

[PROJECT NUMBER]
[DATE]

[PROJECT NAME]
[PROJECT LOCATION]

ROCKWELL AUTOMATION

GUIDE DES SPÉCIFICATIONS

GUIDE DES SPÉCIFICATIONS

Centres de commande de moteurs CEI basse tension

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1	GÉNÉRALITÉS.....	3
1.01	APERÇU DES SPECIFICATIONS	3
1.02	SECTIONS CONNEXES.....	3
1.03	REFERENCES	3
1.04	SOUSSION AVANT MISE EN FABRICATION.....	4
1.05	SOUSSION FINALE.....	5
1.06	ASSURANCE QUALITÉ	6
1.07	NETTOYAGE.....	6
1.08	LIVRAISON, STOCKAGE ET MANUTENTION.....	7
1.09	DOCUMENTATION	7
1.10	GARANTIE	7
PARTIE 2	SPÉCIFICATIONS DU CENTRE DE COMMANDE DE MOTEURS	7
2.01	STRUCTURE D'UN MCC CEI	7
2.02	FORMES DE SÉPARATION INTERNES.....	8
2.03	CONFIGURATIONS D'ASSEMBLAGE	9
2.04	CHEMINS DE CÂBLES	9
2.05	BUS D'ALIMENTATION.....	10
2.06	CONDUCTEUR DE TERRE PROTECTRICE	11
2.07	COMPARTIMENT DE RACCORDEMENT D'ALIMENTATION	12
2.08	UNITÉS	12
2.09	LOGICIEL	18
PARTIE 3	EXÉCUTION.....	19
3.01	INSTALLATION	19
3.02	SERVICES DU FABRICANT.....	19
3.03	FORMATION	19

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.01 APERÇU DES SPECIFICATIONS

- A. Les présentes spécifications définissent les réquisitions minimum relatives à la conception, aux matériaux, à la fabrication, à l'assemblage, à l'inspection, aux essais, à la peinture, à la préparation pour l'expédition et la livraison des centres de commande de moteurs CEI.
- B. L'équipement devra être installé en intérieur et sera prévu pour un service continu.
- C. L'équipement devra inclure, sans que ceci constitue une limite, tous les éléments définis dans les spécifications qui suivent et tous les accessoires nécessaires pour leur assemblage complet.

1.02 SECTIONS CONNEXES

- A. Section 26 28 00 Disjoncteurs et interrupteurs à fusible
- B. Section 26 29 13.13 Démarreurs basse tension – Démarreurs directs pleine tension
- C. Section 26 29 13.16 Démarreurs basse tension – Démarreurs électroniques à tension réduite
- D. Section 26 29 23 Variateurs de vitesse
- E. Section 26 36 00 Interrupteurs à transfert automatique
- F. Section 26 43 13 Suppression des tensions transitoires dans les circuits électriques basse tension

1.03 REFERENCES

- A. Définitions
 - 1. Le terme « FOURNISSEUR » utilisé dans les présentes spécifications fait référence au fournisseur de l'équipement ainsi qu'à ses sous-traitants ou ses fournisseurs propres.
 - 2. Le terme « SOCIÉTÉ » utilisé dans les présentes spécifications fait référence au CLIENT, final ou société d'ingénierie/équipementier (OEM).
 - 3. Le terme « INSPECTEUR(S) » utilisé dans les présentes spécifications fait référence aux personnes qui interviennent au nom de la SOCIÉTÉ sur les différents points liés au contrôle qualité, aux essais, aux analyses, au contrôle de conformité et à la validation du travail du FOURNISSEUR.
 - 4. Le terme « ACHETEUR » utilisé dans les présentes spécifications fait référence au CLIENT final.
- B. Codes, normes, réglementations ou spécifications
 - 1. Les références réglementaires/normatives suivantes seront considérés comme fixant les exigences minimales applicables au travail concerné. Aucune stipulation contenue dans ces références ne pourra cependant être interprétée comme limitative du travail à ces exigences minimales. Les dernières versions publiées des normes ci-dessous régiront le travail.
 - a) CEI 61439 - 1 : 2009, Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1 : Règles générales
 - b) CEI 60204 - 1 : 1997, Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1 : Règles générales

C. Règles de sécurité électrique supplémentaires

1. Des essais de défaut d'arc selon les critères 1 à 7 de la norme CEI 61641:2008 seront effectués et évalués afin de garantir une protection conforme contre les défauts internes d'arcs électriques d'une durée maximale de 300 ms.
 - a) Le MCC devra être équipé sur toutes ses portes (chemins de câbles verticaux et unités) de verrous garantissant le confinement des arcs.
 - b) Le MCC devra être équipé d'un système d'échappement en partie haute, pour évacuer la chaleur et l'énergie en cas d'arc électrique interne, sans qu'il soit nécessaire d'ajouter de plénums ou de conduits supplémentaires.
 - c) Le MCC devra inclure des couvercles d'isolation sur son bus horizontal.
2. Le MCC devra offrir en option la possibilité de retrait des unités de leurs bus d'alimentation avec la porte fermée.

