$
3	-	$2 < T_i \leq 3$
5	$0,5 \leq T_i \leq 5$	$3 < T_i \leq 5$
10A	$2 < T_i \leq 10$	-
10	$4 < T_i \leq 10$	$5 < T_i \leq 10$
20	$6 < T_i \leq 20$	$10 < T_i \leq 20$
30	$0,5 < T_i \leq 30$	$20 < T_i \leq 30$
40	-	$30 < T_i \leq 40$

As classes de disparo mais consideradas e utilizadas em dispositivos são 10A, 10, 20 e 30. É muito comum se falar em partida normal e associá-la as classes de disparo 10A e 10, ou em partida pesada com as classes 20 e 30. As outras classes de disparo e as classes com tempo de disparo indicados com “banda E”, foram introduzidas posteriormente à Norma IEC 60947-4-1 e são caracterizadas por uma faixa de tempo mais restrita, tendo em vista o aumento do tempo mínimo da tabela.

Os limites do tempo T_i definidos na tabela são tempos de atuação da proteção térmica e tem os seguintes significados:

- O limite inferior representa o menor tempo em que o relé não deve atuar, de forma a não interferir na partida do motor
- O limite superior é o tempo em que o relé certamente atuará. Este limite é definido com referência nas características padrão, em que os componentes do motor irão resistir à corrente de partida e aos efeitos térmicos que podem ser gerados pela corrente

Um exemplo de utilização das informações da tabela podem tornar este conceito mais claro: assumindo que um motor possui uma aplicação específica com tempo de partida em 5 segundos, a escolha das classes 10A e 10 não será correta, pois teoricamente poderiam atuar em 2 e 4 segundos, respectivamente. Portanto, será necessário utilizar a classe 20, que não provocará a atuação do relé até 6 segundos e permitirá a partida completa do motor.

A **figura 1** mostra um exemplo típico da curva de atuação de um relé térmico na partida de motores. Sua análise mostra a divisão entre as diversas classes 10A, 10, 20 e 30 e os diferentes valores que T_i assume em casa uma delas. Vale ressaltar que o valor mostrado corresponde ao tempo de atuação para uma corrente de 7,2 vezes o valor ajustado no relé térmico, que é o valor de referência estabelecido pela Norma.

As características da carga acoplada ao motor, o tipo do motor e o método de partida, são elementos que influenciam no tempo de partida e, conseqüentemente, na escolha do dispositivo de proteção térmica. A fim de tornar o conceito de

