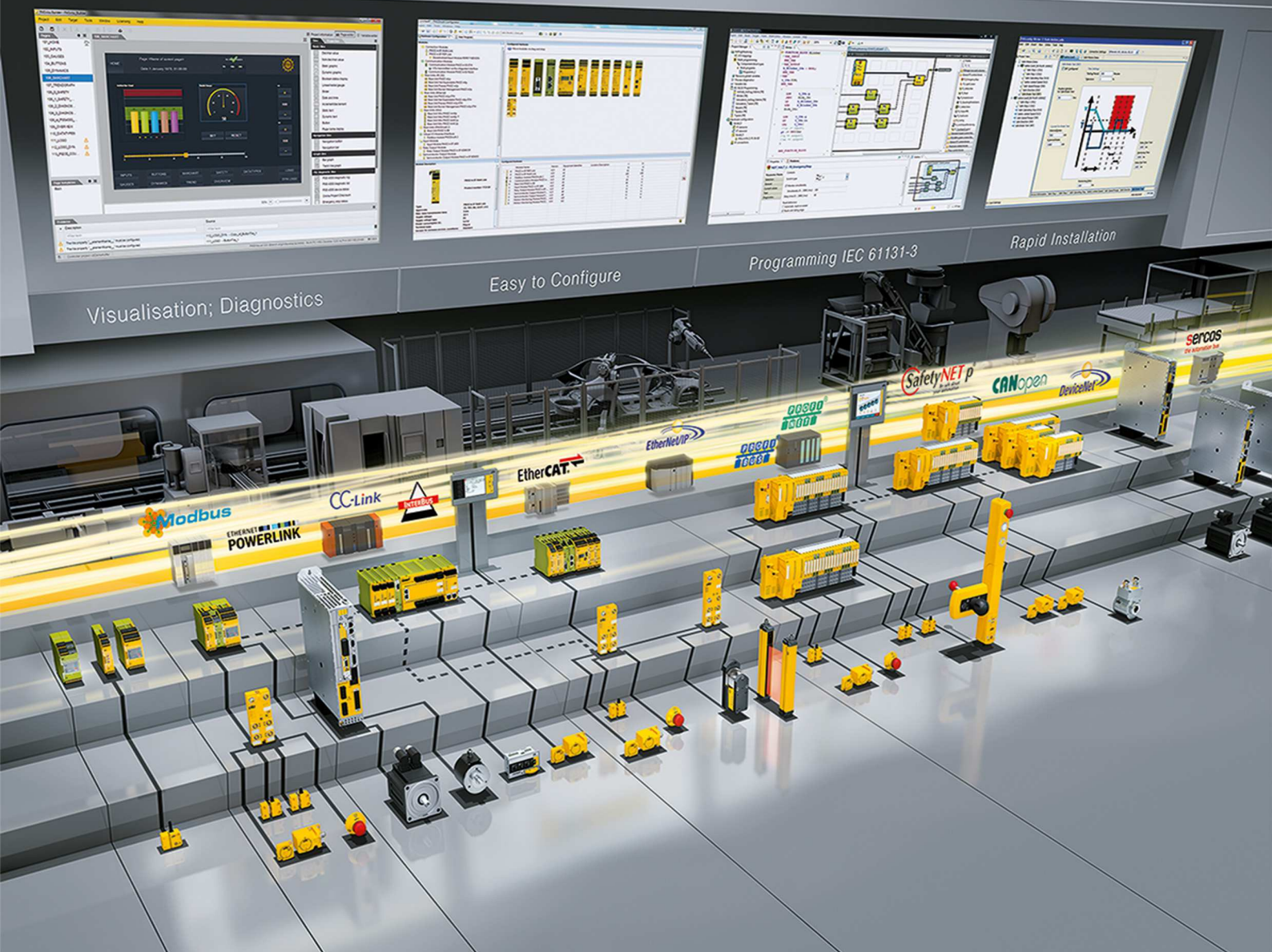




PNOZ m EF 1MM

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

► Systèmes de commande configurables PNOZmulti 2

Ce document est une traduction du document d'origine.

Tous les droits relatifs à cette documentation sont réservés à Pilz GmbH & Co. KG. L'utilisateur est autorisé à faire des copies pour son usage interne. Des remarques ou des suggestions afin d'améliorer cette documentation seront les bienvenues.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyEYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® sont, dans certains pays, des marques déposées et protégées de Pilz GmbH & Co. KG.



SD signifie Secure Digital

Chapitre 1	Introduction	6
	1.1 Validité de la documentation	6
	1.2 Utilisation de la documentation	6
	1.3 Explication des symboles	6
Chapitre 2	Vue d'ensemble	8
	2.1 Contenu de la livraison	8
	2.2 Caractéristiques de l'appareil	8
	2.3 Vue de face	9
Chapitre 3	Sécurité	10
	3.1 Utilisation conforme aux prescriptions	10
	3.2 Configuration requise du système	10
	3.3 Prescriptions de sécurité	11
	3.3.1 Évaluation de la sécurité	11
	3.3.2 Qualification du personnel	11
	3.3.3 Garantie et responsabilité	11
	3.3.4 Fin de vie	11
	3.3.5 Pour votre sécurité	12
Chapitre 4	Description du fonctionnement	13
	4.1 Fonctionnement	13
	4.2 Schéma de principe	13
	4.3 Fonctions de surveillance	13
	4.4 Temps de réponse du système	22
	4.5 Détecteurs de proximité	22
	4.6 Codeurs	24
	4.6.1 Signaux de sorties	25
	4.6.2 Adaptateur pour codeur	27
Chapitre 5	Montage	28
	5.1 Indications générales relatives au montage	28
	5.2 Dimensions en mm	29
	5.3 Relier l'appareil de base et les modules d'extension	29
Chapitre 6	Mise en service	30
	6.1 Câblage	30
	6.2 Affectation des connecteurs femelles Mini-IO	30
	6.3 Raccordement des détecteurs de proximité	31
	6.4 Raccordement d'un codeur	32
	6.4.1 Raccorder un codeur	32
	6.4.2 Raccorder un codeur avec index Z	33
	6.4.3 Raccorder un codeur via un adaptateur	34
	6.5 Raccordement du capteur de proximité et du codeur	34
	6.6 Câblage conforme à la CEM	36
	6.7 Transférer un projet modifié dans le système PNOZmulti	38

Chapitre 7	Utilisation	39
	7.1 Messages	39
Chapitre 8	Caractéristiques techniques	40
	8.1 Données de sécurité	42
Chapitre 9	Données complémentaires	43
	9.1 Catégories de sécurité	43
	9.1.1 Niveau de sécurité	43
	9.1.2 Fonctions de sécurité	44
	9.1.3 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur standard, sans exigences supplémentaires	44
	9.1.3.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés	44
	9.1.3.2 Architecture technique de sécurité	45
	9.1.3.3 Niveaux de sécurité à atteindre	45
	9.1.4 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur standard, avec exclusion d'erreurs mécaniques	45
	9.1.4.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés	45
	9.1.4.2 Architecture technique de sécurité	46
	9.1.4.3 Niveaux de sécurité à atteindre	46
	9.1.5 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur standard, avec diagnostic par la commande d'entraînement	46
	9.1.5.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés	47
	9.1.5.2 Exigences relatives à la commande d'entraînement	47
	9.1.5.3 Architecture technique de sécurité	48
	9.1.5.4 Niveaux de sécurité à atteindre	48
	9.1.6 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur de sécurité	48
	9.1.6.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés	49
	9.1.6.2 Architecture technique de sécurité	49
	9.1.6.3 Niveaux de sécurité à atteindre	49
	9.1.7 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur de sécurité, avec index Z	49
	9.1.7.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés	50
	9.1.7.2 Architecture technique de sécurité	50
	9.1.7.3 Niveaux de sécurité à atteindre	50
	9.1.8 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur standard et un capteur de proximité	51
	9.1.8.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés	51
	9.1.8.2 Architecture technique de sécurité	51
	9.1.8.3 Niveaux de sécurité à atteindre	52
	9.1.9 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec 2 détecteurs de proximité	53
	9.1.9.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés	53
	9.1.9.2 Architecture technique de sécurité	53
	9.1.9.3 Niveaux de sécurité à atteindre	53
Chapitre 10	Références	55

10.1	Produit	55
10.2	Accessoires	55

1 Introduction

1.1 Validité de la documentation

La documentation est valable pour le produit PNOZ m EF 1MM à partir de la version 2.0 .

Ce manuel d'utilisation explique le mode de fonctionnement et l'exploitation, décrit le montage et donne des informations sur le raccordement du produit.

1.2 Utilisation de la documentation

Ce document sert à l'instruction. Vous n'installerez le produit et ne le mettrez en service que lorsque vous aurez lu et compris ce document. Conservez ce document pour une utilisation ultérieure.

1.3 Explication des symboles

Les informations particulièrement importantes sont répertoriées comme suit :



DANGER !

Respectez absolument cet avertissement ! Il met en garde contre une situation dangereuse pouvant provoquer des blessures graves ou la mort et précise les mesures de précaution appropriées.



AVERTISSEMENT !

Respectez absolument cet avertissement ! Il met en garde contre les situations dangereuses pouvant entraîner des blessures corporelles ou la mort et précise les mesures de précaution appropriées.



ATTENTION !

Cette remarque attire l'attention sur une situation qui peut entraîner des blessures légères ou des dommages matériels et précise les mesures de précaution appropriées.



IMPORTANT

Cette remarque décrit les situations dans lesquelles le produit ou les appareils pourrai(en)t être endommagé(s) et précise les mesures de précaution appropriées. Elle signale par ailleurs des emplacements de textes particulièrement importants.

**INFORMATIONS**

Cette remarque fournit des conseils d'utilisation et vous informe sur les particularités.

2 Vue d'ensemble

2.1 Contenu de la livraison

- ▶ Module d'extension PNOZ m EF 1MM
- ▶ Cavalier de pontage

2.2 Caractéristiques de l'appareil

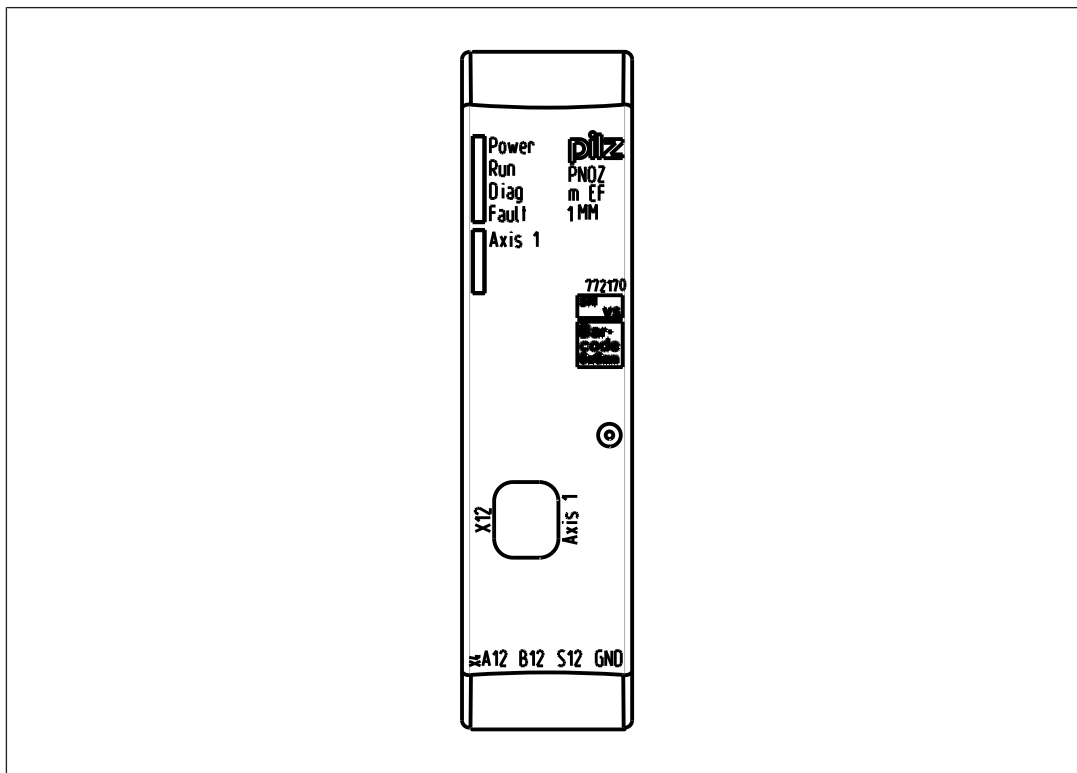
Utilisation du produit PNOZ m EF 1MM :

Module d'extension pour le raccordement à un appareil de base du système de commande configurable PNOZmulti 2 .

L'appareil présente les caractéristiques suivantes :

- ▶ Configurable dans le PNOZmulti Configurator
- ▶ Surveillance de 1 axe
- ▶ enregistrement des données de mesure par capteurs de proximité et codeurs
- ▶ fonctions de surveillance
 - surveillance de sécurité de la vitesse (SSM)
 - surveillance de sécurité de la plage de vitesses (SSR-M)
 - surveillance du sens du mouvement de sécurité (SDI-M)
 - surveillance du maintien de l'arrêt de sécurité (SOS-M)
 - surveillance de l'arrêt de sécurité 1 (SS1-M)
 - surveillance de l'arrêt de sécurité 2 (SS2-M)
 - tension analogique (voie S)
- ▶ LEDs de visualisation pour :
 - tension d'alimentation
 - diagnostic
 - état de l'axe
 - défaut
- ▶ Vous trouverez dans le document « Architecture du PNOZmulti » les appareils de base PNOZmulti pouvant être raccordés.

2.3 Vue de face



Légende :

- ▶ X4 : raccordement pour les capteurs de proximité sur l'axe 1
- ▶ X12 : connecteur femelle Mini IO pour le raccordement du codeur ou des capteurs de proximité sur l'axe 1
- ▶ LEDs :
 - Power
 - Run
 - Diag
 - Fault
 - Axis 1

3 Sécurité

3.1 Utilisation conforme aux prescriptions

Le module d'extension Motion Monitoring surveille des fonctions de sécurité selon l'EN 61800-5-2 pour la surveillance du mouvement de sécurité.

Les fonction de surveillance suivantes sont effectuées :

- ▶ Surveillance du sens du mouvement de sécurité (SDI-M)
- ▶ Surveillance du maintien de l'arrêt de sécurité (SOS-M)
- ▶ Surveillance de sécurité de la plage de vitesses (SSR-M)
- ▶ Surveillance de sécurité de la vitesse (SSM)
- ▶ Surveillance de l'arrêt de sécurité 1 (SS1-M)
- ▶ Surveillance de l'arrêt de sécurité 2 (SS2-M)

Le module d'extension satisfait aux exigences de la norme EN CEI 61508 jusqu'à SIL 3 et de la norme EN ISO 13849-1 jusqu'à PL e.

Le module d'extension ne doit être raccordé qu'à un appareil de base du système configurable PNOZmulti 2 (voir dans le document « Architecture du PNOZmulti » les appareils de base PNOZmulti pouvant être raccordés).

Le système configurable PNOZmulti 2 a pour fonction l'interruption en toute sécurité des circuits de commande de sécurité. Il est conçu pour être utilisé dans les :

- ▶ circuits d'arrêt d'urgence
- ▶ circuits de commande de sécurité selon les normes VDE 0113 partie 1 et EN 60204-1.

En particulier, est considérée comme non conforme :

- ▶ toute modification structurelle, technique ou électrique du produit,
- ▶ une utilisation du produit dans des applications autres que celles décrites dans le présent manuel d'utilisation,
- ▶ une utilisation du produit autre que celle spécifiée dans les caractéristiques techniques (voir les [Caractéristiques techniques](#) [40]).



IMPORTANT

Installation électrique conforme à la CEM

Le produit est conçu pour une utilisation en environnement industriel. Installé dans d'autres environnements, il peut provoquer des perturbations radioélectriques. S'il doit être installé dans d'autres environnements, prenez des mesures afin de répondre aux normes et directives en vigueur en termes de perturbations radioélectriques, applicables dans le lieu d'installation.

3.2 Configuration requise du système

Référez-vous au document « Modifications apportées au PNOZmulti », chapitre « Vue d'ensemble des versions », afin de connaître les versions de l'appareil de base et du PNOZmulti Configurator pouvant être utilisées pour ce produit.

3.3 Prescriptions de sécurité

3.3.1 Évaluation de la sécurité

Avant d'utiliser un appareil, une évaluation de la sécurité conformément à la directive Machines est nécessaire.

La sécurité fonctionnelle est garantie pour le produit en tant que composant individuel. Toutefois, cela ne garantit pas la sécurité fonctionnelle de l'ensemble de la machine ou de l'installation. Pour pouvoir atteindre le niveau de sécurité souhaité de l'ensemble de la machine ou de l'installation, définissez pour la machine ou l'installation les exigences de sécurité et la manière dont elles doivent être réalisées d'un point de vue technique et organisationnel.

