

Manuel utilisateur  
avec manuel de sécurité

## P168\*2

Duplicateur de signaux de vitesse  
universel



Lire avant l'installation.  
Conserver pour une utilisation ultérieure.



## Remarques complémentaires

Veillez lire ce document et le conserver pour une utilisation ultérieure. Avant d'assembler, d'installer, d'utiliser ou d'entretenir le produit, assurez-vous d'avoir parfaitement compris les instructions et les risques décrits dans le présent document. Il est impératif de respecter l'ensemble des consignes de sécurité. Le non-respect des instructions décrites dans le présent document peut entraîner des blessures corporelles graves et/ou des dommages matériels. Ce document est susceptible d'être modifié sans préavis.

Les remarques complémentaires suivantes détaillent le contenu et la structure des informations relatives à la sécurité contenues dans ce document.

### Chapitre Sécurité

Les connaissances fondamentales relatives à la sécurité sont développées dans le chapitre Sécurité de ce document. Il contient l'identification des dangers généraux et le détail des stratégies permettant de les éviter.

### Avertissements

Les avertissements suivants sont utilisés dans le présent document afin d'attirer l'attention sur des situations de danger :

Symbole	Catégorie	Signification	Remarque
	<b>AVERTISSEMENT !</b>	Signale une situation susceptible d'entraîner la mort ou des blessures graves (irréversibles).	Des informations de prévention des dangers sont fournies dans les avertissements.
	<b>ATTENTION !</b>	Signale une situation susceptible d'entraîner des blessures légères à modérées (réversibles).	
<i>Sans</i>	<b>AVIS !</b>	Signale une situation susceptible d'entraîner des dommages matériels et environnementaux.	

## Symboles utilisés dans ce document

Symbole	Signification
	Sens d'exécution d'une instruction.
	Numéro de position dans une illustration.
<b>(1)</b>	Numéro de position dans le texte.

## Table des matières

<b>1 Sécurité .....</b>	<b>6</b>
1.1 Utilisation conforme .....	6
1.2 Exigences pour le personnel.....	7
1.3 Isolation .....	7
1.4 Installation et fonctionnement .....	7
1.5 Risques résiduels .....	7
<b>2 Produit.....</b>	<b>8</b>
2.1 Fourniture .....	8
2.2 Identification du produit .....	8
2.2.1 Exemple d'une version .....	8
2.2.2 Référence du produit .....	9
2.2.3 Plaque signalétique .....	10
2.3 Symboles et marquages .....	12
2.4 Structure.....	13
2.5 Description fonctionnelle .....	14
2.6 Entrée/sortie .....	15
2.7 Alimentation en tension.....	18
2.8 Concept de blindage .....	22
2.8.1 Découplage des signaux d'un capteur de régime avec sortie de courant.....	23
2.8.2 Découplage des signaux d'un capteur de régime avec sortie de tension.....	23
2.8.3 Généralités sur le blindage du P168*2 .....	24
2.8.4 Principes de base des câbles blindés et du guidage des signaux .....	25
2.8.5 Câbles de signalisation à la sortie du P168*2.....	27
2.8.6 Alimentation en tension du P168*2 .....	27
<b>3 Configuration.....</b>	<b>28</b>
3.1 Raccordements.....	28
3.2 Switchs DIP .....	28
<b>4 Installation et mise en service .....</b>	<b>30</b>
4.1 Montage .....	30
4.2 Correspondance des bornes.....	32
4.3 Installation électrique.....	34
4.4 Ponts .....	35
4.5 Mise en service.....	35
<b>5 Fonctionnement .....</b>	<b>36</b>
5.1 Fonctionnement.....	36
5.1.1 Signalisation à LED.....	36
5.2 Entretien et réparation .....	36
<b>6 Dépannage.....</b>	<b>37</b>

<b>7 Mise hors service .....</b>	<b>38</b>
7.1 Démontage .....	38
7.2 Retour .....	40
7.3 Élimination .....	40
<b>8 Accessoires .....</b>	<b>41</b>
<b>9 Dessins cotés .....</b>	<b>42</b>
<b>10 Caractéristiques techniques .....</b>	<b>43</b>
10.1 Valeurs limites .....	43
10.2 Conditions de service recommandées .....	43
10.3 Entrée .....	44
10.3.1 Tension de référence .....	44
10.3.2 Entrée de la tension .....	44
10.3.3 Entrée de courant .....	44
10.4 Sortie .....	45
10.4.1 Sortie de la tension .....	45
10.4.2 Sortie de courant .....	45
10.4.3 Sortie de commutation .....	45
10.5 Comportement de transfert .....	46
10.6 Réaction aux signaux entrants .....	47
10.7 Alimentation .....	48
10.8 Isolation .....	49
10.9 Conditions ambiantes .....	49
10.10 Appareil .....	50
10.11 Autres données .....	50
<b>11 Annexe .....</b>	<b>51</b>
11.1 Normes et directives .....	51
11.2 Conformité aux normes .....	52
11.3 Informations détaillées relatives à l'isolement, aux distances de sectionnement, à l'encrassement et à la surtension .....	54

<b>12 Manuel de sécurité .....</b>	<b>55</b>
12.1 Description générale .....	55
12.2 Exigences de sécurité et d'intégrité de sécurité .....	56
12.2.1 Exigences de sécurité fonctionnelle .....	56
12.2.2 Exigences d'intégrité de sécurité .....	56
12.3 SRAC pour la conception et la construction de systèmes, ainsi que pour le fonctionnement, l'entretien et la surveillance de la sécurité .....	57
12.3.1 SRAC A : conditions d'utilisation du capteur .....	57
12.3.2 SRAC B : reconnaissance d'une chute de courant à 0 mA (dispositif de commande primaire) .....	57
12.3.3 SRAC C : mise en place des SRAC liées au capteur .....	57
12.3.4 SRAC D : validité des signaux entrants du dispositif de commande primaire .....	57
12.3.5 SRAC E : câblage (côté entrée et côté sortie) .....	58
12.3.6 SRAC F : assurance que le taux d'arrêt de sécurité d'un P16812/P16822 est suffisant pour le projet .....	58
12.3.7 SRAC G : dispositifs de commande secondaires avec applications SIL 3/SIL 4 .....	58
12.3.8 SRAC H : pas de détection de l'arrêt complet (tension médiane) utilisée pour les applications de sécurité .....	59
12.3.9 SRAC I : en cas de division de fréquence, aucune évaluation de la position de phase (pour déterminer le sens de la marche) .....	59
12.3.10 SRAC J : protection contre les influences environnementales et les accès non autorisés .....	59
12.3.11 SRAC K : mise en œuvre des conditions d'utilisation d'un P16812/P16822 comme décrit dans le manuel utilisateur .....	59
12.3.12 SRAC L : configuration des switches DIP conforme au câblage et aux prescriptions de l'interface du dispositif de commande secondaire .....	59
12.3.13 SRAC M : essai de sécurité .....	59
12.4 Liste des recommandations .....	60
12.4.1 Recommandation 1 : reconnaissance d'une chute de courant à 0 mA (dispositif de commande secondaire) .....	60
12.4.2 Recommandation 2 : reconnaissance d'une ouverture de la sortie de commutation (dispositif de commande secondaire) .....	60
12.4.3 Recommandation 3 : comparaison des deux sorties d'un P16822 (dispositif de commande secondaire) .....	60
12.5 Liste des taux d'erreur de sécurité spécifiques à la fonction .....	61
12.6 Bases du calcul des taux d'erreur de sécurité spécifiques à la fonction (analyse quantitative) .....	61
<b>13 Abréviations .....</b>	<b>62</b>

# 1 Sécurité

Ce document contient des instructions importantes pour l'utilisation du produit. Suivez toujours ces instructions à la lettre et assurez-vous d'utiliser le produit avec précaution. Pour toutes questions, la société Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG (ci-après dénommée « Knick ») se tient à votre disposition aux coordonnées indiquées au dos de ce document.

## 1.1 Utilisation conforme

Le produit convient aussi bien à l'utilisation sur du matériel roulant ferroviaire qu'à des applications industrielles.

Ce duplicateur de signaux de vitesse universel convient aux domaines d'utilisation suivants :

- Duplication à isolation galvanique et sans rétroaction des signaux d'un capteur de régime ou des signaux d'état binaires avec la possibilité d'une division de fréquence ou d'une conversion entre les signaux de tension et de courant
- Mesure de la vitesse et du régime sur le matériel roulant ferroviaire
- Systèmes installés sur des matériels roulants ferroviaires, qui nécessitent des informations sur le trajet, le temps et la vitesse, comme par exemple :
  - les systèmes de protection des trains
  - les protections contre les glissements/les commandes de freins
  - les commandes de traction
  - les dispositifs anti-patinage
  - les commandes des portes
  - les systèmes d'avertissement anti-collision
  - la JRU (Juridical Recorder Unit)
  - les indicateurs de vitesse
  - le SIV (système d'information voyageurs)
  - les systèmes de conduite assistée
  - les systèmes de gestion du trafic assistés par ordinateur
- Applications avec des encodeurs et des capteurs de régime dans des environnements industriels généraux

Toutes les désignations telles qu'appareil, produit ou P168\*2 se rapportent au duplicateur de signaux de vitesse universel ainsi qu'à ses différentes variantes.

Les caractéristiques individuelles de chaque produit sont indiquées sur les plaques signalétiques respectives.

→ *Plaque signalétique, p. 10*

Il est important de prendre systématiquement toutes les précautions possibles lors de l'installation, de l'utilisation ou de toute autre manipulation du produit. Toute utilisation du produit autre que celle décrite dans le présent document est interdite et peut entraîner des blessures corporelles graves, la mort ou des dommages matériels. Les dommages résultant d'une utilisation non conforme du produit relèvent de la seule responsabilité de l'exploitant.

## 1.2 Exigences pour le personnel

L'exploitant doit s'assurer que les collaborateurs qui utilisent le produit ou le manipulent d'une autre manière sont suffisamment formés et ont été correctement instruits.

L'exploitant doit respecter l'ensemble des lois, prescriptions, ordonnances et normes de qualification pertinentes applicables au produit et veiller à ce que ses collaborateurs fassent de même. Le non-respect des dispositions sus-mentionnées constitue un manquement de l'exploitant à ses obligations à l'égard du produit. Une utilisation non conforme du produit est interdite.

## 1.3 Isolation

Il faut mesurer les écarts par rapport aux appareils auxiliaires et aux pièces conductrices aux alentours de l'appareil conformément à la norme appliquée. L'exploitant doit appliquer, évaluer et assurer une coordination de l'isolement avec les distances de dégagement et de contamination et les normes correspondantes (EN 50124-1, par exemple).

## 1.4 Installation et fonctionnement

Toutes les réglementations nationales et locales en vigueur sur le lieu de destination concernant l'installation et le fonctionnement du produit doivent être respectées.

Tous les circuits électriques ou de tension raccordés doivent satisfaire aux exigences TBTS, TBTP ou zone I selon EN 50153.

- Le produit doit être installé par du personnel qualifié en électrotechnique.
- Il est interdit d'ouvrir, de modifier ou de réparer soi-même le produit. Le remplacer par un produit équivalent. Les réparations doivent être réalisées exclusivement par la société Knick.
- L'exploitant doit s'assurer que les paramètres d'interface spécifiés et les conditions ambiantes sont respectés.
- Le produit doit être installé dans une armoire électrique verrouillable.

Voir également

→ *Installation et mise en service, p. 30*

## 1.5 Risques résiduels

Tenez compte des différents niveaux de sécurité fonctionnelle.

Le produit est conçu et fabriqué selon les règles techniques de sécurité reconnues. P168\*2 a fait l'objet d'une évaluation interne des risques. Il est néanmoins impossible de minimiser tous les risques et les risques résiduels suivants subsistent.

### Influences ambiantes

L'humidité, la corrosion et la température ambiante ainsi que les hautes tensions et les surtensions transitoires peuvent avoir des répercussions sur le fonctionnement sûr du produit. Observer les indications suivantes :

- Utiliser le P168\*2 en respectant impérativement les conditions de service indiquées.  
→ *Caractéristiques techniques, p. 43*

## 2 Produit

### 2.1 Fourniture

- P168\*2 dans la version commandée
- Ponts tripolaires
  - Pour appareil à 1 canal : 1 unité
  - Pour appareil à 2 canaux : 2 unités
- Ponts bipolaires
  - Pour appareil à 1 canal : 3 unités
  - Pour appareil à 2 canaux : 6 unités
- Relevé de contrôle 2.2 selon EN 10204
- Manuel d'installation avec consignes de sécurité

**Remarque :** Le manuel utilisateur (le présent document) est publié sous forme électronique.

→ [knick-international.com](http://knick-international.com)

### 2.2 Identification du produit

#### 2.2.1 Exemple d'une version

Duplicateur de signaux de vitesse	P	1	6	8	2	2	P	3	1	/	2	0
Entrée des impulsions/sortie des impulsions				8								
2 entrées → 2 sorties					2							
Avec entrée sans rétroaction (SIL 4) et transmission des signaux à la sortie en conformité avec la sécurité (SIL 2)						2						
Boîtier modulaire							P	3				
Bornes à deux niveaux, modèle Push in, enfichables									1			
Division de fréquence 1:1 ou 2:1											2	
Alimentation en tension 10...33,6 V												0

## 2.2.2 Référence du produit

Famille de produits P16800	P	1	6	-	-	-	P	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-
Entrée des impulsions / sortie des impulsions				8													
1 entrée → 1 sortie				1													
2 entrées → 2 sorties				2													
2 entrées → 2 sorties, configurables comme DOT (Direction of Travel), division de fréquence 1/1, 2/1 ou 4/1 en conservant la relation de phase de 90° <sup>1)</sup>				9	0						3						
Avec entrée sans rétroaction (SIL 4, certification en cours de préparation)				0													
Avec entrée sans rétroaction (SIL 4) et transmission des signaux à la sortie en conformité avec la sécurité fonctionnelle (SIL 2) <sup>2)</sup>				2													
Boîtier modulaire <sup>3)</sup>							3										
Bornes à deux niveaux, modèle à ressort, enfichables								1									
Division de fréquence 1/1 ou 2/1 <sup>4)</sup>											2						
Division de fréquence 1/1 ou 4/1 <sup>4)</sup>											4						
Division de fréquence 1/1 ou 8/1 <sup>4)</sup>											8						
Alimentation en tension 10... 33,6 V												0					
Types spéciaux <sup>5)</sup>													-	S	x	x	x

1) Sans génération de tension médiane

2) Pas de transmission des signaux à la sortie conforme à la sécurité fonctionnelle (SIL 2) lorsque la détection de la tension médiane est activée

3) Pour rail-support de 35 mm ou montage mural avec adaptateur de montage mural ZU1472 (option)

4) La relation de phase n'est pas conservée pour P1682\*P\*\*.

5) Écarts par rapport au manuel utilisateur conformément aux indications sur le produit

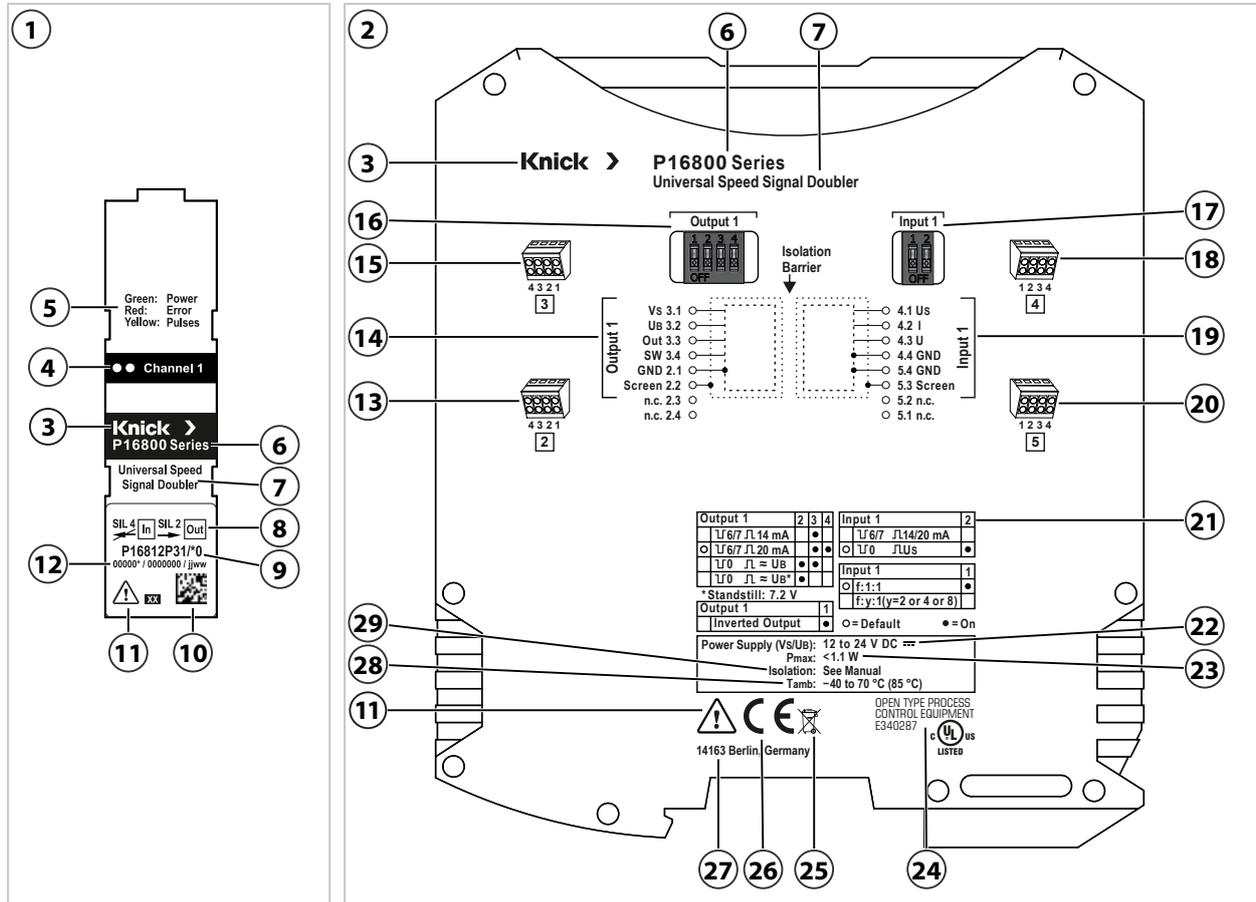
### 2.2.3 Plaque signalétique

P168\*2 est identifié par des plaques signalétiques sur le côté et à l'avant du boîtier. Les informations inscrites sur les plaques signalétiques varient selon la version du produit.

