

Présentation des produits		Page
Codeurs	Codeurs incrémentaux	6
	Codeurs absolus – Monotour	8
	Codeurs absolus – Multitours	10
Technique de mesure linéaire		13
Inclinomètres		15
Connectique		16
Bases		Page
Codeurs	Introduction	18
	Principe de fonctionnement	19
	Codeurs incrémentaux	20
	Codeurs absolus	25
	Montage des codeurs	30
	Sécurité Fonctionnelle	34
	Technologies	42
	Glossaire	44
Linear measuring technology	Technology magnetic measuring system Limes (incremental / absolute)	35
	Technology draw wire systems / Length measuring kits	37
Inclinometers	Technologies	38
Connectique	Introduction / Câbles et connecteurs	39
Transmission de signal par fibre optique	General information	41

Vous trouverez des informations complètes sur les connaissances techniques de base de nos produits sur notre site Internet, à l'adresse

www.kuebler.com/bases



Codeurs

Introduction

Les codeurs s'utilisent partout où il faut mesurer des longueurs, des positions, des vitesses ou des positions angulaires. Ils convertissent les mouvements mécaniques en signaux électriques ; ils se subdivisent en systèmes de mesure incrémentaux et absolus.

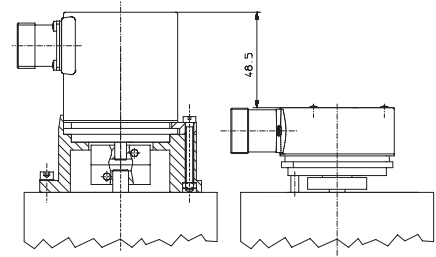
Les codeurs incrémentaux génèrent des impulsions, le nombre d'impulsions pouvant représenter une mesure de vitesse, de longueur ou de position.

Pour les codeurs absolus, un code unique est affecté à chaque position. Les systèmes absolus ne nécessitent pas de prise de référence comme les systèmes incrémentaux, ce qui augmente la sécurité et économise le temps nécessaire à la prise de référence.

Nous pouvons en principe fournir tous les codeurs, à arbre sortant comme à arbre creux.

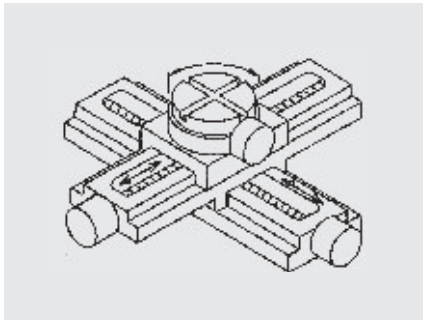
L'utilisation d'un codeur à arbre creux permet des gains de coûts atteignant 30 % et de place atteignant 50 % par rapport à un codeur à arbre sortant. Ces économies sont permises car ce type de codeur ne nécessite ni accouplement, ni support de montage, ni autre accessoire de fixation.

Il suffit, pour monter un codeur à arbre creux, de le glisser sur l'arbre d'entraînement, de le fixer et, dans le cas le plus simple, de l'immobiliser en rotation au moyen d'une pige cylindrique. De plus, de par leur conception, les codeurs à arbre creux nécessitent une profondeur de montage moindre.

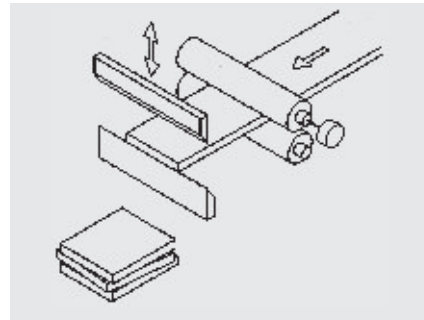


Exemples d'applications

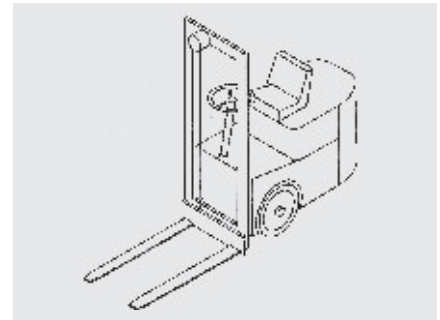
Mesure d'angles



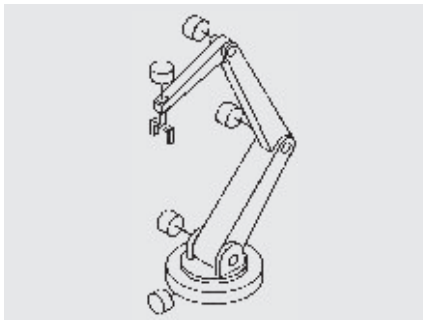
Positionnement



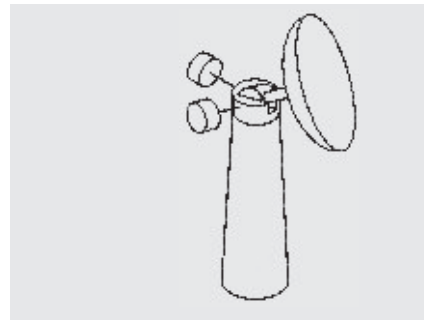
Détermination de la position des fourches



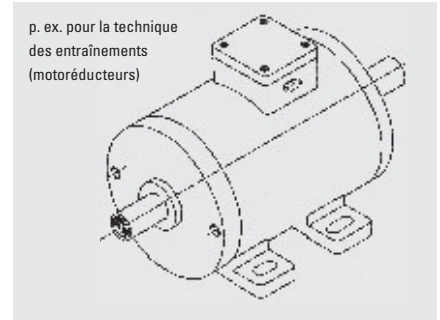
Détermination de la position



Mesure d'angles



Mesure de vitesse



Codeurs Principe de fonctionnement

Structure et fonction

Lecture optique (incrémentale)

Un disque rotatif gravé portant un masque codé est monté de sorte à tourner entre une LED et un récepteur.

La lumière émise par la LED est modulée par le masque et le code gravé sur le disque et frappe ensuite le récepteur, qui fournit un signal proportionnel à la luminosité.

La rotation du disque donne à ce signal une forme sensiblement sinusoïdale.

Lecture optique (absolue)

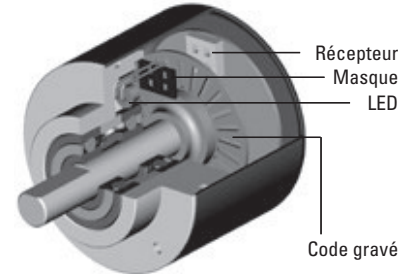
La lumière émise par la LED est modulée par un code gravé sur un disque rotatif et lue par un Opto ASIC spécial développé par Kübler. Un code de bits unique, généralement fourni sous la forme de code Gray, est affecté à chaque position.

L'avantage, par rapport aux codeurs incrémentaux, réside dans le fait que chaque mouvement de l'arbre, alors que l'appareil est hors tension, est immédiatement détecté à la remise sous tension, fournissant ainsi toujours la position correcte.

Lecture magnétique

Le champ magnétique généré par un aimant permanent en rotation est détecté par un capteur ASIC. Chaque position angulaire est caractérisée par des vecteurs champ qui sont convertis par l'ASIC en un signal électrique.

Selon la version, ce signal est émis sous la forme d'un signal SSI, 0...10 V, 4...20 mA ou bus de terrain.



Présentation des produits / Bases

Limes rotatif / anneau Limes

Les systèmes de mesure rotatifs magnétiques Limes conviennent à des machines et installations disposant d'espaces de montage réduits.

Leur principe de mesure sans roulements et sans contact permet une utilisation parfaitement fiable dans des environnements nécessitant un indice de protection élevé (jusqu'à IP69k) ou de hautes vitesses de rotation.



Codeurs Codeurs incrémentaux

Traitement des signaux (codeurs optiques incrémentaux)

Les signaux sinusoïdaux sont ensuite traités par une électronique conçue spécialement à cet effet. La plupart des commandes ont besoin de signaux carrés en entrée.

C'est pourquoi les signaux sont prétraités de manière appropriée dans le codeur et délivrés par l'intermédiaire de différents circuits de sortie, en fonction de l'application.

Nombre de canaux

Codeurs à un canal:

Les codeurs monocanal s'utilisent lorsqu'il n'est pas nécessaire de détecter le sens de rotation, p. ex. pour la mesure de vitesses de rotation et de longueurs.

Zweikanalige Drehgeber:

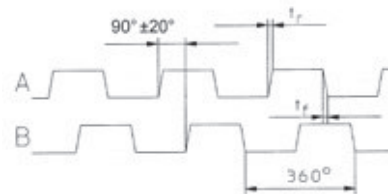
Les applications exigeant la détection du sens de rotation, p. ex. le positionnement, nécessitent des codeurs avec deux canaux A et B décalés électriquement entre eux de 90° . Le sens de rotation est déterminé à l'aide du rapport des phases.

