



HEIDENHAIN



Programme Général

Systèmes de mesure linéaire
Palpeurs de mesure
Systèmes de mesure angulaire
Capteurs rotatifs
Commandes numériques
Palpeurs 3D
Visualisations de cotes

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH développe et fabrique des systèmes de mesure linéaires et angulaires, des capteurs rotatifs, des visualisations de cotes et des commandes numériques. Les clients de HEIDENHAIN sont les constructeurs de machine-outils, les constructeurs de machines et d'équipements automatisés, destinés en particulier aux industries des semi-conducteurs et de l'électronique.

HEIDENHAIN est présent dans plus de 50 pays – représenté le plus souvent par ses filiales. Ses ingénieurs technico-commerciaux et ses techniciens de maintenance interviennent sur place, soit pour conseiller l'utilisateur, soit pour assurer le service après-vente.

Ce Programme Général vous présente un aperçu de la gamme des produits HEIDENHAIN. D'autres produits et des informations plus complètes sont disponibles dans une documentation spécifique à chaque produit (voir page 60) ou sur Internet à www.heidenhain.de. Nos technico-commerciaux sont à votre disposition pour vous conseiller personnellement. Vous trouvez les adresses et numéros de téléphone à la page 62.



Sommaire

Principes de base et procédés	4
Divisions de précision – à la base d'une précision élevée	5
Mesure linéaire	6
Systèmes de mesure linéaire protégés	
Systèmes de mesure linéaire à règle nue	
Palpeurs de mesure	
Mesure angulaire	20
Systèmes de mesure angulaire	
Systèmes de mesure à encastrer	
Capteurs rotatifs	
Commandes de machine-outils	38
Commandes de contourage pour fraiseuses et centres d'usinage	
Poste de programmation	
Etalonnage et mesure des pièces et des outils	47
Palpeurs pièce	
Palpeurs outils	
Détermination et affichage des valeurs de mesure	50
Visualisations de cotes	
Electroniques d'interface	
Autres informations	56
Conseil et service après-vente	58

Principes de base et procédé

La qualité élevée des produits HEIDENHAIN exige des équipements de fabrication et des moyens de mesure spéciaux. Les originaux et les copies destinées aux systèmes de mesure sont fabriquées dans une salle blanche stabilisée en température dans un environnement protégé des vibrations. Les machines nécessaires à la fabrication et la mesure des divisions linéaires et circulaires, ainsi que les machines à recopier, sont fabriquées en grande partie par HEIDENHAIN.

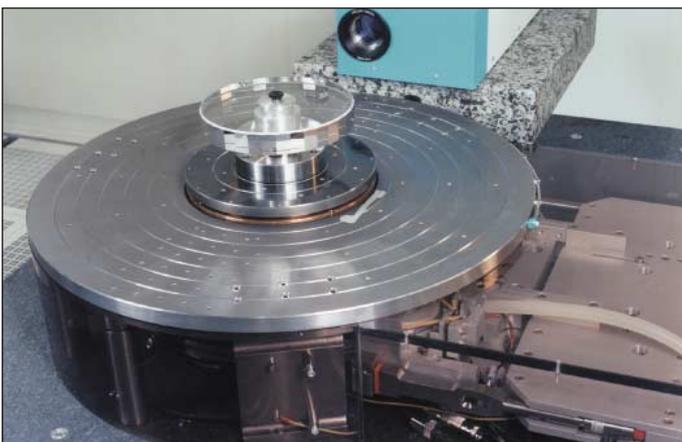


Machines à mesurer pour règles de mesure



Poste de contrôle pour règles de mesure en lithographie

Les nombreuses solutions spéciales étudiées sur mesure pour l'utilisateur témoignent de la compétence technique dans le domaine de la mesure linéaire et angulaire. En font partie, en particulier, les appareils de mesure et de contrôle développés et construits pour de nombreux laboratoires d'essais, ainsi que les systèmes de mesure angulaire équipant les télescopes et antennes de réception satellite. Bien entendu, les expériences ainsi acquises profitent aux produits destinés à la production en série.



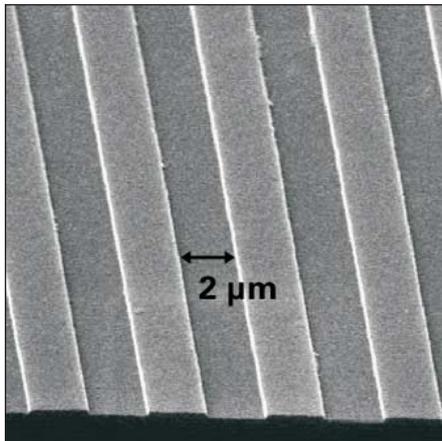
Comparateur angulaire, résolution de mesure env. 0,001°



Very Large Telescope (VLT), Paranal, Chile (photo ESO)

Divisions de précision – à la base d'une précision élevée

En générale, les systèmes de mesure HEIDENHAIN possèdent, pour matérialiser la mesure, un élément essentiel sous la forme d'un réseau de traits formant des structures dont la largeur est comprise entre $0,25\ \mu\text{m}$ et $10\ \mu\text{m}$. Ces divisions de précision sont réalisées selon des procédés développés par HEIDENHAIN (p. ex. DIADUR ou METALLUR) et sont déterminantes pour la fonction et la précision du système de mesure. Le réseau est constitué de traits et d'espaces, dont les distances ne présentent que des variations très faibles et dont les structures possèdent des arêtes très rectilignes. Elles sont résistantes aux sollicitations mécaniques et chimiques et insensibles aux vibrations et aux chocs. Toutes les divisions possèdent un comportement thermique défini.



Réseau de phases avec un réseau d'env. $0,25\ \mu\text{m}$ d'épaisseur

DIADUR

Les structures de divisions de précision DIADUR sont obtenus par le dépôt d'une couche très mince de chrome sur un support – en général en verre ou en vitrocéramique – avec une précision de structure de division de l'ordre du micron et inférieur.

AURODUR

Les divisions AURODUR sont constituées de traits en or à forte réflexion et d'espaces dépolis. Les divisions AURODUR sont le plus souvent présents sur des supports en acier.

METALLUR

Les divisions METALLUR possèdent une structure quasiment plane grâce à leur construction optique particulière de dépôts réfléchissants en or. Ainsi, elles sont particulièrement insensibles aux salissures.

Réseaux de phases

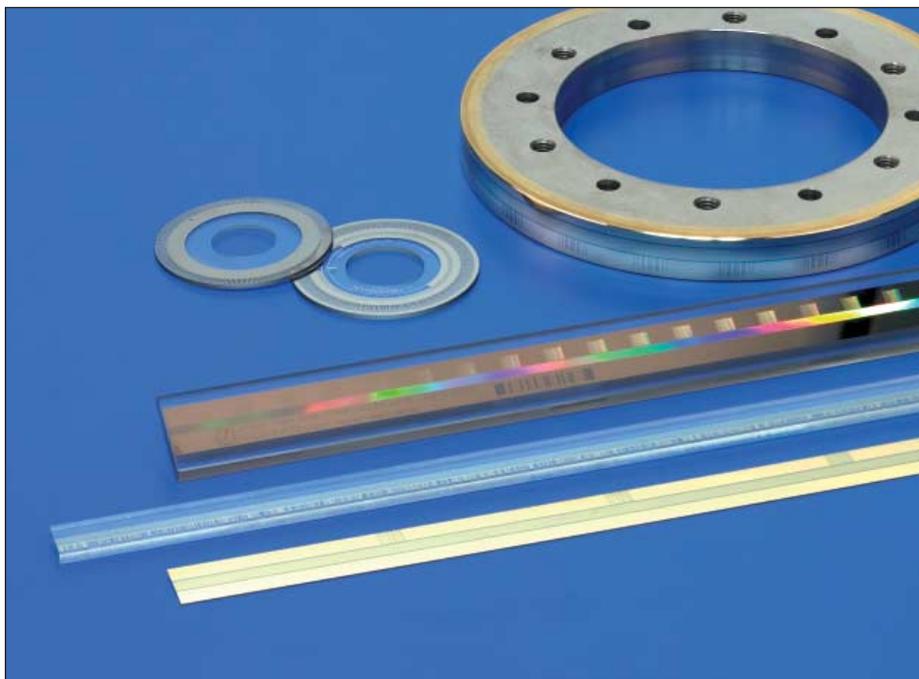
Des structures de réseau tridimensionnel avec des propriétés optiques particulières sont réalisés avec des procédés de fabrication spéciaux. Les dimensions des structures sont de l'ordre de quelques microns à un quart de micron.

SUPRADUR

Les divisions fabriquées selon le procédé SUPRADUR agissent comme un réseau de phases tridimensionnel, mais possèdent une structure plane et sont ainsi particulièrement insensibles aux salissures.

MAGNODUR

Pour les plus petites divisions magnétiques, la structure est constituée de fines couches magnétiques actives de l'ordre du micron.



Divisions DIADUR et AURODUR sur divers matériaux de support

Systèmes de mesure linéaire protégés

Les systèmes de mesure linéaire cartésiens HEIDENHAIN sont protégés de la poussière, des copeaux et de l'eau de projection et sont adaptés à l'utilisation sur les **machine-outils**.

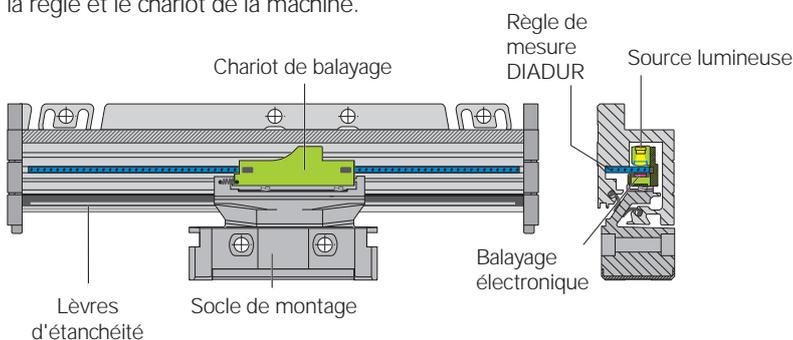
- Classe de précision jusqu'à $\pm 2 \mu\text{m}$
- Résolutions de mesure jusqu'à $0,005 \mu\text{m}$
- Longueurs de mesure jusqu'à 30 m
- montage simple et rapide
- grandes tolérances de montage
- supporte une accélération importante
- Protection contre les salissures



Les systèmes de mesure linéaire protégés sont disponibles dans des

- **carters de règle gros profil**
 - pour des environnements à fortes vibrations
 - jusqu'à 30 m de longueur
- **des carters de règle petit profil**
 - pour des emplacements de montage réduits
 - jusqu'à 1 240 mm de longueur, avec des rails de montage ou des éléments de fixation également jusqu'à 2040 mm

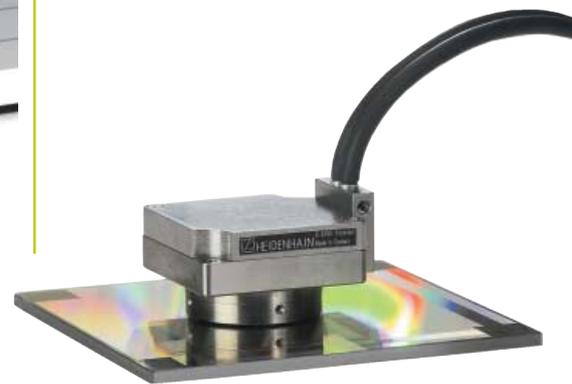
Pour les systèmes protégés HEIDENHAIN, un profilé en aluminium protège la règle de mesure, le chariot de balayage et son guidage des copeaux, de la poussière et des projections d'eau. Des lèvres d'étanchéité élastiques ferment le profilé en bas. Le chariot de balayage est guidé sans frottement sur la règle. Un accouplement relie le chariot de balayage avec le socle de montage et compense les écarts d'alignement entre la règle et le chariot de la machine.



Systèmes de mesure linéaire à règle nue

Les systèmes de mesure à règle nue HEIDENHAIN fonctionnent sans contact mécanique entre la tête caprice et la règle ou le ruban de mesure. Les applications typiques de ces appareils sont les **machines à mesurer; projecteurs de profil** et autres **appareils de précision** ainsi que les **équipements de fabrications et de mesure** p. ex. dans les industries des semi-conducteurs.

- Classe de précision jusqu'à $\pm 0,5 \mu\text{m}$ et mieux
- Résolutions jusqu'à $0,001 \mu\text{m}$ (1 nm)
- Longueurs de mesure jusqu'à 30 m
- Aucun frottement de la tête caprice avec la règle de mesure
- Faibles dimensions et masses réduites
- Vitesse de déplacement élevée



Palpeurs de mesure

Les palpeurs de mesure HEIDENHAIN disposent d'une tige de mesure auto-guidée. Leurs domaines d'application sont la métrologie industrielle mais également la mesure dimensionnelle.

- Classe de précision jusqu'à $\pm 0,1 \mu\text{m}$
- Résolution jusqu'à $0.005 \mu\text{m}$ (5 nm)
- Longueur de mesure jusqu'à 100 mm
- Précision de mesure élevée
- Possibilité d'actionner automatiquement la tige de mesure
- Simplicité de montage



Concernant les **systèmes de mesure linéaire incrémentaux**, la position actuelle est déterminée, à partir du point de référence, en comptant les incréments de mesure ou les périodes de signaux après subdivision. Pour reproduire le point de référence, les systèmes de mesure incrémentaux HEIDENHAIN possèdent des marques de référence, qui doivent être franchies après la mise sous tension. Cela est particulièrement simple et rapide avec les marques de référence à distance codée.

Les **systèmes de mesure linéaire absolue** HEIDENHAIN délivrent la valeur de position actuelle, sans aucun déplacement. La transmission de la valeur absolue du systèmes de mesure est réalisée via **l'interface EnDat** ou une autre interface série.

Les **incrément de mesure** conseillés dans les tableaux se réfèrent en premier lieu aux mesures de position. Des incréments de mesure plus petits sont nécessaires pour certaines applications telles que les asservissement de vitesse des entraînement directs. Ils peuvent être obtenus en appliquant des facteurs d'interpolation importants sur les signaux de sortie de forme sinusoïdale.

Sous la désignation **Sécurité Fonctionnelle**, HEIDENHAIN propose des systèmes de mesure avec transmission des données entièrement série. Il s'agit d'un système encodeur unique destinés aux machines et équipements de sécurité. Les deux valeurs de mesure indépendantes l'une de l'autre sont issues du système de mesure et transmises via l'interface EnDat à la commande.

Systèmes de mesure linéaire protégés

avec carter de règle gros profilé

mesure absolue de la position
mesure incrémentale du déplacement
très grande répétabilité
adaptée aux machines conventionnelles
grandes longueurs de mesure

Série

LC 100
LS 100
LF 100
LS 600
LB 300

Page

8

avec carter de règle petit profilé

mesure absolue de la position
mesure incrémentale du déplacement
très haute répétabilité
adaptée aux machines conventionnelles

LC 400
LS 400
LF 400
LS 300

10

Systèmes de mesure linéaire à règle nue

Classe de précision supérieure à $\pm 3 \mu\text{m}$
Systèmes de mesure deux coordonnées
Classe de précision jusqu'à $\pm 5 \mu\text{m}$

LIP, LIF
PP
LIDA

12

13

14

Palpeurs de mesure

Précision $\pm 0,1 \mu\text{m}$
Précision $\pm 0,2 \mu\text{m}$
Précision jusqu'à $\pm 0,5 \mu\text{m}$
Précision $\pm 1 \mu\text{m}$

CERTO HEIDENHAIN
METRO HEIDENHAIN
METRO HEIDENHAIN
SPECTO HEIDENHAIN

16

17

18

19

Systèmes de mesure linéaire protégés LC, LF, LS, LB avec carter de règle gros profilé

Les systèmes de mesure linéaire avec **gros profilé** se caractérisent en particulier par des tenues importantes aux vibrations. Les systèmes de mesure linéaire de la série **LC 100** délivrent, sans déplacement, une valeur **absolue de la position**. Des signaux incrémentaux supplémentaires peuvent également être transmis. Ils sont compatibles au montage avec les systèmes de mesure linéaires incrémentaux de la série **LS 100** et possèdent la même construction mécanique. Les LC 100 et LS 100 sont particulièrement adaptés aux **machine-outils à commande numérique** grâce à leurs grandes précisions et leurs comportements thermiques définis.

Les systèmes de mesure incrémentaux de la famille **LF** possèdent des supports de mesure ayant des périodes de divisions très faibles. Ainsi ils conviennent dans des cas particuliers exigeant une **très grande répétabilité**.

Les systèmes de mesure linéaire incrémentaux de la série **LS 600** servent aux opérations simples de mesures de positions, par exemple pour les **machine-outils conventionnelles**.

Pour les **grandes longueurs de mesure jusqu'à 30 m m**, les systèmes de mesure linéaire incrémentaux **LB** ont été conçus. Le support de mesure – un ruban en acier avec une division AURODUR – est livré en un seul tenant, inséré après le montage des tronçons du boîtier, tendu d'une valeur précise et fixé aux deux extrémités du bâti de la machine.

Série LC 100

- **mesure absolue de la position**
- comportement thermique défini
- grande tenue aux vibrations
- deux positions de montage
- Balayage une fenêtre

LS 187

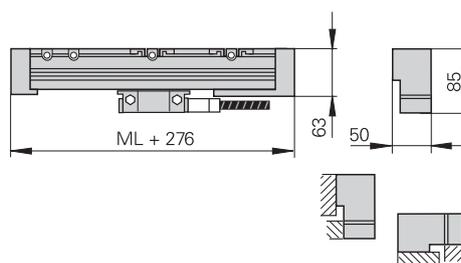
- **mesure incrémentale du déplacement**
- comportement thermique défini
- grande tenue aux vibrations
- deux positions de montage
- Balayage une fenêtre

LF 183

- **très haute répétabilité**
- même comportement thermique que l'acier ou la fonte grise
- grande tenue aux vibrations
- deux positions de montage
- Balayage une fenêtre

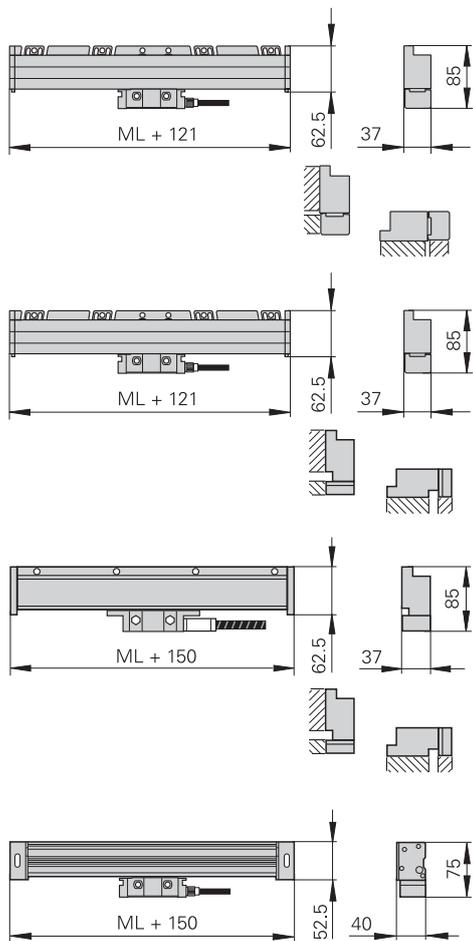
Série LS 600

- **adaptée aux machines conventionnelles**
- montage facile



LB 382

- **pour grandes longueurs de mesure jusqu'à 30 m**
- comportement thermique défini
- grande tenue aux vibrations
- deux positions de montage
- Balayage une fenêtre



	Absolu	Incrémental			
	LC 183 LC 193F/M	LF 183	LS 187 LS 177	LS 688C LS 628C	LB 382
Support de mesure	Règle de mesure DIADUR en verre	Réseau de phases DIADUR sur acier	Règle de mesure DIADUR en verre	Règle de mesure DIADUR en verre	Ruban de mesure AURODUR acier
Signaux incrémentaux	en option sur LC 183	$\sim 1 V_{CC}$	LS 187 : $\sim 1 V_{CC}$ LS 177 : \square TTL	LS 688C : $\sim 1 V_{CC}$ LS 628C : \square TTL	$\sim 1 V_{CC}$
Période du signal	20 μm	4 μm	20 μm LS 177 : 4 $\mu m/2 \mu m$	20 μm	40 μm
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2 Fanuc/Mitsubishi	-			
Classe de précision	$\pm 5 \mu m, \pm 3 \mu m$	$\pm 3 \mu m, \pm 2 \mu m$	$\pm 5 \mu m, \pm 3 \mu m$	$\pm 10 \mu m$	$\pm 5 \mu m$
Résolution conseillée	0,05 à 0,005 μm ¹⁾	1 à 0,1 μm	1 à 0,1 μm	LS 688C : jusqu'à 1 μm LS 628C : 5 μm	10 à 0,1 μm
Longueurs de mesure ML	140 à 4240 mm ($\pm 3 \mu m$ à 3040 mm)	140 à 3040 mm		170 à 3040 mm	440 à 30040 mm
Marque de référence	-	une ou à distances codées ; LS 6xxC : à distances codées			

¹⁾ valeurs absolues de positions

Systèmes de mesure linéaire protégés LC, LF, LS avec carter de règle petit profilé

Les systèmes de mesure linéaire avec **carter de règle petit profilé** sont utilisés en premier lieu dans les cas d'emplacement réduit de montage.