1.04 SOUMISSION AVANT MISE EN FABRICATION

- A. Voir le paragraphe **[xx xx xx]** relatif aux procédures de soumission
- B. Plans établis par le Fabricant
 1. Dessins en élévation du MCC indiquant les dimensions ; notamment, et de façon non limitative, les éléments suivants :
 - a) Hauteur du MCC (hors éventuels œillets ou cornières de levage amovibles)
 - b) Largeur du MCC
 - c) Profondeur du MCC
 - d) Détail des différents ensembles de livraison
 2. Description de la structure indiquant :
 - a) Caractéristiques des bus
 - b) Caractéristiques de l'armoire
 - c) Caractéristiques de résistance aux courts-circuits
 - d) Autres informations nécessaires à l'homologation
 3. Emplacement des goulottes
 4. Raccords de bus nécessaires
 5. Description de l'unité, notamment : dimensions du démarreur et du châssis du disjoncteur, intensité nominale permanente du disjoncteur, dispositifs d'interface, etc.
 6. Informations de la plaque signalétique
 7. Schémas de câblage
 8. Les plans du fabricant devront être fournis au format DWG
 9. Les plans du fabricant n'auront pas besoin d'un cartouche détaillé si un sommaire de ces plans est fourni, regroupant leur numéro, niveau de révision et état (Preliminaire, Approuvé, Final, etc.)

C. Informations produit

1. Fiches et documentations techniques sur tous les composants principaux ; notamment, et de façon non limitative, sur :
 - a) Départ-moteurs
 - b) Relais de surcharge
 - c) Caractéristiques des disjoncteurs et fusibles (notamment, intensités et temps de déclenchement)
 - d) Transformateurs d'alimentation de la commande
 - e) Dispositifs d'interface
 - f) Relais

D. Commentaires sur les spécifications

1. Toutes les points obscurs et exceptions devront être clairement identifiés.

E. Notice d'installation

1. Une copie de la notice d'installation du fabricant sera fournie. Elle devra inclure :
 - a) Instructions de réception, de manutention et de stockage
 - b) Informations générales pour l'interprétation des données de la plaque signalétique, des numéros de série, des marquages UL et des valeurs nominales de court-circuit
 - c) Procédures d'installation, y compris les procédures d'épissage
 - d) Installation des goulottes et des câbles
 - e) Mise en place et retrait des unités enfichables
 - f) Manœuvre des manettes opérateur et des dispositifs de verrouillage de l'unité
 - g) Liste de contrôle avant mise sous tension
 - h) Procédure de mise sous tension de l'équipement
 - i) Procédures de maintenance

1.05 SOUMISSION FINALE

- A. Voir le paragraphe [xx xx xx] relatif à la procédure de soumission des documents finaux.
- B. Le sous-traitant devra certifier que le MCC a été installé conformément aux instructions du fabricant et aux normes et réglementations locales relatives à ce type d'installation.
- C. Le sous-traitant devra certifier que tous les réglages des disjoncteurs ont été réalisés conformément aux exigences de l'installation.
- D. Le sous-traitant devra certifier que tous les fusibles de puissance ont été sélectionnés et montés conformément aux exigences de l'installation.
- E. Le sous-traitant devra certifier que tous les réglages des protections de surcharge électroniques des moteurs ont été réalisés conformément aux caractéristiques des moteurs concernés.
- F. Le sous-traitant devra certifier que tous les réglages de dispositifs électroniques tels que les démarreurs électroniques à tension réduite et les variateurs de vitesse, ont été réalisés conformément aux exigences de l'application.
- G. Le sous-traitant devra certifier que tous les dispositifs de temporisation ont été correctement réglés.

H. Plans définitifs

1. Le fabricant devra fournir les plans définitifs reflétant l'état « à la livraison » de la documentation du MCC précédemment soumise.
2. Les plans du fabricant devront être fournis au format DWG.
3. Les plans du fabricant n'auront pas besoin d'un cartouche détaillé si un sommaire de ces plans est fourni, regroupant leur numéro, niveau de révision et état (Préliminaire, Approuvé, Final, etc.)
4. Le sous-traitant sera responsable de la modification éventuelle des plans « à la livraison » fournis par fabricant de façon à retranscrire tous les changements qu'il aura pu apporter lors du montage sur site.

I. Rapports d'essais indiquant que les tests standard du fabricant ont été réalisés.

J. Informations de maintenance

1. Notice d'installation du MCC.
2. Notice d'installation et d'utilisation des principaux composants (interrupteurs de transfert automatique, disjoncteurs, etc.)
3. Liste et tarifs des pièces de rechange du MCC.
4. Nom et numéro de téléphone du distributeur local susceptible de fournir les pièces de rechange.

1.06 ASSURANCE QUALITÉ

- A. Le MCC devra être fabriqué et testé dans un environnement certifié conforme aux normes de qualité ISO 9001.
- B. Les essais types effectués devront être validés par un organisme de test reconnu, tel que le KEMA ou l'ASTA. Leurs résultats devront être fournis sur simple demande.
- C. Le FOURNISSEUR devra avoir pris pleinement connaissance des présentes spécifications, ainsi que tous autres documents de référence.
- D. Liste complète des références normatives diverses :
 1. CCC
 2. KEMA
 3. GOST R
 4. GOST K
 5. ASTA
 6. ABS
 7. CE

1.07 NETTOYAGE

- A. Au moment de l'expédition, l'équipement devra être propre, aussi bien intérieurement qu'extérieurement.
- B. Tous les résidus, tels que copeaux de métal ou limaille, perles de soudure, poussière, chiffons, déchets et autres corps étrangers de tous types, devront être éliminés de l'intérieur de chaque composant. Les traces de calamine, de rouille, d'huile, de graisse, de craie, de marqueur ou de peinture, ainsi que de tous autres produits contaminants, devront être éliminées des surfaces intérieures et extérieures.

