



Protection contre les interférences électriques : directives de câblage et de mise à la terre pour l'automatisation industrielle

Caractéristiques

Objectif

La présente publication fournit des directives générales pour l'installation d'un système d'automatisation industrielle Allen-Bradley pouvant comprendre des automates programmables, des ordinateurs industriels, des terminaux interface opérateur, des dispositifs d'affichage et des réseaux de communication. **Bien que ces directives s'appliquent à la plupart des installations, certains environnements particulièrement sévères peuvent nécessiter des précautions supplémentaires.**

Ces directives facilitent la protection contre de potentielles interférences électromagnétiques (iem) et iem transitoires pouvant entraîner des problèmes tels que des « fautes adaptateur, fautes de rack, fautes de communication, etc ». Ces directives ne remplacent pas les réglementations électriques locales.

La présente publication est organisée comme suit :

- Considérations d'agencement des chemins de câbles
- Montage, fixation et mise à la terre
- Distribution de l'alimentation
- Suppression des surintensités
- Tores ferrite
- Eclairage des armoires
- Prévention de l'activation momentanée et accidentelle des sorties
- Publications annexes

Considérations d'agencement des chemins de câbles

L'agencement des chemins de câbles d'un système dépend de la position des différents modules d'E/S dans les châssis d'E/S. Vous devez donc déterminer la position des modules d'E/S avant de déterminer l'agencement et l'acheminement des chemins de câbles. Cependant, lorsque vous planifiez la position des modules d'E/S, séparez les modules en fonctions des catégories de conducteurs publiées pour chaque module d'E/S, de manière à suivre plus facilement ces directives. Ces directives sont conformes à la norme IEEE n° 518-1982 «Installation d'équipements électriques pour minimiser les interférences électriques, aux entrées d'automates en provenance de sources externes».

Catégorisation des conducteurs

Attribuez une des trois catégories ci-dessous (tableau A) à chaque fil et câble. Reportez-vous à la publication concernant chaque module d'E/S ou chaque bloc pour connaître la classification des catégories de conducteurs de chaque ligne d'E/S.

Tableau A
Directives à respecter pour le groupement des conducteurs
en fonction de leur sensibilité aux interférences électromagnétiques

Description des câbles conducteurs	Catégorie :	Exemples :
<p>Contrôle et alimentation c.a. — Conducteurs haute puissance moins sensibles aux interférences que les conducteurs de la catégorie 2 et susceptibles de créer davantage d'interférences pour les conducteurs voisins</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correspond au niveaux 3 (faible sensibilité) et 4 (alimentation) de l'IEEE 	Catégorie 1	<ul style="list-style-type: none"> • Lignes d'alimentation c.a. pour alimentations électriques et circuits d'E/S. • Lignes d'E/S c.a. discrètes haute puissance — pour connecter des modules d'E/S c.a. classés haute puissance et bonne protection contre les interférences. • Lignes d'E/S c.c. discrètes haute puissance — pour connecter des modules d'E/S c.c. classés haute puissance ou avec des circuits d'entrée avec des filtres à constante de temps élevée pour un rejet efficace des interférences. Connectent des équipements tels que des contacteurs, des relais et des électro-aimants.
<p>Signal et communication — Conducteurs faible puissance plus sensibles aux interférences que les conducteurs de la catégorie 1 et susceptibles de créer moins d'interférences pour les conducteurs voisins (ils relient des capteurs et des actionneurs relativement proches des modules d'E/S)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correspond au niveaux 1 (grande sensibilité) et 2 (sensibilité moyenne) de l'IEEE 	Catégorie 2	<ul style="list-style-type: none"> • Lignes d'E/S analogiques et lignes d'alimentation c.c. pour circuits analogiques. • Lignes d'E/S c.a./c.c. discrètes faible puissance — pour connecter des modules d'E/S classés faible puissance tels que des modules de sortie à contacts faible puissance. • Lignes d'E/S c.c. discrètes faible puissance — pour connecter des modules d'E/S c.c. classés faible puissance avec des circuits d'entrée ayant des filtres à constante de temps faible pour détecter les impulsions courtes. Connectent des équipements tels que des détecteurs de proximité, des capteurs photo-électriques, des équipements TTL et des codeurs. • Câbles de communication (câbles RIO, E/S locales étendues, DH+™, DH-485, RS-232-C, RS-422, RS-423) — pour connecter des processeurs ou des modules adaptateurs d'E/S, des terminaux de programmation, des ordinateurs ou des terminaux de données.

Description des câbles conducteurs	Catégorie :	Exemples :
<p>A l'intérieur d'une armoire — Interconnectent les éléments du système se trouvant à l'intérieur d'une armoire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correspond au niveaux 1 (grande sensibilité) et 2 (sensibilité moyenne) de l'IEEE 	Catégorie 3	<ul style="list-style-type: none"> • Câbles d'alimentation c.c. basse tension — pour alimenter le fond de panier des éléments du système. • Câbles de communication — pour interconnecter les éléments du système se trouvant à l'intérieur d'une armoire.

REMARQUE : Les câbles RIO et DH+ sont formés de câbles référence catalogue 1770-CD ou de câbles figurant sur la liste des fabricants approuvés, publication ICCG-2.2. Les câbles DH-485 doivent être formés de câbles figurant sur la liste des fabricants approuvés, publication 1770-6.2.2FR.

Acheminement des conducteurs

Lors de l'acheminement des fils et des câbles (à l'intérieur et à l'extérieur des armoires), suivez les directives générales (tableau B) **pour protéger contre les interférences de raccordement** entre conducteurs. Utilisez les dimensions d'encombrement indiquées dans ces directives générales sauf :

- Quand la position des points de connexion (pour les conducteurs de catégories différentes) d'un équipement auxiliaire sont plus proches que l'espacement indiqué.
- Dans le cas où l'application fait l'objet d'une publication spéciale indiquant des espacements particuliers.

Ces directives concernent uniquement la protection contre les interférences. Respectez toutes les réglementations locales en matière de sécurité.

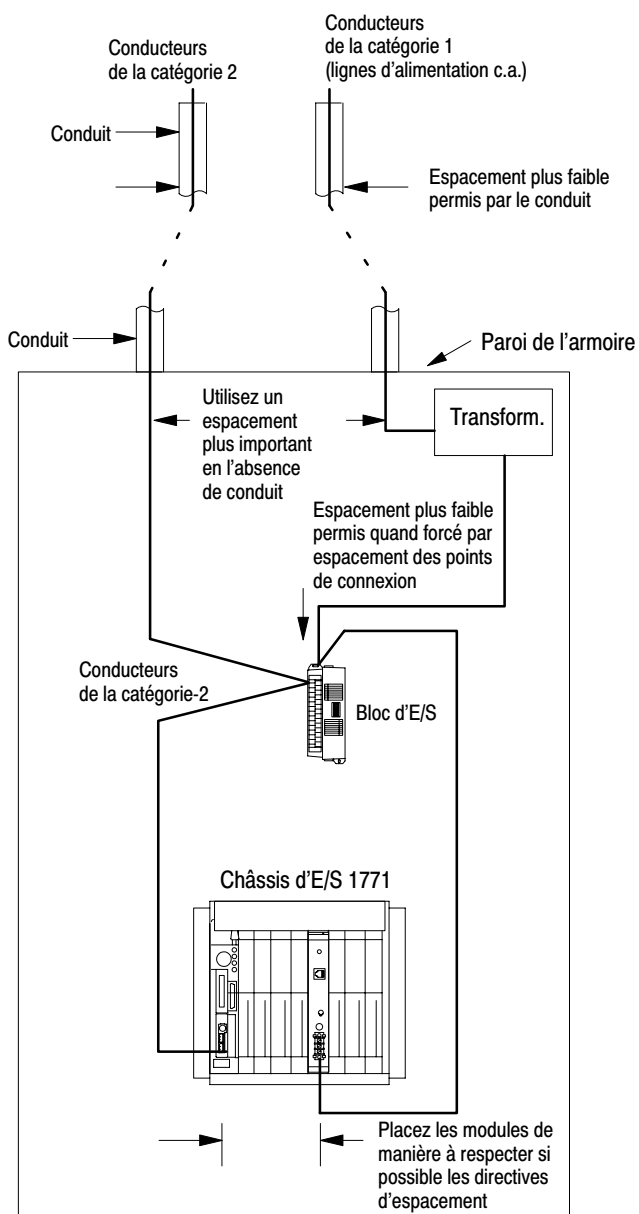
Tableau B Directives à respecter pour l'acheminement des câbles afin de protéger contre les interférences électromagnétiques