3.3.2 Qualification du personnel

La mise en place, le montage, la programmation, la mise en service, l'utilisation, la mise hors service et la maintenance des produits doivent être confiés uniquement à des personnes qualifiées.

On entend par personne qualifiée toute personne qui, par sa formation, son expérience et ses activités professionnelles, dispose des connaissances nécessaires lui permettant de vérifier, d'évaluer et de manipuler des appareils, des systèmes, des machines et des installations conformément aux normes et directives des techniques de sécurité en vigueur.

Par ailleurs, l'utilisateur a l'obligation de n'employer que des personnes qui

- ▶ se sont familiarisées avec les prescriptions fondamentales relatives à la sécurité du travail et à la prévention des accidents,
- ▶ ont lu et compris le chapitre « Sécurité » de cette description,
- ▶ se sont familiarisées avec les normes de base et les normes spécifiques en vigueur relatives aux applications spéciales.

3.3.3 Garantie et responsabilité

Les droits de garantie et les revendications de responsabilité sont perdus si

- ▶ le produit n'a pas été utilisé conformément aux prescriptions,
- ▶ les dommages ont été provoqués par le non respect du manuel d'utilisation,
- ▶ le personnel exploitant n'a pas été formé correctement,
- ▶ ou des modifications de quelque type que ce soit ont été apportées (exemple : remplacement de composants sur les circuits imprimés, travaux de soudage, etc.).

3.3.4 Fin de vie

- ▶ Pour les applications dédiées à la sécurité, veuillez tenir compte de la durée d'utilisation T_M indiquée dans les données de sécurité.
- ▶ Lors de la mise hors service, veuillez vous référer aux législations locales relatives à la fin de vie des appareils électroniques (exemple : législation sur les appareils électriques et électroniques).

3.3.5 Pour votre sécurité

L'appareil satisfait à toutes les conditions nécessaires pour un fonctionnement en toute sécurité. Toutefois, vous devez respecter les prescriptions de sécurité suivantes :

- ▶ Ce manuel d'utilisation ne décrit que les fonctions de base de l'appareil. Les fonctions étendues sont décrites dans l'aide en ligne du PNOZmulti Configurator. N'utilisez ces fonctions qu'après avoir lu et compris la documentation.
- ▶ N'ouvrez pas le boîtier et n'effectuez pas de modifications non autorisées.
- ▶ En cas de travaux de maintenance (exemple : remplacement des contacteurs), coupez impérativement la tension d'alimentation.

4 Description du fonctionnement

4.1 Fonctionnement

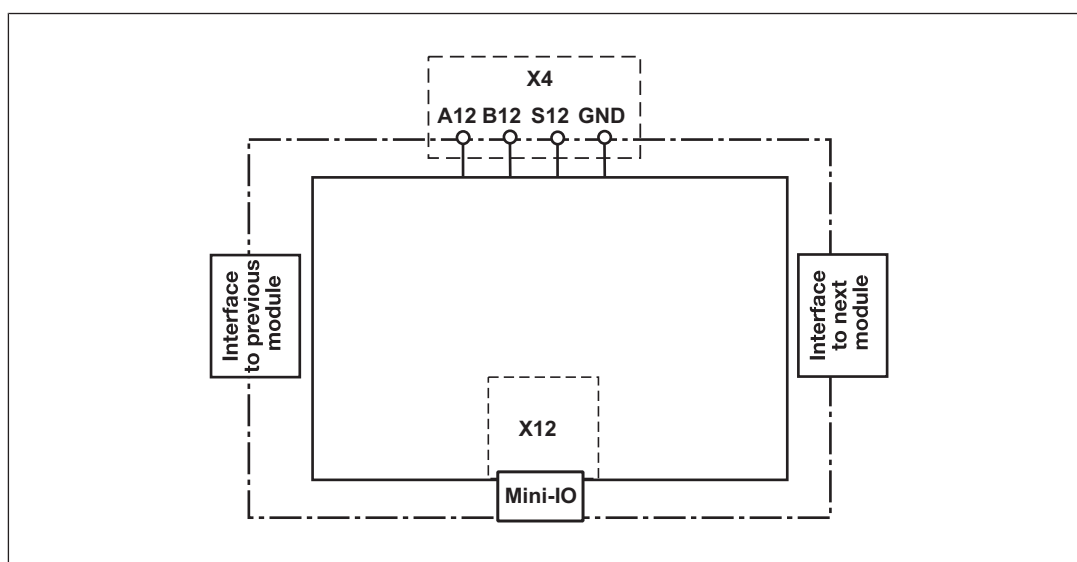
Le module Motion Monitoring PNOZ m EF 1MM peut surveiller un axe. Il transmet l'état des valeurs surveillées à l'appareil de base. En fonction du circuit de sécurité réalisé, les valeurs peuvent être transmises par l'appareil de base à une sortie du système de commande. L'acquisition des valeurs est réalisée par des capteurs de proximité ou par des codeurs.

La configuration du module Motion Monitoring est décrite en détail dans l'aide en ligne du PNOZmulti Configurator.

Le bloc logique satisfait aux exigences de sécurité suivantes :

- ▶ La conception est redondante et possède une autosurveillance.
- ▶ Le circuit de sécurité reste actif, même en cas de défaillance d'un composant.

4.2 Schéma de principe



4.3 Fonctions de surveillance

Le module Motion Monitoring PNOZ m EF 1MM prend en charge les fonctions de surveillance suivantes.

Veuillez prendre en compte le fait que les surveillances du positionnement SOS-M, SDI-M et SS2-M ne peuvent pas être utilisées en association avec 2 capteurs de proximité puisqu'aucune position ne peut être détectée.

Surveillance de sécurité de la vitesse

La fonction de surveillance **surveillance de sécurité de la vitesse** (Safe Speed Monitor, SSM) surveille le dépassement d'une valeur seuil pour la vitesse actuelle.

En cas de dépassement de la valeur seuil configurée, la sortie est désactivée. Dès que la valeur seuil inférieure est atteinte (+ hystérésis), la sortie est réactivée.

Lorsque le réarmement manuel est configuré, la sortie est réactivée uniquement si la valeur seuil inférieure est atteinte (+ hystérésis) et si l'entrée de réinitialisation est activée.

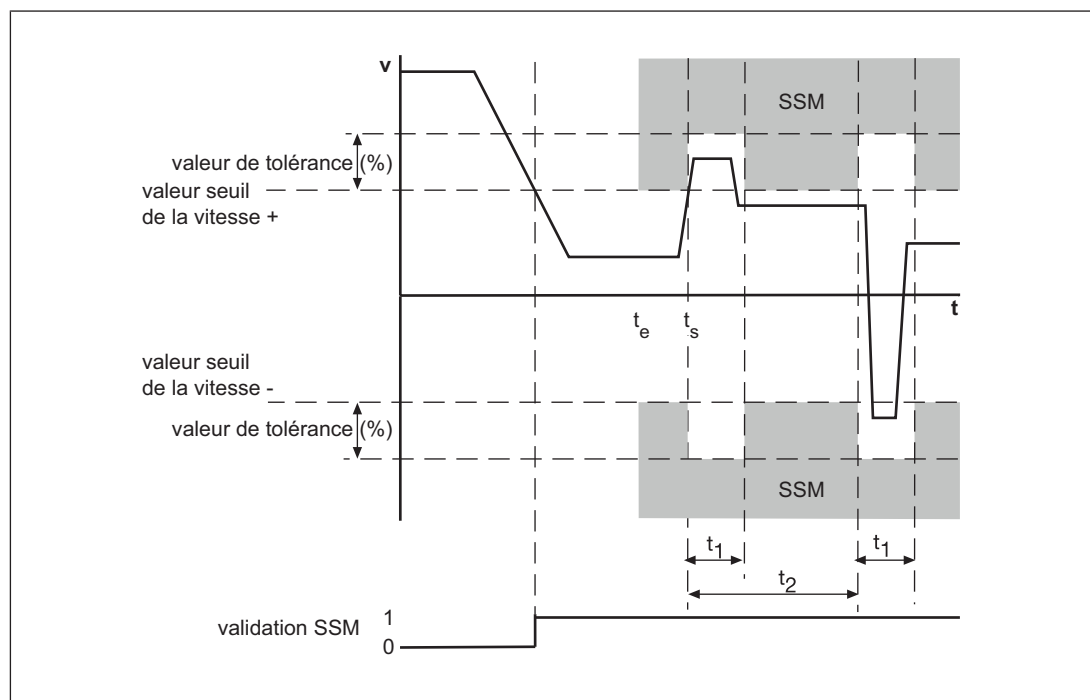
12 valeurs seuils par axe peuvent être configurées dans le PNOZmulti Configurator.

Une plage de tolérances peut être paramétrée en plus des valeurs seuils pour la surveillance de la vitesse. Cette plage de tolérances modifie les valeurs seuils configurées.

Elle permet de tolérer des dépassements uniques ou cycliques des valeurs seuils.

Les valeurs suivantes peuvent être configurées pour la plage de tolérances :

- ▶ Durée de tolérance (t_1) qui prend en compte la largeur du dépassement (durée maximale au cours de laquelle la valeur seuil peut rester dépassée). La somme de tous les dépassements ne doit pas dépasser la durée de tolérance (t_1) au cours de la période de tolérance (t_2).
- ▶ Période de tolérance (t_2) qui prend en compte la période de l'oscillation (temps minimal qui doit s'écouler entre le dépassement d'une valeur seuil à la valeur suivante).
- ▶ Valeur de tolérance (%) qui prend en compte l'amplitude du dépassement (taux de pourcentage maximal autorisé permettant le dépassement de la valeur seuil configurée).



Légende :

- ▶ Validation SSM :
 - « 1 » : pas de dépassement de la valeur seuil surveillée
 - « 0 » : dépassement de la valeur seuil surveillée
- ▶ t_s : la vitesse v dépasse la valeur seuil et active la plage de tolérances (durée de tolérance, période de tolérance, valeur de tolérance)
- ▶ t_1 : temps de tolérance
- ▶ t_2 : période de tolérance

- ▶ Valeur de tolérance (%) : valeur de tolérance de la valeur seuil dans les deux sens

Surveillance de sécurité de la plage de vitesses

La fonction de surveillance **surveillance de sécurité de la plage de vitesses** (Safe Speed Range Monitor, SSR-M) surveille une valeur seuil maximale et minimale autorisée pour la vitesse actuelle.

Si la vitesse se situe en dehors de la plage configurée, la sortie est désactivée. Dès que la vitesse se trouve de nouveau dans la plage configurée (+ hystérésis), la sortie est réactivée.

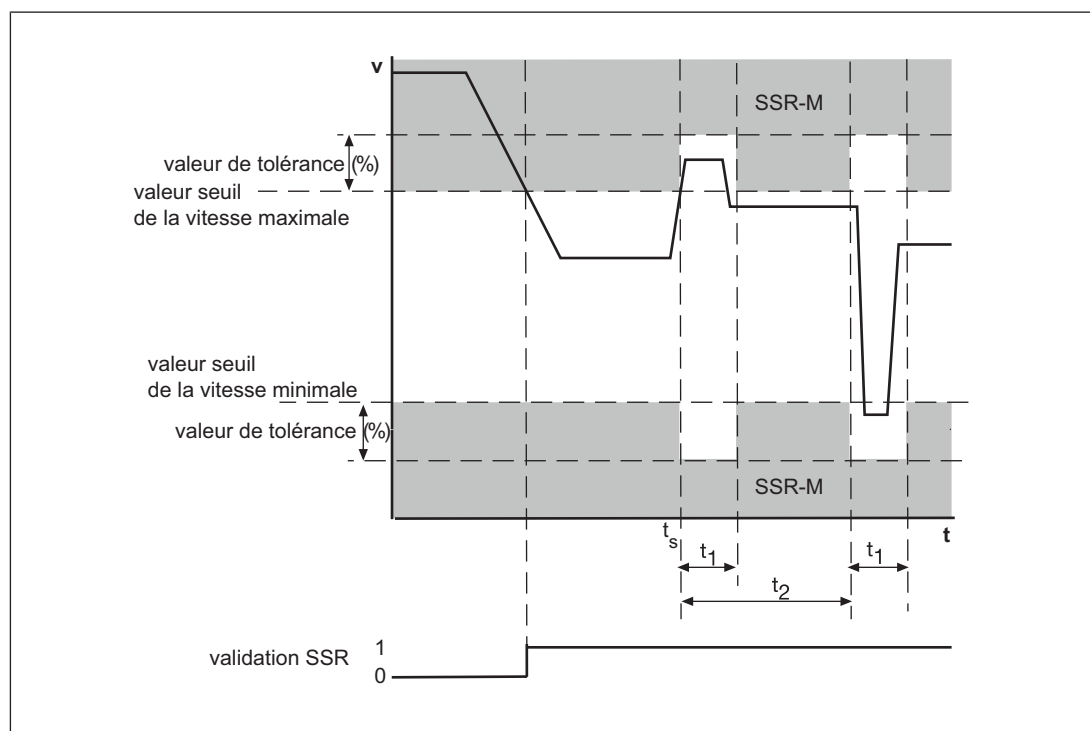
Lorsque le réarmement manuel est configuré, la sortie est réactivée uniquement si la valeur seuil inférieure est atteinte (+ hystérésis) et si l'entrée de réinitialisation est activée.

2 zones par axe peuvent être configurées dans le PNOZmulti Configurator.

Une plage de tolérances peut être paramétrée en plus des valeurs seuils pour la surveillance de la plage de vitesses. Cette plage de tolérances modifie les valeurs seuils configurées. Elle permet de tolérer des dépassements uniques ou cycliques qui quittent les limites de la plage.

Les valeurs suivantes peuvent être configurées pour la plage de tolérances :

- ▶ Durée de tolérance (t_1) qui prend en compte la largeur du dépassement (durée maximale au cours de laquelle la valeur seuil peut rester dépassée). La somme de tous les dépassements ne doit pas dépasser la durée de tolérance (t_1) au cours de la période de tolérance (t_2).
- ▶ Période de tolérance (t_2) qui prend en compte la période de l'oscillation (temps minimal qui doit s'écouler entre le dépassement d'une valeur seuil à la valeur suivante).
- ▶ Valeur de tolérance en % qui prend en compte l'amplitude du dépassement (taux de pourcentage maximal autorisé permettant le dépassement de la valeur seuil).



Légende :

- ▶ Validation SSR :
 - « 1 » : la vitesse se situe dans la plage configurée
 - « 0 » : la vitesse se situe en dehors de la plage configurée
- ▶ t_s : la vitesse v dépasse la valeur seuil et active la plage de tolérances (durée de tolérance, période de tolérance, valeur de tolérance)
- ▶ t_1 : temps de tolérance
- ▶ t_2 : période de tolérance
- ▶ Valeur de tolérance (%) : valeur de tolérance des deux valeurs seuils de vitesse maximale et minimale

Surveillance du sens du mouvement de sécurité

La fonction de surveillance **surveillance du sens du mouvement de sécurité** (Safe Direction Monitor, SDI-M) surveille le sens du mouvement défini de l'axe de l'entraînement (positif ou négatif). La surveillance du sens du mouvement de sécurité est activée par l'entrée de démarrage. Elle reste active jusqu'au dépassement de la tolérance configurée dans la direction opposée. La fonction peut être déclenchée à tout moment par un front montant sur l'entrée de démarrage. Par conséquent, la nouvelle position peut être utilisée comme point de départ pour la fonction de surveillance à n'importe quel moment.

Dans le PNOZmulti Configurator, il est possible de configurer un élément SDI-M par axe pour chaque direction.

Tenez compte de ce qui suit :

Cette fonction de surveillance ne peut pas être utilisée en association avec 2 capteurs de proximité puisqu'il est impossible de détecter la position.

**AVERTISSEMENT !**

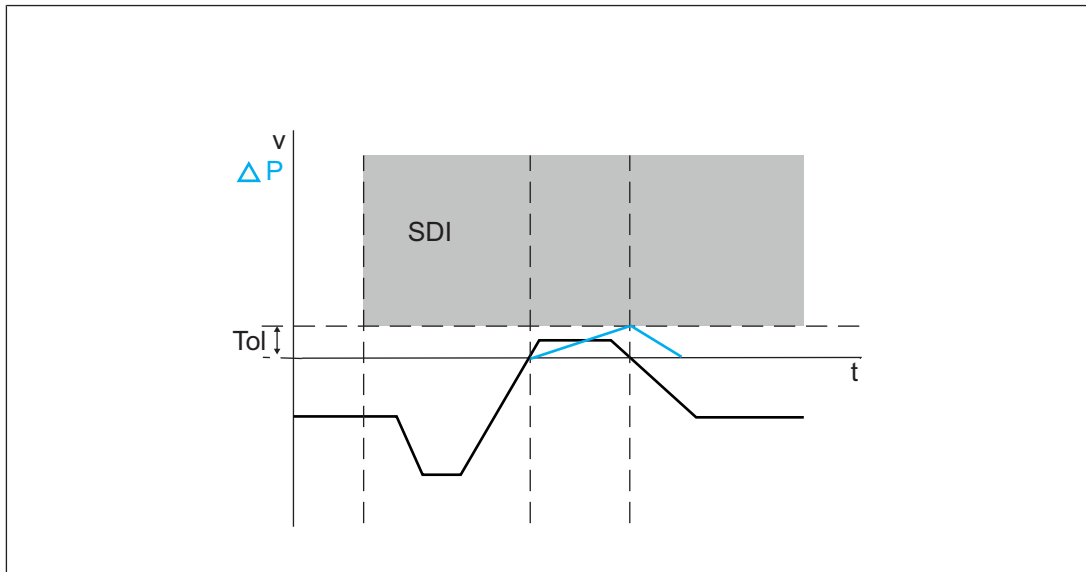
Perte possible de la fonction de sécurité avec une valeur de tolérance > 24 900 000 incréments !