1.08 LIVRAISON, STOCKAGE ET MANUTENTION

- A. Toutes les ouvertures devront être munies de protections afin d'éviter les dommages, la corrosion et l'entrée de corps étrangers durant le stockage et l'expédition.
- B. Chaque centre de commande de moteurs devra, si nécessaire, être divisé en sections d'expédition, selon les indications des schémas unifilaires. Chaque section d'expédition devra être montée sur un socle monobloc. Durant le transport, elle sera protégée contre l'humidité par un film d'emballage plastique et contre les chocs mécaniques par une structure rigide constituée de tasseaux de bois d'au moins 45 x 90 mm. Toutes les pièces séparées devront être mises en caisse ou emballées individuellement pour l'expédition et correctement repérées.
- C. Les éléments verticaux standard de 600 mm de large de l'équipement seront expédiés depuis l'usine avec leurs différentes sections totalement assemblées, pré-câblées et, si possible, avec tous leurs composants en place. Les sections de 800 mm de large et plus seront expédiées en sections individuelles équipées avec des connecteurs de bus adaptés.

1.09 DOCUMENTATION

- A. Le FOURNISSEUR devra fournir les instructions de manutention et d'installation à l'Acheteur. Un jeu complet de ces notices devra être fixé de façon adéquate à l'extérieur de l'unité expédiée.

1.10 GARANTIE

- A. Les composants défectueux seront remplacés par le FOURNISSEUR selon les termes de sa garantie pendant une durée d'un an.

PARTIE 2 SPÉCIFICATIONS DU CENTRE DE COMMANDE DE MOTEURS

2.01 STRUCTURE D'UN MCC CEI

- A. Le centre de commande de moteurs (MCC) CEI sera constitué d'une ou plusieurs colonnes boulonnées ensemble de façon à former un ensemble rigide autoporteur conçu pour permettre l'ajout de nouvelles colonnes sans nécessiter de modifications importantes ou une interruption du fonctionnement.
- B. Le MCC sera conçu de façon à ce que ses composants électriques soient totalement isolés de la façade avant de l'armoire.
- C. Les colonnes devront être fabriquées avec des tôles d'acier préformées assurant une construction fermée et une isolation complète en façade, et assemblées de façon à constituer un ensemble autoporteur rigide. La désolidarisation des ensembles complets ne devra intervenir que si c'est nécessaire pour l'expédition. Des socles continus et des cornières de levages amovibles continues en acier devront être fournis sur chaque ensemble de livraison. Deux cornières de levage devront être fournies pour les colonnes à double façade.
- D. Les unités placées à l'intérieur de chaque colonne verticale devront respecter une hauteur de module d'environ 80 mm afin de permettre l'installation de 24 modules selon différentes combinaisons.
 - 1. Chaque colonne pourra recevoir une combinaison d'unités fixes et amovibles.

- E. Chaque colonne verticale du centre de commande de moteurs devra être livrée équipée de chemins de câbles horizontaux placés en haut et en bas, s'étendant sur toute la profondeur de la colonne et dotés d'un couvercle d'accès amovible sur le devant. De plus, chaque structure devra être fournie avec une goulotte de câblage verticale de taille adaptée (350 mm de profondeur). Toutes les goulottes de câblage devront être isolées des bus et des unités. Les goulottes de câblage verticales devront avoir une porte d'accès individuelle faisant toute la hauteur de la section verticale.
- F. La peinture sera celle habituellement utilisée par le fabricant. Avant peinture, toutes les arrêtes brutes devront être adoucies, puis toute la structure devra être traitée avec un apprêt anti-rouille et deux couches de finition. La peinture devra être appliquée par cataphorèse afin de garantir une couche uniforme à forte adhésion.
- G. Les arrivées de câbles dans le centre de commande de moteurs devront se faire par le haut ou par le bas. Toutes les découpes pour le passage des câbles seront réalisées sur site.
- H. Lorsque les portes sont ouvertes, aucune personne se trouvant du côté service de l'équipement ne devra avoir de possibilité de contact avec des éléments sous tension. Une protection IP20 minimum sera assurée.
- I. Les tôles latérales devront faire au minimum 2 mm d'épaisseur.
- J. Les tôles arrière devront faire au minimum 2,5 mm d'épaisseur.
- K. Afin de disposer de toute la souplesse nécessaire pour l'agencement, les colonnes standard devront être livrables dans des largeurs comprises entre 600 mm et 1 000 mm.
- L. Les colonnes de MCC devront faire 600 ou 800 mm de profondeur, selon la taille du bus.
 - 1. Les colonnes de 800 mm de profondeur ne devront pas réduire le volume intérieur disponible pour les unités.
 - a) 200 mm supplémentaires seront ajoutés à l'arrière de la structure. Le bus horizontal et la façade des colonnes devront être sans aspérités.

2.02 FORMES DE SÉPARATION INTERNES

- A. Des moyens d'isolation et de séparation internes devront être prévus entre les éléments suivants :
 - 1. Unités individuelles
 - 2. Unités et chemins de câbles
 - 3. Unités et système de bus
 - 4. Chemins de câbles et système de bus
 - 5. Chemins de câbles verticaux pour les raccordements des charges des unités et chemins de câbles verticaux pour les raccordements de la commande et du réseau (formes de type 3b)
 - 6. Chacun des groupes de bornes de raccordement des unités destinés aux conducteurs externes devra être logé dans un boîtier métallique spécifique situé dans le chemin de câbles vertical et séparés des autres boîtiers de raccordement de l'unité (par des formes de type 4b en option)

2.03 CONFIGURATIONS D'ASSEMBLAGE

- A. Le MCC devra être prévu en configurations simple façade et double façade.
- B. Les colonnes simple façade devront être assemblées et montées côte-à-côte.
- C. Les colonnes double façade devront être composées de deux colonnes distinctes reliées par l'arrière. Il ne devra pas y avoir de cloisons de fond entre les colonnes. Les deux colonnes devront être munies de systèmes de bus d'alimentation distincts délivrant les mêmes phases aux unités placées à l'avant et à l'arrière. Le volume total des colonnes avant et arrière destiné aux unités pourra être utilisé. Les bus d'alimentation horizontaux de l'avant et de l'arrière seront réunis par une pièce de jonction de bus en U montée en usine.