Les systèmes de mesure linéaire de la série **LC 400** délivrent, sans déplacement, une valeur **absolue de la position**. Des signaux incrémentaux supplémentaires peuvent également être transmis. Comme les systèmes de mesure linéaire incrémentaux de la série **LS 400**, et grâce à la grande précision et au comportement thermique défini, ce système est adapté aux **machine-outils à commande numérique**.

Les systèmes de mesure incrémentaux de la série **LF** se caractérisent par des supports de mesure possédant des périodes de divisions très faibles. Ainsi ils conviennent dans des cas particuliers exigeant une **très grande répétabilité**.

Les systèmes de mesure linéaire incrémentaux de la série **LS 300** servent aux opérations simples de mesures de positions, par exemple pour les **machine-outils conventionnelles**.

Série LC 400

- **mesure absolue de la position**
- comportement thermique défini
- balayage une fenêtre

LS 487

- **mesure incrémentale du déplacement**
- comportement thermique défini
- balayage une fenêtre

LF 481

- **très haute répétabilité**
- même comportement thermique que l'acier ou la fonte grise
- balayage une fenêtre

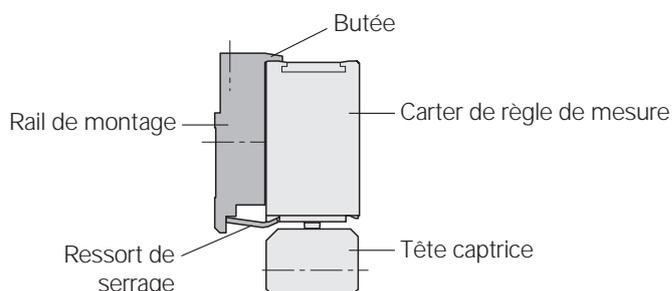
Série LS 300

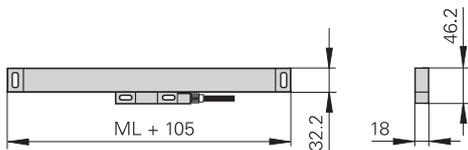
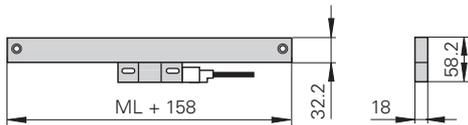
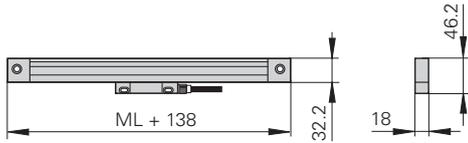
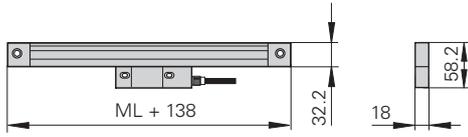
- **adapté aux machines conventionnelles**

Simplicité de montage avec rail de montage

Les rails de montage sont particulièrement avantageux pour les systèmes petit profil. Ceux-ci peuvent être fixés en même temps que la construction du bâti de la machine. Le système de mesure est ensuite fixé sur le rail, lors du montage final. Le système peut être facilement remplacé en cas de service après-vente.

D'autre part, le montage avec rails améliore d'une façon notable le comportement lors d'accéléérations.





	Absolu	Incrémental		
	LC 483 LC 493F/M	LF 481	LS 487 LS 477	LS 388C LS 328C
Support de mesure	Règle de mesure DIADUR en verre	Réseau de phases DIADUR sur acier	Règle de mesure DIADUR en verre	Règle de mesure DIADUR en verre
Signaux incrémentaux	en option sur LC 483	$\sim 1 V_{CC}$	LS 487 : $\sim 1 V_{CC}$ LS 477 : \square TTL	LS 388C : $\sim 1 V_{CC}$ LS 328C : \square TTL
Période du signal	20 μm	4 μm	20 μm LS 477 : 4 $\mu m/2 \mu m$	20 μm
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2 Fanuc/Mitsubishi	-		
Classe de précision	$\pm 5 \mu m, \pm 3 \mu m$	$\pm 5 \mu m, \pm 3 \mu m$		$\pm 10 \mu m$
Résolution conseillée	0,05 à 0,005 μm ¹⁾	1 à 0,1 μm	1 à 0,1 μm	LS 388C : jusqu'à 1 μm LS 328C : 5 μm
Long. de mesure ML	70 à 2040 mm ²⁾	50 à 1220 mm	70 à 2040 mm ²⁾	70 à 1240 mm
Marque de référence	-	une ou à distances codées		à distances codées

¹⁾valeurs absolues de position ²⁾ ML supérieures à 1240 mm : seulement avec rail de montage ou tendeurs

Systèmes de mesure linéaire à règle nue LIP, LIF

Classe de précision supérieure à $\pm 3\mu\text{m}$

Les systèmes de mesure linéaire ouverts de la série **LIP** et **LIF** se caractérisent par de faibles résolutions accompagnées de précisions élevées. La mesure est matérialisée par un réseau de phases déposé sur un support de divisions en verre ou en vitrocéramique.

Les applications les plus courantes des **LIP** ou **LIF** sont :

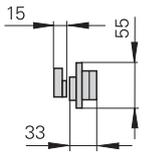
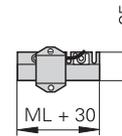
- Les machines à mesurer et les projecteurs de profil
- Les microscopes de mesure
- Les machines et équipements de très hautes précisions, p. ex. les tours à diamanter pour les pièces optiques, les tours verticaux pour les plateaux de disques magnétiques, les rectifieuses de pièces en ferrite etc..
- Les équipements de production et de mesure dans les industries des semi-conducteurs
- Les équipements de production et de mesure dans les industries électroniques

Série LIP 300

- **Les résolutions les plus faibles** jusqu'à une résolution de mesure de 1 nm
- Très haute répétabilité grâce à une période de signal extrêmement faible
- Un comportement thermique défini, grâce à un support de mesure en vitrocéramique Zerodur

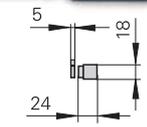
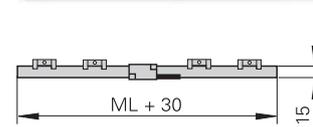


ML = 70 mm



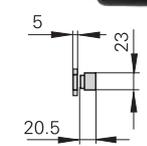
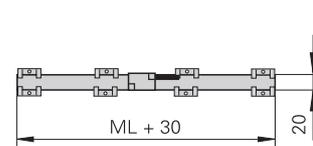
Série LIP 400

- Petites dimensions
- Résolution de mesure jusqu'à $0,005\ \mu\text{m}$
- Règle livrable avec différents coefficients de dilatation thermiques linéaires.



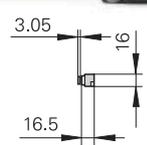
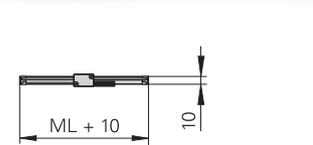
Série LIP 500

- Longueur de mesure jusqu'à 1 440 mm
- Résolution de mesure jusqu'à $0,05\ \mu\text{m}$



Série LIF 400

- **fixation rapide et facile** avec film de montage PRECIMET
- relativement insensible aux salissures grâce à la division SUPRADUR
- Détection de la position grâce à des commutateurs fin de course et piste Homing



	Incrémental		
	LIP 382 LIP 372	LIP 481 LIP 471	LIP 581 LIP 571
Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire	Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique -Zerodur $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	Réseau de phases DIADUR sur verre ou vitrocéramique Zerodur $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (verre) ou $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)	Réseau de phases DIADUR sur verre $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Signaux incrémentaux	LIP 382 : $\sim 1 V_{\text{CC}}$ LIP 372 : \square TTL	LIP 481 : $\sim 1 V_{\text{CC}}$ LIP 471 : \square TTL	LIP 581 : $\sim 1 V_{\text{CC}}$ LIP 571 : \square TTL
Période du signal	LIP 382 : $0,128\ \mu\text{m}$ LIP 372 : $0,004\ \mu\text{m}$	LIP 481 : $2\ \mu\text{m}$ LIP 471 : $0,4\ \mu\text{m}/0,2\ \mu\text{m}$	LIP 581 : $4\ \mu\text{m}$ LIP 571 : $0,8\ \mu\text{m}/0,4\ \mu\text{m}$
Classe de précision	$\pm 0,5\ \mu\text{m}^{1)}$	$\pm 1\ \mu\text{m}; \pm 0,5\ \mu\text{m}^{1)}$	$\pm 1\ \mu\text{m}$
Résolution conseillée	1 nm	$1\ \mu\text{m}$ à $0,005\ \mu\text{m}$	$1\ \mu\text{m}$ à $0,05\ \mu\text{m}$
Longueurs de mesure ML	70 à 270 mm	70 à 420 mm	70 à 1440 mm
Marque de référence	aucune	une	une ou à distances codées

¹⁾ autres classes de précision sur demande

Systèmes de mesure linéaire à règle nue PP

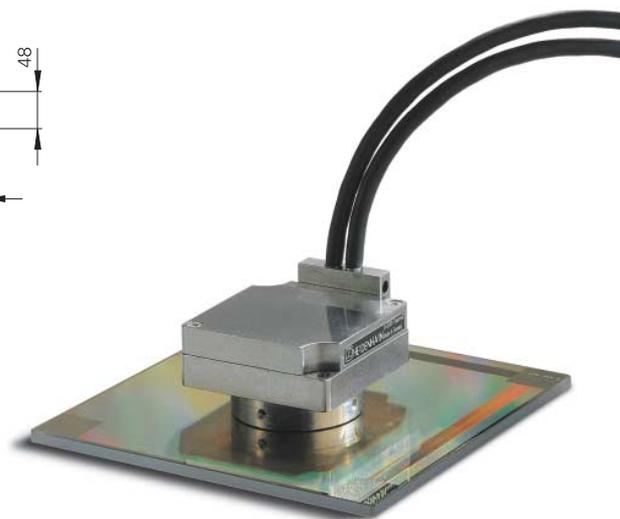
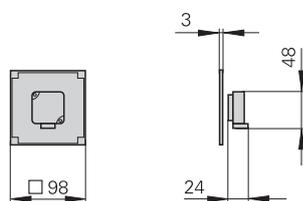
Systèmes de mesure deux coordonnées



Les systèmes de mesure deux coordonnées **PP** possèdent une structure de réseau de phases plan déposé sur un support en verre. Il est ainsi possible de mesurer une position dans un plan.

Domaines d'applications :

- Les équipements de production et de mesure dans les industries des semi-conducteurs
- Les équipements de production et de mesure dans les industries électroniques
- les tables à mouvements croisés à grande vitesse
- Les machines à mesurer et les projecteurs de profil
- Microscopes de mesure



LIF 481 LIF 471	
Réseau de phases SUPRADUR sur verre $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
<i>LIF 481</i> : $\sim 1 V_{CC}$ <i>LIF 471</i> : \square TTL	
<i>LIF 481</i> : 4 μm <i>LIF 471</i> : 0,8 μm à 0,04 μm	
$\pm 3 \mu\text{m}$	
1 μm à 0,1 μm	
70 à 1020 mm (jusqu'à 3040 mm sur demande)	
une	

	Incrémental
	PP 281 PP 271
Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire	Réseau de phases DIADUR sur verre $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Signaux incrémentaux	<i>PP 281</i> : $\sim 1 V_{CC}$ <i>PP 271</i> : \square TTL
Période du signal	<i>PP 281</i> : 4 μm <i>PP 271</i> : 0,8 μm /0,4 μm
Classe de précision	$\pm 2 \mu\text{m}$
Résolution conseillée	jusqu'à 0,01 μm
Plage de mesure	68 mm x 68 mm ; autres plages de mesure sur demande
Marque de référence	une par coordonnée

Systèmes de mesure linéaire à règle nue LIDA

Classe de précision jusqu'à $\pm 5\mu\text{m}$

Les systèmes de mesure linéaire à règle nue **LIDA** sont particulièrement adaptés **aux grandes vitesses de déplacement** jusqu'à 10 m/s. Les différentes possibilités de montage en font des systèmes faciles à installer. Selon les versions, les supports pour les divisions METALLUR peuvent être un ruban en acier, du verre ou de la vitrocéramique.

Les systèmes de mesure à règle nue LIDA sont conçus pour les applications suivantes

- Machine de mesure de coordonnées
- Machines de contrôle
- Machines d'insertion de composants
- Perceuses de circuits imprimés
- Manipulateurs de précision
- pour la mesure de position et de vitesse des moteurs linéaires

Série LIP 403

- **adaptation thermique** avec des supports de division possédant différents coefficients de dilatation linéaire
- Règle de mesure collée sur la surface de montage
- Commutateurs de fin de course

Série LIP 405

- **pour grandes longueurs de mesure** jusqu'à 30 m
- ruban de mesure en acier inséré dans profilés en aluminium et tendu aux extrémités
- Commutateurs de fin de course

Série LIDA 407

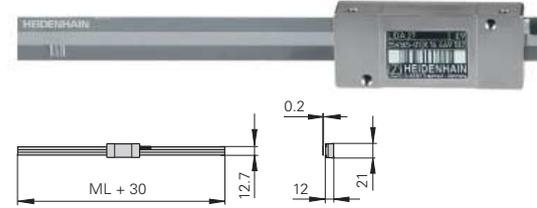
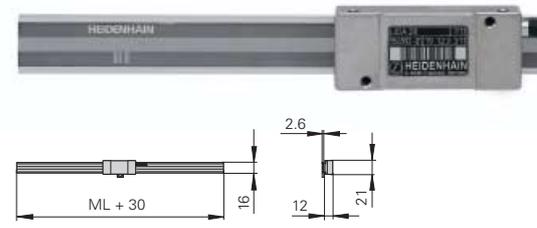
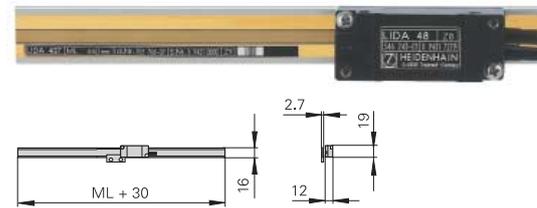
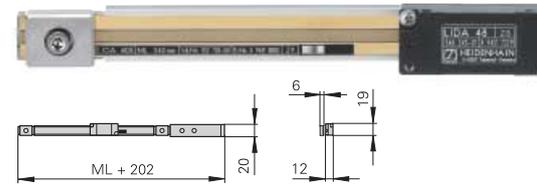
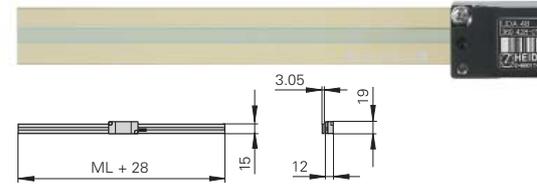
- **fixation simple et rapide** des profilés en aluminium avec film de montage PRECIMET
- ruban de mesure monobloc en acier inséré dans profilés en aluminium, fixé au centre
- Commutateurs de fin de course

Série LIDA 207

- **Ruban de mesure en rouleau**
- **fixation simple et rapide** des profilés en aluminium avec film de montage PRECIMET
- ruban de mesure monobloc en acier inséré dans profilés en aluminium, fixé au centre

Série LIDA 209

- **Ruban de mesure en rouleau**
- ruban de mesure monobloc en acier collé avec film PRECIMET **sur la surface de montage**



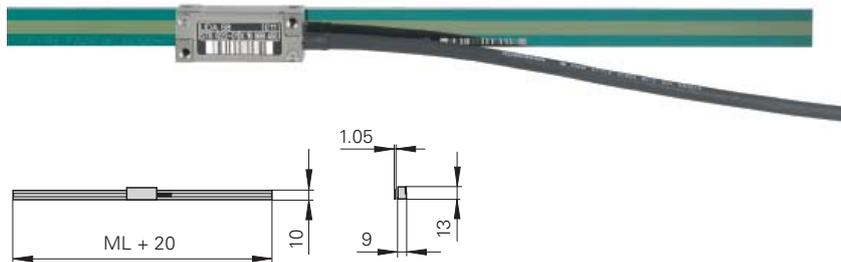
	Incrémental		
	LIDA 483 LIDA 473	LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477
Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire	Réseau de divisions METALLUR sur verre ou vitrocéram. $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (verre) $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vitrocéramique Robax) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vitrocéramique Zerodur)	Ruban de mesure METALLUR en acier $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
Signaux incrémentaux	LIDA 483 : $\sim 1 V_{CC}$ LIDA 473 : \square TTL	LIDA 48x : $\sim 1 V_{CC}$ LIDA 47x : \square TTL	
Période du signal	LIDA 483 : 20 μm LIDA 473 : 4 $\mu\text{m}/2 \mu\text{m}/0,4 \mu\text{m}/0,2 \mu\text{m}$	LIDA 48x : 20 μm LIDA 47x : 4 $\mu\text{m}/2 \mu\text{m}/0,4 \mu\text{m}/0,2 \mu\text{m}$	
Classe de précision	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 15 \mu\text{m}$
Résolution conseillée	1 μm à 0,1 μm	1 μm à 0,1 μm	
Longueurs de mesure ML	240 à 3040 mm (vitrocéramique Robax jusqu'à 1640 mm)	140 à 30040 mm	240 à 6040 mm
Marque de référence	une (à distances codées sur demande)	une	



Les systèmes de mesure linéaire à règle nue de la série **LIDA 503** sont conçus pour des emplacements de montage réduits. Ils se composent d'une tête caprice de faibles dimensions et d'une règle de mesure en verre facile à coller directement sur la machine avec le film de montage PRECIMET.

Le LIDA 503 peut être implanté partout où les systèmes de mesure de la série LIDA 400 sont trop encombrants, p. ex. sur les

- tables XY
- microscopes de mesure
- machines d'insertion de composants
- petites unités de positionnement



LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279
Ruban de mesure $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
LIDA 28x : $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIDA 27x : \square TTL	
LIDA 28x : 200 μm LIDA 27x : 20 $\mu\text{m}/4 \mu\text{m}/2 \mu\text{m}$	
$\pm 30 \mu\text{m}$	
5 μm à 0,5 μm	
Ruban de mesure en rouleau 3 m/5 m/10 m	
sélectionnable tous les 100 mm	

	Incrémental
	LIDA 583 LIDA 573
Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire	Réseau de divisions METALLUR sur verre $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Signaux incrémentaux	LIDA 583 : $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIDA 573 : \square TTL
Période du signal	LIDA 583 : 20 μm LIDA 573 : 4 $\mu\text{m}/2 \mu\text{m}/0,8 \mu\text{m}/0,4 \mu\text{m}$
Classe de précision	$\pm 5 \mu\text{m}$
Résolution conseillée	1 μm à 0,1 μm
Longeurs de mesure ML	70 à 1020 mm
Marque de référence	une

Palpeurs de mesure CERTO HEIDENHAIN

Précision $\pm 0.1 \mu\text{m}$

Les palpeurs de mesure CERTO HEIDENHAIN disposent d'une grande course de mesure. Grâce à leur précision linéaire élevée, ils permettent d'atteindre une résolution en nanomètres. Ils sont utilisés essentiellement en métrologie pour contrôler des pièces unitaires de grande précision, et pour contrôler et étalonner les cales étalons. L'étalonnage des cales-étalon permet ainsi de réduire le nombre d'étalons de référence.