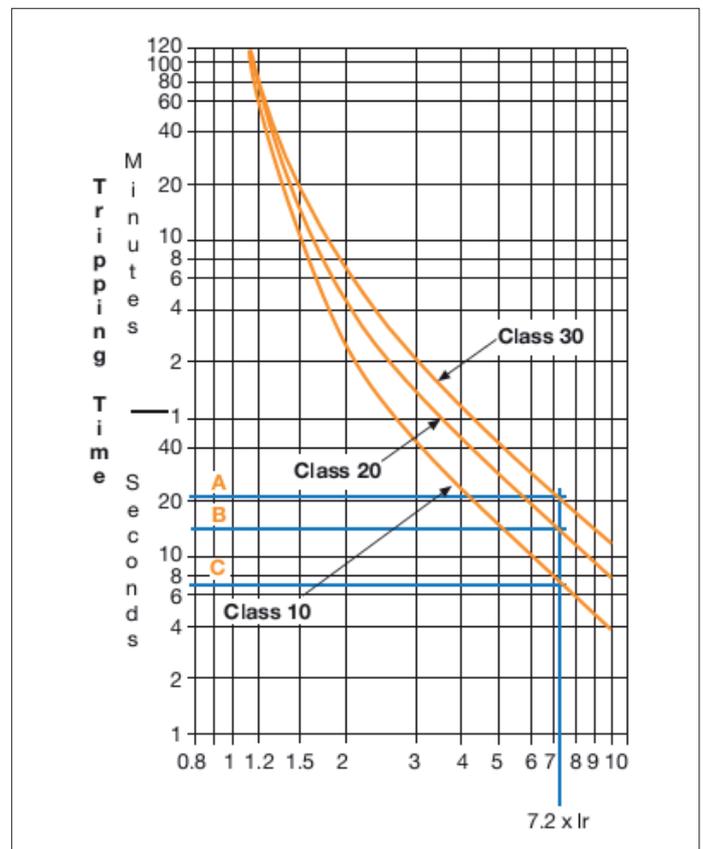


Figura 1

classe de disparo mais próxima das aplicações do dia a dia, existem algumas aplicações que são, na maioria das vezes, cargas normais, como é o caso das bombas centrífugas (portanto, classe 10A ou 10). Conseqüentemente, cargas como misturador, moinho e ventilador centrífugo são consideradas tipicamente pesadas, de classe 30.

Coordenação tipo 1 e tipo 2

Os únicos tipos de coordenação de partidas com referência no dispositivo de proteção contra curto-circuito admitidos pela Norma IEC 60947-4-1 são “tipo 1” e “tipo 2”.

Coordenação Tipo 1: Sob condições de curto-circuito, é admissível que o contator e o relé térmico sejam danificados. Conseqüentemente, não estarão aptos a operar novamente sem reparo ou substituição de peças. Pois, de acordo com a Norma estes dispositivos não podem causar danos às pessoas ou à instalação com, por exemplo, lançamento de peças ou estilhaços para fora do painel.

Coordenação Tipo 2: Sob condições de curto-circuito, é admissível o risco de soldagem nos contatos do contator, desde que possam ser separados facilmente (por exemplo, com uma chave de fenda) e não apresentem deformações significativas. Este tipo de coordenação, também exige que o contator ou o disjuntor-motor não causem danos às pessoas ou à instalação e que estejam aptos a operar novamente, logo após a eliminação da condição de curto-circuito, visando a continuidade do serviço.

A partir da definição dos tipos de coordenação de partidas é possível deduzir como o “tipo 1” permite a utilização de dispositivos de menor custo e dimensões, mas com a desvantagem

gem de custos e tempo de parada maiores para manutenção e substituição dos componentes. Por outro lado, a coordenação “tipo 2” implica em um investimento inicial menor, mas que pode ser amortizado pelo menor tempo de parada e menor custo de manutenção.

Categoria de utilização

Os diferentes métodos de partida e seu grau de severidade, também impactam no dimensionamento dos contatores, por isso, existem as categorias de utilização, que identificam a performance mínima requerida pelo dispositivo para determinados níveis de corrente, tensão, fator de potência e condições de teste. Estas categorias, para corrente alternada, segundo a Norma IEC 60947-4-1, são:

- AC-1 - Cargas não indutivas ou de baixa indutância, resistências
- AC-2 - Motores com rotor bobinado (anéis)
- AC-3 - Motores com rotor em curto-circuito (gaiola)
- AC-4 - Motores com rotor em curto-circuito (gaiola), inversão de rotação, manobras intermitentes
- AC-5a - Lâmpadas de descarga em gás (fluorescentes, vapor de mercúrio, vapor de sódio)
- AC-5b - Lâmpadas incandescentes
- AC-6a - Transformadores
- AC-6b - Banco de capacitores
- AC-8 - Motores-compressores para refrigeração com proteção de sobrecarga
- A categoria AC-3 é a mais comum, pois engloba as partidas diretas

Métodos de partida

Independente das classificações citadas acima, a partida de motores trifásicos assíncronos em aplicações que não necessitam de variação de velocidade, pode ser obtida através de diversas modalidades de aplicação de tensão nos enrolamentos do estator e, também, de acordo com outros parâmetros elétricos e mecânicos. Estas variáveis podem gerar mais ou menos stress no motor, mas também, é possível entregar diferentes valores de torque na carga. A seguir serão identificados brevemente alguns métodos de partida de motores existentes na atualidade:

Partida direta (DOL)

Provavelmente o método mais tradicional de partida de motores e consiste em conectar o motor diretamente à rede de alimentação, executando a partida com 100% da tensão nominal e alto nível de torque. Sua aplicação é comumente encontrada em motores de potências pequenas, com partida em plena carga. Estas vantagens estão diretamente ligadas a alguns problemas, por exemplo, alta corrente de partida (6 a 8 vezes a corrente nominal do motor), que gera stress em cabos, enrolamentos, transmissões, etc. Este método de partida é relativamente simples e de baixo custo, podendo ser composto por: disjuntor-motor/caixa moldada com proteção somente magnética/chave seccionadora com base fusível + contator + relé térmico, disjuntor-motor termomagnético + contator, entre outras configurações. (figura 2)

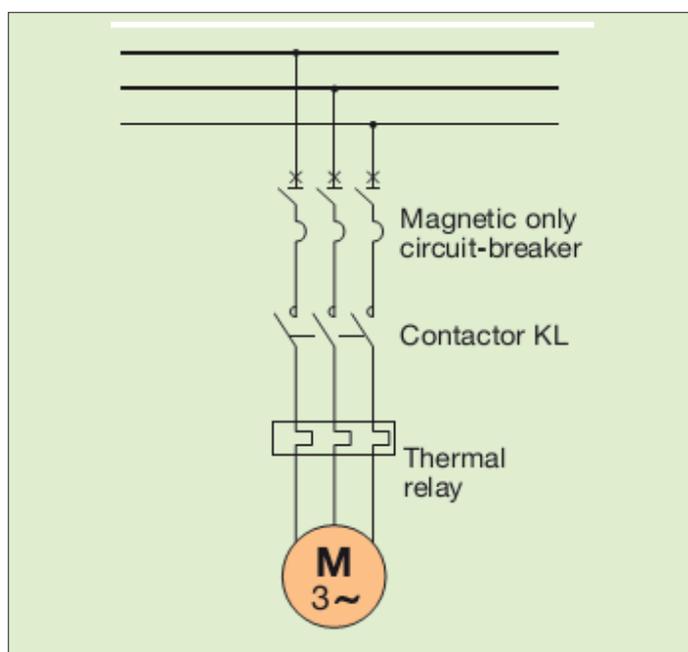


Figura 2

A seguir serão apresentados alguns métodos de partida conhecidos como partidas com tensão reduzida, que implicam na redução da corrente de partida mas, também, reduzem o torque inicial.

Partida estrela/triângulo

Método de partida que consegue a redução da corrente de partida através de duas etapas de fechamento do motor. Na primeira etapa, o motor é conectado em estrela, onde a corrente de partida é reduzida para um terço do que seria em uma partida direta e, na segunda etapa, o motor é ligado na configuração triângulo (ou delta), quando retorna às suas características nominais. Com a redução da corrente o torque é reduzido na mesma proporção, por isso é um método recomendado para partidas de motores sem carga ou com cargas de baixo torque inicial.

Partida com autotransformador

Também conhecida como partida compensadora, é um método em que se utiliza um autotransformador com alguns *taps*, por exemplo, 50%, 65% e 80% da tensão do nominal da rede. Inicialmente o motor é alimentado pelo *tap* de menor nível de tensão e, ao passar o tempo, esta alimentação é feita por outro *tap* até que, finalmente, a alimentação é feita diretamente pela rede. É uma opção para motores de potência maior, cuja carga tem inércia elevada, mas tem um custo relativamente alto e necessita de um espaço significativo, por conta do autotransformador.

Partida Suave

É o método de partida em que se utiliza um dispositivo denominado “softstarter”, que permite a limitação da corrente de partida, determinação do torque e ajuste do tempo de partida (e parada), tornando possível a alimentação do motor com um nível inicial de tensão muito baixo que vai se elevando ao longo do processo, evitando os desgastes mecânicos e elétricos comuns nas partidas direta e estrela/triângulo.

