



## Capteurs à Courants de Foucault TX & Eddylab



### Sommaire

Introduction & Applications	...2
Description	...3
Software Eddylab	...4
Données techniques	...6
Résolution & Température	...8
Propriétés et calibration	...9
USB / CAN / Connectique	...10
Dessins techniques	...11
Accessoires	...13
Installation	...15
Précautions & codes commande	...17

### Principales caractéristiques

- Linéarisation avec jauge numérique comme référence
- Haute résolution (sub-millimétrique)
- Dynamique élevée (124 kéch/s)
- Coefficient de température minimale
- Sortie analogique configurable
- Interface CAN
- Interface USB
- Eddylab, logiciel Windows avec oscilloscope, FFT, sauvegarde, fonction cascade, référence et tr/min
- Plages de mesure jusqu'à 10 mm
- Classe de protection IP68
- Haute immunité au bruit
- Sondes sur mesure

# Introduction

Depuis plus de dix ans nous développons et produisons les sondes à courants de Foucault pour l'industrie et la recherche. Avec la nouvelle version de la série TX, nous avons introduit un appareil totalement numérique, incluant les interfaces USB, CAN et une interface analogique à haute vitesse.

Les capteurs à courants de Foucault sont particulièrement adaptés pour des mesures sans contacts sur cibles métalliques. Les applications typiques sont les mesures sur arbres rotatifs pour la détection de non-alignements, de vibrations, faux ronds, la mesure de jeux axiaux ou radiaux, etc. La résolution extrêmement élevée, jusqu'à 50 nm, permet la détection des plus petites amplitudes. Nos sondes sont conçues pour des températures allant jusqu'à 185°C et sont optimisées pour toute la gamme de température en ce qui concerne la dérive de température.

## Principe basique

Le principe de base repose sur un circuit oscillant généré par un processeur de signal composé de la sonde (inductance) et une d'une capacité. Ce circuit est atténué en présence d'objets métalliques. Le circuit oscillant génère des lignes de champs électromagnétiques qui induisent des courants de Foucault sur la surface d'une cible conductrice (ferromagnétique). Les courants de Foucault diminuent alors d'amplitude et sont inversement proportionnel à la distance cible – sonde. Cet effet est découplé du circuit oscillant et est traité par une impédance d'entrée spécifique.

## Coefficient de température exceptionnel

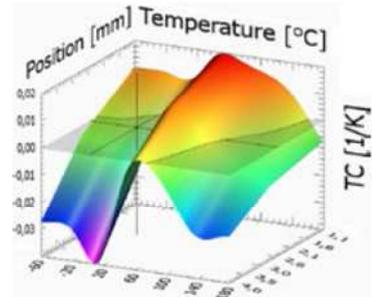
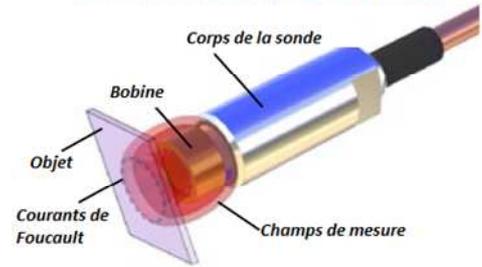
Une particularité remarquable de la série TX est son coefficient de température, qui est optimisé entre -60°C et +185°C.

Pour certaines conditions aux limites, la position sera constante entre la température ambiante et à 150 °C, ce qui peut être interprété comme étant un coefficient de température nul. Cette particularité devient fondamentale lors de mesures à hautes résolutions.

## Dérive de sonde minimale

Chaque sonde est testée selon une procédure de Burn-in thermique d'une durée de 12 heures. Ce procédé sert à minimiser le vieillissement et la dérive. La sonde est ensuite calibrée avant la livraison.

Illustration du modèle des courants de Foucault

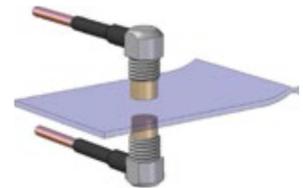


# Applications

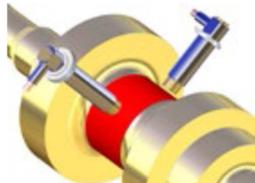
Mesure de distances à haute résolution sur les objets métalliques ou métallisé, indépendamment d'objets non conducteurs dans la zone de mesure. Par exemple : des polymères, du verre, de l'huile, de l'eau, de la saleté. Mesure de la dilatation thermique avec une résolution maximale de 50 nm.



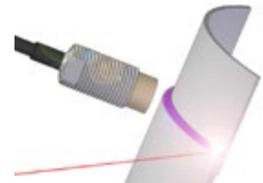
Mesure de l'épaisseur de matériau en feuille et des feuilles. Mesure de deux côtés pour la détermination de l'épaisseur. Contrôle des machines (rétroaction, en boucle fermée).



Mesure des vibrations et oscillations sur les arbres tournants. Mesure de faux-ronds et de déplacements radiaux. Surveillance et contrôle des composants rotatifs mécaniques. Usure de roulements et défauts de lubrification.



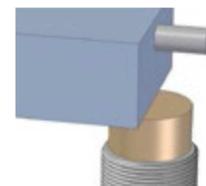
Positionnement de joints de soudure par détection de bords. Suivi de la torche de soudage. Surveillance des joints de soudure. Mesure de faux-ronds sur tambours et tubes soudés.



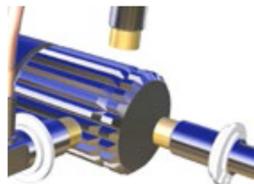
Déformation et oscillation de roues dentées en fonctionnement. Mesure de la poussée axiale des engrenages à denture hélicoïdale sous une charge. Détection de la perte des dents sur les roues dentées.



Diagramme de distance-temps pour des sondes de mesure couvertes sur le côté. L'objet mesuré passe devant la sonde latéralement. Mesure de l'accélération et de la décélération d'objets.



Inspection et analyse de la qualité de composants lors de la production en présence de lubrifiant de refroidissement. Détection de dentures. Détection de rainures. Détection de méplats sur les arbres.



Mesure de déformation de corps de machines sous charge, comme des trains d'engrenages, moteurs, turbo-générateurs. Mesure de torsion sur les arbres et les corps. Mesure de l'expansion thermique.

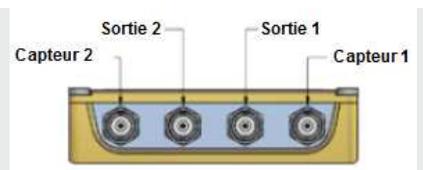


Mesure d'épaisseur de couche de matériaux non conducteurs tels que des revêtements en poudre et la peinture. Inspection des pièces moulées par injection de plastique insérées dans des pièces métalliques. .... et beaucoup plus

# Module de base TX pour Courants de Foucault

Le module de conditionnement à base d'un microprocesseur puissant permet des linéarités jusqu'à 0.1 %, ce qui est une particularité remarquable pour ce type de capteurs. Les hautes performances permettent des mesures dynamiques élevées, jusqu'à 124 kéch/s.

Le module TX est disponible pour des mesures à un ou deux canaux. En standard, l'appareil est fourni avec une interface CAN et USB. Le module s'alimente entre 10,5 ... 36 (27) VDC, et est isolée galvaniquement.



## Sonde et sortie analogique :

Sortie isolée et signaux haute vitesse via connecteur BNC.

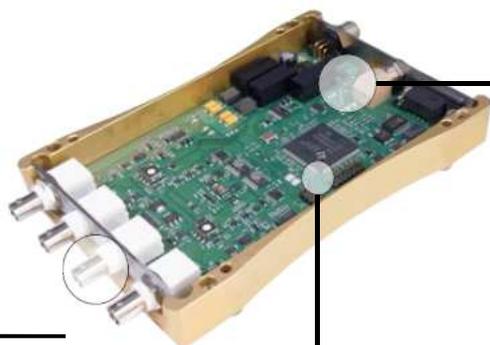
Sorties au choix : 10 V, 5 V,  $\pm 5$  V, 0...20 mA, 4...20 mA.

## Avantage du module à 2 canaux

Deux sondes différentes peuvent être connectées sur un module TX.

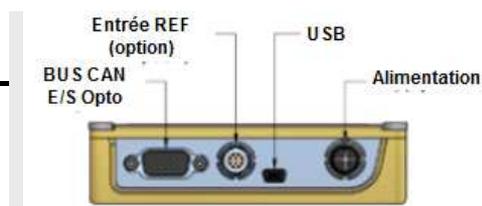
## Avantage du module à 1 canal

Performances accrues. La fréquence d'échantillonnage est de 124 kéch/s.



L'illustration montre un module à 2 canaux

**Conditionnement de signal par processeur**  
linéarisation et calibrage sur 50 points  
performances dynamiques élevées avec filtre digital au choix  
haute résolution et précision



## Alimentation :

Tension d'alimentation : 10,5...36 (27) VDC, connecteur M12 vissable pour câbles blindés, isolation galvanique.

## CAN-Bus :

Transfert de données via CAN-Bus pour divers systèmes avec multiples canaux de mesure.

## Connexion USB:

Interface au PC et transfert des données. Utilisation du software EddyLab. Communication directe grâce au protocole USB.

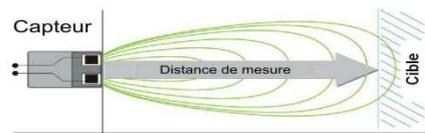
## Entrée de référence :

Compteur haute vitesse optionnel pour la linéarisation et la fonction tour/min (EddyLab référence)

## Fabrications spéciales

### Étendue de mesure

Le module TX permet un calibrage de l'étendue de mesure selon vos besoins. Suivant le type de capteur, la plage de mesure peut être étendue jusqu'à 50%.



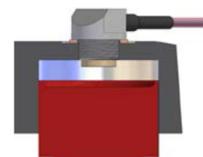
### Système de mesure X-Z

Les mesures de jeux axiaux sur les arbres sans possibilité de placer une sonde en bout d'arbre peuvent être effectuées par le système X-Z. Les déplacements axiaux et radiaux peuvent être mesurés sur le côté latéral.



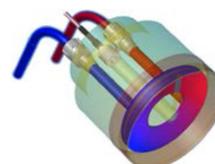
### Capteur résistant à la pression

En fonction de vos besoins, nous produisons également des sondes résistantes à la pression en acier inoxydable et en céramique. Ces capteurs peuvent être utilisés dans des systèmes de pressions différentielles et absolues.



### Système de refroidissement

Pour des conditions de hautes températures, nous offrons des sondes avec des canaux de refroidissement intégrés pour un raccordement à un système de refroidissement.



### Dimensions

Si votre application nécessite des dimensions non-standard, nous produisons également des corps plus petits ou plus grands pour des sondes blindées ou non.

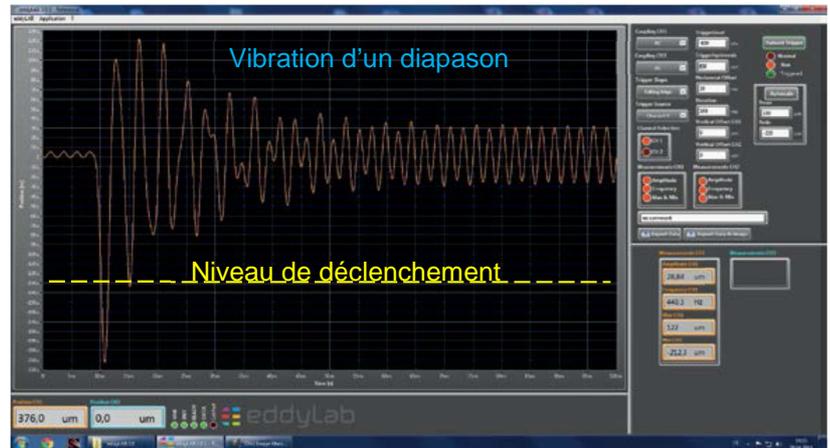
# Logiciel Eddylab

Eddylab 2.0 standard est un logiciel fonctionnant sous Windows permettant différentes fonctions : **Oscilloscope – FFT – Cascade – Enregistrement de données**. La fréquence d'échantillonnage est de 38 kéch/s pour un appareil à 1 seul canal, et 22,5 kéch/s pour 2 canaux. De plus Eddylab permet de configurer le module TX. Une nouvelle fonction permet de linéariser les sondes sur le site.

## Oscilloscope

Les données échantillonnées sont affichées avec des mesures de base comme un oscilloscope classique.

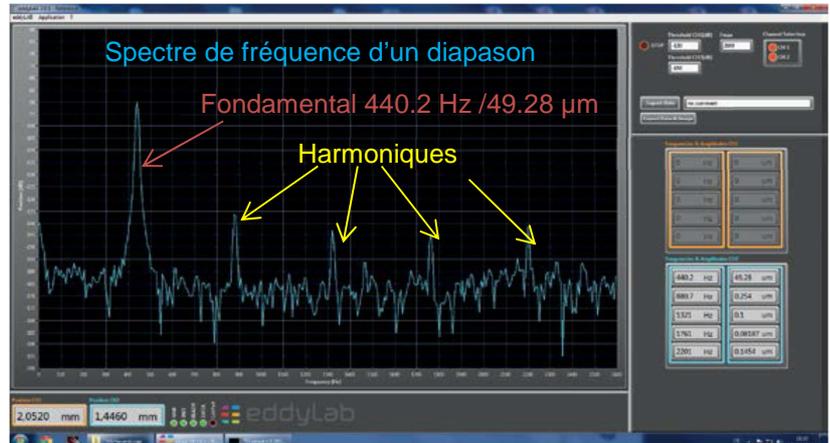
- Oscilloscope simple et double canal. Taux d'échantillonnage: 38 kéch / s (seul); 22,5 kéch / s (double)
- Couplage AC / DC
- Base de temps variable 14ms ... 5sec
- Axe vertical réglable et fonction d'auto-réglage
- Niveau de déclenchement défini par l'utilisateur, l'hystérésis et pré-déclenchement, source de déclenchement, fronts descendants et montants
- Les mesures principales sur les données dynamiques peuvent être prises: les valeurs d'amplitude, de fréquence, valeurs min & max
- Export des données sous format image (bmp) et texte



## Analyseur FFT

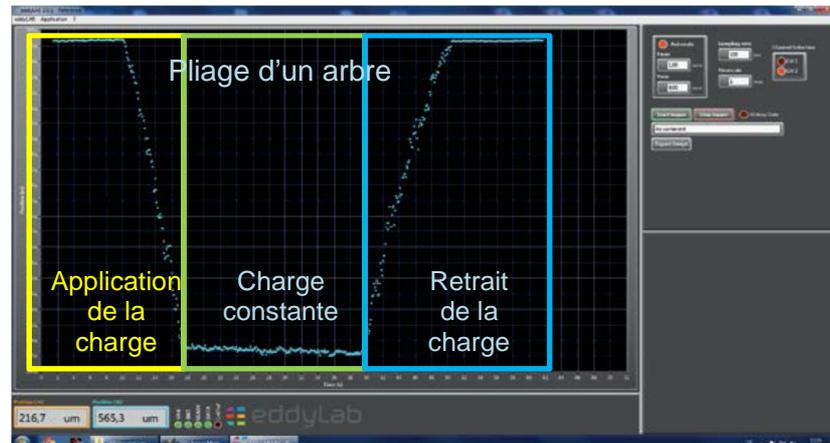
Transformée de Fourier rapide. Analyse spectrale du mouvement mécanique. Analyse des oscillations et harmoniques fondamentaux.

- Visualisation du spectre de fréquences de 19 kHz (1 canal); 11.25 kHz (2 canaux)
- Fréquence mesurée réglable
- Seuils de fréquences réglable (Threshold)
- Calcul d'amplitude et de fréquence avec affichage des Peaks dans le spectre
- Export des données sous format image (bmp) et texte



## Enregistrement des données

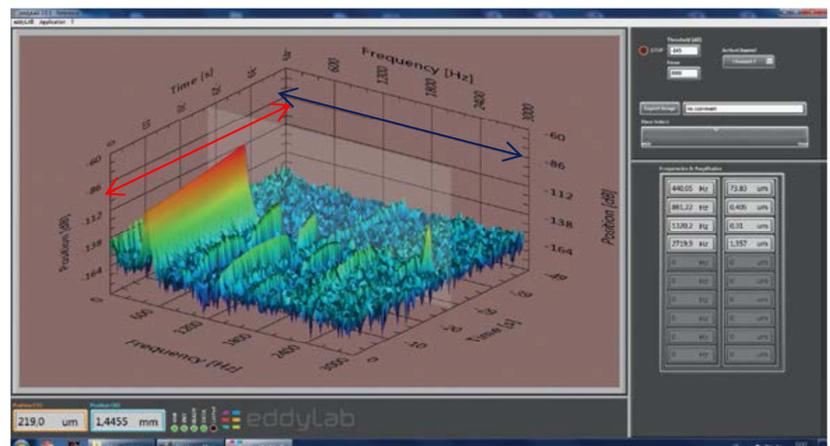
- Affichage et sauvegarde des données mesurées sur le disque dur
- taux d'échantillonnage : 100 ms...10 s
- Base de temps : 1 min...60 min
- Enregistrement et affichage de données en continu sans limite dans le temps
- Start / Stop manuel
- Export des données sous format image (bmp) et texte



## Cascade

La FFT est étendue avec un axe de temps. Le diagramme 3D permet donc une vue du spectre par rapport au temps. Ce troisième axe met l'accent sur les petits pics au-dessus du bruit de fond, en particulier lorsque ces pics apparaissent et disparaissent avec le temps.

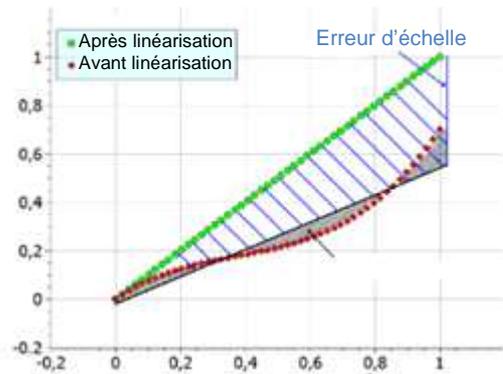
- Spectre FFT tridimensionnel étendu avec l'axe du temps
- Fréquence max réglable
- Rotation de la vue 3D
- Plan d'analyse déplaçable le long de l'axe des temps
- Calcul des fréquences, amplitudes et affichage des Peaks selon le plan d'analyse
- Export sous format image (bmp)



# Logiciel Eddylab 2.0 Reference

Eddylab 2.0 reference est un logiciel puissant sous Windows avec des fonctionnalités additionnelles : la linéarisation et la fonction cascade basée sur la fonction rpm. Eddylab nécessite une entrée de référence sur le module TX.