Catégorie de câbles conducteurs :	Directives d'acheminement :
Catégorie 1	Ces conducteurs peuvent être acheminés dans le même chemin de câbles que des conducteurs d'alimentation machine allant jusqu'à 600 V c.a. (alimentant des équipements allant jusqu'à 100 CV).
Catégorie 2	<ul style="list-style-type: none"> • Si ces conducteurs doivent couper des lignes d'alimentation électrique, ils doivent le faire perpendiculairement. • Acheminez-les à au moins 5 pieds des armoires haute tension et des sources de radiations rf ou micro-ondes. • Si le conducteur se trouve dans une canalisation ou dans un conduit de câbles métallique, chaque segment de ce conduit de câbles doit être fixé au segment voisin de manière à avoir une continuité électrique sur toute la longueur ; il doit en outre être fixé à l'armoire à son point d'entrée. • Assurez un blindage correct (le cas échéant) et un acheminement correct dans une canalisation ne contenant pas de conducteurs de la catégorie 1. • Dans une canalisation ou un conduit de câbles métallique, acheminez à au moins 0,08 m (3 pouces) de tout conducteur de la catégorie 1 de moins de 20 A ; 0,15 m (6 pouces) de toute ligne d'alimentation c.a. de plus de 20 A et moins de 100 kVA ; 0,3 m (1 pied) de toute ligne d'alimentation c.a. de plus de 100 kVA. • Dans une canalisation ou un conduit de câbles non-métallique, acheminez à au moins 0,15 m (6 pouces) de tout conducteur de la catégorie 1 de moins de 20 A ; 0,3 m (1 pied) de toute ligne d'alimentation c.a. de plus de 20 A et moins de 100 kVA ; 0,6 m (2 pieds) de toute ligne d'alimentation c.a. de plus de 100 kVA.
Catégorie 3	Acheminez les conducteurs extérieurement à tous les conduits ou dans un conduit séparé des conduits de catégorie 1, en respectant les mêmes distances que pour les conducteurs de la catégorie 2, si possible.

Important : Ces directives considèrent que vous respectez les directives contre les surintensités (page 15). Bien que ces directives s'appliquent à la plupart des installations, certains environnements particulièrement sévères peuvent nécessiter des précautions supplémentaires.

La figure 1 est une illustration des directives présentées au tableau B.

Figure 1
Détails de montage



12618-I

Montage, fixation et mise à la terre du châssis

Après avoir établi tous les agencements, vous pouvez commencer à monter, fixer et mettre à la terre chaque châssis. La fixation consiste à interconnecter toutes les pièces du châssis, les assemblages, les bâtis, les blindages et les armoires de manière à réduire l'effet des interférences électromagnétiques. La mise à la terre consiste à connecter les équipements à l'électrode de mise à la terre.

Montage et fixation du châssis

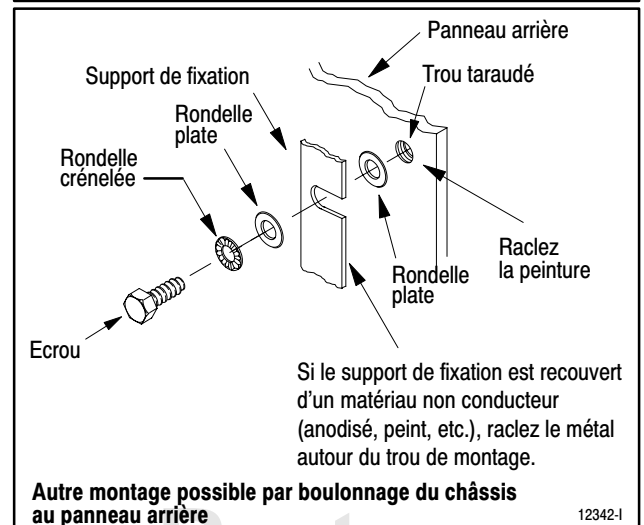
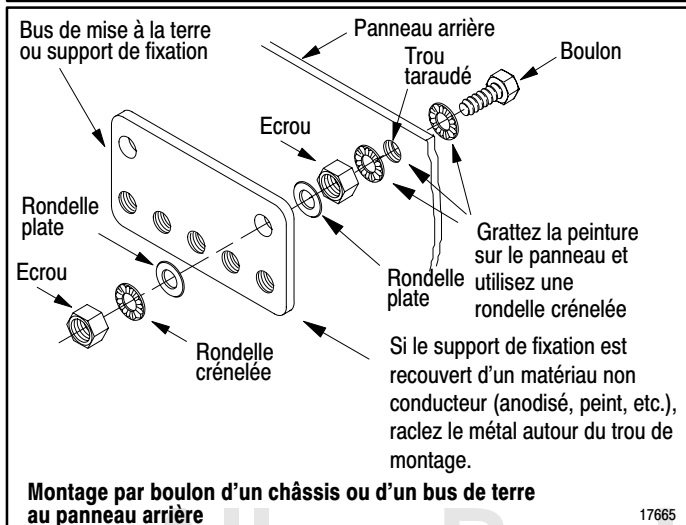
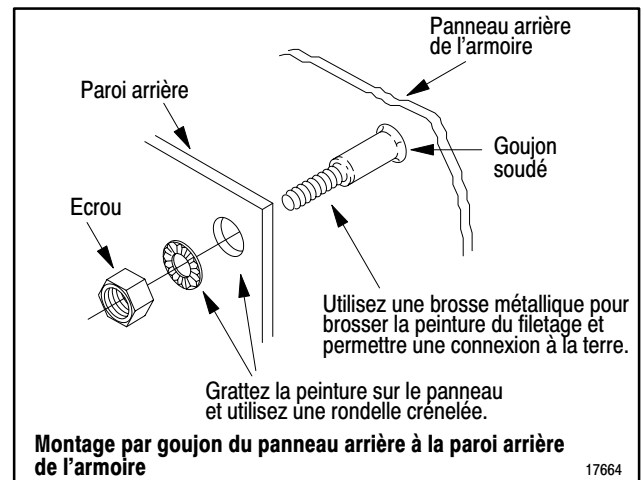
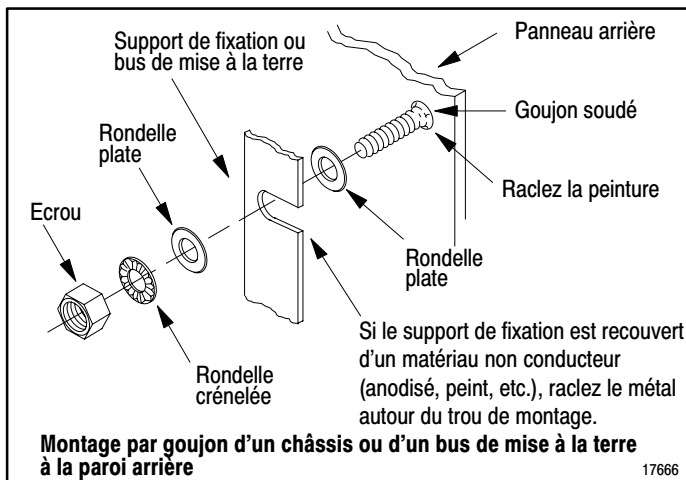
Vous pouvez monter le châssis avec des boulons ou des goujons soudés. La figure 2 illustre :

- Le montage par goujon d'un châssis ou d'un bus de mise à la terre au panneau arrière de l'armoire
- Le montage par goujon du panneau arrière à l'armoire
- Le montage par goujon d'un châssis ou d'un bus de mise à la terre au panneau arrière de l'armoire

Si le support de fixation d'un châssis ne repose pas à plat avant le serrage des écrous, gagnez de l'épaisseur en utilisant des rondelles supplémentaires de manière à ne pas déformer le châssis quand vous serrez les écrous.

Important : Veillez à ne pas déformer le châssis car cela pourrait endommager le fond de panier et affecter les connexions.

Figure 2
Détails de montage



Assurez-vous que la connexion électrique entre chaque châssis, la paroi arrière et l'armoire est réalisée par des boulons ou des goujons de montage. A l'emplacement des contacts, grattez la peinture ou tout enduit non conducteur autour des goujons et des trous taraudés.