En cas d'utilisation d'un PNOZmulti Configurator avec une **version <10.0**, on applique ce qui suit :

Si une valeur de tolérance > 24 900 000 incréments est configurée dans le PNOZmulti Configurator, la fonction de surveillance n'est plus analysée correctement. En fonction de l'application, cela peut provoquer de graves blessures corporelles, voire la mort.

Assurez-vous qu'une valeur de tolérance < 24 900 000 incréments soit configurée.

À partir de la version 10.0 du PNOZmulti Configurator, la plausibilité de la valeur est automatiquement contrôlée.



Surveillance du maintien de l'arrêt de sécurité

La fonction de surveillance **surveillance du maintien de l'arrêt de sécurité** (Safe Operation Stop Monitor, SOS-M) surveille si la position de l'arrêt de rotation se maintient dans une fenêtre de tolérances configurée. La surveillance du maintien de l'arrêt de sécurité est activée par un front montant sur l'entrée de démarrage. Elle reste active jusqu'à ce qu'on quitte la bande de tolérance. La fonction peut être déclenchée à tout moment par un front montant sur l'entrée de démarrage. Par conséquent, la nouvelle position peut être utilisée comme point de départ pour la fonction de surveillance à n'importe quel moment.

3 éléments SOS-M par axe peuvent être configurés dans le PNOZmulti Configurator.

Tenez compte de ce qui suit :

Cette fonction de surveillance ne peuvent pas être utilisée en association avec 2 capteurs de proximité puisqu'il est impossible de détecter la position.



AVERTISSEMENT !

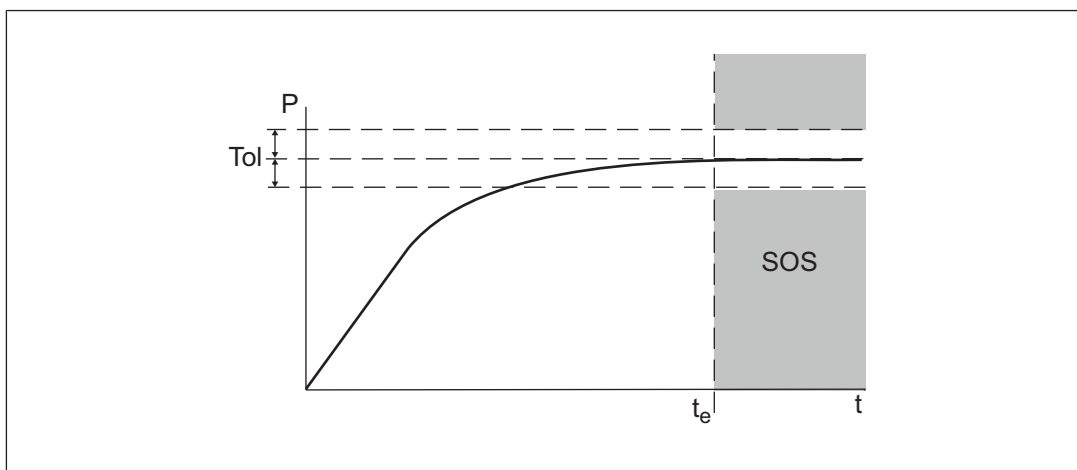
Perte possible de la fonction de sécurité avec une valeur de tolérance > 24 900 000 incréments !

En cas d'utilisation d'un PNOZmulti Configurator avec une **version <10.0**, on applique ce qui suit :

Si une valeur de tolérance > 24 900 000 incréments est configurée dans le PNOZmulti Configurator, la fonction de surveillance n'est plus analysée correctement. En fonction de l'application, cela peut provoquer de graves blessures corporelles, voire la mort.

Assurez-vous qu'une valeur de tolérance < 24 900 000 incréments soit configurée.

À partir de la version 10.0 du PNOZmulti Configurator, la plausibilité de la valeur est automatiquement contrôlée.

**Légende :**

- ▶ t_e : activation de la fonction de surveillance SOS

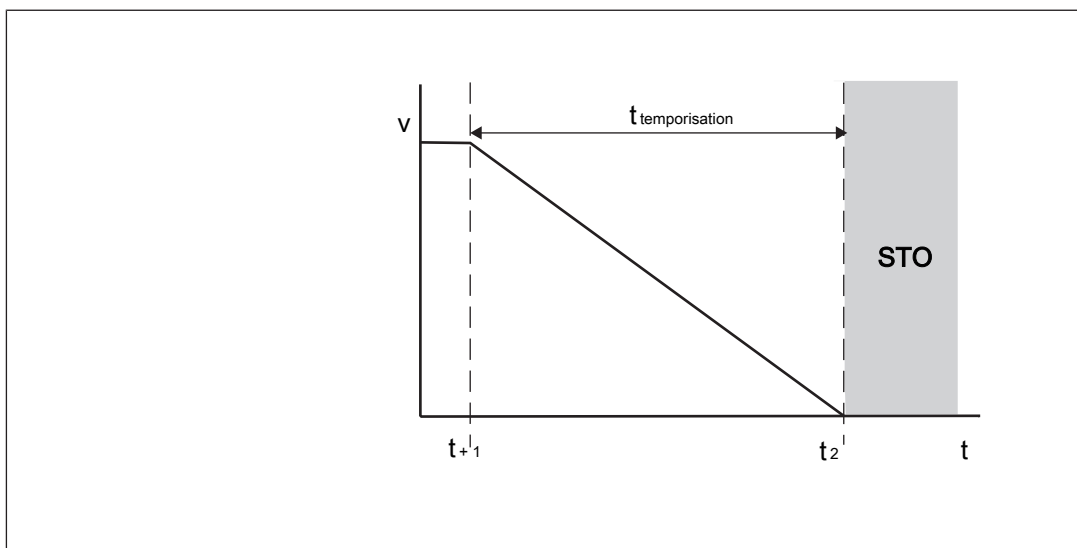
Surveillance de l'arrêt de sécurité 1

La fonction de surveillance **surveillance de l'arrêt de sécurité 1** (Safe Stopp 1 Monitor, SS1-M) surveille si la temporisation paramétrée (concernant le freinage contrôlé du moteur) est écoulée ou si la valeur seuil inférieure de la détection de l'arrêt de rotation a été franchie pour le STO automatique.

- ▶ Si on déclenche la fonction de surveillance SS1-M, la sortie **rampe de freinage** est désactivée. La rampe de freinage de la commande de l'entraînement est commandée.
- ▶ Suite à l'écoulement de la temporisation paramétrée ou au franchissement de la valeur seuil inférieure pour le STO automatique, la sortie **STO** est désactivée. La fonction de sécurité **coupure de sécurité du couple** (STO) est commandée.

Maximum 1 élément SS1-M par axe peut être configuré dans le PNOZmulti Configurator.

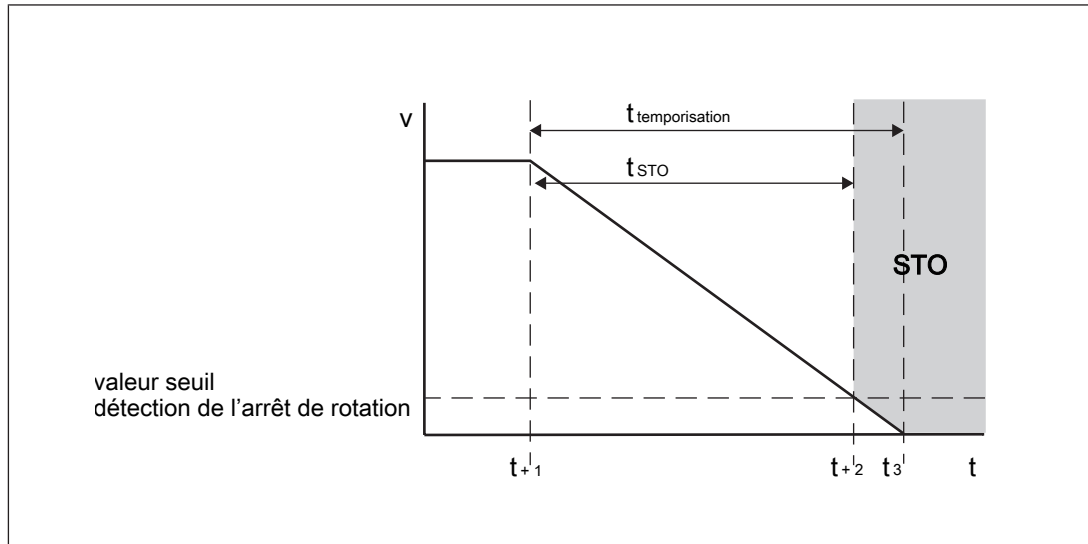
Déroulement sans valeur seuil de la détection de l'arrêt de rotation pour le STO automatique :



Légende

- t_1 : activation de la fonction de surveillance SS1-M
 t_2 : écoulement de la temporisation, commande de la fonction de sécurité « coupure de sécurité du couple » (STO)
 $t_{\text{temporisation}}$: temporisation paramétrée concernant le freinage contrôlé du moteur

Déroulement avec valeur seuil de la détection d'arrêt pour le STO automatique :

**Légende**

- t_1 : activation de la fonction de surveillance SS1-M
 t_2 : valeur seuil de la détection de l'arrêt de rotation atteinte pour le STO automatique, commande de la fonction de sécurité « coupure de sécurité du couple » (STO)
 t_3 : écoulement de la temporisation
 $t_{\text{temporisation}}$: temporisation paramétrée concernant le freinage contrôlé du moteur
 t_{STO} : durée réelle de l'activation de la fonction de surveillance jusqu'à la commande de STO

Surveillance de l'arrêt de sécurité 2

La fonction de surveillance **surveillance de l'arrêt de sécurité 2** (Safe Stopp 2 Monitor, SS2-M) surveille

- ▶ si la temporisation paramétrée (concernant le freinage contrôlé du moteur) est écoulée ou si la valeur seuil inférieure de la détection de l'arrêt de rotation a été franchie pour le SOS automatique.
- et
- ▶ si la position de l'arrêt de rotation se maintient ensuite dans une fenêtre de tolérances configurée.

Réaction :

- ▶ Si on déclenche la fonction de surveillance SS2-M, la sortie « rampe de freinage » est désactivée. La rampe de freinage de la commande de l'entraînement est commandée.

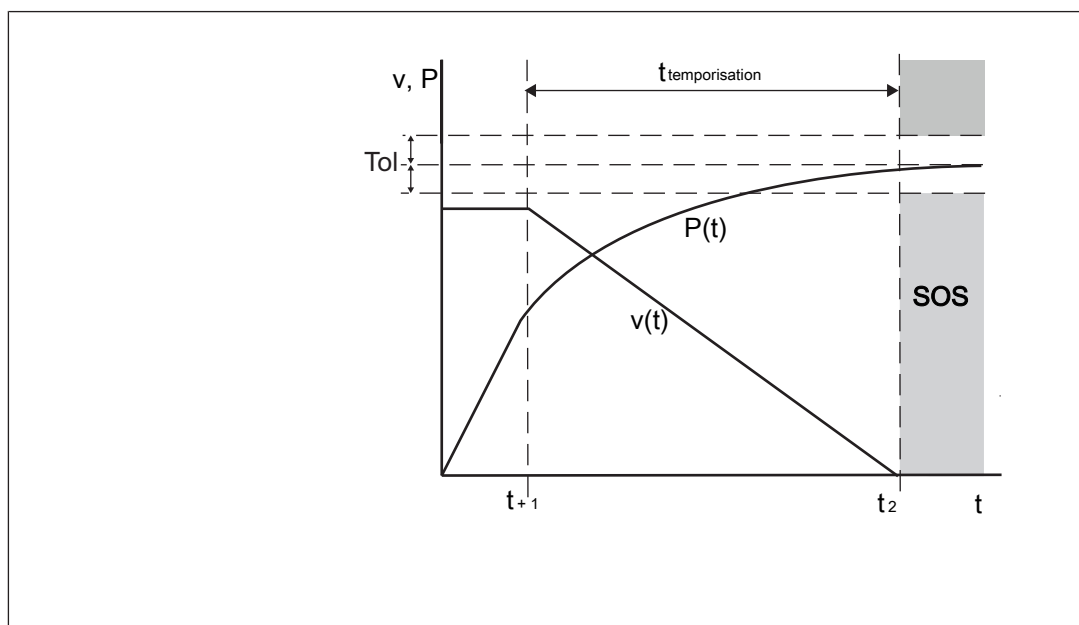
- Suite à l'écoulement de la temporisation paramétrée ou au franchissement de la valeur seuil inférieure pour le SOS automatique, la position de l'arrêt de rotation est surveillée et la sortie **surveillance du positionnement** est activée. Si la position de l'arrêt de rotation se situe en dehors de la fenêtre de tolérance, les sorties **surveillance du positionnement** et **STO** sont désactivées et la fonction de sécurité **coupure de sécurité du couple** (STO) est commandée.

Maximum 1 élément SS2-M par axe peut être configuré dans le PNOZmulti Configurator.

Tenez compte de ce qui suit :

Cette fonction de surveillance ne peuvent pas être utilisée en association avec 2 capteurs de proximité puisqu'il est impossible de détecter la position.

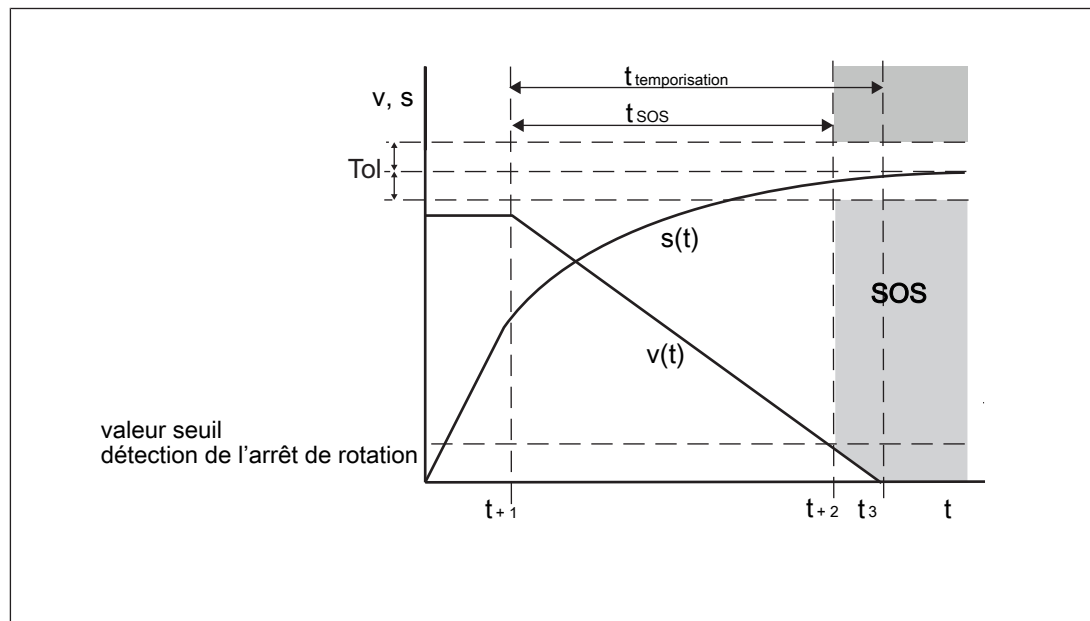
Déroulement sans valeur seuil de la détection de l'arrêt de rotation pour le SOS automatique :



Légende

- t_1 : activation de la fonction de surveillance SS2-M
- t_2 : écoulement de la temporisation, la surveillance de la position de l'arrêt de rotation (SOS) est activée
- $t_{\text{temporisation}}$: temporisation paramétrée concernant le freinage contrôlé du moteur