## Calibration et linéarisation

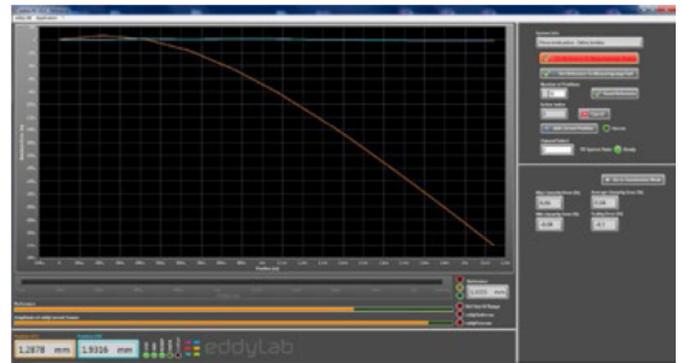


### Linéarisation:

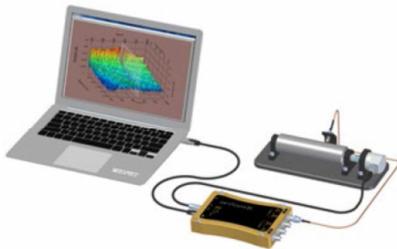
La précision des capteurs à courant de Foucault dépend de la qualité de la cible et du montage du capteur.

L'erreur de mise à l'échelle maximale dans des matériaux différents peut être de 20% ou plus. L'erreur de linéarité peut être de 7% ou plus. Une autre source d'erreur grave qui affecte la précision est la pré-atténuation. Cet effet doit être pris en compte quand le capteur est monté dans des espaces et dans des trous étroits. L'erreur due à la pré-atténuation est difficile à prévoir - mais dans la plupart des cas elle est plus élevée que prévu. Le module TX en collaboration avec Eddylab résout les problèmes avec une procédure de linéarisation intégrée.

La méthode consiste en une interface pour un codeur linéaire sur le module TX. Le codeur est utilisé comme signal de référence. La référence peut être utilisée soit pour prouver l'exactitude de la sonde soit pour linéariser le capteur. La linéarisation est basée sur un nombre de positions défini par l'utilisateur. Le module TX est capable de stocker quatre courbes définies par l'utilisateur. Afin d'aligner la sonde avec le codeur linéaire nous fournissons un support mobile avec une vis micrométrique. Cela permet une linéarisation sur site.

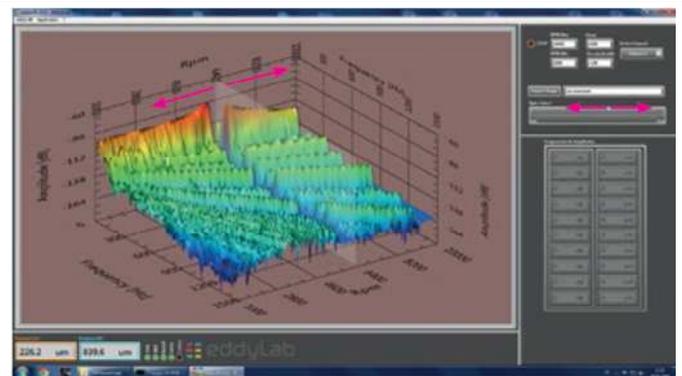


### Cascade RPM



Cette fonction n'est disponible qu'en association avec un codeur incrémental rotatif qui permettra de déterminer la vitesse de rotation d'un système rotatif. Le signal du codeur incrémental est synchronisé avec la position du capteur à courant de Foucault dans le module TX. La synchronisation de la FFT et de la vitesse de rotation donne une courbe 3D caractéristique. La courbe permettra de déterminer l'état d'un système rotatif suivant par exemple les charges dû à la pression d'huile, l'usure, etc...

- Spectre FFT sur 2 axes synchronisé avec la rpm
- Fréquence max. réglable
- Vitesse de rotation min. et max. réglable
- Rotation de la vue 3D
- Plan d'analyse déplaçable le long de l'axe rpm
- Calcul des fréquences, amplitudes et affichage des Peaks selon le plan d'analyse
- Export sous format image (bmp)



Fonction	eddylab Lite	eddylab Standard	Eddylab Reference
Oscilloscope	X	X	X
Analyse FFT		X	X
Data logger		X	X
Cascade		X	X
Calibrage et Linéarisation			X
Cascade RPM			X

# Données techniques - Sondes



Sonde	T05	T2	T3	T4	T5	T10
Portée [mm]	0...0.5	0...2	0...3	0...4	0...5	0...10
Portée étendue [mm]*	1	2.5	4	5	7	12
Taille du corps	ø5	ø8	ø12	ø14	ø18	ø30
Décalage (zone morte)	~ 0.01 mm					
Linéarité	± 0.15 % de la portée					
Résolution par rapport à la fréquence [% PE]**	Dépend de la distance (voir coefficient de température p8), valide pour le milieu de la course					
10 Hz	0.006	0.01	0.006	0.007	0.007	0.006
100 Hz	0.008	0.015	0.008	0.008	0.007	0.007
1 kHz	0.021	0.035	0.021	0.014	0.014	0.015
10 kHz	0.075	0.061	0.04	0.033	0.047	0.045
35 kHz	0.101	0.088	0.078	0.064	0.075	0.078
Température de fonctionnement du capteur	-60...185°C					
Coefficient de température du capteur	Dépend de la distance (voir coefficient de température p8)					
Câble PTFE-COAX	ø1,8 mm		ø2,5 mm (max. 2.7 mm)			
Longueur du câble	Longueur standard 3 m / 6 m, Longueur possible jusqu'à 20 m					
Rayon de courbure min. statique/dynamique	10/25 mm			15/37 mm		
Température d'utilisation du câble	-55...+200 °C					
Connectique	Connecteur BNC / SMB optionnel					
Indice de protection du connecteur	IP68					
Vibrations	20 g, DIN EN 60068-2-6					
Chocs	100 g / 6 ms, DIN EN 60068-2-27					
Mesure de résistance [Ω]	6	8	9	12	12	9
Matériau du capteur	Inox 1.4305, Tête de la sonde : PEEK (polyétheréthércétone), protection contre plis : FPM					

\* La linéarité et la résolution ne sont pas valides pour la course étendue

\*\* Intervalle de confiance (limite) : 98.5%. Résolution dépendante de la distance (cf. « Résolution et température » p8)

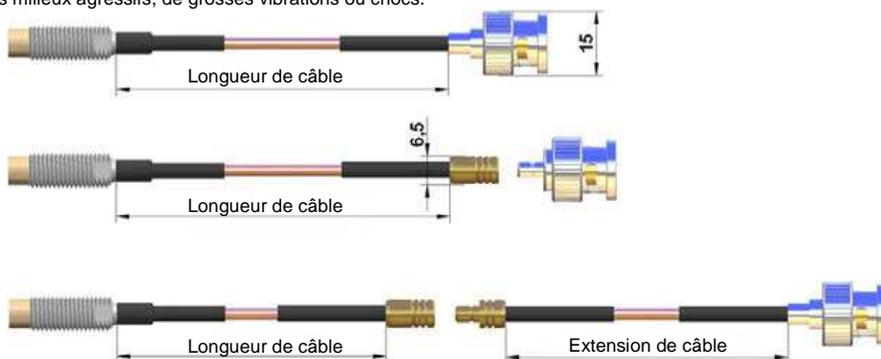
## Configuration du câble

Par défaut, les sondes sont livrées avec un connecteur BNC pour le raccordement au module TX. En option, les sondes peuvent être équipées avec un connecteur SMB. La connexion au SMB est faite soit par un adaptateur BNC-SMB (Version 1), soit par une extension de câble SMB-COAX (Version 2).

Veuillez noter

Le connecteur SMB a des contacts en alliage cuivre/béryllium. Le corps du connecteur est plaqué or et a un diamètre externe de 6.5mm. Ceci facilite l'installation en particulier dans les espaces étroits (Version 1). Si le câble est fixé durablement il pourrait être souhaitable de retirer seulement la sonde de l'ensemble du câble (Version 2).

Il est recommandé d'éviter les connexions inutiles car cela augmente la probabilité de défaillances dues à des facteurs environnementaux tels que l'humidité, la saleté, des milieux agressifs, de grosses vibrations ou chocs.



### Version standard

- Sonde avec connecteur BNC
- Longueur de câble 3 m (standard)\*

### Version 1

- Sonde avec connecteur SMB
- Longueur de câble 3 m (standard)\*
- Adaptateur BNC-SMB pour le module basique

### Version 2

- Sonde avec connecteur SMB
- Longueur de câble 3 m (standard)\*
- Extension de câble additionnelle SMB-KOAX de longueur 3 ou 6 m\*. Connecteur SMB / BNC.

\*Longueur possible jusqu'à 20 m au total

# Données techniques – Module à courants de Foucault

## Module à courants de Foucault

TX1

TX2



Canaux	1 canal	2 canaux
Température de fonctionnement	-40...+50 °C	
Température de stockage	-40...+85 °C	
Humidité	95 % (sans condensation)	
Vibrations	5 g, DIN EN 60068-2-6	
Chocs	15 g / 11 ms, DIN EN 60068-2-27	
Indice de protection	IP40	
Corps	aluminium anodisé avec cadre plastique et pieds en caoutchouc, juxtaposable et empilable	
Taille du corps L x W x H	197 x 115 x 49 mm	
Poids	668 g	685 g

### Entrée de référence optionnelle

Alimentation (palpeur digitale DK ou codeur optique)	5 V, courant max. 250 mA
Type de signal	Incrémentaux A / B (RS422)

### Alimentation

Alimentation	10,5...36 VDC; 10,5...27 VDC Version Référence	
Consommation	145 mA (24 V), 260 mA (12 V), 300 mA (10,5 V)	150 mA (24 V), 300 mA (12 V), 380 mA (10,5 V)
Consommation (palpeur digitale DK)	170 mA (24 V), 300 mA (12 V), 340 mA (10,5 V)	180 mA (24 V), 340 mA (12 V), 390 mA (10,5 V)
Courant de démarrage	350 mA (24V), 470 mA (10,5V), < 30 ms	
Protection contre inversion de polarités	oui	
Circuit de protection	Diode à suppression de tensions transitoires 36V / Polyfuse 0.5A	
Tension d'isolation	min. 1 kV	

### Sortie analogique

Signaux de sortie	0...10 V / 0...5 V / ±5 V / 0...20 mA / 4...20 mA	
Taux d'éch. dynamique	124 kéch/s	70 kéch/s
Taux d'éch. dyn. avec utilisation USB	76 kéch/s	45 kéch/s
Fréquence de coupure du filtre	10 Hz / 100 Hz / 1 kHz / 10 kHz / 35 kHz (-3 dB)	
Charge max. pour sortie courant	< 400 Ohm	
Coefficient de température électronique	-0.025 %/K	
Temps d'initialisation à la mise sous tension	3.1 s	
Dérive des signaux à la mise sous tension	< 1% (voir diagramme)	
Connexion	1 x BNC (connecteur femelle)	2 x BNC (connecteurs femelles)
Protection de la sortie	Polyfuse 50mA	

### Données générales et standards industriels

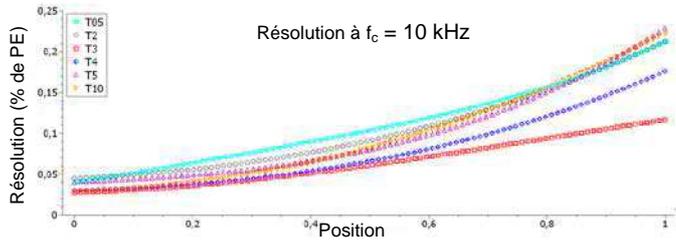
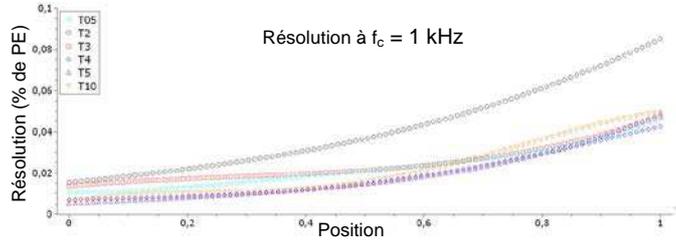
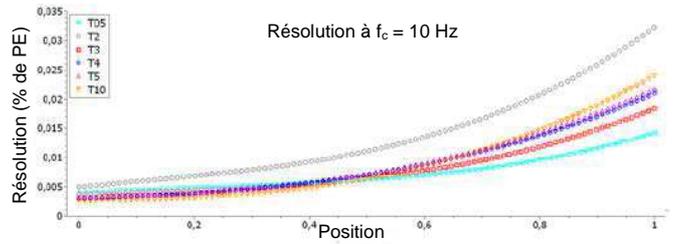
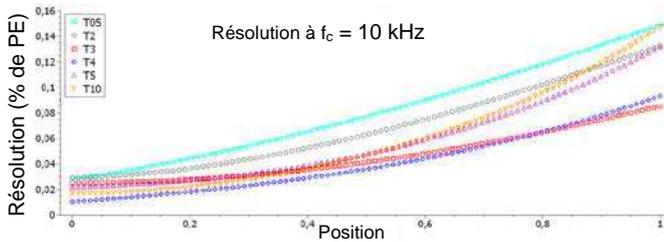
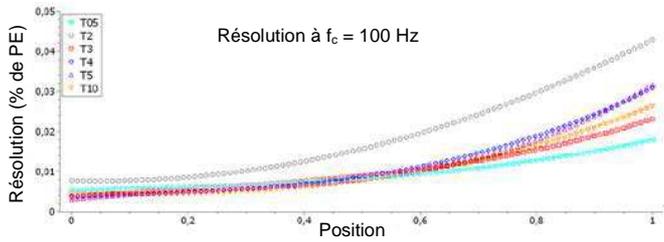
Compatibilité électromagnétique	EN 61326-1 / EN 55011
RoHS	standard 2002/95/EG
MTBF	EN 61709, > 360.000 h
Numéro de déclaration douanière	90318034 pays d'origine Allemagne

# Résolution et température

## Résolution nm...µm

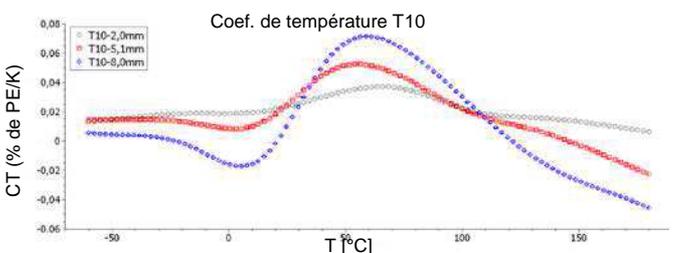
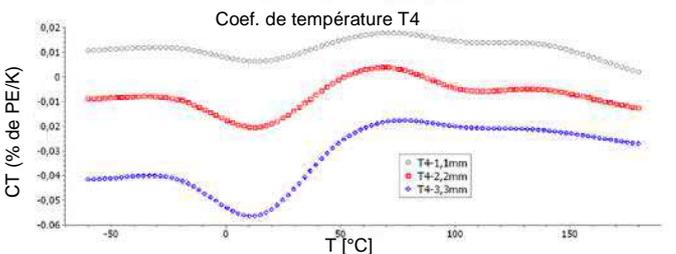
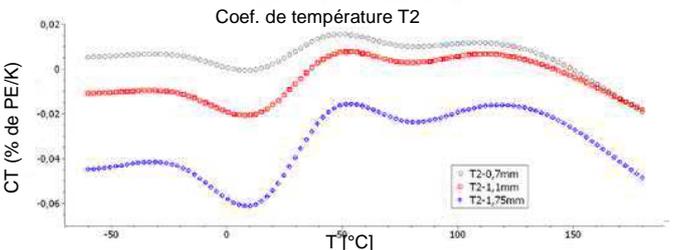
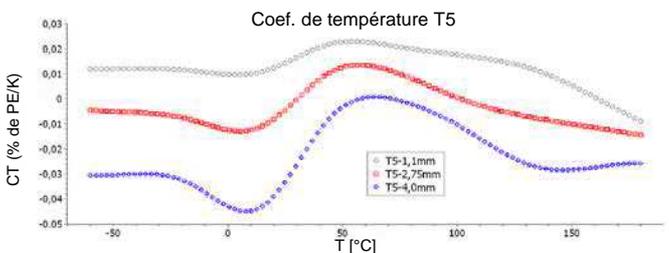
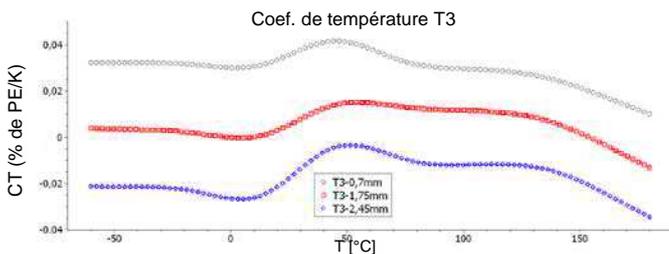
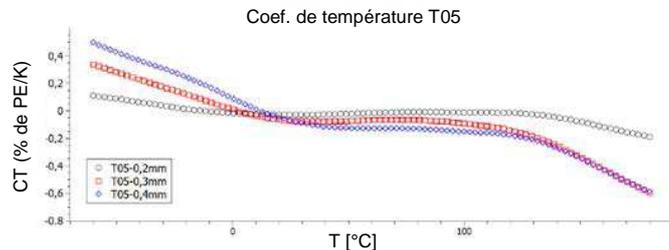
La résolution du capteur dépend de la fréquence de coupure du filtre choisi et de la position actuelle. La meilleure résolution est atteinte dans la première moitié de l'étendue de mesure.

Les tableaux ci-après illustrent la résolution en fonction de la position (normalisée) et de la fréquence de coupure. Des fréquences basses et des positions proches de la cible résultent en de meilleures résolutions.



## 2Coefficient de température TC

Le coefficient de température a un grand impact sur la précision et en particulier sur la répétabilité des mesures lorsqu'elles sont exposées à des variations de température. Nos sondes ont une caractéristique de température remarquable : le coefficient de température est pratiquement nul sur une grande plage de températures. Les graphiques suivants montrent le coefficient de température en fonction de la température actuelle et de la position. Le meilleur comportement en température est atteint dans la première moitié de la l'étendue de mesure. Toutes les sondes sont testées dans les plages de températures extrêmes de  $-60^{\circ}\text{C}$  à  $+180^{\circ}\text{C}$ . Les coefficients de températures réfèrent à une longueur de câble d'environ 50 cm soumis aux températures de test.



# Propriétés

<p><b>Dérive à la mise sous tension</b></p> <p>Pour des mesures très précises, il faut respecter la montée en température du module. La dérive sans préchauffage est &lt;1 % de l'étendue de mesure (EM)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ 0.1 % de l'EM après 30 min. de préchauffe</li> <li>~ 0.2 % de l'EM après 20 min. de préchauffe</li> <li>~ 0.4 % de l'EM après 10 min de préchauffe</li> <li>~ 0.8 % de l'EM sans préchauffe</li> </ul>	<p>Dérive de l'appareil après allumage</p>
<p><b>Réponse en fréquence</b></p> <p>Le module TX contient un filtre hardware avec une fréquence de coupure de 50 kHz. En addition, cinq filtres logiciels peuvent être appliqués par l'utilisateur. Le tableau ci-contre montre la caractéristique respective. Réduire la fréquence de coupure augmente la résolution.</p>	<p>Dérive de l'appareil après allumage</p>
<p><b>Mesures avec un coefficient de température nul - Procédure:</b></p> <p>Les caractéristiques de températures exceptionnelles de nos sondes permettent des mesures à un coefficient de température nul. Cela signifie que la mesure ne sera pas affectée par des effets de température. Considérer ces cinq aspects :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Seule la sonde est exposée à la température</li> <li>2) Le câble de la sonde doit être situé principalement en dehors de l'endroit influencé par la température et ne doit pas être posé sur des pièces de machines, etc. sujettes à des fluctuations de température. Considérer cela pour l'installation.</li> <li>3) Le module à courants de Foucault doit être placé en dehors des influences ou variations de température. L'appareil doit être allumé 60 min avant le commencement des mesures.</li> <li>4) La mesure doit être prise au milieu de l'étendue de mesure.</li> <li>5) Le coefficient de température nul est valide uniquement pour les températures où la ligne du CT est nulle avec les mêmes aires positives et négatives. Voir courbe ci-contre.</li> </ol>	<p>Coefficient de température</p> <p>Exemple: CT nul à 0 °C, 60 °C et 155 °C</p>

# Calibrage

Toutes nos sondes sont testées et calibrées avant livraison. Le calibrage est basé sur 50 points. Chaque sonde a un paramétrage unique, elles ne doivent pas être échangées avec d'autres modules. Le certificat de calibrage contient les données de références, de mesure, la sensibilité, le matériau de la cible et la linéarité. Le certificat est fourni à la livraison.

### Matériau de la cible

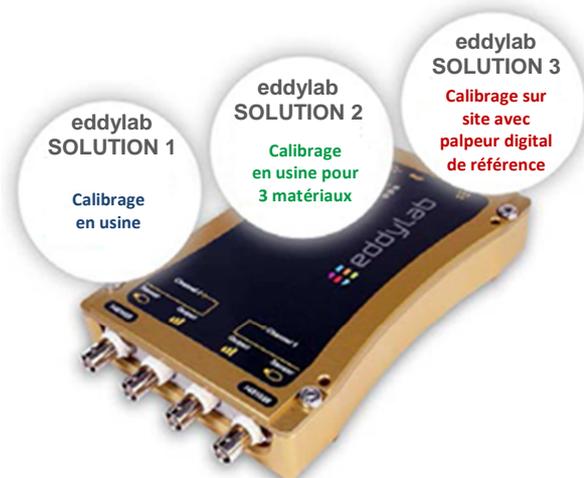
Les mesures par courants de Foucault dépendent de la conductivité et la perméabilité de la cible. Le matériel par défaut pour le calibrage est l'acier de type 16MnCr5. Le calibrage est aussi possible avec d'autres matériaux conducteurs comme l'aluminium, le titane, la fibre de carbone, etc.

La liste ci-dessous montre les matériaux disponibles pour la calibration. Si vous désirez utiliser un matériel différent, nous recommandons d'utiliser une cible de 50x50mm pour le calibrage.

Matériaux à choisir pour la calibration		
16MnCr5	1.2379	AlMgSi0,5
42CrMo4	1.2738	AlMg4,5Mn
St52	1.4301	AlMgCuPb
C45E	1.4305	9SMn28k

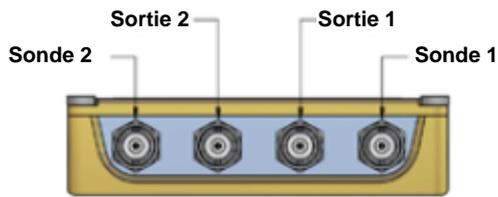
Sont aussi disponibles le zinc, titane et la fibre de carbone.

- Solution 1 :** Etalonnage en usine avec un type de matière et avec fourniture du certificat de calibrage
- Solution 2 :** Etalonnage en usine avec 3 types de matière et avec fourniture des 3 certificats de calibrage
- Solution 3 :** Etalonnage en usine et avec fourniture du certificat de calibrage + Etalonnage sur site avec le logiciel EddyLab Reference (option REF entrée de référence nécessaire).

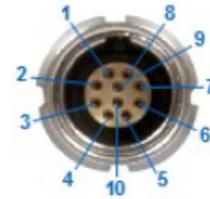


# USB / CAN / Entrée de référence / Connectique

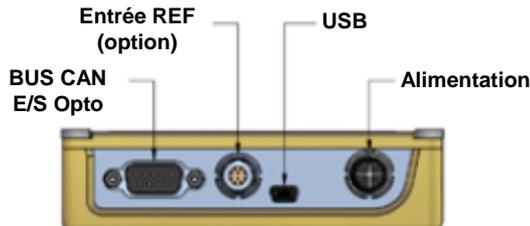
## Avant de l'appareil



Pin	Nom
1	A
2	A/
3	B
4	B/
5	Z
6	Z/
7	0V
8	Vcc
9	Vsense
10	n. c.



## Arrière de l'appareil



## USB

Le module contient un port USB (USB 2.0 à haute vitesse).

- Taux d'échantillonnage à 38 kéch/s (simple canal), 22,5 kéch/s (double canal)
- Configuration de l'appareil (filtre, linéarisation, bus CAN)
- Échange de données avec un PC ou ordinateur portable via le logiciel Windows EddyLab ou via protocole.

Fréquence d'échantillonnage	TX1	TX2
Analogique sans USB	124 kéch/s	70 kéch/s
Analogique avec USB	76 kéch/s	45 kéch/s
USB	38 kéch/s	22.5 kéch/s



## CAN-Bus

Le module TX contient également une interface bus CAN (controller area network).

- Transfert de données à 1 MBit, identifiées en standard
- Triggers: timer interne, requêtes distantes, synchronisation
- Mise en réseau de plusieurs appareils avec un câblage minimal
- Transfert de données très fiable sur des hautes portées, idéal pour des applications avec plusieurs appareils (considérer la dynamique)
- Économie d'appareils de mesure analogiques (convertisseur analogique-numérique)

Le câblage est réalisé avec un câble de bus CAN. Le premier et le dernier appareil sur le réseau CAN doivent être terminés par des résistances de bout de ligne (120Ω)



## Digital IN OUT/CAN (D-SUB 9-pole MALE)

Pin	Nom	Description
1	EXT OPTO OUT 1	Sortie digitale I/O 1
2	CAN L	Signal bas - CAN
3	CAN GND	Masse - CAN
4	EXT IN 1	Entrée digitale I/O 1
5	EXT IN 2	Entrée digitale I/O 2
6	IN GND	Masse I/O
7	CAN H	Signal haut - CAN
8	EXT OPTO OUT 2	Sortie digitale I/O 2
9	n. c.	n. c.

## Alimentation via un connecteur M12 – 4 broches

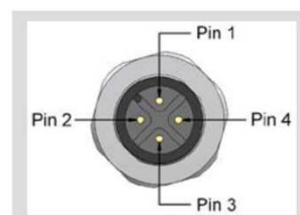
Vue sur le module et du côté soudure du contre connecteur

Pin 1 (brun) = +V (alimentation 10.5...36 (27) VDC)

Pin 3 (bleu) = GND

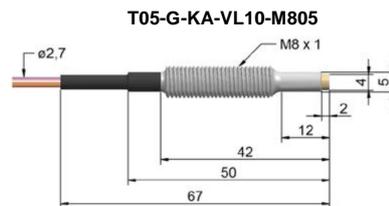
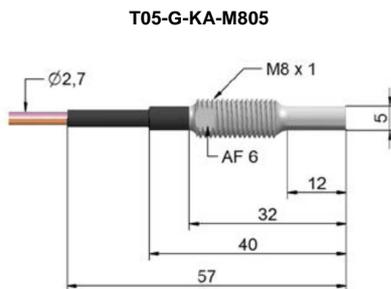
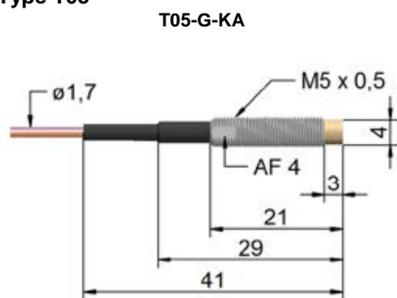
Pour la connectique, des câbles blindés de différentes longueurs sont disponibles (voir accessoires)

**Veillez utiliser uniquement des câbles blindés et connectez la tresse sur l'un des côtés pour éviter les boucles de masse.**

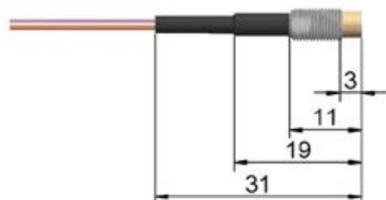


# Dessins techniques

## Type T05

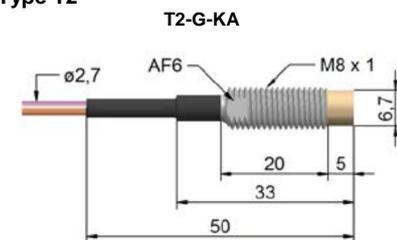


**T05-G-KA-VK10**  
Matière : 1.14404

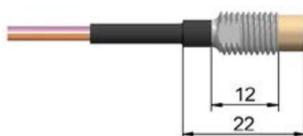


La sonde T05 est disponible uniquement en version blindée

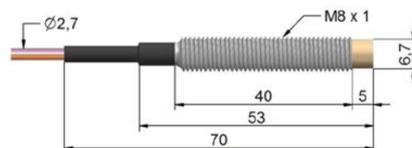
## Type T2



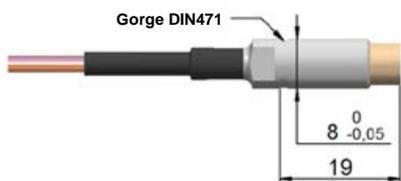
**T2-G-KA-VK23 (version courte)**



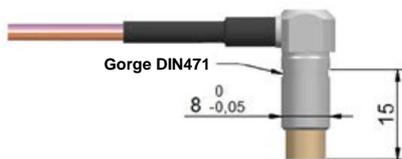
**T2-G-KA-VL20**



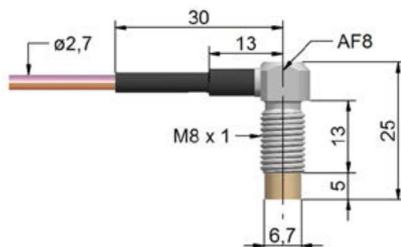
**T2-S-KA**



**T2-S-KR**



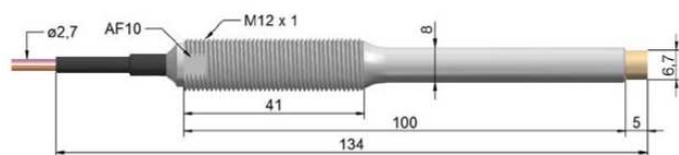
**T2-G-KR**



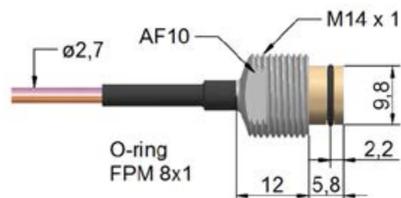
**T2-G-KR-VK7 (version courte)**



**T2-G-M12-KA-110-LANG**

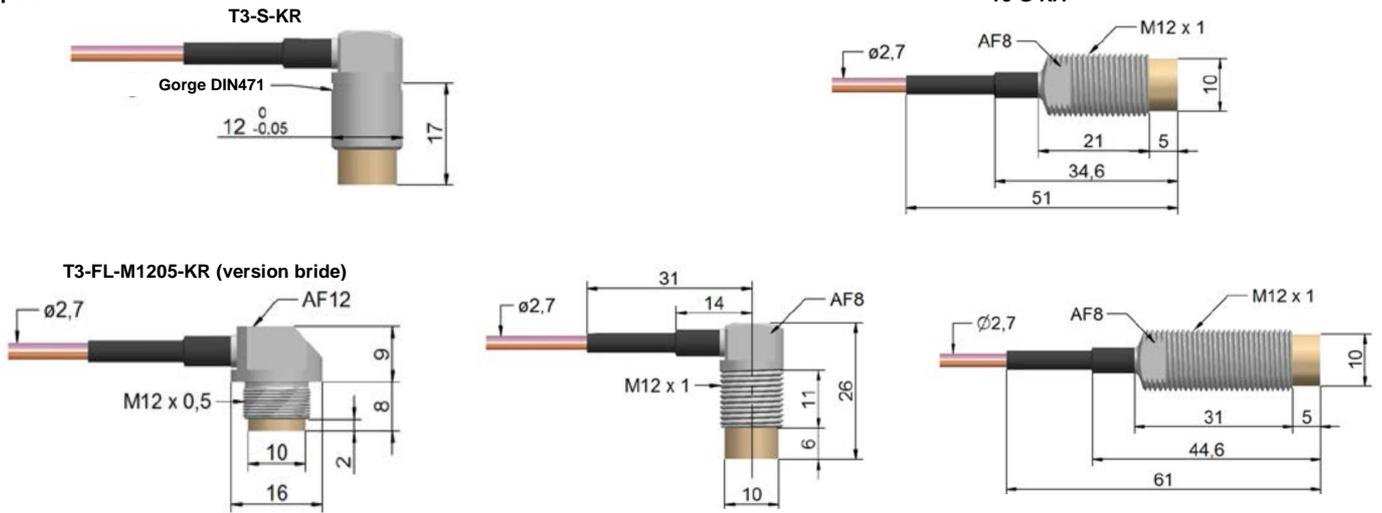


**T2-M14-KA-PR**

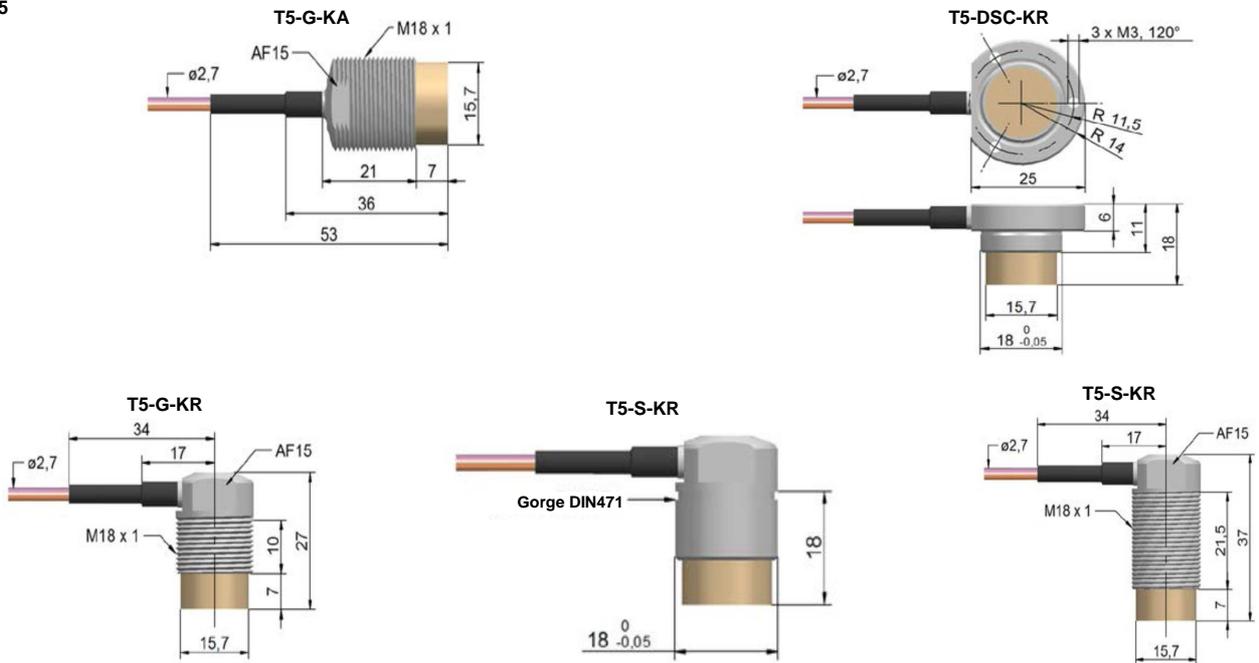


# Dessins techniques

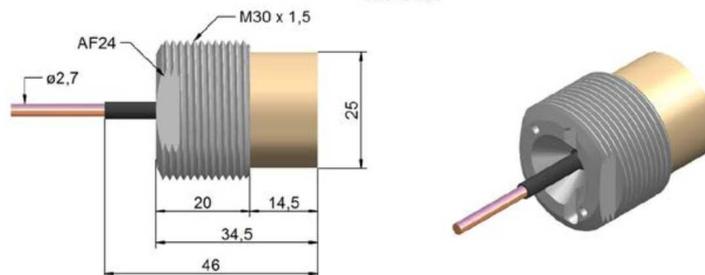
## Type T3



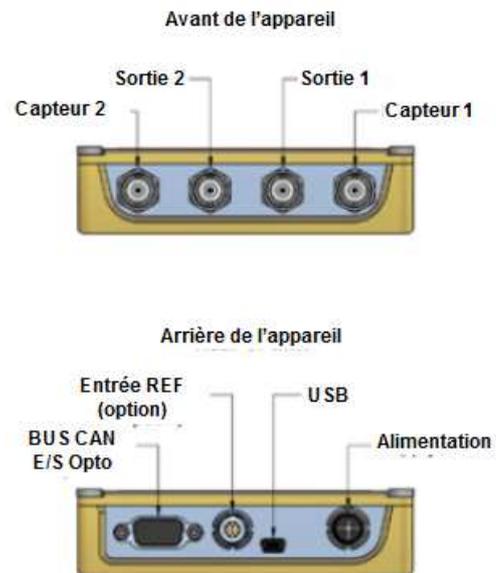
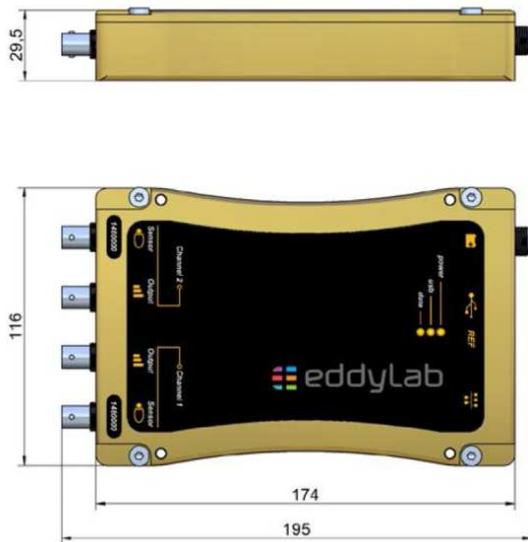
## Type T5



## T10-G-KA



## Dessins techniques



## Accessoires

### EddyLab

Logiciel Windows puissant incorporant six fonctions majeures

**Oscilloscope, FFT, enregistrement de données, Cascade et cascade RPM, linéarisation** (voir détails p4-5)

Contenu de la livraison : logiciel sur CD, câble USB plaqué or, double blindage avec deux ferrites, longueur 1.8 m



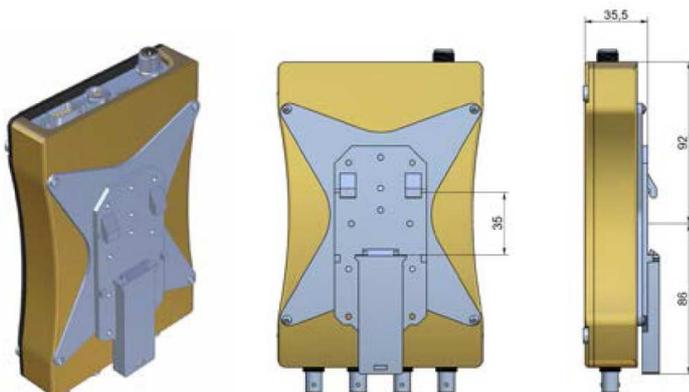
### Palpeur digitale (Série DK)

- Résolution : 0.1µm
- Précision : 1µm
- Signaux de référence A/B, Driver de ligne TTL driver de ligne selon EIA-422
- Vitesse de déplacement jusqu'à 250 m/min
- Température de fonctionnement : 0..50°C
- Indice de protection IP67
- Montage facile
- Résistant contre l'eau et l'huile



### Câble d'adaptation pour la série DK / Entrée de référence

- Câble d'interface pour la série DK sur le module TX
- Longueurs disponibles : 1 m, 3 m, 5 m



### Support rail DIN

Le connecteur à rail DIN permet un montage aisé et fiable du module TX dans une armoire de commande par une simple poussée sur le rail DIN (DIN50022).

Le désassemblage peut être réalisé en tirant le levier facilement accessible.

L'empilement de plusieurs modules peut faire gagner beaucoup d'espace dans l'armoire. Utiliser les connecteurs pour cet effet.

# Accessoires

## Câble d'alimentation avec connecteurs M12 droit et coudé- K4P

Câble avec connecteur droit:		Câble avec connecteur coudé	
K4P2M-S-M12	2 m	K4P2M-SW-M12	2 m
K4P5M-S-M12	5 m	K4P5M-SW-M12	5 m
K4P10M-S-M12	10 m	K4P10M-SW-M12	10 m



## Câble de mesure BNC pour sortie analogique (multi-contact)

### XLSS-58

Cordons de mesure coaxiaux protégés au toucher, équipés à chaque extrémité d'un connecteur BNC mâle / mâle. Les blindages des connecteurs BNC sont nickelés, les broches et douilles de contact du conducteur intérieur sont en laiton doré.

Longueur 2 m, Gamme de température : -10...+70 °C  
Capacité 219 pF, inductance 680 nH, impédance d'onde 50 Ω



### XLAM-446/SC

Cordon adaptateur extra-souple. Equipé d'un côté d'un connecteur BNC mâle protégé au toucher, de l'autre côté de deux fiches à lamelles Ø 4 mm à reprise arrière

Longueur 1.6 m, Gamme de température : -10...+70 °C  
Capacité 240 pF, inductance 1000 nH



## Extension de câble SMB-KOAX

Extension additionnelle selon l'option 2 (voir page 6) Connecteur SMB vers connecteur BNC.

Longueur 3 m: SMB-KOAX-3M  
Longueur 6 m: SMB-KOAX-6M

Remarque: pour les sondes avec connecteurs SMB : Lorsque la sonde est commandée avec une extension de câble, la sonde est alors calibrée avec cette extension. La sonde ne sera alors plus utilisable sans cette extension.



## Alimentation pour prise 220 Vac

Tension d'entrée nominale	100-240 VAC, 50-60 Hz
Tension de sortie	12 VDC ±5 %
Courant de sortie	500 mA
Gamme de température	0...+40 °C
Indice de protection	IP40
Longueur de câble	2 m
Connecteur	M12-plug Pin1=+, Pin3=GND

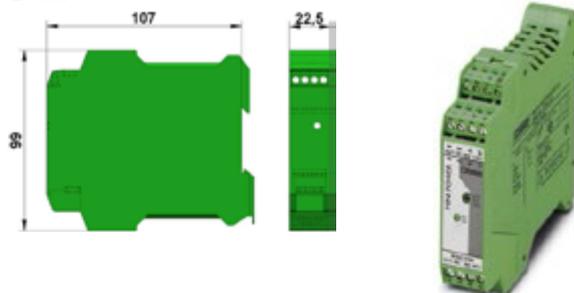


## Alimentation 24 VDC PS-100-240AC/24DC/1.3 montage sur rail DIN

Alimentation pour montage en armoire sur rail DIN – Seulement 22,5 mm de large  
Cette alimentation est capable de fournir le courant nécessaire à plusieurs modules TX lors de la mise sous tension grâce au «POWER BOOST»

La fiabilité est également garantie sur les réseaux globaux difficiles. L'alimentation restera stable même si une défaillance de tension transitoire ou statique du réseau se produit. Les condensateurs surdimensionnés contournent les pannes de courant secteur de plus de 20 ms.

Tension d'entrée nominale	100-240 VAC, 45-65 Hz
Tension de sortie	24 VDC
Courant de sortie	1.3 A (max. 1.6 A)
Gamme de température	-25...+60 °C
Défaillance du réseau	> 110 ms (230 VAC)
Efficacité	> 85 %
Indice de protection	IP20



# Accessoires

## Banc de calibrage

Banc de calibrage pour utilisation sur site

- Unité linéaire Newport
- Support en forme de V pour le positionnement des sondes
- Support de 8 mm pour les codeurs linéaires
- Support de fixation pour les cibles – Dimension mini 50x50x5 – Dimension maxi 70x70x5



## Installation

### Installation du conditionneur TX

Choisir un emplacement sec, de préférence avec une température stable pour l'installation électrique (module TX), comme dans des armoires électriques, boîtes de jonction...



Connectez les câbles d'alimentation, des sondes et de la sortie. Veuillez vous assurer que tous les câbles d'alimentation et de signaux soient installés séparément des câbles de puissance (câble de convertisseurs et de moteurs, câble de fours à induction ou de génératrices, etc.), afin d'éviter des perturbations du signal de sortie.

Utiliser uniquement des câbles d'alimentation blindés et raccorder la tresse sur un côté pour éviter les boucles de masse.

Observer l'affectation correcte des sondes pour les modules et les canaux de base respectifs. Chaque canal correspond à une sonde.

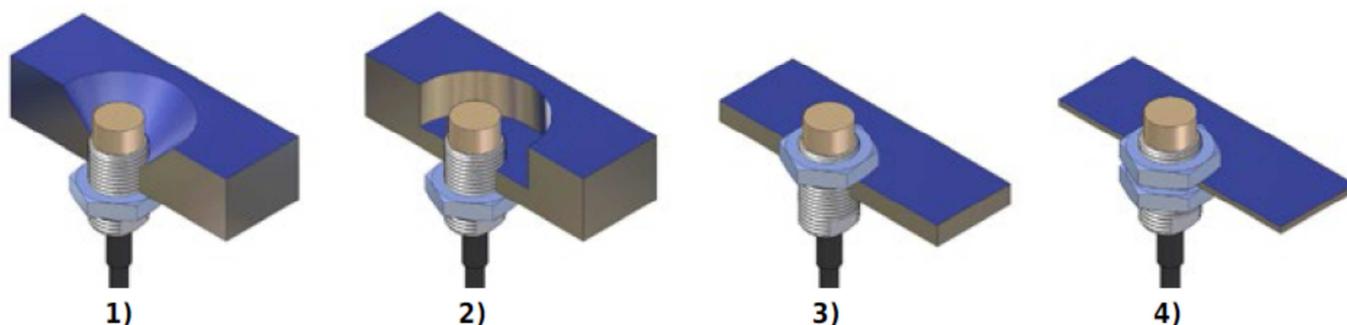
### Installation de la sonde

Tout d'abord, installez la sonde à l'emplacement voulu et apposez-la en utilisant des écrous ou d'autres mécanismes de serrage. Après avoir installé la sonde, poser le câble.

Vérifiez que le câble est posé sans bosses et n'est pas placée sous contrainte. Après avoir posé le câble en place, ne tournez plus la sonde, afin d'éviter d'endommager le câble. Fixer l'excès de câble de la sonde aussi loin que possible des influences de température que possible, c'est à dire loin de l'électronique.

**Ne jamais raccourcir le câble de la sonde !**

Notez que la tête de la sonde doit être exempte d'objets conducteurs environnants. Afin d'éviter la pré-atténuation du système de mesure, respectez les directives suivantes de montage. Dans le cas d'une installation dans des matériaux non métalliques et non conducteurs, cela n'est pas nécessaire.



1) Installation avec un fraisage à 45°. Le diamètre de fraisure doit être au moins trois fois supérieur au diamètre de la tête de sonde.

2) Installation avec un lamage cylindrique. Le diamètre du lamage cylindrique doit être au moins de deux à trois fois plus grand que le diamètre de la tête de sonde. Le dépassement de la sonde du fond cylindrique doit être au moins trois fois la plage de mesure – et au moins la longueur de la tête en PEEK.

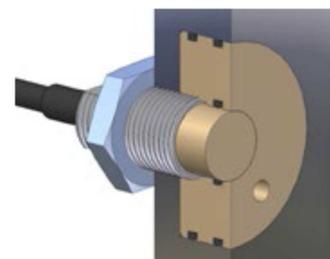
3) + 4) Installation sur plaques ou tôle avec contre-écrou arrière ou avant. Idéalement, s'assurer qu'il y a un dépassement d'environ 3 mm par rapport à la plaque ou tôle ou au contre-écrou.

Noter que les parois minces peuvent osciller ou vibrer et leur propre fréquence peut interférer avec le résultat de la mesure. Si ces emplacements ne peuvent être amélioré comme recommandé, il est conseillé d'utiliser une sonde blindée en ferrite ou une linéarisation spécifique au client. Les sondes blindées en ferrite sont disponibles sur demande.

### Recommandation pour une installation étanche

Certaines sondes standard peuvent être installées de manière étanche pour résister à des pression jusqu'à 50 bar en utilisant un support en PEEK avec joints toriques (voir l'image sur la droite).

Dans le cas des zones avec plus de pression, nous pouvons produire des unités étanches à la pression sur demande.



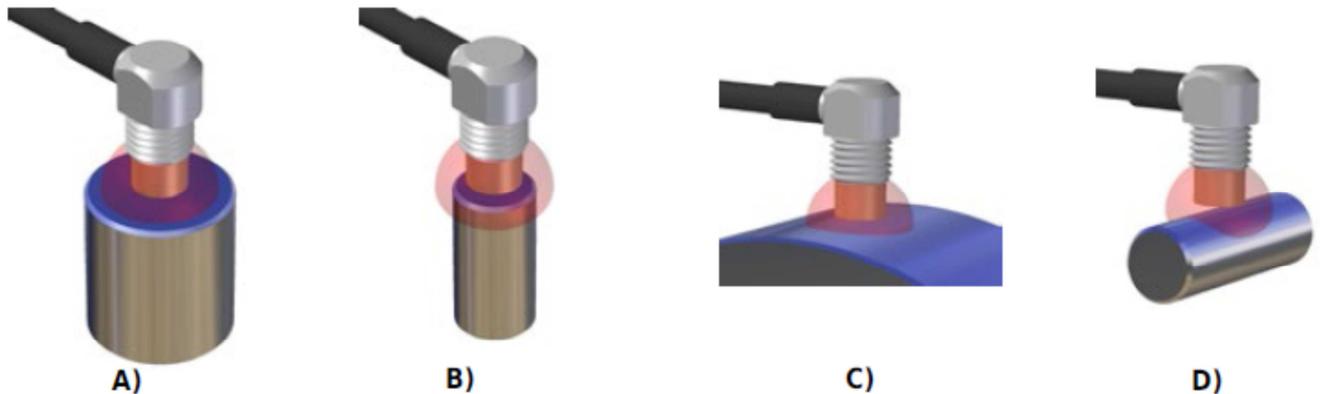
# Installation

## Taille de cible et le champ de mesure par courants de Foucault

Le champ électromagnétique de détection (illustré en rouge) est émis de manière elliptique à partir de la sonde et est plus grande que la tête de sonde dans le sens de son extension spatiale. Pour les sondes standards calibrées, une surface d'un diamètre de 2 à 3 fois plus grand que le diamètre de la tête de sonde est nécessaire pour la mesure. Si l'objet est trop petit, une partie seulement du champ de mesure pénètre dans la matière de la cible, et le signal de sortie devient plus grand. Si le diamètre est trop petit, l'objet semblera être plus éloigné de la sonde. Un effet similaire a lieu dans le cas d'objets ronds.

Cependant, si d'autres objets conducteurs entrent en collision avec le champ électromagnétique de détection, signal de sortie est réduit en raison de la pré-atténuation. La cible réel semble être plus proche de la sonde. Si l'altération de ce signal n'est pas souhaitée, nous pouvons fournir une linéarisation spécifique au client pour de telles applications. Dans ce cas, la sonde est calibrée dans un environnement pré-atténuant. Le système de mesure s'acquittera de la spécification standard. La cible (forme, matière) est documenté dans le certificat d'étalonnage.

Les images suivantes donnent un aperçu des divers formes géométriques:



**A)** Cible avec surface optimale 2-3 fois plus grande que le diamètre de la sonde. Le champ de détection est entièrement capté par la cible.

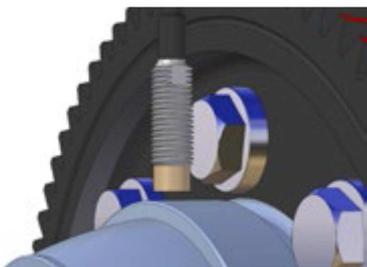
**B)** Surface de la cible réduite – une partie du champ de mesure reste hors de la cible. La sonde montrera une distance plus grande que la distance réelle. L'aire de mesure est réduite. Les mouvements latéraux de l'objet peuvent influencer le signal de distance. Nous pouvons procéder à une linéarisation spécifique au client pour corriger la course de mesure et la linéarité.

**C)** Les cibles larges et rondes (diamètre > 8 x le diamètre de la tête de la sonde) tels que des manivelles ou arbres peuvent être captées sans modifications importantes du signal. La sonde indique la distance moyenne par la surface captée. La plage de mesure est réduite de <10%. Pour corriger ceci, une linéarisation spécifique au client est disponible en option (pages 4-5).

**D)** Les petites cibles rondes comme les arbres ou les fils (diamètre < 2 x le diamètre de la tête de la sonde) ne peuvent être captées avec une plage de mesure significativement plus faible la linéarisation spécifique à l'utilisateur n'a pas eu lieu. Par exemple: diamètre de l'arbre < 2 x tête de sonde diamètre => réduction de la gamme de mesure de ~ 25%, linéarité ~ 5%. Dans ce cas, nous recommandons une linéarisation.

## Elements conducteurs dans le champ de mesure

Noter que les éléments conducteurs tels que les têtes de vis, boulons, etc. situés dans le champ de mesure dans les directions axiales ou radiales peuvent nuire au signal.



## Précautions

- Ne jamais raccourcir le câble coaxial de la sonde. La sonde, le câble et le système électronique forment un circuit oscillant calibré.
- Poser le câble pour qu'il soit protégé et éviter les objets avec arêtes vives. Un câble endommagé peut altérer le signal ou rendre la sonde inutilisable.
- Noter que les sondes ont été alignées avec le système électronique. Cet alignement peut être trouvé dans le rapport de calibration ou sur le label sur l'unité, défini par un numéro de série. Ne pas échanger les canaux.
- Évitez de placer le câble sous contrainte de traction ou de torsion. Ne mettez jamais les sondes dans les supports intérieurs ou l'extérieur sans avoir d'abord desserré les fixations.
- Protéger les connecteurs dans la ligne coaxiale contre l'humidité et la moisissure.
- Les capteurs ne peuvent pas être utilisés dans un environnement radioactif fort (centrale nucléaire).



## Code commande de la sonde

T - 10 - G - KA - OP - 6M

### Portée de mesure (mm)

05	= 0...0.5
2	= 0...2
3	= 0...3
4	= 0...4
5	= 0...5
10	= 0...10

### Design de la sonde

G	= Filetage
S	= Lisse avec gorge selon DIN 471

### Orientation de la sortie

KA	= Sortie axiale
KR	= Sortie radiale

### Type

-	= Standard
OP	= Options

### Options

-	= Longueur de câble de 3 m (standard)
6M	= Longueur de câble de 6 m
9M	= Longueur de câble de 9 m
12M	= Longueur de câble de 12 m
15M	= Longueur de câble de 15 m
SMB	= Sonde avec connecteur SMB
SH	= Sonde blindée

## Code commande du module

TX - 1 - 24 - 16 - 420A - REF

### Nombre de canaux

1	= 1 Canal
2	= 2 Canaux

### Alimentation

24	= 10.5 ... 36 (27) VDC
----	------------------------

### Résolution

16	= 16 bits AD / DA
----	-------------------

### Sortie analogique par canal

020A	0 ... 20 mA
420A	4 ... 20 mA
10V	0 ... 10V
5V	0 ... 5V
± 5 V	± 5 V

### Référence

REF	= Entrée de référence
-----	-----------------------

## Configuration de câble (voir page 6)

### Standard

Sonde avec connecteur BNC

### Version 1: Sonde avec connecteur SMB et adaptateur BNC/SMB

Veuillez commander : Option SMB + BNC/SMB (accessoire)

### Version 2: Sonde avec connecteur SMB et extension de câble pour connecteur SMB

Veuillez commander : pour 3 m d'extension de câble: Option SMB + SMB-KOAX-3M (accessoire)

Veuillez commander : pour 6 m d'extension de câble: Option SMB + SMB-KOAX-6M (accessoire)

## Accessoires

SMB-KOAX-3M	Extension de câble de 3m + connecteur SMB / BNC	<b>Câbles BNC pour sortie analogique</b>	
SMB-KOAX-6M	Extension de câble de 6m + connecteur SMB / BNC	XLSS-58	BNC / BNC, 2 m
BNC/SMB	adaptateur BNC/SMB pour connexion au module TX	XLAM-446/SC	BNC vers ø4 mm courbés, 1.6 m

<b>Câble d'alimentation avec connecteur M12</b>		<b>Windows-software for USB</b>	
K4P2M-S-M12	2 m, connecteur droit	eddylab 2.0 Lite	software-CD
K4P5M-S-M12	5 m, connecteur droit	eddylab 2.0 Standard	software-CD, USB-câble 1.8 m
K4P10M-S-M12	10 m, connecteur droit	eddylab 2.0 Reference	software-CD, USB-câble 1.8 m
K4P2M-SW-M12	2 m, connecteur coudé		
K4P5M-SW-M12	5 m, connecteur coudé	<b>Unités d'alimentation</b>	
K4P10M-SW-M12	10 m, connecteur coudé	PS-100-240AC/24DC/1.3	24 VDC, 1.3 A / max. 1.6 A (montage sur rail DIN)
		PS-100-240AC/24DC/4	24 VDC, 4 A / max. 5 A (montage sur rail DIN)
<b>Palpeur digitale</b>		FW7662/12	12 VDC ±5%, 500 mA (alimentation murale)

Capteur DK812SBR	Résolution 0,1 µm, Précision < 0,5 µm		
Capteur DK812SBR5	Résolution 0,5 µm, Précision. < 0,75 µm	<b>Banc de calibrage</b>	
		Micro-KALIB-V1	Banc de calibrage

<b>Câble d'adaptation Série DK / Entrée de référence</b>			
CE22-01-TX-REF	Longueur 1 m	<b>Fixation module TX</b>	
CE22-03-TX-REF	Longueur 3 m	DIN-TX	Montage du module TX sur rail DIN
CE22-05-TX-REF	Longueur 5 m		
Connecteur pour entrée de référence	FGG.1B.310.CLAD52		