

# Appareils de précision pour l'industrie ferroviaire



**THE ART  
OF MEASURING**

**Le Knick Group est un partenaire de l'industrie ferroviaire internationale qui a fait ses preuves depuis plus de 50 ans.**

## **➤ Pourquoi Knick ?**

Les amplificateurs séparateurs et les convertisseurs de mesure de Knick fournissent les signaux nécessaires aux process en aval, sans perturbation et avec une grande précision. Les appareils précis et solides de Knick répondent aux exigences normatives et fonctionnelles particulières du secteur ferroviaire.

Pour nous, la précision signifie également que chaque propriété du produit est parfaitement adaptée à l'opération de mesure correspondante, en effet c'est ici une condition indispensable pour que le système dans son ensemble puisse remplir ses fonctions en toute fiabilité.



## **Au cœur des compétences de Knick**

-  Isolation galvanique
-  Mesure de la tension
-  Mesure du courant
-  Traitement de signaux de vitesse
-  Mesure de la température à haute tension

### **Mesure de la tension dans les sous-stations de traction CC**

Pour les systèmes CC de 750 V, 1 500 V et 3 000 V  
Isolation de base jusqu'à 3 600 V CA/CC  
Tension d'essai de jusqu'à 15 kV CA  
**Plus d'informations à la page 6**

### **Mesure du courant dans les sous-stations de traction CC**

Pour jusqu'à 20 kA avec des résistances shunt à partir de ± 30 mV  
Isolation de base jusqu'à 3 600 V CA/CC  
Tension d'essai de jusqu'à 15 kV CA  
**Plus d'informations à la page 6**

### **Mesure de la température dans les alimentations des lignes ferroviaires en courant et les sous-stations de traction CC**

Avec thermomètre à résistance (RTD) Pt100  
Isolation de base jusqu'à 6 600 V CA/CC  
Tension d'essai de jusqu'à 15 kV CA  
**Plus d'informations à la page 11**

### **Mesure de la tension dans le matériel roulant ferroviaire**

Jusqu'à ± 4 500 V CC/± 3 000 V CA  
Isolation de base jusqu'à 4 800 V CA/CC  
Tension d'essai de jusqu'à 20 kV CA  
**Plus d'informations à la page 12**

### **Mesure du courant dans le matériel roulant ferroviaire**

Pour jusqu'à 20 kA avec des résistances shunt à partir de ± 30 mV  
Isolation de base jusqu'à 4 800 V CA/CC  
Tension d'essai de jusqu'à 18 kV CA  
**Plus d'informations à la page 14**

### **Signaux de vitesse dans le matériel roulant ferroviaire**

Duplication, adaptation et séparation de signaux de vitesse  
Isolation de base jusqu'à 1 000 V CA/CC  
Tension d'essai de jusqu'à 5 kV CA  
**Plus d'informations à la page 16**

# Knick Group

## Technologie ferroviaire internationale

### La fiabilité pour vos systèmes ferroviaires – made in Germany.

Knick est un partenaire fiable connu depuis toujours pour son niveau technique élevé et sa volonté continue d'innover. Un collaborateur de Knick sur quatre travaille dans la recherche et le développement.

Sur la base de ses nombreuses années d'expérience dans le développement de la technologie d'interface pour un grand nombre de secteurs, tels que ceux de la production et du stockage de l'énergie et de l'usinage de l'acier, Knick propose une excellente qualité, mise au point jusque dans ses moindres détails, et des produits présentant une fiabilité et une durée de vie maximales.

Outre son siège de Berlin, Knick exploite également des filiales aux États-Unis, en Chine, en Corée, en Suisse et en France, et est présent dans 39 autres pays grâce à son réseau de partenaires.

L'équipe du service de Knick vous explique volontiers les autres détails relatifs aux appareils de mesure pour matériel roulant ferroviaire et infrastructures.

**Téléphone :** +49 30 80191-0

**Courriel :** info@knick.de



● Knick Group

○ Partenaire de distribution

# Convertisseurs de mesure hautement isolés pour les signaux de tension, de courant, de température et de vitesse

## Pour les applications dans le matériel roulant ferroviaire et le long de la voie

### Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG – une entreprise familiale aux exigences de qualité élevées.

Avec une durée moyenne de fonctionnement entre pannes (MTBF, Mean Time Between Failures) inhabituellement élevée de 2 165 ans pour les amplificateurs séparateurs haute tension CC déterminée sur la base de données réelles sur le terrain, Knick a défini la référence du secteur.

Ce même standard de qualité est appliqué aux autres produits destinés à l'industrie ferroviaire par les plus de 250 collaborateurs et collaboratrices du siège de Berlin et des filiales internationales.

C'est sur cette base que Knick fournit une technique de mesurage innovante qui augmente la rentabilité et la sécurité du trafic ferroviaire, aussi bien sur les rails que lors de l'alimentation des lignes ferroviaires en courant continu. Avec des appareils pour la mesure précise du courant, de la tension et de la température ainsi que pour la conversion avec isolation des signaux dans le secteur ferroviaire, Knick montre de manière impressionnante :

### THE ART OF MEASURING

### Précision et fiabilité – made in Germany



#### Pionnier

Une nouvelle référence en matière de savoir-faire et de technique – c'est notre motivation, hier comme aujourd'hui



#### Performance

Des solutions optimales pour des conditions exigeantes – les défis nous donnent des ailes



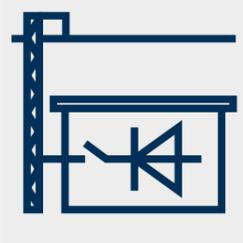
#### Précision

Technique avancée et vérification méticuleuse – nous revendiquons la précision



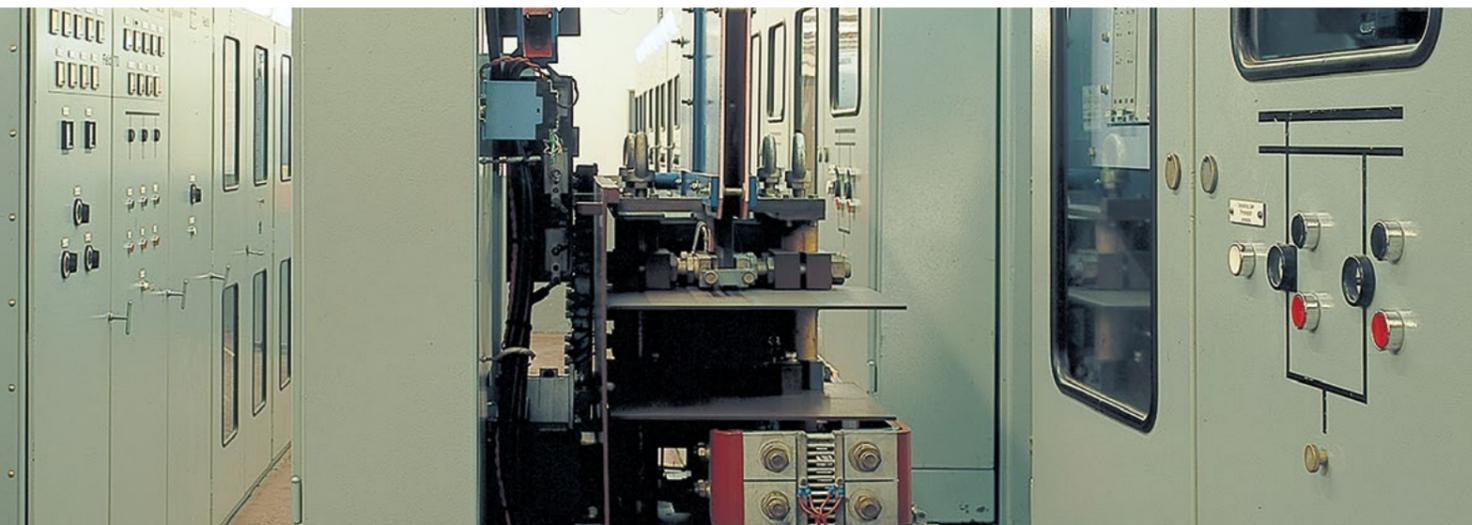
#### Qualité haut de gamme

Des matériaux et une fiabilité de premier choix – une offre constituée d'excellents produits



## Le leader fiable du marché : la série P40000

Mesure de la tension, du courant et de la température dans  
l'alimentation des lignes ferroviaires en courant continu

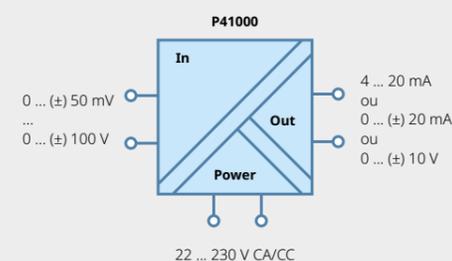
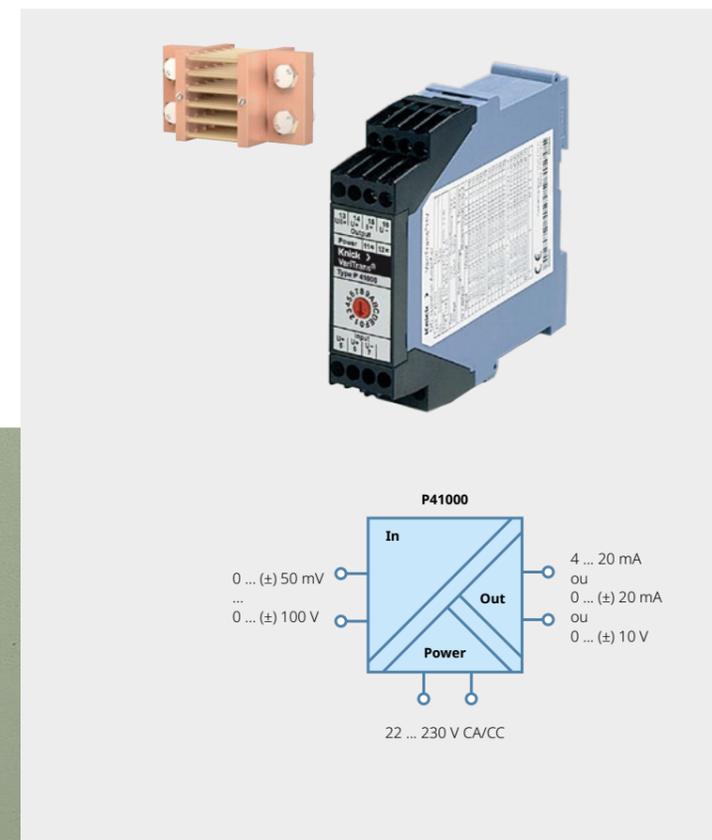


**Knick fournit depuis des décennies un convertisseur de mesure à isolation galvanique pour une mesure fiable et précise de la tension et du courant des sous-stations de traction CC. Aujourd'hui, la société est le leader du marché dans ce domaine. C'est pourquoi Knick est l'interlocuteur numéro un pour les fournisseurs et les exploitants de sous-stations de traction CC quand il est question de relever des défis techniques bien particuliers, tels que les possibilités de surveillance de l'usure pour une maintenance prédictive.**

Les sous-stations de traction CC affichent une puissance nominale pouvant atteindre la plage supérieure des mégawatts. Aussi bien les sous-stations de traction que les sections de réseaux qu'elles alimentent doivent être protégées efficacement des courts-circuits. Le mécanisme de protection doit être capable d'interrompre les courants élevés aussi rapidement que possible et en toute fiabilité ainsi que de limiter la puissance passant dans le court-circuit.

Le dispositif de protection doit mesurer le courant et la tension pour pouvoir exécuter les algorithmes de détection des courts-circuits. Des amplificateurs séparateurs haute tension qui effectuent des mesures rapidement et avec précision tout en résistant aux sollicitations élevées sont alors ici nécessaires. Ils doivent être capables de résister à des tensions comprises entre 750 et 3 000 V CC ainsi qu'aux surtensions temporaires, par exemple lors de la récupération de l'énergie pendant le freinage.

Dans le cas de ces applications haute tension, la protection des personnes et des appareils est d'une importance décisive. C'est pourquoi l'isolation galvanique élevée des appareils de Knick est un aspect important à considérer lors de la sélection du convertisseur de mesure adapté. Les amplificateurs séparateurs haute tension universels P41000 et P42000 ont fait leurs preuves dans le monde entier dans les sous-stations de traction CC pour alimentation en courant ferroviaire.

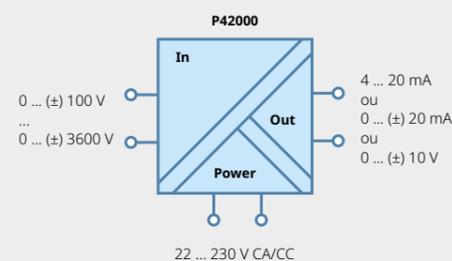
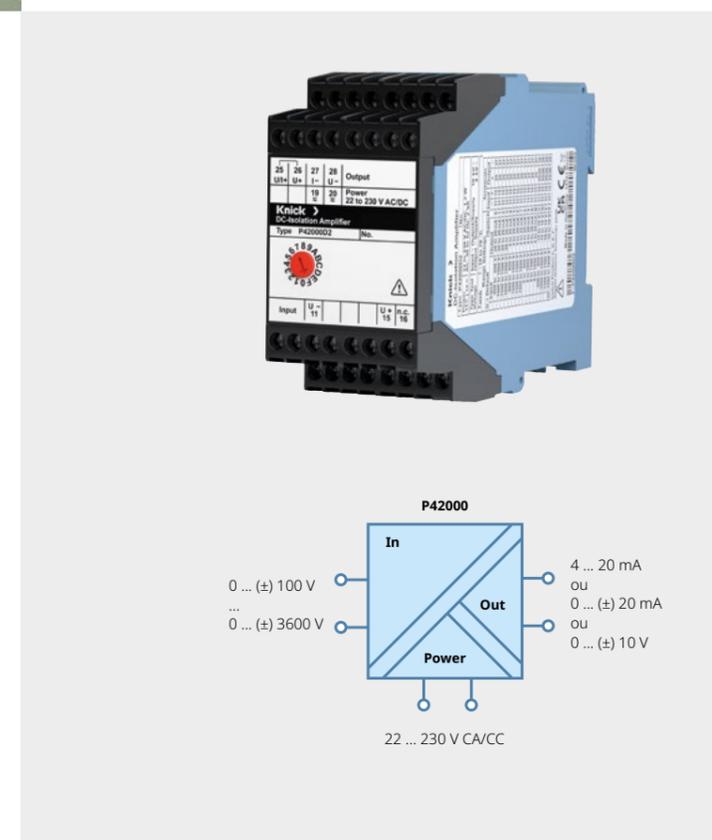


### P41000 – mesure du courant avec une résistance shunt

Amplificateur séparateur haute tension universel dans un boîtier modulaire compact pour la mesure du courant avec une résistance shunt. Grande précision de la mesure sans dérive à long terme.

#### Application :

- Mesure bidirectionnelle du courant pour
- Commandes et relais de protection
  - Sections de l'interrupteur-sectionneur (sections d'injection et de retour, réinjection négative)
  - Sorties de ligne (sections de ligne et de contournement)
  - Limiteurs de tension
  - Protection d'échafaudage
  - Contrôle de ligne

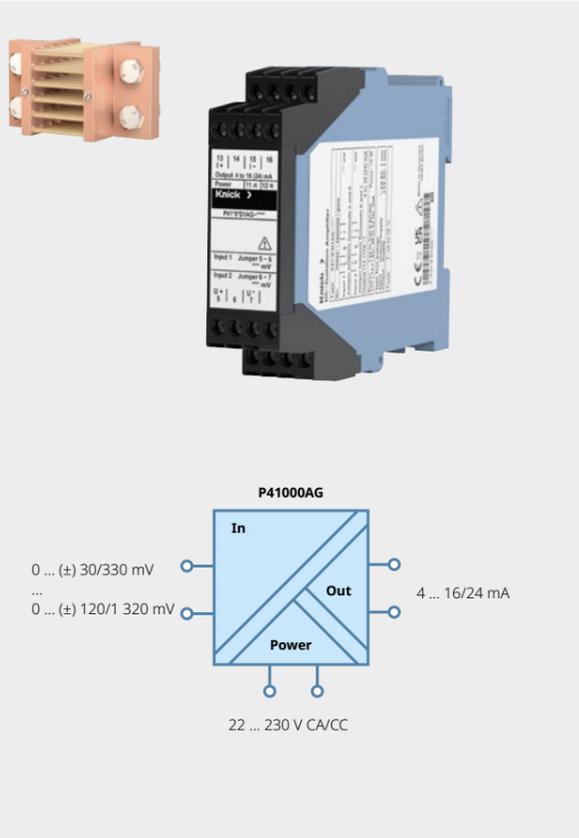


### P42000 – mesure de la tension

Amplificateur séparateur haute tension universel pour la mesure directe de la haute tension. Grande précision de la mesure sans dérive à long terme.

#### Application :

- Mesure de tension unipolaire et bipolaire pour
- Commandes et relais de protection
  - Sections de l'interrupteur-sectionneur (sections d'injection et de retour, réinjection négative)
  - Sorties de ligne (sections de ligne et de contournement)
  - Limiteurs de tension
  - Surveillance des courants vagabonds
  - Protection d'échafaudage



**Nouveau**

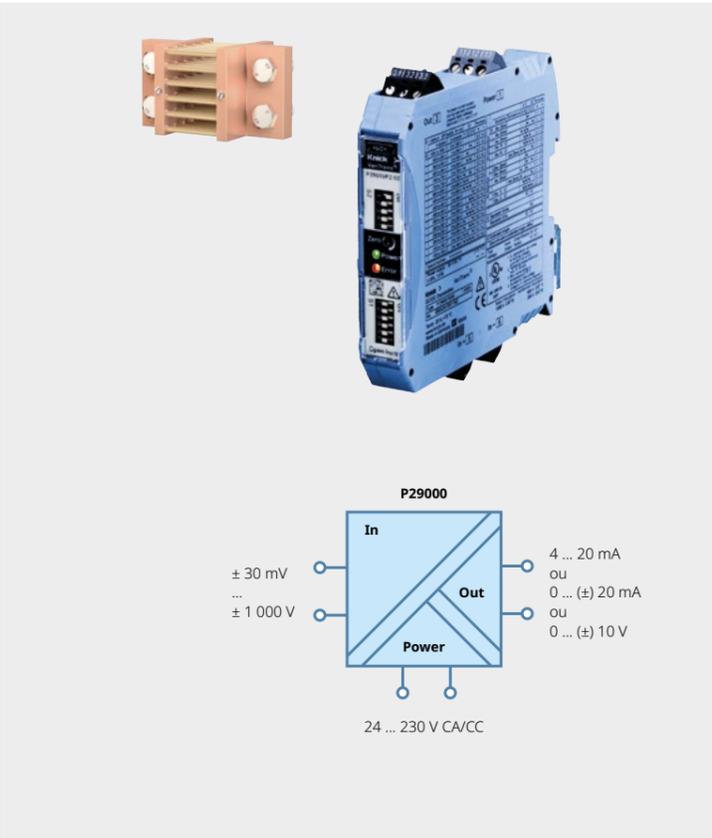
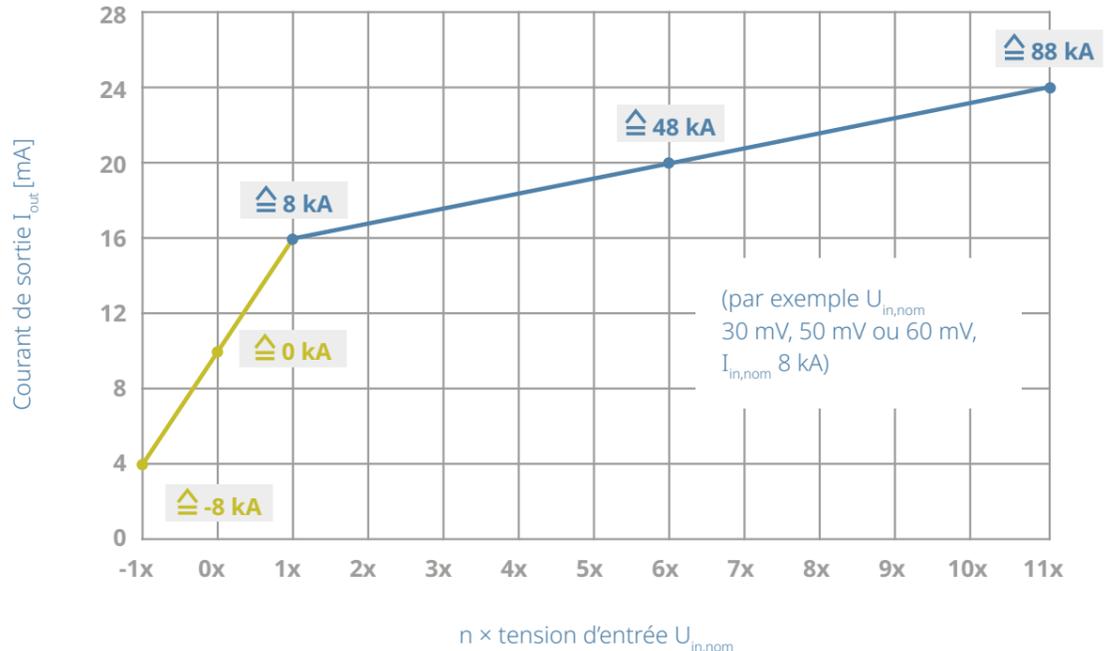
**P41000AG – mesure du courant et de la surintensité avec une résistance shunt**

Deux en un : amplification adaptative pour la mesure du courant nominal et de la surintensité. Grande précision dans le domaine du courant nominal, précision suffisante dans le domaine allant jusqu'à 11 fois le courant nominal. Le premier en son genre sur le marché.

**Application :**

- Mesure bidirectionnelle du courant sur le disjoncteur pour détecter les courants de court-circuit au moyen de relais de protection
- Surveillance de l'usure au niveau des disjoncteurs à grande vitesse pour une maintenance prédictive

**Courbe caractéristique de transmission P41000AG**

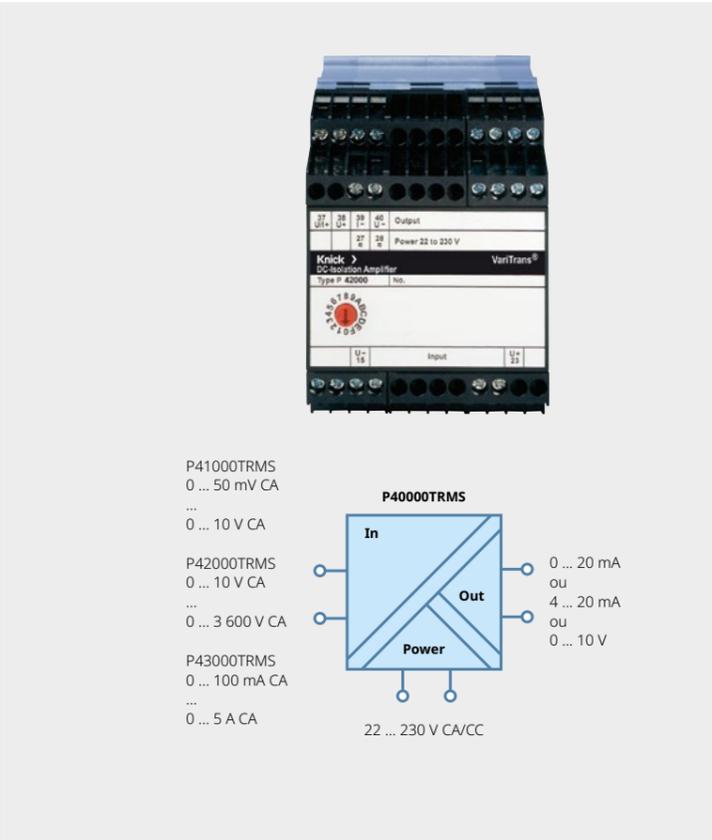


**P29000 – mesure de la tension et du courant avec une résistance shunt**

Amplificateur séparateur haute tension pour la mesure fiable du courant et de la tension avec des exigences d'isolation galvanique modérées.

**Application :**

- Mesure bidirectionnelle du courant
- Mesure de tension unipolaire et bipolaire
- Alternative étroite pour les environnements à tension « faible »



**P40000TRMS – mesure TRMS de la tension et du courant alternatifs**

Convertisseur haute tension/amplificateur séparateur à courant alternatif pour la mesure de la valeur efficace réelle de tensions et courants allant de 16,7 Hz à 400 Hz. Un signal CC est disponible à la sortie, p. ex. pour un API. Il est conçu pour une isolation de 3 600 V et une tension d'essai de 15 000 V. Conforme à la norme EN 50124.

**Application :**

- Surveillance de la tension alternative et du courant dans les postes de transformation, les ateliers et les bancs d'essai

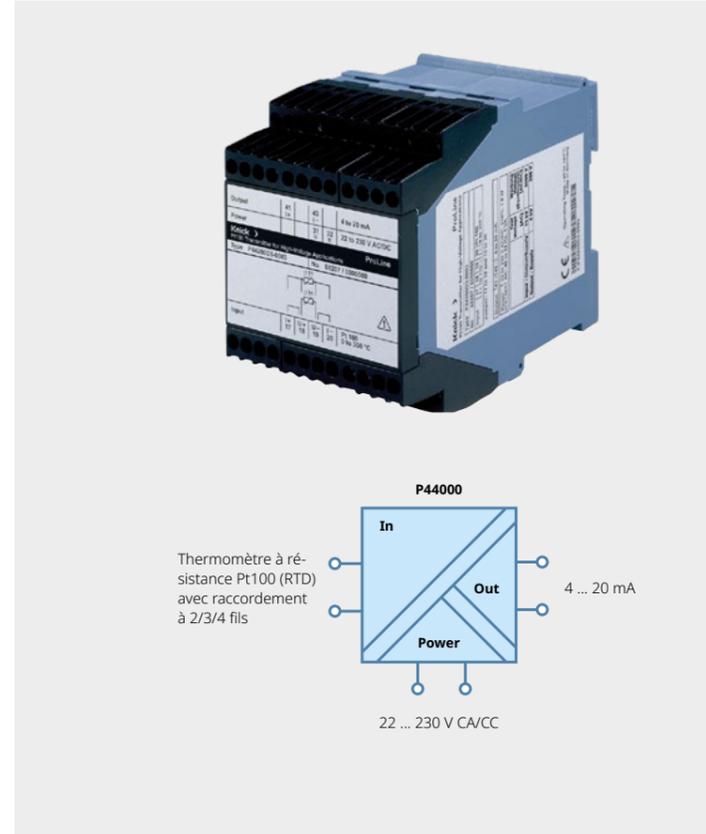
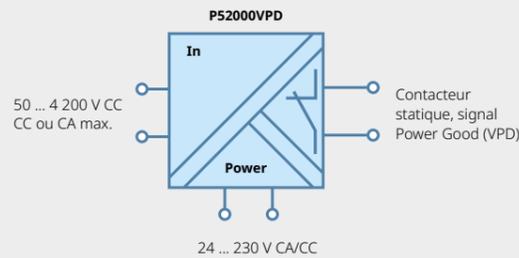


### P52000VPD – détection de la tension

Le produit P52000VPD a été créé pour détecter les tensions comprises entre 50 et 4 200 V. Le signal entrant est comparé à une valeur seuil. Si la tension d'entrée dépasse la valeur seuil définie, un contacteur statique sans potentiel s'ouvre et signale la présence d'une tension à l'entrée.

#### Application :

- Détection de la haute tension
- Dans l'alimentation en courant ferroviaire
  - Dans le matériel roulant ferroviaire
  - Pour le fonctionnement de sectionneurs motorisés (MOD)
  - Pour la surveillance des troisièmes rails et des caténaires



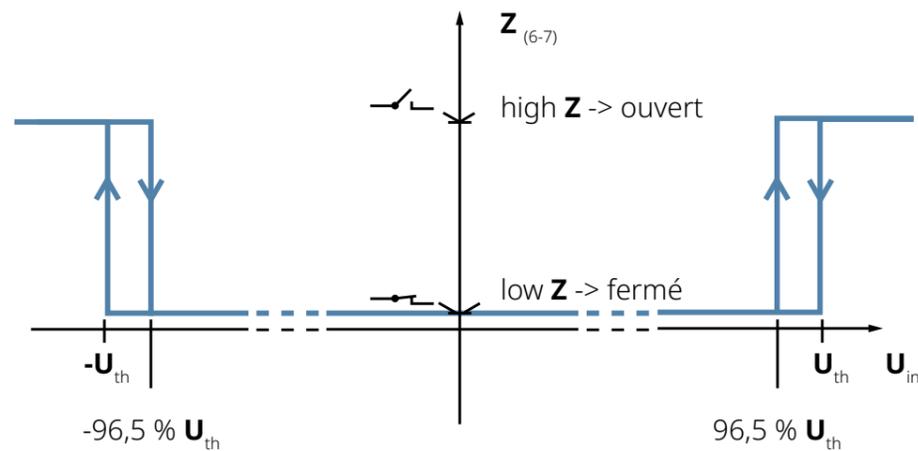
### P44000 – mesure de la température

Mesure de jusqu'à 300 °C avec un thermomètre à résistance Pt100 (RTD). Faible erreur de mesure habituellement de 0,5 K et délai de réponse T90 court de 100 ms. Isolation de base allant jusqu'à 6 600 V CA/CC.

#### Application :

- Surveillance de la température des thyristors, des diodes et des IGBT dans les redresseurs et les onduleurs
- Surveillance de la température des jeux de barres dans les installations de distribution
- Surveillance de la température des dissipateurs thermiques

#### Comportement de commutation de la sortie du relais



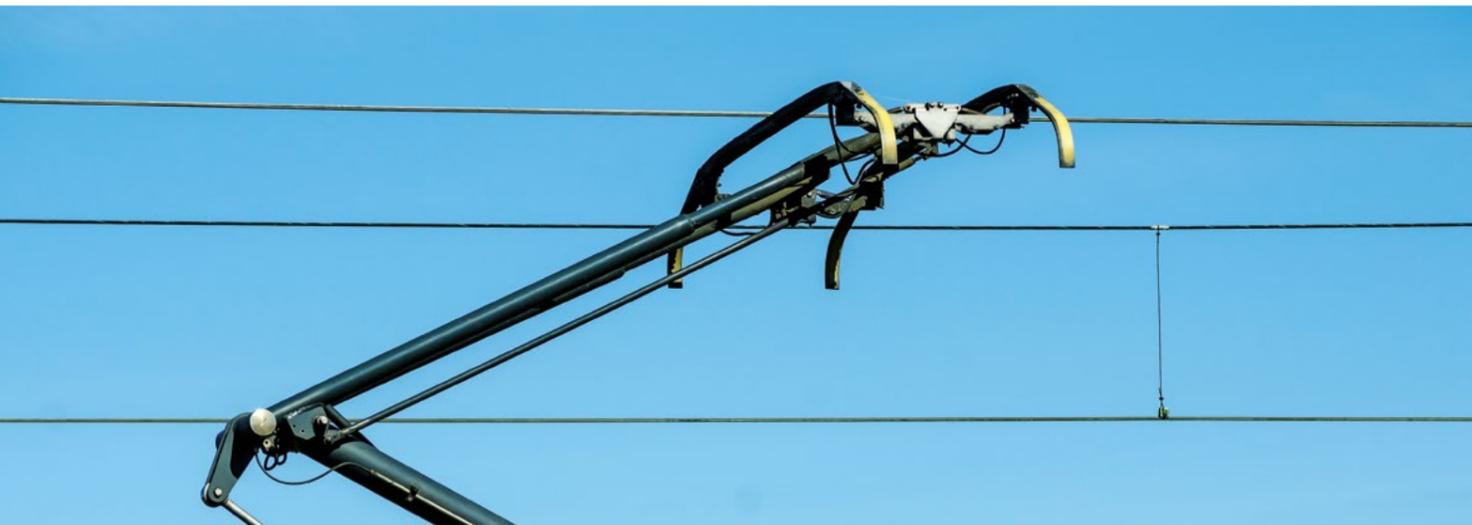
Cette solution est idéale pour chaque plage de tension et répond aux exigences des normes ferroviaires





# L'amplificateur séparateur haute tension le moins encombrant pour le matériel roulant ferroviaire : P45000

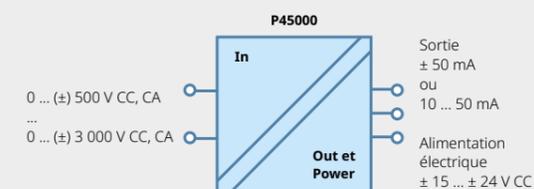
## Mesure de la haute tension et du courant pour le matériel roulant ferroviaire



Les amplificateurs séparateurs de la série P45000 ont été conçus pour mesurer les hautes tensions continues et alternatives dans des véhicules lourds, notamment dans le matériel roulant ferroviaire. La surveillance et la commande des moteurs ferroviaires, la surveillance de la tension du circuit intermédiaire CC dans le convertisseur de traction ou dans celui du réseau de bord en sont quelques exemples d'application.

L'entrée de mesure de la tension est hautement isolée du circuit de sortie et de l'alimentation auxiliaire. La sortie de courant est compatible avec les entrées de commande courantes. Le boîtier offre des possibilités de montage très flexibles : en position verticale debout ou en position horizontale, vissé sur une surface ou clipsé sur des rails DIN de 35 mm. Il est même possible d'empiler plusieurs appareils permettant ainsi leur utilisation dans des espaces très étroits.

Pour la première fois, il est possible de réaliser de manière conforme des applications présentant des exigences de sécurité fonctionnelle. Le convertisseur haute tension est certifié pour le fonctionnement dans des systèmes SIL 2, et SIL 3 en redondance. Il est ainsi possible de détecter en toute fiabilité la présence de hautes tensions dangereuses, par exemple.



## Le spécialiste compact

### Montage peu encombrant avec le modèle P45000 par rapport aux convertisseurs de tension habituels

- Sécurité fonctionnelle certifiée selon SIL 2/3 – premier amplificateur séparateur haute tension SIL du monde
- Peut être empilé pour ne prendre qu'un minimum de place
- Possibilités de montage flexibles : sur des rails DIN de 35 mm, sur des surfaces à l'horizontale ou à la verticale



## Nouveau

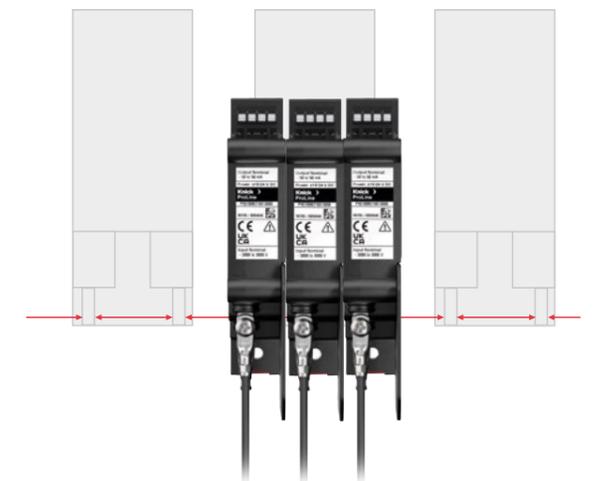
### P45000 – mesure flexible de la haute tension

Amplificateur séparateur haute tension, optimisé pour l'utilisation dans tous les matériels roulants ferroviaires à courant continu et alternatif, y compris les véhicules électriques diesel. Sa petite taille aide à miniaturiser les systèmes d'entraînement et d'alimentation énergétique. Ses interfaces mécaniques et électriques correspondent aux standards industriels.

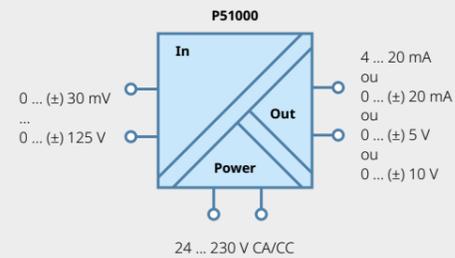
#### Application :

- Mesure de tension unipolaire et bipolaire dans les
- Convertisseurs de traction
  - Convertisseurs de réseau de bord

**i** Disponible à la commande pour chaque plage de tension d'entrée



Gris : agencement de convertisseurs de mesure traditionnels avec les écarts de montage nécessaires.



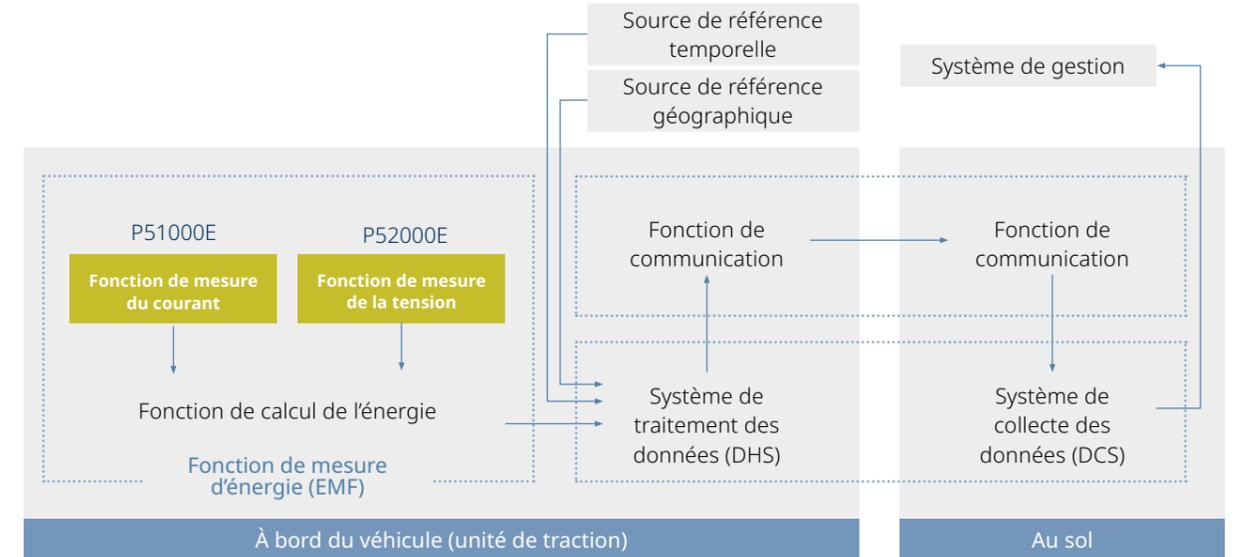
### P51000 – mesure du courant avec une résistance shunt

Mesure du courant à limitation de charge avec résistance shunt de l'ampère au kiloampère. Même les champs magnétiques puissants n'influencent pas le résultat de la mesure. Cela permet une détection extrêmement précise du courant.

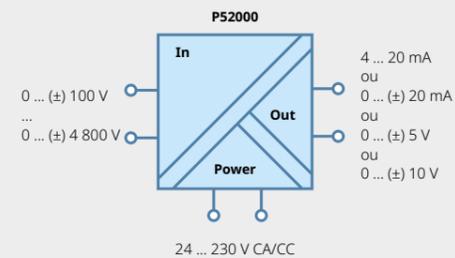
#### Application :

- Mesure bidirectionnelle du courant pour
- Pantographes et capteurs de courant
  - Boîtiers de distribution
  - Mesure d'énergie selon la norme EN 50463 (P51000E)

### P51000E et P52000E pour la mesure d'énergie selon la norme EN 50463



Structure fonctionnelle du système de mesure d'énergie et flux de données selon la norme EN 50463

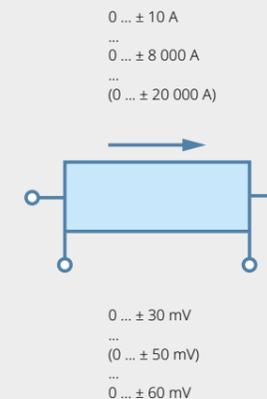


### P52000 – mesure de la tension

Amplificateur séparateur haute tension de conception solide. Contacts et raccords haute tension recouverts. Aucun risque d'interactions avec les autres composants. Lorsque plusieurs appareils sont installés les uns à côté des autres, il n'est pas nécessaire de compter un écart supplémentaire entre les raccords : P52000 – sécurité absolue garantie.

#### Application :

- Mesure de tension unipolaire et bipolaire pour
- Pantographes et capteurs de courant
  - Boîtiers de distribution
  - Mesure d'énergie selon la norme EN 50463 (P52000E)



#### Nouveau

### Résistances shunt

Résistance précise avec une faible chute de tension directement proportionnelle au courant traversant. Ce principe empêche les influences par les câbles situés à proximité. Excellente stabilité à long terme. Capacité de surcharge élevée sans erreurs de mesure persistantes. Les pointes de courants n'entraînent pas de décalage ni de dérive. Elles existent dans les classes d'exactitude 0,5 et 0,2. Disponibles à partir d'une chute de tension de 30 mV, afin de réduire considérablement la puissance dissipée et donc le dégagement de chaleur.

#### Application :

- Mesure bidirectionnelle du courant en combinaison avec un convertisseur de mesure de Knick pour
- L'alimentation des lignes ferroviaires en courant continu
  - Le matériel roulant ferroviaire
  - La mesure d'énergie selon la norme EN 50463



## Facilite le post-équipement, économise les coûts des véhicules neufs

### Duplication des signaux de vitesse pour le matériel roulant ferroviaire



De nombreux systèmes sur et dans le matériel roulant ferroviaire ont besoin d'informations sur la vitesse actuelle. On compte parmi ceux-ci les systèmes de freinage et la technique de propulsion – tous deux décisifs pour la sécurité fonctionnelle. C'est pourquoi les émetteurs et les sondes qui fournissent ces données de vitesse doivent fonctionner avec fiabilité et précision.

Lorsque d'autres applications requièrent également des données sur la vitesse, on installe en règle générale des codeurs rotatifs supplémentaires sur les essieux des véhicules. Cependant, l'espace y est souvent limité et le montage et le câblage coûtent du temps et de l'argent.

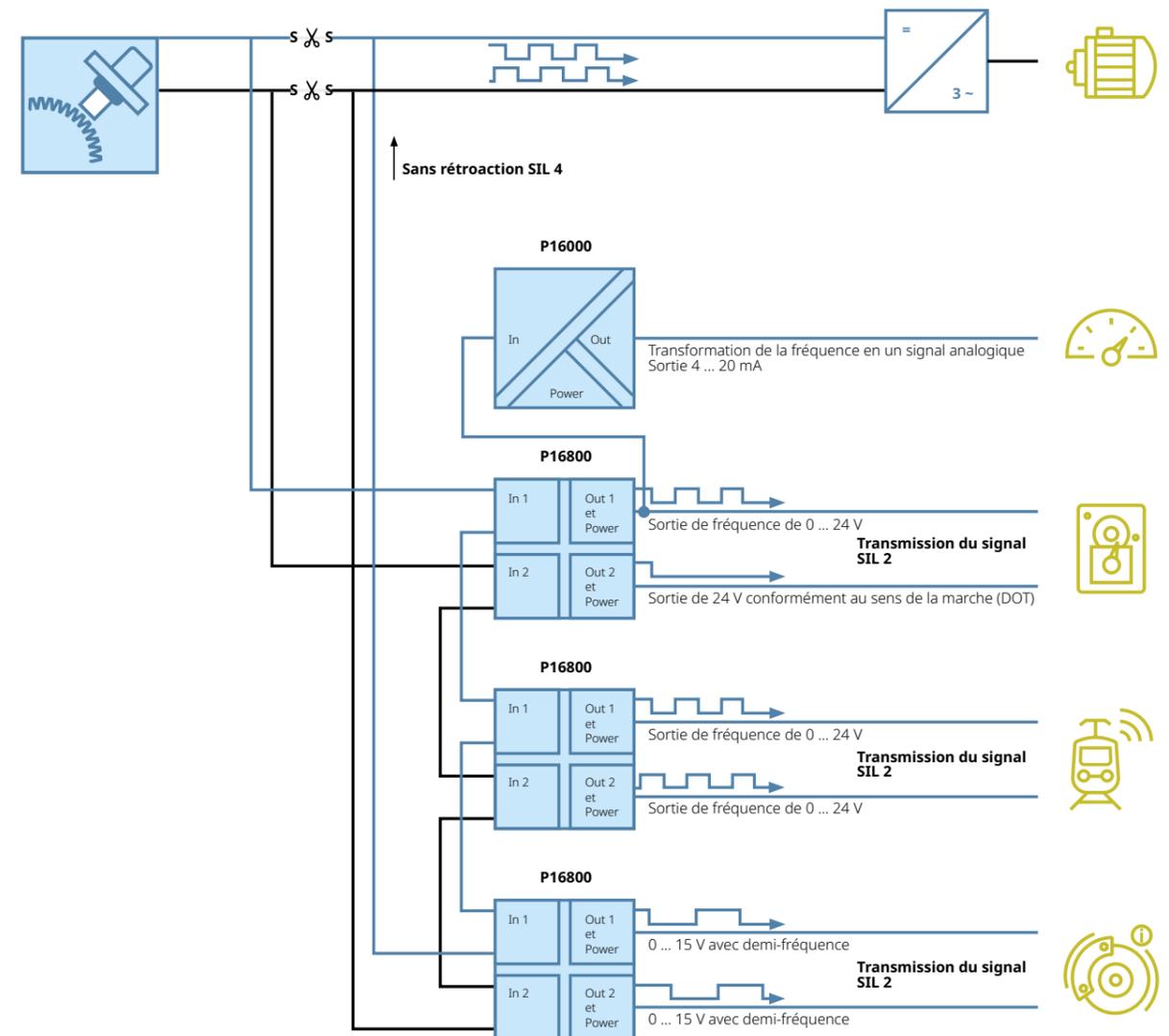
Avec sa série P16000, Knick offre ici une solution extrêmement simple. Le signal d'une génératrice tachymétrique déjà existante est découplé et mis à la disposition d'autres applications.

Ce process est sans rétroaction, conformément à SIL. Le signal de la génératrice tachymétrique n'est ni faussé ni perturbé lors de son chemin vers le dispositif de commande.

Tous les signaux courants des codeurs rotatifs avec sortie de courant ou de tension (même avec Open Collector) peuvent être détectés. N'importe quel signal de sortie peut être configuré via un switch DIP.

Le P16800 constitue la solution idéale pour le post-équipement du matériel roulant ferroviaire. Il aide à mettre en œuvre, rapidement et à un prix avantageux, la large palette d'exigences posée à l'odométrie qui découle de l'introduction des systèmes de protection des trains standardisés.

## Une solution économique, certifiée pour le matériel roulant ferroviaire – l'odométrie sans sondes supplémentaires



### Point forts du produit

#### Une solution économique, certifiée pour le matériel roulant ferroviaire

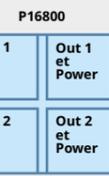
- Plus de flexibilité lors du raccordement des sondes de vitesse aux dispositifs de commande
- Post-équipement du matériel roulant ferroviaire facilité
- Sécurité fonctionnelle certifiée conforme à SIL 4/SIL 2 (P16800) et SIL 3 (P16000)
- Isolation galvanique élevée et immunité CEM extrêmement élevée





Alimentation électrique  
U<sub>B</sub> 12 ... 24 V

Signaux des sondes de vitesse  
10 ... 33,6 V CC  
(max. 35 V)  
Avec  
Faible : < 30 %  
Élevé : > 70 %



Faible : < 1 V  
Élevé : U<sub>B</sub>  
Détection de l'arrêt  
complet :  
7,2 V  
(option pour f < 1 Hz)

ou  
6/7 ... 14/20 mA  
(max. 200 mA)  
Avec  
Faible : < 8,5 mA  
Élevé : > 12,5 mA

Faible : 6 mA  
Élevé : 14 ou 20 mA

ou  
Sens de la marche  
(DoT) –  
une sortie seulement

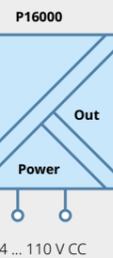
**Nouveau**

**P16800 – duplicateur de signaux de vitesse universel SIL 2/SIL 4**

L'utilisation du modèle P16800 facilite le post-équipement du matériel roulant ferroviaire avec des systèmes nécessitant des données de vitesse, voire rend un tel post-équipement possible. Il est possible de réduire le nombre de sondes de vitesse sur les nouveaux véhicules ce qui permet de réduire les coûts d'acquisition et de maintenance.

**Application :**

- Économie de sondes de régime sur le matériel roulant ferroviaire grâce à la duplication facile des signaux émis



Sonde de régime  
0 ... 0,5 kHz  
0 ... 1 kHz  
0 ... 2 kHz  
0 ... 5 kHz  
0 ... 10 kHz  
0 ... 20 kHz

4 ... 20 mA  
ou  
0 ... 20 mA  
ou  
0 ... 10 V

24 ... 110 V CC

**P16000 – compteur d'impulsions SIL 3**

Convertisseur de fréquence d'impulsions pour découpler les signaux des circuits relatifs à la sécurité. Conformément à SIL 3, le signal du codeur rotatif n'est ni faussé ni perturbé.

**Application :**

- Mesure de la fréquence d'impulsions pour les affichages de la vitesse dans le matériel roulant ferroviaire

**Amplificateurs séparateurs haute tension et convertisseurs de mesure de Knick**

Plage de mesure	P16000	P16800	P29000	Série P40000	P45000	P51000 P52000	P44000
Températures (Pt100) jusqu'à 300 °C							
Tensions jusqu'à 4 800 V/Courants jusqu'à 20 kA							
Tensions jusqu'à 4 500 V							
Tensions jusqu'à 3 600 V/Courants jusqu'à 20 kA							
Tensions jusqu'à 1 000 V/Courants jusqu'à 20 kA							
Fréquences jusqu'à 25 kHz							
Fréquences jusqu'à 20 kHz							
<b>Isolation de base pour CA/CC (tension d'essai)</b>	<b>300 V (3 kV)</b>	<b>1 000 V (8,8 kV)</b>	<b>1 000 V (5,4 kV)</b>	<b>3 600 V (15 kV)</b>	<b>4 800 V (20 kV)</b>	<b>4 800 V (18 kV)</b>	<b>6 600 V (15 kV)</b>

Domaine et norme		P16000	P16800	P29000	Série P40000	P45000	P51000 P52000	P44000
Utilisation sur le matériel roulant ferroviaire	EN 50155	X	X			X	X	
Protection incendie dans le matériel roulant ferroviaire	EN 45545-1, EN 45545-2, EN 45545-5	X	X			X	X	
Coordination de l'isolement – applications ferroviaires	EN 50124-1/IEC 62497-1	X	X		X	X	X	X
Coordination de l'isolement – applications industrielles générales	UL 347, UL 61010-1 ou EN 50178	X	X	X	X	X	X	X
Protection contre les chocs électriques par une isolation renforcée	EN 61140, EN 50178 ou EN 50124-1/IEC 62497-1	X	X	X	X	X	X	X
Sécurité électrique	EN 61010-1	X	X	X	X	X	X	
Fiabilité	EN 61709 (SN 29500)	X	X	X	X	X	X	X
Conditions d'environnement	EN 50125-1, EN 50125-3	X	X			X	X	
Résistance aux vibrations et aux chocs – applications ferroviaires	EN 61373	X	X		X	X	X	
Applications ferroviaires CEM	EN 50121-1, EN 50121-3-2	X	X			X	X	
Applications ferroviaires CEM	EN 61326-1	X	X	X	X	X	X	X
Mesures de protection vis-à-vis des dangers d'origine électrique	EN 50153					X	X	
Sécurité fonctionnelle	EN IEC 61508 ou EN 50129	X	X			X		

# Technologie d'interface

- > Amplificateurs séparateurs haute tension
- > Séparateurs de signaux normalisés
- > Convertisseurs de mesure
- > Multiplicateurs de signaux
- > Dispositifs indicateurs



**KNICK**  
**ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE**  
**GMBH & CO. KG**

Beuckestraße 22  
14163 Berlin  
Phone : +49 30 80191-0  
[www.knick-international.com](http://www.knick-international.com)