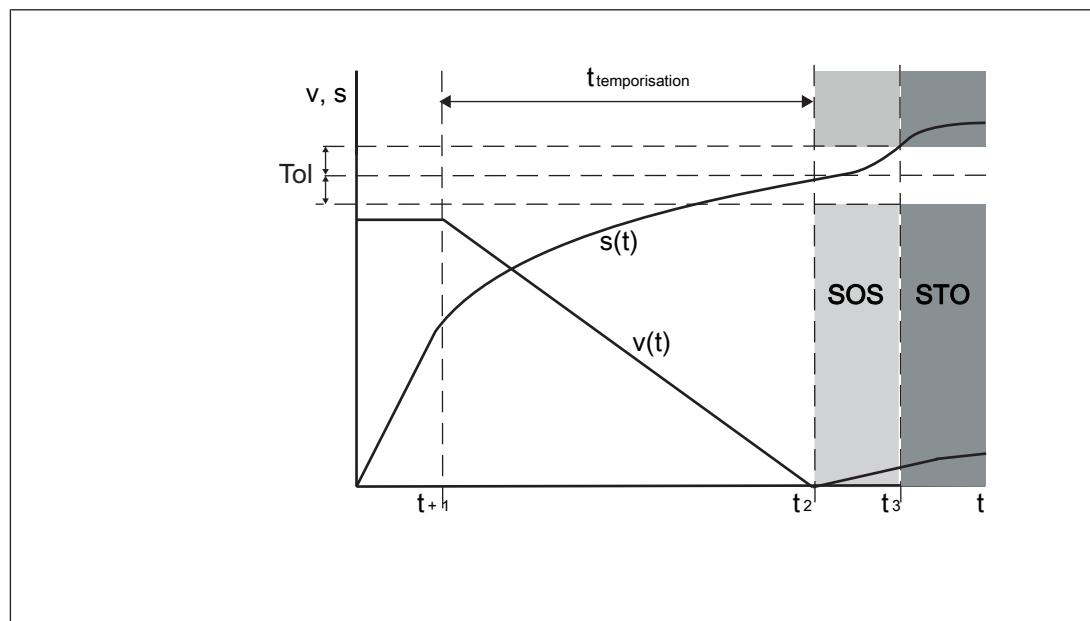
Déroulement avec valeur seuil de la détection d'arrêt pour le SOS automatique :



Légende

- t_1 : activation de la fonction de surveillance SS2-M
- t_2 : valeur seuil de la détection de l'arrêt de rotation atteinte pour le SOS automatique, la surveillance de la position de l'arrêt de rotation (SOS) est activée
- t_3 : écoulement de la temporisation
- $t_{temporisation}$: temporisation paramétrée concernant le freinage contrôlé du moteur
- t_{STO} : durée réelle de l'activation de la fonction de surveillance jusqu'à la commande de STO

Déroulement en cas de violation de la position de l'arrêt de rotation :



Légende

t_1 :	activation de la fonction de surveillance SS2-M
t_2 :	valeur seuil de la détection de l'arrêt de rotation atteinte pour le SOS automatique, la surveillance de la position de l'arrêt de rotation (SOS) est activée
t_3 :	position de l'arrêt de rotation en dehors de la fenêtre de tolérance, commande de la fonction de sécurité « coupure de sécurité du couple » (STO)
$t_{\text{temporisation}}$:	temporisation paramétrée concernant le freinage contrôlé du moteur

Hystérésis

Pour les fonctions de surveillance, il est possible de configurer une hystérésis. Cela empêche le rebondissement des sorties en cas de variations au niveau du seuil de déclenchement. L'hystérésis est active lors de l'activation de la sortie.

Fréquence limite de validation

Dans le cas où les signaux émis par les capteurs sont parasités, ce qui peut entraîner une non plausibilité sur la position d'arrêt, il faut configurer une fréquence limite de validation pour les types de capteurs avec capteurs de proximité dans le PNOZmulti Configurator (l'oscillation du front est provoqué par la régulation de la position du variateur de fréquences de l'entraînement ou par des signaux perturbateurs externes).

Si la valeur est inférieure à la fréquence limite de validation configurée, le contrôle de plausibilité des capteurs n'est plus assuré.

4.4 Temps de réponse du système

Le calcul du temps de réponse maximal, de la coupure d'une entrée à la coupure d'une sortie reliée dans le système, est décrit dans le document « Architecture du PNOZmulti ».

4.5 Détecteurs de proximité

- ▶ Il est possible d'utiliser les capteurs de proximité suivants avec une sortie pnp ou npn :
 - inductifs
 - capacitifs
- ▶ Les capteurs de proximité doivent être montés de manière à ce qu'au moins l'un des deux soit toujours activé. Cela signifie que les capteurs de proximité doivent être montés de telle sorte que leurs signaux soient toujours superposés.
- ▶ Les câbles pour le raccordement des capteurs de proximité doivent être posés avec un blindage (voir illustrations de raccordement dans le chapitre « Câblage conforme à la CEM »).
- ▶ Il est possible de surveiller à partir de la voie S une tension continue dans la plage de 0 à 30 V. Elle devrait être utilisée pour la surveillance de la tension d'alimentation des capteurs de proximité.



ATTENTION !

Tenez compte de ce qui suit : Le raccordement des capteurs de proximité ne doit être effectué que selon la technique à trois fils et non pas selon la technique à deux fils.

Montage des capteurs de proximité :

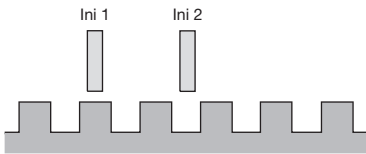


Diagramme de fonctionnement :

Combinaison des capteurs de proximité	Image du signal à l'état amorti
PNP / PNP	
NPN / NPN	
NPN / PNP	
PNP / NPN	

**ATTENTION !**

Assurez-vous que les capteurs de proximité sont montés comme décrit dans le manuel d'utilisation et que seules les combinaisons décrites dans le tableau sont utilisées.

**AVERTISSEMENT !**

Perte possible de la fonction de sécurité en cas de signaux non plausibles des capteurs de proximité

En fonction de l'application, cela peut provoquer de graves blessures corporelles, voire la mort.

- Assurez-vous que les capteurs de proximité sont montés comme décrit dans le manuel d'utilisation et que seules les combinaisons décrites dans le tableau « Diagramme de fonctionnement » sont utilisées.
- Montez le dispositif de manière à éviter qu'un corps étranger puisse pénétrer entre le transmetteur de signaux et le capteur de proximité. Autrement, le corps étranger peut entraîner des signaux erronés.
- Respectez les valeurs des caractéristiques techniques du capteur.

- ▶ Pour que la configuration soit complète, il faut indiquer dans le PNOZmulti Configurator la fréquence maximale du capteur utilisé (voir la fiche technique du capteur).

4.6

Codeurs

- ▶ Les codeurs suivants peuvent être utilisés :
 - TTL, HTL (signaux sans complément ou différentiels)
 - Sin/cos 1 Vss
 - Hiperface®
- ▶ Les codeurs peuvent être raccordés avec ou sans index Z (index 0).
- ▶ Les câbles pour le raccordement des codeurs doivent être posés avec un blindage (voir illustrations de raccordement dans le chapitre « Câblage conforme à la CEM »).
- ▶ Un capteur de proximité pnp peut également être raccordé à la voie Z en vue de la surveillance de la rupture d'arbre.

Tenez compte de ce qui suit :

La surveillance de la rupture d'arbre est seulement active lorsque

- la vitesse minimale est dépassée
- et lorsque

- la tolérance pour la détection des erreurs de plausibilité est écoulée.

La vitesse minimale et la tolérance dépendent du rapport entre la fréquence sur les voies AB « f_{AB} » et la fréquence sur la voie Z « f_Z » présent dans votre configuration (voir PNOZmulti Configurator **Élément Motion Monitor**, valeur **Rapport calculé AB/Z**).

Vitesse minimale :

- Rapport calculé AB/Z ≥ 1.0
 $f_Z = 10 \text{ mHz}$ ou $f_{AB} = (f_{AB}/f_Z) \times 10 \text{ mHz}$
- avec rapport $f_{AB}/f_Z < 1.0$
 $f_{AB} = 10 \text{ mHz}$ ou $f_Z = 10 \text{ mHz}/(f_{AB}/f_Z)$

Tolérance pour la détection des erreurs de plausibilité :

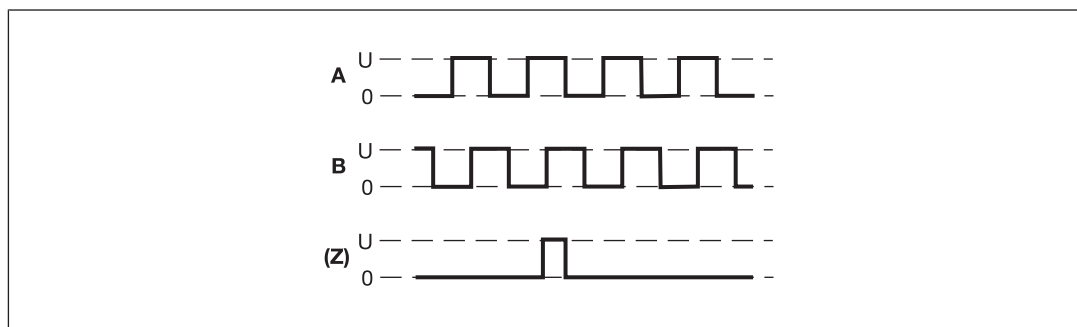
- avec rapport $f_{AB}/f_Z \geq 1.0$
 $7,5$ impulsion Z ou $7,5 \times (f_{AB}/f_Z)$ impulsion AB
- avec rapport $f_{AB}/f_Z < 1.0$
 $4,5$ impulsion AB ou $4,5/(f_{AB}/f_Z)$ impulsion Z
- ▶ Avec les codeurs d'hiperface, les voies sin/cos sont prises en charge par un adaptateur et écoutées (voir [Adaptateur pour codeur](#) [27]).
- ▶ La voie S peut être utilisée :
 - pour le raccordement de la sortie défaut d'un codeur.
 - pour la surveillance de tensions entre 0 V et 30 V sur une limite inférieure et supérieure autorisées. Il est possible, par exemple, de surveiller la tension d'alimentation du codeur.
- ▶ Pour une configuration complète, la fréquence maximale des codeurs utilisés doit être indiquée.
- ▶ Respectez les valeurs des caractéristiques techniques.

4.6.1

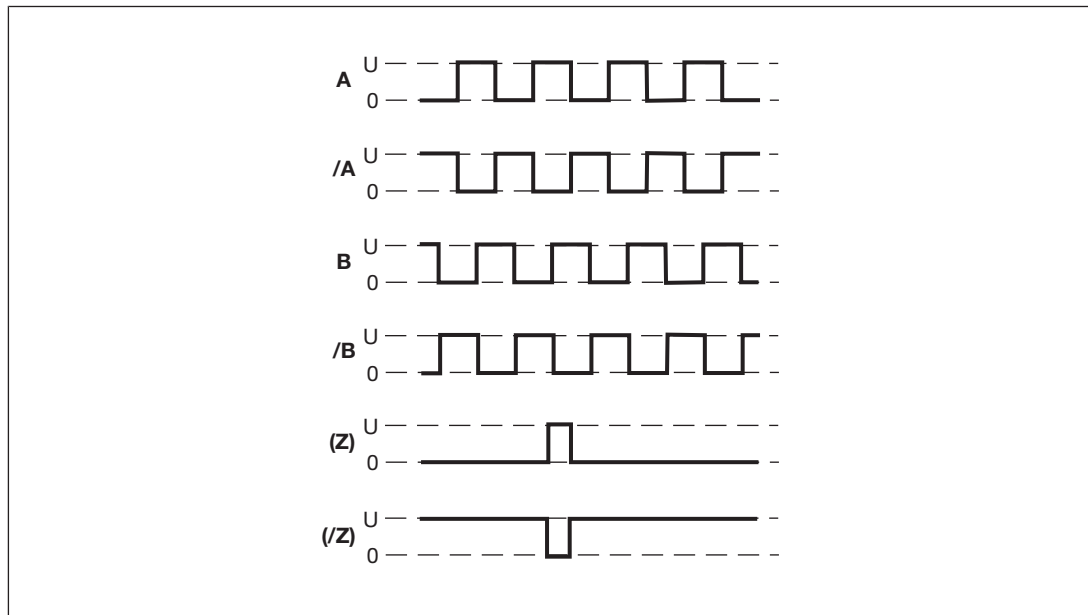
Signaux de sorties

Signaux de sorties TTL, HTL

Sans complément

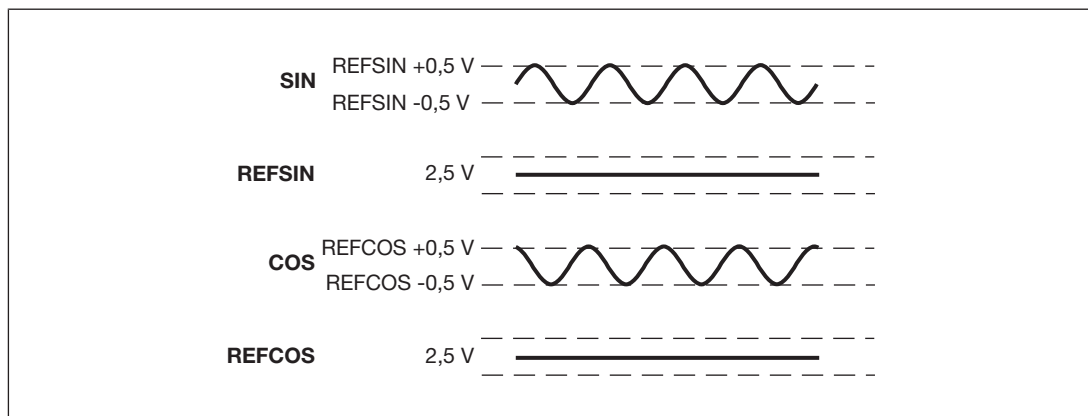


Différentiel

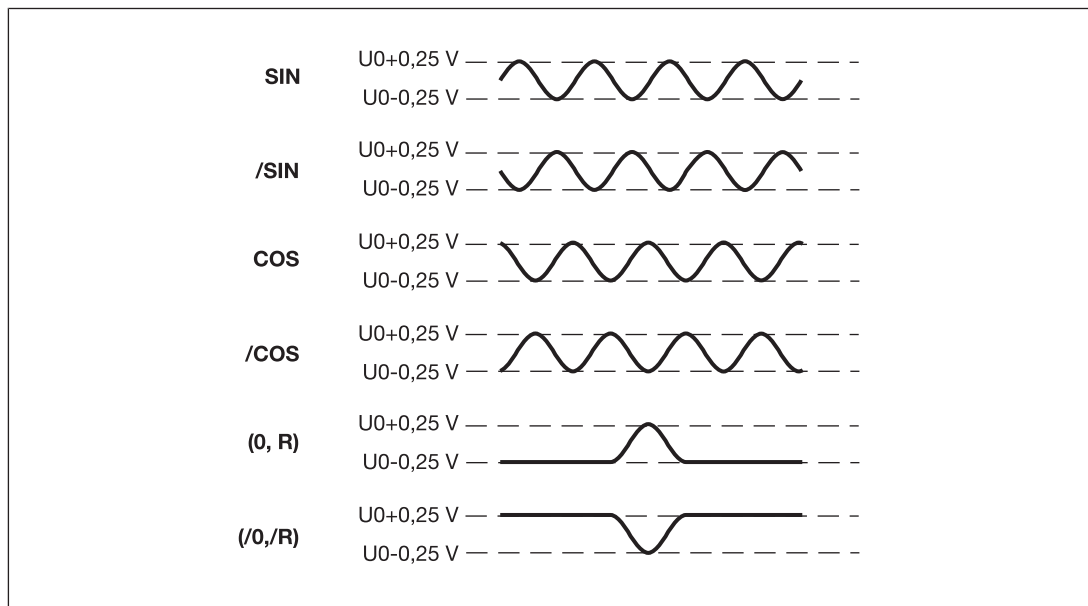


Signaux de sorties sin/cos (1 Vss)

Sans complément avec voie de référence (exemple : Hiperface ®)



Différentiel avec/sans index Z (exemple : Heidenhain 1 Vss)



4.6.2

Adaptateur pour codeur

L'adaptateur prélève les données entre le codeur et l'entraînement et les met à disposition du PNOZ m EF 1MM par le biais du connecteur femelle .

Vous pouvez vous procurer chez Pilz des adaptateurs complets ainsi que des câbles préfabriqués avec connecteur que vous pourrez utiliser pour la fabrication d'un adaptateur personnalisé. La gamme de produits est étendue en permanence. Veuillez nous consulter au sujet des adaptateurs proposés.

5 Montage

5.1 Indications générales relatives au montage

- ▶ Installez l'appareil dans une armoire électrique ayant un indice de protection d'au moins IP54.
- ▶ Montez le système à la verticale, sur un rail de montage monté à l'horizontale. Les fentes d'aération doivent être dirigées vers le haut et vers le bas. D'autres positions de montage peuvent perturber le système de sécurité.
- ▶ Montez l'appareil sur un rail de montage à l'aide du système de fixation situé sur la face arrière.
- ▶ Dans des environnements soumis à de fortes vibrations, l'appareil devrait être maintenu à l'aide d'un élément de fixation (exemple : support terminal ou équerre terminale).
- ▶ Ouvrir le système de fixation avant le retrait du rail de montage.
- ▶ Pour répondre aux exigences CEM, le rail de montage doit être relié au boîtier de l'armoire électrique par une liaison basse impédance.
- ▶ La température d'utilisation des appareils PNOZmulti dans l'armoire ne doit pas être supérieure aux valeurs mentionnées dans les caractéristiques techniques. Installer, le cas échéant, une climatisation.
- ▶ En cours de fonctionnement, l'appareil peut être soumis à différents types d'accélération. Veuillez respecter les valeurs relatives aux vibrations et aux contraintes dues aux chocs répertoriées dans les caractéristiques techniques. Les valeurs d'accélération ne sont pas valables en cas d'apparition de résonances mécaniques. C'est pourquoi il convient de tester le système complet de manière détaillée.
- ▶ Pour un fonctionnement irréprochable, l'appareil ne doit pas être soumis de manière constante à des vibrations importantes.