A figura 3, apresenta as curvas que ilustram o comportamento da corrente e do torque do motor no processo de partida para diferentes métodos:

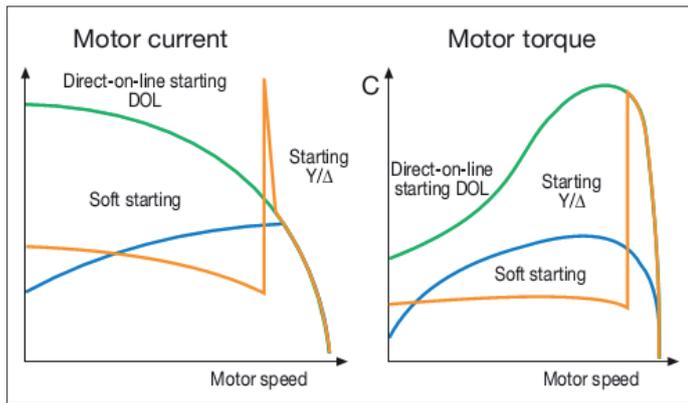
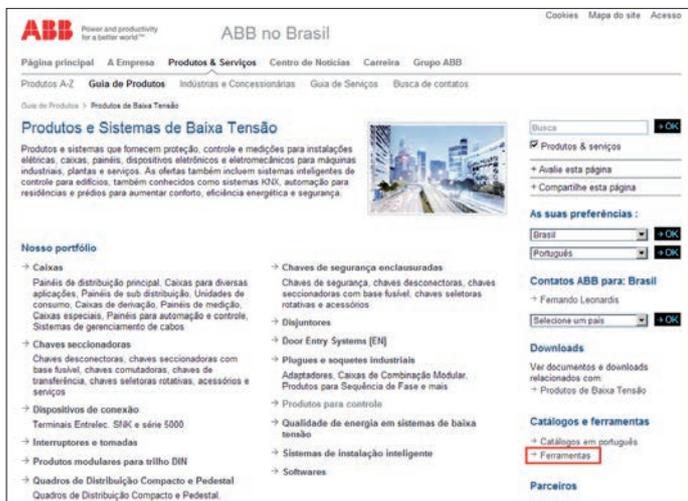


Figura 3

Ferramentas ABB para coordenação de partidas

Para diferentes soluções e métodos de partidas, a ABB disponibiliza tabelas de coordenação derivadas de ensaios em laboratórios. Este material auxilia o profissional na escolha dos dispositivos possíveis na composição de um resultado coordenado, protegido e adequado para a segurança e operação do motor e da instalação. Para obter acesso às tabelas de coordenação ABB, basta acessar a página da divisão de baixa tensão (<http://www.abb.com.br/baixatensao>), clicar na opção “Ferramentas” e, logo após, na opção “Tabelas de coordenação para proteção de motores”, como mostram as figuras abaixo:



Feito isto, na próxima tela será necessário informar os dados da partida, para que a ferramenta defina as tabelas apropriadas para a aplicação em questão. É importante lembrar que não é necessário inserir os dados de todas as colunas, mas quanto mais informação houver, mais refinado será o resultado apresentado. A partir da figura abaixo, serão detalhadas cada uma das opções disponíveis para o usuário:



1. Protection Device (Dispositivo de Proteção): quais serão os tipos de dispositivos de proteção admitidos na partida a ser dimensionada.
 - a. ACB: disjuntor em caixa aberta
 - b. Fuses: fusíveis
 - c. MCCB: disjuntor em caixa moldada
 - d. MMS: disjuntor-motor
2. Rated Voltage (Tensão de Operação): qual será a tensão de trabalho, ou seja, a tensão que alimentará o motor quando estiver em regime permanente. Caso o valor de tensão requerido não esteja listado na tabela, o usuário deverá escolher o valor mais próximo acima. Por exemplo, caso a tensão de trabalho seja 380 Vca o usuário deverá escolher a opção 400 Vac.
3. Short-Circuit Current (Corrente de Curto-Circuito): qual é o nível de curto-circuito no ponto de instalação daquela partida de motor.
4. Starter Type (Tipo de Partida): descrevemos somente os tipos de partida conforme o padrão IEC, que é utilizado no Brasil. Existem outros tipos de partida (UL), que são padrões em outros países como, por exemplo, nos EUA.
 - a. DOL-NS: partida direta normal
 - b. DOL-HD: partida direta pesada
 - c. SD-NS: partida estrela/triângulo normal
 - d. SS-NS-IL: partida com softstarter com ligação em linha, partida normal
 - e. SS-ND-ID: partida com softstarter com ligação dentro do delta, partida normal
 - f. UL: partida conforme padrão UL
5. Coordination Type (Tipo de Coordenação): descrevemos somente os tipos de partida conforme o padrão IEC, que é utilizado no Brasil. Existem outros tipos de partida (UL), que são padrões em outros países como,

por exemplo, nos EUA.

- a. IEC Type 1: coordenação tipo 1
- b. IEC Type 2: coordenação tipo 2

6. Overload Relay (Relé Térmico):

- a. Embedded: incorporado em outro dispositivo, por exemplo, o disjuntor-motor com proteção termomagnética
- b. TOL: relé térmico convencional
- c. EOL: relé térmico eletrônico
- d. UMC: relé inteligente

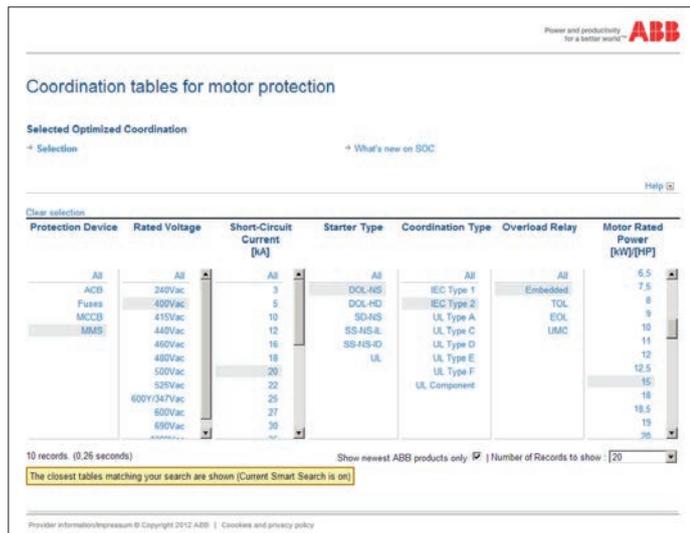
7. Motor Rated Power: potência, em kW, do motor a ser acionado.

No momento da escolha de cada uma das opções, o usuário deve clicar com o mouse sobre o item desejado, para que este seja destacado e considerado na busca da tabela adequada.

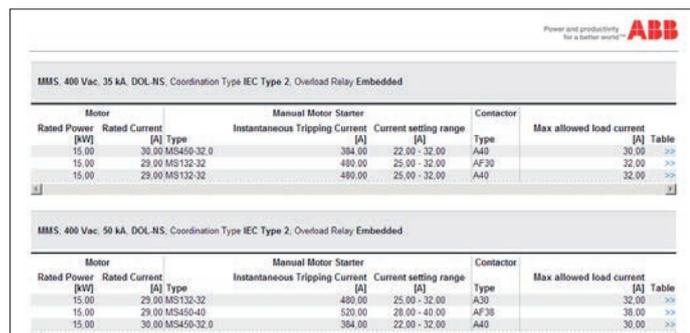
Para melhor exemplificar o uso desta ferramenta, suponha que determinada aplicação tenha as seguintes características:

- Proteção por disjuntor-motor termomagnético
- Alimentação em 380Vca
- Nível de curto-circuito no ponto de instalação de 20kA
- Partida direta e normal
- Coordenação Tipo 2
- Potência de 20CV, ou seja, 15kW