Fixation et mise à la terre des châssis

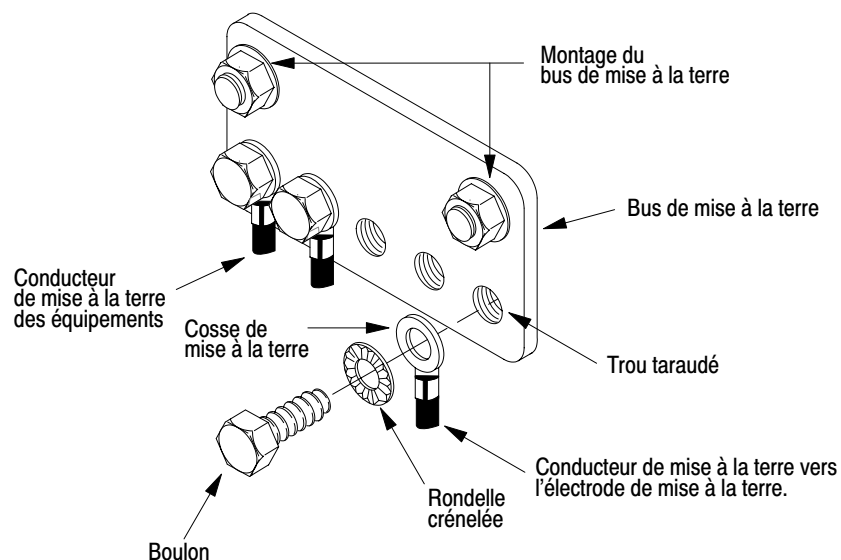
Dans le cas de commandes électroniques, une fixation et une mise à la terre correctes favorisent la protection contre les iem. Par ailleurs, la fixation et la mise à la terre étant primordiales pour la sécurité des installations électriques, les réglementations et les codes locaux déterminent les méthodes autorisées.

Par exemple, dans le cas des installations aux E.U., le code électrique américain (NEC) décrit les exigences pour une fixation et une mise à la terre correcte, par exemple la taille et le type des conducteurs et les méthodes de mise à la terre sans danger des divers équipements électriques.

Conducteur de mise à la terre des équipements

Outre le problème de réaliser des connexions efficaces par le biais des divers boulons et goujons, utilisez un fil de cuivre torsadé en cuivre de calibre 8 AWG pour connecter chaque châssis, l'armoire et le bus central de mise à la terre du panneau arrière. La figure 3 présente les détails de la connexion du bus.

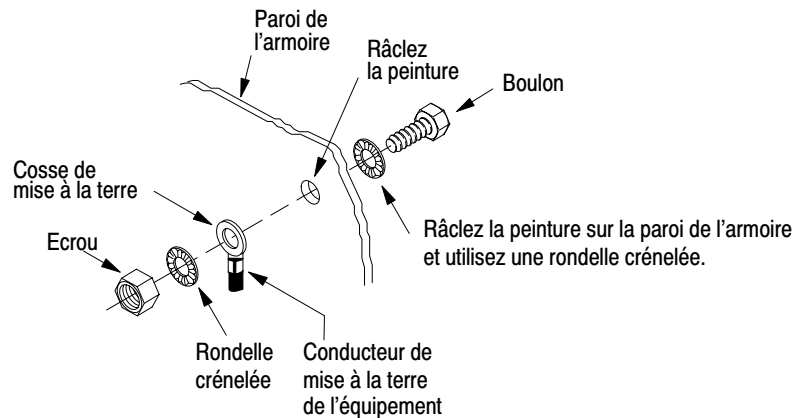
Figure 3
Détails de la connexion du bus de mise à la terre



13271

La figure 4 présente les détails de connexion des parois de l'armoire. Utilisez une armoire en acier pour protéger contre les iem. Si la porte de l'armoire possède une fenêtre d'inspection, elle doit être formée d'un écran laminé ou d'une matière opto-conductrice afin de bloquer les iem. Ne comptez pas sur la charnière pour constituer un contact électrique entre la porte et l'armoire ; installez un fil de connexion.

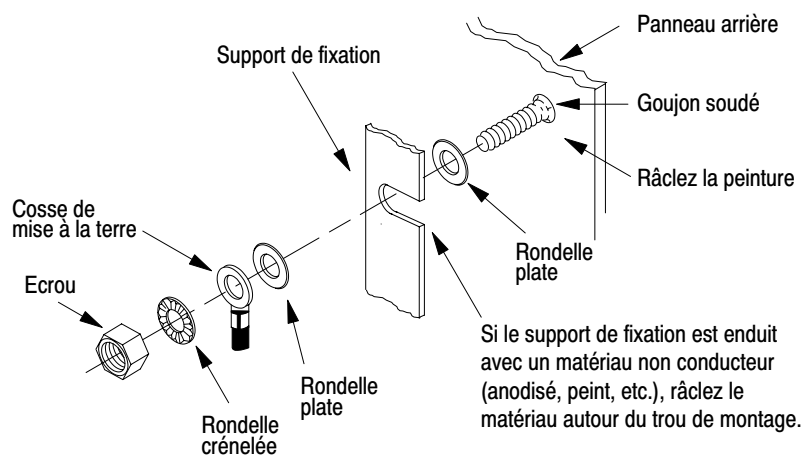
Figure 4
Détails de la connexion de mise à la terre au niveau de la paroi de l'armoire



10020

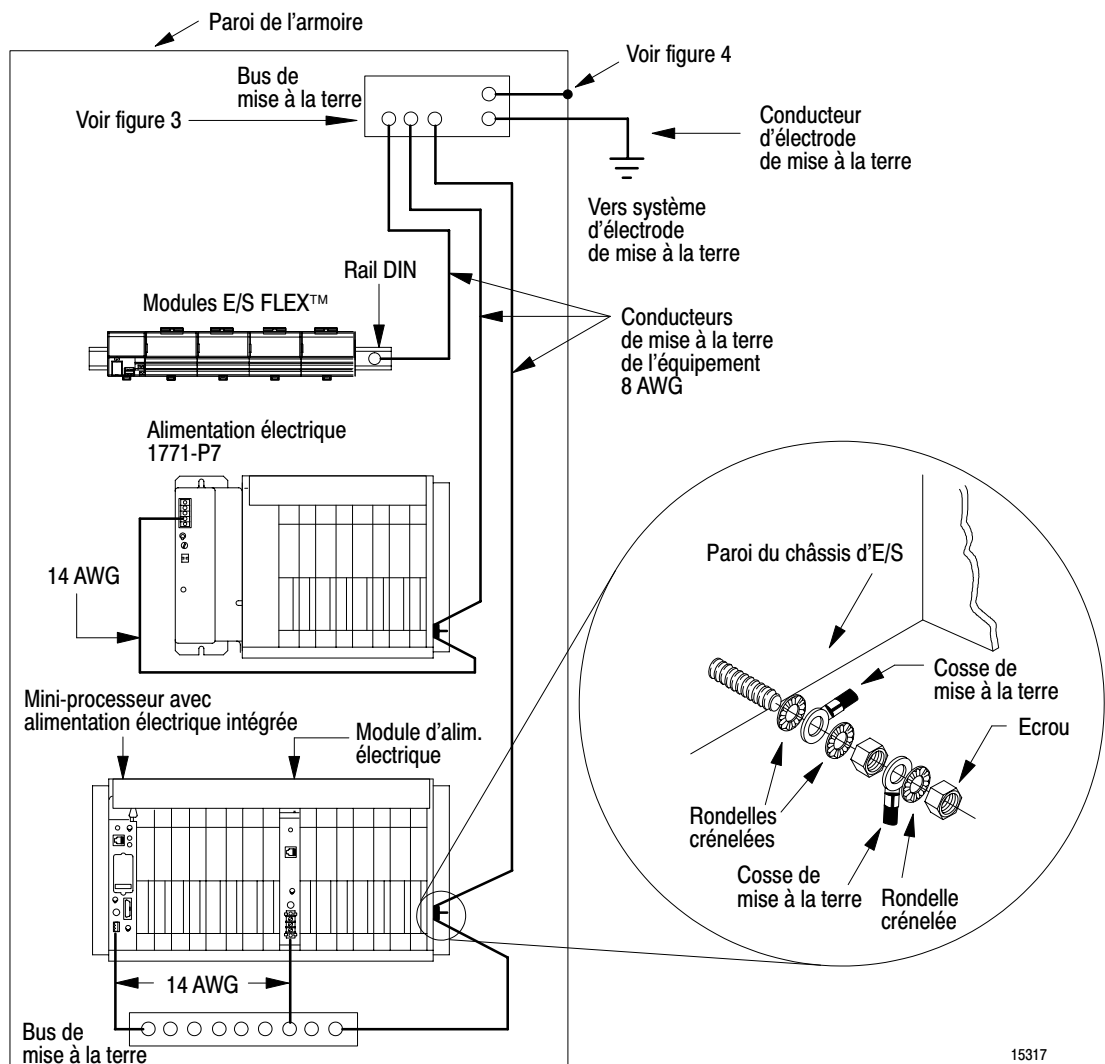
Connectez un conducteur de mise à la terre de l'équipement directement de chaque châssis à un boulon donné du bus de mise à la terre. Pour les châssis sans goujon de mise à la terre, utilisez un boulon de fixation (figure 5). Pour les châssis possédant un goujon de mise à la terre, utilisez ce goujon pour la connexion (figure 6).