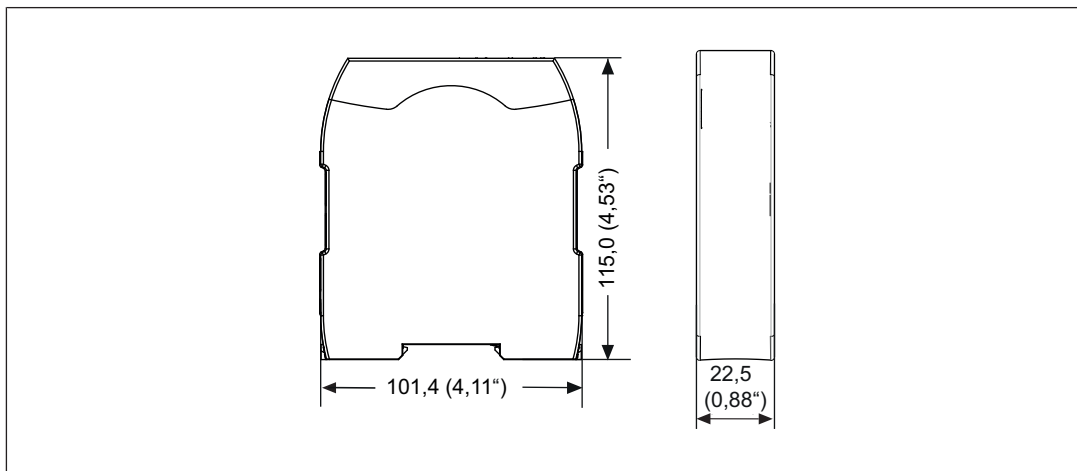


IMPORTANT

Une décharge électrostatique peut entraîner des dommages !

Des composants peuvent être endommagés par une décharge électrostatique. Veuillez à vous décharger avant de toucher le produit, par exemple, en touchant une surface conductrice mise à la terre ou en portant un bracelet de mise à la terre.

5.2 Dimensions en mm



5.3 Relier l'appareil de base et les modules d'extension

Reliez l'appareil de base et le module d'extension conformément aux indications fournies dans le manuel d'utilisation des appareils de base.

- ▶ Branchez la fiche de terminaison noire/jaune sur le module d'extension.
- ▶ Montez le module d'extension à la position configurée dans le PNOZmulti Configurator.

La position des modules d'extension est définie dans le PNOZmulti Configurator. Les modules d'extension sont raccordés à gauche ou à droite de l'appareil de base, en fonction de leur type.

Consultez le document « Architecture du PNOZmulti » pour connaître le nombre de modules et les types de modules qui peuvent être reliés à l'appareil de base.

6 Mise en service

6.1 Câblage

Le câblage est défini sur le schéma de raccordement du PNOZmulti Configurator.

Important :

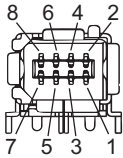
- ▶ Tenez impérativement compte des indications du paragraphe [Caractéristiques techniques](#) [40].
- ▶ Utiliser des fils de câblage en cuivre résistant à des températures de 75° C.
- ▶ Les câbles pour le raccordement des codeurs et des capteurs de proximité doivent être posés avec un blindage (voir schémas de raccordement dans le chapitre « Câblage conforme à la CEM »).
- ▶ Le blindage ne doit être mis à la terre qu'à un seul emplacement.
- ▶ Il faut éviter les boucles de masse.
- ▶ Dans la mesure du possible, les bornes des différents potentiels de la masse () ne devraient pas être reliées au PNOZ m EF 1MM mais directement aux GNDs des appareils raccordés. Autrement, la sensibilité aux perturbations peut être considérablement augmentée (aucune boucle conductrice ne doit être présente).



ATTENTION !

Installer et retirer le module d'extension uniquement lorsqu'il est hors tension.

6.2 Affectation des connecteurs femelles Mini-IO

Connecteurs femelles Mini-IO à 8 broches	PIN	Voie
	1	S
	2	GND
	3	Z
	4	A
	5	/A
	6	/Z
	7	B
	8	/B

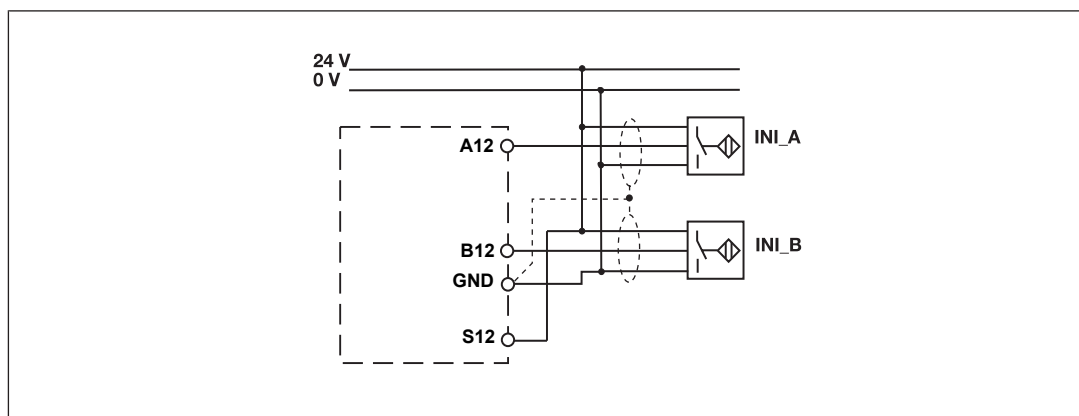
6.3 Raccordement des détecteurs de proximité

Les combinaisons suivantes de capteurs de proximité peuvent être raccordées :

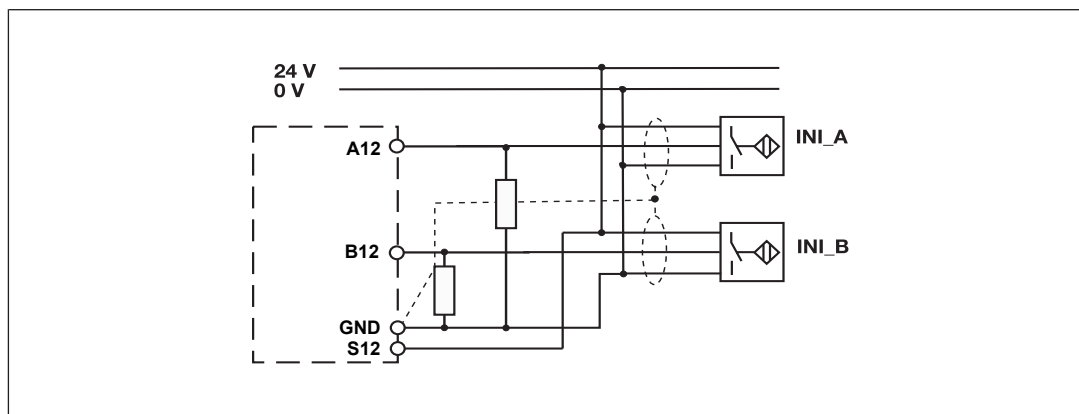
- ▶ A : pnp, B : pnp
- ▶ A : npn, B : npn
- ▶ A : pnp, B : npn
- ▶ A : npn, B : pnp

Veuillez tenir compte des points suivants lors du raccordement des capteurs de proximité :

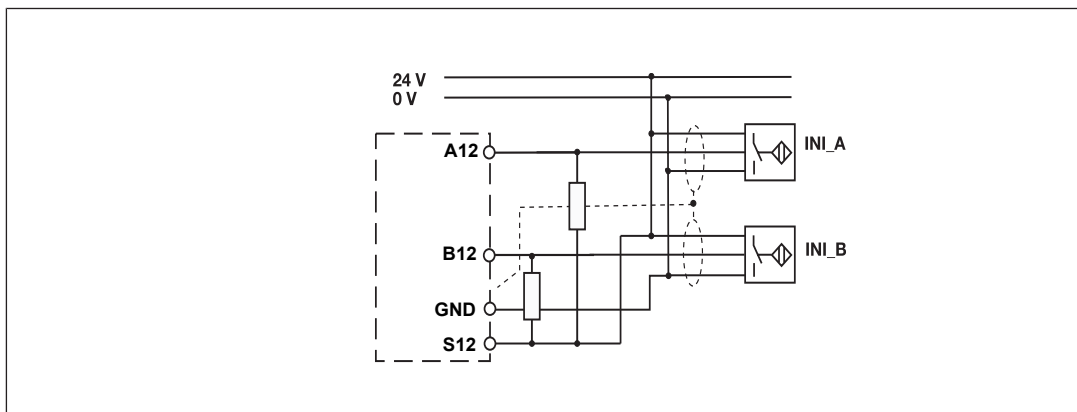
- ▶ Les capteurs de proximité sont raccordés aux bornes A12, B12, GND ou aux voies A, B et GND des connecteurs femelles Mini IO.
- ▶ La voie S (S12) devrait être utilisée pour la surveillance de la tension d'alimentation (voir le schéma). Il est possible de saisir dans le menu une plage de tensions autorisée.
- ▶ Raccorder les capteurs de proximité au 24 V DC de l'alimentation.
- ▶ Tenez compte du chapitre « Câblage conforme à la CEM » pour le raccordement des capteurs de proximité.
- ▶ Si la longueur du câble est >50 m, des signaux non exploitables peuvent se produire. Nous recommandons dans ce cas de raccorder une résistance entre les câbles de signaux, comme décrit dans les illustrations.
- ▶ Le raccordement des capteurs de proximité ne doit être effectué que selon la technique à trois fils et non pas selon la technique à deux fils.



Capteurs de proximité pnp avec résistance $R = 10\text{ k}\Omega$



Capteurs de proximité npn avec résistance $R = 47 \text{ k}\Omega$



6.4 Raccordement d'un codeur

Lors du raccordement du codeur, procédez de la manière suivante :

- ▶ Le codeur peut être raccordé au moyen d'un adaptateur (exemple : MM A Mini-IO-CAB99) ou directement au PNOZ m EF 1MM.
- ▶ Utiliser uniquement des câbles blindés pour toutes les liaisons. À ce propos, tenez compte du chapitre « Câblage conforme à la CEM ».
- ▶ Toujours relier GND du codeur à GND du connecteur Mini-IO.
- ▶ Si les signaux du codeur ne se terminent pas dans le variateur de fréquences par une résistance de 120 ohms ou si le câble adaptateur doit être utilisé avec une longueur supérieure à 5 mètres, les signaux du codeur doivent être terminés par une résistance $Z_0 = 120 \text{ ohms}$ entre A et /A, B et /B, Z et /Z.

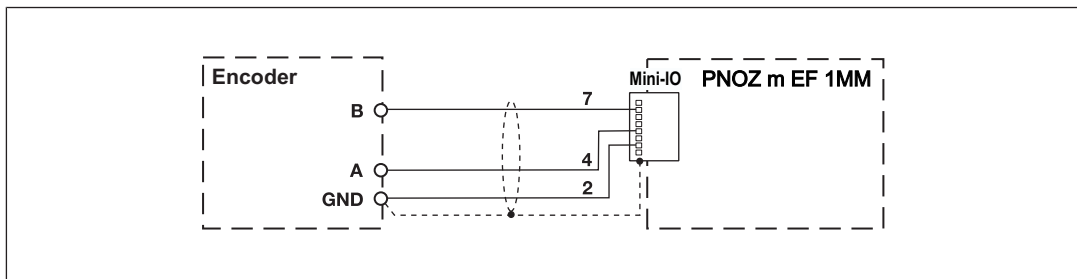
6.4.1 Raccorder un codeur

Types de codeurs :

- ▶ TTL sans complément
- ▶ HTL sans complément

Tenez compte de ce qui suit :

- ▶ Les voies /A, /B, Z et /Z doivent rester libres.



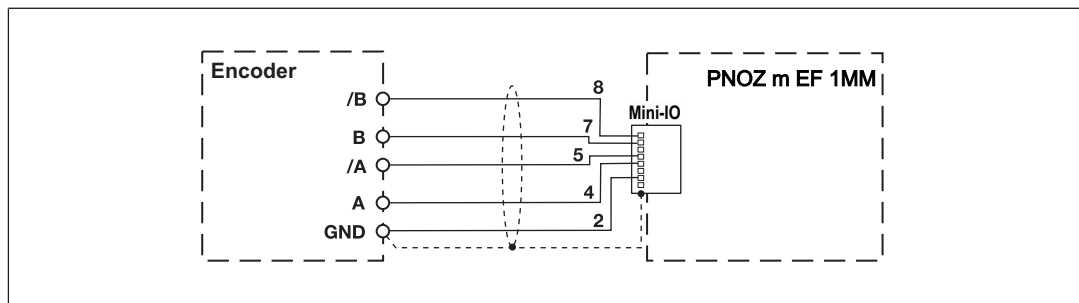
Types de codeurs :

- ▶ TTL différentiel
- ▶ HTL différentiel
- ▶ sin/cos 1 Vss

- ▶ Hiperface

Tenez compte de ce qui suit :

- ▶ Les voies /A, /B, Z et /Z doivent rester libres.



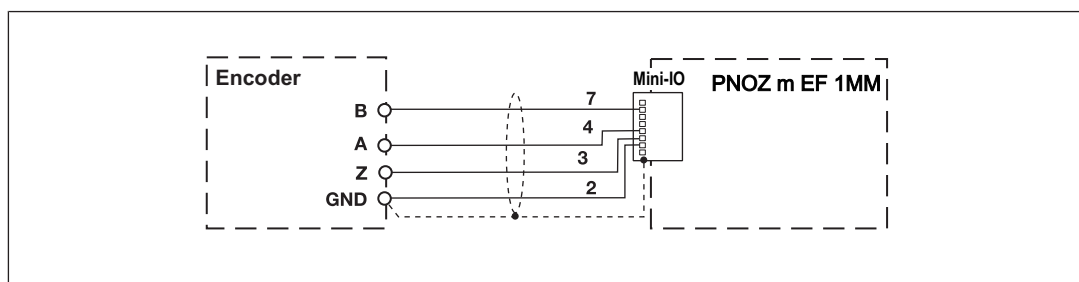
6.4.2 Raccorder un codeur avec index Z

Types de codeurs :

- ▶ TTL sans complément avec index Z
- ▶ HTL sans complément avec index Z

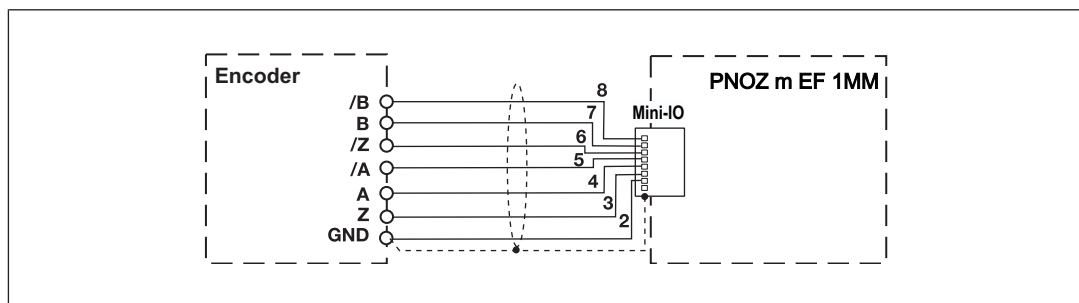
Tenez compte de ce qui suit :

- ▶ Les voies /A, /B et /Z doivent rester libres.