Transpondo estas informações na ferramenta ABB, as opções selecionadas pelo usuário estarão assim na tela:



Note que são apresentados diversos resultados divididos conforme as características, que neste caso diferem pelo nível de curto-circuito das composições (35kA e 50kA), conforme mostra a figura abaixo:



As tabelas de coordenação apresentadas trazem as seguintes informações:

1. Motor:

- a. Rated Power: potência
- b. Rated Current: corrente

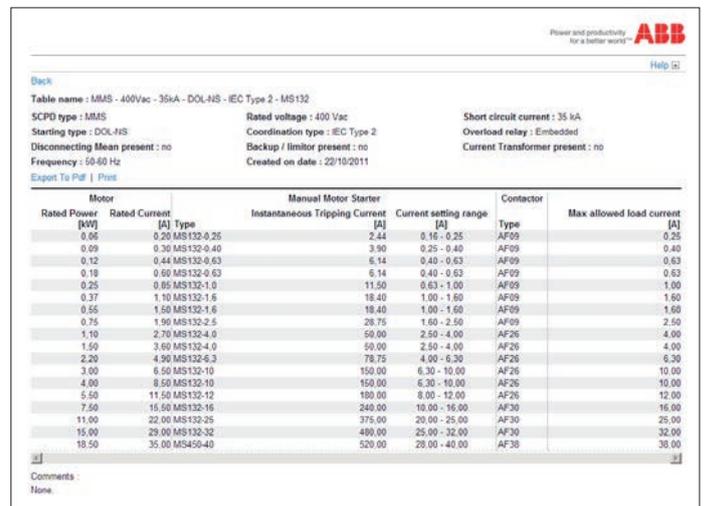
2. Manual Motor Starter (disjuntor-motor):

- a. Type: modelo de disjuntor-motor ABB
- b. Instantaneous Tripping Current: corrente instantânea de atuação. A partir deste valor de corrente, o modelo de disjuntor-motor em questão atuará instantaneamente através de sua proteção magnética
- c. Current Setting Range: faixa de ajuste de corrente, para que a corrente do dispositivo possa ser ajustada para o mais próximo possível da corrente do motor

3. Contactor (contator) – Type (tipo): modelo de contator ABB.

4. Max allowed load current (máxima corrente de carga permitida): referência de corrente a ser utilizada para o dimensionamento dos condutores que conectarão os dispositivos que compõe a partida ao motor.

É muito comum utilizar este tipo de ferramenta para o dimensionamento de partidas de motores, com potências variadas. Para estes casos, é possível que seja apresentado ao usuário uma lista com todas as potências para partidas disponíveis, com os dispositivos selecionados inicialmente. Para isto, é necessário selecionar a opção “>>” presente no final de cada linha dos resultados. Tomando como exemplo a segunda linha dos resultados mostrados acima (MS132-32 / AF30), veja a solução abaixo:



Para o exemplo dado inicialmente, com motor de 15kW, fica clara a indicação do disjuntor-motor MS132-32 juntamente com o contator AF30 para garantirmos a coordenação tipo 2 e, consequentemente, segurança e confiabilidade na partida.

Se, para a mesma aplicação fosse necessário utilizar fusíveis ao invés de disjuntores-motores, seria preciso marcar a opção “Fuses” na coluna “Protection Devices” e um dos resultados seria o seguinte:

Fuses, 400 Vac, 80 kA, DOL-NS, Coordination Type IEC Type 2, Overload Relay TOL							
Motor		Fuses IEC		Contactor	Overload Relay		
Rated Power [kW]	Rated Current [A]	Switch-Fuse Type	Fuse Rating gG / aM	Type and Size	Type	Current setting range [A]	Max allowed load current [A]
15.00	29.00	OS320D_	40	OFAF 000aM	AF30	TF42-29 24.00 - 29.00	29.00
15.00	29.00	OS320D_	40	OFAF 000aM	AF30	TF42-35 29.00 - 35.00	31.00
15.00	29.00	OS63GD_	50	OFAF 000aM	AF38	TF42-35 29.00 - 35.00	35.00
15.00	29.00	OS125GD_	80	OFAF 000H	AF30	TF42-35 29.00 - 35.00	32.00
15.00	29.00	OS125GD_	80	OFAF 000H	AF38	TF42-35 29.00 - 35.00	35.00

