

[PROJECT NUMBER]
[DATE]

[PROJECT NAME]
[PROJECT LOCATION]

ROCKWELL AUTOMATION

ESPECIFICAÇÃO DE AQUISIÇÃO

ESPECIFICAÇÃO DE AQUISIÇÃO

Centros de controle de motores IEC de baixa tensão

SUMÁRIO

PARTE 1 GERAL	3
1.01 ESCOPO DE ESPECIFICAÇÃO	3
1.02 SEÇÕES RELACIONADAS	3
1.03 REFERÊNCIAS	3
1.04 APRESENTAÇÃO DE PRÉ-FABRICAÇÃO	4
1.05 APRESENTAÇÕES FINAIS	5
1.06 GARANTIA DE QUALIDADE	6
1.07 LIMPEZA	6
1.08 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEIO	7
1.09 DOCUMENTAÇÃO	7
1.10 GARANTIA	7
PARTE 2 ESPECIFICAÇÕES DO CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES	7
2.01 ESTRUTURA DO CCM IEC	7
2.02 FORMA DE SEPARAÇÃO	8
2.03 CONFIGURAÇÕES DE MONTAGEM	8
2.04 CONDUTORES	9
2.05 BARRAMENTO DE FORÇA	9
2.06 CONDUTOR DE TERRA DE PROTEÇÃO	11
2.07 SEÇÃO DE ENTRADA PRINCIPAL	11
2.08 GAVETAS	12
2.09 SOFTWARE	17
PARTE 3 EXECUÇÃO	18
3.01 INSTALAÇÃO	18
3.02 SERVIÇOS DO FABRICANTE	18
3.03 TREINAMENTO	18

PARTE 1 GERAL

1.01 ESCOPO DE ESPECIFICAÇÃO

- A. Esta especificação define os requisitos mínimos para projeto, materiais, fabricação, montagem, inspeção, teste, pintura, preparação para embarque e fornecimento do centro de controle de motores IEC.
- B. O equipamento deve ser instalado em ambientes cobertos e projetado para operação contínua.
- C. O equipamento deve incluir o pacote, mas não limitar-se a ele, conforme identificado nas especificações que o acompanham e também todos os acessórios necessários para a montagem completa.

1.02 SEÇÕES RELACIONADAS

- A. Seção 26 28 00 Disjuntores e chaves com fusíveis
- B. Seção 26 29 13.13 Controladores de baixa tensão – Em todos os controladores de motor de linha
- C. Seção 26 29 13.16 Controladores de baixa tensão – Partidas de tensão reduzida em estado sólido
- D. Seção 26 29 23 Inversores de frequência variável
- E. Seção 26 36 00 Chave de transferência automática
- F. Seção 26 43 13 Supressão da tensão do transiente para circuitos de alimentação elétrica de baixa tensão

1.03 REFERÊNCIAS

- A. Definições
 - 1. O termo “FORNECEDOR” conforme usado nesta especificação refere-se ao fornecedor do equipamento e seus subcontratantes ou fornecedores.
 - 2. O termo “EMPRESA” conforme usado nesta especificação refere-se ao respectivo CLIENTE ou empresa de engenharia/OEM.
 - 3. O termo “INSPETOR” conforme usado nesta especificação refere-se às pessoas que atuam em nome da EMPRESA para questões relacionadas ao controle de qualidade, teste, exames, testemunhos e aceitação do trabalho do FORNECEDOR.
 - 4. O termo “COMPRADOR” conforme usado nesta especificação refere-se ao respectivo CLIENTE.
- B. Códigos, normas, regulamentações ou especificações
 - 1. Os códigos a seguir devem ser interpretados como os requisitos mínimos aplicáveis ao trabalho e nenhuma declaração contida nesta especificação deve ser entendida como limitação do trabalho como requisitos mínimos. As últimas edições dos códigos listados devem reger o trabalho.
 - a) IEC 61439 - 1: 2009, Montagem de dispositivos de manobra e comando de baixa tensão, parte 1: Regras gerais
 - b) IEC 60204 - 1:1997, Segurança de máquinas – Equipamento elétrico de máquinas Parte 1: Especificações gerais

C. Segurança elétrica adicional

1. O teste de falha de arco elétrico de acordo com a IEC 61641:2008 Critérios 1-7 deve ser realizado e avaliado para conformidade com a proteção contra falhas de arco elétrico interno com duração de 300 ms.
 - a) O CCM deve fornecer uma trava de contenção de arcos em todas as portas (condutor vertical e gaveta).
 - b) O CCM deve fornecer um sistema de ventilação superior para direcionar o calor e a energia caso ocorra um arco elétrico sem a necessidade de espaços ou dutos extras.
 - c) O CCM deve incluir as tampas de isolamento no barramento horizontal.
2. Os CCMs devem ter a opção de oferecer a remoção da gaveta do barramento de força com a porta da gaveta fechada.