2.04 CHEMINS DE CÂBLES

- A. Les chemins de câbles horizontaux devront être situés en haut et en bas de chaque colonne de MCC.
 - 1. Le chemin de câbles horizontal supérieur ne devra pas faire moins de 170 mm de haut.
 - 2. Le chemin de câbles horizontal inférieur ne devra pas faire moins de 115 mm de haut.
- B. Les chemins de câbles horizontaux devront couvrir toute la largeur et la profondeur du MCC.
- C. Les chemins de câbles horizontaux auront des couvercles frontaux amovibles fermés par des vis imperdables.
- D. Des ouvertures devront être pratiquées dans les cloisons latérales de chaque colonne au niveau des chemins de câbles horizontaux supérieur et inférieur de façon à permettre le passage entre les colonnes contiguës.
- E. Des plaques de fermeture devront obturer ces ouvertures à chaque extrémité du MCC.
- F. Les chemins de câbles horizontaux devront être isolés du bus d'alimentation. Les chemins de câbles horizontaux devront assurer une isolation de la zone réservée aux lignes d'alimentation.
- G. Un chemin de câbles vertical devra être situé du côté droit de chaque colonne et aller du chemin de câbles horizontal supérieur au chemin de câbles horizontal inférieur.
 - 1. La position des charnières sur la porte devra permettre un accès totalement dégagé aux unités et aux chemins de câbles.
- H. Le chemin de câbles vertical devra être isolé du bus d'alimentation et de l'espace réservé aux unités.
- I. Il ne devra pas y avoir de chemin de câbles vertical dans les colonnes contenant une seule unité montée sur un cadre et occupant tout le volume.
- J. Les chemins de câbles verticaux devront être fermés par des portes en acier fixées au moyen de cinq verrous.
- K. Des supports de câble optionnels devront être prévus dans les chemins de câbles verticaux.
- L. Les chemins de câbles verticaux auront entre 200 mm et 500 mm de large et 350 mm de profondeur.

2.05 BUS D'ALIMENTATION

A. Arrivée d'alimentation

1. La tension d'alimentation du MCC sera soit :
380 V, triphasé, 50 Hz ; 400 V, triphasé, 50 Hz ; 415 V, triphasé, 50 Hz ;
440 V, triphasé, 60 Hz ; 460 V, triphasé, 60 Hz ; 480 V, triphasé, 60 Hz ;
600 V, triphasé, 60 Hz ; 690 V, triphasé, 60 Hz
2. Des systèmes d'alimentation à 3 et 4 conducteurs devront être prévus.
 - a) Dans le cas des solutions à 4 conducteurs, une mise à la terre de type TNS sera nécessaire (une mise à la terre TNC étant réputée insuffisante).

B. Résistance aux courts-circuits

1. Le système de bus sera soutenu, fixé et isolé par un support de bus continu. Ce support de bus devra être constitué d'un mélange verre-polyester insensible au cheminement.
2. Les fixations de bus devront supporter 50 kA au minimum.

C. Bus d'alimentation horizontal

1. Les bus d'alimentation horizontaux standard seront réalisés dans la qualité de cuivre étamé standard du fabricant et pourront supporter jusqu'à 4 000 A.
2. Ces bus d'alimentation devront être continus sur toute la longueur de chaque colonne ou ensemble de livraison.
3. La jonction des barres d'un bus d'alimentation horizontal sera réalisée au moyen d'un kit de raccordement de même intensité nominale que le bus lui-même.
4. Afin de garantir la fiabilité de ces raccordements, les deux extrémités de chaque jonction de bus horizontal devront être tenues par au moins deux boulons. Les boulons devront être serrés mécaniquement et ne pas nécessiter de maintenance régulière.
5. Les raccordements de jonction devront être accessibles par le chemin de câbles vertical pour l'installation et la maintenance.
6. L'espacement vertical entre des barres de bus horizontales devra être de 165 mm ou plus.

D. Bus d'alimentation vertical

1. Le bus d'alimentation vertical devra être en cuivre étamé.
2. Les barres de bus d'alimentation verticales devront être cylindriques pour optimiser le contact avec les lames de connexion des unités.
3. L'intensité nominale des bus verticaux devra être au minimum de 300 A de part et d'autre du bus horizontal principal, soit 600 A au total. (Une option en 600 A de part et d'autre du bus horizontal principal, soit 1 200 A, sera disponible également).
4. L'espacement horizontal entre les barres de bus d'alimentation verticales devra être de 100 mm.
5. Le bus vertical devra être monté dans les gorges d'un support de bus continu. Aucune fixation ponctuelle ne sera autorisée.

E. Bus de neutre

1. Lorsque spécifié, un bus de neutre horizontal pour systèmes à quatre conducteurs devra être monté sur toute la longueur du MCC et être placé au-dessus ou en dessous du bus d'alimentation horizontal.
2. Ce bus de neutre devra être conforme au matériau et aux caractéristiques du bus d'alimentation vertical.
3. Le bus de neutre vertical devra être raccordé mécaniquement au bus de neutre horizontal et devra fournir un raccordement de neutre pour les connecteurs enfichables des unités sur toute la hauteur de la colonne.
4. L'espacement entre les barres de bus d'alimentation horizontales et la barre de bus de neutre horizontale devra être de 165 mm. L'espacement entre les barres de bus d'alimentation verticales et la barre de bus de neutre verticale devra être de 75 mm.
5. Le bus de neutre devra être fixé de la même manière que les bus d'alimentation verticaux et horizontaux.