Figure 5
Détails de la connexion de mise à la terre au niveau du support de fixation du châssis sans goujon de mise à la terre



17666

**Figure 6
Configuration typique de mise à la terre**



15317

Dans le cas d'une alimentation électrique sans châssis d'alimentation électrique à la terre (comme un module d'alimentation électrique ou un mini-processeur avec alimentation électrique intégrée) ou d'une alimentation électrique (1771-P7 ou 1771-PS7 par exemple) avec un châssis qui n'est pas connecté de manière interne à sa borne GND, utilisez un fil de cuivre de calibre 14 AWG pour connecter la borne GND au goujon de mise à la terre ou au boulon de fixation connecté au bus de mise à la terre. Ceci garantit une mise à la terre correcte pour la protection contre les interférences.

Ne superposez pas une cosse de mise à la terre directement au-dessus d'une autre. De telles connexions peuvent se relâcher à la suite de la compression des cosses métalliques. Coincez la première cosse entre une rondelle crénelée et un écrou muni d'une rondelle imperdable. Après avoir serré l'écrou, coinciez la deuxième cosse entre le premier et le second écrou à l'aide d'une rondelle crenelée imperdable.

Certains produits n'ont pas de châssis, de barre ou de borne de terre visible pouvant être mis à la terre, mais sont montables sur un rail DIN. Les produits d'E/S FLEX 1794 font partie de cette catégorie. Le châssis de ces produits est mis à la terre uniquement par le biais du rail DIN. Pour ces produits, connectez un conducteur de mise à la terre de l'équipement directement entre le boulon de fixation sur le rail DIN et un boulon du bus de terre.

Conducteur de l'électrode de mise à la terre

Connectez le bus de terre au système d'électrode de mise à la terre via un conducteur d'électrode de mise à la terre. Ce système d'électrode de mise à la terre se trouve au potentiel de la terre et sert de terre pour tous les équipements électriques et l'alimentation c.a. de l'installation. Utilisez un fil de cuivre de section 8 AWG minimum pour le conducteur d'électrode de mise à la terre afin de protéger contre les iem. Le code électrique américain (NEC) décrit les règles de sécurité pour le conducteur d'électrode de mise à la terre.

Câbles blindés

Certaines connexions nécessitent des câbles blindés pour réduire l'effet de couplage des interférences électriques. Mettez chaque blindage à la terre à une seule extrémité. Un blindage, mis à la terre aux deux extrémités formerait une boucle à la terre, ce qui entraînerait une faute du processeur.

Mettez chaque blindage à la terre à l'extrémité spécifiée dans la publication concernant le produit. Ne connectez jamais un blindage au commun d'un circuit logique (ceci entraînerait des interférences dans le circuit logique). Connectez chaque blindage directement à la terre du châssis.

Evitez d'interrompre les blindages au niveau des boîtes de raccordement. Plusieurs fabricants offrent différents types de connecteurs comme conducteurs blindés. Si vous interrompez un blindage au niveau d'une boîte de raccordement, procédez comme suit :

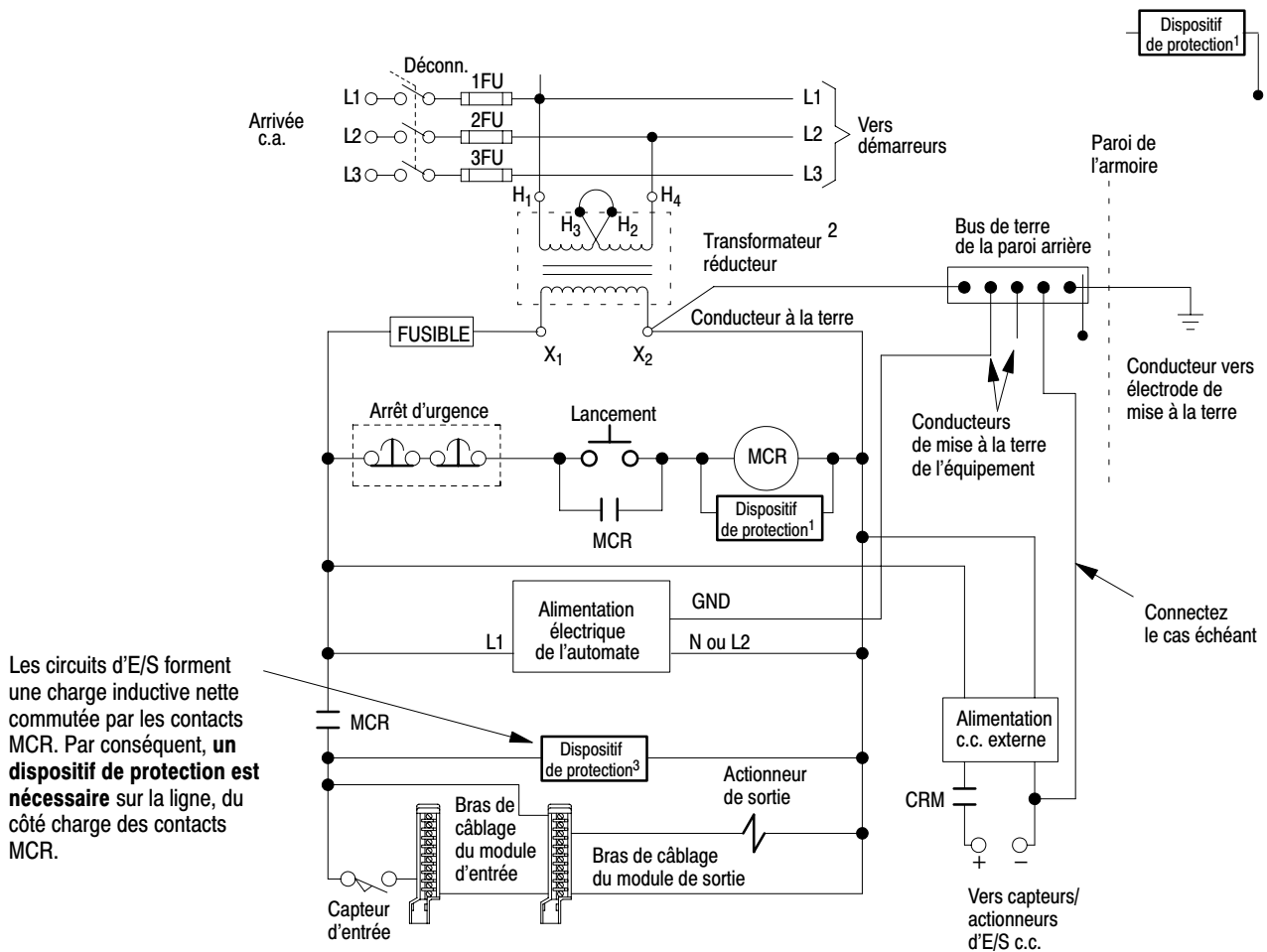
- Connectez uniquement des conducteurs de catégorie 2 dans la boîte de raccordement.
- Ne dénudez pas le blindage plus loin que nécessaire pour effectuer la connexion.
- Connectez les blindages des deux segments de câbles afin d'assurer la continuité tout le long du câble.

Distribution de l'alimentation

Vous pouvez connecter l'alimentation électrique directement au côté secondaire du transformateur (figures 7 et 8). Le transformateur permet une isolation c.c. des autres équipements non connectés au secondaire du transformateur. Connectez le primaire du transformateur à la source c.a. ; connectez le côté haut du secondaire du transformateur à la borne L1 de l'alimentation électrique ; connectez le côté bas du secondaire du transformateur à la borne neutre (commun) de l'alimentation électrique.