1.04 APRESENTAÇÃO DE PRÉ-FABRICAÇÃO

- A. Consulte a seção [xx xx xx] para obter os procedimentos de apresentação
- B. Desenhos do fabricante

1. As elevações do CCM mostram as informações de dimensões que incluem, mas não se limitam a:
 - a) altura do CCM (menos os olhais e ângulos de elevação removíveis)
 - b) largura do CCM
 - c) profundidade do CCM
 - d) localização das divisões de embarque
2. Descrições da estrutura que mostram
 - a) Classificações do barramento
 - b) Grau de proteção do gabinete
 - c) Classificações de resistência a curto-circuito
 - d) Outras informações necessárias para a aprovação
3. Localização dos eletrodutos
4. Emendas de fios do barramento necessárias
5. As descrições da gaveta que incluem os tamanhos das partidas, os tamanhos de carcaça dos disjuntores, as classificações de corrente contínua do disjuntor, dispositivos piloto etc.
6. Informação na placa de identificação
7. Esquemas elétricos
8. Os diagramas do fabricante devem ser fornecidos no formato DWG
9. Eles não precisam estar carimbados se for fornecido uma legenda que liste os números do desenho, os níveis de revisão e o status dos diagramas (Preliminar, aprovação, final etc.)

C. Dados do produto

1. As folhas de dados e publicações de todos os componentes importantes, incluindo, mas não se limitando a:
 - a) Acionadores de motor
 - b) Relés de sobrecarga
 - c) As informações sobre os disjuntores e fusíveis incluindo as características atuais de tempo
 - d) Transformadores de tensão de comando
 - e) Dispositivos piloto
 - f) Relés

D. Respostas à especificação

1. Todos os esclarecimentos e exceções devem ser claramente identificados.

E. Instruções de instalação

1. Deve-se fornecer uma cópia das instruções de instalação do fabricante que inclua:
 - a) Instruções de recebimento, manuseio e armazenamento
 - b) Descrição geral para ler os dados da placa de identificação, números de série, identificações UL e classificações de curto-circuito
 - c) Procedimentos de instalação, incluindo os procedimentos de emendas
 - d) Instalação de eletrodutos e cabos
 - e) Instalação e remoção de gavetas de encaixe
 - f) Operação das manoplas do operador e dos intertravamentos da gaveta
 - g) Lista de verificação antes da energização
 - h) Procedimento para energização do equipamento
 - i) Procedimentos de manutenção

1.05 APRESENTAÇÕES FINAIS

- A. Consulte a seção [xx xx xx] para o procedimento sobre a apresentação da documentação final.
- B. O contratado deve fornecer a certificação de que o CCM foi instalado de acordo com as instruções do fabricante e com os códigos e normas locais que regulamentam as instalações de CCMs.
- C. O contratado deve fornecer a certificação de que todas as configurações dos disjuntores foram feitas de acordo com as especificações de campo.
- D. O contratado deve fornecer a certificação de todos os fusíveis de alimentação forem selecionados e instalados de acordo com as especificações de campo.
- E. O contratado deve fornecer a certificação de que todas as configurações de sobrecarga do motor de estado sólido foram ajustadas de acordo com as suas características.
- F. O contratado deve fornecer a certificação de que todas as configurações para os dispositivos de estado sólido como, por exemplo, os controladores de estado sólido de tensão reduzida e inversores de frequência variável, foram ajustados de acordo com as especificações da aplicação em particular.
- G. O contratado deve fornecer a certificação de que todos os dispositivos de temporização foram devidamente ajudados.

H. Diagramas finais

1. O fabricante deve fornecer os diagramas finais mostrando o estado “quando enviados” dos documentos do CCM apresentado anteriormente.
 2. Os diagramas do fabricante devem ser fornecidos no formato DWG.
 3. Eles não precisam estar carimbados se for fornecido uma legenda que liste os números do desenho, os níveis de revisão e o status dos diagramas (Preliminar, aprovação, final etc.).
 4. O contratado deve ser responsável por fazer as alterações nos diagramas “como enviados” do fabricante para refletir todas as modificações em campo.
- I. Relatórios de teste que indiquem que o teste padrão do fabricante foi executado.
- J. Dados de manutenção

1. Instruções de instalação do CCM.
2. As instruções de instalação/operação para os principais componentes como chave de transferência automática, disjuntores etc.
3. Lista de peças sobressalentes do CCM e seus preços.
4. Nome e número do telefone de um distribuidor local que possa fornecer peças sobressalentes.

1.06 GARANTIA DE QUALIDADE

- A. O CCM deve ser projetado, fabricado e testado em instalações registradas para as normas de qualidade ISO 9001.
- B. O teste de tipo deve ser verificado por uma autoridade de teste reconhecida como a KEMA ou a ASTA e deve ficar disponível mediante solicitação.
- C. O FORNECEDOR deve estar totalmente ciente desta especificação e de todos os documentos pertinentes.
- D. Lista completa de outras certificações:
1. CCC
 2. KEMA
 3. GOST R
 4. GOST K
 5. ASTA
 6. ABS
 7. CE

1.07 LIMPEZA

- A. No momento do embarque, o equipamento deve estar limpo por dentro e por fora.
- B. Todos os restos, cavacos ou limas de metal, pontos de solda, poeira, fiapos de panos de limpeza, detritos e outros materiais estranhos devem ser removidos do interior de cada componente. Todas as aparas, ferrugem, óleo, graxa, marcas de giz, lápis ou tinta e outros materiais prejudiciais devem ser removidos de todas as superfícies internas e externas.