Précision

L'imprécision de mesure des palpeurs CERTO HEIDENHAIN se situe dans une tolérance de $\pm 0.1 \mu\text{m}$. Après compensation linéaire des défauts dans l'électronique consécutive, p. ex. dans la visualisation de cotes ND 28x, HEIDENHAIN garantit $\pm 0,03 \mu\text{m}$ pour le CT 2500 ou $\pm 0,05 \mu\text{m}$ pour le CT 6000. Ces indications de précision sont valables pour toute la course de mesure à des températures ambiantes comprises entre 19 et 21 °C, avec une variation de température de $\pm 0,1 \text{ K}$ en cours de mesure, et en utilisant le support CERTO HEIDENHAIN CS 200.

Entraînement de la tige de mesure

Le moteur intégré permet la rentrée et la sortie de la tige de mesure du CT 2501 et du CT 6001. Un boîtier de commande, pouvant également être commandé de manière externe, permet de rentrer ou sortir la tige.

Les CT 2502 et CT 6002 sont dépourvus de commande d'entraînement de la tige. Celle-ci est libre et solidaire d'une partie mobile de la machine par le biais d'un accouplement séparé.

Montage

Les palpeurs de mesure CT 2500 possèdent un diamètre de serrage de 16 mm. La fixation des CT 6000 est assurée en appui sur une face plane avec deux vis.



	Incrémental			
	CT 2501	CT 2502	CT 6001	CT 6002
Support de mesure	Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique Zerodur Coefficient de dilatation linéaire : $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
Signaux incrémentaux	$\sim 11 \mu\text{Acc}$			
Période du signal	2 μm			
Précision système¹⁾	$\pm 0.1 \mu\text{m}$ $\pm 0.03 \mu\text{m}^2)$		$\pm 0.1 \mu\text{m}$ $\pm 0.05 \mu\text{m}^2)$	
Résolution conseillée	0,01 μm et 0,005 μm avec visualisation de cotes ND 28x			
Course de mesure	25 mm		60 mm	
Actionnement de la tige	par moteur	via accouplement	par moteur	via accouplement
Marque de référence	une			

¹⁾ de 19 à 21 °C; variation de température admissible pendant la mesure: $\pm 0,1 \text{ K}$

²⁾ avec compensation linéaire des défauts dans l'électronique d'exploitation

Palpeurs de mesure METRO HEIDENHAIN

Précision $\pm 0.2 \mu\text{m}$

Grâce à leur précision élevée et leur faible période de signal, les palpeurs de mesure METRO HEIDENHAIN MT 1200 et MT 2500 sont particulièrement bien adaptés aux postes de mesure et appareillages d'essais précis. Ils possèdent des tiges de mesure guidées sur roulement à billes et tolèrent ainsi des charges radiales importantes.

Entraînement de la tige de mesure

Les palpeurs de mesure de la série **MT 12x1** et **MT 25x1** sont équipés d'une tige de mesure avec ressort intégré qui est sortie en position de repos. En version spéciale „sans ressort“, ils exercent une force de mesure particulièrement faible sur l'objet à mesurer.

Dans le cas des palpeurs de mesure „pneumatiques“ **MT 1287** et **MT 2587**, la tige de mesure est rentrée en position de repos par le ressort intégré. L'injection d'air comprimé provoque la sortie de la tige en position de mesure.



Montage

Une tige de serrage normalisée 8h6 permet la fixation des palpeurs de mesure MT 1200 et MT 2500. Une équerre de fixation livrable en accessoire permet de fixer le palpeur de mesure sur une surface plane ou sur le support de mesure MS 200 de HEIDENHAIN.



	Incrémental			
	MT 1281 MT 1287	MT 1271	MT 2581 MT 2587	MT 2571
Support de mesure	Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique Zerodur Coefficient de dilatation linéaire : $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
Signaux incrémentaux	$\sim 1 V_{\text{CC}}$	\square TTL	$\sim 1 V_{\text{CC}}$	\square TTL
Période du signal	2 μm	0.4 μm ou 0.2 μm	2 μm	0.4 μm ou 0.2 μm
Précision du système	$\pm 0.2 \mu\text{m}$			
Résolution conseillée	0,5 μm à 0,05 μm			
Course de mesure	12 mm		25 mm	
Actionnement de la tige	MT 12x1/MT 25x1 : avec releveur à fil ou sans releveur MT 1287/MT 2587 : pneumatique			
Marque de référence	une			

Palpeurs de mesure METRO HEIDENHAIN

Précision $\pm 0,5 \mu\text{m}$

Grâce à leur grande course de mesure associée à une précision élevée, les palpeurs de mesure METRO HEIDENHAIN MT 60 et MT 101 sont utilisés principalement pour les contrôles d'entrée, les contrôles de production, le contrôle qualité – bref, partout où existe une variété importantes des courses de mesure. Ils peuvent également servir de système de mesure de très haute précision, p. ex. sur des dispositifs de déplacement ou de tables à mouvements croisés.

Entraînement de la tige de mesure

Les palpeurs de mesure de la **version M** sont équipés d'un moteur électrique qui fait rentrer et sortir la tige de mesure. Alors que le MT 101 M fonctionne avec une force de mesure constante, celle-ci peut être réglée selon trois niveaux sur le MT 60M. Les palpeurs de mesure de la **version K** ne disposent pas d'entraînement de la tige ; celle-ci est libre. Pour effectuer les mesures de positions, la tige de mesure est rendue solidaire de la partie mobile de la machine (chariot de déplacement, table à mouvements croisés) au moyen d'un accouplement.

Montage

Les palpeurs de mesure sont fixés sur une surface plane à l'aide de deux vis. Pour les palpeurs en version M, HEIDENHAIN peut fournir en accessoire les supports de mesure MS 100 et MS 200.



	Incrémental			
	MT 60M	MT 60K	MT 101 M	MT 101 K
Support de mesure	Réseau de divisions DIADUR sur vitrocéramique			
Signaux incrémentaux	$\sim 11 \mu\text{Acc}$			
Période du signal	10 μm			
Précision du système	$\pm 0.5 \mu\text{m}$		$\pm 1 \mu\text{m}$	
Résolution conseillée	1 μm à 0.1 μm			
Course de mesure	60 mm		100 mm	
Actionnement de la tige	par moteur	via accouplement	par moteur	via accouplement
Indice de protection	IP 50			
Marque de référence	une			

Palpeurs de mesure SPECTO HEIDENHAIN

Précision $\pm 1 \mu\text{m}$

Grâce à leurs dimensions particulièrement compactes, les palpeurs de mesure SPECTO HEIDENHAIN sont essentiellement conçus pour équiper les postes multi-mesures et les dispositifs de contrôle.

Entraînement de la tige de mesure

Les palpeurs de mesure des séries **ST 12x8** et **ST 30x8** sont équipés d'une tige avec ressort intégré, et sortie en position de repos.

Sur les palpeurs „pneumatiques” **ST 12x7** et **ST 30x7**, le ressort intégré provoque la rentrée de la tige en position de repos. L'injection d'air comprimé provoque la sortie de la tige en position de mesure.

Montage

La tige de serrage standard 8h6 permet la fixation des palpeurs de mesure SPECTO HEIDENHAIN.



	Incrémental			
	ST 1288 ST 1287	ST 1278 ST 1277	ST 3088 ST 3087	ST 3078 ST 3077
Support de mesure	Règle de mesure DIADUR en verre			
Signaux incrémentaux	$\sim 1 V_{cc}$	\square TTL	$\sim 1 V_{cc}$	\square TTL
Période du signal	20 μm	4 μm ou 2 μm	20 μm	4 μm ou 2 μm
Précision du système	$\pm 1 \mu\text{m}$			
Résolution conseillée	1 μm à 0,2 μm			
Course de mesure	12 mm		30 mm	
Actionnement de la tige	ST 12x8/ST 30x8 : par la pièce à mesurer ST 12x7/ST 30x7: pneumatique			
Indice de protection	IP 64			
Marque de référence	une			

Systèmes de mesure angulaire

Les systèmes de mesure angulaire HEIDENHAIN se caractérisent par leur grande précision, à l'intérieur de la seconde d'arc et inférieure. Ces appareils trouvent leurs applications notamment sur les plateaux circulaires, les têtes pivotantes des machines-outils, les diviseurs, les tables de mesure angulaire de très haute précision, les appareillages de mesure angulaire de précision, les antennes et télescopes.

- Nombre de traits standard 9000 à 180000
- Précisions de $\pm 5''$ à $\pm 0,4''$
- Résolutions de mesure jusqu'à $0,000005^\circ$ ou $0,018''$ (en incrémental) ou 29 bits ou environ 536 millions de positions par tour (en absolu)



Capteur rotatif

Les capteurs rotatifs HEIDENHAIN servent à mesurer les valeurs des mouvements rotatifs ainsi que les vitesses angulaires. Lorsqu'ils sont associés à des éléments mécaniques, p. ex. des vis sans fin, ils servent aussi à mesurer des déplacements linéaires. Les domaines d'application sont p. ex. les entraînements électriques, les machines-outils, les machines d'imprimerie, les machines à bois, les machines textiles, les robots et les appareils de manutention, ainsi que tous types d'appareils de mesure et de contrôle.

- Nombre de traits standard 50 à 5000
- Précision jusqu'à $\pm 12''$ (selon le nombre de traits et correspondant à $\pm 1/20$ de la période de division)
- Résolutions de mesure jusqu'à $0,001^\circ$.
La grande qualité des signaux incrémentaux sinusoïdaux des capteurs rotatifs permet une interpolation élevée nécessaire aux asservissements numériques de vitesse.



Variantes de montage

Avec les systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs avec roulement et **accouplement statorique**, le disque gradué est relié directement à l'arbre à mesurer. La tête caprice est guidée sur l'arbre via des roulements à billes et soutenue par l'accouplement statorique. Lors d'une accélération angulaire, l'accouplement n'a à absorber que le couple de rotation dû à la friction des roulements; ce qui limite les écarts de mesure statiques et dynamiques. De plus, l'accouplement statorique intégré compense le jeu axial de l'arbre moteur. Autres avantages de l'accouplement statorique :

- montage facile
- encombrement réduit
- fréquence propre de l'accoupl. élevée
- possibilité d'un arbre creux traversant

Les systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs avec roulements propres et conçus pour un **accouplement d'arbre séparé** ont un arbre plein. L'accouplement conseillé pour la liaison avec l'arbre à mesurer compense les tolérances radiales et axiales. Les systèmes de mesure angulaire montés avec accouplements d'arbre séparés tolèrent des vitesses de rotation élevées.

Les systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs **sans roulement** fonctionnent sans frottement. Leurs deux composants – tête caprice et disque gradué, tambour ou ruban gradués – sont alignés l'un par rapport à l'autre lors du montage. Leurs avantages :

- faible encombrement
- arbre creux de grand diamètre
- vitesses de rotation élevées
- pas de couple supplémentaire au démarrage



Sur les **systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs incrémentaux**, la position courante – à partir d'un point de référence – est déterminée en comptant les pas de mesure ou les périodes des signaux après subdivision. Pour reproduire le point de référence, les appareils de mesure incrémentaux HEIDENHAIN possèdent des marques de référence.

Les **capteurs rotatifs incrémentaux avec signaux de commutation** délivrent – sans rotation – une pos. angulaire de l'arbre suffisamment précise pour ajuster correctement le champ tournant d'un moteur triphasé à excitation permanente.

Les **systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs absolus** délivrent – sans déplacement – la valeur de position courante. Les **capteurs simple tour** donnent la position angulaire courante sur un tour et les **capteurs rotatifs multitours** distinguent plusieurs rotations. Les systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs absolus HEIDENHAIN transmettent les valeurs de positions par l'intermédiaire d'une **interface de données série – EnDat, SSI, PROFIBUS-DP ou autre –**.

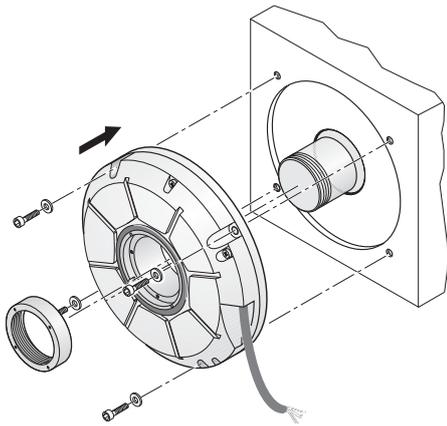
L'interface bi-directionnelle EnDat ou PROFIBUS-DP gère une mise en route automatique ainsi que des fonctions de surveillance et de diagnostic.

Avec la **Sécurité Fonctionnelle**, HEIDENHAIN propose des systèmes de mesure avec transmission des données série destinés aux machines et équipements orientés vers la sécurité. Les deux valeurs de mesure indépendantes l'une de l'autre sont issues du système de mesure et transmises via l'interface EnDat à la commande.

Systèmes de mesure angulaire		Série	Page
avec roulement et accouplement statorique intégré	absolu (simple tour) incrémental	RCN RON, RPN	22
avec roulement, pour accouplement d'arbre séparé	incrémental	ROD	24
sans roulement	incrémental	ERP, ERA	25, 26
Système de mesure à encastrer	incrémental	ERM	28
Capteur rotatif			
avec roulement, montage via accouplement statorique	absolu (simple tour/multitours) incrémental	ECN/EQN ERN	30, 32
avec roulement, pour accouplement d'arbre séparé	absolu (simple tour/multitours) incrémental	ROC/ROQ, RIC/RIQ ROD	34
sans roulement	absolu (simple tour/multitours) incrémental	ECI/EQI ERO	36

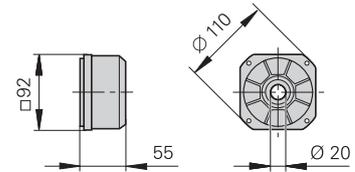
Systèmes de mesure angulaire RCN, RON, RPN avec roulement et accouplement statorique intégré

Grâce aux avantages qu'ils présentent au niveau de leur précision statique et dynamique, les systèmes de mesure angulaire avec roulement et accouplement statorique **RCN, RON et RPN** sont préconisés pour des applications exigeant une précision élevée, par exemple sur des plateaux circulaires ou des axes inclinés. Le support de la mesure est un cercle divisé avec une division DIADUR ou – pour le RPN – avec un réseau de phase. Sur les appareils équipés d'un accouplement statorique, la précision spécifique inclut les écarts de mesure dus à l'accouplement. Pour les systèmes de mesure angulaire avec accouplement d'arbre séparé, il faut ajouter l'erreur due à l'accouplement à la précision du système.



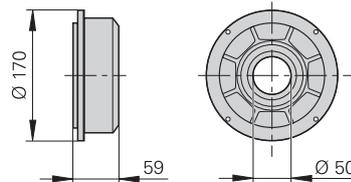
Série RCN/RON 200

- **Forme compacte**
- construction robuste
- utilisation typique sur plateaux circulaires, tables pivotantes, pour le positionnement et l'asservissement de vitesse
- Résolution de mesure jusqu'à $0,0001^\circ$
- Versions en acier spécial (p. ex. pour antennes) sur demande

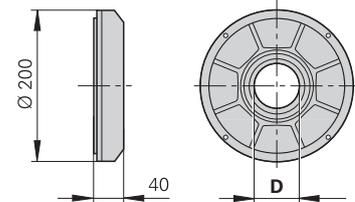


Séries RCN/RON 700 et RCN/RON/RPN 800

- **grand diamètre d'arbre creux** jusqu'à $\varnothing 100$ mm
- Résolutions de mesure jusqu'à $0,00001^\circ$ avec une précision du système de $\pm 2''$ et $\pm 1''$
- utilisation typique dans les plateaux circulaires, tables de mesure angulaire, appareils diviseurs, dispositifs de mesure, scanners d'images, etc.
- Versions en acier spécial (p. ex. pour antennes) sur demande



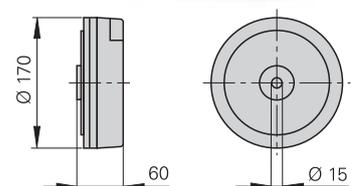
RON 785



RCN 700/800 D = 60 mm ou 100 mm
RON 786/886, RPN 886 D = 60 mm

RON 905

- **appareil de mesure angulaire de très haute précision**
- Résolution de mesure jusqu'à $0,00001^\circ$
- Précision du système $\pm 0,4''$
- utilisation sur dispositifs de mesure de très haute précision et pour la surveillance des appareillages de mesure



	Absolu			Incrémental			
	RCN 226 RCN 228	RCN 223F RCN 227F	RCN 223M RCN 227M	RON 225	RON 275	RON 285	RON 287
Signaux incrémentaux	$\sim 1 V_{CC}^{3)}$	-		\square TTL x 2	\square TTL x 5 \square TTL x 10	$\sim 1 V_{CC}$	
Nombre de traits Périodes de signal/ tour	16384 ³⁾	-		9000 18000	18000 90000 ou 180000	18000	
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾	Fanuc 02	avec 02-4	-			
Positions/tour	67108864 (26 bits) 268435456 (28 bits)	8388608 (23 bits) 134217728 (27 bits)		-			
Précision du système	$\pm 5''$ $\pm 2,5''$			$\pm 5''$			$\pm 2,5''$
Résolution de mesure conseillée²⁾	0,0001°			0,005°	0,001° 0,0005°	0,0001°	
Vitesse rot. max. méc.	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$			$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$			

¹⁾ PROFIBUS-DP via Gateway ²⁾ pour la mesure de position ³⁾ seulement avec EnDat 2.2/02

	Absolu			Incrémental		RPN 886
	RCN 729 RCN 829	RCN 727F RCN 827F	RCN 727M RCN 827M	RON 786 RON 785	RON 886	
Signaux incrém.	$\sim 1 V_{CC}^{4)}$			$\sim 1 V_{CC}$		
Nombre de traits Périodes signal/tour	32768 ⁴⁾	-		18000, 36000 ³⁾	36000	90000 180000
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾	Fanuc 02	avec 02-4	-		
Positions/tour	536870912 (29 bits)	134217728 (27 bits)		-		
Précision du système	RCN 72x: $\pm 2''$; RCN 82x: $\pm 1''$			$\pm 2''$	$\pm 1''$	
Résol. conseillée²⁾	0,0001°/0,00005°			0,0001°	0,00005°	0,00001°
Vitesse rot. max. méc.	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$			$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$		

¹⁾ PROFIBUS-DP via Gateway ²⁾ pour la mesure de position ³⁾ seulement avec RON 786 ⁴⁾ seulement avec EnDat 2.2/02

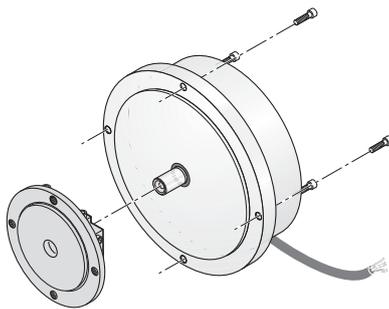
	Incrémental RON 905
Signaux incrém.	$\sim 11 \mu A_{CC}$
Nombre de traits	36000
Précision du système	$\pm 0,4''$
Résol. conseillée	0,00001°
Vitesse rot. max. méc.	$\leq 100 \text{ min}^{-1}$

Systèmes de mesure angulaire ROD

avec roulement, pour accouplement d'arbre séparé

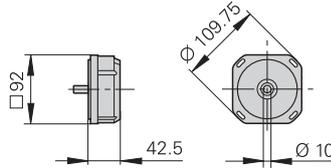
Les systèmes de mesure angulaire **ROD** à arbre plein pour accouplement d'arbre séparé conviennent tout particulièrement aux applications qui exigent des vitesses de rotation élevées ou de larges tolérances de montage. Grâce aux accouplements de précision, les tolérances axiales d'accouplement du côté de l'arbre du capteur peuvent atteindre ± 1 mm.