F. Obturateurs automatiques

1. Des obturateurs devront s'ouvrir automatiquement lors de l'insertion d'une unité et être refermés par un mécanisme non gravitationnel lors du retrait de cette unité.

2.06 CONDUCTEUR DE TERRE PROTECTRICE

A. Conducteur de terre protectrice horizontal

1. Le conducteur de terre protectrice (PE) horizontal devra être en cuivre standard (minimum 6 x 50 mm) ou en cuivre étamé, en option.
2. Le conducteur PE horizontal devra être continu sur toute la longueur de la colonne et devra se trouver dans le chemin de câbles horizontal inférieur.
3. La terre protectrice horizontale sera composée de un, deux ou trois conducteurs de 6 mm x 50 mm.
4. Chaque colonne devra être pré-poinçonnée et pré-percée de 12 trous de 8 mm espacés régulièrement sur la longueur du conducteur afin de recevoir les connexions de terre.
5. Une cosse à serrage mécanique devra être montée sur le conducteur PE horizontal dans la section d'arrivée des lignes.

B. Conducteur de protection de terre vertical enfichable

1. Un conducteur PE enfichable vertical en cuivre (cuivre étamé, en option) de 6 mm x 32 mm devra être prévu dans chaque colonne standard.
2. Le conducteur PE enfichable vertical devra être raccordé mécaniquement au conducteur PE horizontal de façon à former un circuit de terre protectrice interne complet.
3. Le conducteur PE vertical enfichable et le contact de terre de l'unité devront établir une connexion de type « premier fermé, dernier ouvert » pour le circuit de terre par rapport aux connexions d'alimentation.

2.07 COMPARTIMENT DE RACCORDEMENT D'ALIMENTATION

A. Disjoncteur pneumatique ou disjoncteur à boîtier moulé

1. Toutes les unités d'arrivée d'alimentation devront avoir un accès frontal.
2. Les unités d'arrivée à disjoncteur ACB devront être amovibles.
3. Toutes les unités d'arrivée d'alimentation devront être tri- ou quadripolaires.
4. Toutes les unités d'arrivée d'alimentation devront pouvoir s'intégrer facilement à des dispositifs de transfert automatique.
5. Le compartiment d'arrivée d'alimentation sera équipé de cloisons de protection amovibles côté ligne afin de limiter les risques de contact accidentel avec les bornes de ligne.
6. Le compartiment d'arrivée d'alimentation devra posséder des moyens de mesure de la puissance dotés de capacités de communication.

2.08 UNITÉS

A. Conception des unités

1. Pour garantir une flexibilité maximum de conception et d'utilisation, une colonne devra pouvoir accepter des unités de différents types, tels que VFD, DOL, FD, MCB et SFT. De même, des unités fixes et amovibles pourront cohabiter dans une même colonne.
2. Dans les unités fixes, les raccordements d'alimentation, de charge, de terre protectrice, de réseau et de commande seront être réalisés sur des bornes dédiées, directement sur l'unité.
3. Les unités amovibles seront caractérisées par des raccordements d'alimentation, de charge, de commande, de réseau et de terre protectrice (PE) amovibles. Les raccordements de sortie des circuits de charge et de commande de ces unités devront être réalisés dans le chemin de câbles vertical.
4. Les unités devront avoir des dimensions modulaires de façon à faciliter l'échange d'unités de même taille sans modification de la structure. Après insertion, chaque unité enfichable devra être verrouillée en position par un dispositif situé en façade.

B. Caractéristiques de conception des unités

1. Les unités amovibles seront composées de l'unité en elle-même, d'un plateau support et d'une porte.
2. Les unités amovibles devront être fixées solidement dans la colonne lors de leur insertion. Elles devront être équipées d'un système de verrouillage de sécurité destiné à empêcher leur insertion ou leur retrait lorsque le dispositif de sectionnement est en position ON/I.
3. Le retrait et l'insertion des unités amovibles ne devront nécessiter aucun outil.
4. Le levier de retrait comportera un mécanisme de verrouillage qui devra être débloqué pour changer de position.
5. Des enclenchements devront se faire pour confirmer que l'unité est bien sécurisée dans une des positions de fonctionnement.
6. Les unités devront pouvoir être codées pour un emplacement de montage unique et exclusif.

7. Les unités amovibles devront posséder quatre positions de fonctionnement : connectée, test, déconnectée et retirée.
 - a) *Connectée* – En position connectée, les connexions d'alimentation, de charge, de commande, de terre et de réseau devront toutes être enfichées. La fermeture de la porte de l'unité devra garantir que le levier de retrait se trouve bien en position connectée. Pour pouvoir enclencher le système d'interverrouillage ou mettre le dispositif de sectionnement en position ON/I, la porte de l'unité devra être parfaitement fermée.
 - b) *Test* – En position de test, les connexions de commande, de terre et de réseau devront être enfichées. Les connexions d'alimentation et de charge devront être isolées. Cela permettra la vérification du câblage du circuit de commande et du réseau de l'unité. Les unités devront pouvoir être verrouillées dans cette position.
 - c) *Déconnectée* – En position déconnectée, l'unité restera à l'intérieur de la colonne, mais les connexions d'alimentation et de commande ne seront plus présentes. Dans cette position, l'unité sera isolée et la protection PE maintenue. Les unités devront pouvoir être verrouillées en position déconnectée.
 - d) *Retirée* – Les unités amovibles devront pouvoir être entièrement retirées de la colonne. Lorsque ces unités sont déposées du MCC, elles devront être protégées de toutes connexions. Les unités déposées devront pouvoir être verrouillées afin d'empêcher leur réinsertion.
 8. L'opérateur devra pouvoir placer les unités MCC en position connectée, test et déconnectée sans avoir à ouvrir la porte de l'unité.
- C. Mécanisme de manœuvre
1. Un mécanisme de manœuvre rotatif, de type industriel pour service intensif, devra permettre de commander le dispositif de sectionnement de chaque unité.
 2. Lorsque la porte de l'unité est fermée, la manette devra être en prise avec le dispositif de sectionnement.
 3. La poignée de manœuvre devra pouvoir être verrouillée en position OFF/O par trois cadenas à arceau de 8 mm de diamètre au maximum.
 4. La poignée de manœuvre devra pouvoir être modifiée pour permettre le verrouillage en position ON/I.
 5. La poignée de manœuvre devra être interconnectée avec la porte de l'unité pour empêcher son ouverture tant que le dispositif de sectionnement n'est pas en position OFF/O.
 6. Un dispositif de contournement externe sera prévu pour permettre l'accès à l'unité sans interrompre le fonctionnement.
 7. La poignée de manœuvre devra être interconnectée avec l'unité de façon à ce que cette dernière ne puisse pas être insérée ou retirée lorsque la poignée est en position ON/I.
- D. Dispositifs de sectionnement des unités
1. L'interrupteur principal de l'unité devra être disponible en version disjoncteur ou sectionneur. La valeur nominale de résistance aux courts-circuits des unités de départ-moteur combiné sera fonction des équipements et des composants de protection contre les courts-circuits sélectionnés.

E. Disjoncteurs

1. Des disjoncteurs seront fournis comme moyen de sectionnement principal pour les unités le spécifiant.
2. Des protections de circuit moteur devront être utilisées pour les unités de commande de moteur combinée.
3. Des disjoncteurs de protection moteur ou des disjoncteurs à boîtier moulé devront être utilisés sur les unités de distribution.

F. Connecteurs d'alimentation à lames

1. La connexion du câble d'alimentation sur la lame enfichable sera de type serti sans maintenance. Il ne devra pas y avoir de câblages visibles à l'arrière de l'unité entre le dispositif de sectionnement et les lames enfichables. Les lames d'alimentation de l'unité seront flottantes et auto alignantes. Les lames devront être en cuivre étamé pour une connexion à faible résistance de contact et être conçues pour se serrer pendant les surintensités transitoires importantes. Les lames enfichables d'alimentation de l'unité seront équipées de ressorts en acier inoxydable pour assurer et maintenir un contact à forte pression en quatre points sur le bus d'alimentation vertical.

G. Connecteur de neutre à lames

1. Un connecteur de neutre à lames devra être fourni sur les unités amovibles lorsqu'un système TNS à 4 conducteurs est requis. Ce connecteur devra présenter le même format et les mêmes caractéristiques que les connecteurs d'alimentation à lames.

H. Contact de terre protectrice

1. Les unités amovibles devront être équipées d'un contact de terre PE en cuivre nu. Ce contact devra établir une connexion avec le circuit de terre PE avant que les autres connexions ne soient établies. De même, elle sera la dernière connexion amovible à être débranchée.

I. Dispositifs d'interface

1. Des dispositifs d'interface devront être placés dans des postes de commande montés en façade des portes. Chacun de ces postes de commande acceptera jusqu'à 4 dispositifs. Au cas où plus de quatre dispositifs d'interface seraient nécessaires, plusieurs postes de commande pourront être montés sur la porte. Les postes de commande devront être équipés d'un connecteur rapide pour faciliter le branchement et la déconnexion du câblage de commande. Les postes de commande devront être facile à démonter grâce à des vis imperdables. Lorsqu'un poste de commande est démonté, des obturateurs devront être prévus pour boucher l'ouverture sur la porte de l'unité et maintenir son isolation.

J. Portes d'unités et verrous de porte

1. Chaque unité sera fournie équipée d'une porte amovible montée sur paumelles démontables.
2. La porte d'unité devra être montée sur la structure fixe (et non sur l'unité elle-même), afin qu'elle puisse être fermée et que la protection IP externe et celle contre les arcs électriques soient maintenues lorsque l'unité est retirée.
3. Les paumelles devront se trouver du côté gauche de la porte, afin qu'elle puisse s'ouvrir à l'opposé du chemin de câbles vertical.
4. La porte de l'unité pourra être démontée à n'importe quel emplacement du MCC sans gêner les portes des autres unités.
5. Des postes de commande comportant des voyants lumineux et des boutons de réarmement externes affleurants pour les relais de surcharge seront couramment montés en façade des portes d'unités.
6. Les portes d'unités et celles des chemins de câbles verticaux devront être équipées de verrous destinés à les maintenir fermées et garantir l'isolation de la colonne.
7. Les verrous de porte devront pouvoir être verrouillés ou déverrouillés par une rotation d'un $\frac{1}{4}$ de tour. Une flèche située sur la manette du verrou devra indiquer la position de ce dernier.
8. Des verrous de confinement d'arcs seront disponibles en option. Les verrous de confinement d'arcs devront pouvoir être verrouillés ou déverrouillés par une rotation d'un $\frac{1}{4}$ de tour.

K. Alimentation de commande

1. L'alimentation de commande des unités sera soit de : 110 V c.a. ; 115 V c.a. ; 120 V c.a. ; 220 V c.a. ; 24 V c.c. (câblée en fil de section minimale 1,5 mm²).