1.08 ENTREGA, ARMAZENAMENTO E MANUSEIO

- A. Todas as aberturas devem ser fornecidas com a proteção para evitar danos, corrosão e entrada de materiais estranhos durante o armazenamento e embarque.
- B. Cada conjunto de centro de controle de motores deve ser dividido na seção embarque, se necessário, conforme designado nos diagramas de linha simples. Durante o transporte, cada seção de embarque deve ser montada em plataformas contínuas cobertas com plásticos para proteger contra umidade e uma estrutura de madeira com menos de 2 x 4 pol. (45 x 90 mm) firmemente amarrada para proteger contra danos mecânicos. Todas as peças soltas devem ser colocadas em caixas e devidamente identificadas.
- C. As pilhas com 600 mm do equipamento padrão devem ser enviadas nas seções desde a fábrica até a montagem final, pré-fiadas e com todos os componentes em seus devidos lugares. As seções com 800 mm de largura e maiores devem ser enviadas como seções individuais equipadas com os conectores de barramento adequados.

1.09 DOCUMENTAÇÃO

- A. O FORNECEDOR deve fornecer as instruções de manuseio e instalação ao comprador. Um conjunto dessas instruções deve ser firmemente fixada do lado de fora da gaveta de embarque.

1.10 GARANTIA

- A. Componentes com defeito devem ser substituídos pelo FORNECEDOR de acordo com os termos de garantia do fornecedor por um ano.

PARTE 2 ESPECIFICAÇÕES DO CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES

2.01 ESTRUTURA DO CCM IEC

- A. O centro de controle de motores (CCM) IEC deve consistir em uma ou mais colunas parafusadas juntas formando um conjunto modular e rígido projetado para permitir a adição futura de colunas sem fabricação significativa ou interrupção da operação.
- B. O CCM deve ser projetado com total isolamento dos componentes elétricos a partir da lateral frontal do gabinete.
- C. As colunas devem ser feitas com uma folha de aço moldada para fornecer uma construção totalmente fechada e de frente morta, unida para formar um único conjunto modular e rígido. A separação deve ser somente como solicitado para embarque. Os ângulos de elevação de plataformas de piso contínuo e de aço contínuo removível devem ser fornecidos em todos os blocos. Dois ângulos de elevação devem ser fornecidos para as colunas com frontal duplo.
- D. As gavetas dentro de colunas verticais devem ser baseadas no espaçamento do módulo de aproximadamente 80 mm de altura para permitir a instalação de vinte e quatro (24) módulos em várias combinações.
 - 1. Qualquer coluna fornecida pode alojar uma combinação fixa e gavetas extraíveis.

- E. Cada coluna vertical do centro de controle de motores deve ser fornecida com uma calha de fiação horizontal montada nas partes superior e inferior que estende a profundidade total da coluna, com tampa de acesso frontal removível. Além disso, cada estrutura deve ser fornecida com uma calha vertical corretamente dimensionada (350 mm de profundidade). Todas as calhas de fiação devem ser isoladas de todos os barramentos e gavetas. As calhas verticais devem ter uma porta de acesso separadas para a altura total da seção vertical.
- F. A pintura deve ser o padrão do fabricante. Antes da pintura, todas as arestas devem ser aparadas para que fiquem suaves: toda a estrutura deve receber primer resistente à ferrugem e duas camadas de acabamento. A pintura deve ser aplicada usando um processo de eletrodeposição para assegurar uma pintura uniforme de alta adesão.
- G. As entradas de cabo no centro de controle de motores devem estar na parte superior ou inferior. Todos os recortes de cabeamento serão fornecidos no campo.
- H. Quando as portas forem abertas, uma pessoa no lado de operação do equipamento não deve ser exposta a partes energizadas. A proteção IP20, no mínimo, deve ser mantida.
- I. As folhas laterais devem ter 2,0 mm de espessura no mínimo.
- J. As chapas traseiras devem ter 2,5 mm de espessura no mínimo.
- K. Para flexibilidade de layout, as colunas padrão devem estar disponíveis com 600 mm a 1000 mm de largura.
- L. As colunas do CCM devem ter 600 mm ou 800 mm de profundidade, dependendo no tamanho do barramento.
 - 1. As colunas com 800 mm de profundidade não diminuirão o volume das gavetas nelas contidas.
 - a) 200 mm extras serão adicionados na parte traseira da estrutura. O barramento horizontal e frontal das colunas permanecerão rentes.

2.02 FORMA DE SEPARAÇÃO

- A. Deve haver isolamento e separação interna entre os seguintes itens:
 - 1. Gavetas
 - 2. Gavetas e condutores
 - 3. Gavetas e sistema de barramento
 - 4. Condutores e sistema de barramento
 - 5. O condutor vertical para conexões de carregamento da gaveta e o condutor vertical para conexões de controle/rede (Forma 3b)
 - 6. Cada grupo de terminais das gavetas para condutores externos alojados em uma caixa de metal exclusiva dentro do condutor vertical, separados por outra caixa de terminação da gaveta (opção Forma 4b)

2.03 CONFIGURAÇÕES DE MONTAGEM

- A. O CCM deve estar disponível nas configurações com acesso frontal somente e com acesso frontal e traseiro.
- B. As colunas com acesso apenas frontal devem ser unidas e instaladas lado a lado.

- C. As colunas com acesso frontal e traseiro devem ser compostas de duas colunas separadas unidas pela parte traseira. Não há placas traseiras entre as colunas. As duas colunas devem ter sistemas de barramento de força separados, oferecendo o mesmo ajuste de fase para todas as gavetas, frontais e traseiras. O uso total do espaço da gaveta deve estar disponível para as colunas frontais e traseiras. O barramento de força horizontal deve ser ligado da frente até a traseira a um conjunto de ligação de barramento em forma de U, instalado de fábrica.

2.04 CONDUTORES

- A. Os condutores horizontais devem estar localizados na parte superior e inferior de cada coluna do CCM.
 - 1. O condutor horizontal superior não deve ter menos que 170 mm de altura.
 - 2. O condutor horizontal inferior não deve ter menos que 115 mm de altura.
- B. Os condutores horizontais devem estender-se por toda a largura e profundidade do CCM.
- C. Os condutores horizontais devem ter coberturas frontais removíveis, retidas por parafusos prisioneiros.
- D. Deve haver aberturas na placa lateral da coluna nos condutores horizontais superior e inferior para permitir o acesso entre colunas unidas.
- E. Estão disponíveis placas para cobrir essas aberturas nas colunas localizadas no final de um barramento de CCM.
- F. Os condutores horizontais devem estar isolados do barramento de força. Os condutores horizontais para seções de linha de entrada devem manter a isolação com relação à área de linha de entrada.
- G. O condutor vertical deve estar no lado direito de cada coluna e deve estender-se do condutor horizontal superior até o condutor horizontal inferior.
 - 1. O local das dobradiças da porta permite o acesso livre às gavetas e aos condutores.
- H. O condutor vertical deve ficar isolado do barramento de força e deve ser independente do espaço da gaveta.
- I. Não deve haver condutores verticais em gavetas com colunas cheias montada em uma carcaça fixa.
- J. Os condutores verticais devem ser cobertos por portas de aço e fechadas por cinco travas.
- K. Estão disponíveis suportes de cabos opcionais para uso em condutores verticais.
- L. Os condutores verticais devem ter entre 200 mm e 500 mm de largura e 350 mm de profundidade.

2.05 BARRAMENTO DE FORÇA

- A. Alimentação de entrada
 - 1. A tensão de linha de entrada do CCM deve ser a seguinte:
380 V, trifásico, 50 Hz; 400 V, trifásico, 50 Hz; 415 V, trifásico, 50 Hz;
440 V, trifásico, 60 Hz; 460 V, trifásico, 60 Hz; 480 V, trifásico, 60 Hz;
600 V, trifásico, 60 Hz; 690 V, trifásico, 60 Hz
 - 2. Os sistemas de 3 e 4 fios estão disponíveis.
 - a) No caso de uma solução de 4 fios, o aterramento TNS é necessário porque o TNC não é suficiente.

B. Resistência a curto-circuito

1. O sistema do barramento de força deve ser apoiado, amarrado e isolado por um suporte de barramento contínuo. Este suporte do barramento deve ser fabricado com uma mistura de poliéster de vidro sem trilhamento.
2. A amarração do barramento deve ser de 50 kA, no mínimo.

C. Barramento de força horizontal

1. O material do barramento de força horizontal padrão deve ser de cobre revestido de latão padrão do fabricante com capacidade de até 4000 A.
2. O barramento de força deve ser contínuo em cada coluna ou bloco de embarque.
3. As emendas do barramento de força horizontal devem ser feitas com um kit de emenda com a mesma classificação de corrente que o barramento de força horizontal.
4. Para assegurar a confiabilidade das conexões de emenda, ambas as extremidades das emendas do barramento horizontal devem ter dois parafusos, pelo menos. Os parafusos devem ser rosqueados na máquina e não precisam de manutenção periódica.
5. As conexões da emenda devem ter acesso frontal através do condutor vertical para instalação e manutenção.
6. O espaçamento vertical dos barramentos elétricos deve ser de 165 mm ou mais.

D. Barramento de força vertical

1. O material do barramento vertical deve ser cobre revestido em latão.
2. O barramento de força vertical deve ser cilíndrico, fornecendo contato ótimo com o encaixe da gaveta.
3. A corrente do barramento vertical deve ser de 300 A, no mínimo, acima ou abaixo do barramento horizontal principal para classificação total de 600 A. (Uma opção para 600 A acima e 600 A abaixo, total real é de 1200 A.)
4. O espaçamento horizontal entre os barramentos elétricos deve ser de 100 mm.
5. O barramento vertical deve ser colocado em um suporte de barramento embutido e contínuo. Não é permitida nenhum ponto de amarra.

E. Barramento neutro

1. O barramento neutro horizontal, quando especificado para sistemas de 4 fios, deve ser fornecido por toda a largura do CCM e deve estar localizado acima ou abaixo do barramento de força horizontal.
2. O barramento neutro deve corresponder ao material e às especificações do barramento de força vertical.
3. O barramento neutro vertical deve ser mecanicamente unido ao barramento neutro horizontal e deve fornecer um contato neutro para baionetas da gaveta de encaixe por todo o comprimento da coluna.
4. O espaçamento entre os barramentos elétricos horizontal e o neutro horizontal deve ser de 165 mm (6,50 pol.). O espaçamento entre os barramentos elétricos vertical e o neutro vertical deve ser de 75 mm (2,95 pol.).
5. O barramento neutro deve ser amarrado do mesmo modo que os barramentos de força horizontal e vertical.

F. Guilhotinas automáticas

1. As guilhotinas automáticas que devem abrir quando as gavetas extraíveis são inseridas e fechar ao usar mecanismos antigravitacionais quando são removidas.

2.06 CONDUTOR DE TERRA DE PROTEÇÃO

A. Condutor de terra de proteção horizontal

1. O condutor de terra de proteção horizontal (PE) deve ser feito de cobre padrão do fabricante (mínimo de 6 x 50 mm²) ou cobre revestido de latão opcional.
2. O PE horizontal deve ser contínuo para a largura da coluna e estar localizado no condutor horizontal inferior.
3. O PE horizontal deve ser composto de um, dois ou três condutores de 6 mm x 50 mm.
4. Cada coluna será pré-puncionada e pré-furada com 12 furos de 8 mm com espaçamento uniforme por todo o comprimento do condutor para receber as conexões de aterramento.
5. Um terminal mecânico de pressão deve ser instalado no condutor PE horizontal na seção de linha de entrada.

B. Condutor de terra de proteção de encaixe vertical

1. Um condutor PE de encaixe vertical de cobre com 6 mm x 32 mm (ou opcional cobre revestido de latão) deve ser fornecido em cada coluna padrão.
2. O condutor PE de encaixe vertical deve ser mecanicamente conectado ao condutor PE horizontal, formando um circuito completo de terra de proteção interno.
3. O condutor PE de encaixe vertical e o contato PE de gaveta estabelecem uma operação de primeiro fechamento e última abertura da conexão PE com relação a conexões de energia.

2.07 SEÇÃO DE ENTRADA PRINCIPAL

A. Disjuntor a ar ou disjuntor de caixa moldada

1. Todas as gavetas de entrada principal devem ter acesso frontal
2. As gavetas de entrada ACB principal devem ser extraíveis.
3. Todas as gavetas de entrada principal devem ter 3 ou 4 polos.
4. Todas as gavetas de entrada principal devem ser facilmente integradas a esquemas de autotransferência.
5. A seção de entrada principal deve conter barreiras de proteção removíveis na linha lateral para ajudar a reduzir o risco de contato acidental com os terminais de linha.
6. A seção de entrada principal deve conter uma estação de medição de potência com recursos de comunicação.

2.08 GAVETAS

A. Projeto de gaveta

1. Para flexibilidade de desenho e de uso, uma coluna deve aceitar gavetas de tipos diferentes, como VFD, DOL, FD, MCB e SFT, bem como gavetas fixas e extraíveis na mesma coluna.
2. Em gavetas fixas, as conexões de linha, carga, PE, rede e controle devem ser feitas diretamente dentro da gaveta a terminais específicos.
3. As gavetas extraíveis deve ser caracterizadas por conexões extraíveis de linha, carga, controle, rede e terra de proteção (PE). As conexões de saída de carga e controle dessas gavetas devem estar no condutor vertical.
4. As gavetas devem ter dimensões modulares de forma que possam ser trocadas facilmente por outras do mesmo tamanho sem alterar a estrutura. Após a inserção, cada gaveta de encaixe deve ser mantida no lugar por uma trava localizada na parte frontal da gaveta.

B. Recursos de projeto da gaveta

1. As gavetas extraíveis devem consistir na gaveta, na grelha de suporte de gaveta sólida e na porta da gaveta.
2. As gavetas extraíveis devem ser mantidas na coluna quando inseridas e projetadas com um intertravamento para ajudar a garantir que as gavetas não possam ser inseridas ou extraídas quando o meio seccionador está na posição ON/I.
3. Não são necessárias ferramentas para inserir ou remover completamente as gavetas extraíveis.
4. A alavanca de extração deve apresentar um mecanismo de travamento que deve ser desengatado para trocar as posições.
5. Deve haver detentores para ajudar a assegurar que a gaveta está fixa em uma das posições de operação.
6. As gavetas devem permitir codificação para criar locais exclusivos.
7. As gavetas extraíveis devem ter quatro posições de operação: conectada, teste, desconectada e extraída.
 - a) *Conectada* – Na posição conectada, as conexões de linha, carga, controle, rede e PE devem estar todas ligadas. Fechar a porta da gaveta deve garantir que a alavanca está na posição conectada. Para engatar o intertravamento ou girar o meio seccionador para a posição ON/I, a porta da gaveta deve estar totalmente fechada.
 - b) *Teste* – Na posição teste, as conexões de controle, rede e PE devem estar ligadas. As conexões de linha e carga devem estar isoladas. Isto deve permitir que a fiação de controle e rede das gavetas sejam verificadas. Deve ser possível travar a gaveta nesta posição.
 - c) *Desconectada* – Na posição desconectada, a gaveta deve permanecer alojada na coluna, mas as conexões de alimentação/controle não devem estar presentes. Esta deve ser uma posição isolada com o PE mantido. Deve ser possível travar as gavetas na posição desconectada.
 - d) *Extraída* – As gavetas extraíveis devem poder ser completamente removidas das colunas. Quando as gavetas são extraídas do CCM, elas devem estar isoladas das conexões. Deve ser possível travar as gavetas extraídas para evitar inserções.
8. O operador deve conseguir colocar as gavetas do CCM nas posições conectada, teste e desconectada sem abrir a porta da gaveta.