→ Référence du produit, p. 9

#### Duplicateur de signaux de vitesse à 1 canal P16812

Représentation à titre d'exemple :



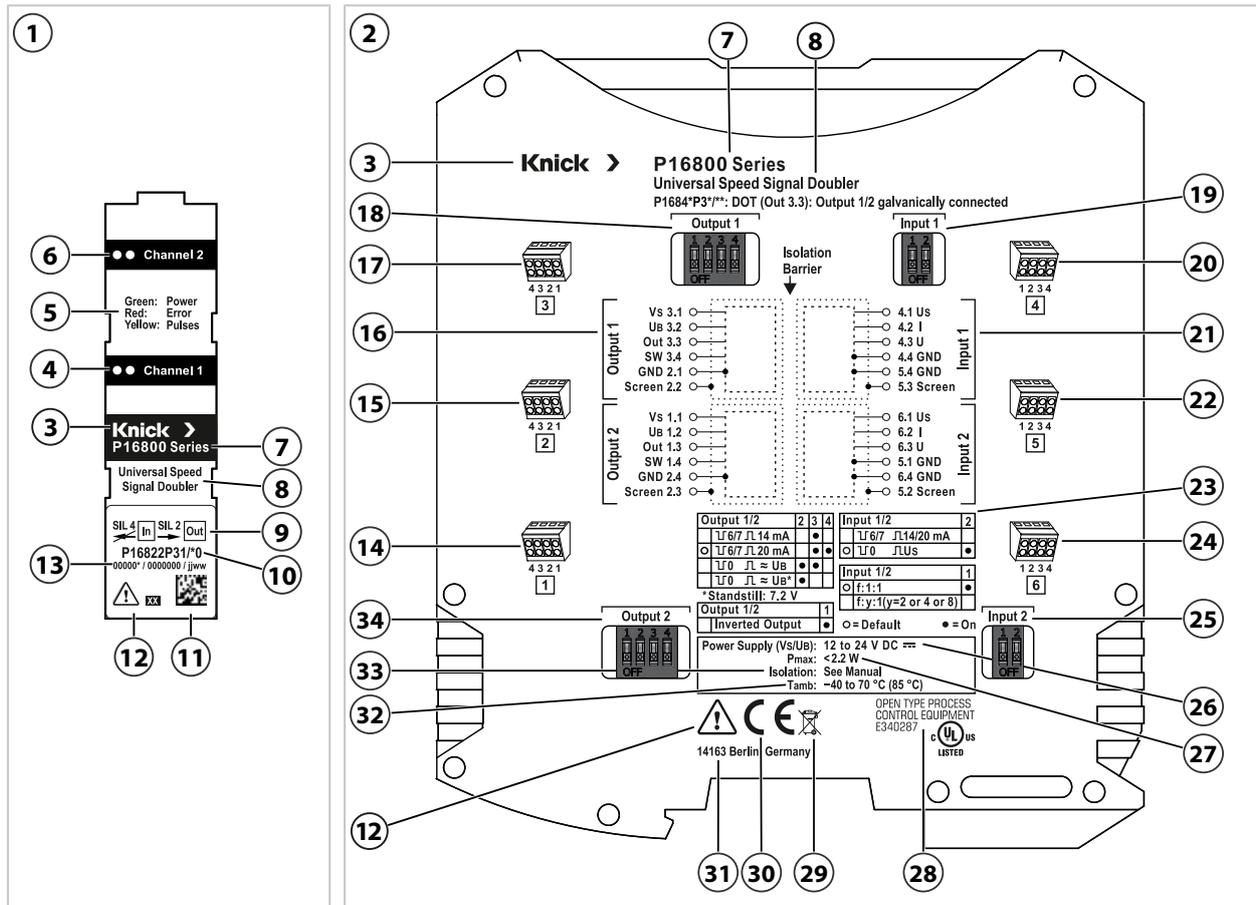
1	Plaque signalétique, face avant de l'appareil	16	Switchs DIP de l'Output 1
2	Plaque signalétique, côté de l'appareil	17	Switchs DIP de l'Input 1
3	Fabricant	18	Borne à deux niveaux 4
4	LED (2x) pour le canal 1	19	Schéma de raccordement Input 1 du capteur 1
5	Signification de l'affichage à LED	20	Borne à deux niveaux 5
6	Famille de produits	21	Aperçu de la configuration
7	Désignation produit	22	Alimentation en tension
8	Marquage SIL (si disponible)	23	Puissance absorbée
9	Désignation de type	24	Marque de vérification UL
10	DataMatrix Code avec numéro d'article et de série	25	Marquage DEEE
11	Conditions particulières et secteurs dangereux	26	Marquage CE
12	Numéro d'article/numéro de série/date de production	27	Adresse du fabricant avec désignation de l'origine
13	Borne à deux niveaux 2	28	Température ambiante admissible
14	Schéma de raccordement Output 1 vers Control Unit 1	29	Isolation
15	Borne à deux niveaux 3		

Voir également

→ Symboles et marquages, p. 12

## Duplicateur de signaux de vitesse à 2 canaux P16822

Représentation à titre d'exemple :

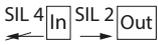
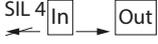


- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  | Plaque signalétique, face avant de l'appareil          | 18 | Switchs DIP de l'Output 1                          |
| 2  | Plaque signalétique, côté de l'appareil                | 19 | Switchs DIP de l'Input 1                           |
| 3  | Fabricant  | 20 | Borne à deux niveaux 4                             |
| 4  | LED (2x) pour le canal 1                               | 21 | Schéma de raccordement Input 1 et 2 du capteur     |
| 5  | Signification de l'affichage à LED                     | 22 | Borne à deux niveaux 5                             |
| 6  | LED (2x) pour le canal 2                               | 23 | Aperçu de la configuration                         |
| 7  | Famille de produits                                    | 24 | Borne à deux niveaux 6                             |
| 8  | Désignation produit                                    | 25 | Switchs DIP de l'Input 2                           |
| 9  | Marquage SIL (si disponible)                           | 26 | Alimentation en tension                            |
| 10 | Désignation de type                                    | 27 | Puissance absorbée                                 |
| 11 | DataMatrix Code avec numéro d'article et de série      | 28 | Marque de vérification UL                          |
| 12 | Conditions particulières et secteurs dangereux         | 29 | Marquage DEEE                                      |
| 13 | Numéro d'article/numéro de série/date de production    | 30 | Marquage CE  |
| 14 | Borne à deux niveaux 1                                 | 31 | Adresse du fabricant avec désignation de l'origine |
| 15 | Borne à deux niveaux 2                                 | 32 | Température ambiante admissible                    |
| 16 | Schéma de raccordement Output 1 et 2 vers Control Unit | 33 | Isolation  |
| 17 | Borne à deux niveaux 3                                 | 34 | Switchs DIP de l'Output 2                          |

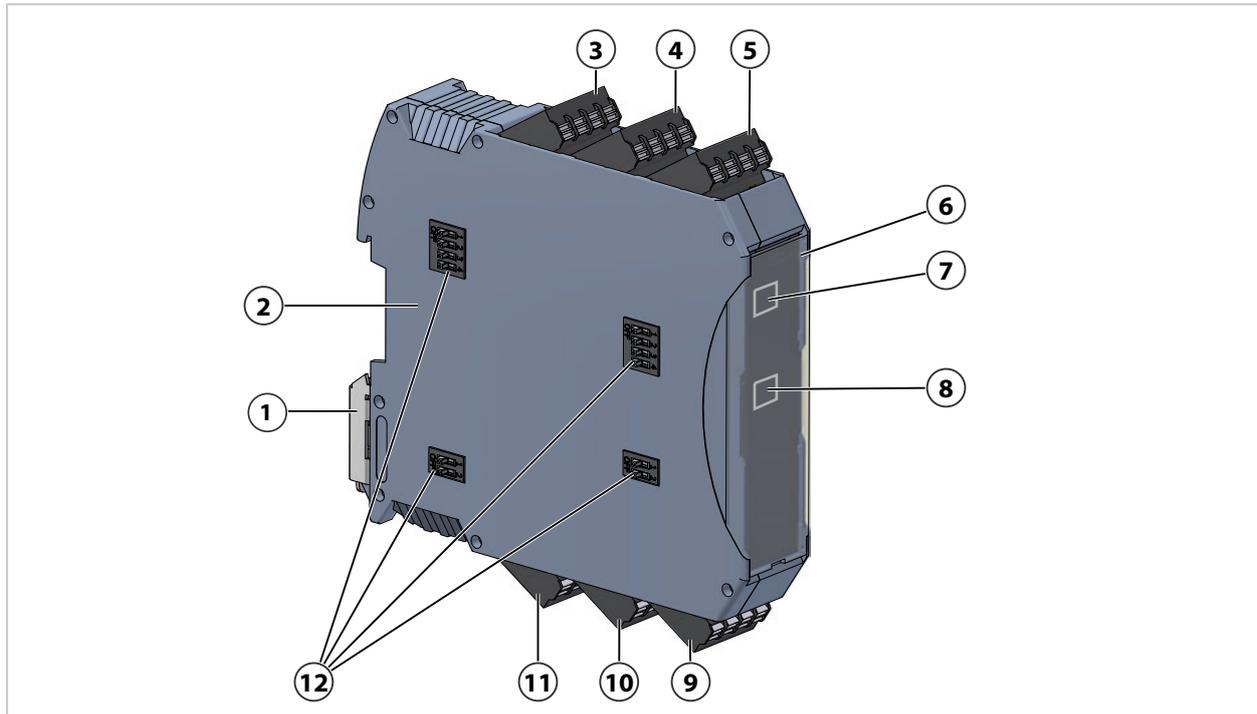
Voir également

→ Symboles et marquages, p. 12

## 2.3 Symboles et marquages

	Conditions particulières et endroits dangereux ! Les consignes de sécurité et les instructions indiquées dans la documentation du produit pour une utilisation sûre du produit doivent être respectées.
	L'apposition du marquage CE sur le produit signifie que le produit est conforme aux exigences applicables définies dans la législation d'harmonisation de l'Union européenne.
	UL Listed : marquage UL combiné pour le Canada et les États-Unis.
	Le symbole figurant sur les produits Knick signifie que les équipements usagés doivent être éliminés séparément des déchets urbains non triés.
	Signal rectangulaire, High Level
	Signal rectangulaire, Low Level
	Switch DIP: Fonction activée (ON)
	Switch DIP: Fonction désactivée (OFF)
	Switch DIP: Réglage d'origine (Default)
	La transmission des signaux entrants vers la sortie répond aux prescriptions de SIL 2
	Le découplage sans rétroaction des signaux entrants répond aux prescriptions de SIL 4

## 2.4 Structure



1 Pied à verrouillage	7 LED (2x) pour le canal 2 (si disponible)
2 Côté (avec plaque signalétique)	8 LED (2x) pour le canal 1
3 Borne à deux niveaux 1	9 Borne à deux niveaux 4
4 Borne à deux niveaux 2	10 Borne à deux niveaux 5
5 Borne à deux niveaux 3	11 Borne à deux niveaux 6
6 Face avant de l'appareil (avec plaque signalétique)	12 Switchs DIP

### Voir également

→ *Plaque signalétique*, p. 10

→ *Switchs DIP*, p. 28

→ *Signalisation à LED*, p. 36

## 2.5 Description fonctionnelle

Le duplicateur de signaux de vitesse universel P168\*2 multiplie les signaux de capteurs de régime ou d'état binaires par leur découplage sans rétroaction. Il relève les impulsions, les transmet isolées du potentiel sur la sortie et remplit les prescriptions SIL 2. Les entrées traitent les signaux du capteur sans rétroaction et remplissent les prescriptions SIL 4.

Le P168\*2 est proposé comme modèles à 1 et 2 canaux.

P16812	1 entrée, 1 sortie
P16822	2 entrées, 2 sorties

Les entrées du P168\*2 ont été construites de manière à ce que des capteurs de régime puissent être raccordés à une sortie de courant ou de tension. Les sorties du produit peuvent être configurées comme sortie de courant ou de tension et se comportent comme des capteurs de régime pour les commandes. Les entrées et les sorties de tension ont été conçues pour les signaux carrés à niveau HTL. Les signaux de sortie sont le reflet des signaux entrants (niveau High/Low).

Selon le type de produit, le P168\*2 divise la fréquence du signal d'entrée selon un rapport de 1 à 1, 2 à 1, 4 à 1 ou 8 à 1 par rapport au signal de sortie. Lors d'une division de fréquence de 2 à 1, 4 à 1 ou 8 à 1, le signal de sortie a un rapport cyclique de 50 %, indépendamment de celui du signal d'entrée. La relation de phase est perdue dans le cas des signaux avec division de fréquence, les informations sur le sens de rotation ne peuvent ainsi pas être analysées. Une division de fréquence de plus de 8 à 1 se fait par la commutation de plusieurs canaux les uns après les autres.

Les signaux de sortie peuvent être inversés.

Autres fonctions et propriétés du P168\*2 :

- Amélioration des propriétés SIL par consultation de la sortie de commutation (SW). La sortie de commutation (SW) est un interrupteur de diagnostic qui passe à l'état ouvert lors de la détection d'une erreur.
- Isolation galvanique pour la protection des installations et la transmission fidèle des signaux de mesure. L'isolation galvanique améliore la qualité des signaux, découple les commandes des capteurs de régime et réduit les perturbations CEM sur les commandes.
- Assistance à la détection de l'arrêt complet. Lors de la détection d'un arrêt complet à cet état de service, une tension médiane de signalisation est émise.
- Adaptation des niveaux de commutation d'entrée du P168\*2 aux niveaux HTL du signal du capteur avec l'entrée de tension de référence  $U_s$ . Pour un fonctionnement correct,  $U_s$  doit être raccordé à la tension d'alimentation du capteur de régime.

Voir également

→ *Correspondance des bornes, p. 32*

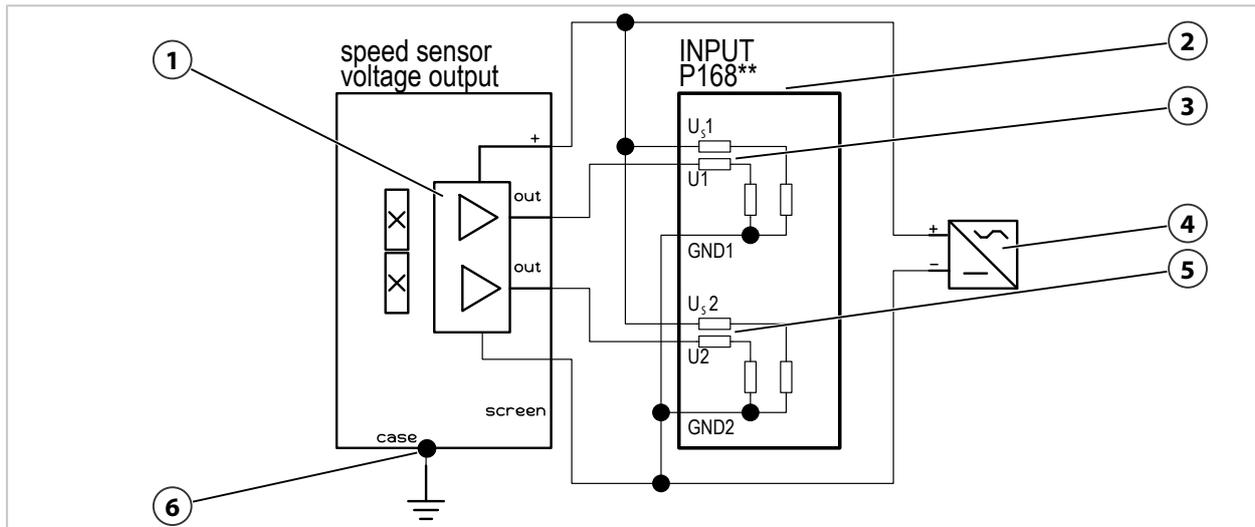
## 2.6 Entrée/sortie

Les capteurs de régime avec sorties de tension et de courant peuvent être raccordés aux entrées U et I du P168\*2.

### Capteur de régime avec sortie de tension

Dans le cas des capteurs de régime avec sortie de tension, le P168\*2 est raccordé avec son entrée de tension de référence  $U_s$  à l'alimentation en tension du capteur (4). Chacune des deux sorties de capteur (1) est raccordée avec une entrée ( $U_1, U_2$ ) (3), (5) du P168\*2. La masse (GND) est raccordée au raccord négatif de l'alimentation en tension du capteur (4).

Les circuits d'entrée, composés du diviseur de tension d'entrée Canal 1 (3) et du diviseur de tension d'entrée Canal 2 (5), ne nécessitent pas de tension d'alimentation séparée.

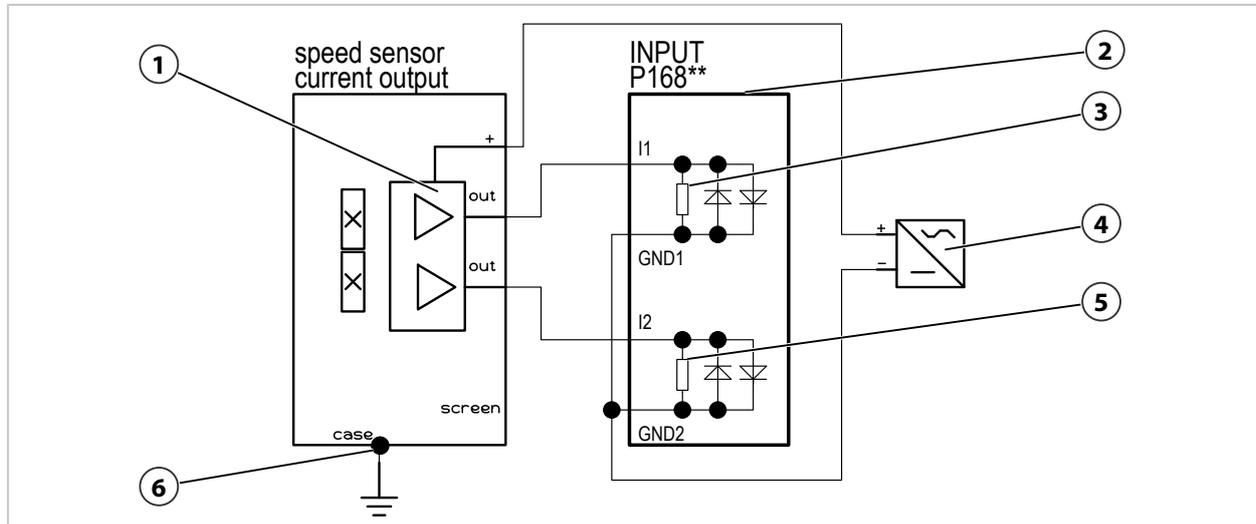


- |  |  |
|--|--|
| 1 Sorties de tension d'un capteur de régime à 2 canaux | 4 Alimentation en tension du capteur                   |
| 2 Entrées de tension P168**                            | 5 Diviseur de tension d'entrée Canal 2 avec U2 et GND2 |
| 3 Diviseur de tension d'entrée Canal 1 avec U1 et GND1 | 6 Liaison équipotentielle                              |

### Capteur de régime avec sortie de courant

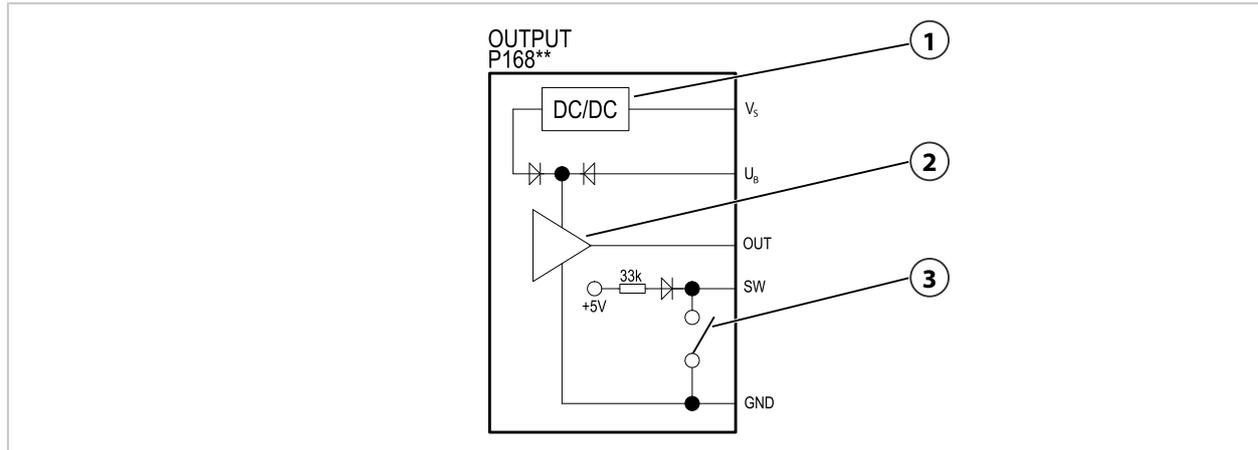
Dans le cas des capteurs de régime avec sortie de courant **(1)**, chacune des deux sorties de capteur **(1)** est raccordée avec une entrée ( $I_1, I_2$ ) **(3), (5)** du P168\*2. La masse (GND) du P168\*2 est raccordée avec le raccord négatif de l'alimentation en tension du capteur **(4)**.

Les courants de signal passent par les résistances de charge internes **(3), (5)** du P168\*2. Ces résistances de charge sont protégées contre la surcharge par des diodes montées en parallèle.



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 Sorties de courant d'un capteur de régime à 2 canaux | 4 Alimentation en tension du capteur |
| 2 Entrées de courant P168**                            | 5 Résistance de charge Canal 2       |
| 3 Résistance de charge Canal 1                         | 6 Liaison équipotentielle            |

### Circuit de sortie d'un canal du P168\*2



1 Convertisseur de tension interne

3 Sortie de commutation pour la signalisation de l'état

2 Circuit de commande de sortie du courant et de la tension

Le P168\*2 est alimenté par les raccords  $V_s$  et GND (alimentation non représentée sur le schéma).

La sortie du P168\*2 comprend deux raccords d'alimentation :  $V_s$  et  $U_b$ . Lorsque le raccord  $U_b$  est utilisé, alors le circuit de commande de sortie (2) est alimenté avec la tension en  $U_b$  par le réseau de diodes. Si le raccord  $U_b$  est ouvert, alors le circuit de commande de sortie (2) est alimenté par le biais de  $V_s$  et d'un convertisseur de tension interne (1).

La sortie de signal OUT peut être configurée comme sortie de courant ou de tension en utilisant des switches DIP.

La sortie de commutation SW (3) est un interrupteur de diagnostic (switch). Une sortie de commutation ouverte signale qu'une erreur a été détectée.

Tous les raccords de la sortie sont protégés par des diodes Transil bipolaires (SW : unipolaire) reliées à  $GND_{out}$ . Le potentiel de référence pour la sortie de courant et de tension est la masse de la sortie  $GND_{out}$ .

#### Détection de l'arrêt complet

Lorsque la détection de l'arrêt complet est activée et qu'elle a détecté un arrêt complet, la sortie émet une tension constante de 7,2 V. Le raccord  $U_b$  doit être raccordé lorsque la détection de l'arrêt complet est activée. Pour activer la détection de l'arrêt complet, sélectionner la sortie de tension au moyen des switches DIP. Cette configuration peut entraîner la détection d'un arrêt complet en cas d'erreur sur l'entrée.

Voir également

→ *Switchs DIP*, p. 28

→ *Réaction aux signaux entrants*, p. 47

## 2.7 Alimentation en tension

Le P168\*2 est alimenté canal par canal par les circuits de sortie. Les circuits de sortie ainsi que les circuits d'entrée à isolation galvanique correspondants sont alimentés par la borne  $V_s$  ou  $U_B$ . Les alimentations en tension des canaux 1 et 2 sont à isolation galvanique. Le P168\*2 peut être alimenté par une commande en aval ou un bloc d'alimentation supplémentaire. Les alimentations en tension du P168\*2 présentent une liaison galvanique avec les sorties. Afin de garantir la conformité avec la norme EN 50155, le P168\*2 ne doit pas être alimenté directement avec le système d'alimentation en tension de batterie sans autre isolation galvanique.

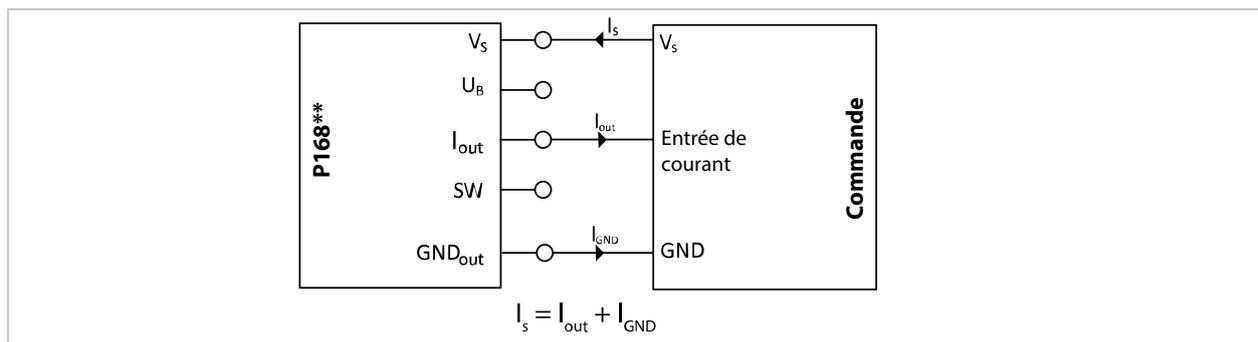
Conformément à la norme EN 50121-3-2, le P168\*2 est équipé de mesures de protection internes limitées contre les perturbations CEM qui peuvent apparaître sur les câbles d'alimentation. Des dispositifs de protection externes doivent être implémentés en présence de perturbations CEM sur les câbles d'alimentation. De telles perturbations CEM peuvent affecter les signaux de sortie.

En choisissant les possibilités de raccordement suivantes, il est possible d'adapter le courant d'alimentation issu de la commande en aval. Les schémas suivants illustrent les possibilités d'alimentation pour les sorties de courant et de tension. Les possibilités de raccordement représentées se distinguent par l'utilisation du raccord  $U_B$ . Lors de l'utilisation du raccord  $U_B$ , la puissance et la qualité du signal de sortie dépendent de la tension appliquée sur  $U_B$ .

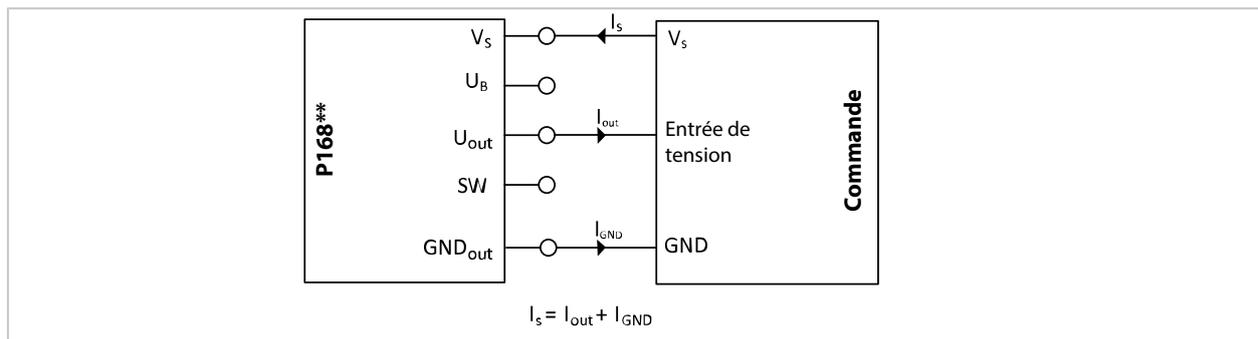
### Alimentation par le biais de la commande au niveau du raccord $V_s$ (sans $U_B$ )

Si le raccord  $U_B$  n'est pas raccordé, le P168\*2 alimente le circuit de commande de sortie au niveau interne avec  $V_s$ . Les niveaux de sortie faibles doivent alors être pris en compte. → *Sortie, p. 45*

Sortie de courant



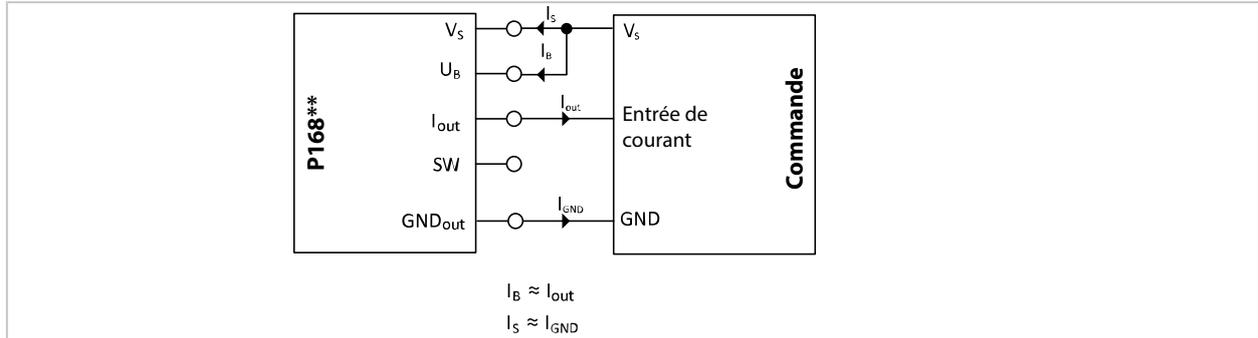
Sortie de tension



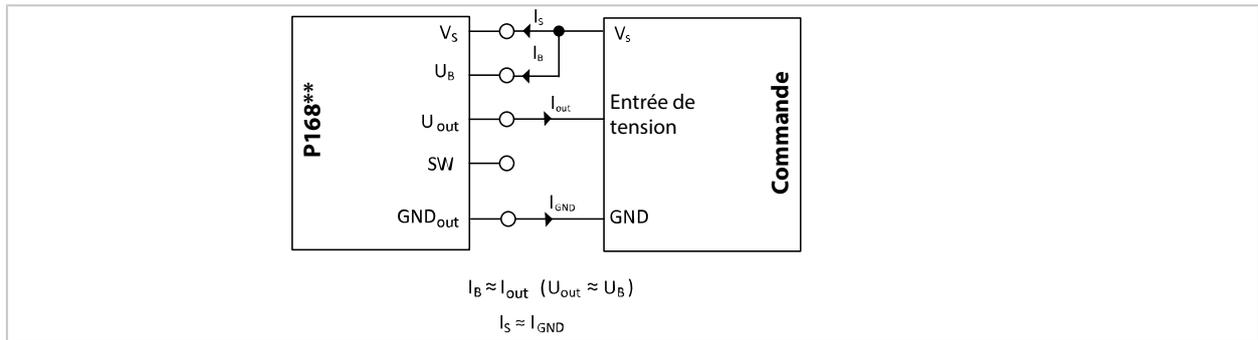
**Alimentation par le biais de la commande au niveau des raccords  $V_S$  et  $U_B$**

Si des niveaux élevés sont nécessaires aux entrées de la commande,  $U_B$  doit alors être raccordé.

**Sortie de courant**



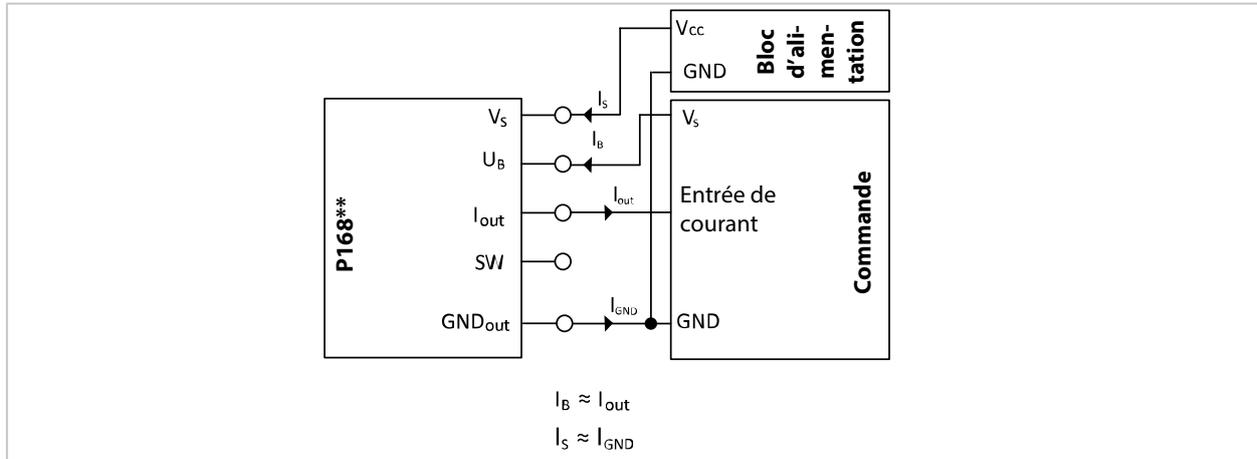
**Sortie de tension**



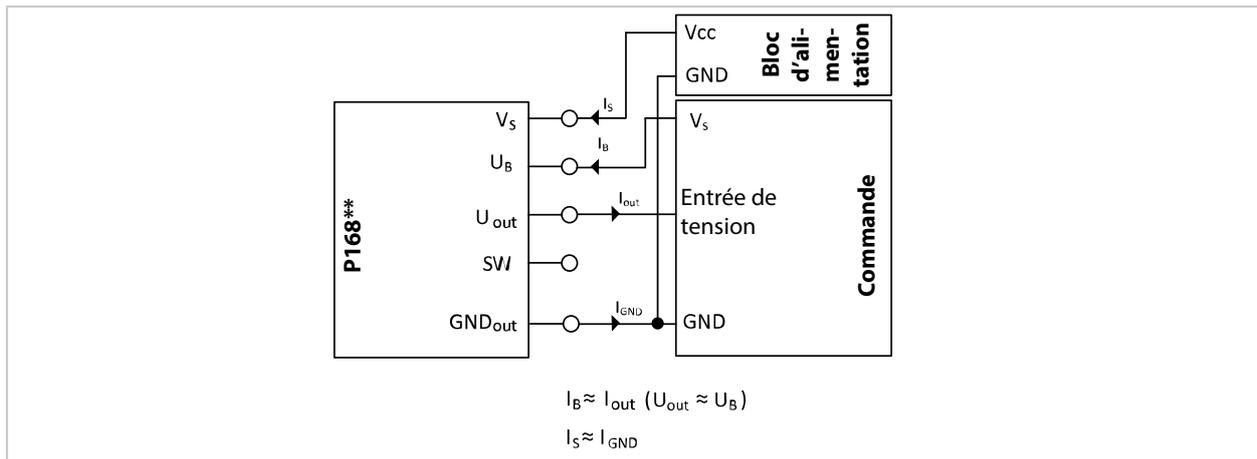
**Alimentation supplémentaire avec un bloc d'alimentation sur le raccord  $V_s$**

En cas d'alimentation par le biais d'une commande, les courants disponibles sont souvent limités. En cas de dépassement du courant admissible, la commande peut afficher un message d'erreur. Pour éviter ce problème, il est possible d'utiliser un bloc d'alimentation supplémentaire pour alimenter  $V_s$ .

Sortie de courant



Sortie de tension

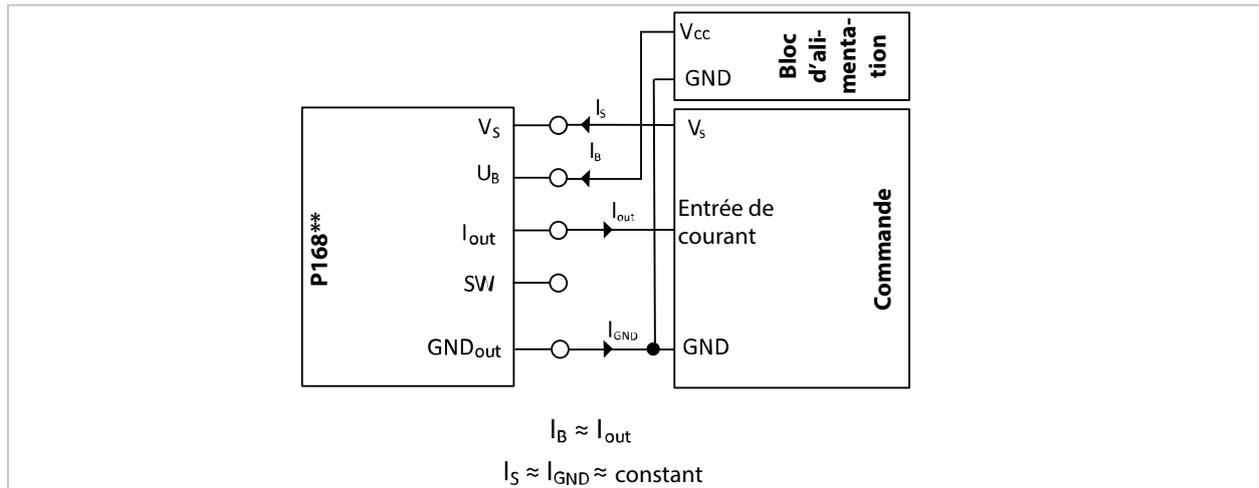


**Alimentation supplémentaire avec un bloc d'alimentation sur le raccord  $U_B$  (circuit de commande de sortie)**

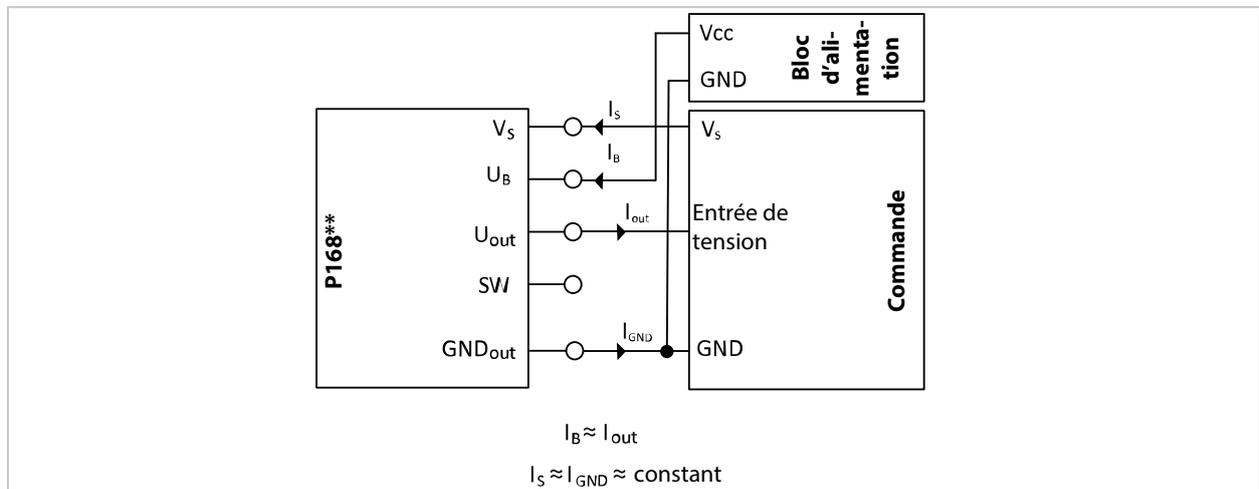
En cas d'alimentation par le biais d'une commande, les courants disponibles sont souvent limités. En cas de dépassement du courant admissible, la commande peut afficher un message d'erreur. Pour éviter ce problème, il est possible d'utiliser un bloc d'alimentation supplémentaire pour alimenter  $U_B$ .

L'étage de sortie du P168\*2 est alimenté par le raccord de tension de service  $U_B$ . Dans le cas d'une sortie de tension,  $U_B$  détermine directement le niveau High du signal de sortie. Dans le cas de sorties de courant,  $U_B$  influence la limite de saturation de la sortie.  $U_B$  doit donc être pris en considération lors de la conception de la résistance de charge. Le courant d'alimentation de la commande ne dépend alors pas du niveau de sortie.

**Sortie de courant**



**Sortie de tension**



## 2.8 Concept de blindage

Le P168\*2 sert à dupliquer les signaux des capteurs de régime émetteurs aussi bien de tension que de courant, en particulier sur le matériel roulant ferroviaire. Les signaux de vitesse sont alors découplés sans rétroaction du circuit de signaux primaire et transmis au P168\*2. Le circuit de signaux primaire est maintenu et le capteur de régime reste raccordé galvaniquement avec le dispositif de commande primaire (Control Unit 1). Les sorties du P168\*2 transmettent une copie des signaux de vitesse primaires à un circuit de signaux secondaire avec un dispositif de commande secondaire (Control Unit 2). Il n'y a alors aucune séparation des potentiels entre le capteur de régime et le dispositif de commande primaire. Les conditions de blindage et de courants parasites du circuit de signaux de vitesse primaire ne sont pas non plus modifiées.

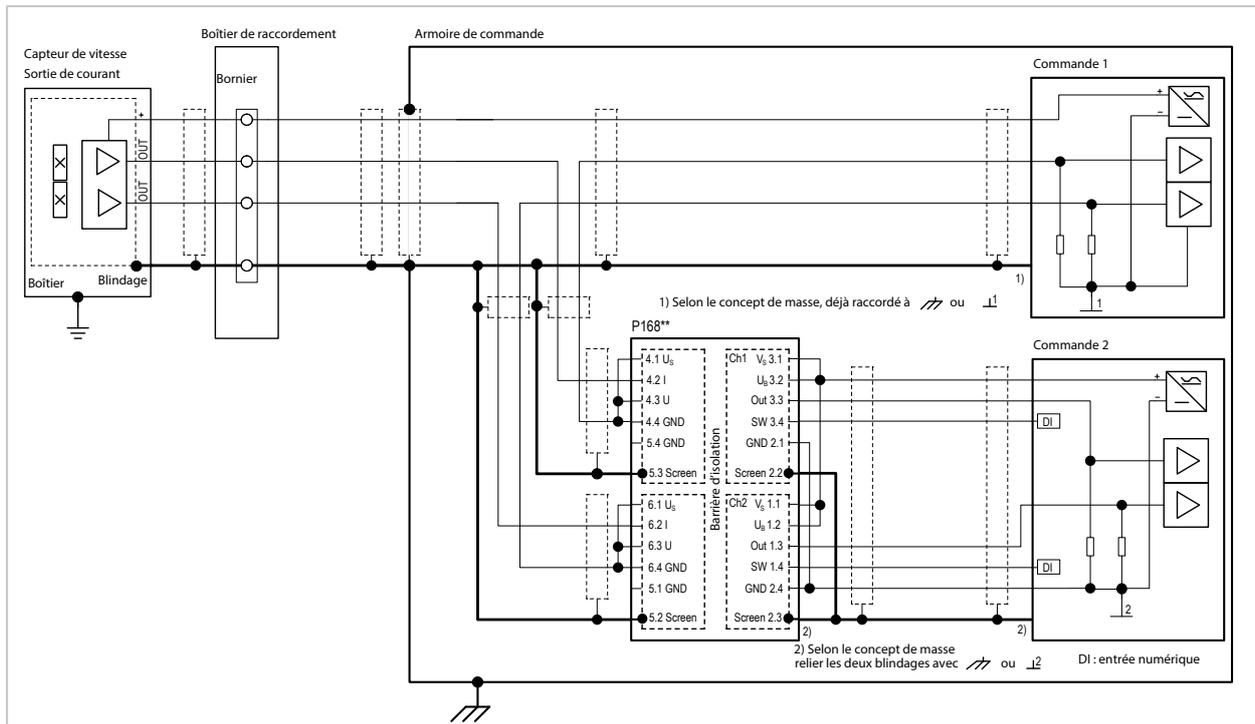
Pour s'en assurer, les principes suivants doivent être respectés.

**AVIS !** Perturbations de la transmission des signaux dues à un blindage qui n'a pas été raccordé. Les bornes de blindage (Screen) doivent être raccordées et ne doivent pas rester non affectées.

Les deux circuits de base disponibles pour la duplication des signaux de vitesse sont décrits dans les chapitres suivants.

### 2.8.1 Découplage des signaux d'un capteur de régime avec sortie de courant

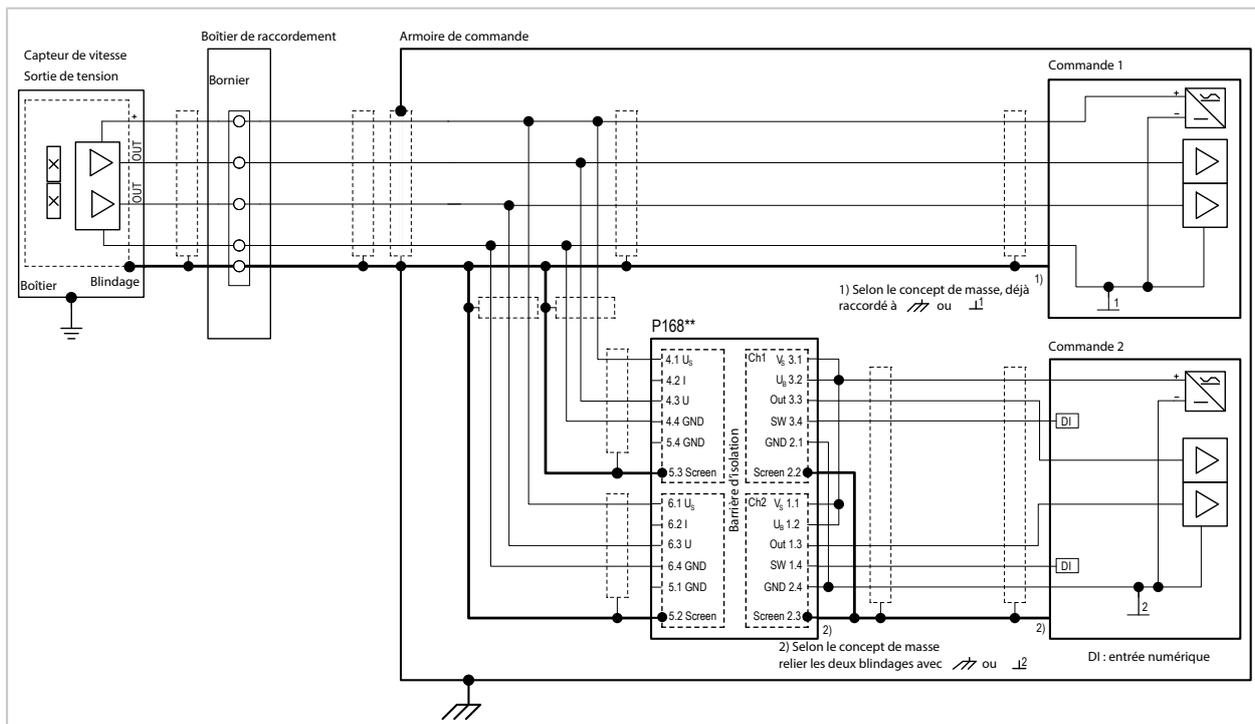
Le schéma représente le principe de câblage pour le découplage en série des signaux d'un circuit primaire de signaux de vitesse avec des capteurs de régime fournisseurs de courant.



**Remarque :** Dans le cas des capteurs de régime avec sortie de courant, les connexions du blindage côté entrée (Screen) sur le P168\*2 ne doivent pas être reliées aux raccords de masse (GND).

### 2.8.2 Découplage des signaux d'un capteur de régime avec sortie de tension

Le schéma représente le principe de câblage pour le découplage en parallèle des signaux d'un circuit primaire de signaux de vitesse avec des capteurs de régime fournisseurs de tension.



### 2.8.3 Généralités sur le blindage du P168\*2

Le P168\*2 est doté d'un concept de blindage double pour ses entrées et ses sorties, qui peut être adapté aux différentes applications.

Chaque entrée et chaque sortie isolée du potentiel correspondante est équipée de deux blindages montés l'un dans l'autre :

- Blindage interne : à raccordement fixe avec la borne de masse (GND) correspondante
- Blindage externe : raccordé avec la borne de blindage (Screen) affectée

Les deux blindages ne sont pas connectés entre eux au niveau interne.

Étant donné que les constructeurs de véhicules et les intégrateurs de systèmes utilisent des concepts de connexion électrique différents pour les capteurs de régime, les modèles suivants sont à considérer comme des recommandations d'ordre général.

Ces instructions présentent les principes de base de l'intégration du P168\*2 à compléter pour former un concept général global.

À prendre en compte :

- le concept de masse et de blindage de l'installation
- les propriétés du capteur de régime
- le lieu d'installation du capteur de régime
- les propriétés du dispositif de commande raccordé

Les schémas montrent des dispositions optimisées pour minimiser les perturbations lors du découplage des signaux d'un capteur de régime avec une sortie de courant ou de tension.

→ *Découplage des signaux d'un capteur de régime avec sortie de courant, p. 23,*

→ *Découplage des signaux d'un capteur de régime avec sortie de tension, p. 23*

L'électronique interne du capteur de régime représenté sur les schémas est entourée d'un blindage interne qui n'est pas connecté au boîtier du capteur de régime. C'est ici le cas de figure idéal en matière de CEM. → *Découplage des signaux d'un capteur de régime avec sortie de courant, p. 23,*

→ *Découplage des signaux d'un capteur de régime avec sortie de tension, p. 23*

Le câble du capteur de régime est introduit dans la caisse du véhicule au moyen d'une connexion ou d'un boîtier de raccordement avec un bornier. À l'intérieur de la caisse du véhicule, un câble blindé transmet le signal à une armoire de commande conforme aux normes CEM, abritant entre autres la commande, qui traite les signaux de vitesse. Le boîtier de l'armoire de commande est relié à un potentiel à faible perturbation, conforme aux CEM. L'introduction du câble blindé du capteur de régime dans l'armoire de commande doit être réalisée au moyen d'un passage de câble en contact total avec le blindage de la surface. À l'intérieur de l'armoire de commande, le signal est transmis par des câbles blindés à un point de dérivation et de là au dispositif de commande ou aux entrées du P168\*2.

### 2.8.4 Principes de base des câbles blindés et du guidage des signaux

Des câbles blindés sont nécessaires pour :

- Le raccordement de capteurs de régime aux entrées du P168\*2
- Le raccordement des sorties du P168\*2 aux commandes
- Une alimentation électrique séparée, si nécessaire

→ *Câbles de signalisation à la sortie du P168\*2, p. 27, → Alimentation en tension du P168\*2, p. 27*

Exigences posées aux câbles blindés :

- Les coupes transversales de câble non blindées doivent être aussi courtes que possible.
- Les propriétés mécaniques et électriques doivent être adaptées à l'application correspondante.
- Les câbles ne doivent pas être parallèles aux câbles d'énergie.
- On obtient un bon effet de blindage en utilisant des blindages tressés à mailles serrées avec un taux de couverture élevé ou une combinaison de blindages en feuille métallique et tressés.
- Des paires torsadées doivent être utilisées si chaque circuit de signaux utilise sa propre paire de fils.
- Les blindages doivent être mis au même potentiel à faible impédance aux deux extrémités afin de minimiser les perturbations magnétiques.
  - Un potentiel de terre, un potentiel de châssis ou un potentiel de masse sur les deux côtés conviennent ici.
  - Les différences de potentiel entre les points de potentiel doivent être aussi faibles que possible.
  - Une connexion du blindage sur une grande surface et à faible impédance peut être réalisée avec des bornes de blindage spéciales qui assurent un contact sûr du blindage avec le raccord de potentiel correspondant.
  - Les passages de câbles à contact de blindage sont également bien adaptés en combinaison avec des enveloppes métalliques.

Si aucun potentiel de blindage uniforme est disponible, des courants indésirables peuvent apparaître, entraînant des perturbations du signal ou des dommages sur les câbles et les dispositifs de commande.

Pour les éviter, il est recommandé de prendre les mesures suivantes :

- Empêcher les courants de traverser les blindages des câbles : les courants de liaison équipotentielle doivent être évités, étant donné qu'ils peuvent provoquer des perturbations du signal. Les sections dont le blindage est interrompu ou absent doivent être aussi courtes que possible.
- Utiliser la liaison de blindage bilatérale de manière ciblée : les liaisons de blindage bilatérales offrent en général une meilleure protection contre les perturbations induites magnétiquement que les liaisons de blindage unilatérales. Cependant, un risque de courants de compensation persiste en même temps, d'où la nécessité de peser consciemment le pour et le contre.
- Éviter la connexion directe du blindage du câble avec le boîtier du capteur : si le blindage du capteur de régime est directement relié à son boîtier et si celui-ci a été fixé à un point où le potentiel varie fortement, des courants de compensation indésirables peuvent apparaître. Pour éviter cela, le blindage du câble ne doit pas être connecté à plusieurs points de masse.
- Choisir un point de masse supplémentaire avec soin : si un autre point de masse est nécessaire, il doit être placé de manière ciblée, par exemple sur le dispositif de commande. Il faut alors vérifier que le dispositif de commande dispose d'entrées à séparation des potentiels pour les capteurs de régime.

## Mesures permettant d'éviter les problèmes de potentiel

**Remarque :** Le cas échéant, d'autres consignes de sécurité (par ex. niveau SIL) doivent être respectées.  
→ *Manuel de sécurité, p. 55*

### 1. Utilisation du P168\*2 entre le capteur de régime et le collecteur de signal

- Réduit les problèmes de signal et les courants parasites sur les blindages de câble.
- La construction avec séparation des potentiels empêche la transmission des perturbations de mode commun.
- Le concept robuste de séparation des potentiels et de blindage minimise les problèmes de blindage et les courants parasites.
- Le double blindage empêche les interférences de signaux et améliore la compatibilité CEM.
- Grâce à ce blindage efficace, il n'est pas nécessaire, le cas échéant, de prendre des mesures supplémentaires.

Si le P168\*2 est utilisé pour extraire des signaux d'un circuit de signaux de vitesse primaire, le câblage doit être réalisé de manière à ce que ce circuit reste électriquement inchangé. Le P168\*2 n'effectue aucune modification des signaux et assure une transmission sans rétroaction à un circuit de signaux de vitesse secondaire.

En raison de sa construction à séparation des potentiels, le P168\*2 ne comprend aucune connexion interne entre les raccords de blindage et d'autres potentiels tels que ceux des rails-supports de 35 mm, du châssis ou de la terre. Si une telle connexion est nécessaire, elle doit être créée à l'extérieur.

Un blindage efficace contre les champs électriques extérieurs est obtenu lorsqu'au moins une extrémité du blindage du câble est mise à la masse. La mise à la masse doit être réalisée à un endroit approprié afin de minimiser les interférences. Si une mise à la masse continue n'est pas possible ou si des concepts de blindage différents sont nécessaires, il faut vérifier si des mesures alternatives sont nécessaires pour évacuer les courants parasites indésirables.

### 2. Utilisation d'un câble de liaison équipotentielle

- Un câble résistant à faible impédance relie des potentiels différents aux deux extrémités du blindage du câble.

### 3. Séparation des potentiels aux extrémités du blindage du câble

- Utilisation d'un capteur de régime avec un blindage flottant
- Utilisation d'un dispositif de commande avec entrée de signal isolée du potentiel
- Éviter une liaison par blindage directe entre le capteur de régime et le dispositif de commande pour réduire les différences de potentiel

### 4. Interruption du blindage du câble

- Si nécessaire, le blindage du câble peut être interrompu, au point d'entrée dans la caisse du véhicule, par exemple.

**Remarque :** Cela réduit l'effet de blindage et peut nuire à la qualité du signal.

Si la connexion continue du blindage du câble est interrompue sur le trajet entre le capteur de régime et le collecteur de signal, par exemple au point d'entrée du câble du capteur de régime dans la caisse du véhicule, alors l'effet de blindage peut être réduit. Cela peut nuire à la qualité du signal, notamment en cas de perturbations magnétiques. En cas de différences de potentiel élevées avec des composants de tension alternative ou d'autres variations de potentiel importantes entre les zones de blindage séparées, des perturbations des signaux supplémentaires peuvent apparaître.

Le choix d'une liaison de blindage unilatérale ou bilatérale (pour le câble menant au capteur de régime) dépend des conditions électriques de l'installation. Si le blindage du câble est directement relié au boîtier du capteur de régime et si ce boîtier se trouve sur un potentiel à fortes fluctuations électriques, des mesures sont nécessaires pour éviter les courants de compensation. C'est possible avec une séparation des potentiels appropriée ou des liaisons de blindage alternatives.

### **2.8.5 Câbles de signalisation à la sortie du P168\*2**

La transmission des signaux vers le dispositif de commande secondaire et l'alimentation en tension du P168\*2 doivent être réalisées avec un seul câble blindé et sur une distance aussi courte que possible. Les deux extrémités du blindage du câble doivent être reliées à un potentiel à faible perturbation.

Si le P168\*2 et le dispositif de commande secondaire sont installés dans la même armoire de commande, conçue selon les normes CEM, il est possible, dans certains cas, de renoncer au blindage de la connexion, à condition qu'il n'y ait pas de perturbations électromagnétiques.

### **2.8.6 Alimentation en tension du P168\*2**

L'alimentation en tension doit être exempte de perturbations et de variations de tension, telles qu'elles peuvent apparaître notamment dans les réseaux de bord. En cas de découplage des signaux de vitesse du dispositif de commande secondaire, ce dispositif de commande doit assurer l'alimentation en tension du P168\*2. Si ce n'est pas possible, il faut utiliser un appareil d'alimentation en tension à séparation des potentiels qui fournit une tension stable.

## 3 Configuration

### 3.1 Raccordements

Les différentes dispositions possibles permettent d'adapter la charge de la commande de façon à ce que celle-ci corresponde à la charge d'un capteur de régime. → *Alimentation en tension, p. 18*

### 3.2 Switchs DIP

Les fonctions d'entrée et de sortie du P168\*2 sont réglées individuellement sur le produit à l'aide des switchs DIP. L'affectation des fonctions aux positions des switchs DIP est indiquée sur la plaque signalétique.

**⚠ AVERTISSEMENT ! Dans le cas des applications de sécurité, la modification des switchs DIP en cours de fonctionnement compromet le concept de sécurité.** Ne pas effectuer de changement de plage pendant le fonctionnement.

**⚠ AVERTISSEMENT ! Tensions dangereuses en cas de contact.** Ne pas effectuer de changement de plage pendant le fonctionnement.

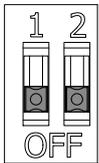
**AVIS !** Une décharge électrostatique (ESD) peut entraîner des dommages sur le produit en cas de modification de la position des switchs DIP. Prendre des mesures de protection contre les décharges électrostatiques.

01. Régler les switchs DIP selon la fonction souhaitée.
02. Vérifier le bon fonctionnement du produit après la configuration.

#### Switchs DIP à l'entrée

Les entrées Input 1 et Input 2 peuvent être configurées différemment.

Aperçu des fonctions des switchs DIP à l'entrée :



Switchs DIP de l'Input 1 et l'Input 2

- Sélection entre l'entrée de courant ou celle de tension
- Sélection entre une transmission d'impulsions 1 à 1 ou une division de fréquence 2 à 1 (selon la variante de produit : 4 à 1 ou 8 à 1)

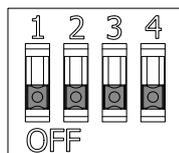
Signal d'entrée	Division de fréquence	DIP 1	DIP 2
Tension	$f_{out} = f_{in}$	ON (marche)	ON <sup>1)</sup>
	$f_{out} = f_{in}/2$ En option : → <i>Référence du produit, p. 9</i>	OFF	ON
	$f_{out} = f_{in}/4$ $f_{out} = f_{in}/8$		
Courant	$f_{out} = f_{in}$	ON	OFF (arrêt)
	$f_{out} = f_{in}/2$ En option : → <i>Référence du produit, p. 9</i>	OFF	OFF
	$f_{out} = f_{in}/4$ $f_{out} = f_{in}/8$		

<sup>1)</sup> Réglage d'usine

### Switchs DIP à la sortie

Les sorties Output 1 et Output 2 peuvent être configurées différemment.

Aperçu des fonctions des switchs DIP à la sortie :



Switchs DIP de l'Output 1 et l'Output 2

- Sélection entre la sortie de courant ou celle de tension
- Pour la sortie de courant : sélection du niveau High 14 mA ou 20 mA
- Sélection de la détection de l'arrêt complet
- Sélection d'un signal de sortie inversé ou non inversé

Signal de sortie	Inversion	Détection de l'arrêt complet	Valeur de sortie	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4
Courant	Non inversé	Désactivé	High = 20 mA	OFF	OFF	ON	ON <sup>1)</sup>
			High = 14 mA	OFF	OFF	ON	OFF
	Inversé	Désactivé	High = 20 mA	ON	OFF	ON	ON
			High = 14 mA	ON	OFF	ON	OFF
Tension	Non inversé	Désactivé	High $\approx U_B$	OFF	ON	ON	OFF
		Activé	High $\approx U_B$ Arrêt complet = 7,2 V	OFF	ON	OFF	OFF
	Inversé	Désactivé	High $\approx U_B$	ON	ON	ON	OFF
		Activé	High $\approx U_B$ Arrêt complet = 7,2 V	ON	ON	OFF	OFF

Voir également

→ *Plaque signalétique*, p. 10

<sup>1)</sup> Réglage d'usine

## 4 Installation et mise en service

### 4.1 Montage

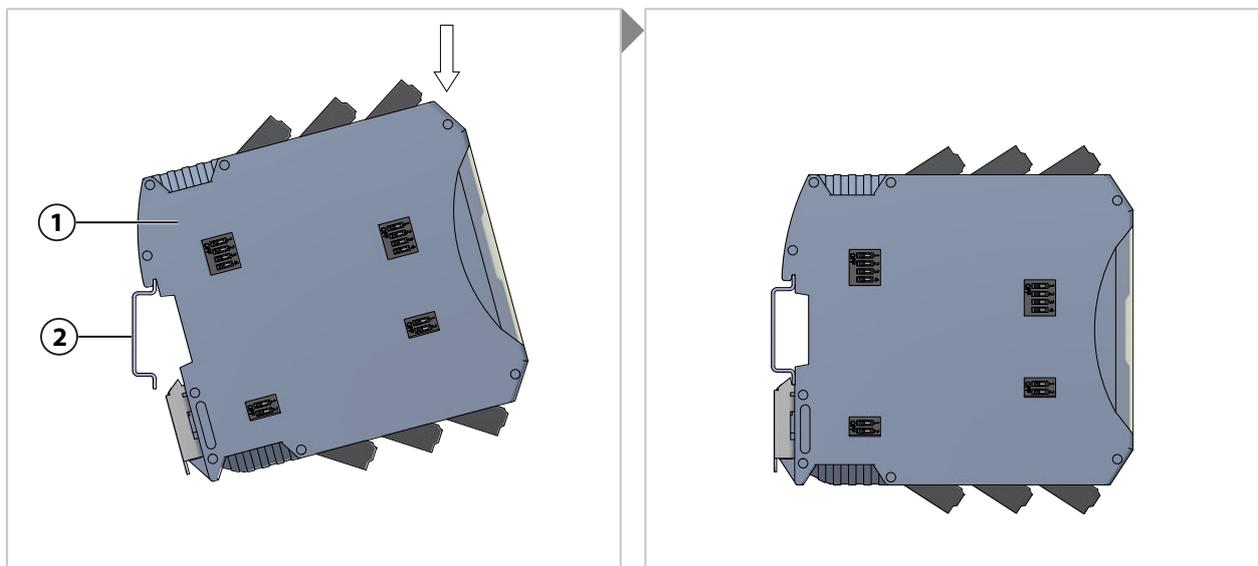
Les conditions suivantes doivent être respectées :

- L'installation du produit est autorisée dans des zones d'exploitation électrique fermées telles que les boîtiers sous caisse, les boîtiers de toiture et les compartiments machines du matériel roulant ferroviaire.
- À l'intérieur du matériel roulant ferroviaire, le produit doit être installé et utilisé exclusivement dans des armoires de commande verrouillables fermées.
- Dans les installations industrielles, le produit doit être installé et utilisé exclusivement dans des armoires de commande verrouillables fermées.

Le P168\*2 peut être installé dans n'importe quelle position de montage, comme suit :

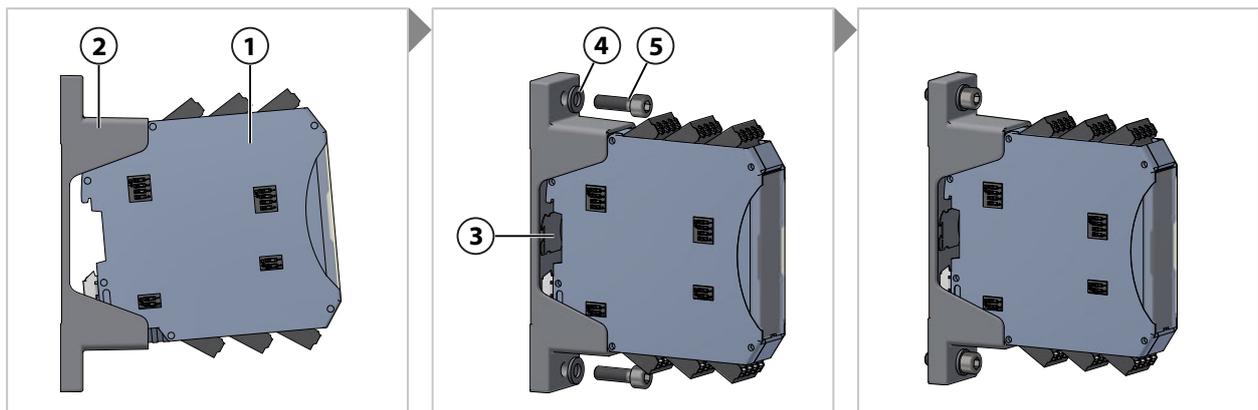
- Sur des rails-supports de 35 mm, montage en série possible (sans utilisation d'un connecteur de bus sur le rail-support),
- Sur des surfaces planes avec l'accessoire ZU1472 Adaptateur de montage mural.

#### Montage sur rail-support de 35 mm



01. Enclencher le P168\*2 **(1)** sur le rail-support de 35 mm **(2)**.

**Montage sur des surfaces planes avec l'accessoire ZU1472 Adaptateur de montage mural (à commander séparément)**



**Remarque :** La représentation miniature (3) sur l'adaptateur de montage mural représente également la position de montage correcte du P168\*2 (1) dans l'adaptateur de montage mural ZU1472 (2).

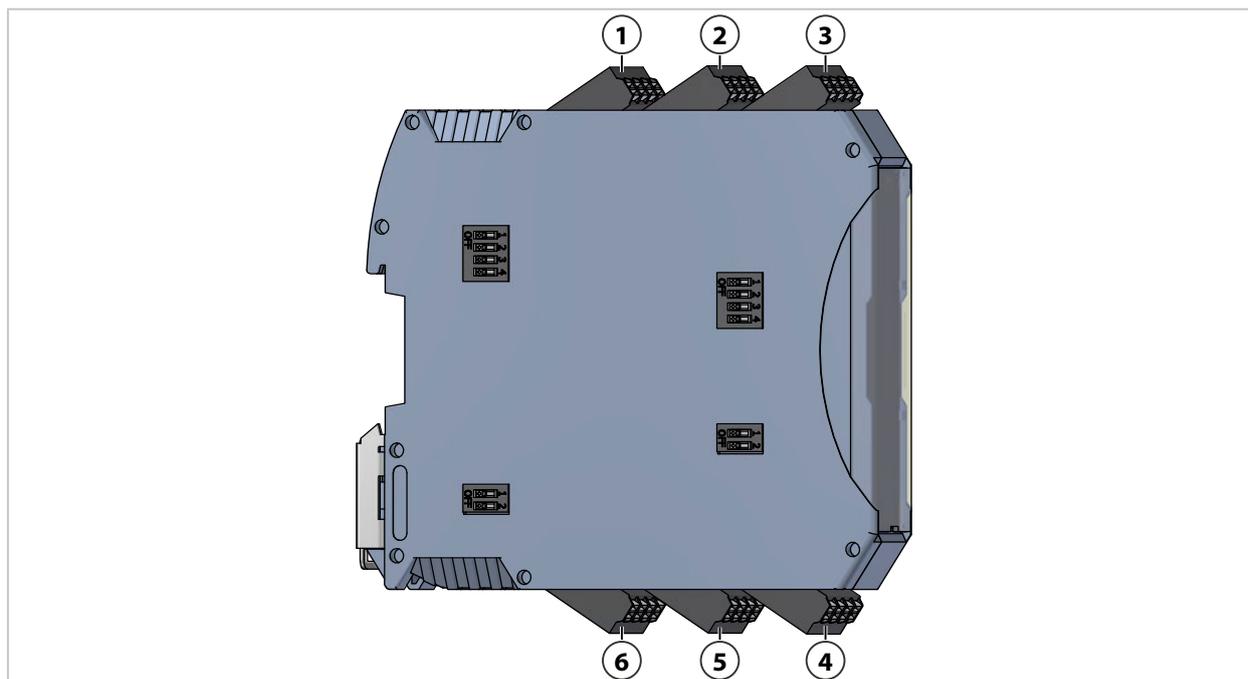
Outils nécessaires : deux vis M6 et les rondelles correspondantes.

01. Enclencher le P168\*2 (1) dans l'accessoire ZU1472 (2).
02. Positionner le ZU1472 (2) avec le P168\*2 (1) sur le lieu d'installation.
03. Fixer le ZU1472 (2) avec des vis M6 (5) et des rondelles (4).
04. Serrer les vis M6 (5) avec un couple de 5 Nm.

Voir également

→ *Dessins cotés, p. 42*

## 4.2 Correspondance des bornes



1 Borne 1 (1.1...1.4)

4 Borne 4 (4.1...4.4)

2 Borne 2 (2.1...2.4)

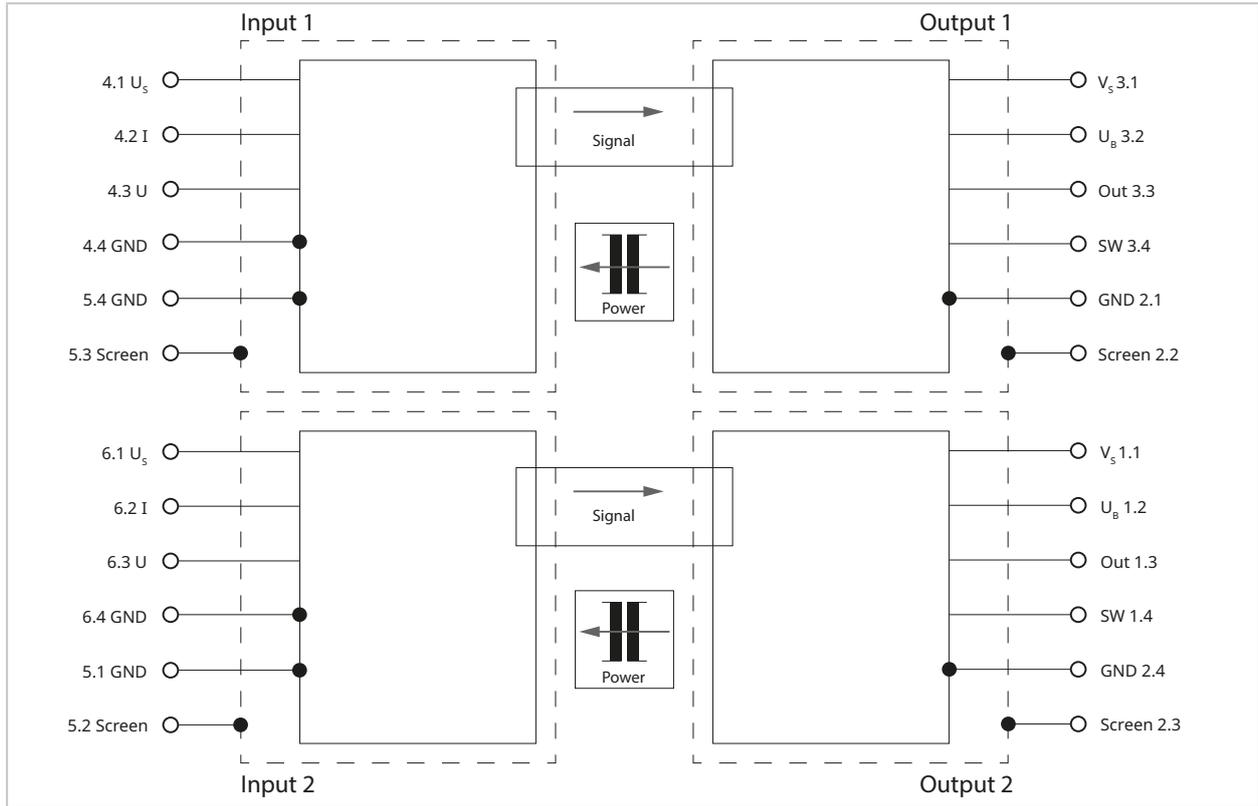
5 Borne 5 (5.1...5.4)

3 Borne 3 (3.1...3.4)

6 Borne 6 (6.1...6.4)

Borne	Inscription	Entrée/Sortie	Canal	Fonction
1.1	$V_s$	Sortie	2	Alimentation en tension
1.2	$U_B$	Sortie	2	Alimentation en tension (circuit de commande de sortie)
1.3	Out	Sortie	2	Signal de sortie (courant ou tension)
1.4	SW	Sortie	2	Sortie de commutation, s'ouvre en cas d'erreur identifiée.
2.1	GND	Sortie	1	Masse
2.2	Screen	Sortie	1	Blindage
2.3	Screen	Sortie	2	Blindage
2.4	GND	Sortie	2	Masse
3.1	$V_s$	Sortie	1	Alimentation en tension
3.2	$U_B$	Sortie	1	Alimentation en tension (circuit de commande de sortie)
3.3	Out	Sortie	1	Signal de sortie (courant ou tension)
3.4	SW	Sortie	1	Sortie de commutation, s'ouvre en cas d'erreur identifiée.
4.1	$U_s$	Entrée	1	Tension de référence pour l'entrée de tension
4.2	I	Entrée	1	Signal de courant du capteur de régime
4.3	U	Entrée	1	Signal de tension du capteur de régime
4.4	GND	Entrée	1	Masse du capteur de régime
5.1	GND	Entrée	2	Masse du capteur de régime
5.2	Screen	Entrée	2	Blindage
5.3	Screen	Entrée	1	Blindage
5.4	GND	Entrée	1	Masse du capteur de régime
6.1	$U_s$	Entrée	2	Tension de référence pour l'entrée de tension
6.2	I	Entrée	2	Courant du signal du capteur de régime
6.3	U	Entrée	2	Tension de signal du capteur de régime
6.4	GND	Entrée	2	Masse du capteur de régime

**Schéma fonctionnel**



Voir également

→ *Abréviations, p. 62*

### 4.3 Installation électrique

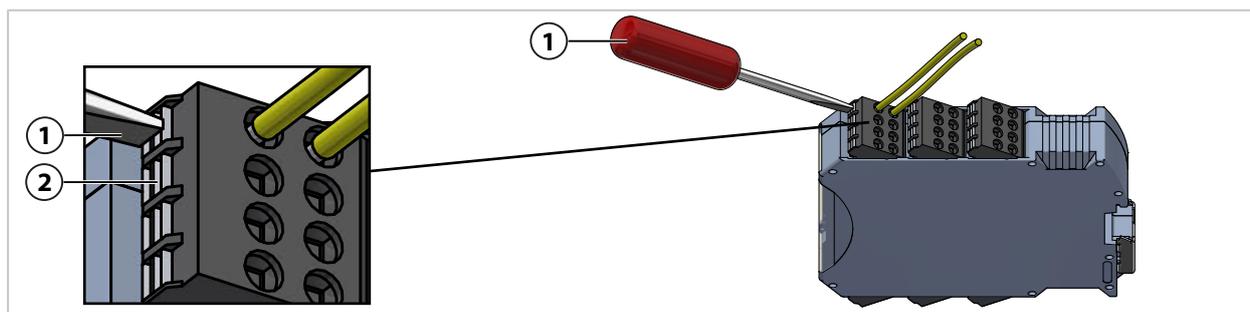
**⚠ AVERTISSEMENT ! Tensions dangereuses en cas de contact.** Ne pas installer le produit sous tension.

01. Séparer/déconnecter l'installation électrique des pièces sous tension.
02. Protéger l'installation électrique contre tout réenclenchement.
03. Constater l'absence de tension dans l'installation électrique.
04. Mettre à la terre et court-circuiter l'installation électrique.
05. Recouvrir les pièces voisines sous tension avec des matériaux isolants ou les protéger.
06. Raccorder les ponts d'insertion selon la fonction ou la conception de blindage choisie.  
→ *Ponts, p. 35*
07. Préparer le câble.

**Remarque :** Utiliser uniquement des câbles blindés. Les câbles doivent pouvoir résister au minimum à une température de 75 °C (167 °F), voire plus si des exigences plus élevées découlent des applications. Les câbles doivent être dimensionnés au moins pour la valeur limite du dispositif de protection du circuit électrique.

**Remarque :** Lors du choix du câble, il faut tenir compte de l'influence des paramètres de puissance (tels que la capacité ou l'inductance) sur le signal.

08. Dénuder les extrémités des câbles sur 10 mm. Équiper les câbles flexibles d'embouts.



09. Insérer le câble sans outils dans la borne à deux niveaux codée mécaniquement (modèle Push in). Si nécessaire, enfoncer le bouton d'activation **(2)** avec un tournevis pour ouvrir la borne à deux niveaux **(1)** et faciliter l'introduction du câble.

**Remarque :** Dans le cas des appareils à deux canaux, les signaux d'entrée 1 et 2 doivent provenir du même capteur de régime. Les signaux de sortie ne doivent être transmis qu'à une commande.

10. Raccorder le P168\*2 conformément à la disposition sélectionnée (type de signal et concept de blindage).
11. Vérifier que le câble est bien fixé.
12. Remettre l'installation électrique dans son état initial. Reprendre les mesures visant à garantir l'absence de tension dans l'ordre inverse.

---

#### Sections de raccordement

---

0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup>, AWG 24 ... 16

Fil fin avec embout ou rigide.

---

Voir également

→ *Correspondance des bornes, p. 32*

## 4.4 Ponts

Les câbles et ponts d'insertion sont raccordés aux bornes à deux niveaux (modèle Push in).  
→ *Correspondance des bornes, p. 32*

Des ponts d'insertion à deux et trois pôles sont disponibles :

- Pont d'insertion à deux pôles :
  - Pour la connexion du raccord  $U_B$  avec le raccord  $V_S$
  - Connexion des bornes GND et Screen, en fonction du concept de blindage choisi
- Pont d'insertion à trois pôles :
  - Pour la connexion des bornes  $U_S$ , U et GND en cas d'utilisation de l'entrée de courant

Voir également

→ *Alimentation en tension, p. 19*

## 4.5 Mise en service

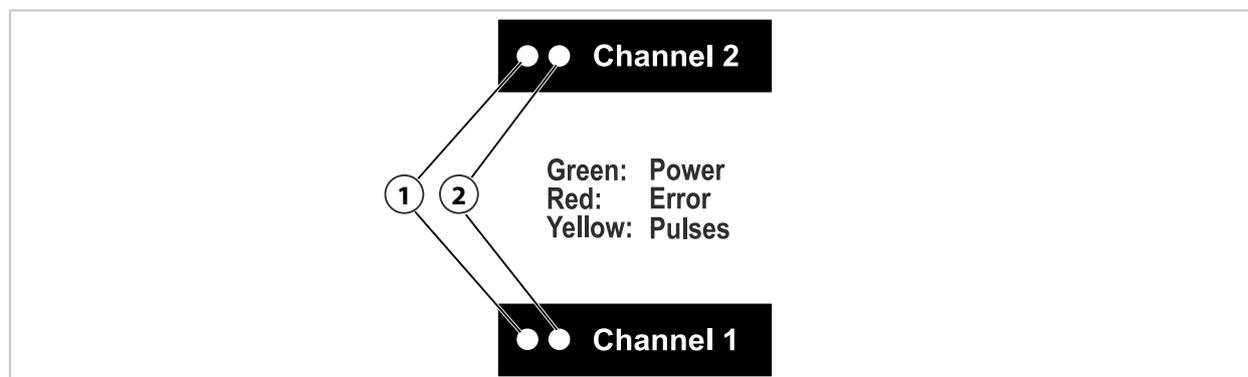
01. Régler la fonction souhaitée à l'aide des switchs DIP. → *Switchs DIP, p. 28*
02. Monter le P168\*2. → *Montage, p. 30*
03. Procéder à l'installation électrique du P168\*2. → *Installation électrique, p. 34*
04. Vérifier le fonctionnement du P168\*2.

## 5 Fonctionnement

### 5.1 Fonctionnement

#### 5.1.1 Signalisation à LED

Il y a deux LED sur la face avant de l'appareil pour chaque canal (Channel 1 / Channel 2).



1 LED à gauche : vert/rouge		2 LED à droite : jaune
Vert	LED à gauche	Voyant de fonctionnement, tension de service disponible.
Rouge	LED à gauche	Erreur détectée.
Jaune	LED à droite	Signalisation des impulsions (la LED clignote conformément aux impulsions d'entrée ; dans le cas de fréquences d'impulsions élevées, cet éclairage semble alors continu).

### 5.2 Entretien et réparation

#### Entretien

Les appareils ne nécessitent aucun entretien. Ils ne doivent pas être ouverts.

#### Réparation

Le produit ne peut pas être réparé par l'utilisateur. Vous trouverez les interlocuteurs locaux, ainsi que des informations au sujet des réparations sur [www.knick-international.com](http://www.knick-international.com).

#### Stockage

Respecter les indications relatives aux températures de stockage et au taux d'humidité relative dans les caractéristiques techniques.

## 6 Dépannage

Il convient toujours de faire preuve de prudence lors de l'élimination des défauts. Le non-respect des exigences décrites dans le présent document peut entraîner des blessures corporelles graves et/ou des dommages matériels.

État de panne	Cause possible	Aide
La LED de gauche brille en rouge et la sortie de commutation SW est ouverte.	L'alimentation en tension du capteur de régime n'est pas raccordée. Remarque : le capteur de régime n'est pas alimenté en tension par le P168*2.	Contrôler le raccord.
	Tension de référence pour l'entrée de tension $U_s$ : valeur inférieure à la valeur seuil	Contrôler le raccord.
	Détection d'une erreur à l'entrée de courant : valeur inférieure à la valeur seuil	Contrôler le capteur de régime, le câble et les raccords.
	Détection d'une erreur à l'entrée de courant : câble ouvert	Contrôler le câble et les raccords.
	Erreur interne de l'appareil	Remplacer l'appareil.
La LED de gauche clignote en rouge et la sortie de commutation SW s'ouvre au rythme de la fréquence de sortie.	Court-circuit sur la sortie de tension	Contrôler le câble et les raccords.
	Erreur interne de l'appareil	Remplacer l'appareil.
Les LED ne s'allument pas et la sortie de commutation SW est ouverte.	Sous-tension sur $V_s$	Contrôler l'alimentation.
La tension de sortie est trop faible.	Alimentation en tension défectueuse	Contrôler $U_b$ .
	Résistance de charge trop faible	Vérifier que les raccords ne sont pas court-circuités. Contrôler la valeur de la résistance de charge.
Une perturbation n'est pas signalée.	Sortie de commutation défectueuse	Remplacer l'appareil.
La sortie de signal ne suit pas l'entrée de signal.	Absence de résistance de charge (sortie de courant)	Raccorder correctement la résistance de charge.
	Configuration erronée	Contrôler la configuration.
	Interruption du câble	Contrôler les câbles et les raccords.

Si vous avez besoin d'aide pour le dépannage, adressez votre demande à → [support@knick.de](mailto:support@knick.de).

Voir également

→ *Switchs DIP*, p. 28

→ *Signalisation à LED*, p. 36

→ *Caractéristiques techniques*, p. 43

## 7 Mise hors service

Le produit doit être mis hors service et condamnés contre toute remise en service dans les cas suivants :

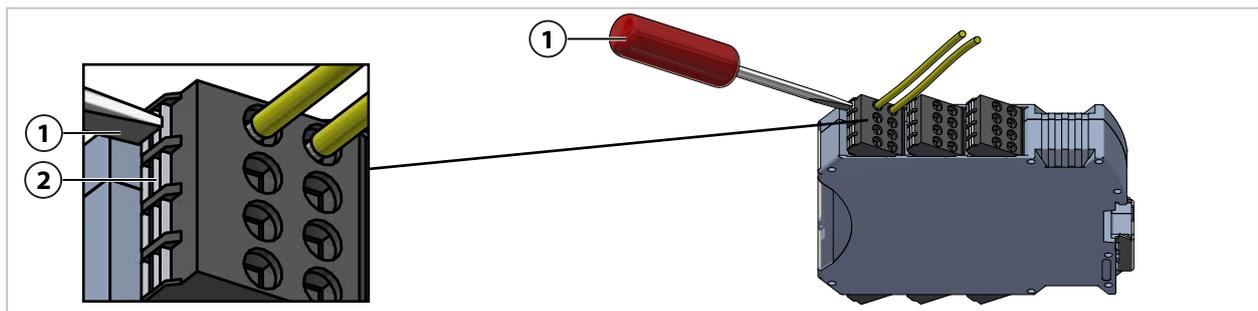
- Endommagement visible du produit
- Défaillance du fonctionnement électrique
- Stockage à des températures en dehors de la plage spécifiée

Le produit ne peut être remis en service qu'après un essai individuel professionnel par le fabricant.

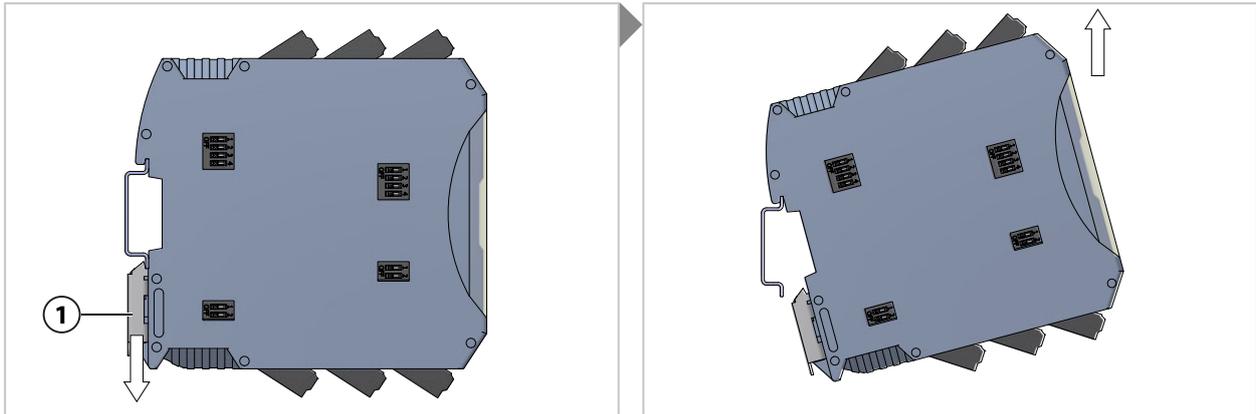
### 7.1 Démontage

**⚠ AVERTISSEMENT ! Tensions dangereuses en cas de contact.** Ne pas démonter le produit sous tension.

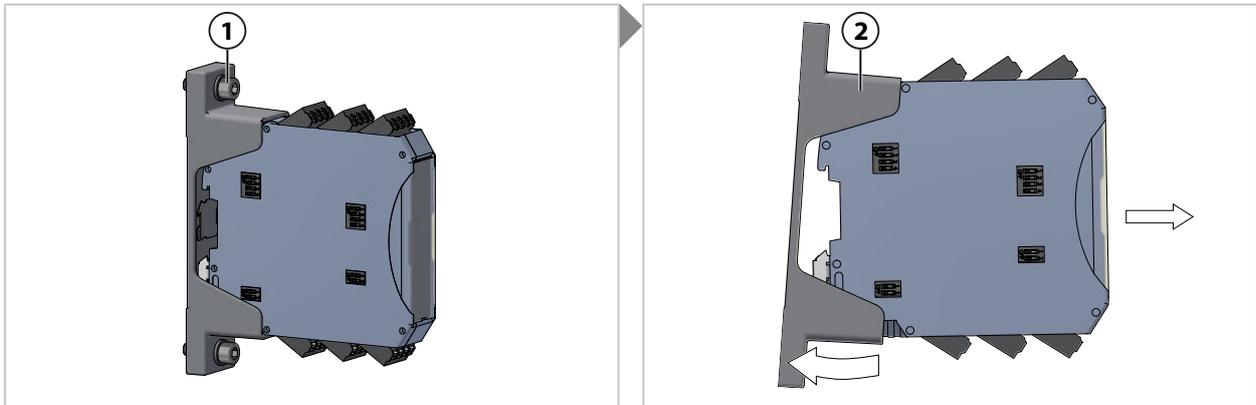
01. Séparer/déconnecter l'installation électrique des pièces sous tension.
02. Protéger l'installation électrique contre tout réenclenchement.
03. Constater l'absence de tension dans l'installation électrique.
04. Mettre à la terre et court-circuiter l'installation électrique.
05. Recouvrir les pièces voisines sous tension avec des matériaux isolants ou les protéger.
06. Vérifier l'absence de tension à l'entrée du P168\*2.
07. Couper l'alimentation en tension.



08. Enfoncer le bouton d'activation (2) avec un tournevis (1) pour ouvrir la borne à deux niveaux et retirer le câble.
09. Démontez le boîtier du P168\*2.

**Démontage d'un rail-support de 35 mm**

1. Tirer le pied à verrouillage **(1)** vers le bas.
2. Soulever le produit du rail-support de 35 mm.

**Démontage avec l'adaptateur de montage mural**

1. Desserrer les vis M6 **(1)**.
2. Plier légèrement sur un côté de l'adaptateur de montage mural **(2)** pour le séparer du produit.

## **7.2 Retour**

Pour un retour, suivez les instructions sur notre site [www.knick-international.com](http://www.knick-international.com).

## **7.3 Élimination**

L'élimination correcte du produit doit être effectuée conformément aux lois et aux directives locales en vigueur.

Les clients ont la possibilité de retourner leurs appareils électriques et électroniques usagés.

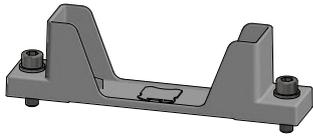
Vous trouverez des détails sur la reprise et l'élimination respectueuse de l'environnement des appareils électriques et électroniques dans la déclaration du fabricant sur notre site Internet. Si vous avez besoin de précisions, si vous avez des suggestions ou des questions concernant le recyclage des appareils électriques et électroniques usagés de la société Knick, contactez-nous par e-mail à l'adresse suivante :

→ [support@knick.de](mailto:support@knick.de)

Voir également

→ *Symboles et marquages, p. 12*

## 8 Accessoires



---

### ZU1472 Adaptateur de montage mural, en option

---

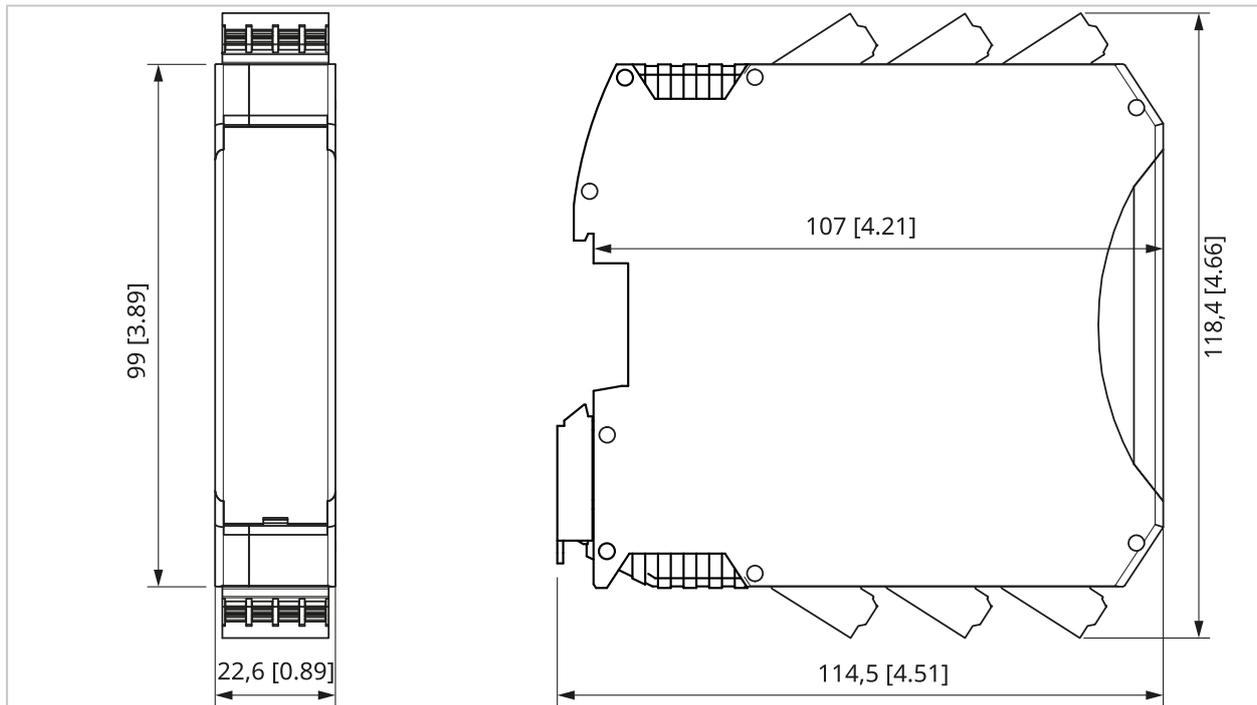
L'accessoire ZU1472 permet d'installer le P168\*2 sur une surface plane.

Pour installer l'adaptateur de montage mural, utiliser deux vis M6 (EN 912/ISO 4762) avec des rondelles (EN 125/ISO 7089). (Les vis et rondelles ne font pas partie du contenu de la livraison.)

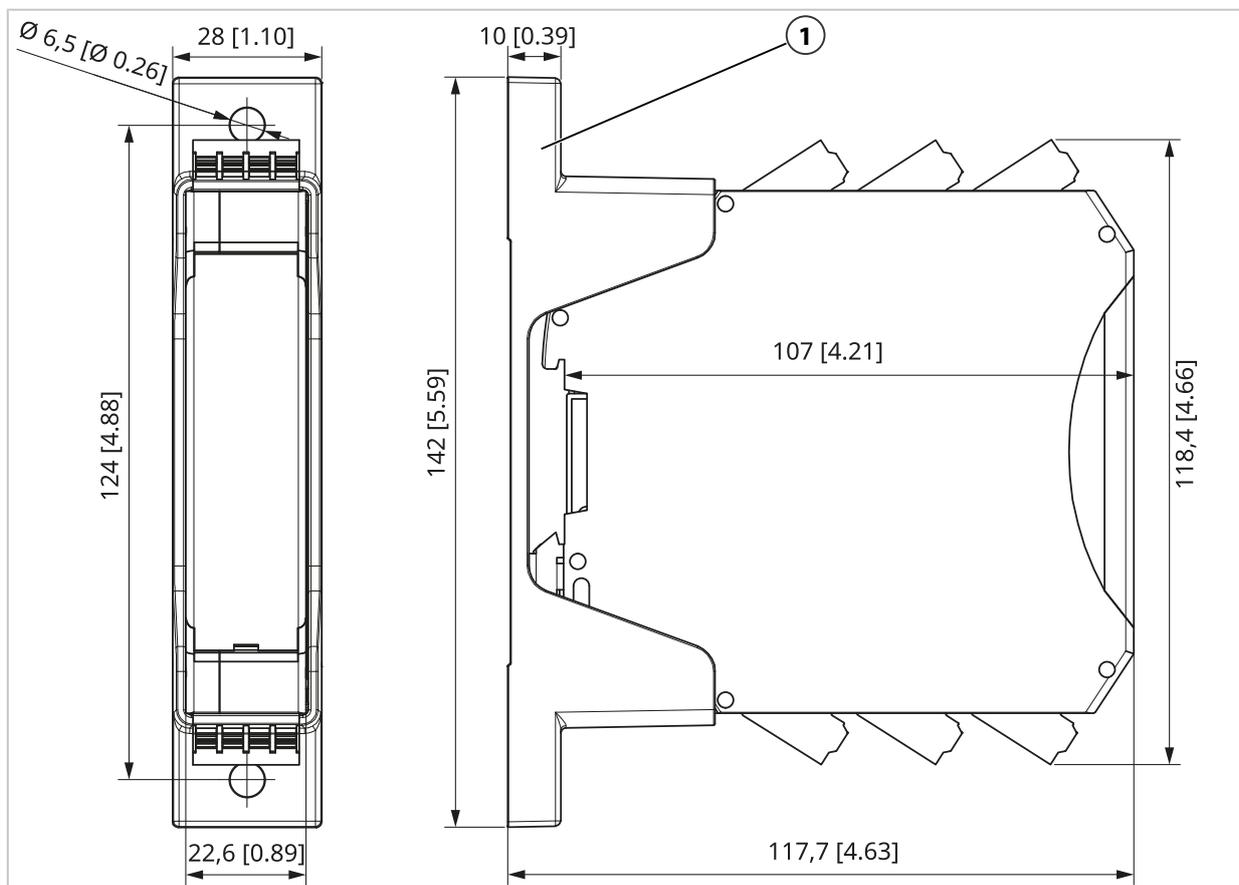
---

## 9 Dessins cotés

**Remarque :** Toutes les dimensions sont données en mm [pouces].



L'accessoire ZU1472 Adaptateur de montage mural est disponible en option et n'est pas inclus dans la fourniture du P168\*2. La distance entre les trous de perçage de l'accessoire ZU1472 Adaptateur de montage mural est de 124 mm [4,88"].



1 Adaptateur de montage mural ZU1472

## 10 Caractéristiques techniques

### 10.1 Valeurs limites

Les spécifications mentionnées ici doivent être respectées. Tout écart peut entraîner la destruction du produit.

Sauf indication autre, toutes les valeurs de tension se rapportent à la masse (GND) correspondante.

Température de service du boîtier		Max. 95 °C (203 °F).
Tension de référence pour déterminer le niveau $U_s$	Min. -35 V	Max. 35 V
Entrée de courant	Min. -200 mA	Max. 200 mA
Entrée de tension	Min. -35 V	Max. 35 V
Tension de service de l'alimentation $V_s$	Min. -35 V	Max. 35 V
Tension de service de l'étage de sortie $U_B$	Min. -35 V	Max. 35 V
Sortie OUT	Min. -0,5 V	Max. $U_B + 0,5 V$
	Résistant aux courts-circuits	
Sortie de commutation SW	Min. -0,5 V	Max. 35 V
		Max. 100 mA

### 10.2 Conditions de service recommandées

Les caractéristiques spécifiées s'appliquent dans les conditions de service recommandées indiquées.

Sauf indication autre, toutes les valeurs de tension se rapportent à la masse (GND) correspondante.

Température ambiante pour l'exploitation en série	Min. -40 °C (-40 °F)	Max. 70 °C (158 °F)	Durable
		Max. 85 °C (185 °F)	Court terme (10 min)
Tension de service de l'appareil $V_s$	Min. 10 V	Max. 33,6 V	
Tension de service de l'étage de sortie $U_B$	Min. 10 V	Max. 33,6 V	
	Ou ouvert en cas d'alimentation interne par $V_s$		
Ondulation de la tension de service (valeur de crête)		Max. 5 %	
Fréquence d'entrée $f_{in}$	Min. 0 Hz	Max. 25 kHz	
Rapport cyclique d'entrée	Min. 25 %	Max. 75 %	
Niveau d'entrée :			
U High	Min. $0,83 \times U_s$	Max. $U_s$	
U Low	Min. 0 V	Max. $0,17 \times U_s$	
I High	Min. 12 mA	Max. 30 mA	
I Low	Min. 4 mA	Max. 9,5 mA	

### 10.3 Entrée

Signal entrant	Tension U ou courant I
Forme du signal	Rectangulaire
Fréquence d'entrée $f_{in}$	0 ... 25 kHz
Capteur	Codeur rotatif, capteur de régime, générateur d'impulsions de déplacement (WIG) ou générateur d'impulsions
Potentiel de référence	GND <sub>in</sub>

#### 10.3.1 Tension de référence

Tension de référence $U_s$	10 ... 33,6 V
Détection d'erreur, câble $U_s$ ouvert	< 8 ... 10 V ; valeur habituelle 9,45 V
Résistance d'entrée	$\geq 120 \text{ k}\Omega$
Capacité d'entrée	$\leq 100 \text{ pF}$

#### 10.3.2 Entrée de la tension

Plage de tension d'entrée	0 ... $U_s$
Niveau de commutation d'entrée	Low : mini. 27 % de $U_s$ High : maxi. 77 % de $U_s$
Résistance d'entrée	$\geq 120 \text{ k}\Omega$
Capacité d'entrée	$\leq 100 \text{ pF}$

#### 10.3.3 Entrée de courant

Courant d'entrée	6 ... 20 mA
Niveau de commutation d'entrée pour Low = 6/7 mA	Low : mini. 9,025 mA
Niveau de commutation d'entrée pour High = 14/20 mA	High : maxi. 12,075 mA
Détection d'erreur, câble ouvert	< 1,8 ... 2,6 mA ; valeur habituelle 2,2 mA
Résistance d'entrée	< 30 $\Omega$

## 10.4 Sortie

Signal de sortie	Tension U ou courant I
Forme du signal	Carré
Potentiel de référence	GND <sub>out</sub>
Possibilités de conversion des signaux	Courant → Courant
	Tension → Tension
	Courant → Tension
	Tension → Courant

### 10.4.1 Sortie de la tension

Niveau de tension	Low : < 1 V (à max. 20 mA)
	High : $U_B \dots U_B - 2 \text{ V}$ (à max. 20 mA)
	High ( $U_B$ ouverte) : > 5,5 V (à max. 20 mA)
	Arrêt complet détecté : 6,9 ... 7,5 V ; valeur habituelle 7,2 V (tension médiane) (à max. $I = (U_B - 7,2 \text{ V})/3 \text{ k}\Omega$ )
Temps de montée	$T_{10\dots90} \leq 10 \mu\text{s}$ (pente des fronts d'impulsion pour les charges résistives)
Temps de chute	$T_{90\dots10} \leq 10 \mu\text{s}$ (pente des fronts d'impulsion pour les charges résistives)

### 10.4.2 Sortie de courant

Niveau de courant Niveau High en fonction de la configuration	Low : 4 ... 8 mA ; valeur habituelle 6 mA
	High = 14 mA : 12 ... 16 mA ; valeur habituelle 14 mA
	High = 20 mA : 18 ... 22 mA ; valeur habituelle 20 mA
Tension de la sortie de courant (tension de charge)	Max. $U_B - 2 \text{ V}$ Max. 4 V, quand $U_B$ ouverte
Temps de montée	$T_{10\dots90} \leq 10 \mu\text{s}$ (pente des fronts d'impulsion pour les charges résistives)

### 10.4.3 Sortie de commutation

Modèle technique	Contacteur statique
	Normalement fermé, ouvert en cas d'erreur
Chute de tension à l'état fermé	< 0,3 V à 20 mA
Courant inverse lorsque l'interrupteur est ouvert	< 10 $\mu\text{A}$ à 24 V
Temps de réponse aux erreurs	< 1 s

## 10.5 Comportement de transfert

Division de fréquence	P168*2P31/2* : 1:1 ou 2:1, commutable
	P168*2P31/4* : 1:1 ou 4:1, commutable
	P168*2P31/8* : 1:1 ou 8:1, commutable
Comportement fonctionnel	Le niveau de sortie suit le niveau d'entrée.
Temps de passage $t_p$	$\leq 10 \mu s$
Différence entre les temps de passage des deux canaux	$< 5 \mu s$
Distorsion du rapport cyclique sans division de fréquence Signal de sortie contre signal d'entrée	Max. $\pm 10 \%$ à 25 kHz
Rapport cyclique du signal de sortie en cas de division de la fréquence, indépendamment du rapport cyclique du signal d'entrée	50 %
Point de commutation pour la détection de l'arrêt complet	0,7 ... 1,3 Hz ; valeur habituelle 1 Hz
Temps de réponse pour la détection de l'arrêt complet	Maxi. 3 s
Réaction à la tension médiane à l'entrée	Lorsque la détection de l'arrêt complet est activée, une tension médiane est émise.  Lorsque la détection de l'arrêt complet est désactivée, le niveau de sortie dépend de $U_s$ et du niveau d'entrée précédent.
Réaction des sorties en cas d'erreur identifiée :	
Sortie de courant	0 ... 100 $\mu A$
Sortie de la tension	Non inversé : High
	Inversé : Low

## 10.6 Réaction aux signaux entrants

	Condition	Sortie de tension OUT	Sortie de courant OUT	Sortie de com- mutation SW
Entrée de tension U	Low	Low	Low	Fermé
	High	High	High	Fermé
	f < 1 Hz (avec détection de l'arrêt complet activée)	Tension médiane	Configuration invalide	Fermé
	Tension médiane (avec détection de l'arrêt complet désactivée)	Low ou High, selon le niveau d'entrée/l'hystérèse	Low ou High, selon le niveau d'entrée/l'hystérèse	Fermé
	Tension médiane (avec détection de l'arrêt complet activée)	Tension médiane	Configuration invalide	Fermé
	Ouvert	Low	Low	Fermé
Tension de référence U <sub>s</sub>	10 ... 33,6 V	Low ou High, selon le niveau d'entrée/l'hystérèse	Low ou High, selon le niveau d'entrée/l'hystérèse	Fermé
	< 8 V	High	0 mA	Ouvert
	< 8 V (avec détection de l'arrêt complet activée)	Tension médiane	Configuration invalide	Ouvert
Entrée de courant I	Low	Low	Low	Fermé
	High	High	High	Fermé
	f < 1 Hz (avec détection de l'arrêt complet activée)	Tension médiane	Configuration invalide	Fermé
	< 1,8 mA ou ouvert	High	0 mA	Ouvert
	< 1,8 mA ou ouvert (si la détection de l'arrêt complet est activée)	Tension médiane	Configuration invalide	Ouvert

Lorsque l'inversion des signaux entrants est activée avec le switch DIP, les niveaux High et Low sont inversés.

## 10.7 Alimentation

Le P168\*2 a été conçu pour être directement connecté à un dispositif de commande ferroviaire de l'odométrie. L'alimentation du P168\*2 doit être prévue à partir d'une source spécifique selon la norme EN 50155:2022, section 5.1.1, afin d'assurer un fonctionnement correct. En cas de raccordement direct à une batterie, l'immunité aux transitoires électriques rapides en salves (bursts) est limitée au critère d'évaluation B. Il faut tenir compte de l'influence sur l'isolation galvanique.

Sécurité électrique	Tous les circuits de courant et de tension raccordés doivent respecter les exigences TBTS, TBTP ou de la classe I selon la norme EN 50153.
Alimentation de la sortie	$V_S$ : alimentation du P168*2 <sup>1)</sup> $U_B$ : alimentation du pilote de commande de sortie <sup>2)</sup>
Alimentation en tension	$V_S$ : 10 ... 33,6 V $U_B$ : 10 ... 33,6 V
Facteur d'ondulation d'une tension continue à $V_S$	Max. 5 % jusqu'à 1 kHz
Courant $U_B$ , par canal	Sortie de courant : max. 5 mA + $I_{out}$ Sortie de tension : max. 5 mA + $U_{out}/R_L$
Puissance absorbée par $V_S$ , par canal	Max. 600 mW
Puissance absorbée de l'ensemble de l'appareil ( $V_S$ et $U_B$ )	Max. 2,2 W (modèle de produit à 2 canaux) Max. 1,1 W (modèle de produit à 1 canal)
Temps de préparation après la mise en marche de l'alimentation	≤ 50 ms
Courant d'appel sur $V_S$ par canal avec $V_S = 24$ V, $U_{out}$ sur $R_L = 1$ k $\Omega$	Max. 0,0002 A <sup>2</sup> /s
Courant d'appel sur $U_B$ par canal avec $U_B = 24$ V, $U_{out}$ sur $R_L = 1$ k $\Omega$	Max. 0,0001 A <sup>2</sup> /s
Comportement à la désactivation dans un délai de 1 s après la coupure de $V_S$ et $U_B$	Niveau sur les sorties de courant : < 1 mA Niveau sur les sorties de tension : < 1 V

<sup>1)</sup> L'ensemble de l'appareil est alimenté au moyen de  $V_S$ , y compris l'étage d'entrée.

<sup>2)</sup> L'étage de sortie peut être alimenté séparément au moyen du raccord  $U_B$ . Les niveaux de tension de sortie sont alors réglés au moyen de  $U_B$ .

## 10.8 Isolation

Isolation galvanique	Circuits d'entrée par rapport aux circuits de sortie, circuit d'entrée du canal In 1 par rapport au circuit d'entrée du canal In 2 → Informations détaillées relatives à l'isolement, aux distances de sectionnement, à l'encrassement et à la surtension, p. 54	
Tension d'essai du type	Entrée par rapport à la sortie :	8,8 kV CA/5 s 5 kV CA/1 min
	Canal 1 par rapport au canal 2 :	3 kV CA/1 min
	Entrée par rapport au blindage extérieur de la sortie (écran) :	710 V CA/5 s 600 V CA/60 s
	Entrée par rapport au blindage extérieur de l'entrée (écran) :	2 200 V CA/5 s 700 V CA/60 s
	Entrée par rapport au rail DIN de 35 mm :	3 550 V CA/5 s
	Tension d'essai individuel	Entrée par rapport à la sortie :
Canal 1 par rapport au canal 2 :		1,9 kV CA/10 s
Entrée par rapport au blindage extérieur de la sortie (Screen) :		300 V CA/10 s
Entrée par rapport au blindage extérieur de l'entrée (Screen) :		1 400 V CA/10 s
Isolation renforcée	→ Informations détaillées relatives à l'isolement, aux distances de sectionnement, à l'encrassement et à la surtension, p. 54	
Tension assignée d'isolement	→ Informations détaillées relatives à l'isolement, aux distances de sectionnement, à l'encrassement et à la surtension, p. 54	
Capacité de couplage	Entrée Sortie	< 20 pF

## 10.9 Conditions ambiantes

Lieu d'installation selon la norme EN 50155	Zone de fonctionnement électrique fermée Protégé des intempéries
Lieu d'installation selon la norme EN 61010	Armoire de commande verrouillée
Degré de pollution selon la norme EN 50124-1	PD 2
Classe d'altitude selon la norme EN 50125-1	AX jusqu'à 2 000 m au-dessus du NMM Données d'isolation réduites pour les hauteurs de > 2 000 ... 4 000 m au-dessus du NMM <sup>1)</sup>
Classe de température de service selon la norme EN 50155	OT4
Classe de température de service plus élevée lors de la mise en marche selon la norme EN 50155	ST1, ST2
Classe de changement de température pour les changements rapides de température selon la norme EN 50155	H1
Température ambiante : fonctionnement	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)
	À court terme 85 °C (185 °F)
Température ambiante : stockage et transport	-40 ... 90 °C (-40 ... 194 °F)
Humidité relative (service, stockage et transport) :	
Valeur moyenne annuelle	≤ 75 %
Service continu	15 ... 75 %
En continu 30 jours par an	75 ... 95 %
De temps en temps aux autres jours	95 ... 100 %

<sup>1)</sup> Sur demande

## 10.10 Appareil

Poids	170 g environ
Type de raccord	Bornes à deux niveaux codées mécaniquement, modèle Push in, enfichables
Coupe transversale de câble	0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)
Câble	Flexible avec embout ou rigide (fil unique)

N'utiliser que des câbles en cuivre blindés. Les câbles doivent résister à des températures allant jusqu'à 75 °C (167 °F) minimum, sauf si l'application impose des exigences plus élevées. Les câbles doivent être dimensionnés en fonction de la valeur limite du dispositif de protection du circuit électrique.

## 10.11 Autres données

Protection selon la norme EN 60529	IP20
Sollicitations mécaniques	Catégorie 1, classe B
Vibrations et chocs selon les normes EN 61373, IEC 61373	Contrôlé par un laboratoire d'essai indépendant accrédité
MTBF selon SN 29500	> 2,6 × 10 <sup>6</sup> h (383 FIT par canal)
Durée de vie utile selon la norme EN 50155	20 ans, L4
Durée d'utilisation utile selon la norme EN 13849	20 ans

## 11 Annexe

### 11.1 Normes et directives

Les appareils ont été développés en tenant compte des normes et directives suivantes :

#### Directives

Directive 2014/30/UE (CEM)

Directive 2014/35/UE (basse tension)

Directive 2011/65/UE (RoHS)

Directive 2012/19/UE (DEEE)

Règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH)

Les normes et directives actuelles peuvent différer de celles indiquées ici. Les normes appliquées sont documentées dans la déclaration de conformité et les certificats correspondants. Ces documents sont disponibles sur → [www.knick-international.com](http://www.knick-international.com) sous le produit correspondant.

#### Normes

<b>Applications ferroviaires</b>	EN 50155, EN 50153
Résistance aux vibrations et aux chocs	EN 61373, IEC 61373
Protection incendie	EN 45545-1, EN 45545-2, EN 45545-5
CEM	EN 50121-1, EN 50121-3-2
Sécurité fonctionnelle	EN 50129
RAMS	EN 50126-1, EN 50126-2
Exigences posées à l'isolation	EN 50124-1
Climat	EN 50125-1
<b>Applications industrielles</b>	EN 61010-1
CEM	EN IEC 61326-1
Exigences posées à l'isolation	EN 61010-1, EN IEC 60664-1
Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses/RoHS	EN IEC 63000
Sécurité électrique et protection incendie (Canada)	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
Sécurité électrique et protection incendie (États-Unis)	UL 61010-1, UL File : E340287

## 11.2 Conformité aux normes

Ce paragraphe résume toutes les caractéristiques techniques pertinentes en fonction des normes.

### EN 50155

Lieu d'installation	Lieu d'installation 1, tableau C.1
Classe de température de service	OT4
Classe de changement de température pour les changements de température rapides	H1
Classe de température de service plus élevée lors de la mise en marche	ST1, ST2
Plage d'alimentation en tension selon la section 5.3	V <sub>S</sub> : 10 ... 33,6 V U <sub>B</sub> : 10 ... 33,6 V
Classe de commutation	C1 pour une tension nominale de 24 V
Classe d'interruption	S1 pour une tension nominale de 24 V
Durée de vie utile	20 ans, L4
Vernis de protection	Classe PC2

### EN 45545-2

Matériaux inflammables	Aucun
Niveau de risque pour les applications à l'intérieur et à l'extérieur	HL3

### EN 50153

Sécurité électrique	Tous les circuits de courant ou de tension raccordés doivent respecter les exigences TBTS, TBTP ou de la classe I.
---------------------	--

### EN 50125-1

Classe d'altitude selon la norme EN 50125-1	AX jusqu'à 2 000 m au-dessus du NMM Données d'isolation réduites pour les hauteurs de > 2 000 ... 4 000 m au-dessus du NMM <sup>1)</sup>
Humidité relative (service, stockage et transport) :	
Valeur moyenne annuelle	≤ 75 %
Service continu	15 ... 75 %
En continu 30 jours par an	75 ... 95 %
De temps en temps aux autres jours	95 ... 100 %

### EN 50124-1

Degré de pollution	PD2
--------------------	-----

<sup>1)</sup> Sur demande

**EN 50121-3-2, EN 50121-1**

Immunité CEM	Remarque : l'appareil a été conçu pour être connecté directement à un dispositif de commande ferroviaire de l'odométrie. Tous les raccords, y compris la tension d'alimentation $V_s$ et $U_B$ , sont affectés aux groupes des câbles de signalisation et de communication, de process, de mesure et de commande, conformément à la norme EN 50121-3-2. En cas de raccordement direct à une batterie, l'immunité aux transitoires électriques rapides en salves (bursts) est limitée au critère d'évaluation B et des mesures de protection CEM supplémentaires doivent être prévues.
--------------	---

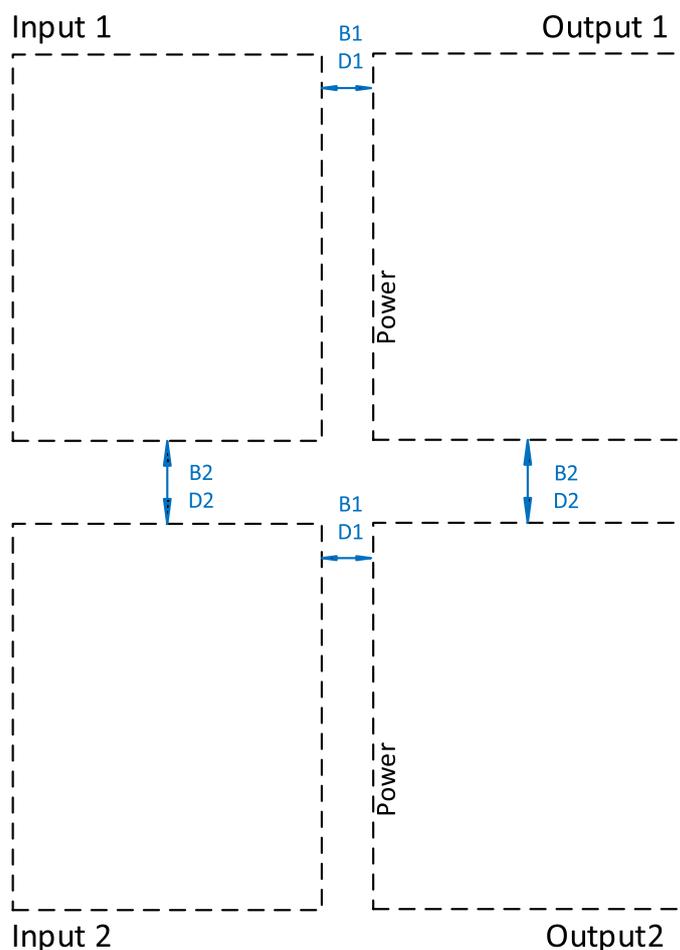
**Applications industrielles****EN 61373**

Sollicitations mécaniques Vibrations et chocs	Catégorie 1, classe B Contrôlé par un laboratoire d'essai indépendant accrédité
--	--

**EN 61010-1**

Lieu d'installation	Armoire de commande verrouillée
---------------------	---------------------------------

### 11.3 Informations détaillées relatives à l'isolement, aux distances de sectionnement, à l'encrassement et à la surtension



#### Tensions assignées d'isolement (extrait)

Distance	Valeur réelle [mm]		ISO	OV	PD	≤ Altitude [km]		Tension assignée d'isolement [V] EN 50124-1, EN 60664-1, EN 61010-1, UL 61010-1
	Distance de dégagement	Distance de contamination				2	4	
B1	11	11	B	III	2	x	x	1 000
D1	11	11	D	II	2	x		1 000
D1	11	11	D	III	2	x		600
D1	11	11	D	II	2	x	x	600
D1	11	11	D	III	2	x	x	300
B2 <sup>1) 2)</sup>	3	3	B	III	2	x		300
D2 <sup>1) 2)</sup>	3	3	D	II	2	x		300
D2 <sup>1) 2)</sup>	3	3	D	II	2	x	x	150

#### Légende :

D : Isolation renforcée

OV : Catégorie de surtension

B : Isolation de base

PD : Degré de pollution

<sup>1)</sup> Pas d'isolation galvanique des sorties pour les versions avec DOT

<sup>2)</sup> Pas d'isolation galvanique des entrées en cas de montage en parallèle des deux entrées

## 12 Manuel de sécurité

### 12.1 Description générale

L'utilisation d'un P16812/P16822 permet de relever des informations sur la vitesse du véhicule, qui sont transmises sous forme de signaux carrés électriques par un capteur à un dispositif de commande primaire, puis de les transférer à un dispositif de commande secondaire (duplication des signaux).

On part ici du principe que le capteur peut être considéré comme adapté (SRAC A) aux applications prévues (aussi bien sur le dispositif de commande primaire que sur le secondaire) – le cas échéant, même si c'est uniquement le cas si certaines conditions sont respectées (SRAC C).

En raison de l'application des principes de redondance ainsi que de la conception conforme au SIL (de la partie d'entrée), l'analyse quantitative révèle une fréquence négligeable de perturbations du transfert de signal du capteur vers le dispositif de commande primaire (la contribution au taux d'erreur d'une perturbation par un P16812 est inférieure à  $7 \times 10^{-13}$  par heure). Dans ce contexte, la documentation justificative se réfère à la prescription selon la norme EN 50129, tableau E.4 (propriétés intrinsèques).

Pour l'utilisation d'un P16822, il a de plus été prouvé que les prescriptions d'indépendance (selon la norme EN 50129, section B.3.2) sont remplies, si bien que les deux sorties d'un P16822 peuvent être considérées comme indépendantes l'une de l'autre, dans la mesure où les signaux des capteurs peuvent être supposés indépendants (SRAC A, SRAC E).

Les exigences de sécurité et d'intégrité de sécurité ont été déduites sur la base d'hypothèses concernant les fonctions du véhicule compatibles prises en charge par un P16812/P16822. Les exigences de sécurité et d'intégrité de sécurité correspondantes sont indiquées ci-dessous.

Vous trouverez ci-après des informations sur les hypothèses retenues dans ce contexte (SRAC) ainsi que des recommandations concernant l'utilisation d'un P16812/P16822. Si ces recommandations ne sont pas mises en œuvre, des contributions plus importantes doivent être appliquées au moyen d'un P16812 ou pour chacun des deux canaux d'un P16822 dans le cadre de la détermination d'un taux d'erreur spécifique au projet.

Le taux d'erreur d'une sortie P16812 dépend de l'application prévue.

→ *SRAC pour la conception et la construction de systèmes, ainsi que pour le fonctionnement, l'entretien et la surveillance de la sécurité, p. 57*

## 12.2 Exigences de sécurité et d'intégrité de sécurité

### 12.2.1 Exigences de sécurité fonctionnelle

Les exigences de sécurité fonctionnelle qui ont servi de base au développement ont été définies comme suit sur la base d'une étude de marché :

1. L'information sur la vitesse qui arrive dans le dispositif de commande primaire doit correspondre à tout moment à celle transmise par le capteur, même après l'intégration d'un P16812/P16822, et ne doit pas subir de temporisation significative due à l'intégration d'un P16812/P16822.
2. Les signaux de sortie vers le dispositif de commande secondaire doivent être cohérents avec les signaux entrant provenant du capteur, c'est-à-dire qu'ils doivent représenter la même valeur de vitesse à tout moment et qu'ils ne doivent pas présenter de temporisation significative.

En ce qui concerne les informations sur la vitesse envoyées au dispositif de commande secondaire, les conditions suivantes doivent être remplies en fonction de la configuration choisie :

- Un signal de tension à l'entrée est transmis à la sortie sous forme de signal de tension
- Un signal de courant à l'entrée est transmis à la sortie sous forme de signal de courant
- Un signal de tension à l'entrée est converti en un signal de courant à la sortie
- Un signal de courant à l'entrée est converti en un signal de tension à la sortie
- Le niveau High d'une sortie de courant est réglé au choix sur 14 ou 20 mA et est ainsi adapté à l'entrée de la commande
- Les impulsions de sortie sont fournies selon la division de fréquence sélectionnée (indépendamment des types de signal d'entrée et de sortie)
- Les niveaux de sortie sont inversés ou non par rapport à l'entrée

### 12.2.2 Exigences d'intégrité de sécurité

Les exigences d'intégrité de sécurité qui ont servi de base au développement ont été définies comme suit sur la base d'une étude de marché :

1. Les éléments de la conception d'un P16812/P16822 qui peuvent provoquer une perturbation du flux de signaux entre le capteur et le dispositif de commande primaire doivent être conformes aux prescriptions de la norme EN 50129 SIL 4.
2. Les deux signaux de sortie d'un P16822 vers un dispositif de commande primaire doivent satisfaire aux spécifications d'indépendance prescrites par la norme EN 50129, section B.3.2, SIL 4.
3. En ce qui concerne l'immunité et l'émission de perturbations, les deux produits P16812/P16822 doivent mettre en œuvre les prescriptions de la norme EN 50129 (comme indiqué dans la section 7.2, Structure du rapport de sécurité technique « Section 4 : Fonctionnement avec influences externes », c'est-à-dire l'intégration des normes EN 50121, EN 50124, EN 50125 et EN 50155, telles qu'applicables aux véhicules).
4. Les signaux de sortie vers les dispositifs de commande aussi bien primaire que secondaire doivent présenter au maximum une temporisation tolérable de l'ordre de 1 ms, c'est-à-dire nettement inférieure au seuil imposé par l'inertie du matériel roulant ferroviaire.

**Remarque :** Si une division de fréquence a été configurée (avec les switches DIP), les impulsions carrées sont réunies. Dans ce cas, l'exigence d'intégrité de sécurité 4 ne porte pas sur des impulsions individuelles, mais sur la temporisation d'un paquet complet de 2, 4 ou 8 impulsions individuelles.

Dans la mesure où le signal d'entrée d'un P16812/P16822 convient aux applications de sécurité selon la norme EN 50129, SIL 2, le signal de sortie correspondant d'un P16812/P16822 vers le dispositif de commande secondaire doit également satisfaire aux prescriptions selon la norme EN 50129, SIL 2 ; le TFFR d'un P16812 (individuel) est fixé à  $3 \times 10^{-7}$  par heure.

## 12.3 SRAC pour la conception et la construction de systèmes, ainsi que pour le fonctionnement, l'entretien et la surveillance de la sécurité

Toutes les conditions d'application liées à la sécurité (Safety Related Application Conditions, « SRAC ») énumérées ci-dessous doivent être remplies pour justifier l'utilisation d'un P16812/P16822 dans une application de sécurité.

Pour des raisons de commodité, aucune distinction n'est faite entre les SRAC relatives à la conception et à la construction du système et celles relatives au fonctionnement, à l'entretien et à la surveillance de la sécurité.

**Remarque :** La suite du texte fait généralement référence à un seul P16812. Dans de tels cas, les SRAC s'appliquent également à chacun des deux canaux d'un P16822. Les SRAC définies uniquement pour un P16822 sont explicitement indiquées.

### 12.3.1 SRAC A : conditions d'utilisation du capteur

Désignation	P168*2-SRAC_A
Titre	Conditions d'utilisation du capteur
Texte	L'intégrateur doit s'assurer que les signaux provenant du capteur sont adaptés et suffisamment qualifiés pour le contexte d'utilisation prévu, en ce qui concerne les applications des dispositifs de commande. <b>Remarque :</b> l'intégration d'un P16812/P16822 ne dispense pas l'intégrateur de s'assurer que le capteur est adapté et suffisamment qualifié pour les applications prévues dans le projet du point de vue de la sécurité fonctionnelle. → SRAC C : mise en place des SRAC liées au capteur, p. 57

### 12.3.2 SRAC B : reconnaissance d'une chute de courant à 0 mA (dispositif de commande primaire)

Désignation	P168*2-SRAC_B
Titre	Reconnaissance d'une chute de courant à 0 mA (dispositif de commande primaire)
Texte	L'intégrateur doit s'assurer que le dispositif de commande primaire surveille les signaux entrants au moyen d'un P16812/P16822 et déclenche un état sûr lorsqu'une chute de courant à 0 mA est détectée.

### 12.3.3 SRAC C : mise en place des SRAC liées au capteur

Désignation	P168*2-SRAC_C
Titre	Mise en place des SRAC liées au capteur
Texte	L'intégrateur doit mettre en œuvre les SRAC définies par l'utilisation du capteur. <b>Remarque :</b> cela inclut les SRAC concernant le câblage entre le capteur et le dispositif de commande primaire. <b>Remarque :</b> l'adéquation d'un P16812/P16822 ne dépend pas de la mise en œuvre d'éventuelles SRAC liées au capteur pour la détection de défauts de capteur.

### 12.3.4 SRAC D : validité des signaux entrants du dispositif de commande primaire

Désignation	P168*2-SRAC_D
Titre	Validité des signaux entrants du dispositif de commande primaire
Texte	L'intégrateur doit s'assurer que le dispositif de commande primaire considère les signaux entrants comme valides. Les conditions suivantes s'appliquent : - Pour les signaux de courant entrants ( $I_{in}$ ) : le dispositif de commande primaire considère le signal comme étant valide tant que la chute de tension à l'entrée du duplicateur de signaux de vitesse universel est inférieure à 1 V. - Pour les signaux de tension entrants ( $U_{in}$ ) : le dispositif de commande primaire considère le signal comme étant valide tant que l'impédance d'entrée du duplicateur de signaux de vitesse universel est supérieure à 60 kΩ. - Pour la tension de référence entrante ( $U_S$ ) : le dispositif de commande primaire considère le signal comme étant valide tant que l'impédance d'entrée du duplicateur de signaux de vitesse universel est supérieure à 60 kΩ.

### 12.3.5 SRAC E : câblage (côté entrée et côté sortie)

Désignation	P168*2-SRAC_E
Titre	Câblage (côté entrée et côté sortie)
Texte	<p>L'intégrateur doit mettre en œuvre des mesures d'assurance de la qualité suffisantes pour le câblage d'un P16812/P16822. L'intégrateur doit notamment s'assurer que les conditions suivantes sont respectées par le couplage d'un P16812/P16822 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les informations transmises au dispositif de commande primaire ne sont pas corrompues et (dans le cas d'un P16822) l'indépendance éventuellement requise des signaux des capteurs n'est pas affectée.</li> <li>- Les signaux entrant dans un P16812/P16822 peuvent être considérés comme suffisamment qualifiés, même après le câblage. → SRAC A : conditions d'utilisation du capteur, p. 57</li> <li>- Les informations sur la vitesse qui entrent dans le dispositif de commande secondaire ne sont pas corrompues par le câblage.</li> <li>- P16822 uniquement : l'indépendance des deux signaux de sortie n'en est pas affectée.</li> </ul> <p><b>Remarque :</b> si l'intégrateur ne met pas (ou ne peut pas mettre) en œuvre des mesures suffisantes pour la connexion au flux d'informations du capteur vers le dispositif de commande, il doit s'assurer qu'une comparaison avec des informations de vitesse suffisamment qualifiées et indépendantes est effectuée sur le dispositif de commande primaire. → SRAC G : dispositifs de commande secondaires avec applications SIL 3/SIL 4, p. 58</p> <p><b>Remarque :</b> les câbles de connexion entre la prise du signal du capteur et les P16812/P16822 doivent être raccordés et posés avec soin, conformément aux meilleures techniques disponibles, de manière à éviter les courts-circuits entre les câbles (en cas d'entrée de tension) ou les interruptions de câbles (en cas d'entrée de courant). Il en va de même pour les câbles de connexion d'un P16812/P16822 avec le dispositif de commande secondaire.</p>

### 12.3.6 SRAC F : assurance que le taux d'arrêt de sécurité d'un P16812/P16822 est suffisant pour le projet

Désignation	P168*2-SRAC_F
Titre	Assurance que le taux d'arrêt de sécurité d'un P16812/P16822 est suffisant pour le projet
Texte	<p>L'intégrateur doit s'assurer que le taux d'arrêt spécifique à l'application et lié à la sécurité d'un duplicateur de signaux de vitesse universel (tel que documenté dans le présent manuel utilisateur) est suffisant pour le contexte d'application prévu.</p> <p><b>Remarque :</b> le deuxième canal d'un P16822 peut être considéré comme indépendant du point de vue des erreurs matérielles aléatoires. Ainsi, l'utilisation d'un P16822 peut aider à réduire le taux d'erreur en comparant les deux vitesses dans le dispositif de commande secondaire.</p>

### 12.3.7 SRAC G : dispositifs de commande secondaires avec applications SIL 3/SIL 4

Désignation	P168*2-SRAC_G
Titre	Dispositifs de commande secondaires avec applications SIL 3/SIL 4
Texte	<p>Dans la mesure où les signaux de sortie d'un P16812/P16822 sont utilisés pour des applications SIL 3/SIL 4 sur le dispositif de commande secondaire, l'intégrateur doit s'assurer que les informations de vitesse du P16812/P16822 sont validées par des informations de vitesse suffisamment indépendantes.</p> <p><b>Remarque :</b> indépendance par rapport aux erreurs matérielles aléatoires et par rapport aux erreurs systématiques (diversité).</p> <p><b>Remarque :</b> le deuxième canal d'un P16822 est redondant, mais n'offre pas de diversité par rapport au premier canal.</p>

### 12.3.8 SRAC H : pas de détection de l'arrêt complet (tension médiane) utilisée pour les applications de sécurité

Désignation	P168*2-SRAC_H
Titre	Pas de détection de l'arrêt complet (tension médiane) utilisée pour les applications de sécurité
Texte	Dans la mesure où le dispositif de commande secondaire met en œuvre une application de sécurité et dans la mesure où une sortie de tension est configurée, l'intégrateur doit s'assurer que la fonction « détection de l'arrêt complet » (tension médiane) n'est pas configurée.

### 12.3.9 SRAC I : en cas de division de fréquence, aucune évaluation de la position de phase (pour déterminer le sens de la marche)

Désignation	P168*2-SRAC_I
Titre	En cas de division de fréquence, aucune évaluation de la position de phase pour déterminer le sens de la marche
Texte	L'intégrateur doit s'assurer que, lorsque la division de fréquence est configurée, le dispositif de commande secondaire n'évalue pas la position de phase pour déterminer le sens de la marche, étant donné que la position de phase est perdue dans ce cas.

### 12.3.10 SRAC J : protection contre les influences environnementales et les accès non autorisés

Désignation	P168*2-SRAC_J
Titre	Protection contre les influences environnementales et les accès non autorisés
Texte	L'intégrateur doit s'assurer que chaque duplicateur de signaux de vitesse universel P16812/P16822 est intégré dans une armoire de commande protégée contre les intempéries, à l'intérieur ou à l'extérieur du véhicule.  Celle-ci doit être suffisamment protégée contre les accès non autorisés et les conditions difficiles conformément à la norme EN 50129 et ne doit pas porter atteinte au profil du véhicule ni à son intégrité structurelle.

### 12.3.11 SRAC K : mise en œuvre des conditions d'utilisation d'un P16812/P16822 comme décrit dans le manuel utilisateur

Désignation	P168*2-SRAC_K
Titre	Mise en œuvre des conditions d'utilisation d'un P16812/P16822 (comme décrit dans ce manuel utilisateur)
Texte	L'intégrateur doit appliquer toutes les conditions contenues dans le manuel utilisateur lors de l'utilisation d'un P16812/P16822.

### 12.3.12 SRAC L : configuration des switches DIP conforme au câblage et aux prescriptions de l'interface du dispositif de commande secondaire

Désignation	P168*2-SRAC_L
Titre	Configuration des switches DIP conforme au câblage et aux prescriptions de l'interface du dispositif de commande secondaire
Texte	L'intégrateur doit s'assurer que la configuration des switches DIP correspond au câblage réalisé et aux prescriptions de l'interface du dispositif de commande secondaire.

### 12.3.13 SRAC M : essai de sécurité

Désignation	P168*2-SRAC_M
Titre	Essai de sécurité
Texte	L'intégrateur doit convenir avec l'exploitant du système ferroviaire dans quelle mesure un essai de sécurité (au sens de la norme EN 50129) est jugé nécessaire et le mettre en œuvre en conséquence. Les résultats doivent être intégrés dans les documents de sécurité de niveau supérieur. Knick aide si nécessaire l'intégrateur dans le cadre des essais de sécurité d'un duplicateur de signaux de vitesse universel.

## 12.4 Liste des recommandations

**Remarque :** contrairement aux SRAC énumérées, les recommandations ne doivent pas impérativement être mises en œuvre.

→ *SRAC pour la conception et la construction de systèmes, ainsi que pour le fonctionnement, l'entretien et la surveillance de la sécurité, p. 57*

Si ni la recommandation 1 ni la recommandation 2 ne sont mises en œuvre, il faut recourir à un taux d'arrêt plus élevé. Dans ce cas, les SRAC E revêtent une plus grande importance. Il incombe à l'intégrateur de décider si l'intégration d'un duplicateur de signaux de vitesse universel peut être considérée comme appropriée sans la mise en œuvre de ces recommandations (voir SRAC F).

→ *SRAC E : câblage (côté entrée et côté sortie), p. 58*

→ *SRAC F : assurance que le taux d'arrêt de sécurité d'un P16812/P16822 est suffisant pour le projet, p. 58*

### 12.4.1 Recommandation 1 : reconnaissance d'une chute de courant à 0 mA (dispositif de commande secondaire)

Désignation	P168*2-Recommandation_1
Titre	Reconnaissance d'une chute de courant à 0 mA (dispositif de commande secondaire)
Texte	L'intégrateur doit s'assurer que le dispositif de commande secondaire détecte une chute à 0 mA et déclenche ensuite une transition vers un état sûr, en ce qui concerne l'application du dispositif de commande secondaire.

### 12.4.2 Recommandation 2 : reconnaissance d'une ouverture de la sortie de commutation (dispositif de commande secondaire)

Désignation	P168*2-Recommandation_2
Titre	Reconnaissance d'une ouverture de la sortie de commutation (dispositif de commande secondaire)
Texte	L'intégrateur doit s'assurer que le dispositif de commande secondaire détecte l'ouverture de la sortie de commutation et déclenche immédiatement un état sûr, en ce qui concerne l'application du dispositif de commande secondaire.

### 12.4.3 Recommandation 3 : comparaison des deux sorties d'un P16822 (dispositif de commande secondaire)

Désignation	P168*2-Recommandation_3
Titre	Comparaison des deux sorties d'un P16822 (dispositif de commande secondaire)
Texte	Lors de l'utilisation d'un P16822, l'intégrateur doit s'assurer que la cohérence des deux sorties du P16822 est vérifiée dans le dispositif de commande secondaire. En cas d'écart détecté, le dispositif de commande doit déclencher une transition vers un état sûr, en ce qui concerne l'application du dispositif de commande secondaire.

## 12.5 Liste des taux d'erreur de sécurité spécifiques à la fonction

Le taux d'erreur de la sortie d'un P16812 ou d'un canal individuel d'un P16822 dépend de l'application prévue.

Le tableau suivant indique les taux d'erreur correspondants dans le cas où l'intégrateur ne met en œuvre aucune des recommandations et dans le cas où il met en œuvre la recommandation 1 ou 2.

Comportement défectueux (canal unique)	Taux d'erreur sans recommandation 1 ni recommandation 2	Taux d'erreur avec recommandation 1 ou recommandation 2
Une vitesse supérieure à celle déterminée par le capteur est émise, dans la mesure où il n'y a pas d'arrêt réel.	40 FIT	40 FIT
Une vitesse inférieure à celle déterminée par le capteur est émise - dans la mesure où le véhicule se déplace effectivement.	40 FIT	40 FIT
Une vitesse est émise, qui est interprétée comme un arrêt, bien que des signaux carrés arrivent à l'entrée ( $v > 0$ ).	156 FIT	103 FIT
	272 FIT	103 FIT
<b>Remarque :</b> les valeurs en dessous ne sont pertinentes que si le dispositif de commande secondaire interprète 0 mA comme un arrêt.		
Une vitesse est émise, qui est interprétée comme un mouvement, bien qu'aucun signal carré n'arrive à l'entrée ( $v = 0$ ).	41 FIT	27 FIT

Comportement défectueux (deux canaux)	Taux d'erreur sans recommandation 1 ni recommandation 2	Taux d'erreur avec recommandation 1 ou recommandation 2
Position de phase incorrecte (par ex. pour déterminer le sens de la marche ; uniquement pour P16822)	334 FIT	220 FIT
<b>Remarque :</b> chacun des deux canaux d'un P16822 contribue au taux d'erreur d'une position de phase non souhaitée (« facteur 2 »).		

## 12.6 Bases du calcul des taux d'erreur de sécurité spécifiques à la fonction (analyse quantitative)

Dans le cadre de l'analyse quantitative, c'est principalement la norme Siemens SN 29500 qui a été utilisée. Les informations du fabricant ont été utilisées pour environ 50 composants (principalement des circuits intégrés, des transistors et des diodes).

Les informations sur les taux d'erreur propres aux fabricants reposent sur l'expérience acquise sur le terrain. Les considérations de confiance ne sont souvent pas prises en compte. C'est pourquoi les valeurs fournies par les fournisseurs ont été multipliées par un facteur 3.

Dans le cadre de l'analyse, les informations adaptées du fabricant ont été favorisées.

Dans un premier temps, un taux d'erreur a été déduit pour chaque composant installé, conformément à la norme SN 29500. Les hypothèses suivantes ont été retenues :

Prévision du taux d'arrêt selon la norme EN/IEC 61709 (SN 29500) pour un fonctionnement permanent fixe (Ground Benign) à une température ambiante moyenne de 50 °C correspondant aux conditions environnementales d'une zone de fonctionnement électrique fermée selon la norme EN 50155 dans le cas d'un fonctionnement à temps partiel à 80 % du temps de fonctionnement du système.

## 13 Abréviations

AWG	American Wire Gauge (unité américaine de mesure du diamètre des câbles)
CE	Conformité Européenne
CH	Channel (Canal)
DI	Digital Input (entrée numérique)
DIP	Dual Inline Package (interrupteur à glissière avec positions ON = marche et OFF = arrêt)
$f_{in}$	Fréquence du signal d'entrée
FIT	Failures In Time (erreurs en $10^9$ heures)
$f_{out}$	Fréquence du signal de sortie
GND	Ground (masse)
$GND_{in}$	Masse commune (Ground) à l'entrée (Input) pour $U_s$ , $U$ , $I$
$GND_{out}$	Masse commune (Ground) à la sortie (Output) pour $U_B$ , $V_s$ , $SW$
HTL	High Threshold Logic (niveau de signal de sortie courant des capteurs de régime)
$I$	Entrée de courant
$I_B$	Courant entrant dans la connexion $V_B$
$I_{GND}$	Courant sortant de la connexion GND
$I_{out}$	Signal de courant de sortie OUT
$I_s$	Courant entrant dans la connexion $V_s$
MTBF	Mean Time To Failure (temps moyen entre pannes)
Out	Output (sortie)
OV	Overvoltage Category (catégorie de surtension)
P168***	« * » = caractères de substitution pour les variantes du produit → <i>Référence du produit, p. 9</i>
PD	Pollution Degree (degré de pollution)
$P_{max}$	Puissance maximale absorbée par l'appareil
$R_L$	Résistance à la sortie
SIL	Safety Integrity Level (niveau d'intégrité de sécurité)
SRAC	Safety-Related Application Condition (conditions d'application liées à la sécurité)
SW	Switch (sortie de commutation)
T	Durée de la période
TBTP	Protective Extra Low Voltage (très basse tension de protection)
TBTS	Safety Extra Low Voltage (très basse tension de sécurité)
TFFR	Tolerable Functional [unsafe] Failure Rate (taux de défaillance fonctionnelle [dangereuse] acceptable)
$t_p$	Time of Propagation (temps de passage)
$U$	Entrée de tension
$U_B$	Alimentation du circuit de commande de sortie
UL	Underwriters Laboratories (organisme reconnu de contrôle et de certification)
$U_{out}$	Signal de tension de sortie OUT
$U_s$	Tension de référence pour déterminer le niveau
$V_s$	Alimentation du P168*2





**Knick**  
**Elektronische Messgeräte**  
**GmbH & Co. KG**

Beuckestraße 22  
14163 Berlin  
Allemagne  
Tél. : +49 30 80191-0  
Fax : +49 30 80191-200  
info@knick.de  
www.knick-international.com

Traduction de la notice originale  
Copyright 2025 • Sous réserve de modifications  
Version 1 • Ce document a été publié le 22/05/2025.  
Les documents actuels peuvent être téléchargés sur notre site  
Internet, sous le produit correspondant.

TA-300.455-KNFR01



104197