- Arbre tournant dans le sens horaire, vu du côté de l'arbre / pour les codeurs à arbre creux, vu du côté de la bride

- Les signaux complémentés sont disponibles

t_r = durée du flanc montant

t_f = durée du flanc descendant



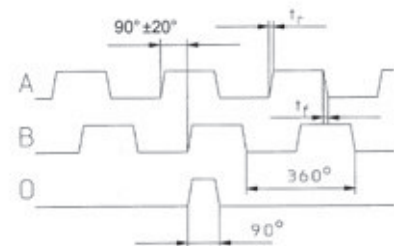
Codeurs à trois canaux:

Ces codeurs disposent, en plus des deux canaux A et B, d'une impulsion zéro émise une fois par tour et pouvant servir généralement à la mise en référence (déplacement au point zéro) d'une machine.

- Arbre tournant dans le sens horaire, vu du côté de l'arbre / pour les codeurs à arbre creux, vu du côté de la bride
- Les signaux complémentés sont disponibles
- L'impulsion 0 est combinée avec les canaux A et B en fonction ET

t_r = durée du flanc montant

t_f = durée du flanc descendant



Codeurs

Codeurs incrémentaux

Multiplication des impulsions

La résolution d'un codeur à deux canaux peut être multipliée par deux ou par quatre grâce à une exploitation appropriée des fronts d'impulsion par l'électronique de traitement.

Un codeur fournissant 5000 impulsions physiques par tour peut ainsi délivrer 20000 impulsions par tour.

Signaux complémentés

Dans le cas d'environnements présentant de fortes interférences électriques et/ou des longueurs de câble importantes, nous préconisons l'utilisation de codeurs fournissant des signaux inverses (complémentés).

Ces signaux sont toujours disponibles pour les circuits de sortie RS422 et sinusoïdaux et en option pour les circuits de sortie push-pull.

Résolution

La résolution angulaire ou linéaire requise pour une application détermine le nombre d'impulsions par tour. Les mouvements linéaires doivent en premier lieu être convertis en mouvements rotatifs, par exemple par une vis.

Exemple :

Un codeur est équipé d'une roue de mesure. Chaque tour correspond à une distance de 200 mm (circonférence de la roue de mesure). La précision doit être de 0.1 mm. Quelle sera la résolution nécessaire (impulsions par tour) ?

Données : • Circonférence de la roue de mesure : $U = 200$ [mm]
 • Précision du système : $G = 0.1$ [mm]
 Résultat : • Résolution du codeur : $A = ?$ [impulsions/résolution]

$$\text{Résolution} = \frac{\text{Circonférence}}{\text{Précision}} = \frac{U}{G}$$

La résolution nécessaire est de 2000 ppr¹⁾.

Fréquence d'impulsions

La fréquence d'impulsions nécessaire peut se calculer à partir du nombre d'impulsions par tour et de la vitesse maximale (trs/min). Elle est indiquée dans les caractéristiques de la fiche technique de chaque codeur.

Elle est en général de 300 KHz, mais elle peut atteindre 800 KHz pour les codeurs à haute résolution.

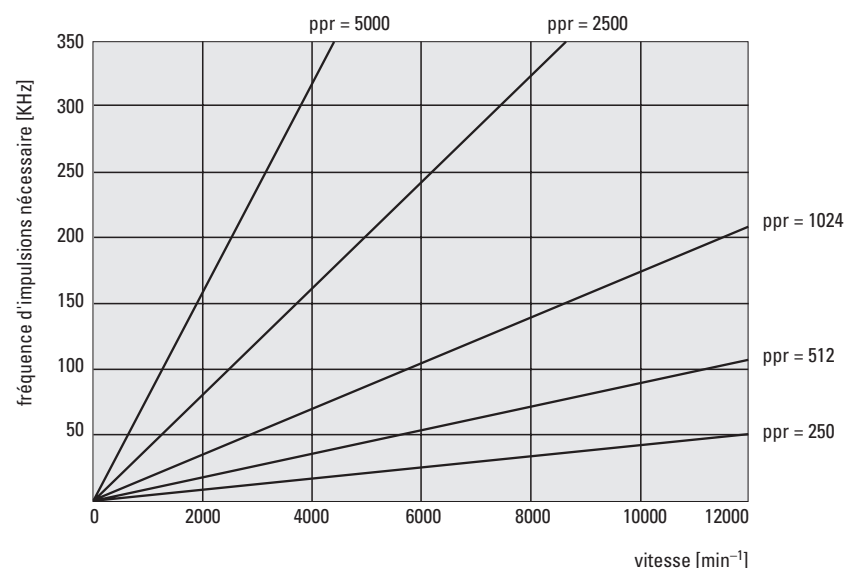
Exemple :

Données : • Vitesse $n = 3000$ min⁻¹
 • Résolution du codeur $R = 1000$ ppr¹⁾
 Résultat : • Fréquence d'impulsions requise pour le codeur

$$f_{\max} = \frac{n \times A}{60}$$

La fréquence d'impulsions nécessaire est donc de 50 KHz. Cette fréquence doit maintenant être comparée à la fréquence d'impulsions maximale du codeur choisi.

Le diagramme ci-dessous permet d'évaluer la fréquence d'impulsions nécessaire.¹⁾



1) ppr = impulsions par tour.

Codeurs

Codeurs incrémentaux

Lignes Sensor

Dans le cas de lignes d'alimentation longues, la résistance inhérente des câbles peut faire chuter la tension d'alimentation du codeur à des valeurs insuffisantes.

Les lignes Sensor du codeur permettent de mesurer la tension disponible au codeur et de l'augmenter en cas de besoin.

Sorties digitales

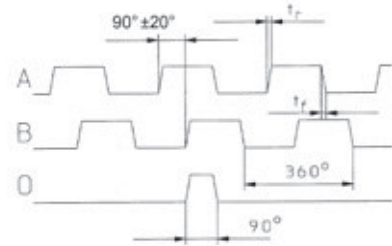
Les signaux de lecture sinusoïdaux sont tout d'abord digitalisés ; ils sont ensuite mis à disposition sous la forme d'impulsions rectangulaires.

- Arbre tournant dans le sens horaire, vu du côté de l'arbre
- Les signaux complémentés sont disponibles
- L'impulsion 0 est combinée avec les canaux A et B en fonction ET

Différents types de sorties sont disponibles pour la transmission : RS 422 (compatible TTL) ou push-pull.

Il faut tenir compte des points suivants lors de la sélection de la sortie appropriée :

- Les périphériques auxquels le codeur est relié
- La longueur de câble nécessaire
- L'insensibilité aux perturbations



Sorties push-pull (HTL)

Les sorties push-pull conviennent p. ex. à des cartes de comptage, à des compteurs électroniques et à des entrées d'automates. Elles sont disponibles en 2 versions.

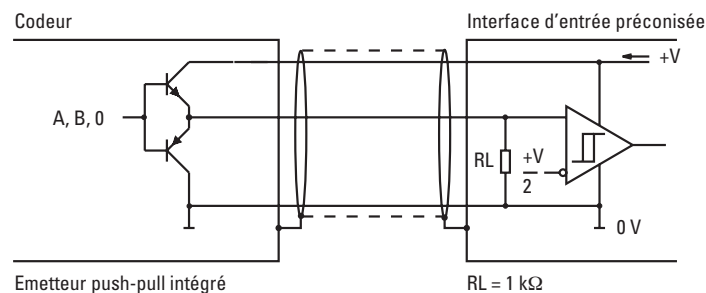
Push-pull:

- Push-pull avec adaptation de l'impédance caractéristique intégrée, impédance de câble recommandée 40 ... 150 Ω
- Convient particulièrement pour de grandes longueurs de câble, de hautes fréquences d'impulsion et des tensions de sortie jusqu'à 30 V.
- Avec et sans signaux complémentés

Push-pull (7272):

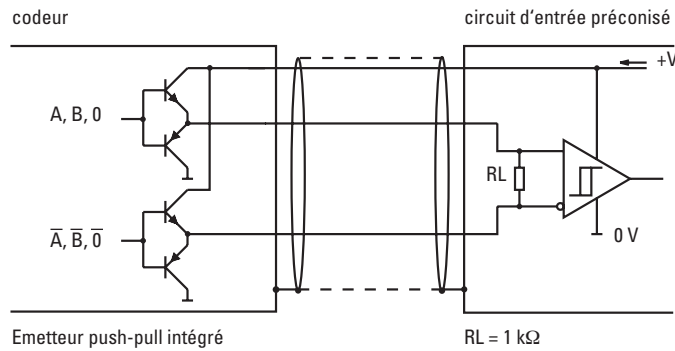
- Etage de sortie universel 5 ... 30 V à faible niveau Bas (max. 0,5 V)
- Recommandé pour des longueurs de câble jusqu'à 30 m
- Avec signaux complémentés

Interface de sortie et interface d'entrée préconisée - Push-pull sans signaux complémentés (HTL)

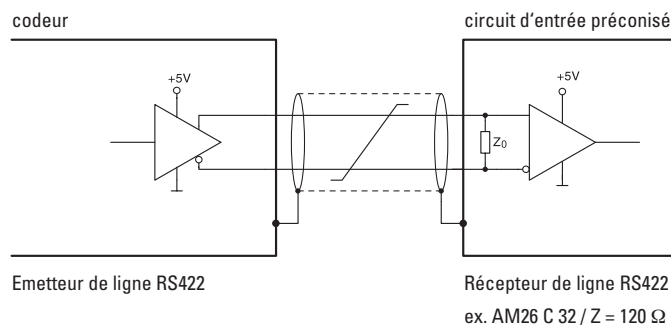


Codeurs Codeurs incrémentaux

Interface de sortie et interface d'entrée préconisée - Push-pull avec signaux complémentés (HTL)