L. Câbles de puissance

1. Les câbles de puissance devront être en cuivre et en classe de température 90 °C, avec une section minimale de 6 mm².

M. Réseaux de communication

1. Chaque unité MCC devra pouvoir communiquer à travers un réseau qui permettra le recueil de ses données et/ou d'assurer sa commande. Ceci s'appliquera aux unités de type DOL, DOLR, FCB, aux démarreurs progressifs, aux variateurs et aux alimentations électriques.
2. Chaque unité MCC devra proposer des fonctionnalités de retrait sans outil, y compris pour ses connexions réseau.
3. Tous les MCC devront pouvoir communiquer en utilisant les protocoles réseau EtherNet/IP, DeviceNet ou ControlNet selon la préférence du client.
4. Le câblage réseau sera séparé des compartiments de bus et des chemins de câbles.
5. Lorsqu'une configuration de type TCP/IP sera choisie, des switches administrables devront être fournis et montés dans les colonnes du MCC.
6. La structure du réseau et l'affectation de ses stations pour chaque ensemble MCC devront être pré-configurées et testées par le fabricant du MCC avant livraison.
7. Toutes les données de configuration du réseau devront être remises au client avant l'expédition du MCC.

8. Câblage du réseau

- a) Les câbles de communication réseau seront protégés des contraintes diélectriques par une gaine externe renforcée. Aucune séparation, cloison ou canalisation interne particulière ne sera nécessaire.
 - i. Le câble DeviceNet utilisé pour la ligne principale du réseau sera de type plat, Classe 1 et calibré à 8 A.
 - ii. Le câble DeviceNet utilisé pour les lignes de dérivation vers les unités DeviceNet sera de type rond, Classe 1 et calibré à 8 A.
 - iii. Une option de communication EtherNet/IP devra être intégrée à chaque unité du MCC, en utilisant un câblage et des switches administrables Ethernet compatibles chemins de câbles, en 600 V, dans chaque colonne.

9. Organisation du câblage réseau

- a) Les câbles réseau devront être acheminés par un chemin de câbles réservé aux câbles de commande et de réseau, et par le chemin de câbles horizontal supérieur du MCC.
- b) Pour les réseaux EtherNet/IP, le câble connectant chaque unité raccordée au réseau devra être acheminé par le chemin de câbles destiné aux câbles de commande et de réseau jusqu'à un switch situé dans le chemin de câbles supérieur ou inférieur.
- c) Pour éviter tous dommages mécaniques accidentels lors de l'installation du MCC, ces câbles devront être tirés derrière des écrans les isolant de l'espace réservé aux unités et à l'intérieur des chemins de câbles.
- d) Chaque chemin de câbles pour les câbles de commande et de réseau pourra avoir jusqu'à 24 ports DeviceNet. Chaque composant dans une unité MCC sera connecté à un port situé dans le chemin de câbles pour les câbles de commande et de réseau.
- e) Chaque chemin de câbles pour les câbles de commande et de réseau pourra avoir jusqu'à 12 ports EtherNet/IP. Chaque composant dans une unité MCC sera connecté à un port situé dans le chemin de câbles pour les câbles de commande et de réseau.
- f) L'ajout ou le retrait d'une unité au système ne devra pas interrompre le fonctionnement des autres unités du système.

10. Alimentation

- a) Le système du MCC devra utiliser une alimentation délivrant 24 V c.c. sous 8 A minimum.
- b) Cette alimentation sera fournie avec un accumulateur tampon afin d'améliorer ses performances en cas de micro-coupures.
- c) Pour les réseaux DeviceNet, cette alimentation devra être homologuée ODVA.

11. Modules scrutateur

- a) Le système DeviceNet d'un MCC devra utiliser un module scrutateur DeviceNet.
- b) Le système EtherNet/IP d'un MCC devra utiliser un module scrutateur EtherNet/IP.
- c) Le module scrutateur pourra être monté dans le MCC ou à distance.

12. Performance des systèmes DeviceNet

- a) Les systèmes DeviceNet pour MCC seront conçus pour fonctionner à 500 kBauds afin de fournir une performance optimale, sauf limitation due aux longueurs cumulées de la ligne principale et des lignes de dérivation.
- b) Les systèmes DeviceNet pour MCC seront prévus pour pouvoir communiquer et fonctionner dans des conditions électriques normales et extrêmes (par exemple, lors de la manœuvre d'un contacteur électrique, du fonctionnement par à-coups d'un contacteur ou d'un défaut de court-circuit sur une unité).
- c) Chaque unité sera fournie avec un composant DeviceNet. Les unités de démarreur devront être fournies avec des relais de surcharge E3 ou E3 Plus, ou des relais de surcharge électroniques avec module auxiliaire de démarrage DeviceNet. Les unités de contacteurs devront être fournies avec un module auxiliaire de démarrage DeviceNet. Les variateurs c.a. devront être fournis avec un module de communication DeviceNet. Les démarreurs à semi-conducteurs devront être fournis avec des modules de communication DeviceNet et, dans certains cas, un module auxiliaire de démarrage DeviceNet. Les lignes secteur protégées par des sectionneurs à fusibles ou des disjoncteurs devront être équipés d'un module auxiliaire de démarrage DeviceNet.