C. Mecanismo da manopla

1. Um mecanismo de manopla rotativa industrial para aplicação pesada deve ser fornecido para controlar o meio seccionador em cada gaveta.
2. Quando a porta da gaveta é fechada, a manopla deve ser engatada com o meio seccionador.
3. Deve ser possível travar a manopla na posição OFF/O com até três cadeados de 8 mm.
4. Deve ser possível modificar a manopla para permitir o travamento na posição ON/I.
5. A manopla deve ser intertravada com a porta da gaveta para ajudar a evitar que a porta da gaveta seja aberta se o meio seccionador não estiver na posição OFF/O.
6. Um defeater operado externamente deve ser fornecido para acessar a gaveta sem interromper a operação.
7. A manopla de operação deve ser intertravada com a gaveta de forma que a gaveta não possa ser inserida ou extraída com a manopla na posição ON/I.

D. Meio seccionador da gaveta

1. A chave principal da gaveta deve estar disponível como um disjuntor ou uma seccionadora. As classificações de resistência para gavetas de partida combinada devem ser baseadas nos dispositivos de proteção de curto-circuito e componentes selecionados.

E. Disjuntores

1. Os disjuntores devem ser fornecidos como o meio seccionador para gavetas especificadas com uma chave principal de gaveta de disjuntor.
2. Os protetores do circuito do motor devem ser usados para combinar as gavetas de controle do motor.
3. Os disjuntores para proteção do motor ou os disjuntores de caixa moldada devem ser utilizados para as gavetas do alimentador.

F. Conjunto de encaixe de força

1. A conexão do cabo de alimentação no encaixe deve ser feita por meio de uma conexão de engaste que não necessita de manutenção. Não deve haver fiação exposta na parte traseira da gaveta, entre o meio seccionador e os encaixes. Os encaixes de alimentação da gaveta devem ser livres de flutuação e autoalinháveis. Os encaixes devem ser feitos de cobre revestido de estanho, para uma conexão de baixa resistência e projetados para apertar durante fortes picos de corrente. Os encaixes de alimentação da gaveta devem ser apoiados por clips de mola em aço inoxidável para fornecer e manter uma conexão de 4 pontos de alta pressão com o barramento de força vertical.

G. Conjunto de encaixe neutro

1. O conjunto de encaixe neutro deve ser fornecido em gavetas extraíveis quando um sistema TNS de 4 fios for necessário. O conjunto de encaixe neutro deve ter o mesmo projeto e recursos que o conjunto de encaixe de alimentação.

H. Contato de terra de proteção

1. Deve-se fornecer um contato PE de cobre não revestido nas gavetas extraíveis. Esse contato deve estabelecer uma conexão com o circuito PE antes que outras conexões sejam feitas e deve ser a última conexão extraível a ser desconectada.

I. Dispositivos piloto

1. Os dispositivos piloto devem ser alojados em estações de controle montadas na porta. Cada estação de controle deve acomodar até quatro dispositivos. Se forem necessários mais de quatro dispositivos piloto, diversas estações de controle devem ser montadas em uma porta de gaveta. As estações de controle devem ser equipadas com um plugue de conexão rápida para facilitar a conexão e desconexão da fiação de controle. A estação de controle deve ser removida facilmente, utilizando parafusos prisioneiros. Se uma estação de controle for removida, as placas de fechamento devem estar disponíveis para cobrir a abertura da porta da gaveta e fornecer isolamento.

J. Portas das gavetas e travas das portas

1. Cada gaveta deve ser fornecida com uma porta removível montada em dobradiças do tipo pino removíveis.
2. A porta da gaveta deve ser presa em uma estrutura fixa (não na própria gaveta) para que possa ser fechada para manter a classificação IP externa e a proteção contra arco elétrico com a gaveta removida.
3. A porta deve ter dobradiça na lateral esquerda de forma que abra do lado oposto do condutor vertical.
4. A porta da gaveta deve ser removida de qualquer local do CCM sem afetar as portas da gaveta.
5. Frequentemente, devem ser instaladas na porta da gaveta estações de controle para dispositivos piloto e botões de reset externos de baixo perfil para relés de sobrecarga.
6. As travas de porta devem ser fornecidas nas portas de gavetas e de condutores verticais para manter as portas fechadas e isolar a coluna.
7. As travas da porta devem ser travadas ou abertas girando a trava em um $\frac{1}{4}$ de volta. Uma seta no cabeçote da trava da porta deve indicar a posição da trava.
8. As travas de contenção de arco elétrico devem estar disponíveis para as portas. As travas de contenção de arco elétrico devem ser travadas ou abertas girando a trava em um $\frac{1}{4}$ de volta.

K. Tensão de comando

1. A tensão de comando da gaveta deve ser uma das seguintes: 110 Vca; 115 Vca; 120 Vca; 220 Vca; 24 Vcc com cabo com $1,5 \text{ mm}^2$ de bitola no mínimo.

L. Cabo de força

1. O cabo de força deve ser de cobre e classificado para $90 \text{ }^\circ\text{C}$ ($194 \text{ }^\circ\text{F}$) com bitola mínima de 6 mm^2 .

M. Redes de comunicação

1. Cada gaveta do CCM deve ser capaz de comunicar-se em uma rede para recuperar dados individuais da gaveta e/ou fornecer a funcionalidade de controle da gaveta. Isto inclui DOLs, DOLRs, FCBs, SoftStarts, VFDs e Mains.
2. Cada gaveta dentro do CCM deve manter o recurso extraível sem ferramentas, incluindo as conexões de rede de comunicação.
3. Cada CCM deve poder comunicar-se nos protocolos de rede preferidos do cliente: EtherNet/IP, DeviceNet ou ControlNet.
4. O cabeamento da rede deve permanecer separado dos compartimentos do barramento e dos condutores do cliente.
5. Quando uma configuração TCP/IP for selecionada, os switches gerenciados devem ser fornecidos e instalados nas colunas do CCM.
6. As atribuições de rede e de nó de cada barramento do CCM serão pré-configuradas e testadas pelo fabricante do CCM antes do embarque.
7. Todos os dados de configuração de rede devem estar disponível para o cliente antes do embarque do CCM.
8. Cabeamento de rede
 - a) Os cabos de comunicação de rede devem estar protegidos com uma capa externa pesada para força dielétrica. Não é necessário nenhum eletroduto interno, barreira ou separação especial.
 - i. O cabo DeviceNet usado para linha tronco deve ser cabo liso de Classe 1 com classificação de 8 A.
 - ii. O cabo DeviceNet usado para linha de derivação para conectar as gavetas DeviceNet deve ser cabo circular de Classe 1 com classificação de 8 A.
 - iii. A comunicação EtherNet/IP deve ser embutida em cada gaveta do CCM usando uma bandeja de cabos Ethernet com 600 V de classificação e switches gerenciados em cada coluna.
9. Layout do cabo da rede
 - a) Os cabos de rede devem ser roteados através do condutor de controle e de rede e pelo condutor horizontal superior do CCM.
 - b) Para a rede EtherNet/IP, cada gaveta com uma conexão de rede terá um cabo roteado no condutor de controle e de rede até um switch localizado no condutor horizontal superior ou o inferior.
 - c) Os cabos devem ser roteados atrás de barreiras que isolam o cabo do espaço da gaveta e dos condutores para evitar danos acidentais durante a instalação do CCM.
 - d) Devem ser fornecidas até 24 portas DeviceNet no condutor de controle e rede. Cada componente em uma gaveta CCM deve ser conectado a uma porta localizada no condutor de controle e rede.
 - e) Devem ser fornecidas até 12 portas Ethernet/IP no condutor de controle e rede. Cada componente em uma gaveta CCM deve ser conectada a uma porta localizada no condutor de controle e rede.
 - f) A adição ou remoção de uma gaveta do sistema não deve interromper a operação de outras gavetas no sistema.

10. Fonte de alimentação

- a) O sistema dentro do CCM requer uma fonte de alimentação que forneça 24 Vcc nominal e não inferior a 8 A.
- b) Esta fonte de alimentação deve ser fornecida com um buffer para desempenho aprimorado do tempo de permanência em funcionamento.
- c) Para a rede DeviceNet, esta fonte de alimentação deve ter aprovação ODVA.

11. Módulos scanner

- a) O sistema DeviceNet no CCM precisa de um módulo scanner DeviceNet.
- b) O sistema EtherNet/IP no CCM precisa de um módulo scanner EtherNet/IP.
- c) O módulo de scanner deve ser colocado no CCM ou instalado remotamente.

12. Desempenho do sistema DeviceNet

- a) O sistema DeviceNet no CCM deve ser projetado para operar em 500 kilobaud para maximizar o desempenho, a menos que seja pré-incluído pelo comprimento cumulativo do tronco e da linha secundária.
- b) O sistema DeviceNet no CCM deve estar apto para comunicar e operar em ambientes elétricos normais e adversos, por exemplo, operação elétrica de contator, tarefa de jog de contator jogging e falha de curto-circuito de gaveta.
- c) Cada gaveta deve ser equipada com um componente DeviceNet. As gavetas de partida devem ser fornecidas com relés de sobrecarga E3 ou E3 Plus ou relés de sobrecarga de estado sólido com um auxiliar de partida DeviceNet. As gavetas de contadores devem ser equipadas com um auxiliar de partida DeviceNet. Os inversores devem ser equipados com um módulo de comunicação DeviceNet. Os controladores de estado sólido devem ser equipados com módulos de comunicação DeviceNet e, em alguns casos, com um auxiliar de partida DeviceNet. As seccionadoras com fusíveis e os circuitos alimentadores de disjuntor devem ser equipados com um auxiliar de partida DeviceNet.

13. Desempenho do sistema EtherNet/IP

- a) O sistema EtherNet/IP no CCM deve ser projetado para operar a 100 megabaud para maximizar o desempenho.
- b) O sistema EtherNet no CCM deve estar apto para comunicar e operar em ambientes elétricos normais e adversos, por exemplo, operação elétrica de contator, tarefa de jog de contator jogging e falha de curto-circuito de gaveta.
- c) Cada gaveta deve ser equipada com um componente EtherNet/IP. As gavetas da partida devem ser fornecidas com relés de sobrecarga E3 ou E3 Plus ou relé de sobrecarga E1 Plus com um módulo EtherNet/IP de montagem lateral. As gavetas do contator devem ser fornecidas com um sistema EtherNet/IP POINT I/O. Os inversores devem ser equipados com um módulo de comunicação EtherNet/IP. Os controladores de estado sólido devem ser fornecidos com módulos de comunicação EtherNet/IP e, em alguns casos, um sistema EtherNet/IP POINT I/O. A seccionadora com fusíveis e os circuitos alimentadores de disjuntor devem ser fornecidos com um sistema EtherNet/IP POINT I/O.

14. Programação de parâmetros

- a) O número ID DeviceNet MAC (endereço do nó) deve ser programado para cada gaveta conforme especificado pelo usuário. Todos os outros parâmetros devem permanecer com o valor ajustado de fábrica.
- b) Os componentes DeviceNet devem ser configurados para operar na faixa de comunicação especificada.
- c) O endereço IP da EtherNet/IP (endereço do nó) e o endereço de sub-rede devem ser programados para cada gaveta conforme especificado pelo usuário. Todos os outros parâmetros devem permanecer com o valor ajustado de fábrica.

N. Placas de identificação

1. As placas de identificação devem ser fixadas usando dois parafusos autoatarraxantes de aço.

2.09 SOFTWARE

A. Software pré-configurado

1. O software deve ser capaz de visualizar diversos barramentos do CCM.
2. O driver de comunicação de software deve permitir que o software seja instalado e operado nas redes Ethernet, ControlNet ou DeviceNet.
3. O software deve ser capaz de trabalhar com um pacote de software independente ou como um controle ActiveX em uma interface de operação e programação (IHM).
4. O software deve ser capaz de exibir o seguinte.
 - a) Visualização de elevação
 - i. Exibe de forma dinâmica as informações de status com base nos dados da leitura dos dispositivos no barramento do CCM
 - ii. Visualização dimensionável para permitir a visualização de diversos barramentos do CCM
 - iii. Informação na placa de identificação da gaveta
 - iv. Os indicadores de status da gaveta (pronto, em operação, advertência, falha, sem comunicação)
 - b) Visualização de monitoração da gaveta
 - i. Pré-configurada para uma gaveta específica
 - ii. Monitoração em tempo real através de seletores analógicos e tendências
 - iii. Dados configuráveis para visualização personalizada
 - iv. Modificação de parâmetros do dispositivo
 - c) Visualização de planilha eletrônica
 - i. Configurável pelo usuário para monitoração personalizada
 - ii. Funções de classificação e em cascata
 - iii. Campos personalizados pelo usuário

- d) Registro de eventos
 - i. Rastreamento histórico da gaveta do CCM
 - ii. Registro automático de desarmes, advertências e alterações
 - iii. Entrada manual de eventos
- e) Documentação
 - i. Diagramas de elevação do frontal
 - ii. Esquemas elétricos da gaveta
 - iii. Manuais do usuário
 - iv. Listas de peças sobressalentes

PARTE 3 EXECUÇÃO

3.01 INSTALAÇÃO

- A. O COMPRADOR deve instalar o CCM de acordo com as instruções do fabricante.
- B. O COMPRADOR deve apertar as conexões acessíveis do barramento e torquímetros mecânicos de acordo com as especificações de torque do fabricante.
- C. O COMPRADOR deve selecionar e instalar fusíveis nas chaves com base nas especificações de campo.
- D. O COMPRADOR deve ajustar as configurações do disjuntor com base nas especificações de campo.
- E. O COMPRADOR deve ajustar as sobrecargas de estado sólido para corresponder às características do motor instalado.

3.02 SERVIÇOS DO FABRICANTE

- A. O fabricante do CCM deve ser capaz de fornecer a programação para o controlador lógico programável e a interface de operação dentro do CCM.
- B. O fabricante do CCM deve ser capaz de fornecer os serviços de partida como parte do fornecimento do CCM.

3.03 TREINAMENTO

- A. Um resumo do curso será enviado como parte da apresentação do CCM. O fabricante deve oferecer treinamento fora do local sobre conceitos, conhecimento e ferramentas necessárias para projetar, especificar, instalar, localizar falhas e usar um CCM DeviceNet.

[PROJECT NUMBER]
[DATE]

[PROJECT NAME]
[PROJECT LOCATION]

[PROJECT NUMBER]
[DATE]

[PROJECT NAME]
[PROJECT LOCATION]

Fim da seção.

www.rockwellautomation.com

Sede Mundial para Soluções de Potência, Controle e Informação

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europa/Oriente Médio/África: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Ásia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Brasil: Rockwell Automation do Brasil Ltda., Rua Comendador Souza, 194-Água Branca, 05037-900, São Paulo, SP, Tel: (55) 11.3618.8800, Fax: (55) 11.3618.8887, www.rockwellautomation.com.br

Portugal: Rockwell Automation, Tagus Park, Edifício Inovação II, n 314, 2784-521 Porto Salvo, Tel.: (351) 21.422.55.00, Fax: (351) 21.422.55.28, www.rockwellautomation.com.pt