Le support de la mesure des systèmes de mesure angulaires ROD est un disque gradué DIADUR. Avec les systèmes de mesure angulaire équipés d'un accouplement d'arbre séparé, il faut ajouter l'écart angulaire du à l'accouplement d'arbre pour calculer la précision du système.



Série ROD 200

- **Forme compacte**
- construction robuste
- utilisation typique dans les plateaux circulaires, tables pivotantes, pour le positionnement et la surveillance du synchronisme
- Résolution de mesure jusqu'à $0,0001^\circ$



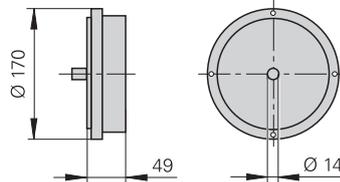
	Incrémental ROD 220	ROD 270	ROD 280
Signaux incréments.	TTL x 2	TTL x 10	$1 V_{CC}$
Nombre de traits Périodes signal/tour	9000 18000	18000 180000	18000
Précision système¹⁾	$\pm 5''$		
Résol. conseillée²⁾	$0,005^\circ$	$0,0005^\circ$	$0,0001^\circ$
Vitesse rot. max. méc.	$\leq 10000 \text{ min}^{-1}$		

¹⁾ sans accouplement

²⁾ pour la mesure de position

ROD 780 et ROD 880

- **précision élevée**
 $\pm 2''$ (ROD 780) ou
 $\pm 1''$ (ROD 880)
- Résolution de mesure jusqu'à $0,00005^\circ$
- particulièrement adaptés à la mesure angulaire dans les plateaux circulaires, appareils diviseurs ou machines de mesure de haute précision



	Incrémental ROD 780	ROD 880
Signaux incrémentaux	$1 V_{CC}$	
Nombre de traits	18000, 36000	36000
Précision système¹⁾	$\pm 2''$	$\pm 1''$
Résol. conseillée²⁾	$0,0001^\circ$	$0,00005^\circ$
Vitesse rot. max. méc.	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$	

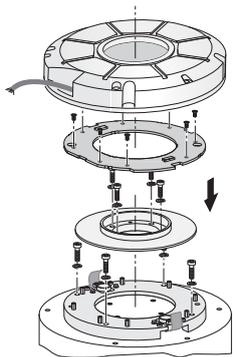
¹⁾ sans accouplement

²⁾ pour la mesure de position

Systèmes de mesure angulaire ERP sans roulement

Les systèmes de mesure angulaire **ERP HEIDEHAIN** sans roulement sont destinés à être intégrés dans des éléments de machines ou dans des appareillages. Ils fonctionnent sans frottement et permettent d'obtenir des précisions élevées. Ils conviennent donc tout particulièrement aux tables de mesure angulaire de haute précision ainsi qu'aux dispositifs de mesure angulaire de précision. Les systèmes de mesure angulaire **ERP 4080** und **ERP 8080** sont destinés à des applications en salle blanche.

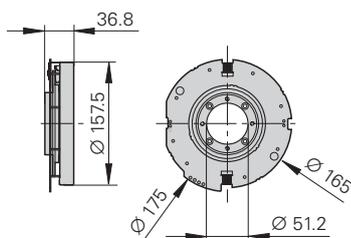
Un cercle divisé à réseau de phases sert de support pour la précision élevée du ERP. La précision obtenue du système dépend du centrage de la gravure par rapport au roulement de l'arbre moteur, ainsi que de la circularité et de la nutation de celui-ci.



Montage ERP 880

ERP 880

- **précision très élevée**
- période de division très fine
- faibles écarts à l'intérieur d'une période de signal grâce au principe de balayage interférentiel



ERP 880 avec capot

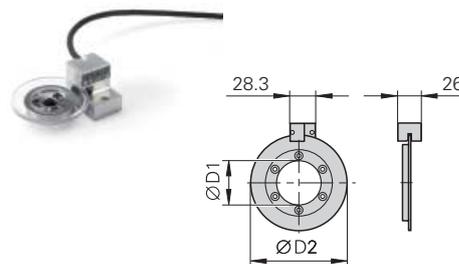
	Incrémental ERP 880
Signaux incrémentaux	$\sim 1 V_{CC}$
Nombre de traits	90000
Périodes de signal	180000
Précision système ¹⁾	$\pm 1''$
Résol. conseillée ²⁾	0,00001°
Vitesse rot. max. méc.	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$

¹⁾ sans montage, erreurs supplémentaires dues au montage et au roulement

²⁾ pour la mesure de position

ERP 4080 et ERP 8080

- précision très élevée
- construction très compacte
- faibles écarts à l'intérieur d'une période de signal grâce au principe de balayage interférentiel



	Incrémental ERP 4080	ERP 8080
Signaux incrém.	$\sim 1 V_{CC}$	
Nombre de traits	65536	180000
Périodes de signal	131072	360000
Précision système ¹⁾	$\pm 5''$	$\pm 2''$
Résol. conseillée ²⁾	0,00001°	0,000005°
Diamètre D1/D2	8 mm/44 mm	50 mm/108 mm
Vitesse rot. max. méc.	$\leq 300 \text{ min}^{-1}$	$\leq 100 \text{ min}^{-1}$

¹⁾ sans montage, erreurs supplémentaires dues au montage et au roulement

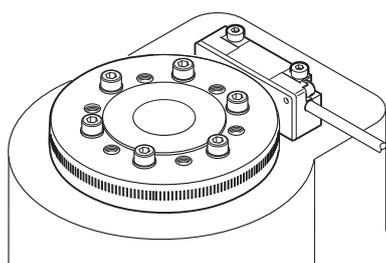
²⁾ pour la mesure de position

Systèmes de mesure angulaire ERA sans roulement

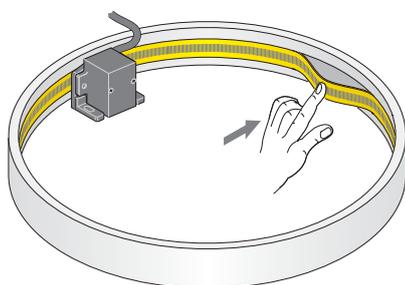
Les systèmes de mesure angulaire **ERA HEIDENHAIN** sans roulement sont destinés à être intégrés dans des éléments de machines ou dans des appareillages. Ils sont adaptés aux contraintes suivantes :

- grands diamètres de l'arbre creux (jusqu'à 10 m avec utilisation d'un ruban)
- vitesses de rotation élevées jusqu'à 10000 min⁻¹
- pas de couple au démarrage supplémentaire dû à des joints d'étanchéité

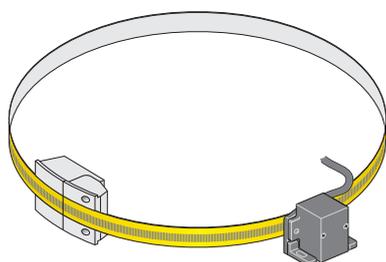
La précision obtenue du système dépend du centrage de la gravure par rapport au roulement de l'arbre moteur, ainsi que de la circularité et de la nutation de celui-ci.



ERA 4000



ERA 780C



ERA 880C

Série ERA 4000

- **vitesses élevées** jusqu'à 10000 min⁻¹
- version robuste avec tambour gradué en acier et division METALLUR
- des déplacements axiaux de l'arbre moteur de ± 0,5 mm sont admissibles
- utilisation typique pour broches principales et broches haute vitesse
- diamètres supérieurs ou versions avec boîtier de protection livrables pour l'ERA 4480C
- différentes **versions de tambour**
ERA 4x80C : version robuste avec moyeu de centrage pour des vitesses de rotation élevée
ERA 4x81C : avec profil en T pour un centrage sur 3 points, faible masse et faible couple d'inertie
ERA 4282C : version robuste avec – centrage sur 3 points pour des exigences de précision élevée.

Séries ERA 700 et ERA 800

- **pour très grands diamètres** jusqu'à 10 m
- Ruban de mesure AURODUR en acier
- grande précision, y compris aux points de jonction du ruban

Série ERA 700

Le ruban de mesure est placé dans une rainure située sur l'élément de la machine

- **ERA 780C** : Version cercle entier
- **ERA 781C** : Version pour segment angulaire

Série ERA 800

Le ruban de mesure est fixé sur le pourtour de l'élément de la machine à mesurer

- **ERA 880C** : Version cercle entier
- **ERA 881C** : Version pour segment angulaire, fixation du ruban avec tendeurs
- **ERA 882C** : Version pour segment angulaire, ruban sans tendeurs

Signaux incrémentaux	
Diamètre intérieur D1	
Diamètre extérieur D2	
Nombre de traits/ Précision système²⁾	ERA 4280C ERA 4480C ERA 4880C
Vitesse rot. max. méc.	



ERA 781C

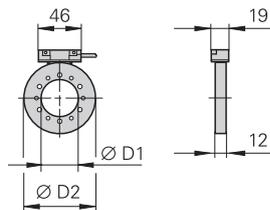


ERA 880C

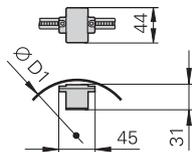
Incrémental ERA 4280C ¹⁾ Période de signal 20 µm ERA 4480C ¹⁾ Période de signal 40 µm ERA 4880C Période de divisions 80 µm									
$\sim 1 V_{CC}$									
40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	150 mm	180 mm	270 mm	425 mm	512 mm	
76,75 mm	104,63 mm	127,64 mm	178,55 mm	208,89 mm	254,93 mm	331,31 mm	484,07 mm	560,46 mm	
12000/± 6,1" 6000/± 7,2" 3000/± 9,4"	16384/± 4,5" 8192/± 5,3" 4096/± 6,9"	20000/± 3,7" 10000/± 4,3" 5000/± 5,6"	28000/± 3,0" 14000/± 3,5" 7000/± 4,4"	32768/± 2,9" 16384/± 3,3" 8192/± 4,1"	40000/± 2,9" 20000/± 3,2" 10000/± 3,8"	52000/± 2,8" 26000/± 3,0" 13000/± 3,5"	- 38000/± 2,4" -	- 44000/± 2,3" -	
≤ 10000 min ⁻¹	≤ 8500 min ⁻¹	≤ 6250 min ⁻¹	≤ 4500 min ⁻¹	≤ 4250 min ⁻¹	≤ 3250 min ⁻¹	≤ 2500 min ⁻¹	≤ 1800 min ⁻¹	≤ 1500 min ⁻¹	

¹⁾ autres versions du tambour : voir catalogue *Systèmes de mesure angulaire sans roulement*

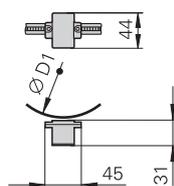
²⁾ sans montage, écarts supplémentaires dus au montage et au roulement



ERA 4000



ERA 780



ERA 880

	Incrémental				
	ERA 780C			ERA 880C	
Signal incrémental	$\sim 1 V_{CC}$; période de signal 40 µm (sur la périphérie)				
Nombre de traits	36000	45000	90000	36000	45000
Précision système ¹⁾	± 3,5"	± 3,4"	± 3,2"	± 3,5"	± 3,4"
Diamètre D1	458,62 mm	573,20 mm	1146,10 mm	458,04 mm	572,63 mm
Vitesse rot. max. méc.	≤ 500 min ⁻¹			≤ 100 min ⁻¹	

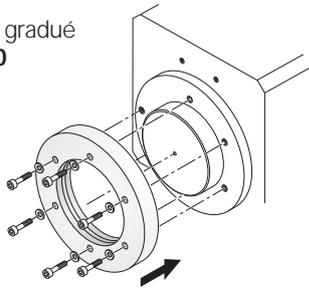
¹⁾ sans montage, écarts supplémentaires dus au montage et au roulement

Système de mesure encastrable ERM sans roulement

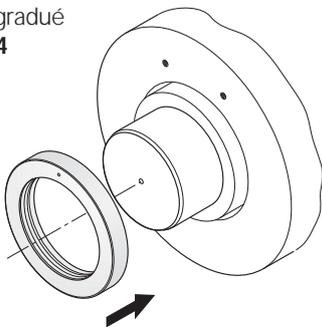
Le système de mesure encastrable **ERM HEIDENHAIN** est constitué d'un tambour gradué et magnétisé ainsi que d'une tête caprice. Le support de mesure **MAGNODUR** et la tête caprice avec son principe de balayage magnéto-résistif le rendent particulièrement insensible aux salissures.

Cas d'applications typiques : machines et installations avec contraintes de précision modérées, avec des **arbres creux de grands diamètres**, dans un environnement poussiéreux ou soumis à des projections d'eau, p. ex. dans les broches principales des fraiseuses ou des tours.

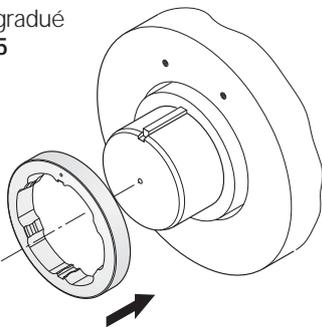
Tambour gradué **ERM 200**



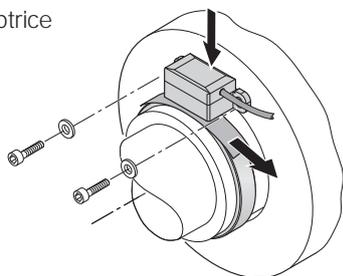
Tambour gradué **ERM 2404**



Tambour gradué **ERM 2405**



Tête caprice **ERM**

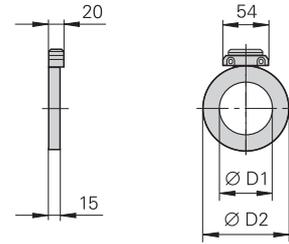


ERM 200

- pour pour arbres de grands diamètres jusqu'à 410 mm
- Fixation du tambour par des vis axiales

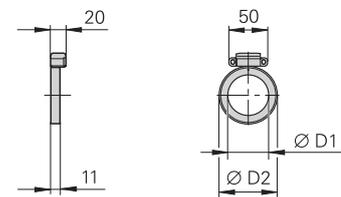
ERM 2410

- comprenant tête caprice ERA 2410 et tambour gradué ERM 200
- Procédé de mesure incrémental, avec marques de référence à distances codées
- fonction du compteur intégré pour **émission des valeurs absolues de position**
- valeur absolue de position après passage sur deux marques de référence



Série ERM 2400

- des dimensions particulièrement compactes pour des emplacements de montage réduits
- des vitesses de rotation mécaniquement élevées admissibles, donc particulièrement adapté aux broches principales
- **ERM 2484** : fixation du tambour par serrage axial
- **ERM 2485** : fixation du tambour par serrage axial et ressort d'ajustage anti-torsion



ERM 2484

	Incrémental									
	ERM 220 ERM 280 ERM 2410									
Signaux incrémentaux	ERM 220 :  TTL ERM 280 :  1 V _{CC} ERM 2410 : -									
Valeur absolue de position¹⁾	ERM 2410 : EnDat 2.2									
Diamètre intérieur D1	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	130 mm	180 mm	220 mm	295 mm	410 mm	
Diamètre extérieur D2	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	150,88 mm	176,03 mm	257,50 mm	257,50 mm	326,90 mm	452,64 mm	
Nombre de traits	600	900	1024	1200	1400	2048	2048	2600	3600	
Vitesse de rotation	≤ 19000 min ⁻¹	≤ 14500 min ⁻¹	≤ 13000 min ⁻¹	≤ 10500 min ⁻¹	≤ 9000 min ⁻¹	≤ 6000 min ⁻¹	≤ 6000 min ⁻¹	≤ 4500 min ⁻¹	≤ 3000 min ⁻¹	
Température de travail	-10 °C à 100 °C									

¹⁾ au moyen de fonction intégrée du compteur après passage sur deux marques de référence

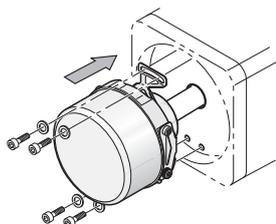
	Incrémental			
	ERM 2484		ERM 2485	
Signaux incrémentaux	 1 V _{CC}			
Diamètre intérieur D1	40 mm	55 mm	40 mm	55 mm
Diamètre extérieur D2	64,37 mm	75,44 mm	64,37 mm	75,44 mm
Nombre de traits	512	600	512	600
Vitesse de rotation	≤ 42000 min ⁻¹	≤ 36000 min ⁻¹	≤ 33000 min ⁻¹	≤ 27000 min ⁻¹
Température de travail	-10 °C à 100 °C			

Capteurs rotatifs ECN, EQN, ERN

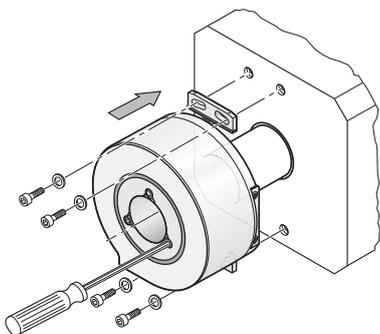
avec roulement et accouplement statorique intégré

Indice de protection IP 64

Les capteurs rotatifs HEIDENHAIN **ECN**, **EQN** et **ERN**, avec roulement et accouplement intégré côté stator, fonctionnent selon le principe de balayage photo-électrique. Ils se caractérisent par leur simplicité de montage et une épaisseur réduite. Leurs domaines d'applications vont des opérations simples de mesure jusqu'aux asservissements de position et de vitesse sur les entraînements électriques. L'arbre creux est glissé directement sur l'arbre à mesurer, puis fixé. Lorsque l'arbre est soumis à une accélération angulaire, l'accouplement statorique n'est sollicité que par le couple de rotation dû à la friction des roulements. Les capteurs rotatifs avec accouplement statorique intégré ont donc un excellent comportement dynamique ainsi que des fréquences propres élevées.