13. Performance des systèmes EtherNet/IP

- a) Les systèmes EtherNet/IP pour MCC seront conçus pour fonctionner à 100 Mbauds afin de fournir une performance optimale.
- b) Les systèmes EtherNet/IP pour MCC seront prévus pour pouvoir communiquer et fonctionner dans des conditions électriques normales et extrêmes (par exemple, lors de la manœuvre d'un contacteur électrique, du fonctionnement par à-coups d'un contacteur ou d'un défaut de court-circuit sur une unité).
- c) Chaque unité sera fournie avec un composant EtherNet/IP. Les unités de démarreur devront être fournies avec des relais de surcharge E3 ou E3 Plus, ou encore E1 Plus avec module EtherNet/IP à montage latéral. Les unités de contacteur devront être fournies avec un système POINT I/O EtherNet/IP. Les variateurs c.a. devront être fournis avec un module de communication EtherNet/IP. Les démarreurs à semi-conducteurs devront être fournis avec des modules de communication EtherNet/IP et, dans certains cas, un système POINT I/O EtherNet/IP. Les lignes secteur protégées par des sectionneurs à fusibles ou des disjoncteurs devront être équipés d'un système POINT I/O EtherNet/IP.

14. Programmation des paramètres

- a) Le numéro d'identification MAC ID (adresse de station) DeviceNet devra être programmé pour chaque unité avec un numéro défini par l'utilisateur. Tous les autres paramètres pourront conserver leur configuration d'usine par défaut.
- b) Les composants DeviceNet devront être configurés pour fonctionner à la vitesse de communication appropriée.
- c) L'adresse IP (adresse de station) et l'adresse de sous-réseau EtherNet/IP devront être programmées pour chaque unité avec des numéros définis par l'utilisateur. Tous les autres paramètres pourront conserver leur configuration d'usine par défaut.

N. Plaques signalétiques

1. Les plaques signalétiques seront fixées à l'aide de deux vis auto-taraudeuses en acier.

2.09 LOGICIEL

A. Logiciel pré-configuré

1. Ce logiciel devra permettre de superviser des lignements MCC multiples.
2. Le driver de communication du logiciel devra permettre d'installer et d'exécuter ce logiciel sur des réseaux Ethernet, ControlNet ou DeviceNet.
3. Le logiciel sera capable de fonctionner de façon autonome ou comme contrôle ActiveX dans les interfaces opérateur (IHM).
4. Le logiciel devra permettre l'affichage des informations suivantes :
 - a) Vue en élévation du MCC
 - i. Affichage dynamique des informations d'état basées sur la lecture des données des différents dispositifs de l'alignement MCC
 - ii. Affichage dimensionnable pour faciliter la supervision de plusieurs alignements MCC
 - iii. Informations signalétiques des unités
 - iv. Indication d'état des unités (prêt, en service, alarme, défaut, absence de communication)
 - b) Écran de surveillance des unités
 - i. Préconfiguré pour des unités spécifiques
 - ii. Surveillance en temps réel via des cadrans analogiques et des analyses de tendance
 - iii. Données configurables pour affichages personnalisés
 - iv. Modification des paramètres des dispositifs
 - c) Affichage en tableau
 - i. Configurable par l'utilisateur pour une surveillance personnalisée
 - ii. Fonctions de tri et de cascade
 - iii. Champs utilisateur personnalisés
 - d) Journal d'évènements
 - i. Suivi de l'historique des unités MCC
 - ii. Enregistrement automatique dans un journal des déclenchements, alarmes et modifications
 - iii. Saisie manuelle d'évènements
 - e) Documentation
 - i. Dessins en élévation frontale
 - ii. Schémas de câblage des unités
 - iii. Manuels utilisateur
 - iv. Listes de pièces de rechange

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- A. L'ACHETEUR devra installer le MCC conformément aux instructions du fabricant.
- B. L'ACHETEUR devra serrer les connexions et les raccordements mécaniques accessibles des bus conformément aux indications de couple fournies par le fabricant.
- C. L'ACHETEUR devra sélectionner et installer les fusibles des sectionneurs à fusible selon les impératifs du site.
- D. L'ACHETEUR devra régler les disjoncteurs selon les impératifs du site.
- E. L'ACHETEUR devra régler les relais de surcharge électroniques en fonction des caractéristiques des moteurs en place.

3.02 SERVICES DU FABRICANT

- A. Le fabricant du MCC devra être en mesure d'assurer la programmation de l'automate programmable et de l'interface opérateur s'ils doivent être fournis avec le MCC.
- B. Le fabricant du MCC devra être capable d'assurer la mise en service dans le cadre de la fourniture du MCC.

3.03 FORMATION

- A. Un programme de formation devra être proposé dans le cadre des soumissions relatives au MCC.
- B. Le fabricant devra proposer une formation externe présentant les concepts, les connaissances et les outils nécessaires pour concevoir, définir, installer, dépanner et utiliser un MCC DeviceNet.

[PROJECT NUMBER]
[DATE]

[PROJECT NAME]
[PROJECT LOCATION]

Fin de section.

www.rockwellautomation.com

Siège des activités « Power, Control and Information Solutions »

Amériques : Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 Etats-Unis, Tél. : +1 414.382.2000, Fax : +1 414.382.4444

Europe / Moyen-Orient / Afrique : Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgique, Tél. : +32 2 663 0600, Fax : +32 2 663 0640

Asie Pacifique : Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tél. : +852 2887 4788, Fax : +852 2508 1846

Canada : Rockwell Automation, 1860, 32e Avenue, Lachine, Québec, H8T 3J7, Tél. : +1 (514) 780-5126, Fax : +1 (514) 636-6156, www.rockwellautomation.ca

France : Rockwell Automation SAS – 2, rue René Caudron, Bât. A, F-78960 Voisins-le-Bretonneux, Tél. : +33 1 61 08 77 00, Fax : +33 1 30 44 03 09

Suisse : Rockwell Automation AG , Hintermättlistrasse 3, CH-5506 Mägenwil, Tél. : +41 62 889 7777, Fax : +41 62 889 7766