Note que, neste caso, com a utilização de fusíveis, a proteção contra curto-circuito é garantida até 80kA em 400Vca. Além disso, na tabela são recomendados:

- Chaves seccionadoras com base fusível ABB da linha OS para inserção dos fusíveis tipo gG e aM, da linha OFAF
- Contatores ABB da linha AF
- Relés térmicos ABB da linha TF

Estas tabelas podem ser salvas no formato PDF ou impressas.

Enfim, este tipo de documentação deve informar as composições para partidas coordenadas em conformidade com a Norma IEC 60947-4-1 e cada fabricante deve disponibilizá-lo a seus clientes.

Oferta ABB Disjuntores

Os disjuntores para proteção de motores estão presentes em três linhas:

Minidisjuntores

As linhas: Completa (S200, S200M, S200P e S280UC) e Alta Performance (S800) da ABB possuem modelos de curva D e K, ambas específicas para aplicação em circuitos com cargas motóricas. Sua aplicação destina-se às seguintes faixas: corrente nominal (0,5 a 125 A), tensão nominal (127 a 690 V) e capacidade de ruptura (4,5 a 50 kA).

Disjuntores-motores

Disponíveis nas linhas MS116, MS132, MS165 e MS495 (classe 10) e MS496 e MS497 (classe 20). Estão disponíveis até 100 A de corrente nominal, 100 kA de capacidade de ruptura e 690 Vca de tensão nominal.

Disjuntores em caixa moldada

A linha de disjuntores Tmax está disponível até 690 Vca (Ue), 3200 A (In) e 200 kA (Icu); e pode ser utilizada na versão somente magnética, quando a proteção térmica é feita por outro dispositivo (softstarter, relé inteligente, relé térmico, etc.), e também na versão termomagnética, através de relés específicos para a proteção de motores, que é uma alternativa comum em partidas diretas acima de 100 A, pois não há disponibilidade de disjuntores-motores acima deste valor de corrente. Na linha Tmax XT, até 250 A, estão disponíveis os relés Ekip M LIU (proteção térmica de classes 3E, 5E, 10E ou 20E, magnética e desequilíbrio de fase) e Ekip M LRIU (semelhante à versão LIU, porém com proteção contra rotor bloqueado). Na linha Tmax T, de 320 até 630 A, o relé recomendado é o modelo PR222MP que conta com as proteção LRIU, citadas anteriormente.

Contatores

A ABB possui diversas famílias de contatores, porém a mais comum para controle de motores trifásicos é identificada pelas letras "AF", que conta com modelos até 2650 A de corrente

nominal, operando em até 1000 Vca. De tamanho reduzido e robustez, já possui supressor de surto incorporado e a tensão de alimentação de suas bobinas cobre a maioria dos valores utilizados mundialmente com apenas quatro faixas, tanto em corrente alternada quanto em corrente contínua: 24 até 60 V, 48 até 130 V, 100 até 250 V e 250 até 500 V.

Por conta desta faixa larga de operação, o contator fica imune à abertura indevida ou ao ruído causado por subtensões provenientes, por exemplo, de afundamento gerado por partidas de cargas muito severas ou instalações localizadas em final de linha. Com isso, a vida útil do dispositivo se prolonga significativamente e a continuidade do serviço da instalação elétrica é garantida.

Relés térmicos

A ABB oferece diferentes tipos de relés térmicos, desde os clássicos bimetalícos (até 200 A), identificados pelas abreviações T16, TA..DU e TF, até as versões eletrônicas (até 150 A), identificadas pelas abreviações E..DU e EF, que possuem classes de disparo ajustáveis 10E, 20E e 30E. Estes relés – disponíveis na versão tripolar – são sensíveis a falta de fase, possuem compensação de temperatura, oferecem a possibilidade de rearme automático e podem ser equipados com contatos auxiliares.