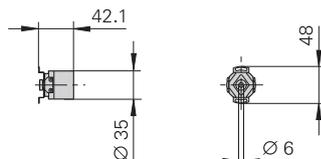
ECN/EQN/ERN 1000
ECN/EQN/ERN 400



ECN/ERN 100

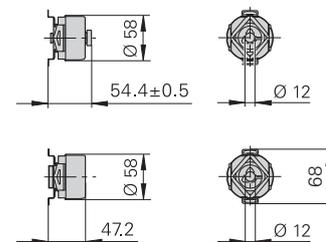
Série ECN/EQN/ERN 1000

- **version miniature**
- arbre creux ouvert d'un côté avec diamètre intérieur de 6 mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 35 mm
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur : ≥ 1800 Hz
- vitesse de rotation mécaniquement admissible : ≤ 12000 min⁻¹



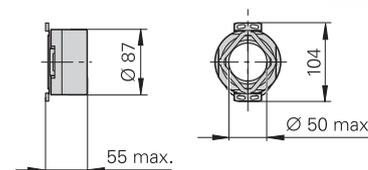
Série ECN/EQN/ERN 400

- **Forme compacte**
- arbre creux, ouvert d'un côté ou traversant, avec diamètre intérieur de 8 mm ou 12 mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 58 mm
- Indice de protection :
IP 67 sur le boîtier (IP 66 avec arbre creux traversant)
IP 64 en entrée d'arbre (IP 66 sur demande)
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur : ≥ 1400 Hz (exécution avec câble)
- vitesse de rotation mécaniquement admissible : ≤ 12000 min⁻¹



Série ECN/ERN 100

- **pour grands diamètres d'arbre**
- arbre creux traversant avec diamètre intérieur D : 20 mm, 25 mm, 38 mm, 50 mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 87 mm
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur : ≥ 1000 Hz
- vitesse de rotation admissible mécaniquement :
 ≤ 6000 min⁻¹ (D ≤ 30 mm)
 ≤ 4000 min⁻¹ (D > 30 mm)



Signaux incrémentaux

Nombre de traits

Valeurs absolues de position

Positions/tour

Rotations distinctes

Tension d'alimentation

Température de travail

Absolu				Incrémental				
ECN 1013	EQN 1025	ECN 1023 ²⁾	EQN 1035 ²⁾	ERN 1020	ERN 1030	ERN 1070	ERN 1080	ERN 1085
~ 1 V _{CC}		-					~ 1 V _{CC}	~ 1 V _{CC}
512		-		100 à 3600		1000 à 3600	100 à 3600	512/2048
EnDat 2.2 (PROFIBUS-DP via Gateway)				-				Piste Z1 ¹⁾
8192 (13 bits)		8388608 (23 bits)		-				
-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-				
3,6 à 14 V				5 V	10 à 30 V	5 V		
≤ 100 °C				≤ 100 °C	≤ 70 °C		≤ 100 °C	

¹⁾ Signal de forme sinus-cosinus par tour ²⁾ Sécurité fonctionnelle sur demande

	Absolu				Incrémental			
	ECN 413	EQN 425	ECN 425 ²⁾	EQN 437 ²⁾	ERN 420	ERN 430	ERN 460	ERN 480
Signaux incrémentaux	~ 1 V _{CC}		-					~ 1 V _{CC}
Nombre de traits	512 ou 2048		-		250 à 5000			1000 à 5000
Val. absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾ ou SSI		EnDat 2.2 ¹⁾		-			
Positions/tour	8192 (13 bits)		33554432 (25 bits)		-			
Rotations distinctes	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-			
Tension d'alimentation	EnDat : 3,6 à 14 V SSI : 5 V ou 10 à 30 V		3,6 à 14 V		5 V	10 à 30 V		5 V
Température de travail	5 V : ≤ 100 °C 10 à 30 V : ≤ 85 °C		≤ 100 °C		≤ 100 °C		≤ 70 °C	≤ 100 °C

¹⁾ comprend le jeu de commande EnDat 2.1 ; PROFIBUS-DP via Gateway ²⁾ Sécurité fonctionnelle sur demande

	Absolu		Incrémental		
	ECN 113	ECN 125	ERN 120	ERN 130	ERN 180
Signaux incrémentaux	~ 1 V _{CC}	-			~ 1 V _{CC}
Nombre de traits	2048	-	1000 à 5000		
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾ ou SSI	EnDat 2.2 ¹⁾	-		
Positions/tour	8192 (13 bits)	33554432 (25 bits)	-		
Tension d'alimentation	5 V ²⁾	3,6 à 5,25 V	5 V	10 à 30 V	5 V
Température de travail	≤ 100 °C		≤ 100 °C	≤ 100 °C (U _P ≤ 15 V) ≤ 85 °C (U _P ≤ 30 V)	≤ 100 °C

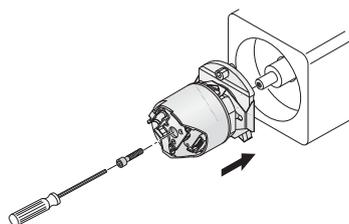
¹⁾ comprend jeu de cdes EnDat 2.1; PROFIBUS-DP via Gateway ²⁾ 10 à 30 V via câble et convertisseur de tension (seulement SSI)

Capteurs rotatifs ECN, EQN, ERN

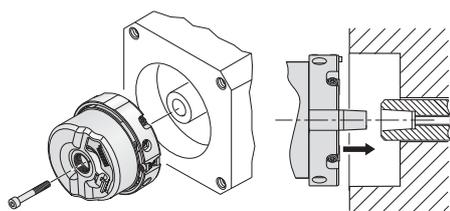
avec roulement et accouplement statorique intégré

Indice de protection IP 40

Les capteurs rotatifs HEIDENHAIN **ECN**, **EQN** et **ERN** avec indice de protection IP 40 sont spécialement adaptés pour être montés dans les moteurs. Ils possèdent un roulement et un accouplement intégré côté stator. Des capteurs rotatifs absolus ainsi que des versions avec pistes de commutation sont proposés pour les moteurs synchrones. L'arbre conique ou l'arbre creux ouvert d'un côté est directement solidaire de l'arbre à mesurer. On obtient ainsi un accouplement d'une grande rigidité qui garantit un comportement dynamique de l'entraînement particulièrement performant. L'accouplement statorique est conçu pour être serré dans un alésage ; il permet un montage à la fois simple et rapide ainsi qu'un réglage mécanique précis de la commutation.



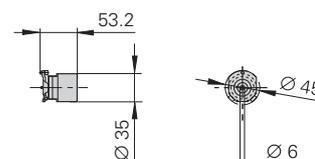
ERN/ECN/EQN 1100



ERN/ECN/EQN 1300

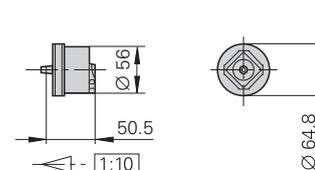
Série ECN/EQN/ERN 1100

- **version miniature**
- arbre creux ouvert d'un côté $\varnothing 6$ mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 35 mm
- Accouplement statorique pour alésages avec diamètre intérieur **45 mm**
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur : ≥ 1500 Hz
- vitesse de rotation mécaniquement admissible : 12000 min^{-1}



Série ECN/EQN/ERN 1300

- **Dimensions compactes**
- Arbre conique 1:10 avec diamètre fonctionnel 9,25 mm pour un accouplement d'une grande rigidité
- Diamètre extérieur du boîtier 56 mm. L'accouplement statorique est adapté à des alésages de diamètre intérieur 65 mm
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur : ≥ 1800 Hz
- vitesse de rotation admissible mécaniquement
 - ERN/ECN: 15000 min^{-1}
 - EQN: 12000 min^{-1}
- Indice de protection IP 40, monté



	Absolu				Incrémental		
	ECN 1113	EQN 1125	ECN 1123 ³⁾	EQN 1135 ³⁾	ERN 1120	ERN 1180	ERN 1185
Signaux incrémentaux	~ 1 V _{CC}		-		□□TTL	~ 1 V _{CC}	
Nombre de traits	512		-		250, 512, 1024, 2048, 3600		512 ou 2048
Signaux de commutation	-		-		-		Piste Z1 ²⁾
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾				-		
Positions/tour	8192 (13 bits)		8388608 (23 bits)		-		
Rotations distinctes	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-		
Tension d'alimentation	3,6 à 14 V				5 V		
Température de travail	≤ 115 °C				≤ 100 °C		≤ 115 °C

¹⁾ comprend le jeu de commande EnDat 2.1; PROFIBUS-DP via Gateway

²⁾ un signal sinus et un signal cosinus avec une période par tour de l'arbre du capteur rotatif

³⁾ **Sécurité fonctionnelle** sur demande

	Absolu				Incrémental			
	ECN 1313	EQN 1325	ECN 1325 ⁴⁾	EQN 1337 ⁴⁾	ERN 1321	ERN 1326	ERN 1381	ERN 1387
Signaux incrémentaux	~ 1 V _{CC}		-		□□TTL		~ 1 V _{CC}	
Nombre de traits	512 ou 2048		-		1024	2048	4096	512 2048 4096
Signaux de commutation	-		-		-	Commut. par blocs ²⁾	-	Piste Z1 ³⁾
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾		EnDat 2.2 ¹⁾		-			
Positions/tour	8192 (13 bits)		33554432 (25 bits)		-			
Rotations distinctes	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-			
Tension d'alimentation	3,6 à 14 V				5 V			
Température de travail	≤ 115 °C		≤ 115 °C		≤ 120 °C ; 4096 traits : ≤ 100 °C			

¹⁾ comprend le jeu de commande EnDat 2.1; PROFIBUS-DP via Gateway

²⁾ 3 pistes de commutation de blocs avec 90° ou 120° de déphasage mécanique

³⁾ un signal sinus et un signal cosinus avec une période par tour de l'arbre du capteur rotatif

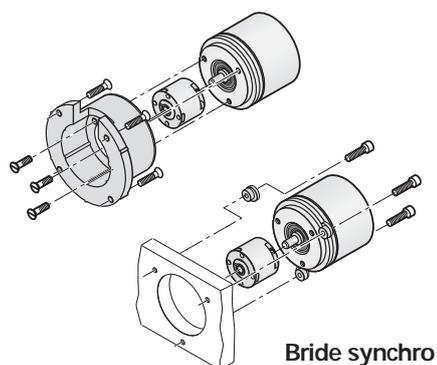
⁴⁾ **Sécurité fonctionnelle** sur demande

Capteurs rotatifs ROC, ROQ, ROD et RIC, RIQ avec roulement, pour accouplement d'arbre séparé

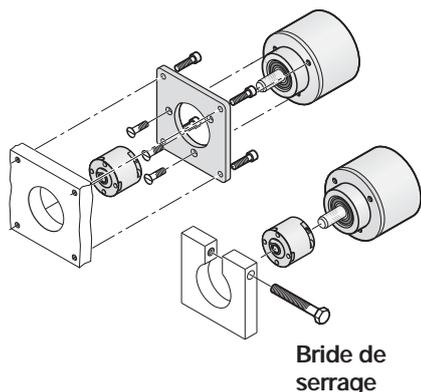
Les capteurs rotatifs photoélectriques **ROC**, **ROQ** und **ROD**, ainsi que les capteurs inductifs **RIC** et **RIQ** HEIDENHAIN sont équipés d'un roulement et sont cartésiés. Selon la version, leur indice de protection varie entre IP 64 et IP 67. Ils sont robustes et de dimensions compactes.

L'accouplement de ces capteurs rotatifs à l'arbre moteur ou à la broche est réalisé côté rotor, au moyen d'un accouplement d'arbre séparé. Il est destiné à compenser les déplacements axiaux et les défauts d'alignement entre l'arbre du capteur et l'arbre moteur.

Certains capteurs rotatifs sont adaptés à la version spéciale de fonctionnement dans un milieu explosif selon la directive 94/9/EG, (**ATEX**).



Bride synchro

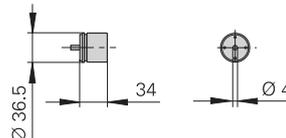


Bride de serrage

Série ROD 1000

- **Dimensions miniatures** pour utilisation dans de petits appareils ou quand l'emplacement de montage est réduit
- Montage avec bride synchro
- Diamètre d'arbre 4 mm

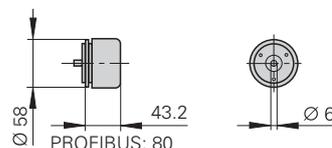
Série 1000



Série ROC/ROQ/ROD 400

- **Standard de l'industrie** concernant les dimensions et les signaux de sortie
- Indice de protection IP 67 au boîtier IP 64 en entrée d'arbre (IP 66 sur demande)
- Montage par bride synchro ou bride de serrage
- Diamètre d'arbre 6 mm pour bride synchro 10 mm pour bride de serrage
- Versions préférentielles livrables dans un délai réduit (voir catalogue *Capteurs rotatifs* ou sur demande)

Série 400 avec bride synchro



Série RIC/RIQ 400

- principe de balayage inductif
- pour contraintes de précision réduites jusqu'à $\pm 480''$
- version mécanique comme ROC/ROQ 400

	Absolu				
	Simple tour				
Bride synchro	RIC 418	ROC 413			ROC 425
Bride de serrage	RIC 418	ROC 413			ROC 425
Signaux incrémentaux	$\sim 1 V_{CC}$			-	
Nombre de traits/ Périodes de signal	16	512	-		
Valeurs absolues de position	EnDat 2.1	EnDat 2.2 ²⁾	SSI 39r1	PROFIBUS-DP V0	EnDat 2.2 ²⁾
Positions/tour	262 144 (18 bits)	8 192 (13 bits)			33 554 432 (25 bits)
Rotations distinctes	-				
Tension d'alimentation	5 V	3,6 à 14 V	5 V ou 10 à 30 V	9 à 36 V	3,6 à 14 V
Température de travail	$\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$

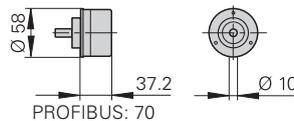
¹⁾ Version ATEX-Version livrable

²⁾ comprend le jeu de commande EnDat 2.1 ; PROFIBUS-DP via Gateway

	Absolu				Incrémental			
	Simple tour		Multitours					
	ROC 1013	ROC 1023 ¹⁾	ROQ 1025	ROQ 1035 ¹⁾	ROD 1020	ROD 1030	ROD 1070	ROD 1080
Signaux incrémentaux	~ 1 V _{CC}	-	~ 1 V _{CC}	-	□ TTL	□ HTL	□ TTL ²⁾	~ 1 V _{CC}
Nombre de traits	512	-	512	-	100 à 3600		1000/2500 3600	100 à 3600
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2				-			
Positions/tour	8192	8388608 (23 bits)	8192 (13 bits)	8388608 (23 bits)	-			
Rotations distinctes	-		4096 (12 bits)		-			
Tension d'alimentation	3,6 à 14 V				5 V	10 à 30 V	5 V	5 V
Température de travail	≤ 100 °C				≤ 100 °C	≤ 70 °C		≤ 100 °C

¹⁾ Sécurité fonctionnelle sur demande ²⁾ interpolation intégrée 5/10 fois

Série 400
avec bride de serrage



PROFIBUS-DP



Multitours					Incrémental		
RIQ 430	ROQ 425		ROQ 437	ROD 426	ROD 466	ROD 436	ROD 486
RIQ 430	ROQ 425		ROQ 437	ROD 420 ¹⁾	-	ROD 430	ROD 480
-	~ 1 V _{CC}		-	□ TTL		□ HTL	~ 1 V _{CC}
-	512		-	50 à 5000 ROD 426/466: jusqu'à 10000 ³⁾			1000 à 5000
EnDat 2.1	EnDat 2.2 ²⁾	SSI 41r1	PROFIBUS-DP V0	EnDat 2.2 ²⁾	-		
262144 (18 bits)	8192 (13 bits)		33554432 (25 bits)	-			
4096 (12 bits)				-			
5 V	3,6 à 14 V	5 V ou 10 à 30 V	9 à 36 V	3,6 à 14 V	5 V	10 à 30 V	5 V
≤ 100 °C		≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C	≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C

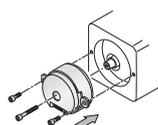
³⁾ Les périodes de signal supérieures à 5000 sont générées dans le capteur par doublement des signaux

Capteurs rotatifs ECI, EQI, ERO sans roulement

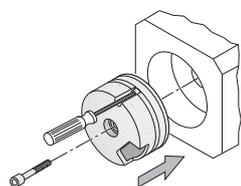
Le montage des capteurs rotatifs inductifs **ECI/EQI** est compatible avec celui des capteurs rotatifs à balayage photoélectrique ExN : l'arbre est fixé à l'aide d'une vis centrale. Côté stator, le capteur est serré par une vis.

Les capteurs rotatifs photoélectriques encastrables **ERO HEIDENHAIN** comportent un disque gradué avec moyeu ainsi qu'une tête caprice. Ils conviennent particulièrement quand les **conditions d'implantation sont réduites** ou pour des applications où **aucune friction** n'est tolérée.

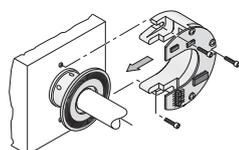
Le montage correct du capteur rotatif sans roulement est vérifié avec l'appareil de contrôle HEIDENHAIN IK 215 ou PWM9.



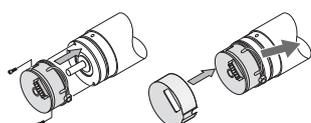
ECI/EQI 1100



ECI/EQI 1300



ERO 1200



ERO 1400

Série ECI/EQI 1100

- montage compatible avec les ECN/ EQN 1100
- montage facile sans réglage
- arbre creux ouvert d'un côté Ø 6 mm



Série ECI/EQI 1300

- montage compatible avec les ECN/ EQN 1300
- Arbre conique ou arbre creux ouvert d'un côté



Série ERO 1200

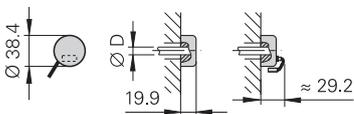
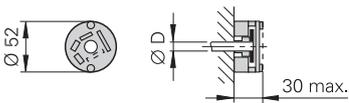
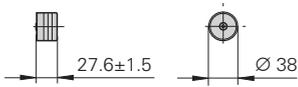
- **Forme compacte**
- pour diamètre d'arbre jusqu'à 12 mm



Série ERO 1400

- capteurs rotatifs encastrables miniaturisés
- pour arbres moteurs jusqu'à Ø 8 mm
- outil de montage spécial, intégré
- avec capot





	Absolu			
	ECI 1118	EQI 1130	ECI 1319	EQI 1331
Signaux incrémentaux	~ 1 V _{CC} ; 16 traits		~ 1 V _{CC} ; 32 traits	
Valeurs absolues de position	EnDat 2.1			
Positions/tour	262 144 (18 bits)		524 288 (19 bits)	
Rotations distinctes	-	4 096 (12 bits)	-	4 096 (12 bits)
Vitesse rot. max. méc.	≤ 15 000 min ⁻¹	≤ 12 000 min ⁻¹	≤ 15 000 min ⁻¹	≤ 12 000 min ⁻¹
Arbre	Arbre creux ouvert d'un côté		Arbre conique ou arbre creux ouvert d'un côté	

	Incrémental	
	ERO 1225	ERO 1285
Signaux incrémentaux	□TTL	~ 1 V _{CC}
Nombre de traits	1 024 2 048	
Vitesse rot. max. méc.	≤ 25 000 min ⁻¹	
Diamètre de l'arbre D	Ø 10, 12 mm	

	Incrémental		
	ERO 1420	ERO 1470	ERO 1480
Signaux incrémentaux	□TTL	□TTL ¹⁾	~ 1 V _{CC}
Nombre de traits	512 1 000 1 024	1 000 1 500	512 1 000 1 024
Vitesse rot. max. méc.	≤ 30 000 min ⁻¹		
Diamètre de l'arbre D	Ø 4, 6, 8 mm		

¹⁾ interpolation intégrée 5fois/10fois/20fois/25fois

Commandes de contournage pour fraiseuses, perceuses et centres d'usinage

Les commandes TNC de HEIDENHAIN destinées aux fraiseuses, perceuses et centres d'usinage constituent une gamme homogène :

De la commande simple et compacte 3 axes TNC 320 jusqu'à l'iTNC 530 (jusqu'à 13 axes plus broche), presque tous les cas d'applications sont couverts.

Les TNC HEIDENHAIN sont variées :

Leur utilisation a été **conçue pour l'atelier** mais elles sont aussi **programmables de manière externe**; et à ce titre, elles sont parfaitement adaptées à la **production automatisée**. Comme par exemple avec l'iTNC 530, vous maîtrisez avec fiabilité aussi bien les usinages simples que l'**usinage grande vitesse** – avec un guidage des mouvements particulièrement faible en à coups – ou l'**usinage 5 axes** avec tête pivotante et plateau circulaire.

Les programmes d'usinage des TNC ont une grande pérennité car **leur compatibilité est ascendante** : élaborés sur les anciennes TNC, ils sont utilisables sur les nouvelles. Lorsque l'utilisateur passe à une TNC „ plus récente“, une nouvelle formation est pas nécessaire, il lui suffit alors de se familiariser avec les nouvelles fonctions.

Les commandes HEIDENHAIN sont universelles. Pour chaque tâche, vous disposez des bons modes de programmation.

Programmer au pied de la machine

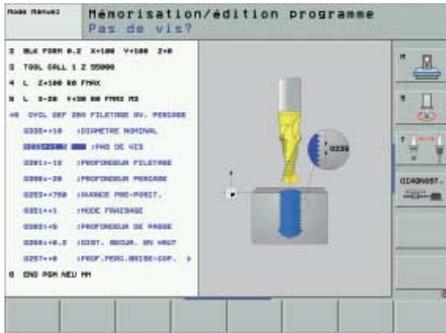
Le concept programmation orienté atelier rend possible la programmation directe sur la machine par l'opérateur.

Grâce à la programmation en **dialogue Texte clair**, l'opérateur n'a pas à connaître de langages de programmation spéciaux ou les fonctions G. La commande le guide avec des questions et indications facilement compréhensibles. L'assistance est assurée grâce à une grande clarté **de la symbolique des touches** et de leur identification. Les doubles fonctions par touche sont volontairement inexistantes.

Le nouveau mode de fonctionnement **smarT.NC** proposé en alternative rend la programmation encore plus facile. La saisie des données dans des formulaires clairs, les valeurs proposées par défaut, les options de sélection et les figures graphiques détaillées garantissent l'efficacité d'une interface conviviale.

L'**écran d'une grande clarté** affiche les indications en dialogue Texte clair, les questions du dialogue, les séquences du programme, le graphique et les barres de softkeys. Tous les textes sont disponibles dans de **nombreuses langues**.

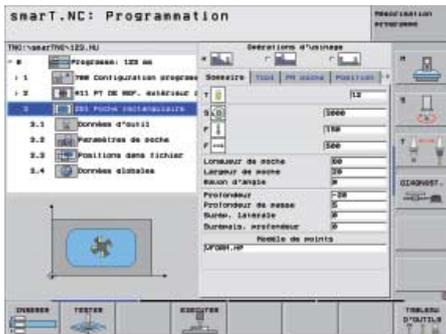




Dialogue Texte clair



Symbolique des touches



smarT.NC : programmation assistée par formulaires

Les phases d'usinage répétitives sont mémorisées sous la forme de **cycles d'usinage**. L'**aide graphique** facilite la programmation et constitue un outil précieux pour tester le programme.

Mais si vous êtes habitués à la **programmation DIN/ISO**, cela ne pose aucun problème aux commandes HEIDENHAIN.

Positionnement avec introduction manuelle

Avec l'iTNC 530, vous pouvez être opérationnel, même avant d'avoir créé un programme d'usinage complet : vous usinez simplement votre pièce, pas à pas, en passant comme vous le souhaitez, des opérations manuelles aux positionnements automatiques ou inversement.

Création externe des programmes

Les commandes HEIDENHAIN peuvent également être programmées de manière externe – par exemple sur un système CAO/FAO ou un poste de programmation HEIDENHAIN. L'**interface Ethernet** garantit des temps de transmission très courts, même pour des longs programmes.

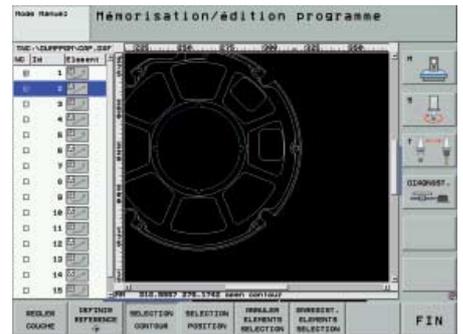
Sur l'iTNC 530, on peut ouvrir directement les **fichiers DXF** créés avec un système CAO et en extraire des contours et les positions d'usinage. Vous gagnez ainsi du temps de programmation et de test, et vous avez également l'assurance que les données transmises correspondent exactement à celles de concepteur.



Test de programme



Programmation externe



Gestion des données DXF

Commandes de contournage HEIDENHAIN		Série	Page
pour fraiseuses, perceuses ainsi que centres d'usinage	jusqu'à 13 axes plus broche	iTNC 530	41
pour fraiseuses et perceuses simples	jusqu'à cinq axes plus broche	TNC 620	44
	jusqu'à quatre axes plus broche	TNC 320	44
Accessoires	Manivelles électroniques	HR	46
	Postes de programmation	iTNC TNC 320/TNC 620	46

Asservissement d'entraînement digital

Une grande qualité de surface, une précision élevée des contours de la pièce finie ainsi qu'un usinage rapide – HEIDENHAIN propose des commandes avec **asservissement digital des entraînements** intégré.

Une gamme de variateurs compacts ou modulaires est proposée en fonction du type de machine. Les **variateurs compacts** contiennent une électronique de puissance destinée aux machines jusqu'à 2, 3 ou 4 axes, plus broche avec une puissance max. de 15 kW. Avec les **variateurs modulaires**, divers modules de puissance sont disponibles pour axes, broches et unités d'alimentation de 22 kW à 80 kW. Les variateurs modulaires sont conçus pour des machines pouvant comporter jusqu'à 13 axes plus broche d'une puissance jusqu'à 40 kW.

HEIDENHAIN propose des **moteurs d'avance** de 1,5 Nm à 62,5 Nm et des **moteurs de broche** de 5,5 kW à 40 kW qui se connectent sur ces variateurs.



iTNC 530
avec variateur modulaire et
moteurs

Commande de contournage iTNC 530 pour fraiseuses, perceuses et centres d'usinage

L'iTNC 530 de HEIDENHAIN est une commande de contournage à usage varié pour l'atelier et destinée à l'équipement de fraiseuses, perceuses et centres d'usinage.

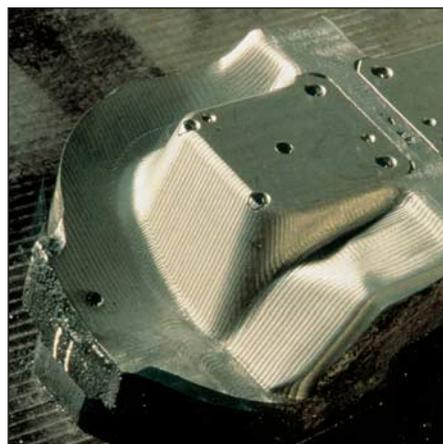
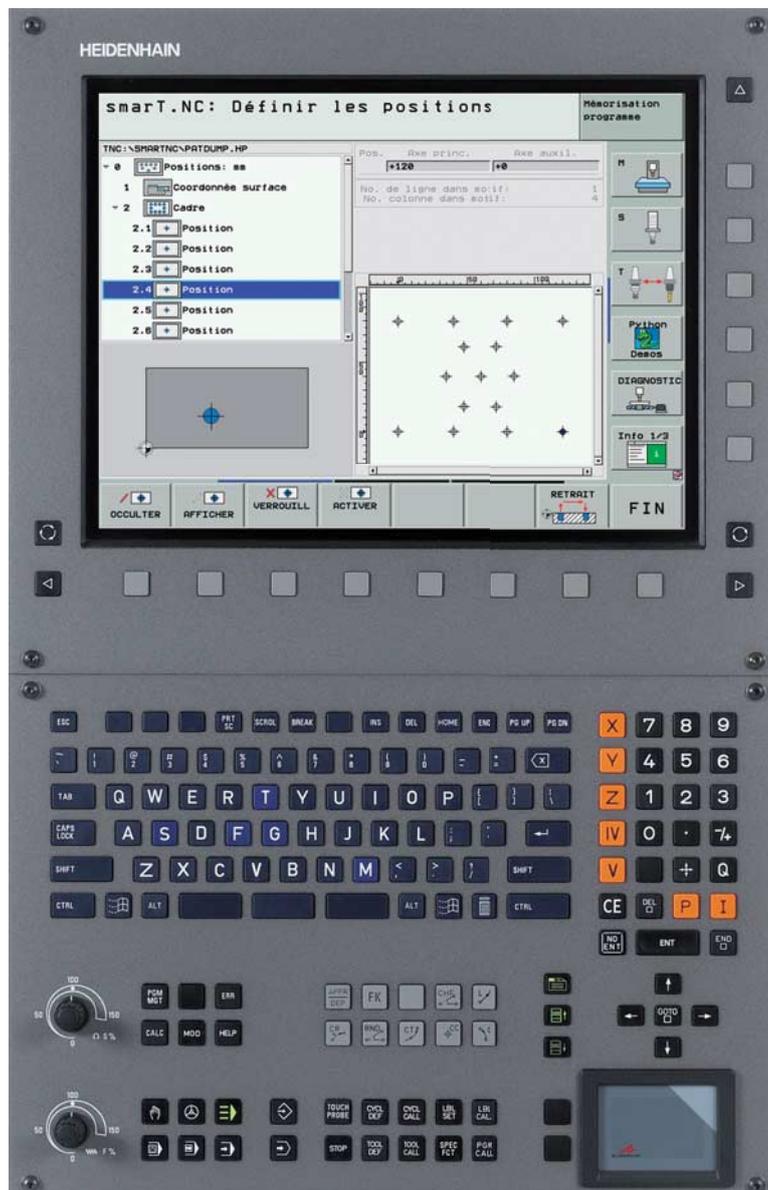
L'iTNC 530 est universelle – comme en témoignent ses fonctions multiples pour

- les fraiseuses universelles
- le fraisage à grande vitesse
- l'usinage cinq axes avec tête pivotante et plateau circulaire
- l'usinage cinq axes sur grandes machines
- les perceuses
- les centres d'usinage et l'usinage automatisé

L'iTNC 530 commande jusqu'à 13 axes plus broche. Sa durée de traitement des séquences est de 0,5 ms. Les programmes sont mémorisés sur disque dur.

Elle est équipée d'un asservissement digital intégré et d'un variateur intégré. Lors d'opérations d'usinage à grandes vitesses, elle garantit une grande fidélité des contours de la pièce.

Avec l'option hardware bi-processeur, l'iTNC 530 est également équipée du système d'exploitation Windows XP. Celui-ci sert d'interface utilisateur et permet l'utilisation des applications standards de Windows.



Commande de contournage iTNC 530

Fonctions et caractéristiques techniques

Fraisage à grande vitesse avec l'iTNC 530

Dotée de stratégies d'asservissement spéciales, l'asservissement digital de l'iTNC 530 garantit de très grandes vitesses d'usinage avec une précision de contournage la plus élevée possible.

Grande fidélité de contournage avec des avances élevées

La boucle d'asservissement de l'iTNC 530 est rapide et anticipe. Comme toutes les commandes TNC HEIDENHAIN, l'iTNC 530 dispose d'une pré-commande de vitesse : une erreur de poursuite de quelques microns seulement existe pendant l'usinage de la pièce. Avec l'asservissement intégré, la fidélité de contournage a en plus été améliorée grâce à la technique d'asservissement digital d'une part, et grâce à la pré-commande d'accélération d'autre part. On obtient ainsi une dynamique de la machine plus élevée avec des erreurs de poursuite proches de zéro. Vous améliorez ainsi de manière décisive la fidélité des formes, en particulier lors de fraisage de petits rayons à vitesses élevées.

Vitesses de rotation de broche élevées

Des vitesses de coupe élevées exigent des vitesses de rotation élevées de la broche. L'iTNC 530 peut asservir digitalement des vitesses de rotation jusqu'à 40000 tours/minute.

Usinage de contours 2D ou de formes 3D avec des avances élevées

Pour l'usinage de contours, l'iTNC 530 dispose des fonctions suivantes importantes:

- La limitation et le lissage des à-coups assurent une accélération en douceur ainsi qu'un guidage optimal du déplacement – à l'approche du contour, sur le contour et aux angles.
- La durée de traitement des séquences de la TNC n'est que de 0,5 ms, y compris lors de l'exécution de longs programmes du disque dur. Par conséquent, l'iTNC peut même fraiser des contours constitués de segments de droite de 0,1 mm avec une avance pouvant atteindre 12 m/min.
- Dans le programme, l'iTNC anticipe jusqu'à 1024 séquences et garantit ainsi une vitesse régulière de contournage, y compris pour de nombreux petits déplacements.
- L'iTNC peut lisser automatiquement des transitions discontinues de contours – il vous suffit alors d'indiquer la tolérance de lissage. La TNC réalise ainsi le fraisage de surfaces plus lisses tout en respectant les cotes du contour.

Contrôle dynamique anti-collision DCM (option)

Dans le cas d'un usinage cinq axes, les déplacements des axes sont souvent imprévisibles et, par ailleurs, les vitesses de déplacement des axes CN ne cessent d'augmenter. Le contrôle anti-collision est donc un outil précieux qui soulage l'opérateur et évite des dégâts sur la machine.

L'iTNC 530 contrôle de manière cyclique la zone d'usinage de la machine pour éviter les éventuelles collisions avec des composants de la machine.

Le constructeur de la machine définit ces composants en tant qu'objets de collision dans une description cinématique.

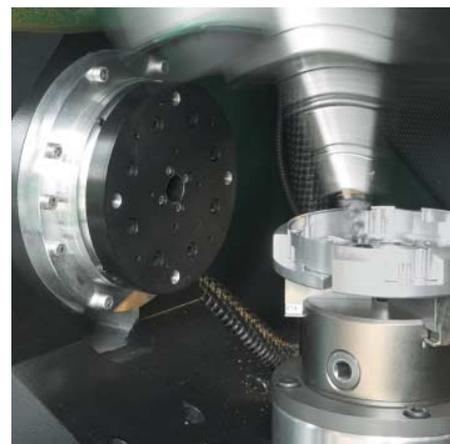
L'utilisateur définit la position du dispositif de fixation dans la zone de travail.

Avant une collision, la commande délivre à temps un message d'erreur. L'opérateur a donc alors la possibilité de dégager les axes.

Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option)

L'asservissement adaptatif de l'avance AFC (Adaptive Feed Control) est entièrement intégré dans l'iTNC 530. Il asservit automatiquement l'avance de la TNC – en fonction de la puissance de broche et de diverses données de processus, indépendamment du programme CN. Avantages de l'asservissement adaptatif de l'avance :

- **Optimisation de la durée d'usinage**
L'iTNC asservit l'avance de telle sorte que la puissance maximale de la broche apprise antérieurement soit respectée pendant toute la durée de l'usinage. Le temps total d'usinage est considérablement réduit, en particulier dans les zones d'usinage avec peu de matière à enlever (p. ex. lors de variations de surépaisseur).
- **Contrôle des outils**
AFC compare en permanence la puissance de la broche avec l'avance. Lorsqu'un outil est émoussé, la puissance de broche augmente. Cela a pour conséquence une réduction d'avance ou une mise hors service avec un message d'erreur.
- **Préserver la mécanique de la machine**
En cas de dépassement de la puissance maximale apprise, la mécanique de la machine est préservée grâce à la réduction de l'avance jusqu'à la puissance de broche de référence. La broche est protégée efficacement contre une surcharge.



	iTNC 530
Axes	jusqu'à 13 axes plus broche ou bien 12 axes plus 2 broches
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> • linéaire sur 5 axes max. (avec Tool Center Point Management) • circulaire sur 3 axes max. avec inclinaison du plan d'usinage • interpolation Spline sur 5 axes max. • Trajectoire hélicoïdale • corps de cylindre¹⁾ • taraudage rigide sans mandrin de compensation¹⁾
Introduction des programmes	en dialogue Texte clair HEIDENHAIN, avec smarT.NC et selon DIN/ISO
Aide à la programmation	TNCguide contient des informations utilisateur accessibles directement sur l'iTNC 530
Convertisseur DXF Option	Transférer les contours et positions d'usinage à partir de fichiers DXF
Mémoire de programmes	Disque dur, 25 Go min.
Données de positions	Positions nominales en coordonnées cartésiennes ou polaires, cotation en absolu ou en incrémental, en mm ou en pouces ; transfert de la valeur effective
Finesse d'introd. et résol. d'affichage	jusqu'à 0,1 µm ou 0.0001°
Durée de traitement des séquences	0,5 ms (droite 3D sans correction de rayon avec charge à 100% du PLC)
Usinage à grande vitesse	Guidage particulièrement lisse
Programmation flexible contours FK	en dialogue Texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique
Conversions de coordonnées	<ul style="list-style-type: none"> • Décalage, rotation, image miroir, facteur échelle (spécifique à l'axe) • Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE (option)
Cycles d'usinage	pour perçage et fraisage; introduction des données avec aide graphique
Cycles palpeurs	pour étalonnage d'outils, dégauchissage et mesure des pièces, initialisation des points de référence
Graphique	en programmation et en test
Tableaux de données technologiques	oui
Fonctionnement en parallèle	Programmation et exécution de programme avec graphique
Interface de données	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet 100BaseT • USB 1.1 • V.24/RS-232-C et V.11/RS-422 (115 200 bauds max.)
Commande à distance et diagnostic	Télemaintenance
Ecran	Ecran couleurs plat 15 pouces (TFT)
Asservissement des axes	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-commande de vitesse ou mode avec erreur de poursuite • Asservissement digital intégré avec variateur intégré
Asserv. adaptatif de l'avance option	L'AFC adapte l'avance de contournage à la puissance de broche ¹⁾
Contrôle anti-collision DCM Option	Surveillance dynamique de la zone d'usinage aux collisions avec les composants de la machine ¹⁾
PLC intégré	env.16 000 instructions logiques
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> • Manivelle électronique • Palpeur pièce TS et palpeur outil TT ou TL
Version bi-processeur Option	avec en supplément le système d'exploitation Windows XP servant d'interface utilisateur

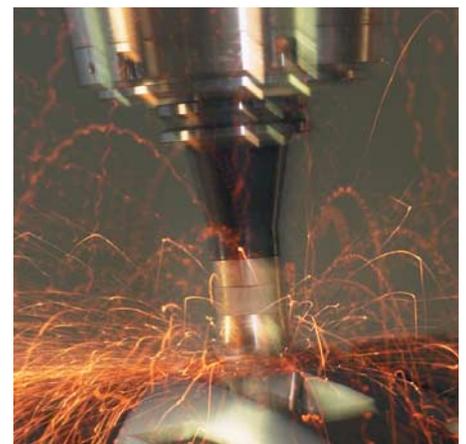
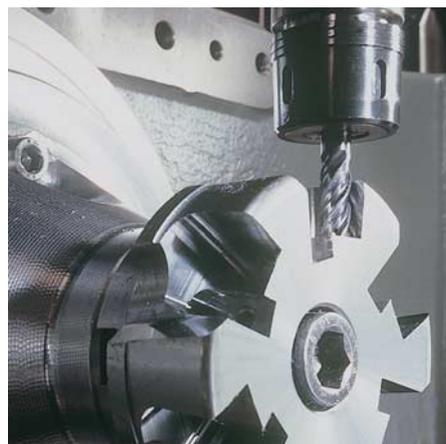
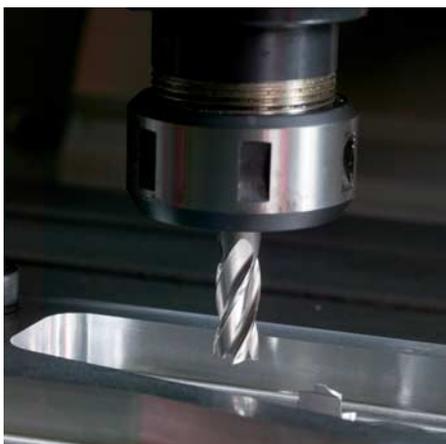
¹⁾ Cette fonction doit être intégrée par le constructeur de la machine

Commande de contournage TNC 320, TNC 620 pour fraiseuses et perceuses

Les commandes HEIDENHAIN **TNC 320** und **TNC 620** sont des commandes de contournage compactes pour usages variés. Son concept d'utilisation flexible – avec une programmation par dialogue Texte clair au pied de la machine ou avec une programmation externe – ainsi que ses performances la destinent tout particulièrement aux fraiseuses et perceuses universelles pour

- la production de pièces unitaires ou de séries
- l'outillage
- la construction de machines
- la recherche et le développement
- la construction de prototypes et les laboratoires d'essai
- les ateliers de réparation
- les sites d'apprentissage et de formation

La **TNC 620**, grâce à son **concept digital**, maîtrise l'ensemble du système d'entraînement de la machine. La technologie numérique d'entraînement de HEIDENHAIN qui a déjà fait ses preuves garantit une fidélité du contournage et une grande précision à vitesses d'usinage élevées. Sur la TNC 620, tous les éléments de la CN sont interconnectés numériquement.