Connectez une entrée directement au côté L1 de la ligne, côté charge des contacts MCR, pour déterminer si les contacts MCR sont fermés. Dans le programme logique à contacts, utilisez cette entrée pour relâcher toutes les sorties à chaque fois que les contacts MCR sont ouverts. (Reportez-vous à votre manuel de programmation.) Si vous ne respectez pas ce conseil et que vous fermez les contacts MCR, vous risquez de générer des iem transitoires car les sorties sont déjà activées. Avoir les sorties activées quand les contacts MCR sont fermés, est comparable à appuyer sur la gâchette d'un outil portable au moment où vous le branchez.

Figure 7
Système de distribution d'alimentation c.a. à la terre avec relais de contrôle maître

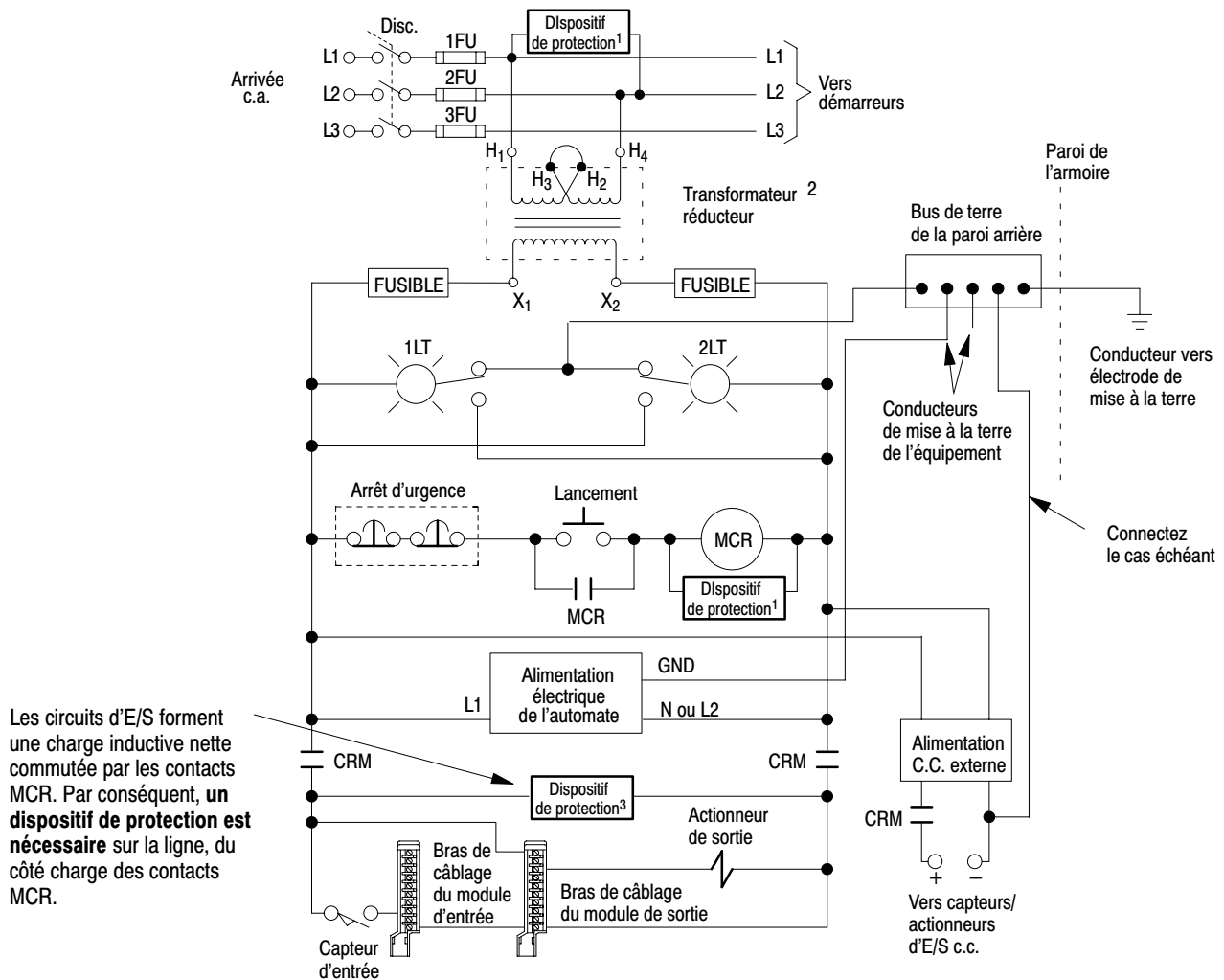


Remarques :

- 1 Afin de minimiser la formation d'iem, connectez un dispositif de protection sur la charge inductive. Pour connaître les dispositifs de protection à utiliser, reportez-vous à la figure 11 et au tableau C ou au catalogue Electrocube.
- 2 Dans de nombreuses applications, un second transformateur alimente les circuits d'entrée, indépendamment des circuits de sortie.
- 3 Connectez un dispositif de protection à cet endroit pour minimiser la formation d'iem par la charge inductive commutée par les contacts MCR. Dans certaines installations, un dispositif de protection $1 \mu\text{f } 220 \Omega$ (Allen-Bradley 700-N5) ou $2 \mu\text{f } 100 \Omega$ (Electrocube PN RG1676-7) s'avère efficace. Pour connaître le dispositif de protection à utiliser, reportez-vous à la figure 11 et au tableau C ou au catalogue Electrocube.

19241

Figure 8
Système de distribution d'alimentation c.a. non à la terre avec relais de contrôle maître



Remarques :

- 1 Afin de minimiser la formation d'iem, connectez un dispositif de protection sur la charge inductive. Pour connaître les dispositifs de protection à utiliser, reportez-vous à la figure 11 et au tableau C ou au catalogue Electrocube.
- 2 Dans de nombreuses applications, un second transformateur alimente les circuits d'entrée, indépendamment des circuits de sortie.
- 3 Connectez un dispositif de protection à cet endroit pour minimiser la formation d'iem par la charge inductive commutée par les contacts MCR. Dans certaines installations, un dispositif de protection $1 \mu\text{f } 220 \Omega$ (Allen-Bradley 700-N5) ou $2 \mu\text{f } 100 \Omega$ (Electrocube PN RG1676-7) s'avère efficace. Pour connaître le dispositif de protection à utiliser, reportez-vous à la figure 11 et au tableau C ou au catalogue Electrocube.

Arrêt pour sous-tension

Toute alimentation électrique possédant une protection d'arrêt en cas de sous-tension crée un signal d'arrêt dans le fond de panier lorsque la tension c.a. en ligne tombe en dessous du seuil bas de tension.

L'alimentation électrique annule le signal d'arrêt quand la tension en ligne retourne au-dessus du seuil bas de tension. Ce dispositif permet d'éviter le stockage de données invalides en mémoire.

Comme une alimentation électrique à entrée capacitive convertissant le courant c.c. en courant c.a. consomme du courant uniquement pendant la partie haute de la forme d'onde de tension, la charge du transformateur externe (en VA) de chaque alimentation électrique vaut 2,5 fois sa dissipation électrique (en Watts). Si le transformateur est trop petit, les crêtes de l'onde sinusoïdale sont tronquées. L'alimentation électrique perçoit l'onde tronquée comme une tension basse et elle émet le signal d'arrêt, même si la tension demeure au-dessus de la limite de tension basse.

Dimensionnement du transformateur

Pour déterminer la catégorie du transformateur nécessaire, ajoutez la charge externe du transformateur de l'alimentation électrique et toutes les autres exigences électriques (circuits d'entrée, circuits de sortie). Les exigences électriques doivent prendre en compte les surintensités des équipements contrôlés par le processeur. Choisissez un transformateur dont la catégorie correspond à la valeur arrondie au-dessus des exigences électriques calculées.

Par exemple, la charge du transformateur externe d'un module d'alimentation externe 1771-P4S, à l'intensité de charge maximum de fond de panier, est de 140 VA ($2,5 \times 56 \text{ W} = 140$). Un transformateur de 140 VA est utilisable si la seule charge est le module d'alimentation externe 1771-P4S. Vous devez utiliser un transformateur 500 VA si la charge, outre le module d'alimentation externe 1771-P4S, est de 360 VA.

Second transformateur

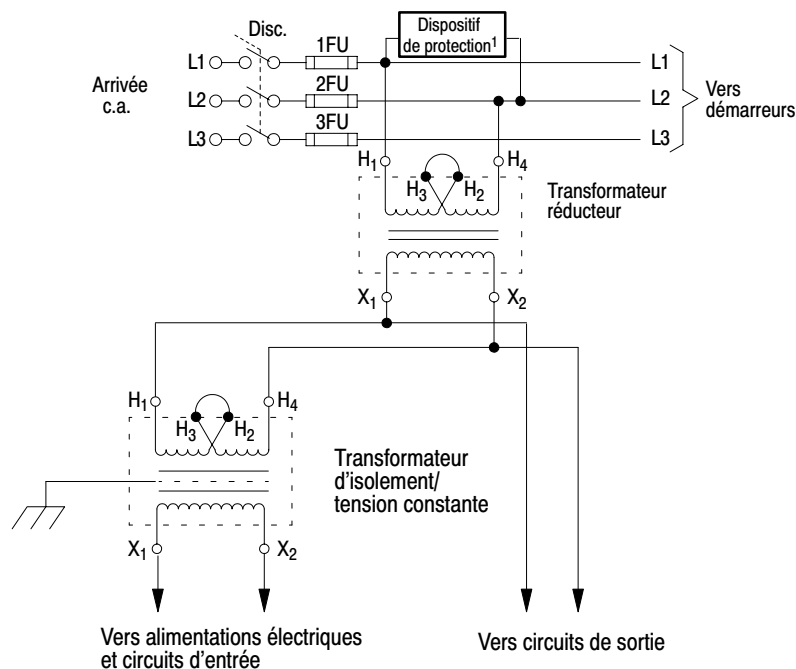
Les alimentations électriques Allen-Bradley possèdent des circuits qui suppriment les interférences électromagnétiques des autres équipements. Isolez cependant les circuits de sortie des alimentations électriques et des circuits d'entrée pour éviter les effets transitoires de sortie dans les entrées et les alimentations électriques. Dans de nombreuses applications, l'alimentation est fournie aux circuits d'entrée et aux alimentations électriques par un deuxième transformateur (figure 9).

Transformateur d'isolement

Dans le cas d'applications à proximité de générateurs d'interférences électriques importantes, un transformateur d'isolement (comme second transformateur) peut améliorer la suppression des interférences électromagnétiques des autres équipements. Les actionneurs de sortie contrôlés doivent obtenir leur courant de la même source c.a. que le

transformateur d'isolement, mais non de la même source c.a. que le second transformateur (figure 9).

Figure 9
Alimentations électriques et circuits d'entrée alimentés par un transformateur séparé



Remarques :

- 1 Afin de réduire les iem transitoires lorsque l'alimentation est interrompue par le commutateur d'arrêt, vous devez connecter un dispositif de protection au niveau du primaire du transformateur. Reportez-vous à la figure 11 et au tableau C pour plus d'informations sur l'emploi des dispositifs de protection.

19242

Transformateur à tension constante

Dans le cas d'applications pour lesquelles la source d'alimentation est relativement peu fiable et sujette à des variations inattendues, un transformateur à tension constante peut aider à stabiliser la source d'alimentation c.a. du processeur et minimiser les arrêts. Le transformateur de tension constante doit être de type dispositif de protection des harmoniques.

Si l'alimentation électrique obtient son alimentation c.a. par un transformateur à tension constante, les capteurs d'entrée connectés au châssis d'E/S doivent également recevoir leur alimentation c.a. du même transformateur à tension constante. S'ils la reçoivent d'un autre transformateur, la tension de source c.a. peut devenir suffisamment faible pour que des données d'entrée erronées entrent dans la mémoire tandis que le transformateur à tension constante empêche l'alimentation électrique d'arrêter le processeur. Les actionneurs de sortie contrôlés doivent obtenir leur alimentation de la même source que le transformateur à tension constante, et non du transformateur à tension constante (figure 9).

Connexion à la terre

Lorsque l'alimentation c.a. se fait par un système dérivé séparé, via un transformateur d'isolement abaisseur, vous pouvez la connecter en tant que système c.a. à la terre ou non. Dans le cas d'un système c.a. à la terre, connectez un côté du secondaire du transformateur au bus de terre, comme illustré à la figure 7. Dans le cas d'un système c.a. non à la terre, connectez au bus de terre un côté de chaque commutateur de test pour les voyants de détection des fautes de terre, comme illustré à la figure 8. L'utilisation de systèmes c.a. non à la terre n'est pas conseillé. Respectez les réglementations locales concernant l'utilisation de systèmes à la terre.

Lorsque vous alimentez l'armoire en courant c.a., ne mettez pas au bus de terre du fond de panier. La connexion au bus de terre peut entraîner une faute du processeur par introduction d'iem dans le circuit de mise à la terre. Les réglementations locales peuvent citer une exception pour permettre l'isolement de la goulotte de câbles. Par exemple, l'article 250-75 du code électrique américain (NEC) présente une exception concernant les conditions dans lesquelles l'isolement de la goulotte de câbles est permis.

Protection contre les surintensités

Des iem transitoires peuvent survenir toutes les fois que des charges inductives telles que des relais, bobinages, démarreurs et moteurs sont actionnés par des contacts secs tels que boutons-poussoirs ou commutateurs de sélection. Les directives de câblage reposent sur l'hypothèse que le système est protégé contre l'effet des iem transitoires à l'aide de dispositifs de suppression de surtension supprimant les iem transitoires à leur source. Les charges inductives commutées uniquement par les équipements de sortie à circuits électroniques ne nécessitent pas de dispositif de protection de surintensité. Cependant, les charges inductives des modules de sortie c.a. en série ou en parallèle avec des contacts secs nécessitent des équipements de suppression des surtensions afin de protéger les circuits de sortie du module et de supprimer les iem transitoires.

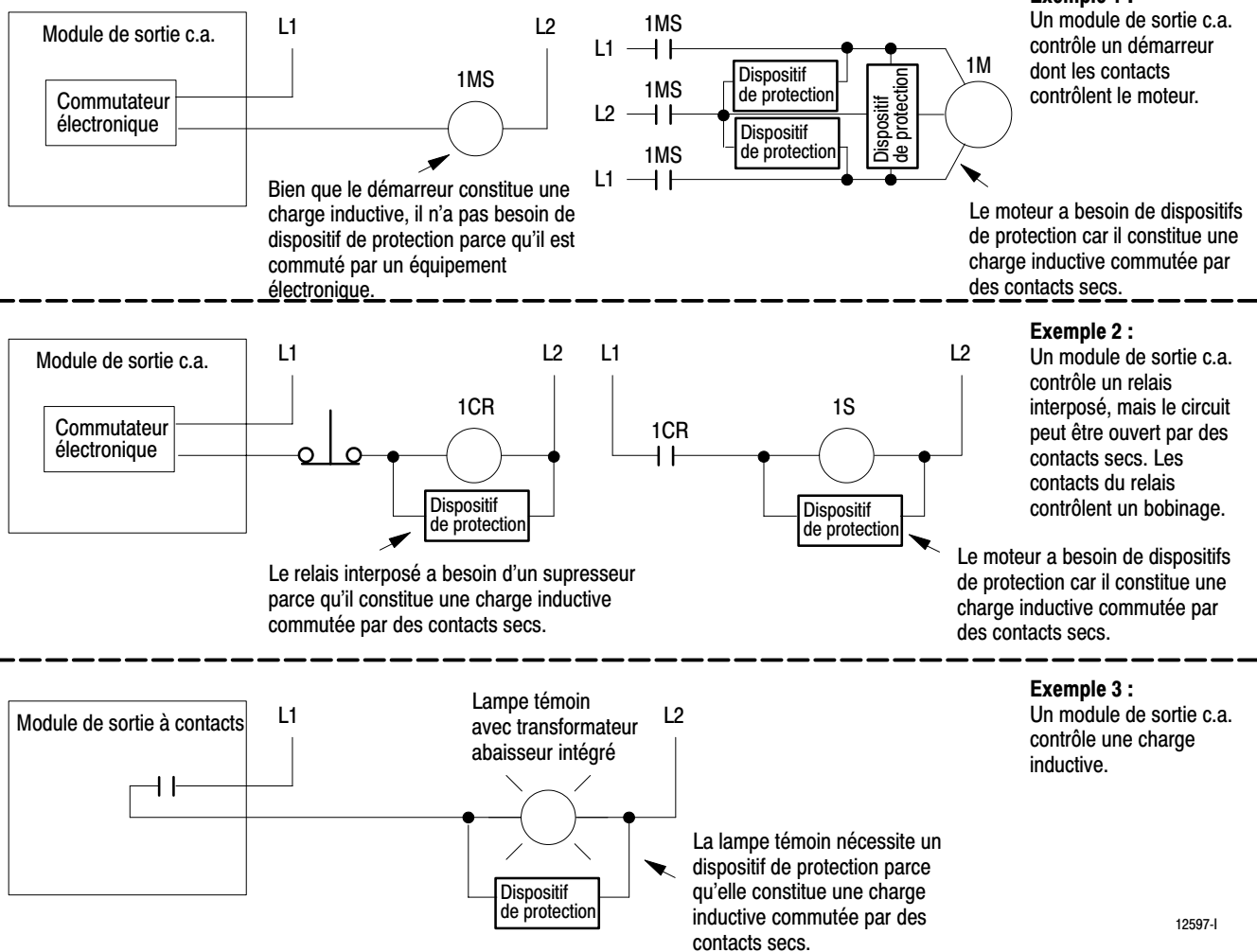
La figure 10 présente trois exemples d'utilisation de dispositifs de protection. Dans le premier exemple, bien que le bobinage du démarreur constitue une charge inductive, il ne nécessite pas de dispositif de protection parce qu'il est actionné uniquement par un équipement à circuits électroniques. Dans l'exemple 2, le bobinage du relais a besoin d'un dispositif de protection parce qu'un commutateur à contact fixe est en série avec le commutateur à circuit électronique. Cependant, les exemples 1 et 2 présentent un dispositif de protection sur le moteur et sur le bobinage car ce dernier est une charge inductive commutée par les contacts secs du démarreur ou du relais. **Même si elles n'interagissent pas avec le système de contrôle, les charges de ce type ayant un cycle régulier nécessitent un dispositif de protection si les conducteurs connectant ces charges sont :**

- 1) connectés au même système dérivé que le système de contrôle ;
- 2) acheminés à proximité des conducteurs du système de contrôle, conformément aux directives d'acheminement.

Dans l'exemple 3, la lampe témoin possède un transformateur abaisseur intégré qui a besoin d'un dispositif de protection car il constitue une charge inductive commutée par les contacts secs d'un module de sortie à contact ; en l'absence de dispositif de protection, des iem transitoires seraient créées à l'intérieur du châssis d'E/S. Les lampes possédant des transformateurs abaisseurs intégrés commutées par des contacts secs externes à tout châssis d'E/S n'ont pas toujours besoin d'un dispositif de protection parce que la pointe d'interférences qu'elles peuvent créer ne peut pas dépasser approximativement un dixième de celle d'un relais ou d'un démarreur.

Dans tous les cas, l'alimentation c.a. arrivant aux modules d'E/S doit être commutée par les contacts MCR. Par conséquent, un dispositif de protection est nécessaire au niveau de la ligne, côté charge des contacts MCR, comme illustré aux figures 7 et 8. Le type particulier de dispositif de protection nécessaire au niveau de la ligne, côté charge des contacts MCR, dépend de l'application (tension, charge nette de circuits d'E/S).

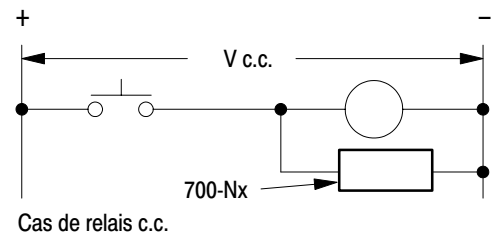
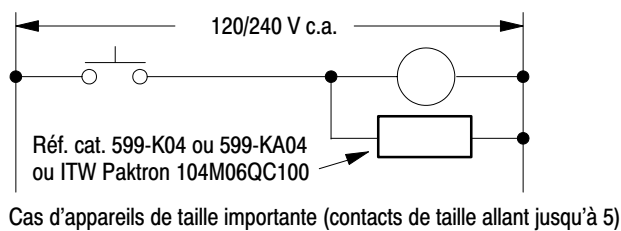
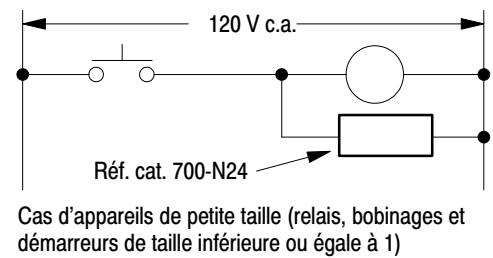
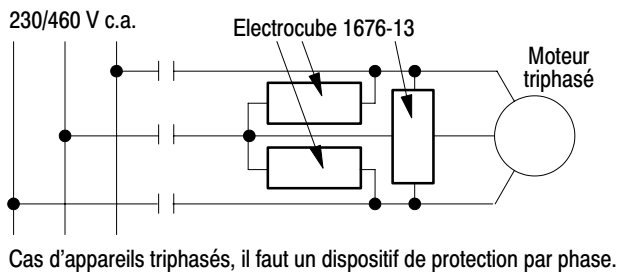
Figure 10
Exemples d'emploi d'un dispositif de protection



12597-1

La figure 11 présente un circuit de suppression typique pour des charges diverses. Les relais Allen-Bradley référence 700 et les démarreurs référence 509 et 709 possèdent, en option, des dispositifs de protection de surtension pour leurs bobinages. Le tableau C liste les dispositifs de protection associés à certains produits Allen-Bradley. Reportez-vous au catalogue de contrôle industriel pour plus d'informations sur les dispositifs de protection, y compris les borniers de dispositifs de protection référence 1492.

Figure 11
Applications typiques des dispositifs de protection



12057

**Tableau C
Dispositifs de protection Allen-Bradley**

Equipment Allen-Bradley	Tension du bobinage	Dispositif Allen-Bradley
Démarreur référence 509	120 V c.a.	599-K04
	240 V c.a.	599-KA04
Contacteur référence 100	120 V c.a.	199-FSMA1 ¹
	240 V c.a.	199-FSMA2 ¹
Démarreur référence 709	120 V c.a.	1401-N10 ¹
Relais référence 700 type R ou RM	bobinage c.a.	Non nécessaire
Relais référence 700 type R	12 V c.c.	700-N22
	24 V c.c.	700-N10
	48 V c.c.	700-N16
	115 à 125 V c.c.	700-N11
	230 à 250 V c.c.	700-N12
Relais référence 700 type RM	12 V c.c.	700-N28
	24 V c.c.	700-N113
	48 V c.c.	700-N17
	115 à 125 V c.c.	700-N14
	230 à 250 V c.c.	700-N15
Relais référence 700 type N, P ou PK	150 V max c.a. ou c.c.	700-N5 ou 700-N24 ¹
Equipements électromagnétiques divers limités à 35 VA		

¹ Usage avec les sorties triac 1746 et 1747 non recommandé car cela risquerait d'endommager les triacs.
Pour la suppression des sorties triac 1746 et 1747, utilisez plutôt des varistances.

Les dispositifs de protection sont en général plus efficaces lorsqu'ils sont connectés aux charges inductives. Ils sont aussi utilisables quand ils sont connectés aux équipements de commutation mais cela peut être moins efficace car les fils connectant les équipements de commutation aux charges inductives agissent comme des antennes et émettent des iem. L'efficacité d'un dispositif de protection est mesurable en utilisant un oscilloscope pour observer la forme d'onde de tension dans la ligne.

Tores ferrite

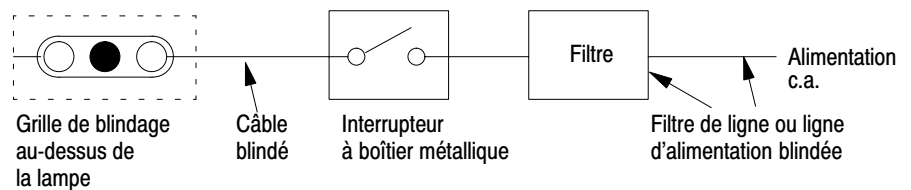
Des tores ferrite peuvent améliorer la suppression des iem transitoires. La société Fair-Rite Products Corporation fabrique des tores ferrite (référence 2643626502) qui peuvent être placés autour de conducteurs de catégorie 2 ou 3. Ces tores sont maintenus en place à l'aide d'une gaine thermorétractable ou de ligatures. En présence d'un tore ferrite à proximité de l'extrémité d'un câble (ou d'un segment de câble dans le cas d'une configuration en guirlande ou avec dérivations), les iem transitoires induites dans le câble sont supprimées par le tore avant qu'elles n'atteignent l'équipement connecté à l'extrémité du câble.

Eclairage de l'armoire

Les lampes fluorescentes sont également sources d'iem. Si vous devez utiliser des lampes fluorescentes à l'intérieur d'une armoire, respectez les précautions suivantes afin de protéger contre les iem qu'elles créent, comme illustré à la figure 12 :

- Installez une grille de blindage au-dessus de la lampe
- Utilisez un câble blindé entre la lampe et son interrupteur
- Utilisez des interrupteurs à boîtier métallique
- Installez un filtre entre l'interrupteur et la ligne d'alimentation, ou blindez le câble de la ligne d'alimentation

Figure 12
Exigences d'installation pour la suppression des iem créées par les lampes à l'intérieur d'une armoire



12619-1

Protection contre l'activation momentanée et accidentelle des sorties

L'activation momentanée et accidentelle des sorties, quand la source d'alimentation est connectée ou disconnectée, peut entraîner des blessures au personnel et des dégâts matériels. Le danger est d'autant plus important avec des actionneurs à réponse rapide. Vous pouvez réduire les risques d'activation momentanée et accidentelle des circuits c.a. ou c.c. en respectant les directives ci-dessous pour votre application particulière :

- Respectez les directives de suppression des surintensités décrites dans cette publication
- Respectez les directives de connexion et de mise à la terre décrites dans cette publication
- Ne déconnectez la source d'alimentation des circuits de sortie que lorsque cela est vraiment nécessaire
- Quand c'est possible, désactivez toutes les sorties avant d'utiliser des contacts MCR pour interrompre la source d'alimentation du circuit de sortie
- Maintenez toutes les sorties désactivées chaque fois que les contacts MCR sont ouverts, pour être sûr qu'ils sont désactivés lorsque vous remettez sous tension

Même si une activation momentanée et accidentelle des sorties se produit, il est possible d'en minimiser les effets si :

- Les actionneurs possèdent une position de repos (utilisation par exemple d'un ressort de retour)
- Dans le cas des actionneurs verrouillables, dans le programme en logique à contacts, utilisez des instructions Activation de sortie (OTE) avec auto-maintien pour maintenir la position établie jusqu'à la mise hors tension et pour laisser les sorties initialement désactivées à la mise sous tension
- Toute entrée et tout équipement de charge connecté à une sortie possède une constante de temps de filtrage des entrées qui n'est pas inférieure à la valeur nécessaire pour l'application

Après avoir conçu et installé le système en respectant ces directives, testez le système en désactivant puis en ré-activant le relais MCR (figures 7 et 8) pour minimiser l'activation accidentelle des sorties et en éviter toutes les conséquences.

Publications connexes

Pour plus d'informations sur le câblage et la mise à la terre, reportez-vous aux publications suivantes :

- L'index des publications, référence Allen-Bradley SD499 — Cet ouvrage liste toutes les publications du groupe Automatisation.
- Application Considerations for Solid-State Controls, référence Allen-Bradley SGI-1.1 — Cet ouvrage est destiné aux utilisateurs de commandes statiques, familiers avec le contrôle par relais, mais ayant une expérience et des connaissances limitées en électronique.

- National Electrical Code (ANSI/NFPA 70) — L'article 250 de ce code fournit des informations sur les types et tailles de conducteurs et sur les méthodes de mise à la terre des équipements et composants électriques. Les articles 725-5, 725-15, 725-52 et 800-52 restreignent la position de certains types de conducteurs dans les câbles.
- IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems (IEEE Std 142-1991)
- Grounding for the Control of EMI (by Hugh W. Denny — Editeur, Don White Consultants Inc., 1973)
- Electromagnetic Interference and Compatibility, Volume 3 (by R.J. White — Editeur, Don White Consultants, Inc., 1981)
- Military Handbook 419, «Grounding, Bonding, and Shielding for Electronic Equipment and Facilities»
- IEEE Guide for the Installation of Electrical Equipment to Minimize Electrical Noise Inputs to Controllers from External Sources (IEEE Std 518-1982)
- IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Sensitive Electronic Equipment (IEEE Std 1100-1992)

DH+ et FLEX I/O sont des marques commerciales d'Allen-Bradley Company, Inc.



Allen-Bradley assure depuis 90 ans l'amélioration de la productivité et de la qualité chez tous ses clients. Notre société conçoit, fabrique et supporte toute une gamme de produits de commande et d'automatisation dans le monde entier. Cette gamme inclut des automates, des dispositifs de commande de mouvement et d'alimentation électrique, des interfaces homme-machine, des capteurs et une grande variété de logiciels. Allen-Bradley est une filiale de Rockwell International, un des leaders mondiaux de la haute technologie.



Présent dans le monde entier

Algérie • Allemagne • Arabie Saoudite • Argentine • Australie • Autriche • Bahreïn • Belgique • Brésil • Bulgarie • Canada • CEI • Chili • Chypre • Colombie • Corée • Costa Rica • Croatie • Danemark • Egypte • Emirats Arabes Unis • Equateur • Espagne • Etats-Unis • Finlande • France • Grèce • Guatemala • Honduras • Hong Kong • Hongrie • Inde • Indonésie • Irlande • Islande • Israël • Italie • Jamaïque • Japon • Jordanie • Katar • Koweït • Liban • Malaisie • Mexique • Myanmar • Nouvelle-Zélande • Norvège • Oman • Pakistan • Pays-Bas • Pérou • Philippines • Pologne • Portugal • Porto Rico • République d'Afrique du Sud • République du Salvador • République Populaire de Chine • République Slovaque • République Tchèque • Roumanie • Royaume-Uni • Singapour • Slovénie • Suisse • Taiwan • Thaïlande • Turquie • Uruguay • Venezuela • Vietnam • Yougoslavie

Siège mondial : Allen-Bradley, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA. Tél : (1) 414 382-2000, Fax : (1) 414 382-4444

Siège européen : Allen-Bradley • Sprecher+Schuh, Avenue Herrmann Debroux ,46, 1160 Bruxelles, Belgique. Tél : (32) 0.2.663.06.00, Fax : (32) 0.2.663.06.40

France : Allen-Bradley, 36 avenue de l'Europe, 78941 Vélizy Cedex. Tél : (33-1) 30 67 72 00, Fax : (33-1) 34 65 32 33

Belgique : Allen-Bradley, Weiveldlaan 41 b. 34 & 35, B-1930 Nossegem-Zaventem. Tél : (32-02) 720 99 32, Fax : (32-02) 725 07 24

Suisse : Allen-Bradley, Lohwisstraße 50, CH-8123 Ebmatingen. Tél : (41-1) 980 33 03, Fax : (41-1) 980 24 42

Canada : Allen-Bradley, 135 Dundas Street, Cambridge, Ontario N1R 5X1. Tél : (519) 623 18 10, Fax : (519) 623 89 30

Agences régionales France –

Bordeaux : Rockwell Automation, 1, Allée Léonard de Vinci, 33600 Pessac. Tél : (33) 57.26.05.90, Fax : (33) 57.26.05.99

Clermont-Ferrand : 158 avenue Léon Blum, 63000 Clermont-Ferrand. Tél : (16) 73 28 62 64, Fax : (16) 73 28 62 60

Lille : 4 avenue de la Marne, Immeuble Le Cartelot, 59290 Wasquehal. Tél : (16) 20.89.33.00, Fax : (16) 20.89.33.01

Lyon : Les Bureaux du Parc, 56 bd du 11 Novembre, 69160 Tassin la Demi Lune. Tél : (16) 72 38 10 00, Fax : (16) 78 34 59 90

Nantes : Rockwell Automation, 16, Impasse des Jades, 44088 Nantes cedex 03. Tél : (33) 51 89 18 00, Fax : (33) 51 89 90 50

Strasbourg : Rockwell Automation, 9A, rue du Parc – Valparc, Oberhausbergen, 670088 Strasbourg cedex 2.,
Tél : (33) 88.56.86.96, Fax : (33) 88.56.39.59