Relés inteligentes

São dispositivos mais sofisticados que os relés térmicos descritos acima e que garantem mais funções de proteção, como rotor bloqueado, sobrecorrente, subcorrente, fuga à terra, inversão de fase, etc., e também funções de monitoramento e controle da partida, disponíveis através de IHM (interface homem-máquina), computador ou rede de comunicação para um sistema supervisão. As soluções para partidas diretas que, até então, estavam disponíveis para uma rede de comunicação somente através de cartões de entradas e saídas digitais e que ofereciam apenas funções de comando (liga/desliga) e status (disjuntor aberto/fechado/atuado), com o relé inteligente passam a ter diagnóstico, proteção, controle e monitoramento avançado para todo o CCM.

O relé inteligente da ABB é o UMC100.3 e permite partidas de até 850 A, sendo que de 0,24 A até 63,0 A o modelo é único, facilitando reposição e especificação. Toda sua parametrização pode ser feita pela própria IHM em português ou por meio de um PC ou CLP. Este relé possui pré-configurações selecionáveis que permitem controlar partidas diretas, reversíveis, estrela-triângulo, de motor Dahlander, softstarters e atuadores de válvula; sendo que todas as informações e comando podem ser entregues à rede por meio dos protocolos Modbus, Profibus, DeviceNet, Ethernet Modbus TCP e Ethernet IP.

Chaves seccionadoras fusíveis

As chaves seccionadoras com base fusível são utilizadas para proteção e seccionamento. Este tipo de chave da ABB é identificado pela sigla "OS" e está disponível desde 32 até 1250 A. São chaves de alta confiabilidade, pois possuem dupla isolamento e câmaras de extinção de arco-elétrico.

A ABB oferece também, os fusíveis compatíveis com estas chaves, sendo tanto de ação retardada quanto de ação ultrarrápida, que são os mais comumente considerados para proteção de softstarters com Coordenação Tipo 2.

Softstarters

A ABB oferece três diferentes linhas de softstarters para atender as necessidades de cada cliente desde 3 A até 1050 A para ligação em linha, até 690 Vca. As principais características de cada linha são:

PSR (3 A até 105 A)

É a linha mais compacta, que permite conexão direta com disjuntor-motor e fixação em trilho DIN ou placa de montagem. Já possui by-pass incorporado e com apenas três potenciômetros, permite rapidez e facilidade na programação.

PSE (18 A até 370 A) – Eficiente e compacta. Já possui by-pass, proteção eletrônica de sobrecarga, subcarga e rotor bloqueado, controle de torque, IHM, medição de corrente, tensão e fator de potência.

PSTX e PSTB (30 A até 1050 A em linha / até 1810 A em triângulo) – Esta é a linha avançada de softstarters, com diversas proteções para o motor, por exemplo, rotor bloqueado, desequilíbrio e falta de fase, etc., bem como entradas e saídas digitais e analógicas configuráveis, comunicação em rede nos protocolos Profibus, DeviceNet e Modbus. A nova versão desta linha, identificada por PSTX, também traz compatibilidade com os protocolos Ethernet IP e Ethernet Modbus TCP e permite funções como reversão de fase nos próprios semicondutores (ideal para posicionamento de esteiras transportadoras) e parada programada. Desta forma, se houver curto-circuito em um dos tiristores, o dispositivo informa o operador, mas mantém o motor em funcionamento, para que a parada não seja inoportuna para o processo.

Contato

ABB Ltda

Produtos de Baixa Tensão

Rodovia Senador Jose Ermirio de Moraes, km 11, s/nº
18087-125 - Aparecida - Sorocaba-SP

Contact center: 0800 0 14 9111

Dúvidas sobre produtos, serviços e contatos ABB.

www.abb.com.br