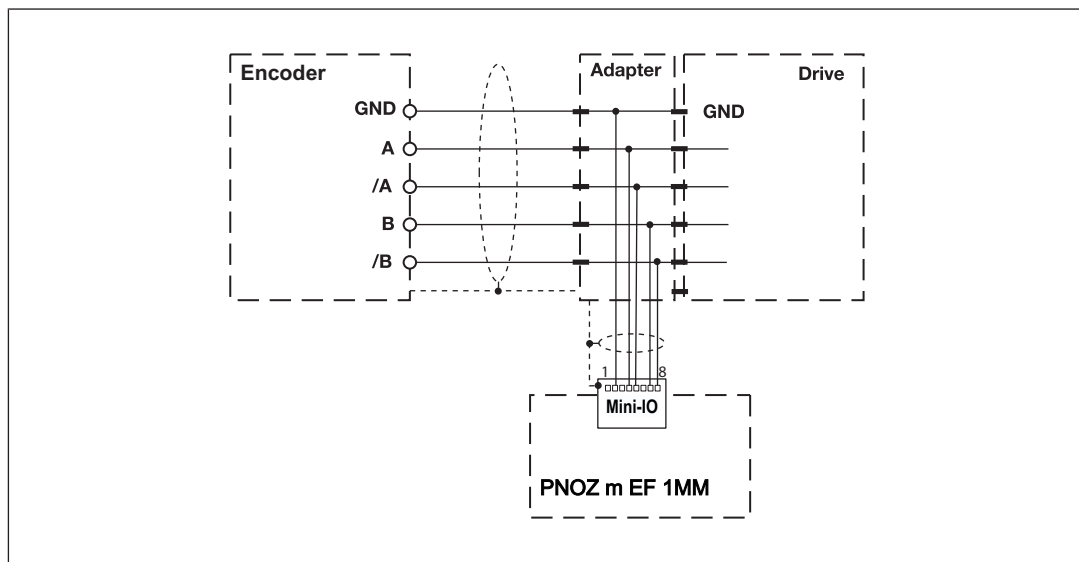
Types de codeurs :

- ▶ TTL diff. index Z
- ▶ HTL diff. index Z
- ▶ sin/cos 1 Vss index Z



6.4.3 Raccorder un codeur via un adaptateur

L'adaptateur (voir les [accessoires](#) [55]) est branché entre le codeur et l'entraînement. La sortie de l'adaptateur est reliée au connecteur femelle Mini-IO du PNOZ m EF 1MM.



6.5 Raccordement du capteur de proximité et du codeur

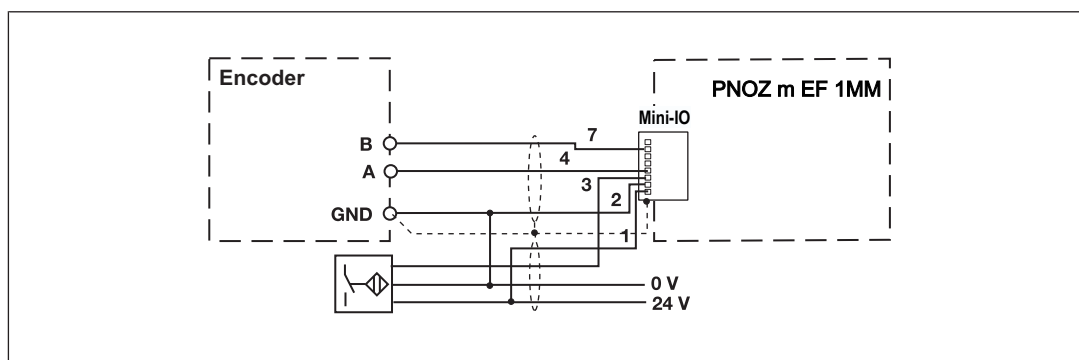
Tenez compte du chapitre « Câblage conforme à la CEM » pour le raccordement des codeurs et des capteurs de proximité.

Types de capteurs :

- ▶ Configuration : HTL sans complément avec fréquence Z Ini pnp
 - HTL sans complément (A,B) + Ini pnp (Z)
 - HTL sans complément (A,B) + HTL différentiel (A en tant que Z)
 - HTL sans complément (A,B) + HTL sans complément (A en tant que Z)
- ▶ Configuration : TTL sans complément avec fréquence Z Ini pnp
 - TTL sans complément (A,B) + Ini pnp (Z)
 - TTL sans complément (A,B) + HTL différentiel (A en tant que Z)
 - TTL sans complément (A,B) + HTL sans complément (A en tant que Z)

Tenez compte de ce qui suit :

Les voies /A, /B et /Z doivent rester libres.

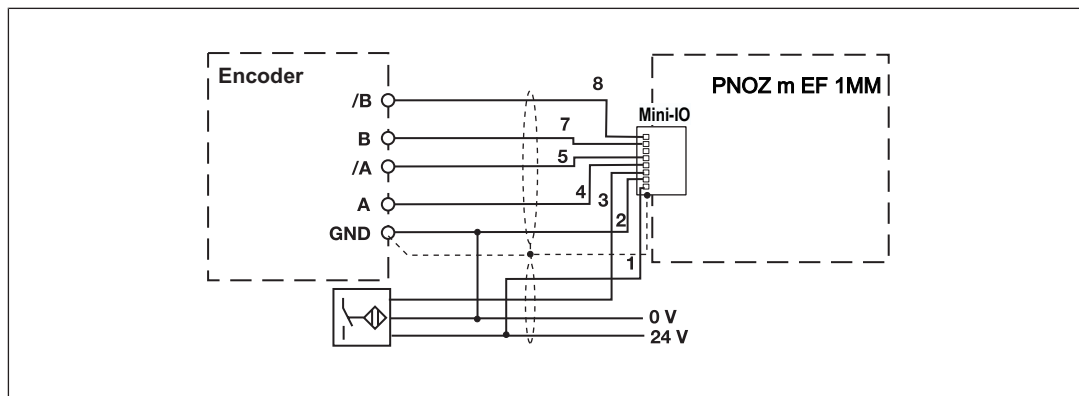


Types de capteurs :

- ▶ Configuration : TTL différentiel avec fréquence Z Ini pnp
 - TTL différentiel (A,/A,B,/B) + Ini pnp (Z)
 - TTL différentiel (A,/A,B,/B) + HTL différentiel (A en tant que Z)
 - TTL différentiel (A,/A,B,/B) + HTL sans complément (A en tant que Z)
- ▶ Configuration : HTL différentiel fréquence Z Ini pnp
 - HTL différentiel (A,/A,B,/B) + Ini pnp (Z)
 - HTL différentiel (A,/A,B,/B) + HTL différentiel (A en tant que Z)
 - HTL différentiel (A,/A,B,/B) + HTL sans complément (A en tant que Z)
- ▶ Configuration : sin/cos 1 Vss avec fréquence Z Ini pnp
 - sin/cos 1 Vss (A,/A,B,/B) + Ini pnp (Z)
 - sin/cos 1 Vss (A,/A,B,/B) + HTL différentiel (A en tant que Z)
 - sin/cos 1 Vss (A,/A,B,/B) + HTL sans complément (A en tant que Z)
- ▶ Configuration : Hiperface avec fréquence Z Ini pnp
 - Hiperface (A,/A,B,/B) + Ini pnp (Z)
 - Hiperface (A,/A,B,/B) + HTL différentiel (A en tant que Z)
 - Hiperface (A,/A,B,/B) + HTL sans complément (A en tant que Z)

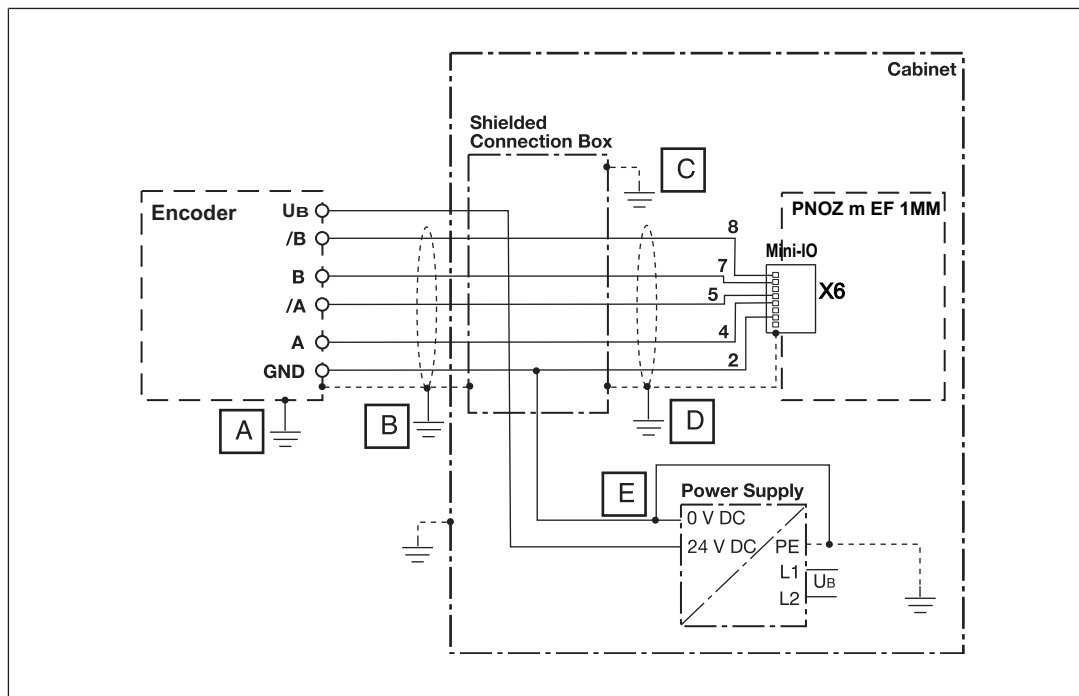
Tenez compte de ce qui suit :

La voie /Z doit rester libre !!



6.6 Câblage conforme à la CEM

Câblage conforme à la CEM pour le raccordement d'un codeur



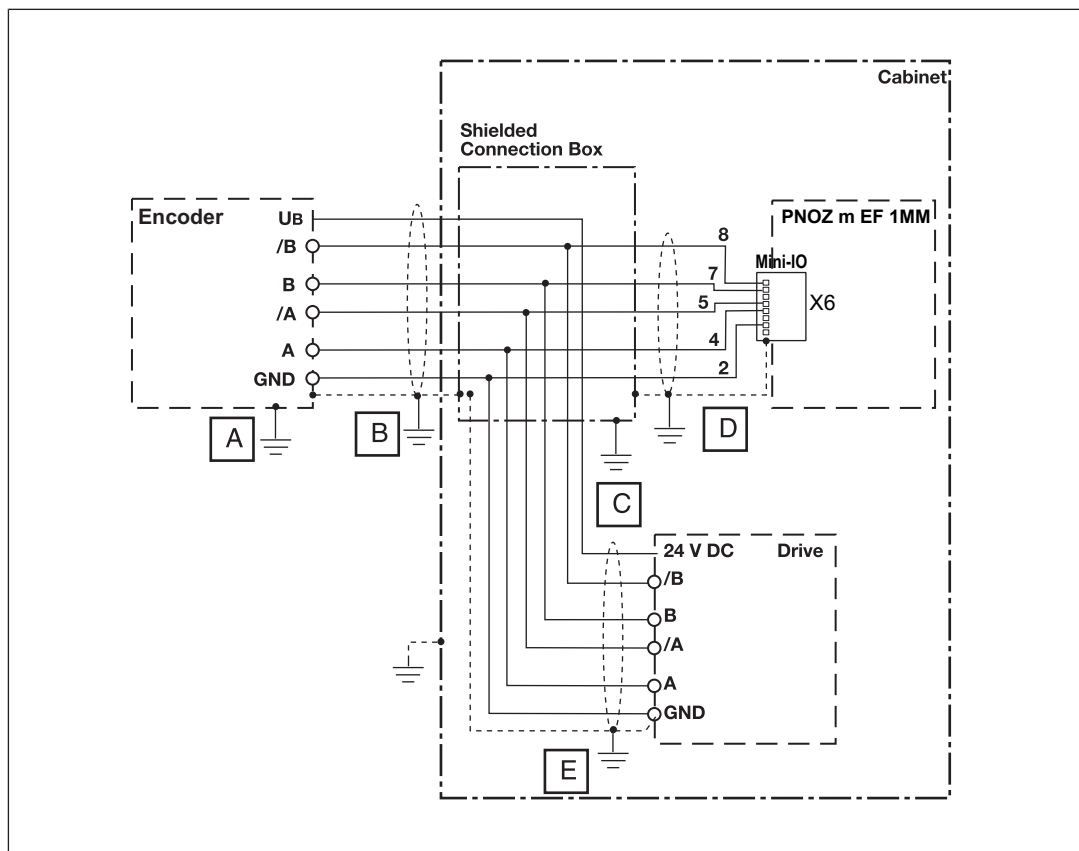
Pour éviter des perturbations CEM, nous recommandons de mettre à la terre le blindage des câbles des capteurs ou le boîtier de jonction blindé, qu'à un seul emplacement :

A ou B ou C ou D ou E

Il faut éviter les boucles conductrices à l'extérieur du blindage.

Si on n'utilise pas de jonction blindée, le blindage doit être relié du capteur à l'unité de contrôle sans interruption.

Câblage conforme à la CEM pour le raccordement d'un codeur avec entraînement



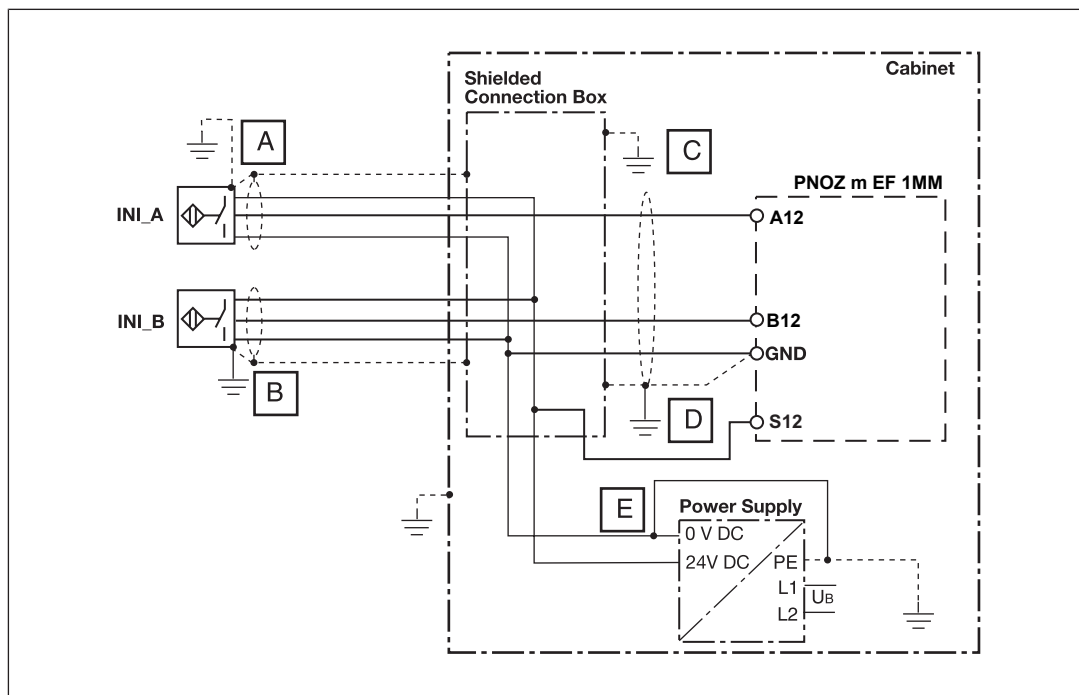
Pour éviter des perturbations CEM, nous recommandons de mettre à la terre le blindage des câbles des capteurs ou le boîtier de jonction blindé, qu'à un seul emplacement :

A ou B ou C ou D ou E

Il faut éviter les boucles conductrices à l'extérieur du blindage.

Si on n'utilise pas de jonction blindée, le blindage doit être relié du capteur à l'unité de contrôle sans interruption.

Câblage conforme à la CEM pour le raccordement de 2 capteurs de proximité



Pour éviter des perturbations CEM, nous recommandons de mettre à la terre le blindage des câbles des capteurs ou le boîtier de raccordement blindé, qu'à un seul emplacement : **A ou B ou C ou D ou E**

Il faut éviter les boucles conductrices à l'extérieur du blindage.

Si on n'utilise pas de boîtier de raccordement blindé, le blindage doit être relié du capteur à l'unité de contrôle sans interruption.

6.7

Transférer un projet modifié dans le système PNOZmulti

Dès qu'un module d'extension supplémentaire a été lié au système, il est possible de modifier le projet à l'aide du PNOZmulti Configurator. Procédez comme décrit dans le manuel d'utilisation de l'appareil de base.



IMPORTANT

Lors de la mise en service et après chaque modification du programme, il convient de contrôler si les dispositifs de sécurité fonctionnent correctement.

7 Utilisation

Lors de la mise sous tension, le système de sécurité PNOZmulti charge la configuration enregistrée sur la carte à puce.

Les LEDs « POWER », « DIAG », « FAULT », « IFAULT » et « OFAULT » de l'appareil de base sont allumées.

7.1 Messages

Légende

-  LED allumée
-  LED clignotante
-  LED éteinte

LED					Défaut
Power	Run	Diag	Fault	Axis 1	
					Pas de tension d'alimentation.
					Le module d'extension PNOZ m EF 1MM fonctionne correctement.
					Le module d'extension PNOZ m EF 1MM est à l'état STOP.
					L'axe est configuré et fonctionne.
					Erreur interne au niveau du module d'extension PNOZ m EF 1MM ou du système complet. Le module d'extension se trouve à l'état de sécurité.
					Erreur externe au niveau du module d'extension PNOZ m EF 1MM ou du système complet. Le module d'extension se trouve à l'état de sécurité.
					Erreur interne sur l'axe 1 du module d'extension PNOZ m EF 1MM. Le module d'extension se trouve à l'état de sécurité.
					Signal du capteur non plausible.
					Signal du capteur non plausible ou erreur interne.

