

Informations techniques

Recommandations pour le câblage des servosystèmes, conforme aux exigences CEM

1. Préface

Ce document contient des recommandations pour le câblage des servosystèmes afin de réduire le bruit qu'ils génèrent et qu'ils subissent.

Ces recommandations ont été écrites à partir des manuels de la série MINAS et de l'expérience pratique de nos ingénieurs, dans le but de respecter les exigences européennes en matière de compatibilité électromagnétique.

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de prendre les mesures considérées comme nécessaires afin d'assurer la conformité des installations aux exigences des directives CEM.

2. Que signifie CEM ?

Pendant leur fonctionnement, les dispositifs et composants électriques et électroniques génèrent des champs électromagnétiques en raison de variations électriques internes. Ces champs électromagnétiques varient principalement selon le type et l'intensité de ces variations électriques. Les courants alternatifs et les opérations de commutation génèrent également différents spectres de fréquence de ces champs électromagnétiques, qui se dispersent d'une part via du matériel électroconducteur (par ex. des lignes d'alimentation) et d'autre part sous forme de rayonnement dans l'air.

Les champs électromagnétiques générés par un dispositif ne sont pas obligatoirement "compatibles" avec le fonctionnement d'autres dispositifs et peuvent entraîner des perturbations. Pour que les dispositifs fonctionnent sans perturbation, le type et la fréquence des rayonnements émis par une source ne doivent pas influencer le fonctionnement des autres dispositifs dans son champ d'influence.

La compatibilité électromagnétique ou CEM, désigne la capacité d'un dispositif ou d'un système à fonctionner, dans certaines limites, sans perturber d'autres dispositifs. Il faut distinguer le dispositif émetteur de perturbations électromagnétiques du dispositif victime

c.-à-d. celui dont les performances peuvent être détériorées par des perturbations électromagnétiques.

2.1 Origines des champs électromagnétiques

La commutation des appareils électriques et électroniques tels que les hacheurs, microprocesseurs cadencés, alimentations à découpage, ainsi que les dispositifs de communication et leurs média de transmission (câbles, radio) constitue une des sources les plus communes des perturbations haute fréquence.

Les servocontrôleurs appartiennent à la catégorie des hacheurs. Grâce aux semiconducteurs de puissance à commutation rapide, leur puissance dissipée est faible. Cependant, les opérations de commutation rapides génèrent également des tensions et des courants de perturbations haute fréquence (par ex. $dU/dt = 2000V/s$). La frontière entre des perturbations haute fréquence conduites et rayonnées est indéterminée. Il en est de même entre l'immunité (à une perturbation) et l'émission (d'une perturbation) puisque ces deux effets interagissent fortement.

2.2 Comment est transmise la perturbation ?

On distingue quatre types d'interférences électromagnétiques :

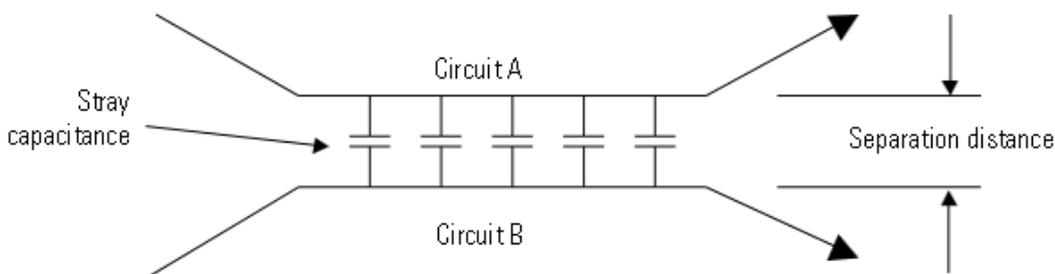
Couplage par impédance commune :

Il est provoqué par deux circuits minimum connectés par une ligne commune. De cette façon, l'interférence peut être transmise d'un circuit à un autre.

Couplage capacitif :

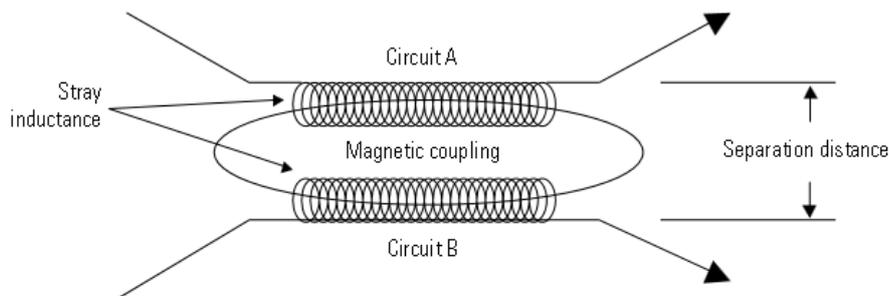
Des différences de potentiel entre les conducteurs d'une ligne en sont la cause. Dans les systèmes qui fonctionnent à haute fréquence (par exemple 10 MHz), la polarité de la capacité dans une ligne ne s'inverse pas suffisamment rapidement, entraînant une perte de niveau des signaux.

Plus la distance entre les conducteurs est grande, plus l'effet du couplage capacitif est réduit.



Couplage inductif :

Il est provoqué par des fils conducteurs posés en parallèle. Dans des systèmes qui fonctionnent à haute fréquence (par exemple 10 MHz), chaque ligne forme une inductance et chacune des lignes affecte l'autre (comme dans un transformateur). Ceci peut produire des courants perturbateurs. Lorsque la distance entre les lignes augmente, l'effet du couplage inductif est réduit.



Couplage par rayonnement :

Celui-ci est provoqué par les champs électromagnétiques (radio ou signaux sans fils, etc). Les conducteurs d'un câble de signaux peuvent agir comme une antenne et recevoir ces champs qui passent dans le système via les conducteurs.

3. Considérations générales

Considérations générales sur la mise à la terre :

- ✓ L'armoire de commande doit être connectée à la masse (PE).
- ✓ Le contact avec la masse doit couvrir une large surface. En général, il s'agit de la plaque de montage métallique pour les composants du matériel dans l'armoire de commande.
- ✓ Utilisez uniquement des connexions à faible résistance entre la plaque de montage métallique et l'armoire de commande. Cette plaque doit être en acier galvanisé (sans laque).
- ✓ A l'intérieur de l'armoire de commande, toutes les plaques de montage métalliques doivent être connectées les unes aux autres pour assurer des connexions à faible résistance à fréquences élevées.
- ✓ Les connexions physiques à la borne de terre doivent être aussi courtes que possible.
- ✓ Pour permettre une transition au boîtier à faible résistance, il peut être nécessaire d'utiliser des vis spéciales (sans laque) ou des connexions spéciales assurant une protection conforme à CEM.
- ✓ Respectez toutes les exigences locales de sécurité en matière de mise à la terre.
- ✓ Vérifier que les connexions de la borne de terre assurent des transitions à faible résistance doit faire partie de la routine de maintenance.

Considérations générales sur le blindage :

- ✓ Le boîtier de l'armoire de commande agit déjà comme un blindage.
- ✓ Le boîtier du moteur agit également comme un blindage.
- ✓ Les câbles blindés ont l'avantage d'être moins sensibles aux rayonnements électromagnétiques externes indésirables. L'interférence émise est également réduite par les câbles. Pour éviter l'émission de bruits et augmenter la résistance aux bruits, tous les câbles connectés aux servocontrôleurs doivent être blindés.
- ✓ Les trois dispositifs de sécurité mentionnés ci-dessus (armoire de commande, boîtier du moteur, câbles blindés) doivent être connectés les uns aux autres avec une résistance faible pour contribuer efficacement à la protection de l'ensemble du système.
- ✓ Les connexions blindées doivent être conçues de manière à ce que les connexions à faible résistance puissent atteindre les mégahertz. Nous recommandons d'utiliser des connecteurs spéciaux.

Considérations générales sur les filtres :

- ✓ Des filtres adaptés (filtres antibruits) doivent être utilisés pour filtrer les interférences par conduction, produites par l'alimentation ou les servocontrôleurs. Les filtres empêchent les interférences émises d'agir sur la ligne d'alimentation et vice versa.
- ✓ **Le filtre est un élément essentiel de la protection contre les perturbations électromagnétiques.**

4. Vérification initiale

Les servocontrôleurs sont des émetteurs potentiels de perturbations électromagnétiques pouvant affecter d'autres dispositifs. Dans le servocontrôleur, un taux d'échantillonnage est utilisé en interne pour la séquence impulsionnelle de la fréquence (affectée par l'API ou le contrôleur). Le taux d'échantillonnage standard est de 4 MHz.

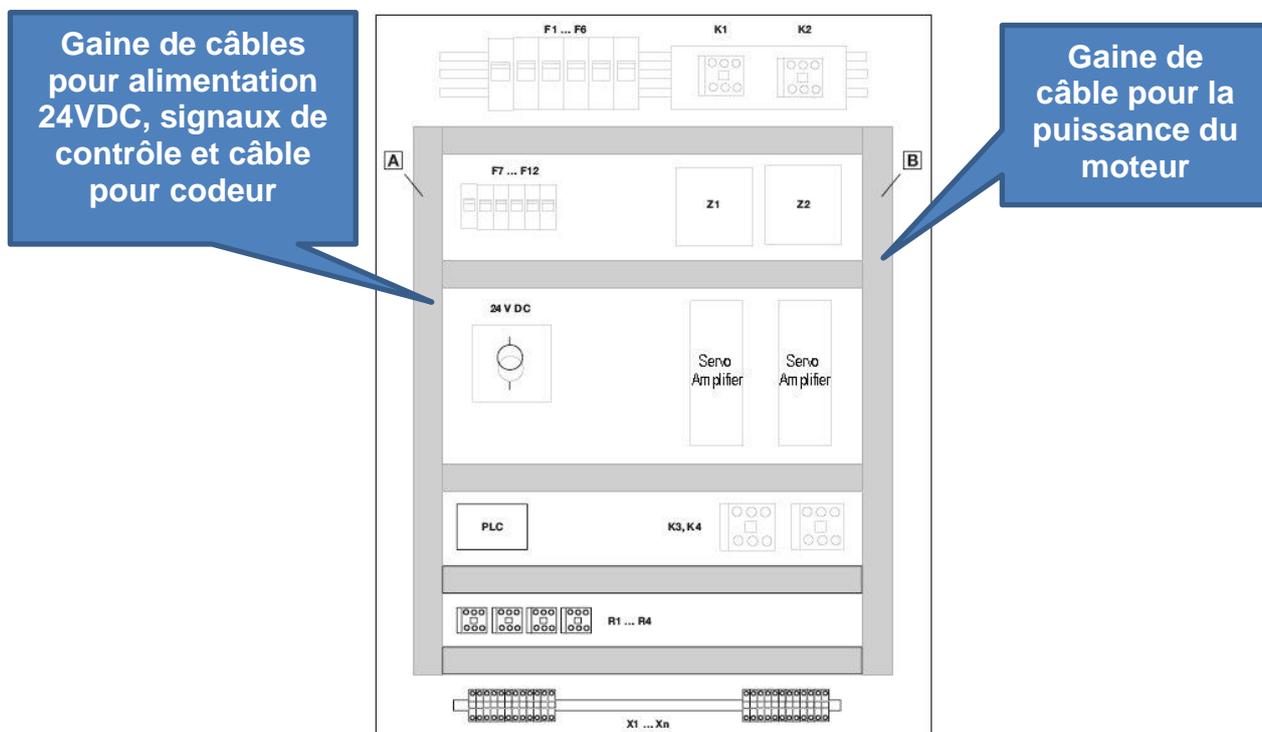
Nous recommandons d'utiliser un taux d'échantillonnage du servocontrôleur correspondant à la séquence impulsionnelle de la fréquence de l'API pour réduire l'émission de bruit. Un taux d'échantillonnage faible est le mieux adapté.

Ajustez le taux d'échantillonnage en utilisant les paramètres appropriés (par ex. Pr. 5.32 pour MINAS A5) en fonction des exigences de l'application concernant la séquence impulsionnelle de la fréquence.

5. Instructions générales sur le câblage

- ✓ Les interférences doivent être évitées dans l'armoire de commande. Utilisez si possible des gaines différentes pour les câbles d'alimentation et les câbles de contrôle.

Exemple de configuration :



- ✓ En tenant compte des distances recommandées entre chaque composant par les manuels, veillez à ce que l'armoire de commande ait les dimensions appropriées.

- ✓ Pour sélectionner le filtre antibruit adapté, suivez les instructions sur les servomoteurs dans le tableau du catalogue Panasonic MINAS ou les recommandations du manuel.

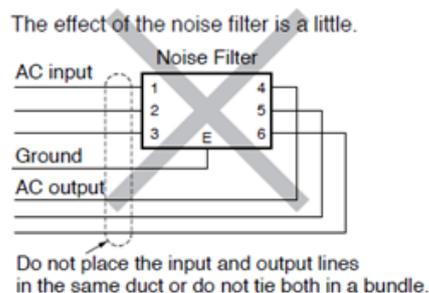
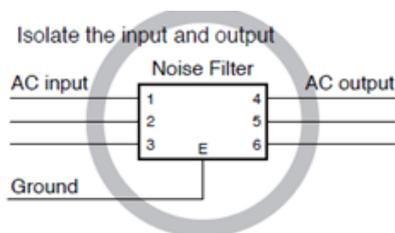
Le noyau de ferrite Panasonic suivant est recommandé pour les fils d'alimentation :

Option part No.	Manufacturer's part No.	Manufacturer
DV0P1460	ZCAT3035-1330	TDK Corp.

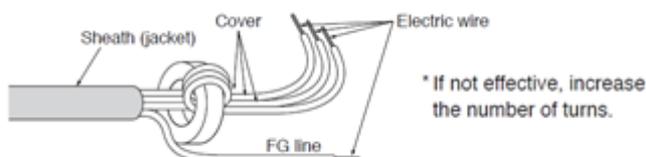


Le câble de connexion entre le filtre et le servocontrôleur doit être **le plus court possible** (recommandé <10 cm). Pour des distances plus grandes (>30 cm), une connexion blindée avec une borne de terre de chaque côté peut être utilisée à la place de noyaux de ferrite.

- ✓ Utilisez des lignes blindées pour l'alimentation du servocontrôleur.
- ✓ Les câbles d'entrée et de sortie du filtre antibruit ne doivent pas être installés en parallèle (voir illustration) :



- ✓ Si vous utilisez des noyaux de ferrite, augmentez un maximum le nombre d'enroulements autour de la ferrite pour obtenir des résultats optimaux.

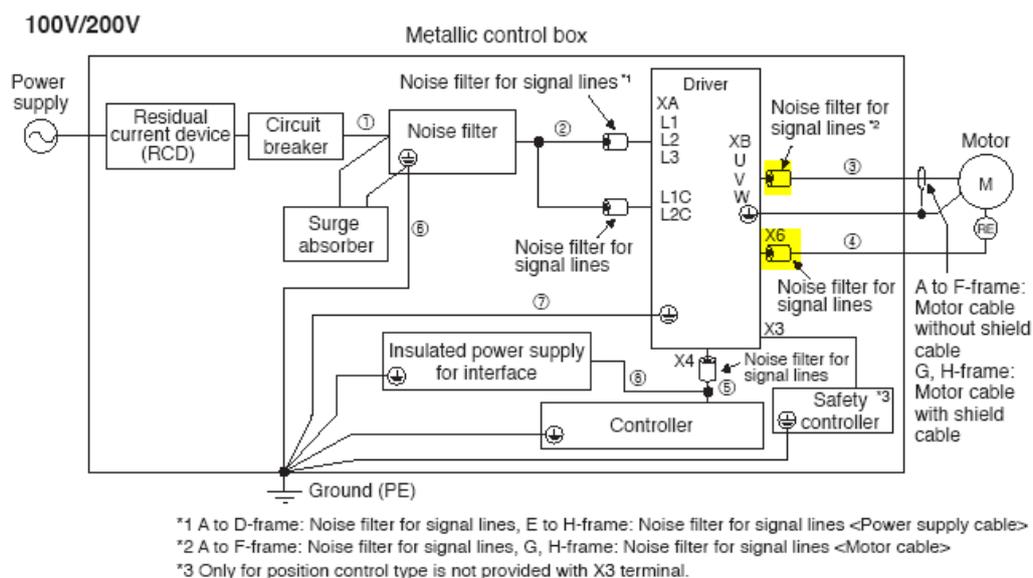


- ✓ Installez des éléments de protection contre les surtensions dans le câble d'alimentation du servocontrôleur.

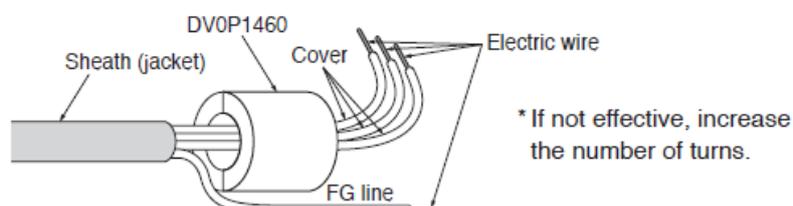
- ✓ Les boîtiers des filtres sont souvent dotés de connexions à la terre de chaque côté. Ils doivent être correctement mis à la terre avant la mise sous tension.
- ✓ Lorsque vous installez le filtre antibruit sur la plaque de montage métallique, veillez à ce que l'impédance soit faible (sans laque !).
- ✓ Les filtres peuvent produire des courants de fuite élevés.

7. Du servocontrôleur au servomoteur

- ✓ Séparez le câble du moteur et le câble du codeur l'un de l'autre (d'environ 20 cm).
- ✓ Installez les noyaux de ferrite aux extrémités des câbles du moteur et du codeur.
Nota : avec des câbles blindés, les noyaux de ferrite ne sont pas nécessaires.



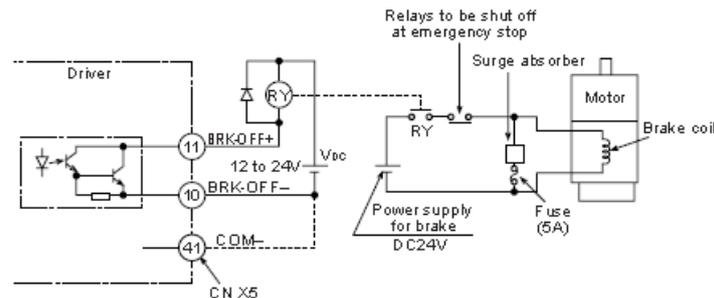
- ✓ Si vous utilisez des noyaux de ferrite, augmentez un maximum le nombre d'enroulements autour de la ferrite pour obtenir des résultats optimaux.
- ✓ Installez le noyau de ferrite sur le câble du moteur comme indiqué sur l'illustration ci-dessous (un conducteur de protection ne doit pas être inclus dans le noyau de ferrite !) :



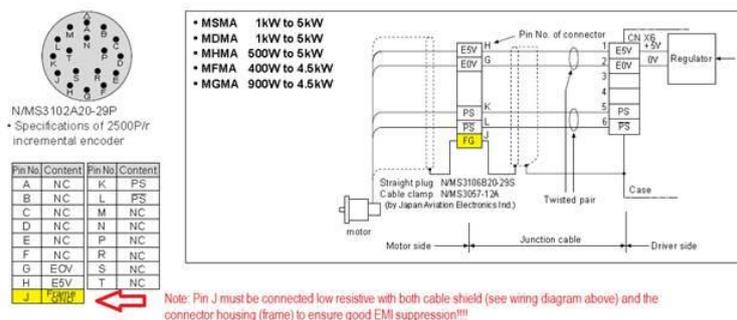
- ✓ Utilisez des câbles aussi courts que possible et sans jonction de fils.
- ✓ Si le servocontrôleur utilise les signaux de frein (BRK-OFF), le câblage suivant doit être respecté :

Connecting Example

The following shows the example when the brake is controlled by using the brake release output signal (BRK-OFF) of the driver.



- Pour débloquer le frein, utilisez une source de 24V DC pour les signaux de contrôle du servocontrôleur.
 - Installez une protection de surtension et protégez le circuit de surtension avec un fusible de 5A. Pour en savoir plus, veuillez consulter le manuel sur les MINAS.
- ✓ Le blindage du câble du codeur doit être connecté à la borne de terre côté contrôleur et côté servomoteur (les câbles Panasonic sont déjà correctement câblés).



- ✓ Utilisez des lignes torsadées, blindées pour le câble du codeur. (Les câbles Panasonic sont déjà blindés et torsadés).

8. Du servocontrôleur à l'API ou au contrôleur

- ✓ Séparez les lignes de signaux du servocontrôleur des câbles d'alimentation.
- ✓ Utilisez des câbles de signaux torsadés avec blindage.
- ✓ Les câbles de signaux doivent être le plus court possible.
- ✓ Si vous n'utilisez que quelques conducteurs du câble de signaux, utilisez le jeu de connecteurs Panasonic. (Des conducteurs du câble de signaux standard non utilisés peuvent créer un effet d'antenne et intégrer des signaux d'interférence.)
- ✓ A chaque extrémité, le blindage est en contact avec la plaque de montage métallique à l'aide des colliers de serrage maintenus par des vis.
- ✓ Evitez les borniers à vis ou d'autres interruptions du blindage.
- ✓ La longueur du câble de signaux non blindé doit être de 10 cm maximum.