	TNC 320	TNC 620
Axes	3 axes + broche en option 4 et 5 axes (avec broche non asservie)	3 axes + broche en option 4 et 5 axes
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> • Droite : 4 axes principaux • Cercle : 2 axes • trajectoire hélicoïdale, combinaison de trajectoire circulaire et de droite • corps d'un cylindre (option) 	<ul style="list-style-type: none"> • Droite : 4 axes principaux (5 en option) • Cercle : 2 axes (3 en option) • trajectoire hélicoïdale, combinaison de trajectoire circulaire et de droite • corps d'un cylindre (option)
Programmation	<ul style="list-style-type: none"> • Dialogue Texte clair HEIDENHAIN • DIN/ISO (saisie par softkeys ou clavier USB externe) 	
	–	Programmation de contours libres (FK) (option)
Aide à la programmation	TNCguide contient des informations utilisateur accessibles directement sur la TNC.	
Mémoire de programmes	300 Mo	
Données de positions	<ul style="list-style-type: none"> • Positions nominales en coordonnées cartésiennes ou polaires • Cotation en absolu ou en incrémental • Affichage et introduction en mm ou en pouces • Transfert de la position effective 	
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	jusqu'à 1 µm ou 0,001°	jusqu'à 1 µm ou 0,001° jusqu'à 0,01 µm ou 0,00001°
Durée de traitement des séquences	6 ms	6 ms ; en option 1,2 ms
Conversions de coordonnées	<ul style="list-style-type: none"> • Décalage, rotation, image miroir, facteur échelle (spécifique à l'axe) • Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE (option) 	
Cycles d'usinage	Perçage, taraudage, fraisage de filets, alésage à l'alésoir et à l'outil, cycles d'usinage de motifs de perçage, surfacage de plans, évidement et finition de poches, rainures et tenons	
Cycles palpeurs	pour étalonnage d'outils, dégauchissage et mesure des pièces, initialisation des points de référence (Option pour TNC 620)	
Graphique	pour la programmation et le test (option pour TNC 620) ; assistance graphique lors de la programmation des cycles	
Fonctionnement en parallèle	Exécution et programmation, graphique d'usinage (option pour TNC 620)	
Interface de données	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet 100 BaseT • USB 1.1 • V.24/RS-232-C et V.11/RS-422 (115 200 bauds max.) 	
Ecran	Ecran couleurs plat, 15 pouces	
Asservissement des axes	Pré-commande de vitesse ou mode avec erreur de poursuite	
	–	Asservissement digital intégré pour moteurs synchrones et asynchrones
Adaptation à la machine	via l'automate intégré PLC	
	Extension des entrées/sorties via PL 510	Entrées/sorties via PL 6000
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> • Manivelles électroniques à encastrer HR • Palpeur pièce TS et palpeur outil TT ou TL 	

Accessoires

Manivelles électroniques

A l'aide des manivelles électroniques HEIDENHAIN, vous déplacez délicatement les chariots des axes en fonction de la rotation de la manivelle en utilisant les entraînements d'avance. En option, les manivelles sont livrées avec un crantage.

Manivelles portables HR 410 et HR 420

Les touches d'axes et certaines touches de fonctions sont intégrées dans le boîtier. Ainsi, à tout moment, vous pouvez choisir les axes à déplacer ou bien régler la machine – quel que soit la position ou se trouve la manivelle. La HR 420 dispose également d'un affichage de la valeur de position, de l'avance et de la vitesse de la broche, du mode de fonctionnement. Sont également présents les potentiomètres d'avance et de broche.



HR 420

HR 410

Manivelles encastrables HR 130 et HR 150

Les manivelles encastrables HEIDENHAIN peuvent être intégrées dans le pupitre de commande ou ailleurs sur la machine. Au moyen d'un adaptateur, vous pouvez raccorder jusqu'à trois manivelles électroniques encastrables HR 150.



HR 130 à encastrer dans le panneau de commande de la machine.

Postes de programmation

Avec les postes de programmation iTNC et TNC 320/620, il est possible de programmer en dialogue Texte clair, comme sur la machine, mais dans un environnement éloigné des conditions bruyantes de l'atelier.

Création des programmes

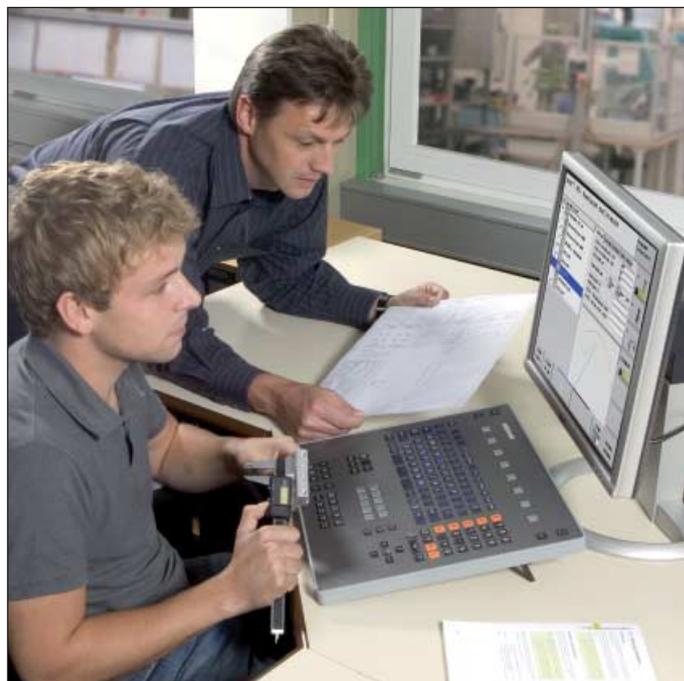
Créer, tester et optimiser les programmes HEIDENHAIN en texte clair ou en DIN/ISO sur le poste de programmation raccourcit les temps morts de la machine. Ainsi vous n'avez rien à modifier dans votre façon de procéder. En effet, le clavier du poste de programmation est le même que celui de la machine. Sur le poste de programmation iTNC, vous pouvez bien sûr utiliser le mode de fonctionnement alternatif smarT.NC.

Formation avec le poste de programmation

Les postes de programmation sont basés sur le même logiciel que celui de la commande et sont donc bien adaptés aux formations et formations continues.

Formation TNC dans les écoles

Les postes de programmation sont également parfaitement adaptés à la formation dans les écoles en matière de programmation TNC car ils sont programmables aussi bien en dialogue Texte clair qu'en DIN/ISO.



Etalonnage et mesure des pièces et des outils

Palpeurs pièce

Les **systèmes de palpation de pièces TS HEIDENHAIN** vous aident à exécuter directement sur la machine-outil les fonctions de dégauchissage, de mesure et de contrôle.

Au contact de la surface d'une pièce, la tige de palpation d'un palpeur à commutation TS est déviée. Le TS délivre alors un signal de commutation qui, selon le modèle, est transmis à la commande soit par l'intermédiaire d'un câble, soit par signal infrarouge.

De manière synchrone, la commande mémorise la valeur de position effective déterminée par les systèmes de mesure des axes de la machine, puis en effectue le traitement ultérieur. Le signal de commutation est formé à partir d'un détecteur optique sans usure extrêmement fiable.

Palpeurs avec **transmission du signal par câble** pour machines avec changement d'outil manuel :

TS 220 – version TTL

TS 230 – version HTL

Système de palpation avec **transmission infrarouge du signal** pour machines avec changement d'outil automatique :

TS 440 – dimensions réduites

TS 444 – dimensions compactes, pas de piles – alimentation par générateur à turbine à air intégré via pressurisation centrale

TS 640 – Système de palpation standard avec grande portée infrarouge

TS 740 – grande précision et reproductibilité du palpation, faibles forces de palpation.



SE 540



SE 640



TS 220



TS 440



TS 640



	TS 220	TS 230	TS 440/TS 444/TS 640	TS 740
Reproductibilité de palpation	2 $\sigma \leq 1 \mu\text{m}$ (pour $\leq 1 \text{ m/min}$)			2 $\sigma \leq 0.25 \mu\text{m}$ (pour $\leq 0,25 \text{ m/min}$)
Déviations adm. de la tige	env. 5 mm dans toutes les directions (avec tige 40 mm)			
Tension d'alimentation	5 V \pm 5 % issue de la CN	10 à 30 V issue de la CN	TS 440/TS 640/TS 740 : 2 piles ou accus 1 à 4 V TS 444 : avec générateur à turbine à air intégré	
Interface vers la CN	Niveau du signal TTL	Niveau du signal HTL	Niveau du signal HTL par l'unité émettrice/réceptrice SE	
Transmission du signal	par câble de liaison		par voie infrarouge et rayonnement périphérique vers l'unité émettrice/réceptrice <ul style="list-style-type: none"> • SE 540 : à intégrer dans la tête de la broche • SE 640 : à intégrer dans l'espace de travail de la machine • SE 642 : SE commun pour TS et TT 449 	
Vitesse de palpation	$\leq 3 \text{ m/min}$.			$\leq 0,25 \text{ m/min}$
Tiges de palpation	Tiges de palpation à bille en plusieurs diamètres et longueurs			
Protection EN 60529	IP 55		IP 67	

Palpeurs outils

L'étalonnage des outils sur la machine économise les temps morts, améliore la précision d'usinage et réduit les rebuts et reprises. Avec le système de palpation à contact TT et le système laser TL, HEIDENHAIN propose deux solutions différentes pour l'étalonnage des outils.

Dotés d'une structure robuste et d'un indice de protection élevé, ces systèmes de palpation peuvent être installés directement dans la zone d'usinage de la machine-outil.

L'étalonnage des outils est possible à tout moment : avant l'usinage, entre deux opérations ou bien après l'usinage.

Systèmes de palpation

Les TT 140 et TT 449 sont des palpeurs à commutation 3D destinés à l'étalonnage et la surveillance des outils. L'élément de palpation en forme de disque du TT 140 est dévié lorsqu'un contact mécanique a lieu avec un outil. Le TT génère alors un signal de commutation retransmis à la commande pour traitement. Le signal de commutation est généré à partir d'un détecteur optique sans usure d'une grande fiabilité.

TT 140

- Transmission du signal à la CN via un **câble de raccordement**

TT 449

- Transmission du signal via une **liaison infra-rouge** à l'unité émettrice/réceptrice
- la SE 642 est une unité commune émettrice/réceptrice pour palpeur d'outils et palpeur pièce avec transmission infra-rouge



TT 140



TT 449

	TT 140	TT 449
Principe de balayage	par palpation mécanique; 3D ±X, ±Y, +Z	
Reproductibilité de palpation	2 σ ≤ 1 μm (vitesse de palpation 1 m/min)	
Déviation adm. de l'élément de palpation	env. 5 mm dans toutes les directions	
Tension d'alimentation	10 à 30 V issue de la CN	
Interface vers la CN	Niveau du signal HTL	Niveau du signal HTL via l'unité émettrice/réceptrice SE
Transmission du signal	par câble de liaison	par voie infrarouge et rayonnement périphérique vers l'unité émettrice/réceptrice SE 642
Élément de palpation	disque en acier trempé Ø 40 mm ou Ø 25 mm	
Protection EN 60529	IP 67	

Systèmes laser TL

Les systèmes laser TL Micro et TL Nano permettent d'étalonner sans contact les outils à la vitesse de rotation nominale. A l'aide des cycles de mesure inclus dans la fourniture, ils enregistrent la longueur et le diamètre de l'outil, contrôlent la forme des différentes arêtes de coupe et détectent l'usure ou la rupture de l'outil. Les données d'outils déterminées sont enregistrées par la commande dans les tableaux d'outils.



	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 350
Principe de palpage	sans contact via faisceau laser; 2D $\pm X$ (ou $\pm Y$), +Z			
Diamètre de l'outil Mesure centrale	0,03 à 37 mm	0,03 à 30 mm	0,03 à 80 mm	0,03 à 180 mm
Reproductibilité	$\pm 0,2 \mu\text{m}$		$\pm 1 \mu\text{m}$	
Vitesse de rotation broche	Pour étalonnage dent par dent, optimisé pour broches standard ou broches UGV ($> 30000 \text{ min}^{-1}$)			
Laser	laser lumière rouge visible avec faisceau focalisé au centre; classe de protection 2 (IEC 825)			
Tension d'alimentation	24 V de la CN			
Interface vers la CN	Niveau du signal HTL			
Protection EN 60529	IP 68 (connexion effectuée, avec pressurisation)			
Nettoyage de l'outil	Dispositif de soufflage intégré			

Visualisations de cotes

Les visualisations de cotes servent à visualiser la valeur de mesure enregistrée à l'aide d'un système de mesure linéaire, d'un palpeur de mesure, d'un capteur rotatif ou d'un système de mesure angulaire.

Exemples de domaines d'application :

- dispositifs de mesure et de contrôle
- appareils diviseurs
- Contrôle des étalons de métrologie
- Machines-outils conventionnelles
- Machines de mesure

Les visualisations de cotes HEIDENHAIN sont particulièrement **conviviales**.

Principales caractéristiques :

- écran graphique couleur, de bonne lisibilité
- clavier avec disposition judicieuse des touches
- touches ergonomiques
- face avant étanche à l'eau de projection
- boîtier moulé robuste
- assistance utilisateur par dialogue avec aide et fonction graphique
- fonctions conviviales pour faciliter le travail sur machines conventionnelles et équipements
- Exploitation des marques de référence, pour marque de référence unique et à distances codées
- montage facile et fonctionnement sans entretien
- courte durée d'amortissement et rentabilité

Pour le traitement ultérieur dans une électronique consécutive ou pour imprimer les valeurs de mesure, les visualisations de cotes HEIDENHAIN disposent d'une **interface de données**.

Electroniques d'interface

Les électroniques d'interface HEIDENHAIN adaptent les signaux de mesure à l'interface de l'électronique consécutive.

Les **cartes de comptage** pour PC ou les électroniques consécutives facilitent l'élaboration de **solutions personnalisées** telles que les électroniques de mesure, commandes numériques ou automatés.

L'**Externe Interface Box** EIB convertit les signaux de sortie sinusoïdaux des systèmes de mesure HEIDENHAIN en valeurs de position absolues à l'aide de la fonction de comptage intégrée et facilite ainsi le raccordement à divers systèmes de commande.



Visualisations de cotes pour un travail productif

Les visualisations de cotes pour la **métrie** disposent de nombreuses fonctions pour les **contrôles en métrie** et les **exploitations statistiques** des valeurs de mesure.

TOOL-CHEK est une visualisation de cotes avec des fonctions spéciales pour l'équipement de bancs de préréglage d'outils.

Les visualisations de cotes **QUADRA-CHEK** sont prévues pour les projecteurs de profil, les microscopes de mesure, les machines de mesure par coordonnées 2D et vidéo. Selon la version, elles mesurent des points de **contours 2D** soit automatiquement, soit manuellement avec un réticule, au moyen d'un détecteur d'arête optique ou d'une caméra vidéo – avec une image en temps réel et gestion de l'image intégré. Pour les **contours 3D**, tels que les plans, cylindres, cônes et sphères, la mesure des points se fait avec un système de palpé. La **version CNC** optionnelle vous permet de positionner les axes comme avec une commande numérique à part entière, et d'exécuter des programmes de mesure en automatique.



Solution intégrée PC pour machines de mesure



Visualisation de cotes sur une fraiseuse

Les visualisations de cotes pour les **machines-outils conventionnelles** accroissent la productivité : vous économisez du temps, augmentez la qualité d'usinage des pièces, avec un meilleur confort d'utilisation.

Peu importe qu'il s'agisse d'équiper une machine neuve ou une machine d'occasion avec une visualisation de cotes. Le montage s'effectue rapidement et sur tous types de machines – indépendamment du procédé d'usinage de la machine et du nombre d'axes à visualiser.

Selon l'application, des **fonctions pratiques** et des cycles sont à votre disposition. L'affichage du chemin restant à parcourir vous guide de manière rapide et sûre jusqu'à la position nominale suivante ; il suffit de déplacer les axes à la valeur d'affichage zéro. Le POSITIP vous aide à usiner des petites séries : des séquences d'usinage de pièces qui reviennent sont mémorisées dans un programme.

Fabrication précise facile à réaliser : Les systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN enregistrent directement les déplacements des chariots de la machine. Le jeu des différents éléments de transmission mécaniques tels que vis à billes, crémaillère ou réducteur n'ont ainsi aucune influence.

Visualisation de cotes pour la Métrie		Série	Page
pour les dispositifs de mesure et de positionnement	pour un axe	ND 200	52
pour postes multi-mesures et postes de contrôle SPC	jusqu'à huit axes	ND 2100G GAGE-CHEK	52
pour bancs de préréglage d'outils	pour deux axes	ND 1200T TOOL-CHEK	52
pour projecteurs de profil, microscopes de mesure, 2D, machines de mesure de coordonnées et vidéo	jusqu'à quatre axes	ND 1000 QUADRA-CHEK IK 5000 QUADRA-CHEK	53
Visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles			
pour fraiseuses, tours et dispositifs de positionnement	jusqu'à six axes jusqu'à trois axes	POSITIP 880 ND 780 ND 500	54
Electroniques d'interface	Carte de comptage pour PC Externe Interface Box	IK 220 EIB	55

Visualisations de cotes pour la métrologie

Dans le cadre d'applications en métrologie – du simple poste de mesure jusqu'à des systèmes complexes multipostes – HEIDENHAIN vous proposent des visualisations de cotes ainsi que les solutions PC adaptées.

Les fonctionnalités sont toujours orientées vers les applications concrètes. Qu'il s'agisse d'un poste de contrôle SPC, d'un banc de pré réglage d'outils, d'un projecteur de profil, d'un microscope de mesure ou d'une machine de mesure de coordonnées, les **calculateurs ainsi que les Solutions PC pour les applications en métrologie** de HEIDENHAIN sont les bons choix pour toutes ces opérations de mesure. Il est même possible de réaliser des mesures automatiques avec l'option CNC.