8 Caractéristiques techniques

Généralités	
Homologations	BG, CCC, CE, EAC (Eurasian), TÜV, cULus Listed
Domaine d'application	Failsafe
Code du module	00E3h
Données électriques	
Tension d'alimentation	
pour	Alimentation du module
interne	via l'appareil de base
Tension	24 V
Type	DC
Consommation électrique	90 mA
Puissance absorbée	2 W
Puissance dissipée max. du module	2,2 W
Affichage des états	LED
Entrée du capteur de proximité	
Nombre d'entrées	2
Niveau des signaux des entrées	
Niveau des signaux à « 1 »	11 - 30 V
Niveau des signaux à « 0 »	0 - 3 V
Résistance d'entrée	22 kOhm
Plage de fréquences de l'entrée	0 - 5 kHz
Fréquence de surveillance configurable	
sans hystérésis	0.1 Hz - 5 kHz
Entrée du codeur incrémental	
Nombre d'entrées	1
Type de raccordement	Connecteur femelle Mini IO à 8 broches
Niveau des signaux des entrées	0,5 - 30 V _{ss}
Écart de phase des signaux différentiels A ₁ /A et B ₁ /B	90° ±30°
Protection contre les surcharges	-50 - 65 V
Résistance d'entrée	20 kOhm
Plage de fréquences de l'entrée	0 - 500 kHz
Fréquence de surveillance configurable	
sans hystérésis	0.1 Hz - 500 kHz
Entrées	
Séparation du potentiel	oui
Temporisations	
Temps de réponse après dépassement des valeurs seuils	1/f _{ist} + 16 ms

Données sur l'environnement

Température d'utilisation	
selon la norme	EN 60068-2-14
Plage de températures	0 - 60 °C
Convection forcée dans l'armoire électrique à partir de	55 °C
Température de stockage	
selon la norme	EN 60068-2-1/-2
Plage de températures	-25 - 70 °C
Sollicitation due à l'humidité	
selon la norme	EN 60068-2-30, EN 60068-2-78
Condensation en fonctionnement	non autorisée
CEM	EN 61131-2
Vibrations	
selon la norme	EN 60068-2-6
Fréquence	5 - 150 Hz
Accélération	1g
Sollicitation aux chocs	
selon la norme	EN 60068-2-27
Accélération	15g
Durée	11 ms
Hauteur max. de fonctionnement au-dessus du niveau de la mer	2000 m
Lignes de fuites et distances explosives	
selon la norme	EN 61131-2
Catégorie de surtensions	II
Niveau d'encrassement	2
Tension assignée d'isolement	30 V
Indice de protection	
selon la norme	EN 60529
Lieu d'implantation (exemple : armoire)	IP54
Boîtier	IP20
Borniers	IP20

Séparation du potentiel

Séparation du potentiel entre	Capteur et tension du système
Type de séparation du potentiel	Isolement fonctionnel
Tension assignée de tenue aux chocs	2500 V

Données mécaniques

Position de montage	horizontal sur support profilé
Rail DIN	
Support profilé	35 x 7,5 EN 50022
Largeur de passage	27 mm
Matériau	
Partie inférieure	PC
Face avant	PC
Partie supérieure	PC

Données mécaniques	
Type de raccordement	Bornier à ressorts, bornier à vis
Type de fixation	débrochables
Section du fil avec borniers à vis	
1 conducteur flexible	0,25 - 2,5 mm ² , 24 - 12 AWG
2 câbles flexibles de même section sans embout ou avec embout TWIN	0,2 - 1,5 mm ² , 24 - 16 AWG
Couple de serrage avec borniers à vis	0,5 Nm
Section du fil avec borniers à ressorts : flexible avec / sans embout	
	0,2 - 2,5 mm ² , 24 - 12 AWG
Borniers à ressorts : points de raccordement pour chaque borne	
	2
Longueur de dénudation pour les borniers à ressorts	
	9 mm
Dimensions	
Hauteur	101,4 mm
Largeur	22,5 mm
Profondeur	111 mm
Poids	90 g

Si des normes sont indiquées sans date, on retiendra la dernière version 2013-01.

8.1 Données de sécurité

Mode de fonctionnement	EN ISO 13849-1: 2008 PL	EN ISO 13849-1: 2008 Catégorie	EN CEI 62061 SIL CL	EN CEI 62061 PFH _D [1/h]	CEI 61511 SIL	CEI 61511 PFD	EN ISO 13849-1: 2008 T _M [an]
Surveillance 1 codeur	PL d	Cat. 2	SIL CL 2	1,80E-08	SIL 2	1,58E-03	20
Surveillance 2 codeurs	PL e	Cat. 3	SIL CL 3	1,01E-09	SIL 3	8,41E-05	20
Surveillance codeur de sécurité	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	2,35E-09	SIL 3	2,04E-04	20
Logique	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	3,37E-10	SIL 3	2,88E-05	20

Toutes les unités utilisées dans une fonction de sécurité doivent être prises en compte dans le calcul des caractéristiques de sécurité.



INFORMATIONS

Les valeurs SIL / PL d'une fonction de sécurité **ne** sont **pas** identiques aux valeurs SIL / PL des appareils utilisés et peuvent varier par rapport à celles-ci. Pour le calcul des valeurs SIL / PL de la fonction de sécurité, nous recommandons l'outil logiciel PAScal.

9 Données complémentaires

9.1 Catégories de sécurité

9.1.1 Niveau de sécurité

Le niveau de sécurité maximal pouvant être atteint dépend entre autres du capteur, du câblage et du mode de fonctionnement du PNOZ m EF 1MM.



INFORMATIONS

Lors du calcul du niveau de sécurité, il faut tenir compte des caractéristiques techniques de sécurité du PNOZ m EF 1MM et de tous les autres appareils utilisés. Pour le calcul des valeurs SIL / PL de la fonction de sécurité, nous recommandons le logiciel PAScal.

Dans les évaluations suivantes de la sécurité, on prend uniquement en compte les sous-systèmes *Capteur* et PNOZ m EF 1MM. Le sous-système *Actionneur* dépend des applications et doit également être considéré dans son ensemble.

Indication des données de sécurité pour les sous-systèmes *Capteur* et PNOZ m EF 1MM

Exemple :

Sous-système Capteur			Sous-système PNOZ m EF 1MM	
Catégorie	MTTFd	DC	Mode de fonctionnement	PFH [1/h]
2	spécifique au fabricant	90 %	surveillance 1 capteur	1,83E-08

Les valeurs pour **Catégorie** et **DC** peuvent être fixées pour le sous-système Capteur avec les restrictions indiquées dans le chapitre correspondant. La valeur MTTFd doit être indiquée par le fabricant du capteur.

Les valeurs pour **DC** se réfèrent à la norme EN 61508.

Dans l'hypothèse où toutes les erreurs sont dangereuses, on peut affirmer que MTTF = MTTFd.

La donnée MTTF est une propriété du capteur qui ne peut être indiquée que par le fabricant.

Dynamisation forcée :

En cas de surveillance de capteurs avec des signaux de sorties rectangulaires (TTL, HTL) ou des capteurs de sécurité, l'axe doit être actionné dans un intervalle de 8 heures, de manière à produire un changement d'état sur toutes les voies raccordées.

Explication :

SRP/CS = Safety-related part of a control system (EN 13849-1, tableau 2)

9.1.2 Fonctions de sécurité

Les fonctions de surveillance de sécurité suivantes sont disponibles :

- ▶ Surveillance de sécurité de la vitesse (SSM)
- ▶ Surveillance de sécurité de la plage de vitesses (SSR-M)
- ▶ Surveillance du sens du mouvement de sécurité (SDI-M)
- ▶ Surveillance du maintien de l'arrêt de sécurité (SOS-M)
- ▶ Surveillance de l'arrêt de sécurité 1 (SS1-M)
- ▶ Surveillance de l'arrêt de sécurité 2 (SS2-M)

Les fonctions de sécurité du PNOZ m EF 1MM sont des fonctions de surveillance qui affichent des dépassements de valeurs seuils définies par un signal de sortie de sécurité.

Si un dépassement de valeurs seuils est détecté au cours du fonctionnement conforme de la fonction de sécurité, la fonction de réponse (exemple : coupure de l'entraînement et commande d'un frein mécanique) doit être déterminée et appliquée par le concepteur de la machine / installation. Elle ne fait pas partie du PNOZ m EF 1MM.

Grâce aux fonctions de surveillance du PNOZ m EF 1MM, il est possible de réaliser des fonctions de sécurité qui sont établies dans la norme EN 61800-5-2 pour les systèmes de variateurs de vitesse électriques avec vitesse de rotation réglable.

Fonctions de sécurité selon l'EN 61800-5-2	Réalisation avec la fonction de surveillance du PNOZ m EF 1MM
Maintien de l'arrêt de sécurité (Safe operating stop, SOS)	Surveillance du maintien de l'arrêt de sécurité (SOS-M)
Plage de vitesses de sécurité (Safe speed range, SSR)	Surveillance de sécurité de la plage de vitesses (SSR-M)
Direction de sécurité (Safe direction, SDI)	Surveillance du sens du mouvement de sécurité (SDI-M)
Surveillance de sécurité de la vitesse (Safe speed monitor, SSM)	Surveillance de sécurité de la vitesse (SSM)
Arrêt de sécurité 1 (Safe stop 1, SS1)	Surveillance de l'arrêt de sécurité 1 (SS1-M)
Arrêt de sécurité 2 (Safe stop 2, SS2)	Surveillance de l'arrêt de sécurité 2 (SS2-M)

9.1.3 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur standard, sans exigences supplémentaires

9.1.3.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés

Types de codeurs autorisés :

- ▶ Codeurs standard rotatifs
- ▶ Codeurs standard linéaires

Signaux de sorties autorisés :

- ▶ Signaux de sorties rectangulaires TTL, sans complément
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires TTL, différentiels

- ▶ Signaux de sorties rectangulaires HTL, sans complément
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires HTL, différentiels
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, tension de référence
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, différentiels

9.1.3.2 Architecture technique de sécurité

Pour calculer la fonction de sécurité, vous avez besoin des données relatives au sous-système « capteur » et au sous-système « PNOZ m EF 1MM » :

Capteur			Sous-système PNOZ m EF 1MM	
Catégorie	MTTFd	DC	Mode de fonctionnement	PFH (1/h)
1*	spécifique au fabricant	0 %	surveillance 1 capteur	1,83E-08

Les valeurs pour **DC** se réfèrent à la norme EN 61508.

*La catégorie 1 n'est satisfaite selon l'EN ISO 13849-1 que si le capteur est un « composant éprouvé ».

9.1.3.3 Niveaux de sécurité à atteindre

Fonction de surveillance	PL selon l'EN ISO 13849-1 : 2006	SIL CL selon l'EN CEI 62061
SOS-M SSR-M SDI-M SSM SS1-M SS2-M	PL c (cat. 1)	-

9.1.4 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur standard, avec exclusion d'erreurs mécaniques

Selon l'EN 61800-5-2:2007, tableau D.16 (capteurs de mouvement et de position), des exclusions d'erreurs sont autorisées pour les erreurs dans la liaison mécanique entre le capteur et le moteur.

9.1.4.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés

Types de codeurs autorisés :

- ▶ Codeurs standard rotatifs

Signaux de sorties autorisés :

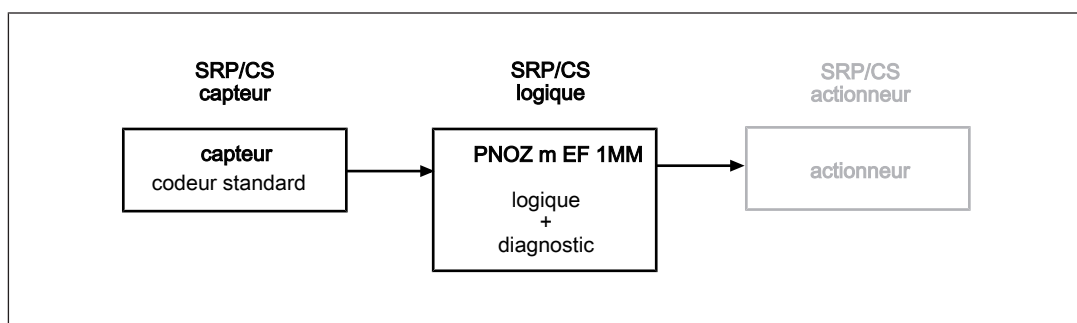
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, tension de référence
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, différentiels

**IMPORTANT**

Les voies des signaux cos et sin doivent être générées indépendamment. Cela signifie que les signaux sinus et cosinus dans le codeur doivent être guidés de l'optique à l'interface dans des canaux indépendants.

Les deux voies de signaux ne doivent pas être générées par un processeur commun.

Un signal ne doit pas être dérivé par un autre signal via une commutation électronique.

9.1.4.2**Architecture technique de sécurité**

Pour calculer la fonction de sécurité, vous avez besoin des données relatives au sous-système « capteur » et au sous-système « PNOZ m EF 1MM » :

Capteur			Sous-système PNOZ m EF 1MM	
Catégorie	MTTFd	DC	Mode de fonctionnement	PFH (1/h)
2	spécifique au fabricant	90 %	surveillance 1 capteur	1,83E-08

Les valeurs pour **DC** se réfèrent à la norme EN 61508.

9.1.4.3**Niveaux de sécurité à atteindre**

Fonction de surveillance	PL selon l'EN ISO 13849-1 : 2006	SIL CL selon l'EN CEI 62061
SOS-M SSR-M SDI-M SSM SS1-M SS2-M	PL d (cat. 2)	2

9.1.5**Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur standard, avec diagnostic par la commande d'entraînement**

La détection des erreurs du capteur (diagnostic pour le sous-système capteur via l'unité de contrôle) peut être complétée par une commande d'entraînement.

9.1.5.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés

Types de capteurs autorisés :

- ▶ Codeurs standard rotatifs
- ▶ Codeurs standard linéaires

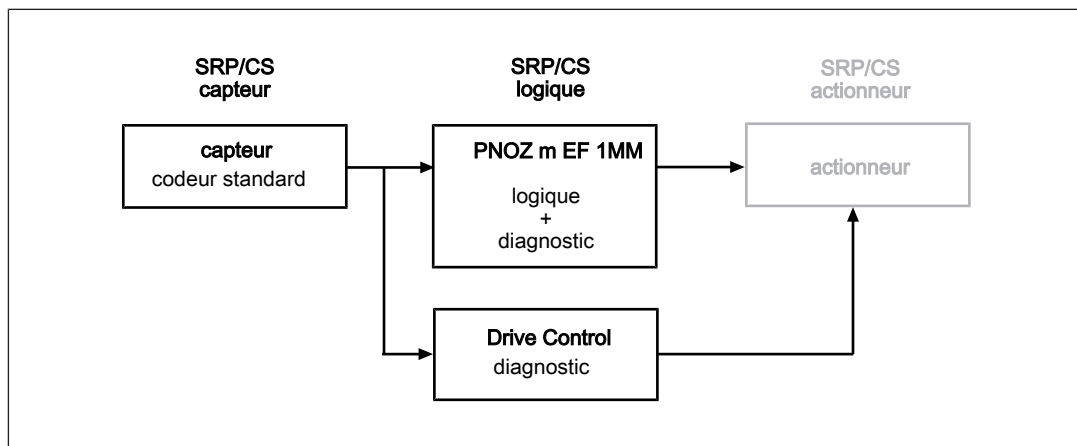
Signaux de sorties autorisés :

- ▶ Signaux de sorties rectangulaires TTL, sans complément
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires TTL, différentiels
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires HTL, sans complément
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires HTL, différentiels
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, tension de référence
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, différentiels

9.1.5.2 Exigences relatives à la commande d'entraînement

- ▶ La boucle de régulation et la surveillance du moteur doivent être paramétrées de manière à garantir un fonctionnement stable.
La détection d'une erreur de poursuite (voir ci-dessous) doit pouvoir être efficace conformément aux exigences de la fonction de sécurité.
- ▶ Le moteur doit être exploité à l'aide d'une méthode de régulation à courant mémorisé, en fonction de la position du rotor (commande vectorielle). En cas d'arrêt de rotation des signaux des voies analogiques, la commande vectorielle entraîne un freinage et / ou arrêt du rotor.
- ▶ La commande de l'entraînement doit se situer dans le mode de fonctionnement régulation de position.
- ▶ Si une différence de régulation maximale est dépassée (comparaison valeur de consigne / valeur réelle), la commande de l'entraînement doit passer à l'état d'erreur et l'entraînement doit être arrêté (détection d'une erreur de poursuite). En réaction à l'erreur de poursuite détectée, le moteur devrait effectuer un arrêt asservi ou contrôlé.
- ▶ La détection des erreurs par la différence de régulation entraînant une coupure, doit satisfaire aux exigences de la fonction de sécurité, par exemple, en ce qui concerne les temps de réponse.
- ▶ La régulation de l'entraînement doit analyser les mêmes signaux incrémentaux / sin cos du codeur pour la régulation, qui sont également traités par l'unité de contrôle de sécurité (important avec des codeurs qui disposent d'une interface combinée analogique / digitale).