RS422 Interface de sortie et interface d'entrée préconisée (TTL)

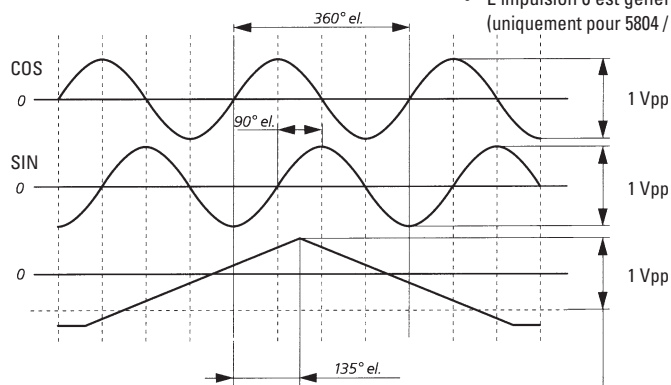


Sorties sinus

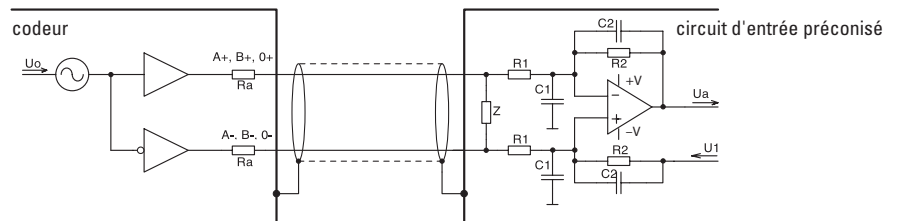
Les signaux sinusoïdaux sont disponibles sous la forme de signaux de tension. Ils peuvent ensuite être retraités par l'électronique d'exploitation. L'interpolation de deux signaux déphasés de 90° permet d'atteindre des résolutions très élevées.

Ils conviennent parfaitement aux entraînements numériques ayant des mouvements très lents, comme par exemple des rectifieuses ou des monte-charges et ascenseurs.

- Rotation de l'arbre dans le sens horaire, vue du côté de l'arbre
- L'impulsion 0 est générée une fois par tour (uniquement pour 5804 / 5824)



Interface de sortie et interface d'entrée préconisée - sinus tension



$R_a = 10 \Omega$
 $C_1 = 150 \text{ pF}$
 $C_2 = 10 \text{ pF}$
 $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = 33 \text{ k}\Omega$
 $U_0 = 2,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$

$Z = 120 \Omega$
 $U_1 = U_0$

amplificateur opérationnel :
 p. ex. MC33074

Longueurs de câble pour les codeurs incrémentaux

Nous recommandons les longueurs maximales de câble suivantes, en fonction de l'interface de sortie, des sources de parasites et des types de câbles utilisés:

Interface de sortie	Longueur de câble max.	Raccordé p. ex. à
Push-pull sans signaux complémentés	100 m ¹⁾	Compteurs Kübler/API
Push-pull avec signaux complémentés	250 m ¹⁾	API/PCI ²⁾
Push-pull (7272) avec sign. complémentés	30 m	
RS422 avec signaux complémentés	jusqu'à 1000 m (à partir de 50 m selon la fréquence)	API/PCI ²⁾
Sinus tension avec signaux complémentés	50 m	API/PCI ²⁾
Sinus 1 Vpp	50 m	10 ... 30 V DC

Remarque:

- Les longueurs de câble peuvent être nettement inférieures aux longueurs indiquées ci-dessus dans des cas particuliers, notamment en présence de sources de parasites
- Utiliser par principe des câbles blindés ; le blindage du câble doit être relié du côté du codeur et du côté de la commande.
- Dans la mesure du possible, utiliser des câbles de section > 0,14 mm² pour les lignes des signaux.
- Choisir la section des conducteurs de la tension d'alimentation en fonction de la longueur de la ligne, de manière à respecter une alimentation en tension suffisante pour les codeurs et à maintenir le niveau des signaux dans les tolérances admises, même en cas de chute de tension due à la ligne d'alimentation !

1) En fonction de la fréquence.

2) PCI = PC industriel

Codeurs

Versions

Codeurs monotour

Ces codeurs fournissent, pour chaque tour, des positions univoques en fonction du nombre de graduations du disque. Après un tour complet, le processus recommence depuis leur position de départ.

Ils conviennent à des mesures angulaires sur au maximum un tour d'un arbre (=360°), par exemple pour la robotique, des systèmes de commande par cames et d'autres mouvements rotatifs commandés.

Codeurs multitours

Ces codeurs fournissent des positions angulaires univoques sur jusqu'à 17 bits par tour. Ils comptent en outre le nombre de tours. Il est possible de fournir jusqu'à 4096 (12 bits) rotations univoques en sortie.

Ils conviennent à des mesures angulaires sur plus d'un tour d'un arbre, par exemple pour des courses longues, comme dans le cas de magasins automatisés, de grues ou de machines-outils.

Types de code

Code binaire

Le code binaire est très simple à retenir en informatique. Cependant, des erreurs de lecture peuvent survenir lors de la lecture optique, car les changements de bit sur les différentes pistes

concentriques (LSB, LSB+1...) ne s'effectuent pas de manière parfaitement synchrone, ce qui peut mener à une information de position erronée si aucune mesure de correction du code n'est prise.

bit 1 (LSB)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
bit 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
bit 3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
bit 4 (MSB)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valeur	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Code Gray

Le code Gray est un code pas à pas, dans lequel un seul bit est modifié lors du passage d'une position à la suivante.

Une lecture fiable du code, et par conséquent des positions, est assurée.

Code Gray tronqué symétriquement (Gray Excess)

Si une section définie est extraite du code Gray complet, il en résulte le code appelé code Gray Excess.

Ce code permet des divisions paires telles que 360, 720, 1000, et 1440.

bit 1 (LSB)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
bit 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
bit 3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
bit 4 (MSB)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Valeur	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

bit 1 (LSB)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
bit 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
bit 3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
bit 4 (MSB)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valeur	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Réversibilité du code Gray

Les valeurs du code sont émises dans le sens croissant lorsque l'arbre tourne dans le sens horaire.

Le code Gray est réversible, c'est-à-dire que l'inversion du bit de poids le plus fort (MSB) permet de générer, pour une rotation à droite de l'arbre, des valeurs de code décroissantes.

Codeurs

Codeurs absolus

Étage multitours Sendix avec engrenage



- Engrenage multitours avec une technologie de lecture purement optique, totalement insensible aux champs magnétiques.
- Premier étage sur double roulement à billes.
- Des matériaux spéciaux garantissent la résistance à la chaleur et la longévité.
- Diamètre d'arbre creux traversant jusqu'à 14 mm - arbre borgne jusqu'à 15 mm.
- Une denture spéciale développée spécifiquement permet des vitesses de rotation très élevées et évite l'usure.



L'étage multitours électronique Sendix breveté, avec la technologie Intelligent Scan™



Toutes les fonctions monotour et multitours du codeur sont réunies pour la première fois sur un OptoAsic, offrant ainsi une fiabilité maximale.

En exécution multitours, le capteur optique atteint la résolution élevée de 41 bits.

Le nouveau procédé Intelligent Scan assure en plus l'insensibilité totale aux champs magnétiques.

Engrenage mécanique ou électronique ?

Les codeurs absolus monotour et multitours se sont imposés aujourd'hui comme la méthode standard de mesure de déplacements et d'angles.

Les codeurs absolus ne nécessitent pas de retour au point de référence lors de la mise en marche de l'installation ou après une panne de courant.

En particulier les codeurs multitours sont de plus en plus mis en œuvre pour les applications où les codeurs incrémentaux prédominaient jusqu'ici, par exemple sur les motoréducteurs ou les ascenseurs.

Les codeurs multitours sont aujourd'hui fabriqués des manières les plus diverses.

En règle générale, les constructeurs offrent soit des engrenages mécaniques pour « compter les tours », soit ils ne jurent que par des compteurs électroniques avec mémorisation électronique des données. Chacun d'eux critique l'autre technologie.

Le fait est cependant qu'il n'y a pas de technologie meilleure ou moins bonne, chacune présente des avantages et des inconvénients.

Seule l'application peut décider.

Technologie Intelligent Sensing

Un principe de fonctionnement novateur basé sur un étage multitours sans contact évite les inconvénients des systèmes de codeurs munis d'un engrenage mécanique ou d'une technologie d'engrenage électronique conventionnelle.

Avantages

- Sécurité de fonctionnement élevée
- Compensation de fortes perturbations CEM par un filtre logique et un mode de fonctionnement novateur du système
- Sans usure

Sorties

Différentes interfaces de sortie sont proposées pour le transfert des données de position à une commande.

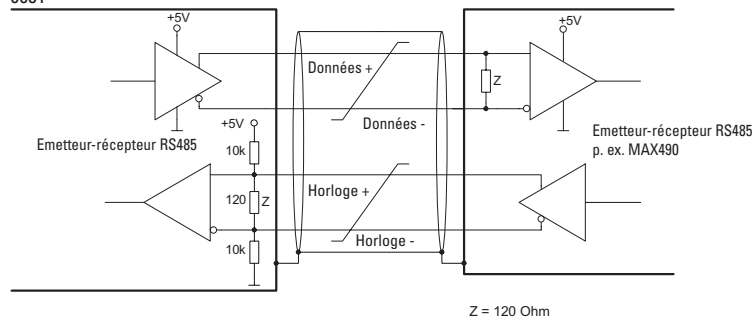
Interface série synchrone (SSI)

Par rapport à l'interface parallèle, l'interface série synchrone nécessite moins de composants et est moins sensible aux perturbations CEM.

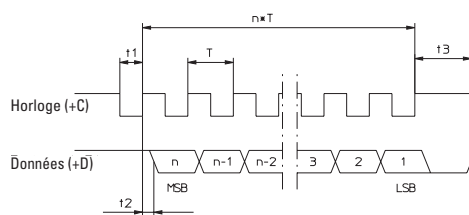
La transmission exige moins de lignes et les longueurs de câble utilisables sont nettement supérieures.

Circuit de sortie et circuit d'entrée préconisé

9081



Transmission de données SSI



- $t_1 = T / 2$
- $t_2 < 1 / (4 \times f_{max})$
- $t_3 = \text{Temps monoflop (voir ci-dessous)}$
- $n = \text{Résolution en bits}$
- $1 / f_{max} \leq T \leq 1 / f_{min}$
- $f_{min} = \text{fréquence d'horloge min. (voir fiche technique)}$
- $f_{max} = \text{fréquence d'horloge max. (voir fiche technique)}$

Au repos, les lignes d'horloge et de données sont au niveau haut. Avec le premier flanc d'impulsion d'horloge descendant, les données actuelles du codeur sont mémorisées dans le tampon, prêtes à l'émission. Avec les flancs d'impulsion d'horloge montants suivants, les données sont transmises bit par bit en commençant par le bit de poids le plus fort. La transmission d'un mot de données complet exige n+1 flancs d'impulsion d'horloge montants (n=résolution en bits), p. ex. 14 signaux d'horloge pour la lecture complète d'un codeur 13 bits.

Après le dernier flanc d'impulsion d'horloge positif, la ligne de données reste au niveau bas pendant la durée du temps monoflop t_3 , jusqu'à ce que le codeur soit prêt pour un nouveau mot de données. La ligne d'horloge doit rester au niveau haut au moins pendant la même durée, après quoi elle peut lancer une nouvelle séquence de lecture du codeur au moyen d'un flanc descendant.

Attention !

Uniquement pour les types 5850, 5870 et 9081

L'actualisation des données s'effectue de manière synchrone avec le cycle de lecture. Les données sont donc aussi actualisées que l'intervalle de temps entre deux lectures.

Il est donc recommandé d'effectuer dans l'application une lecture périodique du codeur avec des temps de cycle courts appropriés, afin de toujours obtenir des valeurs de position à jour. Une lecture multiple du même mot de données n'est pas possible.

Temps monoflop du codeur : $t_3 = \text{max. } 40\mu\text{s}$

Uniquement pour les nouveaux codeurs absolus Senix :

L'actualisation des données s'effectue immédiatement avec le premier flanc descendant du signal d'horloge. Les données sont ainsi toujours à jour. Si une lecture multiple du même mot de données est requise, il faut lancer une nouvelle séquence d'horloge dans la plage de temps t_3 . Si la séquence d'horloge est interrompue avant l'émission du nombre d'impulsions nécessaire à une lecture complète du mot de données, la ligne de données retourne au niveau haut après un temps t_3 et signale l'interruption de la dernière séquence de lecture. Elle signale également qu'elle est prête pour l'émission d'un nouveau mot de données. Temps monoflop du codeur : $t_3 = \text{voir fiche technique.}$

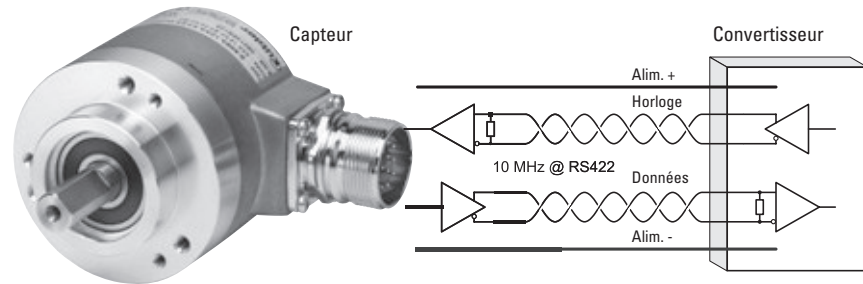
Interface BiSS

Communication point à point

- Connexion isochrone bidirectionnelle entre le moteur, le variateur et le capteur.
- Liaison purement numérique pour des performances, une fiabilité et une sécurité de transmission maximales.
- Nécessite moins de matériel et de travail d'installation et de maintenance.

Les avantages d'un coup d'œil.

- Flexible.
- Rapide et sûr.
- Economique et non propriétaire / Source libre.
- Entièrement numérique et bidirectionnelle.
- Convient pour des systèmes de retour de position de moteurs.
- Plug and Play.



Possibilités étendues avec Biss

- Les données moteur et les informations de maintenance peuvent être mémorisées dans le codeur et lues aisément depuis celui-ci.
- Surveillance d'état par communication de registre.

Facile à compléter pour la fonction maître BiSS

- Le matériel de commande standard existant peut généralement s'utiliser aussi pour BiSS.
- L'extension par mise à jour du firmware est généralement possible.
- BiSS-C est une vraie alternative aux interfaces existantes basées sur RS422 ou RS485.
- Implémentation rapide et aisée du maître BiSS grâce aux IP BiSS sur processeurs et FPGA gratuits.

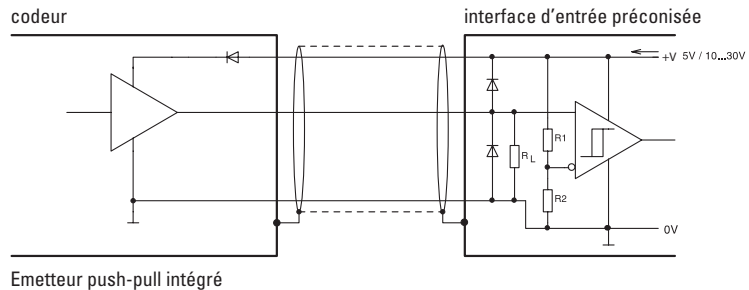
Vous trouverez davantage d'informations sur notre interface BiSS sur notre site Internet :
www.kuebler.com/service/biss_en.pdf

Codeurs Codeurs absolus

Sortie parallèle

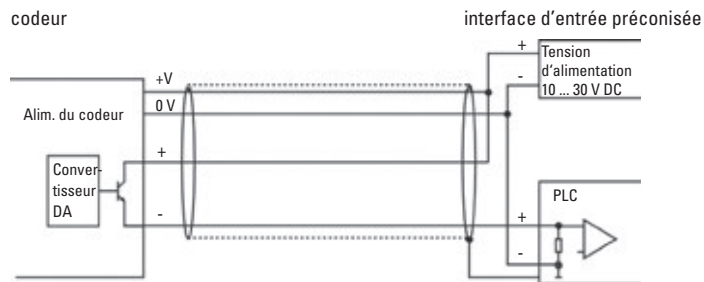
Ce type de transmission est très rapide. Tous les bits d'une position sont transmis simultanément, chacun par une ligne séparée.

Interface de sortie et interface d'entrée préconisée



Sortie analogique 4 ... 20 mA

Interface de sortie et interface d'entrée préconisée



Longueurs de câble

Nous recommandons les longueurs maximales de câble suivantes, en fonction de l'interface de sortie et des sources de parasites :

Interface de sortie	Longueur de câble max.	Raccordé p. ex. à
Parallèle CMOS/TTL	2 m	API / PCI ¹⁾
Parallèle Push-pull (HTL)	100 m	API / PCI ¹⁾
SSI	jusqu'à 1000 m ²⁾	API / PCI ¹⁾
RS422 / RS485	1000 m	API / PCI ¹⁾
Analogique 4 ... 20 mA	200 m	

Remarque:

- Les longueurs de câble peuvent être nettement inférieures aux longueurs indiquées ci-dessus dans des cas particuliers, notamment en présence de sources de parasites.
- Utiliser par principe des câbles blindés ; le blindage du câble doit être relié du côté du codeur et du côté de la commande.
- Dans la mesure du possible, utiliser des câbles de section > 0,14 mm² pour les lignes des signaux.
- Choisir la section des conducteurs de la tension d'alimentation en fonction de la longueur de la ligne, de manière à respecter une alimentation en tension suffisante pour les codeurs et à maintenir le niveau des signaux dans les tolérances admises, même en cas de chute de tension due à la ligne d'alimentation !

1) PCI = PC industriel

2) En fonction de la fréquence d'horloge pour 100 kHz L_{max} ca. 250 m; pour f = 250 kHz L_{max} ca. 50 m

Les arbres des codeurs, et de ce fait les roulements de ceux-ci, sont soumis à des efforts dus à des causes variées :

- Tolérances de montage à la mise en place du codeur (décalage radial et angulaire).
- Variations thermiques, p. ex. dilatation de l'arbre d'entraînement.
- Sollicitations dues à l'usure, p. ex. faux-rond radial de l'arbre d'entraînement ou vibrations.

Ces sollicitations affectent directement la durée de vie des roulements de l'arbre et la qualité du signal.

Il faut donc prendre des dispositions lors de l'installation pour assurer la compensation de ces efforts. Pour les codeurs à arbre sortant, la compensation est généralement assurée par un accouplement entre l'arbre d'entraînement et l'arbre du codeur. Pour les codeurs à arbre creux, la solution consiste dans l'utilisation de stators anti-rotation, d'étriers de fixation ou de piges anti-rotation entre la bride du codeur et la surface de montage.

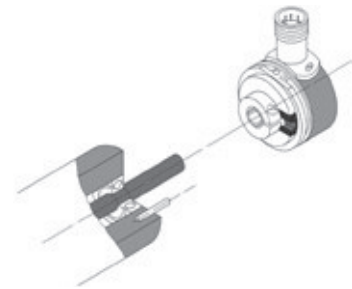
Un montage sans accouplement, et donc un assemblage rigide aussi bien de l'arbre que du boîtier du codeur entraînera en règle générale des charges inadmissibles sur les roulements, et de ce fait une défaillance rapide du codeur du fait de son usure prématurée.

Il est interdit de dépasser certaines charges sur les roulements afin de ne pas endommager de manière définitive les codeurs. Cette exigence est respectée automatiquement, pour les codeurs à arbre creux, dans le cas d'un montage dans les règles de l'art et de l'utilisation des éléments ou des stators anti-rotation fournis par Kübler. Pour les codeurs à arbre sortant, la charge radiale et axiale maximum admissible est indiquée dans les caractéristiques techniques des codeurs.

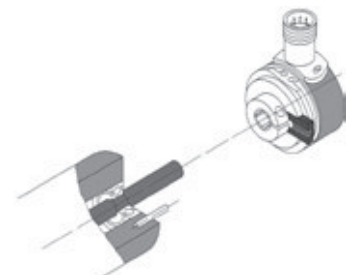
Exemples de montage de codeurs à arbre creux

Élément anti-rotation et pige cylindrique

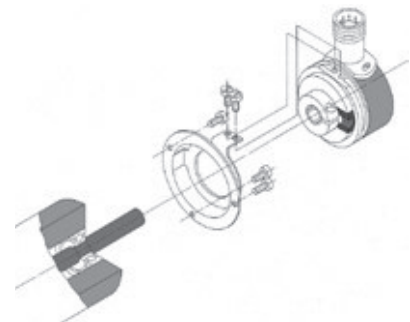
(montage le plus simple et le plus rapide)
Les codeurs à arbre creux standards sont munis d'un élément anti-rotation (pige cylindrique non fournie)



Élément anti-rotation long et pige cylindrique



Stator anti-rotation

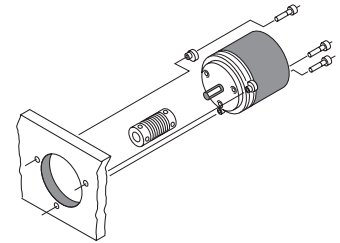


Codeurs

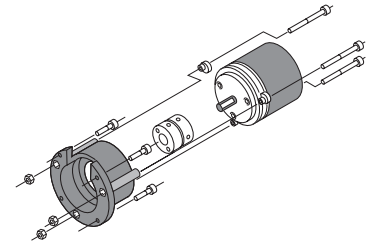
Montage des codeurs

Exemples de montage de codeurs à arbre sortant à bride synchro

Excentriques de montage + accouplement
(pour réduire l'effort sur l'arbre)

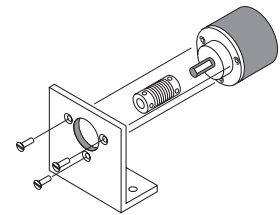


Cloche de montage, excentriques de montage + accouplement
(pour réduire l'effort sur l'arbre et assurer l'isolation thermique et électrique du codeur)

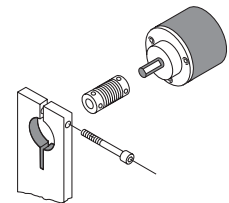


Exemples de montage de codeurs à arbre sortant à bride standard

Equerre + accouplement
(pour réduire l'effort sur l'arbre)



Dispositif de serrage + accouplement
(pour réduire l'effort sur l'arbre)



Sollicitations des roulements de l'arbre du codeur par des efforts dus à l'accouplement

Tous les accouplements élastiques (accouplements d'arbres, stators anti-rotation, bras de fixation) convertissent les défauts d'alignement et les défauts axiaux en une force dépendant de l'élasticité de l'accouplement.

Cette force doit être absorbée par les roulements de l'arbre du codeur. Il faut donc veiller, lors du montage du codeur, à ce que ce montage soit réalisé autant que possible sans générer de forces, c'est-à-dire sans précontrainte inutile sur l'accouplement. Si ce point est respecté, tous les éléments d'accouplement de Kübler garantissent une compensation des tolérances pour toute la durée de vie des roulements du codeur.

Cette force n'apparaît pas avec les éléments anti-rotation pour les codeurs à arbre creux, qui interdisent la rotation du codeur à l'aide d'une pige ou d'une barre.

La rotation du codeur est alors bloquée par une liaison positive, mais celui-ci peut cependant se déplacer librement dans toutes les autres directions. Il faut bien sûr pour cela un montage assurant la liberté de mouvement du codeur dans la direction radiale et, particulièrement, dans la direction axiale (dilatation thermique de l'arbre d'entraînement !).

Défauts de précision possibles dus aux accouplements

1. Écarts de précision du fait de la torsion d'un accouplement élastique (notamment un accouplement d'arbres)

Cet écart de précision est déterminé par le couple à transmettre (frottement des paliers et moment d'inertie de masse) et par la constante de rappel de torsion de l'élément anti-rotation.

LA formule suivante s'applique :

$$\text{Erreur max. (degrés)} = \frac{\text{Couple max. [Ncm]}}{\text{Constante de rappel de torsion [Ncm/degré]}}$$

Le tableau ci-dessous permet la détermination de la relation entre cette erreur et l'incrément minimal d'un codeur.

Relation entre la résolution d'un codeur en bits et l'incrément minimal en degrés d'angle :

Résolution	binaire	10 bits	11 bits	12 bits	13 bits	14 bits	17 bits
	points par tour	1024	2048	4096	8192	16384	131072
Incrément	degrés	0.352	0.176	0.088	0.044	0.022	0.0028
	degrés:min:sec	0:21:06	0:10:33	0:05:16	0:02:38	0:01:19	0:00:10
	sec	1266	633	316	158	79	10

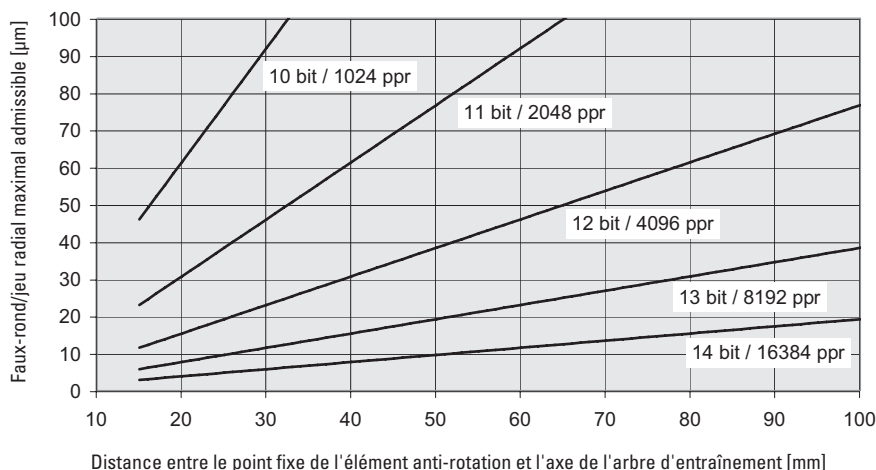
2. Erreurs de précision du fait du jeu radial de l'arbre d'entraînement dans le cas d'une structure asymétrique de l'accouplement.

Il faut différencier les accouplements montés de manière symétrique autour de l'arbre (tous les accouplements d'arbres, de nombreux stators anti-rotation) et les accouplements à structure asymétrique (de nombreux stators anti-rotation, tous les bras de fixation et éléments anti-rotation faisant appel à des piges).

Les accouplements asymétriques occasionnent, du fait du système mis en œuvre, des écarts de précision dans le cas de mouvements radiaux de l'arbre d'entraînement (faux-rond/jeu axial). Ces écarts dépendent de l'amplitude du jeu radial et de la distance entre le point fixe de l'élément anti-rotation et l'arbre d'entraînement.

Le diagramme ci-dessous représente cette relation :

Faux-rond maximal admissible pour l'obtention d'une précision <1/2 LSB dans le cas de l'utilisation d'un élément anti-rotation asymétrique à 1 point de fixation.



Codeurs	Montage des codeurs	
---------	---------------------	--

Sollicitations particulières de l'arbre par des roues dentées, des courroies ou des éléments similaires

Les roues de mesure, les pignons ou les poulies montés directement sur l'arbre du codeur exercent sur celui-ci des forces radiales dépendant de leur précontrainte et de l'accélération angulaire.

Les codeurs de Kübler sont conçus pour pouvoir absorber ces forces dans une grande mesure. La charge maximale admissible sur l'arbre est indiquée dans les caractéristiques techniques des codeurs.

Dans le cas où une application entraîne un dépassement des charges admissibles, il faut découpler l'arbre du codeur de la charge radiale en interposant un arbre équipé de roulements appropriés, qui sera en mesure d'absorber ces forces.

Kübler propose à cet effet des brides renforcées et des paliers renforcés (voir le chapitre "Accessoires du catalogue").

Présentation des produits / Bases

Inserts isolants

Isolation thermique et électrique des codeurs

Ces inserts isolants évitent le passage de courants par les paliers du codeur. Ces courants peuvent apparaître lors de l'utilisation de moteurs triphasés commandés par variateurs ou de moteurs vectoriels CA. Ils raccourcissent sensiblement la durée de vie des roulements des codeurs. Le codeur est en outre isolé thermiquement, car la matière plastique ne transmet pas la chaleur au codeur.



Codeurs

Sécurité fonctionnelle

Codeurs incrémentaux et absolus pour la sécurité fonctionnelle

Vous trouverez davantage d'informations sur la Sécurité Fonctionnelle dans notre catalogue „Sécurité Fonctionnelle“ ou sur notre site Internet:

www.kuebler.com/secureite



Sécurité de fonctionnement du codeur incrémental

Afin d'obtenir du codeur une information incrémentale sûre, la commande doit surveiller la validité des signaux sinus-cosinus analogiques, décalés entre eux de 90°, à l'aide de la fonction $\sin^2 + \cos^2 = 1$.

Sécurité de fonctionnement du codeur absolu

Afin d'obtenir une information de position absolue sûre, la commande compte les impulsions incrémentales et compare le résultat avec la position absolue, fournie également par le codeur.

Sécurité de la liaison mécanique

La sécurité de fonctionnement des applications exige une liaison mécanique fiable à 100%. Des éléments de montage dimensionnés en conséquence permettent d'éliminer les risques de pannes au niveau des liaisons mécaniques.

Conformité aux normes

Les fonctions de sécurité suivantes, conformes aux normes EN ISO 13849-1, EN ISO 13849-2 et EN 61800-5-2 à SIL3/PLe/Kat.4 peuvent être implémentées avec les codeurs:

Abréviation	Désignation	Fonction
SSX	Safe Stop 1 ou 2	Surveillance de la rampe de freinage et mise hors tension du moteur après immobilisation (SS1) ou surveillance de la rampe de freinage et SOS après immobilisation (SS2). Correspond à la catégorie d'arrêt 1 ou 2 selon DIN EN 60204-1.
SOS	Safe Operating Stop	Surveillance de l'immobilité, le moteur étant actif.
SLA	Safely Limited Acceleration	Surveillance du dépassement d'une valeur limite d'accélération.
SLS	Safely Limited Speed	Surveillance d'une valeur limite de vitesse.
SLT	Safely Limited Torque	Surveillance d'une valeur limite de couple/de force.
SLP	Safely Limited Position	Surveillance du dépassement d'une valeur limite de position.
SEL	Safe Emergency Limit	Surveillance sûre de la position minimale et maximale, ou de la plage de position autorisée. En option, surveillance de la courbe limite de la vitesse/de la position pour minimiser le dépassement de la course dans le cas le plus grave (worst case).
SLI	Safely Limited Increment	Surveillance du respect d'un incrément spécifié lors des déplacements.
SDI	Safe Direction	Surveillance du déplacement du moteur dans la direction non souhaitée.
SBC	Safe Brake Control	Commande et surveillance sûres d'un frein externe.
SCA	Safe Cam	Génération d'un signal sûr pendant que la position du moteur se trouve dans une plage spécifiée.
SSM	Safe Speed Monitor	Génération d'un signal sûr pendant que la vitesse de rotation du moteur est inférieure à une valeur spécifiée.
SAR	Safe Acceleration Range	Surveillance du respect de l'accélération du moteur à l'intérieur de valeurs limites spécifiées.
ECS	Encoder Status	Etat de défaut du capteur de vitesse/ de position.
PDM	Position Deviation Muting	Désactivation de la surveillance de la déviation en cas de fonctionnement avec 2 capteurs.

Technique de mesure linéaire Technologies

Système de mesure magnétique Limes (incrémental)

longueur mesurée jusqu'à 90 m, résolution jusqu'à 0,005 mm



L'idée :

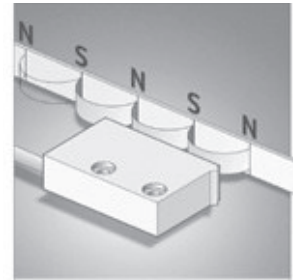
Un capteur magnétique est déplacé sans contact au-dessus d'une bande magnétique. Le capteur compte les changements de pôle de la bande magnétique et interpole les valeurs intermédiaires. Nos ingénieurs de développement ont fait évoluer le système jusqu'à rendre possible une résolution de 0,005 mm.

Le système est insensible à la poussière, aux copeaux et à l'humidité, et il résiste à de nombreux liquides et huiles.

Le montage est simple : la bande magnétique se colle. Le réglage ne pose aucun problème.

La distance entre le capteur et la bande magnétique peut aller jusqu'à 2 mm.

La précision de répétabilité est très élevée.



Où mettre en oeuvre notre Limes ?

Ce système de mesure constitue une alternative économique aux règles en verre dans des applications où la haute précision des règles en verre n'est pas absolument nécessaire, mais pour lesquelles il n'existait jusqu'à présent aucune alternative appropriée.

La construction robuste de ce système de mesure permet également son utilisation dans les conditions sévères de l'environnement industriel.

Le système est insensible aux vibrations et résiste sans dommages même à des chocs importants.

La bande magnétique souple permet d'autres applications intéressantes : il est par exemple possible de le disposer sur la périphérie de très grands axes.

La longueur maximale du ruban magnétique est de 90 m !



Technique de mesure linéaire Technologies

Système de mesure magnétique Limes (absolu)

longueur mesurée jusqu'à 8 m, résolution jusqu'à 0,001 mm

longueur mesurée jusqu'à 20 m, résolution jusqu'à 0,01 mm

Les appareils de la série LA sont des systèmes de mesure magnétiques absolus. Le capteur et l'électronique de traitement sont contenus dans le boîtier. La bande magnétique de la série BA se colle sur une surface plane. Le capteur peut se monter jusqu'à une distance maximale de 0,2 / 1,5 mm de la bande de protection.

Différentes interfaces (SSI, CANopen (DS406)) sont disponibles.

Utilisations typiques : systèmes de manutention, technique de convoyage et de stockage, presses hydrauliques, poinçonneuses automatiques, machines à mouler par injection, guidages linéaires, entraînements linéaires et dispositifs „pick and place“.

Présentation des caractéristiques :

- Aucune référence requise.
- Mesure directe sans contact.
- La distance entre le capteur et la bande peut varier entre 0,1 ... 0,2 / 1,5 mm
-> distance incorrecte = la led rouge s'allume.
- Longueurs de mesure jusqu'à 8 / 20 m.
- Résolution élevée jusqu'à 1 / 10 µm.
- Répétabilité ±1 µm.
- Insensible à l'encrassement.



Principe de fonctionnement

Une rangée de capteurs Hall et un élément pont de mesure à résistances magnétorésistif se déplacent au-dessus d'une bande magnétique portant une piste d'interpolation fine et une piste absolue.

La piste absolue lue par la ligne de capteurs fournit une information absolue ; la piste d'interpolation fine assure, grâce à l'électronique d'interpolation, la haute résolution du système de mesure.

Fig. 1 :

représente les deux pistes magnétiques avec des pôles nord et sud successifs.

La piste d'interpolation fine porte une succession de pôles nord et sud espacés de 1 / 5 mm, lus par des ponts de mesure à résistances fournissant une résolution de 0,001 / 0,01 mm.

La valeur absolue est fournie par la ligne de capteurs équipée de 16 capteurs Hall individuels lisant la suite de codes des pôles nord et sud. La valeur absolue se répète tous les 8 / 20 m sur la bande magnétique.



Fig. 1 : Codage



Technique de mesure linéaire

Technologies

Systèmes de mesure à câble

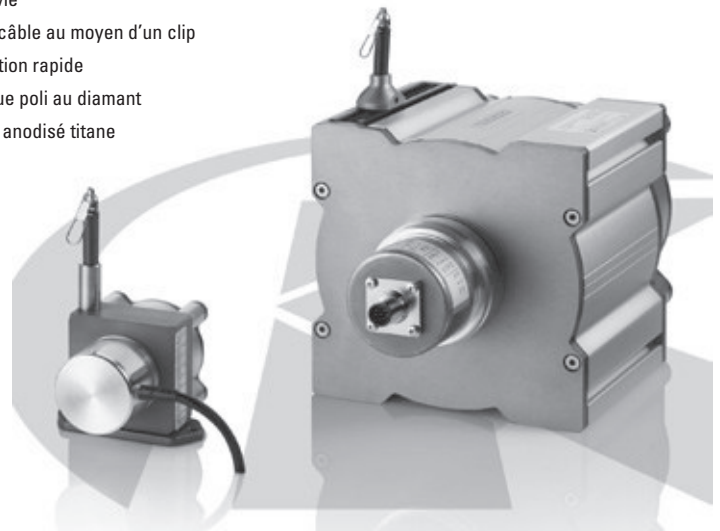
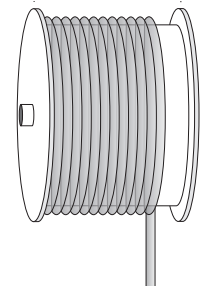
longueur mesurée jusqu'à 40 m,
résolution jusqu'à 0,1 mm



L'idée:

Le coeur d'un système de mesure à câble est constitué par un tambour monté sur roulements, sur la périphérie duquel est enroulé un câble. L'enroulement s'effectue grâce à un rappel par ressort. Un codeur mesure le nombre de tours. Si la circonférence du tambour est connue, il est possible de calculer la longueur.

- Développés spécialement pour les applications les plus exigeantes
- Equipés de capteurs analogiques (0 ... 10 V, 4 ... 20 mA, potentiomètre) ou de codeurs (incrémentaux, absolus, bus de terrain)
- Longueurs mesurées de 250 mm ... 40000 mm
- Hautes vitesses de déplacement
- Forte accélération
- Rappel dynamique par ressort à force constante, grande durée de vie
- Fixation aisée du câble au moyen d'un clip
- Possibilité de fixation rapide
- Guidage céramique poli au diamant
- Boîtier aluminium anodisé titane



Kits de mesure de longueur

Nous avons combiné notre savoir-faire dans le domaine des capteurs et dans celui des compteurs pour réaliser des kits de mesure de longueur.

Nous vous fournissons la roue de mesure, le codeur et le compteur – le tout d'une seule source. Il suffit de brancher et de mettre en route. Vous évitez la recherche et l'assemblage fastidieux des composants adaptés à votre application.

Nous livrons les kits complets.

Inclinomètres

Technologies

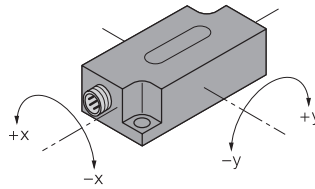
Inclinomètres

Les inclinomètres mesurent des inclinaisons dans un ou deux plans dans les plages de mesure de $\pm 10^\circ$, $\pm 45^\circ$, $\pm 60^\circ$ et 0 ... 360° .

Pour assurer leur haute précision, les points zéro et les points extrêmes des plages de mesure sont calibrés en usine à une température de 25°C .

Ces inclinomètres basés sur la technique MEMS (microsystèmes électromécaniques) sont la solution idéale pour de nombreuses applications :

- Machines et automates
- Automobile et aéronautique
- Machines de récolte, engins agricoles et de chantier
- Equipements de transport



Connectique Câbles et connecteurs

Une connectique orientée système



La connectique de Kübler = La garantie de la sécurité de vos systèmes !

Tous les produits du chapitre Connectique ont été testés et validés avec les capteurs Kübler avec lesquels ils sont compatibles.

Ils assurent l'ensemble des fonctionnalités et la haute qualité des signaux de nos capteurs..

Ihr Nutzen:

- Évite toute erreur de raccordement
 - plus de recherche longue et coûteuse des défauts
- Blindage optimal
 - évite les problèmes de CEM
- Temps de montage réduits
 - gain de temps, et donc de coûts
- Pas de recherche fastidieuse du connecteur ou du câble adapté
 - gain de temps et prévention d'erreurs



Présentation des produits / Bases

Information sur les câbles

PVC

- Convient pour des charges mécaniques moyennes dans le domaine des machines d'emballage et des lignes de montage et de production.
- Bonne résistance aux acides et aux alcalis, et donc prédestiné à l'industrie alimentaire et des boissons.
- Résistance au frottement limitée ; résistance partielle aux huiles et aux produits chimiques.

PUR

- Câble de commande flexible sans PVC, silicone ni halogènes, gaine en PUR et isolation des fils en polypropylène.
- Ce câble résiste à l'huile et est ignifugé selon VDE 0472 ; il résiste aux produits chimiques, à l'hydrolyse et aux microbes.
- Températures admissibles de -30°C à + 90°C.
- Utilisation possible dans des chaînes porte-câbles avec un rayon de courbure égal au moins à 10 x D.
- Grâce à sa résistance aux étincelles de soudage, ce câble convient très bien à une utilisation flexible dans le domaine de la robotique, des machines-outils et de l'usinage de métaux.

Information sur les connecteurs

Les connecteurs décrits dans ce catalogue font appel à deux groupes de matières :

Des métaux pour les contacts et les corps

- Contacts :
Métal, CuZn, doré.
- Ecrou/filetage de raccordement :
Métal, CuZn, nickelé.

Des matières plastiques pour l'isolation et le corps

- Support de contacts :
Plastique, TPU, noir.
- Corps :
Plastique, TPU, noir.
- Joint :
Plastique, caoutchouc fluoré (FKM/FPM) FPM/FKM ou caoutchouc nitrile-butadiène (NBR).

Connectique

Câbles et connecteurs

Codage des connecteurs M12 x 1

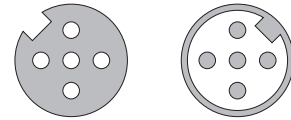
Les connecteurs sont codés pour éviter toute inversion de la polarité. Le codage est réalisé au moyen d'un ergot ou d'une encoche dans le support des contacts.

Les connecteurs Kübler se différencient par leur codage A, B ou D.

Codage A

Connecteur femelle avec écrou de raccordement :
Connecteur mâle avec filetage externe :
Utilisation :

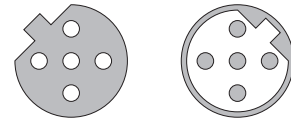
Encoche de codage
Ergot de codage
CANopen et connecteur 8 broches



Codage B

Connecteur femelle avec écrou de raccordement :
Connecteur mâle avec filetage externe :
Utilisation :

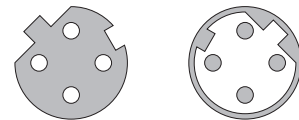
Ergot de codage
Encoche de codage
Profibus



Codage D

Connecteur femelle avec écrou de raccordement :
Connecteur mâle avec filetage externe :
Utilisation :

Ergot de codage et encoche de codage
Ergot de codage et encoche de codage
Profinet et EtherCAT



Blindage

Avec des connecteurs ronds, il faut veiller à relier soigneusement la tresse de blindage du câble à la connexion du blindage du connecteur.

Un contact sur toute la périphérie (360°) est optimal. De bonnes valeurs de blindage (généralement suffisantes) sont obtenues en reliant fermement la tresse de blindage au corps conducteur de l'électricité. Les connecteurs entièrement en matière plastique, sans douille métallique, ne fournissent aucun contact pour la tresse de blindage et ne sont donc pas suffisants.

Par ailleurs, un bon contact avec le connecteur opposé est également important, tout comme un bon contact entre le connecteur opposé et le châssis de l'installation.



Blindage sur toute la périphérie avec les câbles préconfectionnés Kübler

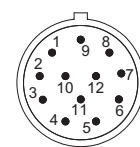
Sens de comptage horaire/antihoraire

Le sens de comptage des connecteurs est indiqué par "cw" pour une disposition dans le sens horaire et "ccw" pour une disposition dans le sens antihoraire. Le connecteur est toujours représenté vu du côté du connecteur opposé.

Vue du côté du connecteur opposé



Sens de comptage horaire
(p. ex. connecteur femelle)



Sens de comptage antihoraire
(p. ex. connecteur mâle)

Modules pour fibre optique

Généralités

Description

Ce système se compose d'un émetteur et d'un récepteur pour fibre optique.

L'émetteur pour fibre optique convertit les signaux électriques d'un codeur en signaux pour fibre optique.

Une simple fibre de verre permet une transmission fiable sur une distance pouvant atteindre 1500 m.

Le module récepteur reconvertit le signal optique en signaux électriques.

Ces modules sont disponibles en différentes variantes de niveau et de tension d'alimentation.

Avantages principaux de la transmission par fibre optique :

- Insensibilité aux perturbations électromagnétiques et aux effets de fuites entre des lignes posées en parallèle.
- Vitesses de transmission nettement supérieures.
- La fibre optique peut passer par des atmosphères explosibles.
- Gains de poids et économie de coûts grâce à un travail de câblage moindre, notamment pour les grandes longueurs de câble.

Montage des modules pour fibre optique

Les modules pour fibre optique peuvent se monter directement sur un rail DIN TS35 (profilé chapeau) selon EN 50022.

La largeur d'installation de chaque module est de 22,5 mm seulement.

Pose et raccordement de câbles à fibre optique

La pose du câble est généralement facile.

Il faut cependant veiller à ce que le rayon de courbure ne soit jamais inférieur à 30 mm pour une pose fixe et à 60 mm pour une pose mobile.

Lors du raccordement du câble, veiller à ce que la baïonnette soit bien verrouillée et ne retirer les capuchons de protection anti-poussière qu'au moment de raccorder le câble.

Câble à fibre de verre

Les modules peuvent être reliés au moyen de câbles à fibre optique multimodes 50/125 µm ou 62.5/125 µm munis de connecteurs de type ST/PC à baïonnette. Un câble patch Simplex monomode ne convient pas.

Kübler propose des câbles patch préconfectionnés adaptés aux modules pour fibre optique parmi les accessoires.

Ils assurent l'ensemble des fonctionnalités et la haute qualité des signaux de nos capteurs.

Codeurs	Technologies	
---------	--------------	--

Safety-Lock™



Tous les codeurs Kübler sont équipés de la structure de palier Safety-Lock™.

Safety-Lock™

Le montage des roulements entre des épaulements, une grande distance entre les roulements et des roulements extérieurs particulièrement robustes assurent la stabilité en cas de vibrations et la résistance aux erreurs de montage, évitant ainsi les arrêts machine et les réparations.

Safety-Lockplus™

La structure Safety-Lock™ éprouvée, avec en plus une protection mécanique du joint de l'arbre.

HD-Safety-Lock™

= Safety-Lock™ + éléments complémentaires

Un roulement flottant du côté couvercle élimine les contraintes internes ¹⁾

- Une unité capteur découplée mécaniquement assure une qualité de signal constante même en cas de grandes fluctuations de température ou d'autres influences négatives de l'environnement. ¹⁾
- Double joint sur l'arbre - joint frottant contre l'humidité, joint à labyrinthe contre la pénétration de poussière et d'eau.
- Roulements à bride particulièrement grands et très robustes.
- Distance entre les roulements encore plus grande.
- Montage par bride extrêmement robuste grâce au boîtier vissé.
- La conception du palier comprend une isolation intégrée (pas besoin d'inserts isolants) testée jusqu'à 2.5 kV pour une grande précision de fonctionnement ; liaison métal-métal pour un assemblage sans glissement. ²⁾

Avantages :

Résistance aux conditions environnementales défavorables nettement améliorée - notamment en cas de charges importantes sur le palier et de températures élevées.

¹⁾ pour Sendix H100 ²⁾ pour Sendix H120

	Safety-Lock™	HD-Safety-Lock™
Résistance aux vibrations	+	++
Résistance aux erreurs de montage	++	++
Charge radiale	80 N	400 N
Charge axiale	40 N	300 N
Élimination des contraintes internes	0	++
Qualité de signal constante en cas de dilatation thermique	+	++
Protection mécanique du joint	0	++

Codeurs	Technologies
---------	--------------

Compensation du vieillissement (codeurs optiques)

Avec le temps, toutes les LED perdent une partie de leur luminosité. Sans compensation de ce vieillissement, les signaux disponibles en sortie risquent de se dégrader.

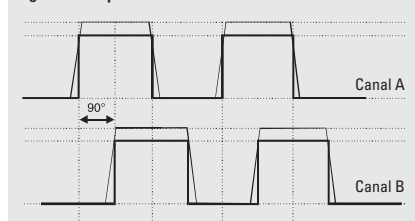
Le décalage de phase de 90° nécessaire pour la détermination de la direction de rotation disparaît. Ce phénomène est compensé par une technique de circuit spéciale.

Avantage :

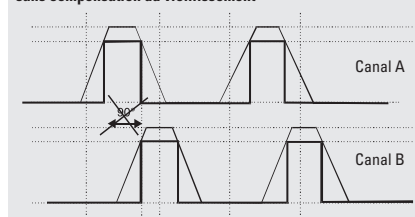
Le circuit de compensation du vieillissement assure un signal précis et constant, même après de nombreuses années de fonctionnement.

Les temps d'arrêt de la machine se réduisent nettement, alors que la fiabilité augmente.

Signaux émis par un codeur neuf



Signaux émis par un codeur après fonctionnement prolongé sans compensation du vieillissement



Compensation de la température

Ce circuit assure la constance du signal sur toute la plage de températures de travail.

Avantage :

La précision de positionnement d'une machine n'est pas affectée par les fluctuations de température.

Consommation électrique

Les valeurs de consommation de courant typiques indiquées dans ce catalogue s'appliquent pour une température ambiante de 23°C .

Du fait de la compensation de la température, la consommation de courant des codeurs augmente avec la température.

Cette augmentation du courant est prise en compte dans l'indication de la consommation maximale. Comme les courants de sortie dépendent du circuit d'entrée réalisé par l'utilisateur, ils ne sont pas pris en compte dans les chiffres indiqués et doivent donc être calculés et rajoutés.

Résistance aux courts-circuits

Les sorties de tous les codeurs résistent aux courts-circuits si la tension d'alimentation est raccordée correctement. En cas de raccordement par erreur du 0 V ou de $+U_B$ avec une autre sortie, l'appareil n'est pas détruit. Une fois l'erreur réparée, le codeur fonctionne de nouveau normalement.

Avantage :

Les erreurs de branchement lors du montage, qui sont toujours possibles dans le quotidien agité de l'industrie, n'entraînent pas la destruction du codeur.

Conditions environnementales



Les conditions environnementales exercent une influence déterminante sur la durée de vie et le choix d'un codeur, comme par exemple :

- La température ambiante.
- Les charges prévues sur l'arbre.
- La pollution et l'humidité.
- Les interférences CEM.

Grâce à leur technologie de pointe, nos codeurs conviennent particulièrement à des environnements rudes.

De nombreuses références, parmi lesquelles Bosch, Siemens, Bombardier et des fournisseurs de l'industrie automobile témoignent de la qualité de nos appareils.

Durée de vie des roulements

Tous les codeurs Kübler sont conçus pour assurer une longue durée de vie de leurs roulements. Cette durée de vie dépend naturellement du montage correct et du respect des limites de charge de l'arbre (codeurs à arbre sortant) ou, pour les codeurs à arbre creux, de l'utilisation des stators ou des éléments anti-rotation appropriés pour le montage.

Les diagrammes suivants indiquent la durée de vie attendue des roulements d'arbre des codeurs en fonction de leur charge. Les calculs se basent sur une charge mixte pour laquelle la composante axiale des forces est toujours égale à la moitié de la charge radiale sur l'arbre.

Pour les codeurs à arbre creux, l'utilisation des stators et des éléments anti-rotation proposés garantira une charge très réduite sur l'arbre.

Codeurs

Glossaire

Bit (Binary Digit)

La plus petite information discrète. Un bit peut avoir la valeur 0 ou 1.

ccw (sens antihoraire)

Rotation du codeur dans le sens antihoraire (vu du côté de l'arbre du codeur).

cw (sens horaire)

Rotation du codeur dans le sens horaire (vu du côté de l'arbre du codeur).

Signal zéro

Le signal zéro est émis une fois par tour ; il peut par exemple servir de signal de référence lors du premier tour du codeur après la mise sous tension.

Température

Température de travail :

température ambiante à laquelle le codeur fournit les signaux définis dans la fiche technique.

Température de fonctionnement :

température ambiante à laquelle le codeur peut fonctionner sans subir de dommages.

Pollution et humidité

L'indice de protection selon EN 60 529 indique le niveau de protection contre la pénétration de corps étrangers et d'eau. Il se compose du sigle IP suivi d'un nombre à deux chiffres.

Les tableaux ci-dessous présentent les indices de protection IP usuels.

Protection contre la pénétration de corps étrangers (premier chiffre)

Plus le chiffre est élevé, plus les particules sont petites

0	Non protégé
1	Protégé contre des corps étrangers de 50 mm de diamètre et plus
2	Protégé contre des corps étrangers de 12,5 mm de diamètre et plus
3	Protégé contre des corps étrangers de 2,5 mm de diamètre et plus
4	Protégé contre des corps étrangers de 1,0 mm de diamètre et plus
5	Protégé contre la poussière
6	Étanche à la poussière

Les appareils de Kübler ont un indice de protection allant jusqu'à IP69k.

Protection contre la pénétration de l'eau (second chiffre)

Plus le chiffre est élevé, plus la pression d'eau est forte

0	Non protégé
1	Protégé contre les gouttes
2	Protégé contre les gouttes si le boîtier est incliné jusqu'à 15°
3	Protégé contre les pulvérisations d'eau
4	Protégé contre les projections d'eau
5	Protégé contre les jets d'eau
6	Protégé contre les jets d'eau puissants
7	Protégé contre les effets d'une immersion temporaire dans l'eau
8	Protégé contre les effets d'une immersion permanente dans l'eau

9K selon DIN 40050 / Partie 9 : protégé contre l'eau dans le cas d'un nettoyage haute pression/au jet de vapeur

Codeurs

Glossaire

Code des couleurs selon DIN IEC 757

Abréviation	Couleur
BK	noir
BN	brun
RD	rouge
OG	orange
YE	jaune
GN	vert
BU	bleu
VT	violet
GY	gris
WH	blanc
PK	rose
GD	doré
TQ	turquoise
SR	argenté