ND 287



ND 2100 G

	ND 280	ND 287	ND 2100 G GAGE-CHEK	ND 1202 T TOOL-CHEK
Application	Dispositifs de mesure et de contrôle	<ul style="list-style-type: none"> • Equipements de mesure • Dispositifs de mesure • Postes de contrôle SPC 	<ul style="list-style-type: none"> • Postes multi-mesures • Postes de contrôle SPC 	Bancs de pré réglage d'outils
Axes ¹⁾	1	1	4 ou 8	2 (XZ)
Entrées des systèmes de mesure	$\sim 1 V_{CC}$, $\sim 11 \mu A_{CC}$ ou EnDat2.2		$\sim 1 V_{CC}$ ou TTL (autre interface sur demande)	
Affichage	Ecran plat monochrome	Ecran couleur plat	Ecran couleurs plat ; 5,7"	Ecran plat monochrome ; 5,7"
Fonction	–	<ul style="list-style-type: none"> • Classification • Série de mesure avec enregistrement Min/Max • Fonctions pour contrôles statistiques SPC • Représentation graphique des résultats de mesure • Mémorisation des valeurs de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Programmation de 100 pièces max • Introduction de formules et de Macros • Envoi de protocole de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Saisie du point de mesure par réticule • 99 adaptateurs d'outils • Mémoire de 300 outils • Tolérancement • Mesure de cercle et d'angle • Impression d'étiquettes
Interfaces de données	USB ; RS-232-C	USB; RS-232-C ; Ethernet (Option)	USB ; RS-232-C	

¹⁾ dépendant de la version

²⁾ combinaisons possibles en fonction de la version



ND 1200



ND 1300



IK 5000

ND 1100 QUADRA-CHEK	ND 1200 QUADRA-CHEK	ND 1300 QUADRA-CHEK	ND 1400 QUADRA-CHEK	IK 5000 QUADRA-CHEK
<ul style="list-style-type: none"> • Visualisations de cotes • Dispositifs de mesure • Machines de mesure de coordonnées manuelles 	<ul style="list-style-type: none"> • Projecteurs de profil • Microscopes de mesure • Machines de mesure 2D 	<ul style="list-style-type: none"> • Projecteurs de profil • Microscopes de mesure • Machines de mesure vidéo 	<ul style="list-style-type: none"> • Machines de mesure de coordonnées manuelles 	<ul style="list-style-type: none"> • Projecteurs de profil • Microscopes de mesure • Machines de mesure vidéo • Machine de mesure de coordonnées
2, 3 ou 4	XY, XYQ ou XYZ	XY, XYQ, XYZ ou XYZQ	XYZQ	XYQ, XYZ ou XYZQ
\sim 1 V _{CC} ou \square TTL (autre interface sur demande)				
Ecran plat monochrome ; 5,7"		Ecran couleurs plat (tactile) ; 8,4"		sur Ecran PC
Séries de mesures avec fonction Min/Max <i>En option :</i> Raccordement de palpeur	Mesure d'éléments de contours 2D		Mesure d'éléments de contours 2D et 3D	Mesure d'éléments de contours 2D
	<ul style="list-style-type: none"> • Fonction Mesure Magic • Programmation d'éléments de contour et de pièces • Tolérancement 			
	Saisie du point de mesure par réticule		<ul style="list-style-type: none"> • Validation du point de mesure par palpeur, réticule ou palpeur rigide • Cinq systèmes de coordonnées mémorisables • Gestion palpeur 	Saisie du point de mesure par réticule <i>selon la version :</i> <ul style="list-style-type: none"> • Saisie d'éléments de contours 3D • Détection d'arête automatique par détecteur optique • Détection vidéo d'arête et affichage en direct • Validation du point de mesure par palpeur (également TP 200) • Commande d'axes CNC et autofocus
	<i>En option :</i> Détection d'arête automatique par détecteur optique	<i>En option²⁾ :</i> <ul style="list-style-type: none"> • Détection d'arête automatique par détecteur optique • Détecteur d'arête • Détection vidéo d'arête et affichage en direct • Archivage d'images • Gestion de zoom et de lumière • Commande d'axes CNC et autofocus 		
USB ; RS-232-C			PCI (interface PC)	

Visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles

Les visualisations de cotes HEIDENHAIN pour les machines-outils conventionnelles sont utilisables partout. En plus des applications standards telles que le fraisage, le perçage et le tournage, de nombreuses autres applications existent pour les machines-outils, les appareils de mesure, les équipements de mesure et les machines spéciales et tous les autres dispositifs dont les déplacements des chariots d'axes sont manuels.



ND 780



ND 523

	POSITIP 880	ND 780	ND 522	ND 523
Application	pour fraiseuses, perceuses et tours			
Description	Ecran couleurs plat, mémoire de programme, clavier protégé, étanche à l'eau de projection	Ecran monochrome plat, clavier protégé, étanche à l'eau de projection	Ecran plat monochrome, clavier souple à membrane	
Axes	jusqu'à 6 axes	jusqu'à 3 axes	2 axes	3 axes
Entrées des systèmes de mesure	~ 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	~ 1 V _{CC}	TTL	
Résolution d'affichage	10 µm, 5 µm, 1 µm ou plus fin		5 µm (avec LS 328C/LS 628C)	
Points de référence	<i>Fraisage : 99; Tournage : 1</i>	10		
Données d'outils	pour 99 outils	pour 16 outils		
Programmation	max 999 blocs de programme par programme	-		
Fonctions	Contrôle du contour avec fonction loupe	Contrôle du contour		
pour fraisage et perçage	<ul style="list-style-type: none"> Calcul des positions pour motifs de trous (motifs circulaires, linéaires) Calculateur des données de coupe 			
	Fonction de palpage pour recherche de l'origine avec le palpeur d'arêtes KT : „Arête“, „Ligne médiane“, „Centre de cercle“		-	
	Curseur de positionnement lors du fraisage et évidement de poches rectangulaires	-		
pour tournage	<ul style="list-style-type: none"> Affichage rayon/diamètre Affichage axe seul/somme des axes pour Z et Z₀ Calculatrice de cône Gel de la position d'outil lors de son dégagement 			
	<ul style="list-style-type: none"> Respect des surépaisseurs Cycles d'usinage 	-		
Interfaces	Palpeur, fonctions de commutation (option)		-	
	V.24/RS-232-C, Centronics	V.24/RS-232-C	USB	

Electroniques d'interface

IK 220

Carte de comptage universelle pour PC

L'IK 220 est une carte enfichable pour PC destinée à l'acquisition des valeurs de mesure générées par deux systèmes de mesure linéaire ou angulaire, incrémentaux ou absolus. L'électronique de subdivision et de comptage subdivise les signaux d'entrée sinusoïdaux jusqu'à 4096 fois. Un pilote software fait partie de la fourniture.



	IK 220			
Entrées des systèmes de mesure commutable	$\sim 1 V_{CC}$	$\sim 11 \mu A_{CC}$	EnDat 2.1	SSI
Raccordement	2 raccordements Sub-D (15 broches) mâles			
Fréquence d'entrée	$\leq 500 \text{ kHz}$	$\leq 33 \text{ kHz}$	-	
Longueur du câble	$\leq 60 \text{ m}$		$\leq 50 \text{ m}$	$\leq 10 \text{ m}$
Subdivision du signal	jusqu'à 4096 fois			
Registre de données pour valeurs de mesure (pour chaque canal)	48 bits (44 bits utilisés)			
Mémoire interne	pour 8192 valeurs de position			
Interface	Bus PCI (Plug and Play)			
Pilote et programme de démonstration	pour WINDOWS 98/NT/2000/XP en VISUAL C++, VISUAL BASIC et BORLAND DELPHI			
Dimensions	environ 190 mm x 100 mm			

Série EIB

Externe Interface Box

L'Externe Interface Box (EIB) subdivise les signaux de sortie sinusoïdaux des systèmes de mesure HEIDENHAIN et les convertit en valeurs de position absolues grâce à la fonction de comptage intégré. Lors du franchissement de la marque de référence, la valeur de position se réfère alors à un point de référence défini.



EIB 392

	EIB 192	EIB 392
Forme	Boîtier	Prise
Indice de protection	IP 65	IP 40
Entrée système de mesure	$\sim 1 V_{CC}$	
Raccordement	Prise M23 (12 broches), femelle	<ul style="list-style-type: none"> Prise Sub-D (15 broches) Prise M23 (12 broches), femelle
Subdivision du signal	≤ 16384 fois	
Sortie	Valeurs absolues de position	
Interface	<i>EIB 192/EIB 392</i> : EnDat 2.2 <i>EIB 192F/EIB 392F</i> : Fanuc Serial Interface <i>EIB 192M/EIB 392M</i> : Mitsubishi High Speed Serial Interface	
Tension d'alimentation	$5 V \pm 5 \%$	

Catalogues, feuillets techniques et CD ROM

Les différents produits font également l'objet de documentations détaillées comportant toutes les caractéristiques techniques, la description des signaux, les cotes d'encombrement. Celles-ci existent en allemand et en anglais (autres langues sur demande).

HEIDENHAIN sur Internet

Vous trouverez aussi d'autres informations d'actualité sur notre page d'accueil Internet à l'adresse www.heidenhain.fr concernant

- l'entreprise
- les produits

Vous y trouverez également des

- articles spécialisés
- communiqués de presse
- Adresses
- Calendrier des formations TNC

Mesure linéaire



Catalogue
Systèmes de mesure linéaire
pour machines-outils à commande numérique

Contenu :
Systèmes de mesure linéaire absolus
LC
Systèmes de mesure linéaire incrémentaux
LB, LF, LS



Catalogue
Palpeurs de mesure

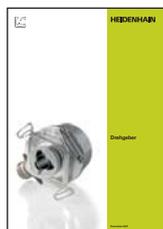
Contenu :
SPECTO HEIDENHAIN
METRO HEIDENHAIN
CERTO HEIDENHAIN



Catalogue
Systèmes de mesure linéaire à règle nue

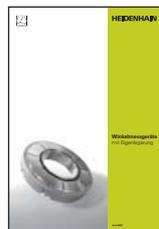
Contenu :
Systèmes de mesure linéaire incrémentaux
LIP, PP, LIF, LIDA

Mesure angulaire



Catalogue
Capteur rotatif

Contenu :
Capteurs rotatifs absolus
ECN, EQN, ROC, ROQ
Capteurs rotatifs incrémentaux
ERN, ROD



Catalogue
Systèmes de mesure angulaire avec roulement

Contenu :
Systèmes de mesure angulaire absolus
RCN
Systèmes de mesure angulaire incrémentaux
RON, RPN, ROD



Catalogue
Systèmes de mesure pour entraînements électriques

Contenu :
Capteur rotatif
Systèmes de mesure angulaire
Systèmes de mesure linéaire



Catalogue
Systèmes de mesure angulaire sans roulement

Contenu :
Systèmes de mesure angulaire incrémentaux
ERA, ERP

Commandes de machine-outils



Catalogue
Commande de contourage iTNC 530

CD-ROM
Présentation iTNC

Contenu :
Informations destinées à l'utilisateur



Catalogue OEM
Commande de contourage iTNC 530

Contenu :
Informations destinées au constructeur de la machine



Catalogues
Commande de contourage TNC 320
Commande de contourage TNC 620

Contenu :
Informations destinées à l'utilisateur



Catalogue OEM
Commande de contourage TNC 320
Commande de contourage TNC 620

Contenu :
Informations destinées au constructeur de la machine



Catalogue
Commande de contourage
MANUALplus 620

Contenu :
Informations destinées à l'utilisateur



Catalogue OEM
Commande de contourage
MANUALplus 620

Contenu :
Informations destinées au constructeur de la machine

Dégauchissage et étalonnage



Catalogue, CD-ROM
Systèmes de palpage

Contenu :
Système de palpage d'outils
TT, TL
Palpeur pièces
TS



Catalogue
Systèmes de mesure pour le contrôle et les tests de réception de machines-outils

Contenu :
Systèmes de mesure linéaire incrémentaux
KGM, VM

Enregistrement et affichage des valeurs de mesure



Catalogue
Visualisations de cotes
pour la métrologie

Contenu :
Visualisations de cotes
ND 1100, ND 1200, ND 1300, ND 1400
ND 1200T, ND 2100G



Catalogue, CD-ROM
Visualisations de cotes
Systèmes de mesure linéaire
pour machines-outils conventionnelles

Contenu :
Visualisations de cotes
ND 200, ND 500, ND 700, POSITIP
Systèmes de mesure linéaire
LS 300, LS 600

HEIDENHAIN est représentée par ses filiales dans tous les principaux pays industrialisés. En plus des adresses listées ci-après, d'autres représentations pour le service après-vente existent dans le monde entier. Toutes informations à ce sujet peuvent être obtenues sur Internet ou au siège de HEIDENHAIN à Traunreut.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
 ☎ +49 8669 31-0
 ☎ +49 8669 5061
 E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Allemagne

HEIDENHAIN Technisches Büro Nord
 12681 Berlin, Deutschland
 ☎ 030 54705-240
 E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte
 08468 Heinsdorfergrund, Deutschland
 ☎ 03765 69544
 E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro West
 44379 Dortmund, Deutschland
 ☎ 0231 618083-0
 E-Mail: tbw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest
 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland
 ☎ 0711 993395-0
 E-Mail: tbsw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost
 83301 Traunreut, Deutschland
 ☎ 08669 31-1345
 E-Mail: tbsos@heidenhain.de

Europe

AT HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich
 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
 83301 Traunreut, Germany
 ☎ +49 8669 31-1337
 www.heidenhain.de

BA Bosnia and Herzegovina → SL

BE HEIDENHAIN NV/SA
 Pamelse Klei 47
 1760 Roosdaal, Belgium
 ☎ +32 54 343158
 www.heidenhain.be

BG ESD Bulgaria Ltd.
 G.M. Dimitrov Blvd.,
 bl. 60, entr. G, fl. 1, ap 74
 Sofia 1172, Bulgaria
 ☎ +359 2 9632949
 www.esd.bg

BY Belarus
GERTNER Service GmbH
 Vogelsangerweg 142222
 50354 Huerth, Germany
 ☎ +49 2233 96314-0
 www.gertner.biz

CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG
 Vieristrasse 14
 8603 Schwerzenbach, Switzerland
 ☎ +41 44 8062727
 www.heidenhain.ch

CZ HEIDENHAIN s.r.o.
 Dolnomecholupska ul. 12b
 102 00 Praha 10, Czech Republic
 ☎ +420 272658131
 www.heidenhain.cz

DK TP TEKNIK A/S
 Korskindelund 4
 2670 Greve, Denmark
 ☎ +45 70 100966
 www.tp-gruppen.dk

ES FARRESA ELECTRONICA S.A.
 Les Corts, 36 bajos
 08028 Barcelona, Spain
 ☎ +34 934092491
 www.farresa.es

FI HEIDENHAIN Scandinavia AB
 Mikkelänkallio 3
 02770 Espoo, Finland
 ☎ +358 9 8676476
 www.heidenhain.fi

FR HEIDENHAIN FRANCE sarl
 2 avenue de la Cristallerie
 92310 Sèvres, France
 ☎ +33 0141143000
 www.heidenhain.fr

GB HEIDENHAIN (G.B.) Limited
 200 London Road, Burgess Hill
 West Sussex RH15 9RD, United Kingdom
 ☎ +44 1444 247711
 www.heidenhain.co.uk

Amérique

AR NAKASE SRL.
 Calle 49 Nr. 5764
 B1653AOX Villa Ballester,
 Provincia de Buenos Aires, Argentina
 ☎ +54 11 47684242
 www.heidenhain.com.ar

BR DIADUR Indústria e Comércio Ltda.
 Rua Sérvia, 329 Socorro, Santo Amaro
 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil
 ☎ +55 11 5696-6777
 www.heidenhain.com.br

CA HEIDENHAIN CORPORATION
 Canadian Regional Office
 11-335 Admiral Blvd., Unit 11
 Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada
 ☎ +1 905 670-8900
 www.heidenhain.com

MX HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO
 Av. Las Américas 1808
 Fracc. Valle Dorado
 20235 Aguascalientes, Ags., Mexico
 ☎ +52 449 9130870
 E-mail: info@heidenhain.com

US HEIDENHAIN CORPORATION
 333 East State Parkway
 Schaumburg, IL 60173-5337, USA
 ☎ +1 847 490-1191
 www.heidenhain.com

VE Maquinaria Diekmann S.A.
 Av. Humbolt (Prol. Leoncio Martinzes)
 Urb. Las Acacias Aptdo. 40.112
 Caracas, 1040-A, Venezuela
 ☎ +58 212 6325410
 E-mail: purchase@diekmann.com.ve

Afrique

ZA MAFEMA SALES SERVICES C.C.
 107 16th Road, Unit B3
 Tillbury Business Park, Randjespark
 1685 Midrand, South Africa
 ☎ +27 11 3144416
 www.heidenhain.co.za

Australie

AU FCR Motion Technology Pty. Ltd
 Automation Place, Unit 6,
 38-40 Little Boundary Road
 Laverton North 3026, Victoria, Australia
 ☎ +61 3 93626800
 E-mail: vicsales@fcrmotion.com

GR	MB Milionis Vassilis 38, Scoufa Str., St. Dimitrios 17341 Athens, Greece ☎ +30 210 9336607 www.heidenhain.gr	PL	APS Husarska 19B 02-489 Warszawa, Poland ☎ +48 228639737 www.apservis.com.pl	SK	KOPRETINA TN s.r.o. Suvoz 1660 91101 Trencin, Slovakia ☎ +421 32 7401700 www.kopretina.sk
HR	Croatia → SL	PT	FARRESA ELECTRÓNICA LDA. Rua do Espido, 74 C 4470 - 177 Maia, Portugal ☎ +351 229478140 www.farresa.pt	SL	Posredništvo HEIDENHAIN NAVO d.o.o. Sokolska ulica 46 2000 Maribor, Slovenia ☎ +386 2 4297216 www.heidenhain-hubl.si
HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet Grassalkovich út 255. 1239 Budapest, Hungary ☎ +36 1 4210952 www.heidenhain.hu	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Str. Saturn 5 sc. A, ap. 6, Braşov, 500338, Romania ☎ +40 726235914 www.heidenhain.ro	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. Eski Bostanci Yolu, KEYAP Carsi Sitesi G1 Blok, No. 119 B 34728 Umraniye-Istanbul, Turkey ☎ +90 216 3141111 www.heidenhain.com.tr
IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. Via Asiago, 14 20128 Milano, Italy ☎ +39 02270751 www.heidenhain.it	RS	Serbia → BG	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine bul. L. Ukrainki 14a/40 ☎ +38 044 2357574 www.gertner.biz
ME	Montenegro → SL	RU	OOO HEIDENHAIN Chasovaya Street 23 A 125315 Moscow, Russia ☎ +7 495 931-9646 www.heidenhain.ru		
MK	Macedonia → BG	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB Storsåtragränd 5 12739 Skärholmen, Sweden ☎ +46 8 53193350 www.heidenhain.se		
NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. Copernicuslaan 34, 6716 BM Ede, Netherlands ☎ +31 318 581800 www.heidenhain.nl				
NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB Orkdalsveien 15 7300 Orkanger, Norway ☎ +47 72480048 www.heidenhain.no				

Asie

CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. No. 6, TianWeiSanJie, Area A. Beijing Tianzhu Airport Industrial Zone Shunyi District, Beijing 101312, China ☎ +86 10-80420000 www.heidenhain.com.cn	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Citilights Corporate Centre No. 1, Vivekananda Road, Off Spur Tank Road Srinivasa Nagar, Chetpet Chennai – 600 031, India ☎ +91 44 3023-4000 www.heidenhain.in	PH	Machinebanks` Corporation 482 G. Araneta Avenue, Quezon City, Philippines 1113 ☎ +63 2 7113751 E-mail: info@machinebanks.com
HK	HEIDENHAIN LTD Unit 1706 & 07, Apec Plaza 49 Hoi Yuen Road, Kwun Tong Kowloon, Hong Kong ☎ +852 27591920 E-mail: service@heidenhain.com.hk	JP	HEIDENHAIN K.K. 3-5-6 Oyamagaoka Machida-shi Tokyo 194-0215, Japan ☎ +81 42 798 6080 www.heidenhain.co.jp	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD. 51, Ubi Crescent Singapore 408593 ☎ +65 6749-3238 www.heidenhain.com.sg
ID	PT Servitama Era Toolsindo GTS Building, Jl. Pulo Sidik Block R29 Jakarta Industrial Estate Pulogadung Jakarta 13930, Indonesia ☎ +62 21 46834111 E-mail: ptset@group.gts.co.id	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. 2F Namsung Plaza (9th Ace Techno Tower) 345-30, Gasan-Dong, Geumcheon-Gu, Seoul, Korea, 153-782 ☎ +82 2 2028-7430 www.heidenhain.co.kr	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD 53/72 Moo 5 Chaloem Phra Kiat Rama 9 Road Nongbon, Pravate, Bangkok 10250, Thailand ☎ +66 2 398-4147-8 www.heidenhain.co.th
IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Post Box 57057 34-36, Itzhak Sade St. Tel Aviv 61570, Israel ☎ +972 3 5373275 E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	MY	ISOSERVE Sdn. Bhd No. 6 - 1 Jalan 2/96A Taman Cheras Makmur 56100 Kuala Lumpur, Malaysia ☎ +60 3 91320685 E-mail: isoserve@po.jaring.my	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. No. 29, 33rd Road Taichung Industrial Park Taichung 40768, Taiwan R.O.C. ☎ +886 4 23588977 www.heidenhain.com.tw
				VN	AMS Advanced Manufacturing Solutions Pte Ltd 310 (12A-13A) Le Hong Phong Street, District 10, HCM City, Việt Nam ☎ +84 8 9123658-8352490 E-mail: davidgoh@amsvn.com

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

 +49 8669 31-0

 +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Zum Abheften hier falzen! / Fold here for filing!