9.1.5.3 Architecture technique de sécurité



Pour calculer la fonction de sécurité, vous avez besoin des données relatives au sous-système « capteur » et au sous-système « PNOZ m EF 1MM » :

Capteur			Sous-système PNOZ m EF 1MM	
Catégorie	MTTFd	DC	Mode de fonctionnement	PFH (1/h)
2	spécifique au fabricant	90 %	surveillance 1 capteur	1,83E-08

Les valeurs pour **DC** se réfèrent à la norme EN 61508.

9.1.5.4 Niveaux de sécurité à atteindre

Fonction de surveillance	PL selon l'EN ISO 13849-1 : 2006	SIL CL selon l'EN CEI 62061
SOS-M SSR-M SDI-M SSM SS1-M SS2-M	PL d (cat. 2)	2

9.1.6 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur de sécurité

Les codeurs de sécurité sont certifiés selon l'EN 61508, l'EN 13849 et l'EN 62061. Pour atteindre le niveau de sécurité indiqué par le codeur, il faut généralement que l'unité de contrôle de sécurité (PNOZ m EF 1MM) détecte les erreurs identifiées. Les exigences du codeur de sécurité en fonction de l'unité de contrôle figurent dans la documentation de l'utilisateur du codeur de sécurité. Le codeur et l'unité de contrôle doivent être adaptés l'un à l'autre.

9.1.6.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés

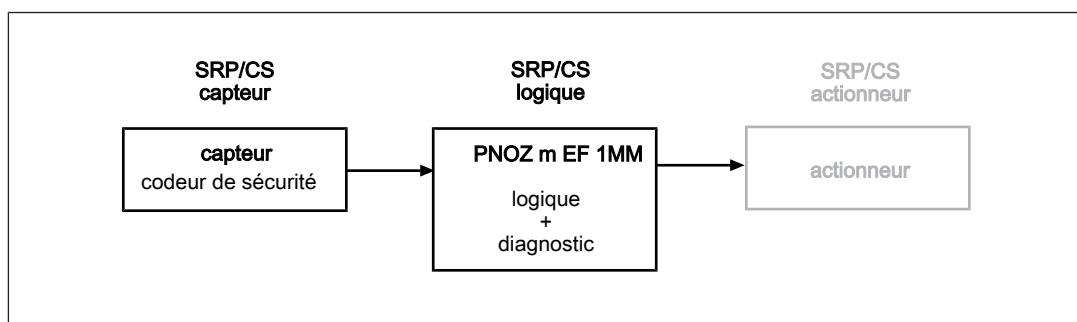
Types de codeurs autorisés :

- ▶ Codeurs de sécurité rotatifs
- ▶ Codeurs de sécurité linéaires

Signaux de sorties autorisés :

- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, tension de référence
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, différentiels

9.1.6.2 Architecture technique de sécurité



Pour calculer la fonction de sécurité, vous avez besoin des données relatives au sous-système « capteur » et au sous-système « PNOZ m EF 1MM » :

Capteur			Sous-système PNOZ m EF 1MM	
PL	SIL	PFH (1/h)	Mode de fonctionnement	PFH (1/h)
voir fabricant			surveillance capteur de sécurité	2,69E-09

9.1.6.3 Niveaux de sécurité à atteindre

Fonction de surveillance	PL selon l'EN ISO 13849-1 : 2006	SIL CL selon l'EN CEI 62061
SOS-M SSR-M SDI-M SSM SS1-M SS2-M	PL e (cat. 4)	3

9.1.7 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur de sécurité, avec index Z

Les codeurs de sécurité sont certifiés selon l'EN 61508, l'EN 13849 et l'EN 62061. Pour atteindre le niveau de sécurité indiqué par le codeur, il faut généralement que l'unité de contrôle de sécurité (PNOZ s30) détecte les erreurs identifiées. Les exigences du codeur de sécurité en fonction de l'unité de contrôle figurent dans la documentation de l'utilisateur du codeur de sécurité. Le codeur et l'unité de contrôle doivent être adaptés l'un à l'autre.

9.1.7.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés

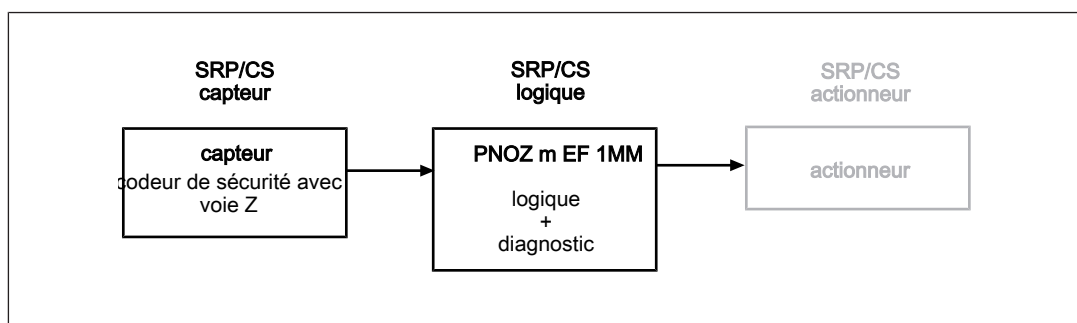
Types de codeurs autorisés :

- ▶ Codeurs de sécurité rotatifs
- ▶ Codeurs de sécurité linéaires

Signaux de sorties autorisés :

- ▶ Signaux de sorties rectangulaires TTL, différentiels avec index Z
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires HTL, différentiels avec index Z
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, tension de référence avec indice Z
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, différentiels avec index Z

9.1.7.2 Architecture technique de sécurité



Pour calculer la fonction de sécurité, vous avez besoin des données relatives au sous-système « capteur » et au sous-système « PNOZ m EF 1MM » :

Capteur			Sous-système PNOZ m EF 1MM	
PL	SIL	PFH (1/h)	Mode de fonctionnement	PFH (1/h)
voir fabricant			surveillance 2 capteurs	1,35E-09

9.1.7.3 Niveaux de sécurité à atteindre

Fonction de surveillance	PL selon l'EN ISO 13849-1 : 2006	SIL CL selon l'EN CEI 62061
SOS-M	PL e (cat. 4)	3
SSR-M		
SDI-M		
SSM		
SS1-M		
SS2-M		

9.1.8 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec un codeur standard et un capteur de proximité

La détection de la vitesse de rotation du codeur standard peut être vérifiée par un capteur de référence supplémentaire.

9.1.8.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés

Codeurs standard

Types de codeurs autorisés :

- ▶ Codeurs standard rotatifs
- ▶ Codeurs standard linéaires

Signaux de sorties autorisés :

- ▶ Signaux de sorties rectangulaires TTL, sans complément
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires TTL, différentiels
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires HTL, sans complément
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires HTL, différentiels
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, tension de référence
- ▶ Signaux de sorties sin/cos 1Vss, différentiels

Capteurs de référence

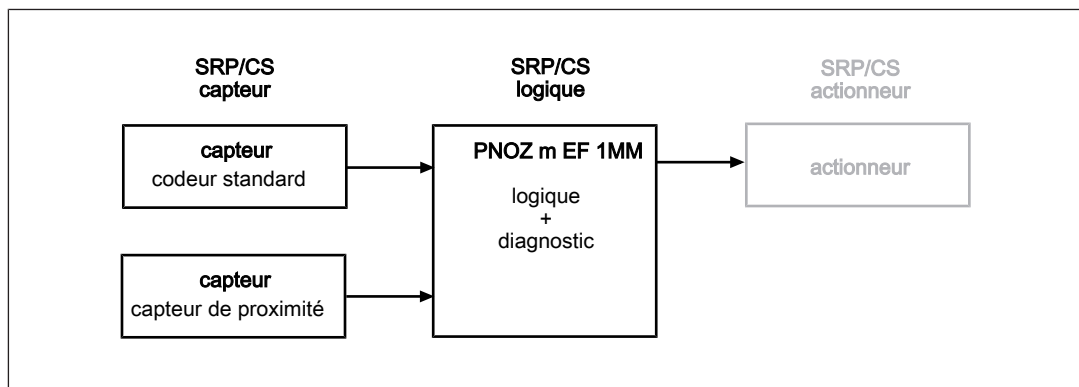
Types de codeurs autorisés :

- ▶ Codeurs standard rotatifs
- ▶ Codeurs standard linéaires
- ▶ Capteurs de proximité inductifs

Signaux de sorties autorisés :

- ▶ Signaux de sorties rectangulaires HTL, sans complément
- ▶ Signaux de sorties rectangulaires 24 V, pnp

9.1.8.2 Architecture technique de sécurité



Pour calculer la fonction de sécurité, vous avez besoin des données relatives au sous-système « capteur » et au sous-système « PNOZ m EF 1MM » :

Capteur			Sous-système PNOZ m EF 1MM	
Catégorie	MTTFd	DC	Mode de fonctionnement	PFH (1/h)
4	spécifique au fabricant	90 %	surveillance 2 capteurs	1,35E-09

Dans le cas le plus défavorable, la donnée MTTFd du sous-système capteur résulte de la valeur la plus mauvaise (la plus faible) des deux capteurs.

Les valeurs pour **DC** se réfèrent à la norme EN 61508.

9.1.8.3

Niveaux de sécurité à atteindre

Fonction de surveillance	PL selon l'EN ISO 13849-1 : 2006	SIL CL selon l'EN CEI 62061
SOS-M SDI-M SS2-M	PL c (cat. 1)	-
SSR-M SSM SS1-M	PL e (cat. 4)	3

Tenez compte de ce qui suit :

Pour le sous-système « capteur », une vitesse minimale doit être dépassée au sein de la dynamisation forcée.

La vitesse minimale dépend du rapport entre la fréquence sur les voies AB « f_{AB} » et la fréquence sur la voie Z « f_Z » présent dans votre configuration (voir PNOZmulti Configurator **Élément Motion Monitor**, valeur **Rapport calculé AB/Z**). Elle est déterminée comme suit :

- ▶ avec rapport $f_{AB}/f_Z \geq 1.0$
 $f_Z = 10 \text{ mHz}$ ou $f_{AB} = (f_{AB}/f_Z) \times 10 \text{ mHz}$
- ▶ avec rapport $f_{AB}/f_Z < 1.0$
 $f_{AB} = 10 \text{ mHz}$ ou $f_Z = 10 \text{ mHz} / (f_{AB}/f_Z)$

Une détection des erreurs de plausibilité a lieu au plus tard lorsque la mesure se situe en dehors du seuil de tolérance. La hauteur de la tolérance dépend du rapport entre la fréquence sur les voies AB « f_{AB} » et la fréquence sur la voie Z « f_Z » présent dans votre configuration (paramétrage **rapport f_{AB}/f_Z** dans le menu). Elle est déterminée comme suit :

- ▶ avec rapport $f_{AB}/f_Z \geq 1.0$
7,5 impulsion Z ou $7,5 \times (f_{AB}/f_Z)$ impulsion AB
- ▶ avec rapport $f_{AB}/f_Z < 1.0$
4,5 impulsion AB ou $4,5 / (f_{AB}/f_Z)$ impulsion Z

9.1.9 Caractéristiques de sécurité pour un fonctionnement avec 2 détecteurs de proximité

9.1.9.1 Types de capteurs et signaux de sorties autorisés

Capteur standard

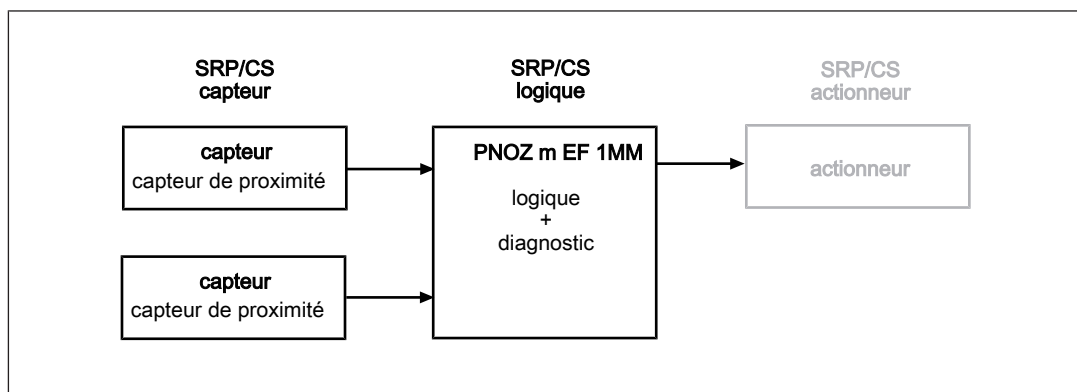
Types de capteurs autorisés :

- ▶ Capteurs de proximité inductifs

Niveaux de sorties autorisés :

- ▶ pnp
- ▶ npn

9.1.9.2 Architecture technique de sécurité



Pour calculer la fonction de sécurité, vous avez besoin des données relatives au sous-système « capteur » et au sous-système « PNOZ m EF 1MM » :

Capteur			Sous-système PNOZ m EF 1MM	
Catégorie	MTTFd	DC	Mode de fonctionnement	PFH (1/h)
4	spécifique au fabricant	90 %	surveillance 2 capteurs	1,35E-09

Dans le cas le plus défavorable, la donnée MTTFd du sous-système capteur résulte de la valeur la plus mauvaise (la plus faible) des deux capteurs.

Les valeurs pour **DC** se réfèrent à la norme EN 61508.

9.1.9.3 Niveaux de sécurité à atteindre

Fonction de surveillance	PL selon l'EN ISO 13849-1 : 2006	SIL CL selon l'EN CEI 62061
SOS-M SDI-M SS2-M	-	-
SSR-M SSM SS1-M	PL e (cat. 4)	3

Tenez compte de ce qui suit :

Pour le sous-système capteur, des erreurs de cause commune (CCF, Common-Cause-Failures) sont possibles. Il faut effectuer une analyse appropriée.

Nous recommandons pour l'utilisation des capteurs de proximité 1 et 2 :

- ▶ l'application des différentes technologies / conceptions ou principes physiques (exemple : différents fabricants) et
- ▶ l'analyse de l'alimentation des capteurs par l'intermédiaire de la voie S

10 Références

10.1 Produit

Désignation	Caractéristiques	Référence
PNOZ m EF 1MM	Module d'extension	772 170

10.2 Accessoires

Borniers de raccordement

Désignation	Caractéristiques	Références
Spring terminals PNOZ mmcxp 1 pc.	Borniers à ressorts, 1 pièce	783 542
Screw terminals PNOZ mmcxp 1 pc.	Borniers à vis, 1 pièce	793 542

Fiches de terminaison, cavaliers de pontage

Désignation	Caractéristiques	Référence
PNOZ mm0.xp connector left	Cavaliers de pontage jaunes/noirs pour la liaison des modules, 10 pièces	779 260

Câbles adaptateurs

Type de produit	Caractéristiques	Références
MM A MINI-IO CAB99	1,50 m	772 200
MM A MINI-IO CAB99	2,50 m	772 201
MM A MINI-IO CAB99	5,0 m	772 202

Désignation	Caractéristiques	Référence
PNOZ msi b4 Box	Boîtier de raccordement	773 845

► Support technique

Pilz vous propose une assistance technique 24 heures sur 24.

Amérique

Brésil

+55 11 97569-2804

Canada

+1 888-315-PILZ (315-7459)

Mexique

+52 55 5572 1300

USA (appel gratuit)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

Asie

Chine

+86 21 60880878-216

Corée du sud

+82 31 450 0680

Japon

+81 45 471-2281

Australie

+61 3 95446300

Europe

Allemagne

+49 711 3409-444

Autriche

+43 1 7986263-0

Belgique, Luxembourg

+32 9 3217575

Espagne

+34 938497433

France

+33 3 88104000

Irlande

+353 21 4804983

Italie

+39 0362 1826711

Pays-Bas

+31 347 320477

Royaume-Uni

+44 1536 462203

Scandinavie

+45 74436332

Suisse

+41 62 88979-30

Turquie

+90 216 5775552

Pour joindre notre hotline internationale, composez le :

+49 711 3409-444

support@pilz.com

Pilz développe des produits qui protègent l'environnement grâce à l'utilisation de matériaux écologiques et de techniques à faible consommation d'énergie. Notre production est effectuée dans des bâtiments de conception écologique qui respectent l'environnement et avec une faible consommation d'énergie. Pilz favorise ainsi le développement durable en vous offrant des produits avec efficacité énergétique et des solutions écologiques.

*energy
saving by Pilz*



**Les quatre dimensions
de la sécurité
des automatismes**



Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern, Allemagne
Tel. : +49 711 3409-0
Fax : +49 711 3409-133
info@pilz.com
www.pilz.com

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY