



.N.D.M.O

au service de la technologie
France +info 02 41 96 97 97



HEIDENHAIN

Programme Général

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

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH développe et produit des systèmes de mesure linéaire et angulaire, des capteurs rotatifs, des visualisations de cotes et des commandes numériques. HEIDENHAIN fournit ses produits aux constructeurs de machines-outils ainsi qu'aux constructeurs d'installations et de machines automatisées, en particulier pour la fabrication de semi-conducteurs et l'industrie électronique.

HEIDENHAIN est représentée dans 49 pays – le plus souvent par l'intermédiaire de ses propres filiales. Ses ingénieurs technico-commerciaux et ses techniciens 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. Vous trouverez d'autres appareils ainsi que des informations plus approfondies dans les brochures traitant plus particulièrement de telle ou telle gamme de produits (cf. page 52) ou sur Internet, sous www.heidenhain.fr. Nos commerciaux sont par ailleurs à votre disposition pour vous conseiller personnellement. Adresses et contacts téléphoniques: cf. page 54.



Table des matières

Principes et procédés	4
Divisions de précision – à la base d'une haute précision	5
Mesure linéaire Systèmes de mesure linéaire étanches Systèmes de mesure linéaire à règle nue Palpeurs de mesure	6
Mesure angulaire Systèmes de mesure angulaire Capteurs rotatifs	20
Commande des machines-outils Commandes de contournage pour fraiseuses et centres d'usinage Poste de programmation	36
Dégauchissage et étalonnage d'outils et de pièces Palpeur d'outils Palpeurs de pièces	44
Calcul et affichage des valeurs de mesure Visualisations de cotes Visualisations pour mesure linéaire et angulaire Electroniques d'interface	46
Autres informations	52
Conseil et service après-vente	54

Principes et procédés

La qualité élevée des produits HEIDENHAIN nécessite des installations de production et outils de mesure spéciaux. Les originaux et copies de travail servant à la production des règles de mesure sont fabriqués en salle blanche faisant l'objet de mesures particulières pour assurer une stabilité en température et une isolation par rapport aux vibrations. Par ailleurs, HEIDENHAIN développe et construit elle-même en grande partie ses machines pour la fabrication et la mesure de ses divisions linéaires et circulaires ainsi que ses installations de recopie.



Machine de mesure pour règles de mesure



Station de contrôle pour règles de mesure en lithographie

De nombreuses solutions spéciales étudiées sur mesure pour l'utilisateur démontrent les compétences techniques dans les domaines de la mesure linéaire et de la mesure angulaire. Citons notamment les appareils de mesure/de contrôle développés et construits pour de nombreux laboratoires d'essais, partout dans le monde, ainsi les systèmes de mesure angulaire équipant les télescopes et antennes de réception de satellites. Bien entendu, les expériences qui en ont été retirées bénéficient à la production en série des appareils.



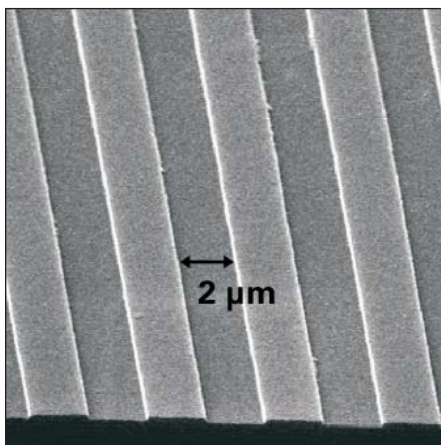
Comparteur angulaire, résolution de mesure env. 0,001 °



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

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

L'un des éléments essentiels contenus dans les systèmes de mesure HEIDENHAIN est le support de la mesure qui se présente le plus souvent sous la forme de réseaux de traits formant des structures dont la largeur est généralement comprise entre $0,25\text{ }\mu\text{m}$ à $10\text{ }\mu\text{m}$. Ces divisions de précision sont produites selon des procédés développés par HEIDENHAIN (DIADUR ou AURODUR, par exemple) et sont déterminantes pour la fonction et la précision des systèmes de mesure. Le réseau de divisions est constitué de traits et d'interstices à intervalles définis et ne variant que d'une manière infime. De plus, les structures se distinguent par une grande netteté des bords des traits et sont résistantes aux effets mécaniques et chimiques. Elles sont également insensibles aux chocs et aux vibrations et leur comportement thermique est défini.



Réseau de phases avec hauteur du réseau d'environ $0,25\text{ }\mu\text{m}$

DIADUR

Les divisions de précision selon le procédé DIADUR sont réalisées par le dépôt d'une couche extrêmement mince de chrome sur un support – généralement en verre ou en vitrocéramique. La précision des structures des divisions est située dans le domaine du micron et même en dessous.

AURODUR

Les divisions AURODUR sont constituées de traits en or à forte réflexion et d'interstices dépolis. Elles sont généralement déposées sur un support en acier.

METALLUR

Grâce à leur composition optique spéciale constituée de couches réfléchissantes en or, les divisions METALLUR ont une structure quasi plane. Elles sont donc particulièrement insensibles aux salissures.

Réseaux de phases

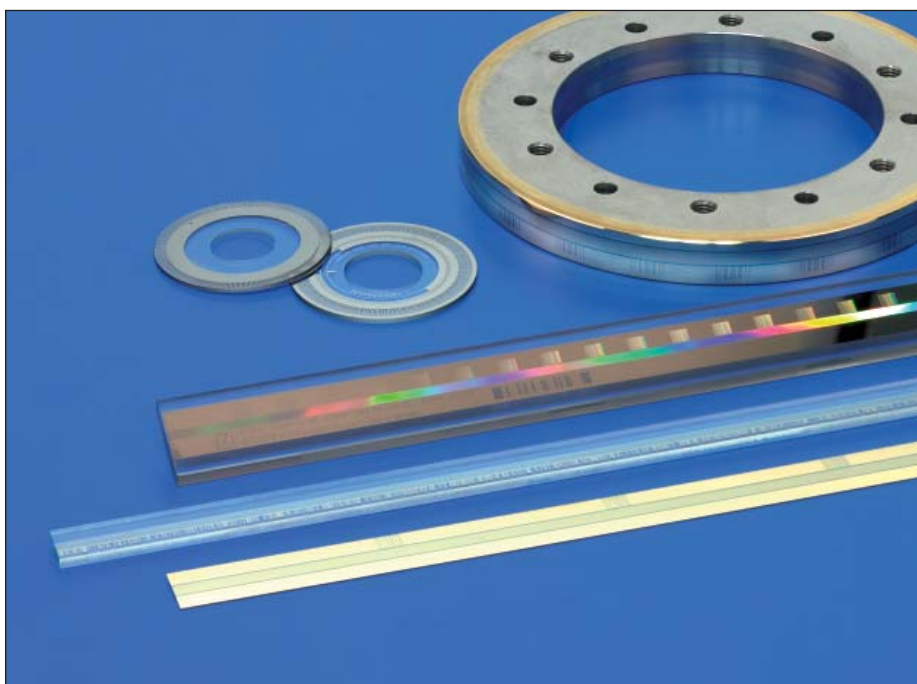
Grâce à des procédés spéciaux de fabrication, HEIDENHAIN réalise également des structures réticulaires tri-dimensionnelles qui sont dotées de particularités optiques spéciales. Leurs structures ont une largeur qui se situe sur une plage de quelques microns et descend même jusqu'au quart de micron.

SUPRADUR

Les divisions réalisées selon le procédé SUPRADUR agissent optiquement comme des réseaux de phases tridimensionnels mais leur structure est plane, caractéristique qui les rend particulièrement insensible aux salissures.

MAGNODUR

De minces couches magnétiques actives situées dans le domaine du micron constituent la structure destinée aux divisions magnétiques extrêmement fines.



Divisions DIADUR et AURODUR sur différents types de support

Mesure linéaire

Systèmes de mesure linéaire étanches

Les systèmes de mesure linéaire étanches de HEIDENHAIN sont protégés contre la poussière, les copeaux et les projections d'eau et sont adaptés à un fonctionnement sur **machines-outils**.

- Classes 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
- Simplicité et rapidité du montage
- Grandes tolérances de montage
- Capacité d'accélération élevée
- Protection contre les salissures

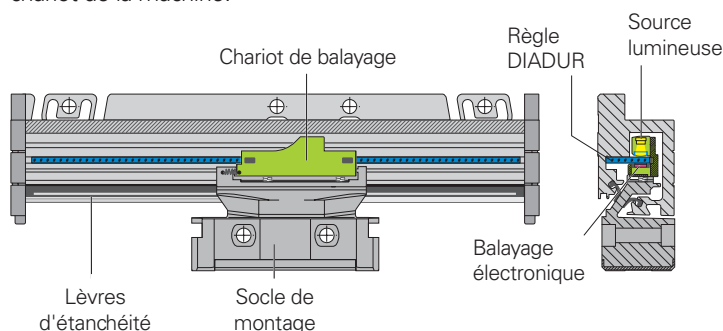


Les systèmes de mesure linéaire étanches existent en version avec

- **carter de règle de grosse section**
 - pour grande tenue aux vibrations
 - longueurs de mesure jusqu'à 30 m
- **carter de règle de petite section**
 - pour conditions d'implantation réduites
 - longueurs de mesure jusqu'à 1240 mm et, avec rail de montage ou tendeurs, jusqu'à 2040 mm

Sur les systèmes de mesure linéaire étanches, la règle, le chariot de balayage et son guidage sont protégés des copeaux, de la poussière et des projections d'eau par un carter en aluminium. Des lèvres d'étanchéité élastiques ferment le carter vers le bas.

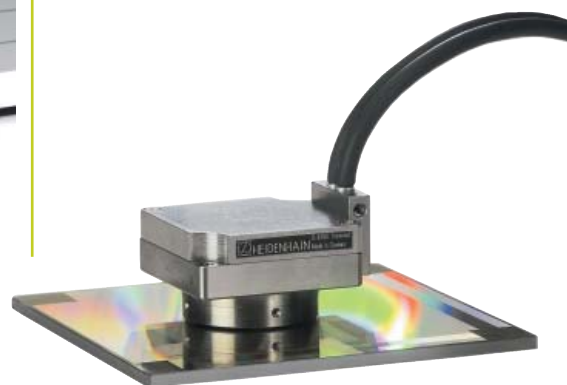
Le chariot de balayage est guidé pratiquement sans frottement le long de la règle. Un accouplement relie le chariot de balayage au socle de montage et compense les écarts d'alignement entre la règle et le chariot de la machine.



Systèmes de mesure linéaire à règle nue

Les systèmes de mesure linéaire à règle nue de HEIDENHAIN fonctionnent sans contact mécanique entre la tête captrice et la règle ou le ruban de mesure. Domaines d'application classiques: **Machines de mesure, comparateurs** et autres **appareils de précision** ainsi que **dispositifs de production et de mesure**, par exemple dans l'industrie des semi-conducteurs.

- Classes de précision jusqu'à $\pm 0,5 \mu\text{m}$ et même plus pointues
- Résolutions jusqu'à $0,001 \mu\text{m}$ (1 nm)
- Longueurs de mesure jusqu'à 30 m
- Aucun frottement entre la tête captrice et la règle de mesure
- Petites dimensions et poids réduit
- Vitesse de déplacement élevée



Palpeurs de mesure

Les palpeurs de HEIDENHAIN sont équipés d'une tige de mesure autoguidée.

Ils sont utilisés non seulement pour la surveillance des outils de mesure, en métrologie industrielle mais aussi comme systèmes de mesure de déplacement.

- Classes de précision jusqu'à $\pm 0,1 \mu\text{m}$
- Résolutions jusqu'à $0,005 \mu\text{m}$ (5 nm)
- Longueurs de mesure jusqu'à 100 mm
- Précision de mesure élevée
- Possibilité d'actionner automatiquement la tige de mesure
- Simplicité de montage

Sur les **systèmes de mesure linéaire incrémentaux**, la position actuelle – à partir d'un point de référence – est déterminée en comptant les pas de mesure ou en subdivisant et en comptant les périodes des signaux. Pour retrouver le point de référence, les systèmes de mesure incrémentaux de HEIDENHAIN disposent de marques de référence qui doivent être franchies lors de la mise en route. Cette opération est particulièrement simple et rapide avec les marques de référence à distances codées. Un déplacement de 20 mm (LS, LF) ou de 80 mm (LB) est alors suffisant pour que la valeur d'affichage se réfère au dernier point de référence initialisé.

Les systèmes de mesure linéaire absolus de HEIDENHAIN délivrent la valeur de position actuelle sans qu'il soit nécessaire d'effectuer un déplacement.

La position absolue est transférée en série via l'**interface EnDat** ou par l'intermédiaire d'une autre interface série.

Résolutions de mesure

Les résolutions de mesure conseillées et qui sont indiquées dans les tableaux se réfèrent en première ligne à la mesure de position. Des résolutions de mesure encore plus faibles sont possibles, en particulier pour des applications portant sur l'asservissement de vitesse, par exemple sur les entraînements directs. Les signaux de sortie sinusoïdaux permettent d'exploiter des facteurs d'interpolation élevés.



Systèmes de mesure linéaire étanches

avec carter de règle de grosse section

enregistrement de la position absolue
mesure incrémentale du déplacement
très grande précision de répétabilité
utilisation classique sur machines manuelles
grandes longueurs de mesure

Série

LC 100
LS 100
LF 100
LS 600
LB 300

Page

8

avec carter de la règle de petite section

enregistrement de la position absolue
mesure incrémentale du déplacement
très grande précision de répétabilité
utilisation classique sur machines manuelles

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 en 2D
Classes 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 étanches LC, LF, LS, LB avec carter de règle de grosse section

Les systèmes de mesure linéaire équipés d'un **carter de grosse section pour la règle de mesure** se distinguent notamment par une grande tenue aux vibrations. Les systèmes de mesure linéaire absolus de la série **LC 100** donnent la **valeur absolue de position** sans à avoir à effectuer de déplacement. Ils peuvent aussi délivrer en plus des signaux incrémentaux. Au niveau du montage, ils sont compatibles avec les systèmes de mesure linéaire incrémentaux de la série **LS 100** et ils ont aussi la même structure mécanique. Grâce à leur précision élevée et leur comportement thermique défini, les LC 100 et LS 100 sont particulièrement bien conçues pour équiper les **machines-outils à CN**.

Les systèmes de mesure incrémentaux de la famille de produits **LF** ont un support de mesure avec de faibles périodes de division. Ceci les destine en particulier à des cas d'applications qui nécessitent une **grande précision de répétabilité**.

Les systèmes de mesure linéaire incrémentaux de la série **LS 600** sont destinés aux opérations simples de positionnement, par exemple sur les **machines-outils conventionnelles**.

Les systèmes de mesure linéaire incrémentaux **LB** sont conçus pour de **grandes courses de mesure jusqu'à 30 m**. Le support de la mesure – un ruban en acier avec un réseau de divisions AURODUR – est livré d'un seul tenant. Après le montage des tronçons de carter, le ruban est inséré à l'intérieur, tendu de manière définie, puis fixé aux deux extrémités sur la table de la machine.

Série LC 100

- **enregistrement de la position absolue**
- comportement thermique défini
- grande tenue aux vibrations
- deux positions de montage
- balayage à un seul champ

LS 187

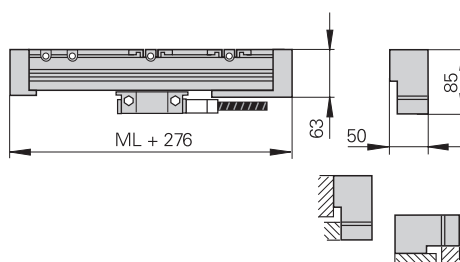
- **mesure incrémentale du déplacement**
- comportement thermique défini
- grande tenue aux vibrations
- deux positions de montage
- balayage à un seul champ

LF 183

- **très grande précision de répétabilité**
- comportement thermique analogue à celui de l'acier ou de la fonte
- grande tenue aux vibrations
- deux positions de montage
- balayage à un seul champ

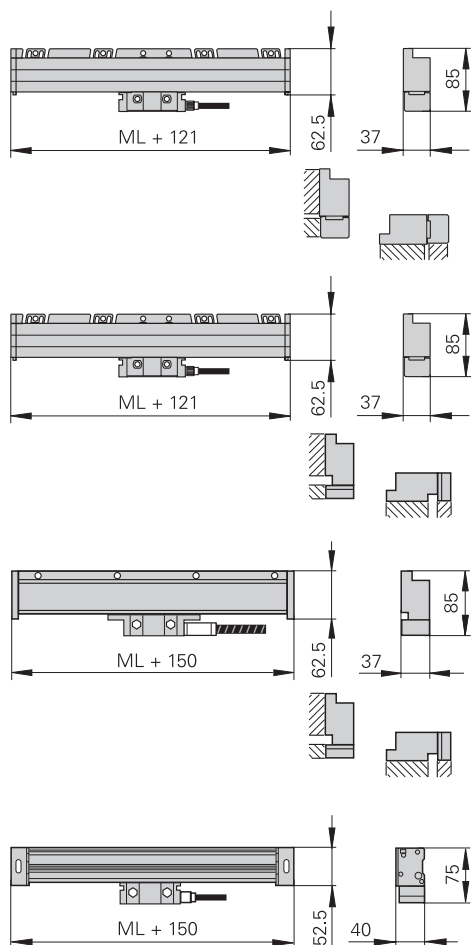
Série LS 600

- **utilisation classique sur machines manuelles**
- simplicité de montage



LB 382

- **pour grandes longueurs de mesure jusqu'à 30 m**
- comportement thermique défini
- grande tenue aux vibrations
- deux positions de montage
- balayage à un seul champ



	Absolus	Incrémentaux			
	LC 183 LC 193 F/M	LF 183	LS 187 LS 177	LS 688C LS 628C	LB 382
Support de la 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 AURODUR en acier
Signaux incrémentaux	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 de 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
Long. de mesure ML	140 à 4240 mm ($\pm 3 \mu m$ jusqu'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 étanches LC, LF, LS

avec carter de la règle de petite section

Les systèmes de mesure linéaire équipés d'un **carter de règle de petite section** sont destinés tout d'abord aux conditions d'implantation réduites.

Les systèmes de mesure linéaire absolus de la série **LC 400** donnent la **valeur absolue de position** sans à avoir à effectuer de déplacement. Ils peuvent aussi délivrer en plus des signaux incrémentaux. Tout comme les systèmes de mesure linéaire incrémentaux de la série **LS 400**, leur précision élevée et leur comportement thermique défini font qu'ils sont particulièrement bien conçus pour équiper les **machines-outils à CN**.

Les systèmes de mesure incrémentaux de la famille de produits **LF** se distinguent par leur support de mesure avec de faibles périodes de division. Ceci les destine en particulier à des cas d'applications qui nécessitent une **grande précision de répétabilité**.

Les systèmes de mesure linéaire incrémentaux de la série **LS 300** sont destinés aux opérations simples de positionnement, par exemple sur les **machines-outils conventionnelles**.

Série LC 400

- **enregistrement de la position absolue**
- comportement thermique défini
- balayage à un seul champ

LS 487

- **mesure incrémentale du déplacement**
- comportement thermique défini
- balayage à un seul champ

LF 481

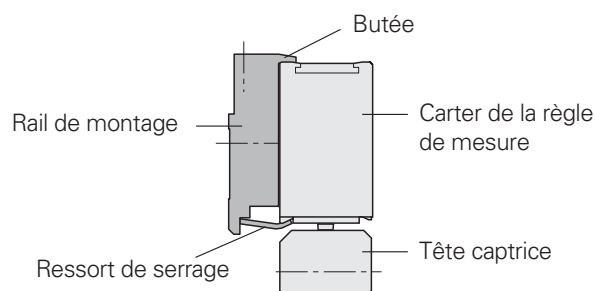
- **très grande précision de répétabilité**
- comportement thermique analogue à celui de l'acier ou de la fonte
- balayage à un seul champ

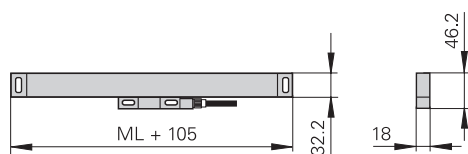
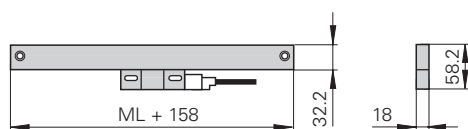
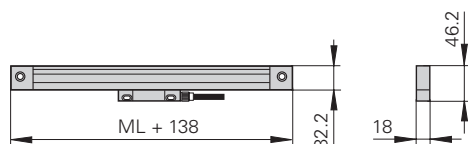
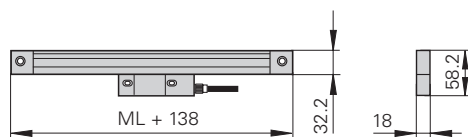
Série LS 300

- **utilisation classique sur machines manuelles**

Simplicité de montage avec rail de montage

Le montage des règles de petite section réalisé au moyen du rail de montage présente un avantage certain. Le rail peut être fixé en même temps que le montage du bâti de la machine. Le système de mesure lui-même est ensuite tout simplement rapporté sur le rail pour son montage final. En cas de service après-vente, il peut être ainsi échangé sans problème.





	Absolus	Incrémentaux		
	LC 483 LC 493 F/M	LF 481	LS 487 LS 477	LS 388C LS 328C
Support de la 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	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 de signal	20 μm	4 μm	20 μm LS 477: 4 μm /2 μm	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 à règle nue de la gamme **LIP** et **LIF** se distinguent par le fait qu'ils ont à la fois de faibles résolutions de mesure et une précision élevée. La matérialisation de la mesure est un réseau de phases qui a été déposé sur un support en verre ou en vitrocéramique.

Les **LIP** et **LIF** ont pour domaines classiques d'application:

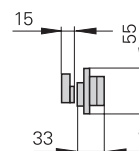
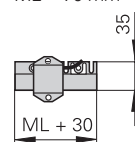
- machines de mesure et comparateurs
- microscopes de mesure
- machines et ensembles de très haute précision, tels que tours au diamant pour l'usinage de pièces optiques, tours à plateau pour disques magnétiques, machines à rectifier les pièces en ferrite, etc.
- appareillages de production et de mesure dans l'industrie des semi-conducteurs
- appareillages de production et de mesure dans l'industrie électronique

Série LIP 300

- **très hautes résolutions** jusqu'à 1 nm
- très grande précision de répétabilité grâce à un période de signal extrêmement fine
- comportement thermique défini grâce à un support de mesure en vitrocéramique Zerodur

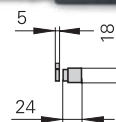
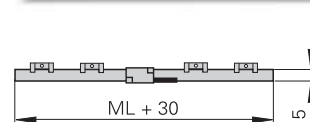


ML = 70 mm



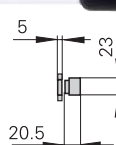
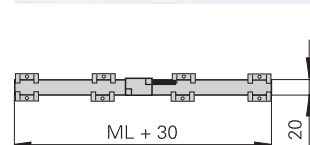
Série LIP 400

- petites dimensions
- résolutions de mesure jusqu'à 0,005 μm
- règle de mesure livrable en différents coefficients de dilatation thermique



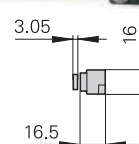
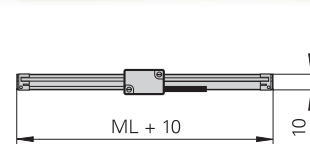
Série LIP 500

- longueurs de mesure jusqu'à 1440 mm
- résolutions de mesure jusqu'à 0,05 μm



Série LIF 400

- **fixation simple et rapide de la règle de mesure** grâce au film de montage PRECIMET
- relativement insensible aux salissures grâce aux divisions SUPRADUR
- détection de la position par commutateurs de fin de course et piste Homing



	Incrémentaux		
	LIP 382 LIP 372	LIP 481 LIP 471	LIP 581 LIP 571
Support de la mesure	Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique Zerodur	Réseau de phases DIADUR sur verre ou vitrocéramique Zerodur	Réseau de phases DIADUR sur verre
Coefficient de dilatation thermique	$\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (verre) ou $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)	$\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Signaux incrémentaux	LIP 382: $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIP 372: $\square$ TTL	LIP 481: $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIP 471: $\square$ TTL	LIP 581: $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIP 571: $\square$ TTL
Période de signal	LIP 382: 0,128 μm LIP 372: 0,004 μm	LIP 481: 2 μm LIP 471: 0,4 μm /0,2 μm	LIP 581: 4 μm LIP 571: 0,8 μm /0,4 μm
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 μm à 0,005 μm	1 μm à 0,05 μm
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

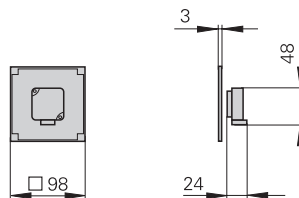
Systèmes de mesure en 2D



La matérialisation de la mesure des systèmes de mesure en 2D **PP** est un réseau de phases en 2D déposé sur un support en verre. Celui-ci permet d'enregistrer les positions dans le plan.

Domaines d'application classiques:

- appareillages de production et de mesure dans l'industrie des semi-conducteurs
- appareillages de production et de mesure dans l'industrie électronique
- tables à mouvements croisés avec déplacements très rapides
- machines de mesure et comparateurs
- microscopes de mesure



LIF 481 LIF 471	
Réseau de phases SUPRADUR sur verre (à partir de ML 270 mm: Réseau de phases DIADUR) $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
LIF 481: $\sim 1 V_{CC}$ LIF 471: $\square \square \text{ TTL}$	
LIF 481: 4 μm LIF 471: 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	

	Incrémentaux
	PP 281 PP 271
Support de la mesure Coefficient de dilatation thermique	Réseau de phases DIADUR sur verre $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Signaux incrémentaux	PP 281: $\sim 1 V_{CC}$ PP 271: $\square \square \text{ TTL}$
Période de signal	PP 281: 4 μm PP 271: 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 sur chaque coordonnée

Systèmes de mesure linéaire à règle nue LIDA

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

Les systèmes de mesure linéaire à règle nue **LIDA** sont extrêmement bien conçus pour atteindre des **vitesse de déplacement élevées** jusqu'à 10 m/seconde et leurs différentes possibilités de montage leur confèrent une grande flexibilité d'implantation. Selon la version de l'appareil, les réseaux de divisions AURODUR ou METALLUR peuvent être déposés sur un ruban de mesure en acier, un support en verre ou en vitrocéramique.

Les systèmes de mesure linéaire à règle nue LIDA ont pour domaines classiques d'application:

- machines de mesure pour coordonnées
- machines de contrôle
- automates de câblage
- perceuses de platines
- appareillages de manutention de précision
- enregistrement de position et de vitesse sur moteurs linéaires

Série LIDA 403

- **adaptation thermique** par supports de divisions avec différents coefficients de dilatation
- règle de mesure collée sur la surface de montage
- Commutateurs de fin de course

Série LIDA 405

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

Série LIDA 407

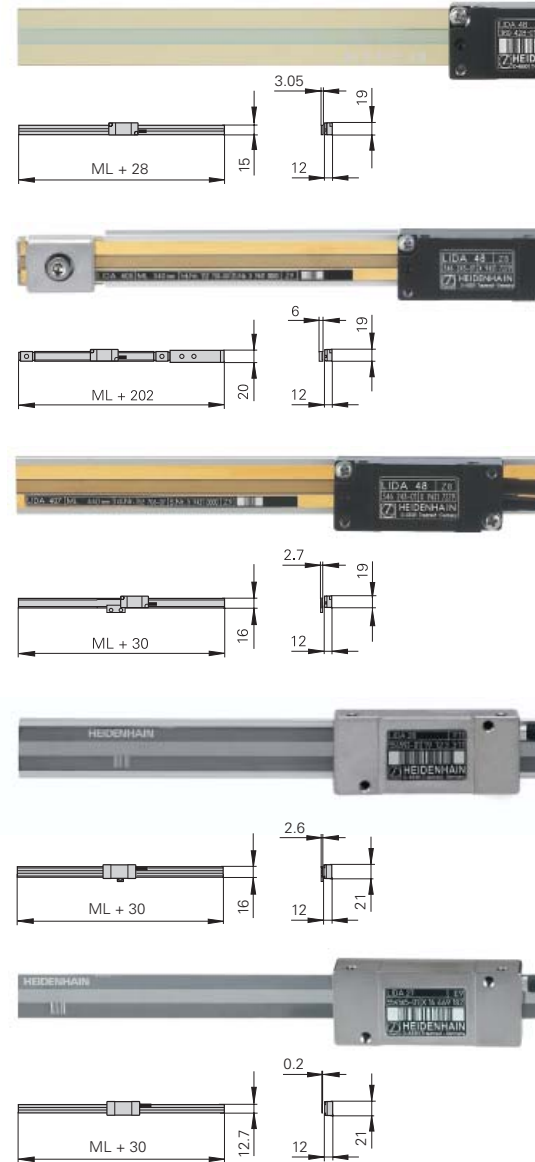
- **fixation simple et rapide** des profilés en aluminium avec film de montage PRECIMET
- ruban de mesure monobloc en acier inséré dans profilés en aluminium, fixé en son centre
- Commutateurs de fin de course

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 en son centre

Série LIDA 209

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



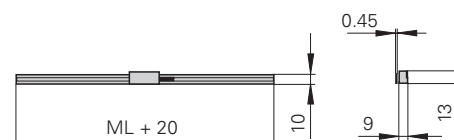
	Incrémentaux		
	LIDA 483 LIDA 473	LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477
Support de la mesure Coefficient de dilatation thermique	Réseau divisions METALLUR sur verre ou vitrocéram. $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (verre) $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vitrocéramique Robax) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vitrocéramique Zerodur)	Ruban de mesure AURODUR en acier $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
Signaux incrémentaux	LIDA 483: $\sim 1 V_{CC}$ LIDA 473: $\square \square \square$ TTL	LIDA 48x: $\sim 1 V_{CC}$ LIDA 47x: $\square \square \square$ TTL	
Période de 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 (vitrocéram. Robax jusqu'à 1 640 mm)	140 à 30 040 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 espaces de montage réduits. Ils comportent une tête caprice de faibles dimensions et 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 n'ont pas suffisamment de place, par ex. sur

- tables XY
- microscopes de mesure
- automates de câblage
- petites unités de positionnement



LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279
Ruban de mesure en acier $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
LIDA 28x: $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIDA 27x: $\square \square \text{ TTL}$	
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 de 3 m/5 m/10 m	
sélectionnable tous les 100 mm	

	Incrémentaux
	LIDA 583 LIDA 573
Support de la mesure Coefficient de dilatation thermique	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: $\square \square \text{ TTL}$
Période de 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
Longueurs de mesure ML	70 à 1 020 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 principalement pour vérifier la production de pièces unitaires de grande précision et pour contrôler la calibration d’étalons. Lors de la calibration de cales-étalon, ils permettent de réduire le nombre des étalons de référence.

Précision

L’ensemble des écarts de mesure des des palpeurs CERTO HEIDENHAIN est dans une tolérance de $\pm 0,1 \mu\text{m}$. Après compensation linéaire des défauts dans l’électronique d’exploitation, par exemple dans la visualisation de cotes ND 281B, HEIDENHAIN garantit une valeur de $\pm 0,03 \mu\text{m}$ pour le CT 2500 ou de $\pm 0,05 \mu\text{m}$ pour le CT 6000. Ces indications de précision sont valables sur toute la course de mesure à des températures ambiantes comprises entre 19 et 21°C et pour une fluctuation de température de $\pm 0,1 \text{ K}$ en cours de mesure et avec utilisation du support CERTO HEIDENHAIN CS 200.

Entraînement de la tige de mesure

La tige de mesure des **CT 2501** et **CT 6001** est rentrée et sortie par le moteur intégré. L’appareil est piloté à l’aide du boîtier de commande qui peut l’être également de manière externe.

Les CT 2502 et CT 6002 ne disposent pas d’un actionnement de la tige de mesure. Celle-ci est libre et est reliée à une partie mobile de la machine par le biais d’un accouplement séparé.

Montage

Les palpeurs de mesure CT 2500 sont équipés d’une douille de serrage de diamètre 16 mm. Les CT 6000 sont fixés sur une surface plane, avec deux vis.



	Incrémentaux			
	CT 2501	CT 2502	CT 6001	CT 6002
Support de la mesure	Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique Zerodur Coefficient de dilatation thermique: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
Signaux incrémentaux	$\sim 11 \text{ }\mu\text{Acc}$			
Période de signal	2 μm			
Précision système ¹⁾	$\pm 0,1 \text{ }\mu\text{m}$ $\pm 0,03 \text{ }\mu\text{m}^{2)}$		$\pm 0,1 \text{ }\mu\text{m}$ $\pm 0,05 \text{ }\mu\text{m}^{2)}$	
Résolution conseillée	0,01 μm et 0,005 μm avec visualisation de cotes ND 281 B			
Course de mesure	25 mm		60 mm	
Actionnement de la tige	avec moteur	avec acccouplement	avec moteur	avec acccouplement
Marque de référence	une			

¹⁾ de 19 à 21 °C; écart de température admissible pendant la mesure: $\pm 0,1 \text{ K}$
²⁾ avec compensation linéaire des défauts dans l’électronique consécutive

Palpeurs de mesure METRO HEIDENHAIN

Précision ± 0,2 µm

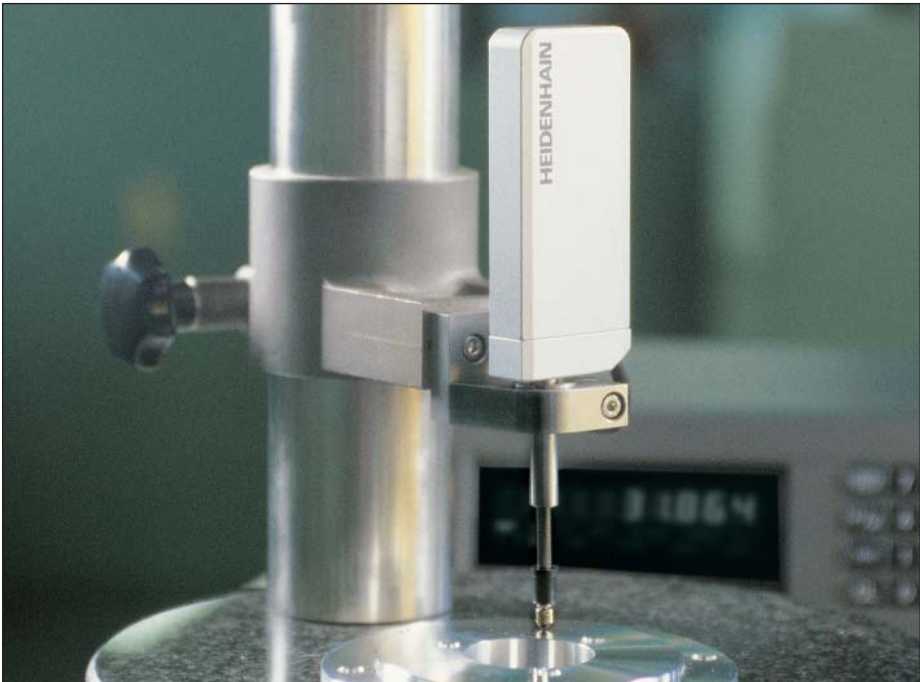
En raison de leur grande précision et de leur faible période de signal, les palpeurs de mesure METRO HEIDENHAIN MT 1200 et MT 2500 sont particulièrement bien conçus pour les postes de mesure et dispositifs de contrôle précis. Ils sont équipés de tiges de mesure guidées sur roulement à billes et permettent d’absorber des charges transversales 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

Pour leur fixation, les palpeurs de mesure MT 1200 et MT 2500 sont équipés d’une douille de serrage standard 8h6. Une équerre de fixation livrable en accessoire permet de monter le palpeur de mesure sur une surface plane ou sur le support de mesure MS 200 de HEIDENHAIN.



	Incrémentaux					
	MT 1201	MT 1271	MT 1281 MT 1287	MT 2501	MT 2571	MT 2581 MT 2587
Support de la mesure	Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique Zerodur Coefficient de dilatation thermique: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$					
Signaux incrémentaux	 11 μAcc	 TTL	 1 V_{CC}	 11 μAcc	 TTL	 1 V_{CC}
Période de signal	2 μm	0,4 μm ou 0,2 μm	2 μm		0,4 μm ou 0,2 μm	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 conjuguée à une précision élevée, les palpeurs de mesure METRO HEIDENHAIN MT 60 et MT 101 sont utilisés principalement pour les tests de réception des matériels, le contrôle de production, le contrôle qualité – bref, partout où l'on doit mesurer des pièces de dimensions très variables. Leur implantation est également très simple en tant que systèmes de mesure de positions très précis, par exemple sur des dispositifs de déplacement ou sur des 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 101M fonctionne avec une force de mesure constante, celle-ci peut être réglée selon trois degrés sur le MT 60M. Les palpeurs de mesure de la **version K** ne disposent pas d'un entraînement de la tige; celle-ci peut être actionnée librement. Pour effectuer les mesures de positions, la tige de mesure est accouplée à une 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.



	Incrémentaux			
	MT 60 M	MT 60 K	MT 101 M	MT 101 K
Support de la mesure	Réseau de divisions DIADUR sur vitrocéramique			
Signaux incrémentaux	$\sim 11 \mu_{Acc}$			
Période de signal	10 μm			
Précision du système	$\pm 0,5 \mu m$		$\pm 1 \mu m$	
Résolution conseillée	1 μm à 0,1 μm			
Course de mesure	60 mm		100 mm	
Actionnement de la tige	avec moteur	avec acccouplement	avec moteur	avec acccouplement
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 mue par un ressort et sortie en position de repos.
 Sur les palpeurs „pneumatiques” **ST 12x7** et **ST 30x7**, en position de repos, la tige est rentrée par le ressort incorporé. L'injection d'air comprimé provoque la sortie de la tige en position de mesure.

Montage

Les palpeurs de mesure SPECTO HEIDENHAIN sont fixés par la douille de serrage standard 8h6.



	Incrémentaux					
	ST 1208 ST 1207	ST 1278 ST 1277	ST 1288 ST 1287	ST 3008 ST 3007	ST 3078 ST 3077	ST 3088 ST 3087
Support de la mesure	Règle de mesure DIADUR en verre					
Signaux incrémentaux	 11 μAcc	 TTL	 1 Vcc	 11 μAcc	 TTL	 1 Vcc
Période de signal	20 μm	4 μm ou 2 μm	20 μm		4 μm ou 2 μm	20 μm
Précision du système	± 1 μm					
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					

Mesure angulaire

Systèmes de mesure angulaire

Les systèmes de mesure angulaire de HEIDENHAIN sont caractérisés par leur grande précision en secondes d'arc et même en dessous. Ils trouvent leurs applications notamment sur les plateaux circulaires, les têtes pivotantes équipant les machines-outils, les appareils diviseurs, les tables de mesure angulaire de haute précision, les appareils de précision dans le domaine des techniques de mesure angulaire, les antennes et télescopes.

- nombres de traits typ.: 9000 à 180000
- précision 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)



Capteurs rotatifs

Les capteurs rotatifs de HEIDENHAIN servent à enregistrer la valeur de mesure pour les mouvements rotatifs, les vitesses angulaires. Lorsqu'ils sont associés à des supports de mesure mécaniques – des vis sans fin, par exemple – ils peuvent aussi mesurer des déplacements linéaires. Ils sont utilisés par exemple sur des entraînements électriques, machines-outils, machines d'imprimerie, machines à bois, machines textiles, robots et appareils de manutention et différents types d'appareils de mesure et de contrôle.

- nombres de traits typ.: 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 qualité élevée des signaux incrémentaux sinusoïdaux permet de les d'appliquer de fortes interpolations pour l'asservissement de vitesse digital



Différents modes de montage

Sur 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 par roulements à billes et soutenue par l'accouplement statorique. Lors d'une accélération angulaire, l'arbre n'a à absorber que le couple de rotation résultant du frottement des coussinets; ceci 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:

- simplicité de montage
- longueur totale réduite
- fréquence propre d'accouplement élevée
- possibilité d'un arbre creux traversant

Les systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs avec roulement conçus pour un **accouplement d'arbre séparé** ont un arbre plein. L'accouplement conseillé pour l'accouplement sur l'arbre moteur doit équilibrer les tolérances radiales et radiales. Les systèmes de mesure angulaire montés avec accouplement d'arbre séparé peuvent subir 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 entre eux lors du montage. Leurs avantages:

- faible encombrement de montage
- arbre creux de grand diamètre
- vitesses de rotation élevées
- pas de couple de démarrage additionnel



Sur les **systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs incrémentaux**, la position actuelle – à partir d'un point de référence – est déterminée en comptant les pas de mesure ou en subdivisant et en comptant les périodes des signaux. Pour retrouver le point de référence, les systèmes de mesure incrémentaux de HEIDENHAIN disposent de marques de référence qui doivent être franchies lors de la mise en route.

Les capteurs rotatifs incrémentaux avec signaux de commutation délivrent – et ce, sans avoir à effectuer de déplacement – une position angulaire de l'arbre suffisamment précise pour définir la correspondance de phase par rapport au champ de rotation d'un moteur à courant triphasé à excitation permanente.

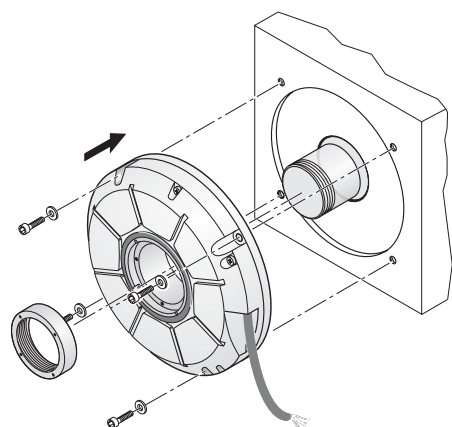
Les systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs absolus délivrent – sans déplacement de l'axe de la machine – la valeur de position actuelle. Les **capteurs simple tour** donnent la position angulaire actuelle sur un tour et les **capteurs rotatifs multitours** distinguent en outre plusieurs rotations.

Les systèmes de mesure angulaire et capteurs rotatifs absolus de 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 gèrent une mise en route automatique ainsi que des fonctions de surveillance et de diagnostic.

Systèmes de mesure angulaire		Série	Page
avec roulement et accouplement statorique intégré	absolus (simple tour) incrémentaux	RCN RON, RPN	22
avec roulement pour accouplement d'arbre séparé	incrémentaux	ROD	24
sans roulement	incrémentaux	ERP, ERA, ERM	25, 26
Capteurs rotatifs			
avec roulement, montage via accouplement statorique	absolus (simple tour) absolus (multitours) incrémentaux	ECN EQN ERN	28, 30
avec roulement pour accouplement d'arbre séparé	absolus (simple tour) absolus (multitours) incrémentaux	ROC, RIC ROQ, RIQ ROD	32
sans roulement	absolus (simple tour) absolus (multitours) incrémentaux	ECI EQI ERO	34

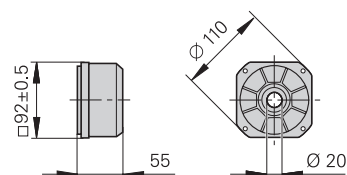
Systèmes de mesure angulaire RCN, RON, RPN avec roulement et accouplement statorique intégré

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 sur des applications nécessitant beaucoup de précision, par exemple sur des plateaux circulaires ou sur des axes inclinés. Sur les appareils équipés d'un accouplement statorique, la précision spécifique incluse au départ les écarts de mesure dus à l'accouplement. Sur les systèmes de mesure angulaire avec accouplement d'arbre séparé, il convient d'ajouter à la précision du système l'erreur générée par l'accouplement.



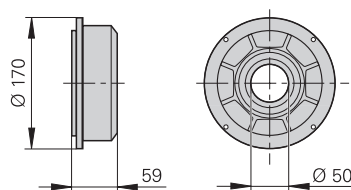
Série RCN/RON 200

- **forme compacte**
- structure robuste
- utilisation classique sur plateaux circulaires, tables pivotantes, pour le positionnement et la surveillance du synchronisme
- résolutions de mesure jusqu'à $0,0001^\circ$
- versions en acier spécial (pour antennes, par exemple) sur demande

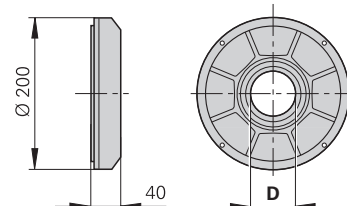


Série RCN/RON 700 et RCN/RON/RPN 800

- **grands diamètres de l'arbre creux** jusqu'à $\varnothing 100$ mm
- résolutions jusqu'à $0,00001^\circ$ avec précision du système de $\pm 2''$ et $\pm 1''$
- utilisation classique sur plateaux circulaires, tables de mesure angulaire, appareils diviseurs, dispositifs de mesure, scanners d'images, etc.
- versions en acier spécial (pour antennes, par exemple) sur demande



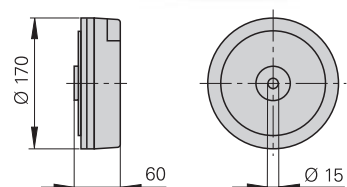
RON 785



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

RON 905

- **système de mesure angulaire de très haute précision**
- résolutions de mesure jusqu'à $0,00001^\circ$
- Précision du système $\pm 0,4''$



	Absolus			Incrémentaux			
	RCN 226 RCN 228	RCN 223 F RCN 227 F	RCN 223 M RCN 227 M	RON 225	RON 275	RON 285	RON 287
Signaux incrém.	$\sim 1 V_{CC}^{3)}$	–		$\square$ TTL x 2	$\square$ TTL x 5 $\square$ TTL x 10	$\sim 1 V_{CC}$	
Nombre de traits Périodes signal/tour	16384 ³⁾	–		9000 18000	18000 90000 ou 180000	18000	
Val. absol. position	EnDat 2.2 ¹⁾	Fanuc 02	Mit02-4	–			
Positions/tour	67 108 864 (26 bits) 268 435 456 (28 bits)	8 388 608 (23 bits) 134 217 728 (27 bits)		–			
Précision 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°	
Vit. rot. max. méc.	≤ 3000 tours/min.			≤ 3000 tours/min.			

¹⁾ PROFIBUS-DP par gateway ²⁾ pour l'enregistrement de position ³⁾ seulement avec EnDat 2.2/02

	Absolus			Incrémentaux		
	RCN 729 RCN 829	RCN 727 F RCN 827 F	RCN 727 M RCN 827 M	RON 786 RON 785	RON 886	RPN 886
Signaux incrém.	$\sim 1 V_{CC}^{4)}$	–		$\sim 1 V_{CC}$		
Nombre de traits Périodes signal/tour	32 768 ⁴⁾	–		18000, 36000 ³⁾	36000	90000 180000
Val. absol. position	EnDat 2.2 ¹⁾	Fanuc 02	Mit02-4	–		
Positions/tour	536 870 912 (29 bits)	134 217 728 (27 bits)		–		
Précision 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°
Vit. rot. max. méc.	≤ 1000 tours/min.			≤ 1000 tours/min.		

¹⁾ PROFIBUS-DP par gateway ²⁾ pour l'enregistrement de position ³⁾ seulement avec RON 786 ⁴⁾ seulement avec EnDat 2.2/02

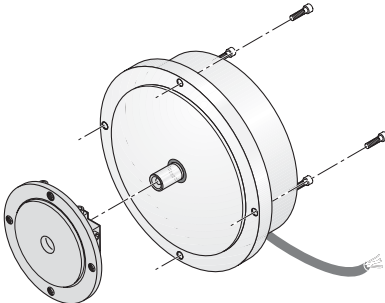
	Incrémentaux RON 905
Signaux incrém.	$\sim 11 \mu A_{CC}$
Nombre de traits	36000
Précision système	$\pm 0,4''$
Résol. conseillée	0,00001°
Vit. rot. max. méc.	≤ 100 tours/min.

Systèmes de mesure angulaire ROD

avec roulement pour accouplement d'arbre séparé

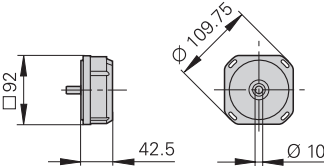
Les systèmes de mesure angulaire **ROD** à arbre plein pour accouplement d'arbre séparé conviennent tout particulièrement aux applications qui impliquent des vitesses de rotation élevées ou qui exigent de grandes tolérances de montage. Grâce aux accouplements de précision, les tolérances axiales d'accouplement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

Avec les systèmes de mesure angulaire équipés d'un accouplement d'arbre séparé, il convient d'ajouter l'écart angulaire généré par cet accouplement d'arbre pour calculer la précision du système.



Série ROD 200

- **forme compacte**
- structure robuste
- utilisation classique sur plateaux circulaires, tables pivotantes, pour le positionnement et la surveillance du synchronisme
- résolutions de mesure jusqu'à $0,0001^\circ$



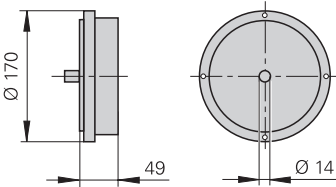
	Incrémentaux ROD 220	ROD 270	ROD 280
Signaux incrém.	TTL x 2	TTL x 10	$\sim 1\text{ V}_{CC}$
Nombre de traits Périodes signal/tour	9000 18000	18000 180000	18000
Précision système¹⁾	$\pm 5''$		
Résol. conseillée²⁾	$0,005^\circ$	$0,0005^\circ$	$0,0001^\circ$
Vit. rot. max. méc.	$\leq 10\,000$ tours/min.		

¹⁾ sans accouplement

²⁾ pour l'enregistrement de position

ROD 780 et ROD 880

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



	Incrémentaux ROD 780	ROD 880
Signaux incrém.	$\sim 1\text{ V}_{CC}$	
Nombre de traits	18000, 36000	36000
Précision système¹⁾	$\pm 2''$	$\pm 1''$
Résol. conseillée²⁾	$0,0001^\circ$	$0,00005^\circ$
Vit. rot. max. méc.	$\leq 1\,000$ tours/min.	

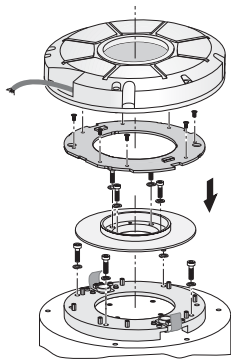
¹⁾ sans accouplement

²⁾ pour l'enregistrement de position

Systèmes de mesure angulaire ERP sans roulement

Les systèmes de mesure angulaire HEIDENHAIN **ERP** sans roulement sont destinés à être intégrés dans des éléments de machines ou dans des appareillages. Ils fonctionnent sans friction 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 précision destinés à la mesure angulaire. Les systèmes de mesure angulaire **ERP 4080** et **ERP 8080** sont destinés à des applications sur un cercle entier

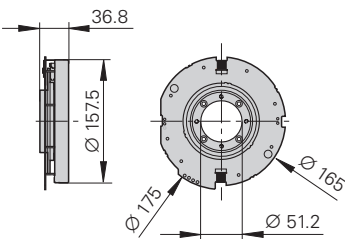
La précision recherchée pour le système dépend de la concentricité de la gravure par rapport au roulement de l'arbre moteur, ainsi que de la circularité et de la nutation de celui-ci.



Montage ERP 880

ERP 880

- très grande précision
- 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

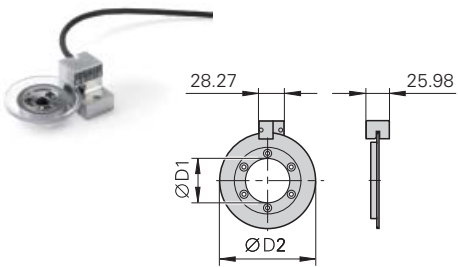
	Incrémental ERP 880
Signaux incrém.	~ 1 V _{CC}
Nombre de traits	90 000
Périodes de signal	180 000
Précision système ¹⁾	± 1"
Résol. conseillée ²⁾	0,000 01°
Vit. rot. max. méc.	≤ 1 000 tours/min.

¹⁾ sans montage, écarts en plus dus au montage et à l'arbre à mesurer

²⁾ pour l'enregistrement de position

ERP 4080 et ERP 8080

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



	Incrémentaux ERP 4080	ERP 8080
Signaux incrém.	~ 1 V _{CC}	
Nombre de traits	65 536	180 000
Périodes de signal	131 072	360 000
Précision système ¹⁾	± 5"	± 2"
Résol. conseillée ²⁾	0,000 01°	0,000 005°
Diamètre D1/D2	8/44	50/108
Vit. rot. max. méc.	≤ 300 tours/min.	≤ 100 tours/min.

¹⁾ sans montage, écarts en plus dus au montage et à l'arbre à mesurer

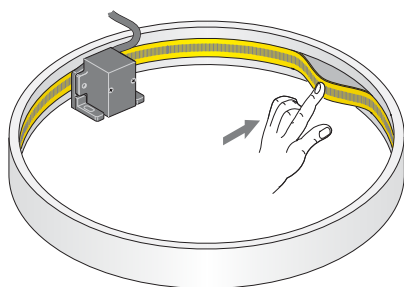
²⁾ pour l'enregistrement de position

Systèmes de mesure angulaire ERA sans roulement

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

- arbre creux de grand diamètre (jusqu'à 10 m avec utilisation d'un ruban)
- vitesses de rotation élevées jusqu'à 10000 tours/min.
- pas de couple de démarrage complémentaire avec les garnitures d'étanchéité de l'arbre

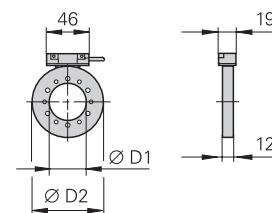
La précision recherchée pour le système dépend de la concentricité de la gravure par rapport au roulement de l'arbre moteur, ainsi que de la circularité et de la nutation de celui-ci.



ERA 780C

Série ERA 4000

- **vitesses élevées** jusqu'à 10000 t./min.
- robuste avec tambour gradué en acier
- des déplacements axiaux de l'arbre moteur de $\pm 0,5$ mm sont admissibles
- utilisation classique sur broches principales et broches d'usinage rapides
- diamètres supérieurs ou versions avec boîtier de protection livrables pour l'ERA 4480C
- différentes versions du **tambour**
 - ERA 4x80C:** Version massive avec anneau de centrage pour vitesses de rotation élevées
 - ERA 4x81C:** avec section en T pour centrage par 3 points, poids réduit et faible moment d'inertie
 - ERA 4282C:** Version massive avec centrage par 3 points pour contraintes de précision élevées



ERA 4000

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 inséré 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



ERA 880C

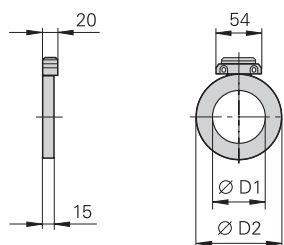
Système de mesure encastrable ERM sans roulement

Le système de mesure encastrable **ERM** de HEIDENHAIN est constitué d'un tambour gradué et magnétisé ainsi que d'une tête caprice équipée d'un détecteur magnéto-résistif.

Cas d'application classiques: Machines et installations avec contraintes modérées en matière de précision et dotées d'arbres creux de **grands diamètres** dans un environnement poussiéreux ou soumis à des projections d'eau, par exemple sur les broches principales équipant les fraiseuses ou les tours.

ERM 280

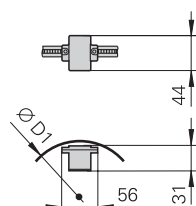
- **pour grands diamètres de l'arbre** jusqu'à 410 mm
- **indice de protection élevé** IP 67 grâce au principe de balayage magnéto-résistif



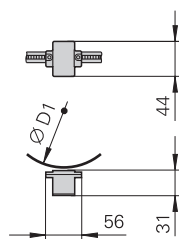
	Incrémentaux							
	ERA 4280C ¹⁾ Période de divisions 20 µm							
	ERA 4480C ¹⁾ Période de divisions 40 µm							
	ERA 4880C Période de divisions 80 µm							
Signaux incrémentaux	~ 1 V _{CC}							
Diamètre interne D1	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	150 mm	180 mm	270 mm	
Diamètre externe D2	76,75 mm	104,63 mm	127,64 mm	178,55 mm	208,89 mm	254,93 mm	331,31 mm	
Nb traits/ Précision système ²⁾	ERA 4280C	12 000/± 6,1"	16 384/± 4,5"	20 000/± 3,7"	28 000/± 3,0"	32 768/± 2,9"	40 000/± 2,9"	52 000/± 2,8"
	ERA 4480C	6 000/± 7,2"	8 192/± 5,3"	10 000/± 4,3"	14 000/± 3,5"	16 384/± 3,3"	20 000/± 3,2"	26 000/± 3,0"
	ERA 4880C	3 000/± 9,4"	4 096/± 6,9"	5 000/± 5,6"	7 000/± 4,4"	8 192/± 4,1"	10 000/± 3,8"	13 000/± 3,5"
Vitesse de rotation	10 000 tours/min.	8 500 tours/min.	6 250 tours/min.	4 500 tours/min.	4 250 tours/min.	3 250 tours/min.	2 500 tours/min.	

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

²⁾ sans montage, écarts en plus dus au montage et à l'arbre à mesurer



ERA 780



ERA 880

	Incrémentaux				
	ERA 780 C			ERA 880 C	
Signal incrémental	~ 1 V _{CC} ; période de signal 40 μm (sur la périphérie)				
Nombre de traits	36 000	45 000	90 000	36 000	45 000
Précision système ¹⁾	± 3,5"	± 3,4"	± 3,2"	± 3,5"	± 3,4"
Diamètre D1	458,62 mm	573,20 mm	1 146,10 mm	458,04 mm	572,63 mm
Vit. rot. max. méc.	≤ 500 tours/min.			≤ 100 tours/min.	

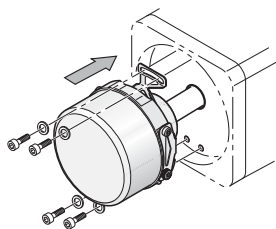
¹⁾ sans montage, écarts en plus dus au montage et à l'arbre à mesurer

	Incrémental							
	ERM 280							
Signaux incrémentaux	~ 1 V _{CC}							
Nombre de traits	600	900	1 024	1 200	1 400	2 048	2 600	3 600
Vitesse de rotation	≤ 19 000 tours/min.	≤ 14 500 tours/min.	≤ 13 000 tours/min.	≤ 10 500 tours/min.	≤ 9 000 tours/min.	≤ 6 000 tours/min.	≤ 4 500 tours/min.	≤ 3 000 tours/min.
Diamètre interne D1	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	130 mm	180 mm	295 mm	410 mm
Diamètre externe D2	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	150,88 mm	176,03 mm	257,5 mm	326,9 mm	452,64 mm

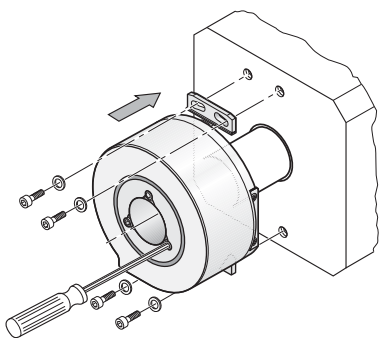
Capteurs rotatifs ECN, EQN, ERN

avec roulement et accouplement statorique intégré
Indice de protection IP 64

Les capteurs rotatifs HEIDENHAIN **ECN**, **EQN** et **ERN** avec roulement et accouplement monté côté stator se distinguent par leur simplicité de montage et leur faible hauteur. Ils couvrent un large spectre d'applications allant des opérations de mesure simples à l'asservissement de position et de vitesse sur entraînements électriques. Leur arbre creux est glissé directement sur l'arbre à mesurer, puis vissé. Lors d'une accélération angulaire de l'arbre, l'accouplement statorique n'a à absorber que le couple de rotation résultant du frottement du roulement. Les capteurs rotatifs avec accouplement statorique intégré ont donc un excellent comportement dynamique ainsi que des fréquences propres élevées.



ERN 1000
ECN/EQN/ERN 400

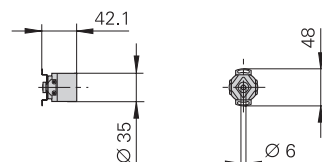


ECN/ERN 100

Série ERN 1000

• version miniature

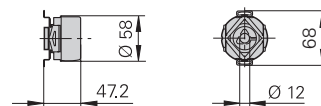
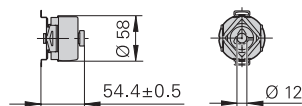
- arbre creux ouvert sur un côté avec diamètre interne de 6 mm
- diamètre externe du boîtier: 35 mm
- fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur: ≥ 950 Hz
- vitesse de rotation max. adm.: 10 000 tours/min.



Série ECN/EQN/ERN 400

• forme compacte

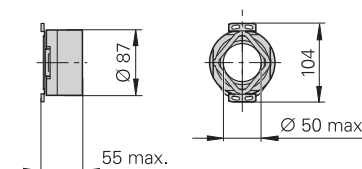
- arbre creux ouvert sur un côté ou traversant, avec diamètre interne de 12 mm
- diamètre externe du boîtier: 58 mm
- fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur: $\geq 1\,400$ Hz (version avec câble)
- vitesse de rotation max. adm.: 12 000 tours/min.



Série ECN/ERN 100

• pour grands diamètres de l'arbre

- arbre creux traversant avec diamètre interne D: 20 mm, 25 mm, 38 mm, 50 mm
- diamètre externe du boîtier: 87 mm
- fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur: $\geq 1\,000$ Hz
- vitesse de rotation max. adm.: 6000 tours/min. (D $\leq$ 30 mm)
4000 tours/min. (D > 30 mm)



	Incrémentaux				
	ERN 1020	ERN 1030	ERN 1070	ERN 1080	ERN 1085
Signaux incrémentaux			 ¹⁾	$\sim 1 V_{CC}$	
Nombre de traits	100 à 3 600		1 000/2 500/3 600	100 à 3 600	512 ou 2 048
Signaux de commutation	–				Piste Z1 ²⁾
Tension d'alimentation	5 V	10 à 30 V	5 V	5 V	
Température de travail	100 °C max.	70 °C max.		100 °C max.	

¹⁾ interpolation par 5/10 intégrée

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

	Absolus				Incrémentaux			
	ECN 413	EQN 425	ECN 425	EQN 437	ERN 420	ERN 430	ERN 460	ERN 480
Signaux incrémentaux	$\sim 1 V_{CC}$		–					$\sim 1 V_{CC}$
Nombre de traits	512 ou 2 048		–		250 à 5 000			1 000 à 5 000
Val. absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾ ou SSI		EnDat 2.2 ¹⁾		–			
Positions/tour	8 192 (13 bits)		33 554 432 (25 bits)		–			
Rotations distinctes	–	4 096 (12 bits)	–	4 096 (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 max. 10 à 30 V: 85 °C max.		100 °C max.		100 °C max.		70 °C max.	100 °C max.

¹⁾ comprend le jeu de commande EnDat 2.1; PROFIBUS-DP par gateway

	Absolus		Incrémentaux		
	ECN 113	ECN 125	ERN 120	ERN 130	ERN 180
Signaux incrémentaux	$\sim 1 V_{CC}$	–			$\sim 1 V_{CC}$
Nombre de traits	2 048	–	1 000 à 5 000		
Val. absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾ ou SSI	EnDat 2.2 ¹⁾	–		
Positions/tour	8 192 (13 bits)	33 554 432 (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 max.		100 °C max.	100 °C max. ($U_P \leq 15 V$) 85 °C max. ($U_P \leq 30 V$)	100 °C max.

¹⁾ comprend le jeu de commandes EnDat 2.1; PROFIBUS-DP par gateway

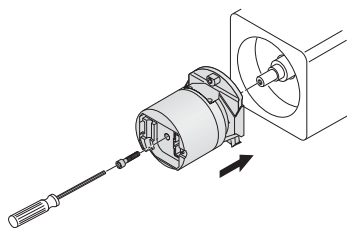
²⁾ 10 à 30 V via câble de liaison avec convertisseur de tension (SSI seulement)

Capteurs rotatifs ECN, EQN, ERN

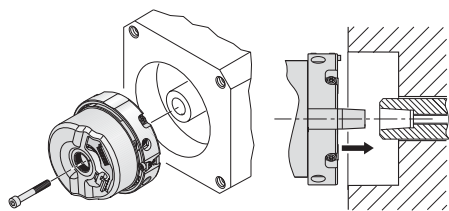
avec roulement et accouplement statorique intégré

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 ont un roulement et, côté stator, un accouplement monté 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 sur un côté est relié directement sur l'arbre à mesurer. On obtient ainsi une grande rigidité d'accouplement qui garantit un comportement dynamique de l'entraînement particulièrement performant. L'accouplement statorique est conçu pour être serré dans un alésage d'appui; il permet un montage à la fois simple et rapide ainsi qu'un réglage mécanique précis de l'affectation de commutation.



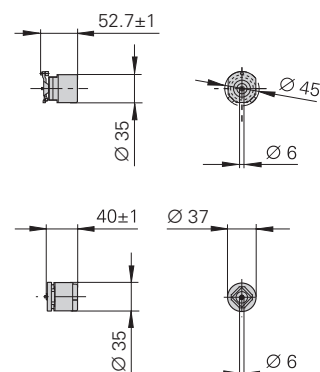
ERN/ECN/EQN 1100



ERN/ECN/EQN 1300

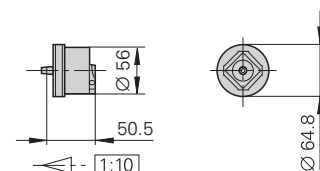
Série ECN/EQN/ERN 1100

- **version miniature**
- arbre creux ouvert sur un côté $\varnothing 6$ mm
- diamètre externe du boîtier 35 mm
- accouplement statorique en deux versions pour alésages d'appui avec diamètre interne
 - de **45 mm**
 - de **37 mm** (ECN 1113/EQN 1125 seulement)
- fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur: ≥ 1500 Hz
- vitesse de rotation admissible mécaniquement 12000 tours/min.



Série ECN/EQN/ERN 1300

- **dimensions compactes**
- arbre conique 1:10 de diamètre fonctionnel 9,25 mm pour une grande rigidité d'accouplement
- diamètre externe du boîtier 56 mm. L'accouplement statorique est adapté à des alésages d'appui de diamètre interne 65 mm
- fréquence propre de l'accouplement statorique du capteur: ≥ 1800 Hz
- Vitesse de rotation admissible mécaniquement
 - ERN/ECN: 15000 tours/min.
 - EQN: 12000 tours/min.
- Indice de protection IP 40 en situation montée



	Absolus		Incrémentaux		
	ECN 1113	EQN 1125	ERN 1120	ERN 1180	ERN 1185
Signaux incrémentaux	 1 V _{CC}			 1 V _{CC}	
Nombre de traits	512		250, 512, 1 024, 2 048, 3 600		512 ou 2 048
Signaux de commutation	–		–		Piste Z1 ²⁾
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾		–		
Positions/tour	8 192 (13 bits)		–		
Rotations distinctes	–	4 096 (12 bits)	–		
Tension d'alimentation	3,6 à 14 V		5 V		
Température de travail	115 °C max.		100 °C max.		115 °C max.

¹⁾ comprend le jeu de commande EnDat 2.1; PROFIBUS-DP par gateway

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

	Absolus				Incrémentaux			
	ECN 1313	EQN 1325	ECN 1325 ⁴⁾	EQN 1337 ⁴⁾	ERN 1321	ERN 1326	ERN 1381	ERN 1387
Signaux incrémentaux	 1 V _{CC}		–				 1 V _{CC}	
Nombre de traits	512 ou 2 048		–		1 024 2 048 4 096		512 2 048 4 096	2 048
Signaux de commutation	–		–		–	Commutation par blocs ²⁾	–	Piste Z1 ³⁾
Valeurs absolues de position	EnDat 2.2 ¹⁾		EnDat 2.2 ¹⁾		–			
Positions/tour	8 192 (13 bits)		33 554 432 (25 bits)		–			
Rotations distinctes	–	4 096 (12 bits)	–	4 096 (12 bits)	–			
Tension d'alimentation	5 V		3,6 à 14 V		5 V			
Température de travail	115 °C max.		115 °C max.		120 °C max.; 4 096 traits: 100 °C max.			

¹⁾ comprend le jeu de commande EnDat 2.1; PROFIBUS-DP par gateway

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

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

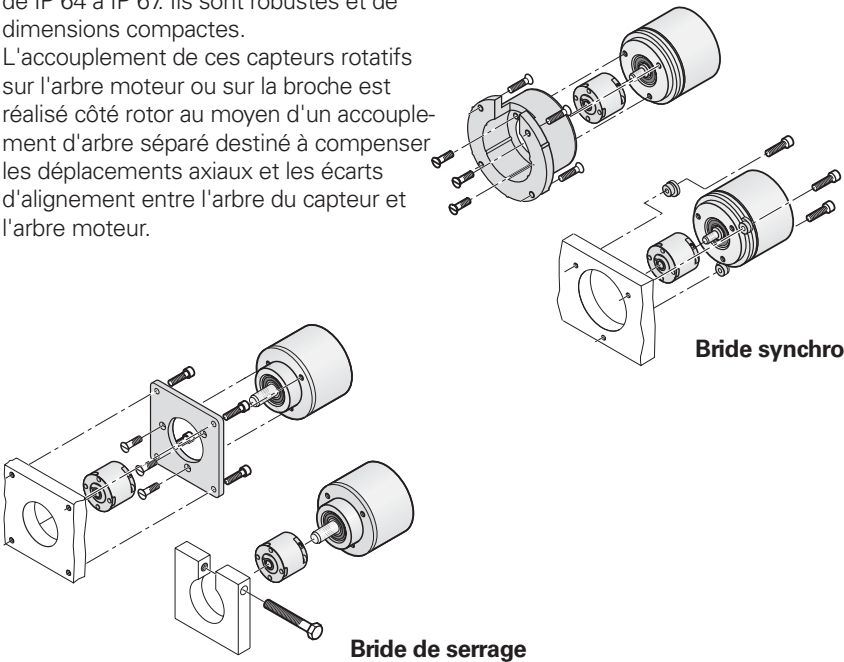
⁴⁾ version Functional Safety sur demande

Capteurs rotatifs ROC, ROQ, ROD et RIC, RIQ

avec roulement pour accouplement d'arbre séparé

Les capteurs rotatifs optiques **ROC, ROQ** et **ROD** ainsi que les capteurs inductifs **RIC** et **RIQ** de HEIDENHAIN sont équipés d'un roulement et sont cartésisés. Selon leur type, l'indice de protection peut aller de IP 64 à IP 67. Ils sont robustes et de dimensions compactes.

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



Série ROD 1000

- **dimensions miniatures** pour utilisation dans de petits appareils ou si l'espace de montage est réduit
- montage avec bride synchro
- diamètre de l'arbre 4 mm

Série ROC/ROQ/ROD 400

- **standard de l'industrie** au niveau des dimensions et des signaux de sortie
- indice de protection IP 67 sur le boîtier IP 64 à l'entrée de l'arbre (IP 66 sur demande)
- montage par bride synchro ou bride de serrage
- diamètre de l'arbre 6 mm avec bride synchro 10 mm avec bride de serrage
- versions préférentielles livrables dans un délai réduit (cf. catalogue *Capteurs rotatifs* ou sur demande)

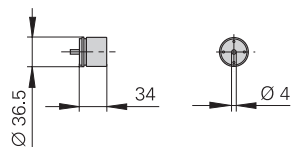
Série RIC/RIQ 400

- principe de balayage inductif
- pour contraintes de précision réduites (jusqu'à ± 480")
- version mécanique: dito ROC/ROQ 400

	Absolus						
	Simple tour					Multitours	
Bride synchro	RIC 416	ROC 413			ROC 425	RIQ 428	ROQ 425
Bride de serrage	RIC 416	ROC 413			ROC 425	RIQ 428	ROQ 425
Signaux incrémentaux	–	~ 1 V _{CC}	–			–	~ 1 V _{CC}
Nombre de traits/ périodes de signal	–	512	–			–	512
Valeurs absolues de position	EnDat 2.1	EnDat 2.2 ¹⁾	SSI	PROFIBUS- DP V0	EnDat 2.2 ¹⁾	EnDat 2.1	EnDat 2.2 ¹⁾
Positions/tour	65 536 (16 bits)	8 192 (13 bits)			33 554 432 (25 bits)	65 536 (16 bits)	8 192 (13 bits)
Rotations distinctes	–					4 096 (12 bits)	
Tension d'alimentation	5 V		5 V ou 10 à 30 V	9 à 36 V	3,6 à 5,25 V	5 V	
Température de travail max.	100 °C		5 V: 100 °C 10 à 30 V: 85 °C	70 °C	100 °C	100 °C	

¹⁾ comprend le jeu de commande EnDat 2.1; PROFIBUS-DP par gateway

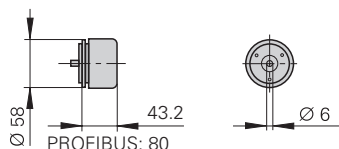
Série 1000



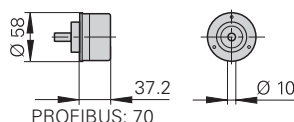
	Incrémentaux			
	ROD 1020	ROD 1030	ROD 1070	ROD 1080
Signaux incrém.	□ TTL	□ HTL	□ TTL ¹⁾	~ 1 V _{CC}
Nombre de traits	100 à 3600		1 000/2 500 3 600	100 à 3600
Vit. rot. max. méc.	10 000 tours/min.			
Tension d'alim.	5 V	10 à 30 V	5 V	5 V
Température travail	100 °C max.	70 °C max.		100 °C max.

¹⁾ interpolation par 5/10 intégrée

Série 400 avec bride synchro



avec bride de serrage



PROFIBUS-DP



				Incrémentaux			
			ROQ 437	ROD 426	ROD 466	ROD 436	ROD 486
			ROQ 437	ROD 420	–	ROD 430	ROD 480
		–		 TTL		 HTL	 1 V _{CC}
		–		50 à 5 000 <i>ROD 426/466</i> : jusqu'à 10 000 ²⁾			1 000 à 5 000
	SSI	PROFIBUS-DP V0	EnDat 2.2 ¹⁾	–			
			33 554 432 (25 bits)	–			
				–			
	5 V ou 10 à 30 V	9 à 36 V	3,6 à 5,25 V	5 V	10 à 30 V		5 V
	5 V: 100 °C 10 à 30 V: 85 °C	70 °C	100 °C	100 °C	70 °C	100 °C	

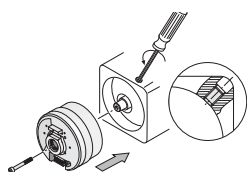
²⁾ Périodes de signal supérieures à 5000 générées dans le capteur par doublement des signaux

Capteurs rotatifs ECI, EQI, ERO

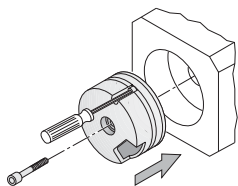
sans roulement

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

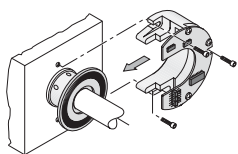
Les capteurs rotatifs encastrables **ERO** de HEIDENHAIN fonctionnant photoélectriquement comportent un disque gradué avec moyeu ainsi qu'une tête caprice. Ils conviennent tout particulièrement si les **conditions d'implantation sont réduites** ou bien encore **lorsque tout frottement doit être évité**.



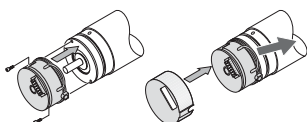
ECI/EQI 1100



ECI/EQI 1300



ERO 1200/1300



ERO 1400

Série ECI/EQI 1100

- montage compatible à celui des ECN/ EQN 1100
- arbre creux ouvert sur un côté Ø 6 mm



Série ECI/EQI 1300

- montage compatible à celui des ECN/ EQN 1300
- Arbre conique ou arbre creux ouvert sur un côté



Série ERO 1200

- forme compacte
- pour diamètres d'arbre jusqu'à 12 mm



Série ERO 1300

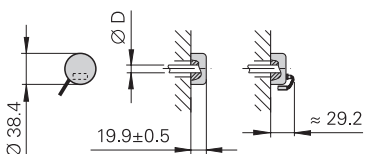
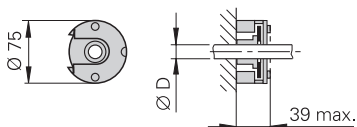
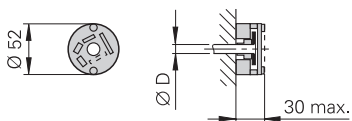
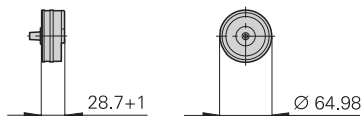
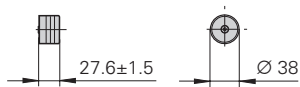
- pour **grands diamètres de l'arbre** jusqu'à 30 mm
- montage latéral de la tête caprice possible avec arbre creux traversant



Série ERO 1400

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





	Absolus			
	ECI 1118	EQI 1130	ECI 1317	EQI 1329
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)		131 072 (17 bits)	
Rotations distinctes	–	4 096 (12 bits)	–	4 096 (12 bits)
Vit. rot. max. méc.	15 000 tours/min.	12 000 tours/min.	15 000 tours/min.	12 000 tours/min.
Arbre	Arbre creux ouvert sur un côté		Arbre conique ou arbre creux ouvert sur un côté	

	Incrémentaux			
	ERO 1225	ERO 1285	ERO 1324	ERO 1384
Signaux incrémentaux	$\square$ TTL	$\sim 1 V_{CC}$	$\square$ TTL	$\sim 1 V_{CC}$
Nombre de traits	1 024 2 048		1 024 2 048 5 000	
Vit. rot. max. méc.	25 000 tours/min.		16 000 tours/min.	
Diamètre de l'arbre D	Ø 10, 12 mm		Ø 20, 30 mm	

	Incrémentaux		
	ERO 1420	ERO 1470	ERO 1480
Signaux incrémentaux	$\square$ TTL	$\square$ TTL ¹⁾	$\sim 1 V_{CC}$
Nombre de traits	512 1 000 1 024	1 000 1 500	512 1 000 1 024
Vit. rot. max. méc.	30 000 tours/min.		
Diamètre de l'arbre D	Ø 4, 6, 8 mm		

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

Commande des machines-outils

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:

Celle-ci s'étend de la commande simple et compacte 3 axes TNC 320 jusqu'à l'iTNC 530 (jusqu'à 13 axes plus broche) et couvre de ce fait presque tous les cas d'applications. En dehors de ces TNC, HEIDENHAIN fournit d'autres commandes numériques destinées à d'autres domaines d'applications, par exemple aux tours.

Les TNC HEIDENHAIN ont de multiples facettes: Leur utilisation a été **conçue pour l'atelier** et elles sont aussi **programmables à distance**; elles sont donc parfaitement adaptées à la **production automatisée**. Grâce notamment à l'iTNC 530, la fiabilité préside aussi bien aux opérations simples d'usinage qu'au **fraisage à grande vitesse** – avec un contournage particulièrement lisse – ou à un **usinage 5 axes** avec tête pivotante et plateau circulaire.

Les programmes d'usinage de la TNC ont une grande longévité car **leur compatibilité est persistante**: Elaborés sur les anciennes TNC, ils sont utilisables sur les nouvelles. Lorsque l'utilisateur passe à une TNC plus récente, il n'a pas tout à apprendre; il lui suffit alors de se familiariser avec les nouvelles fonctions.



Programmation conçue pour l'atelier

Les commandes de HEIDENHAIN sont conçues pour l'atelier et, par conséquent, pour une **programmation** par l'opérateur **directement au pied de la machine**.

Grâce à une programmation en **dialogue conversationnel Texte clair**, l'opérateur n'a pas besoin de connaître les langages de programmation spéciaux ou les fonctions G. La commande le guide par des questions et remarques faciles à comprendre.

Ceci est facilité par une **grande clarté dans la symbolique et la désignation des touches**. On a évité toute double attribution de fonctions aux touches.

L'**écran panoramique** affiche les remarques en dialogue conversationnel Texte clair, les séquences des programmes, le graphisme et les barres de softkeys. Tous les textes sont disponibles dans de **nombreuses langues**.



Les phases d'usinage répétitives sont mémorisées sous forme de **cycles d'usinage**.

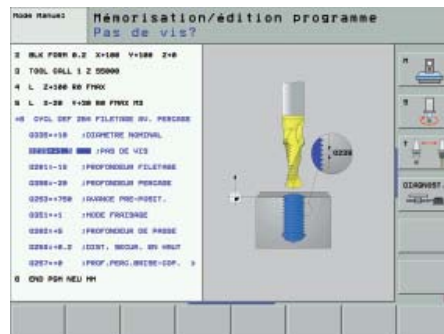
L'**aide graphique** facilite la programmation et constitue un outil précieux pour tester le programme.

Le nouveau mode d'exploitation **smarT.NC** simplifie encore la programmation. Grâce à la saisie de formulaires bien conçus, vous créez encore plus vite votre programme CN. Bien entendu, des figures graphiques d'aide sont là pour vous aider à introduire vos données. Comme toujours, HEIDENHAIN a attaché beaucoup d'importance à la compatibilité. A tout moment, vous pouvez passer de smarT.NC au dialogue Texte clair et vice versa. Et vous pouvez non seulement programmer mais vous pouvez aussi tester et exécuter vos programmes avec smarT.NC.

Les commandes HEIDENHAIN ne se distinguent pas seulement par leur programmation en dialogue conversationnel Texte clair. Les programmes peuvent aussi être élaborés selon DIN 66025 ou ISO 6983 ou importés via l'interface de données pour être ensuite exécutés.

Exploiter les données DXF (option)

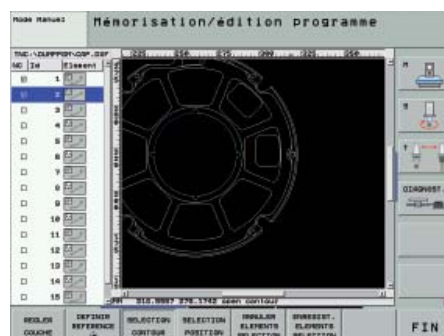
Sur l'iTNC 530, on peut ouvrir directement les fichiers DXF créés par un système CAO et en extraire des contours et les positions d'usinage. Non seulement on gagne ainsi beaucoup au niveau de la programmation et du contrôle du programme, mais en plus, on est assuré que les données récupérées correspondront bien à ce que demande le constructeur.



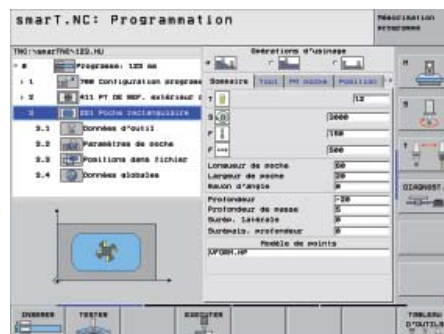
Dialogue conversationnel Texte clair



Symbolique des touches



Exploitation des données DXF



smarT.NC:
Programmation à l'aide de formulaires

Commandes de contournage HEIDENHAIN		Série	Page
pour fraiseuses, perceuses et centres d'usinage	jusqu'à 11 axes plus broche	iTNC 530	38
pour fraiseuses et perceuses simples	3 axes plus broche	TNC 320	42
Accessoires	Manivelles électroniques	HR	43
	Postes de programmation	iTNC/TNC 320	43

Commande de contournage iTNC 530

pour fraiseuses, perceuses et centres d'usinage

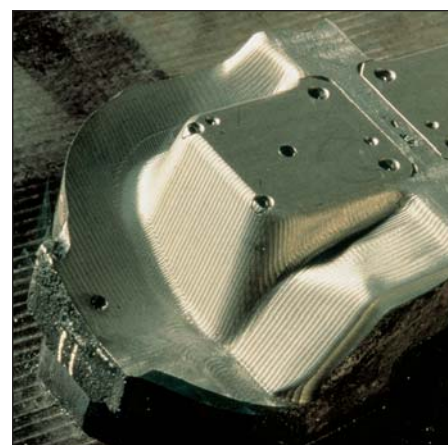
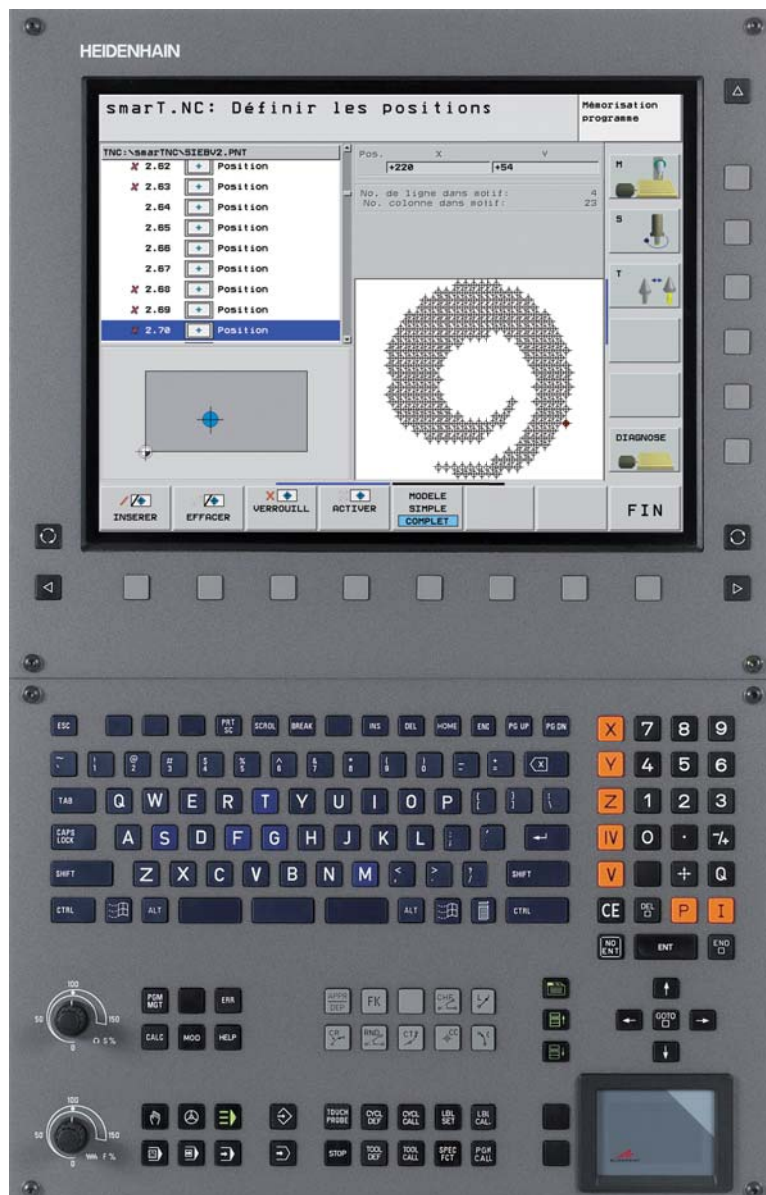
L'iTNC 530 de HEIDENHAIN est une commande de contournage à multiples facettes conçue pour les besoins de l'atelier et destinée à l'équipement de fraiseuses, perceuses et centres d'usinage.

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

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 un disque dur.

Dans l'option de hardware à deux processeurs, l'iTNC 530 est équipée également du système d'exploitation Windows XP¹⁾ servant d'interface utilisateur et peut donc ainsi utiliser les applications standard de Windows.

¹⁾ à partir de fin 2007



Fraisage à grande vitesse avec l'iTNC 530

L'asservissement moteur digital de l'iTNC 530 qui exploite des stratégies d'asservissement spéciales assure les durées d'usinage les plus courtes parallèlement à une précision de contournage extrême.

Grande fidélité de contournage à avances élevées

La boucle d'asservissement de l'iTNC 530 est rapide et capable d'anticipation. Comme toutes les commandes TNC HEIDENHAIN, l'iTNC 530 dispose d'une pré-commande de vitesse: Une erreur de poursuite de quelques microns seulement est détectable pendant l'usinage de la pièce. Avec l'asservissement moteur intégré, la fidélité de contournage a encore pu être améliorée à la fois grâce à la technique d'asservissement digital et à la pré-commande d'accélération. On obtient ainsi une meilleure dynamique de la machine 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 élevées

Des vitesses de coupe élevées impliquent de grandes vitesses de rotation de la broche.

L'iTNC 530 est capable d'asservir digitalement des vitesses de rotation jusqu'à 40000 tours/minute.

Usinage de contours 2D ou de formes 3D à avances élevées

Pour l'usinage de contours, l'iTNC 530 dispose de fonctions 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 lui-même et aux angles.
- La durée de traitement des séquences de la TNC n'est que de 0,5 ms, y compris lorsqu'elle exécute des programmes longs à partir de son disque dur. Par conséquent, elle peut même réaliser le fraisage de contours constitués de segments de droite de 0,1 mm à une avance pouvant atteindre 12 m/min.
- La TNC anticipe jusqu'à 1024 séquences du programme et permet ainsi d'assurer une régularité de la vitesse de déplacement, y compris pour de nombreuses petites courses.
- La TNC peut lisser automatiquement des transitions de contours discontinues – 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.

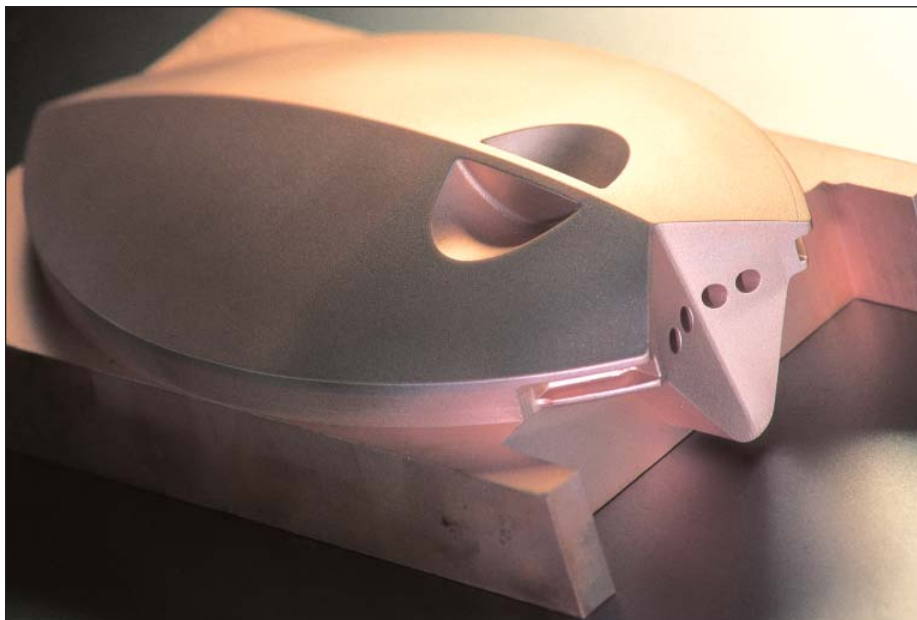
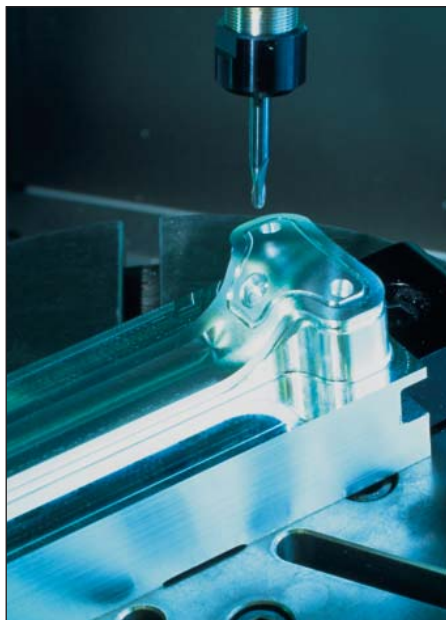
Contrôle dynamique anti-collision DCM (option)

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 permet d'éviter que la machine ne subisse des dommages.

L'iTNC 530 contrôle de manière cyclique la zone d'usinage de la machine pour éviter les éventuelles collisions avec des éléments de la machine. Le constructeur de la machine définit ces parties de la machine en tant que corps de collision dans une description de cinématique.

Avant qu'une collision ne se produise avec des éléments de la machine, la commande délivre à temps un message d'erreur.

L'opérateur a donc alors la possibilité de dégager les axes.



Asservissement moteur digital

Une grande qualité de surface, une précision élevée des contours de la pièce finie ainsi qu'une courte durée d'usinage – de telles exigences ne peuvent être remplies qu'à l'aide de concepts de commande digitale. HEIDENHAIN a conçu à cet effet la commande iTNC 530 avec **asservissement moteur 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 pouvant comporter jusqu'à 2, 3 ou 4 axes plus broche avec une puissance pouvant aller jusqu'à 15 kW.

Avec les **variateurs modulaires**, on dispose de divers modules de puissance pour axes et broches ainsi que d'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.

Pour raccorder sur ses variateurs, 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.



iTNC 530

avec variateur modulaire et moteurs

Commande de contourage TNC	iTNC 530
Axes	jusqu'à 13 axes plus broche ou bien 12 axes plus 2 broches
Interpolation	• 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 d'un cylindre¹⁾ • taraudage rigide¹⁾
Introduction des programmes	en dialogue Texte clair HEIDENHAIN, avec smarT.NC et selon DIN/ISO
Outil de programmation	TNCguide contient des informations utilisateur accessibles directement sur l'iTNC 530
Convertisseur DXF (option)	Extraction de contours et de 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; validation de la valeur effective
Finesse d'introd. et résol. affichage	jusqu'à 0,1 µm ou 0,000 1°
Durée de traitement des séquences	0,5 ms (droite 3D sans correction de rayon avec charge à 100 % de l'automate)
Usinage à grande vitesse	Guidage particulièrement lisse
Programmation flexible contours FK	en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique
Conversions de coordonnées	• Décalage du point zéro, rotation, image miroir, facteur échelle (spécifique de 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 d'origine
Graphisme	de programmation et de test
Tableaux données technologiques	oui
Fonctionnement en parallèle	Programmation et exécution de programme avec graphisme
Interface de données	• Ethernet 100BaseT • USB 1.1 • V.24/RS-232-C et V.11/RS-422 (115 200 bauds max.)
Commande et diagnostic à distance	TeleService
Ecran	Ecran couleurs plat 15 pouces (LCD)
Asservissement des axes	• Pré-commande de vitesse ou mode avec erreur de poursuite • Asservissement moteur digital intégré avec variateur intégré
Asserv. adaptatif de l'avance (option)	L'asservissement adaptatif de l'avance aligne l'avance d'usinage sur la puissance de broche ¹⁾
Contrôle anti-collision DCM (option)	Contrôle dynamique de la zone d'usinage pour éviter les collisions avec éléments machine ¹⁾
Automate intégré	env. 16 000 instructions logiques
Accessoires	• Manivelle électronique • Palpeurs 3D à commutation TS 220, TS 440 ou TS 640 et TT 140
Version à deux processeurs (option)	avec en plus le système d'exploitation Windows XP ²⁾ comme interface utilisateur

¹⁾ cette fonction doit être réalisée par le constructeur de la machine

²⁾ à partir de fin 2007

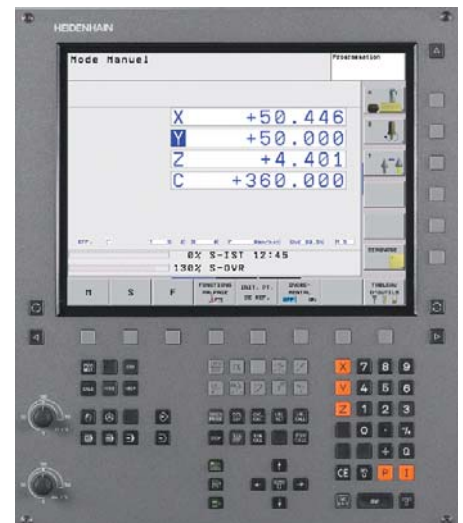
Commande de contournage TNC 320

pour fraiseuses et perceuses simples

La TNC 320 est une commande conçue pour l'atelier, de structure compacte; elle est équipée d'un écran couleurs plat LCD et de touches TNC. Elle abrite dans une même unité un calculateur performant, l'écran et le panneau de commande TNC. Via l'interface analogique de la commande,

il est possible d'asservir 4 axes (ou bien 5 en option).

La commande est programmable directement sur la machine en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN. Des outils graphiques confortables procurent une meilleure sécurité de programmation.



	TNC 320
Axes	3 axes asservis plus broche S asservie
Options	4 axes asservis plus broche S non asservie ou (option avec extension de hardware) 4 axes asservis plus broche S asservie ou 5 axes asservis plus broche S non asservie
Interpolation	- linéaire sur 4 axes max. - circulaire sur 2 axes max. - trajectoire hélicoïdale, superposition de trajectoire circulaire et de droite - corps d'un cylindre (option)
Introduction programmes	en dialogue Texte clair HEIDENHAIN et selon DIN/ISO (avec softkeys ou clavier USB externe)
Mémoire de programmes	300 Mo
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	jusqu'à 1 µm ou 0,001°
Traitement des séquences	6 ms
Affichage	Ecran couleurs plat LCD 15,1 pouces (1 024 x 768 pixels)
Conversions de coordonnées	- Décalage du point zéro, rotation, image miroir, facteur échelle (spécifique de l'axe) - Inclinaison du plan d'usinage (option)
Cycles d'usinage	Perçage, taraudage, fraisage de filets, alésage à l'alésoir et à l'outil, cycles d'usinage de motifs de trous (motif circulaire et motif linéaire), usinage ligne à ligne de surfaces planes, évidement et finition de poches, rainures et tenons
Cycles palpeurs	pour initialiser le point d'origine et dégauchir la pièce
Graphisme	Graphisme de programmation, de test, outil graphique lors de la programmation des cycles
Fonctionnement parallèle	avec graphisme
Interfaces de données	- Ethernet 100 BaseT - USB 1.1 - V.24/RS-232-C
Automate intégré	Mémoire 50 Mo pour programme automate 56 entrées automate 31 sorties automate (extension possible avec PL 510, jusqu'à 4)
	Opérandes symboliques
Accessoires	- Manivelle électronique HR 410 - Palpeurs de pièces TS 220, TS 440 ou TS 640



Accessoires

Manivelles électroniques

A l'aide des manivelles électroniques de HEIDENHAIN, vous pouvez utiliser l'entraînement d'avance pour déplacer avec doigté les chariots des axes en fonction de la rotation de la manivelle. En option, les manivelles sont livrées avec 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 commuter les axes ou bien régler la machine – quel que soit l'endroit où vous vous trouvez avec la manivelle. La HR 420 dispose en outre d'un affichage pour la valeur de position, l'avance et la vitesse de la broche, le mode de fonctionnement et autres fonctions ainsi que de 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 la machine ou à un autre endroit de celle-ci. Au moyen d'un adaptateur, vous pouvez raccorder jusqu'à trois manivelles électroniques encastrables HR 150.



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

Postes de programmation

Les postes de programmation iTNC et TNC 320 vous offrent désormais la possibilité de programmer en dialogue conversationnel Texte clair, comme sur la machine mais en dehors de l'agitation de l'atelier.

Création des programmes

Les temps morts sont réduits grâce au poste de programmation qui permet de créer, vérifier et optimiser les programmes élaborés en mode smarT.NC, dialogue Texte clair HEIDENHAIN ou selon DIN/ISO. De plus, vous n'avez pas besoin de changer votre manière de penser. 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 l'autre mode de fonctionnement smarT.NC.

Formation avec le poste de programmation

Les postes de programmation sont basés sur le même logiciel que celui de la commande. Ils sont donc parfaitement bien adaptés à la formation de base et à la formation continue.

Formation TNC pour les écoles

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



Mesure et étalonnage des pièces et des outils

Palpeurs de pièces

Les **palpeurs de pièces TS** de 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 3D 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 voie infrarouge.

La commande mémorise de manière synchrone la valeur effective de position définie par les systèmes de mesure des axes de la machine et la traite ensuite. Le signal de commutation est formé à partir d'un détecteur optique anti-usure extrêmement fiable.

Palpeurs **avec transmission du signal par câble** pour machines avec changement d'outil automatique.

TS 220 – version TTL

TS 230 – version HTL

Palpeurs **avec transmission infrarouge du signal** pour machines avec changement d'outil automatique:

TS 440 – dimensions compactes

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

TS 640 – palpeur standard avec grande portée infrarouge

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



SE 540



SE 640



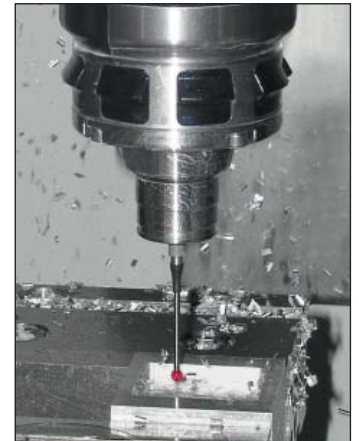
TS 220



TS 440



TS 640



	TS 220	TS 230	TS 440/TS 444/TS 640	TS 740
Reproductibilité de palpation	$2\sigma \leq 1\text{ }\mu\text{m}$ ($\dot{a} \leq 1\text{ m/min.}$)			$2\sigma \leq 0.25\text{ }\mu\text{m}$ ($\dot{a} \leq 0,25\text{ m/min.}$)
Déviation adm. de la tige	env. 5 mm dans toutes les directions (avec tige 40 mm)			
Tension d'alimentation	5 V $\pm$ 5 % à partir de la CN	10 à 30 V à partir de la CN	TS 440/TS 640/TS 740: 2 piles 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 faisceau à rotation complète vers l'unité émettrice/réceptrice • SE 540: à intégrer dans la tête de la broche • SE 640: à intégrer dans la zone d'usinage de la machine	
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 60 529	IP 55		IP 67	

Systèmes de palpage d'outils

L'étalonnage des outils sur la machine réduit les temps morts, améliore la précision de l'usinage et permet d'éviter les pièces rebutées ou à retoucher. HEIDENHAIN propose deux solutions pour l'étalonnage des outils: Palpeurs 3D TT et systèmes laser TL.

Dotés d'une structure robuste et d'un indice de protection élevé, ces systèmes de palpage 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.

Palpeur 3D TT 140

Le TT 140 est un palpeur 3D à commutation destiné à l'étalonnage et contrôle des outils. L'élément de palpage en forme de disque du TT 140 est dévié lorsqu'il entre mécaniquement en contact avec un outil. Le TT génère alors un signal de commutation retransmis ensuite à la commande chargée de le traiter. Le signal de commutation est formé à partir d'un détecteur optique anti-usure extrêmement fiable.

Systèmes laser TL

Les systèmes laser TL Micro et TL Nano permettent d'étalonner les outils sans contact et à la vitesse de rotation nominale. A l'aide des cycles de mesure compris 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. La commande numérique enregistre dans les tableaux d'outils les données d'outils calculées.

	TT 140
Principe de balayage	par palpage mécanique; 3D ±X, ±Y, +Z
Reproductibilité de palpage	2 σ ≤ 1 µm (vitesse de palpage 1 m/min.)
Déviat. adm. de l'élément de palpage	env. 5 mm dans toutes les directions
Tension d'alimentation	10 à 30 V à partir de la CN
Interface vers la CN	Niveau du signal HTL
Elément de palpage	disque en acier trempé Ø 40 mm ou Ø 25 mm
Protection EN 60529	IP 67



	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 350
Principe de balayage	sans contact avec faisceau laser; 2D ±X (ou ±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	± 0,2 µm		± 1 µm	
Vitesse de rotation broche	pour étalonnage dent par dent, optimisée pour broches standard ou broches UGV (> 30000 tours/min.)			
Laser	laser rouge visible avec faisceau focalisé au centre; classe de protection 2 (IEC 825)			
Tension d'alimentation	24 V à partir 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			

Calcul et affichage des valeurs de mesure

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
- surveillance des outils de mesure
- machines-outils conventionnelles
- machines de mesure

Les visualisations de cotes HEIDENHAIN sont particulièrement **conviviales**. Principales caractéristiques:

- affichage alphanumérique permettant une lecture optimale
- clavier avec disposition judicieuse des touches
- touches ergonomiques
- face avant à l'abri des projections d'eau
- carter robuste en fonte d'aluminium

Pour le traitement ultérieur des valeurs de mesure dans une électronique consécutive ou tout simplement pour les imprimer, la plupart des visualisations de cotes 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 spécifiques chez les utilisateurs** – électroniques de mesure, commandes numériques ou systèmes d'automatisation, par exemple.

A l'aide de sa fonction de comptage intégrée, le boîtier **EIB** (Externe Interface Box) convertit les signaux de sortie sinusoïdaux des systèmes de mesure HEIDENHAIN en valeurs de position absolues. De cette manière il facilite la connexion sur divers systèmes de commande.



Visualisations de cotes HEIDENHAIN

pour machines-outils conventionnelles

Davantage de productivité avec les visualisations de cotes HEIDENHAIN

Les visualisations de cotes HEIDENHAIN améliorent la productivité des machines-outils conventionnelles ou des postes de mesure: Vous gagnez en temps et en confort tout en améliorant la précision dimensionnelle de vos pièces usinées. Peu importe qu'il faille équiper des machines neuves ou d'occasion.

Le montage des visualisations de cotes **ND** ou **POSITIP** et des systèmes de mesure linéaire **LS** ou **LB** qui leur sont associés s'effectue rapidement et sur tous types de machines – quel que soit le procédé d'usinage et le nombre d'axes à visualiser.

Rapidité

Les visualisations numériques de cotes HEIDENHAIN vous font gagner du temps: Ainsi, l'affichage du chemin restant à parcourir guide de manière rapide et sûre jusqu'à la position nominale suivante car il suffit de déplacer les axes à la valeur d'affichage zéro. Les origines sont placées selon la cotation du plan. Ceci permet de faciliter le positionnement, notamment pour des pièces dont la cotation est complexe.

Pour le fraisage et le perçage, vous pouvez utiliser les cycles d'usinage de motifs circulaires et de poches rectangulaires. Vous abordez les positions avec l'affichage du chemin restant à parcourir.

Si l'on travaille sur un tour, l'affichage de la somme des axes pour le chariot longitudinal et le petit chariot permet de réaliser un positionnement précis. Et si toutes les cotes des cônes ne sont pas indiquées sur le plan, les visualisations de cotes vous aident à calculer leurs angles.

Grâce au POSITIP, vous pouvez réaliser des petites séries de pièces de manière particulièrement simple et rapide. Les opérations d'usinage répétitives sont mémorisées dans un programme qui peut être utilisé aussi souvent qu'on le désire.

Sécurité

Les caractères bien lisibles affichent sans ambiguïté les positions qui se réfèrent au point d'origine sélectionné. Ceci permet de limiter les erreurs de lecture et de rendre l'usinage plus fiable.

Sur le POSITIP et grâce à un curseur graphique de positionnement, l'affichage Chemin restant est encore plus rapide et plus sûr. Les figures d'aide permettent d'introduire facilement et de manière fiable les données géométriques.

Précision

Usiner avec précision au centième sur une machine ancienne relève presque du miracle. En effet, des éléments de transmission déjà „usés“ rendent tout réglage précis au vernier impossible.

Les systèmes de mesure linéaire de HEIDENHAIN enregistrent directement les déplacements des chariots de la machine. Le jeu que peuvent présenter les éléments de transmission mécaniques (vis à billes, crémaillère ou engrenage, par exemple) n'ont donc aucune influence. En lisant directement la position du chariot, vous améliorez la précision de l'usinage tout en réduisant le taux de pièces rebutées.



Visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles		Série	Page
jusqu'à six axes	pour dispositifs de positionnement, fraiseuses et tours	POSITIP 880	48
jusqu'à trois axes	pour dispositifs de positionnement, fraiseuses et tours	ND 780 ND 500	49
Visualisations de cotes	pour mesure linéaire et angulaire	ND 200 B	50
Electroniques d'interface	Carte de comptage pour PC Externe Interface Box	IK 220	51
		EIB	51

Visualisations de cotes POSITIP, ND

jusqu'à 6 axes

Les visualisations de cotes comportent un ou plusieurs systèmes de mesure linéaire qui enregistrent directement les déplacements ainsi qu'un afficheur dont le rôle est d'afficher les positions des axes. Elles sont utilisées de manière classique pour l'équipement ou le rééquipement de

- machines-outils, par exemple fraiseuses et perceuses, tours, machines d'électro-érosion, rectifieuses, etc.
- machines de mesure.

Caractéristiques:

- fonctions conviviales pour faciliter le travail de l'utilisateur sur machines et dispositifs manuels.
- configuration possible de la désignation des axes et des opérations de fraisage, perçage ou tournage
- montage très simple et fonctionnement sans entretien particulier.
- durée d'amortissement très courte pour une utilisation rentable.



POSITIP 880

	POSITIP 880
Description	Visualisation avec dialogue conversationnel sur écran couleurs plat, fonctions HELP, fonctions graphiques et mémoire de programmes, clavier à point de poussée et protégé contre les projections d'eau
Axes	jusqu'à 6 axes de A à Z et Z et Z ₀ , Z _S ; ~ 1 V _{CC}
Résolution d'affich.	10 µm, 5 µm, 1 µm ou plus fin
Points d'origine	Fraisage: 99; Tournage: 1
Données d'outils	pour 99 outils
Fonctions	- Exploitation des marques de référence REF pour marques de référence à distances codées ou isolées - Affichage Chemin restant avec introduction des positions nominales en valeurs absolues ou incrémentales - Contrôle du contour avec fonction loupe - Programmation possible de 999 blocs de programme par programme
pour fraisage et perçage	- Calcul de positions pour schémas de trous (motifs circulaires, linéaires) - Calculateur des données de coupe Fonction de palpage pour recherche de l'origine, de préférence avec le palpeur d'arêtes KT: „Arête“, „Ligne médiane“, „Centre de cercle“ Curseur de positionnement lors du fraisage/évidement poches rectang.
pour tournage	- 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 - Prise en compte de surépaisseurs lors du positionnement - Cycle Chariotage pour pièces de tournage
Interfaces	Palpeur d'arêtes KT par le module IOB 89 séparé: Fonctions de commutation dépendant de la position (entrées, sorties) V.24/RS-232-C, Centronics

Palpeur d'arêtes KT

Le palpeur d'arêtes 3D est un palpeur à commutation. Relié aux visualisations HEIDENHAIN ND 780 ou POSITIP, le KT permet de définir aisément la position de bridage des pièces et d'accélérer l'initialisation du point d'origine.





ND 780



ND 523

ND 780		ND 522	ND 523
Visualisation avec dialogue conversationnel sur écran plat monochrome, fonctions HELP, fonctions graphiques, clavier à point de poussée et protégé contre les projections d'eau		Visualisation avec dialogue conversationnel sur écran monochrome plat, fonctions HELP, fonctions graphiques, clavier à membrane	
jusqu'à 3 axes de A à Z et Z et Z ₀ , Z _S ; $\sim$ 1 V _{CC}		2 axes; $\square$ TTL	3 axes; $\square$ TTL
		5 μ m (avec LS 328 C/LS 628 C)	
10			
pour 16 outils			
–		Contrôle du contour	
		–	
–			
–			
Palpeur d'arêtes KT, palpeur d'arêtes commuté par rapport à la masse		–	
par le module IOB 49 séparé: • Fonctions de commutation selon la position (entrées, sorties) • Régulation d'une vitesse de coupe constante		–	
V.24/RS-232-C		USB	

Visualisations de valeurs de mesure ND 200B

pour mesure linéaire et angulaire

La **série ND 200B** propose plusieurs visualisations des valeurs de mesure permettant le raccordement d'un palpeur de mesure, d'un système de mesure linéaire ou d'un système de mesure angulaire générant des signaux sinusoïdaux (11 μAcc). La visualisation **ND 281B** permet également de raccorder un système de mesure linéaire ou angulaire délivrant des signaux sinusoïdaux 1 V_{CC} .

Sur les postes de mesure et de contrôle, lorsque les valeurs issues de la mesure doivent être transmises via l'interface de données à une imprimante – ou pour traitement ultérieur, à un PC – on dispose de visualisations avec sortie de données série **V.24** ou sortie de données parallèle **BCD**.

Les visualisations **ND 281B** et **ND 282B** offrent des fonctions destinées à la classification ou à l'enregistrement mini/maxi pour des cycles de mesure. Grâce à leurs entrées/sorties à commutation, elles peuvent être utilisées également sur des dispositifs semi-automatisés.

Avec son affichage de la somme/différence des valeurs des axes, le **ND 231B** permet de raccorder deux systèmes de mesure.

Sur le **ND 281B**, l'affichage des positions angulaires peut être commuté en degrés ou en degrés/minutes/secondes.



ND 281B



	ND 221B	ND 281B	ND 282B	ND 231B avec 2 entrées de signaux
Résolution d'affichage				
Mesure linéaire	10 μm , 5 μm , 1 μm ou plus fin			
Mesure angulaire	–	1° à 0,0001° ou 1"	–	
Entrée du signal	$\sim$ 11 μAcc	$\sim$ 11 μAcc ou $\sim$ 1 V_{CC} (commutable)	$\sim$ 11 μAcc	2 x $\sim$ 11 μAcc
Interface	V.24/RS-232-C		BCD	V.24/RS-232-C
Fonctions	–	• Classification • Exploitation Min/Max		• Classification • Affichage somme/différence
		Entrées à commutation, sorties à commutation		

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 programme de gestion fait partie de la fourniture.

	IK 220			
Signaux en entrée (commutables)	 1 V _{CC}	 11 μA _{CC}	EnDat 2.1	SSI
Entrées systèmes de mesure	2 raccordements Sub-D (15 plots) mâles			
Fréquence d'entrée max.	500 kHz	33 kHz	–	
Longueur de câble max.	60 m		10 m	
Subdivision du signal (pér. signal: pas de mesure)	jusqu'à 4 096 fois			
Registre de données pour valeurs de mesure (pour chaque canal)	48 bits (44 bits utilisés)			
Mémoire interne	pour 8 192 valeurs de positions			
Interface	Bus PCI (Plug and Play)			
Logiciel de gestion et programme de démonstration	pour WINDOWS 98/NT/2000/XP en VISUAL C++, VISUAL BASIC et BORLAND DELPHI			
Dimensions	environ 190 mm × 100 mm			



Série EIB

Externe Interface Box

A l'aide de sa fonction de comptage intégrée, le boîtier EIB (Externe Interface Box) convertit les signaux de sortie sinusoïdaux des systèmes de mesure HEIDENHAIN en valeurs de position absolues. Lors du franchissement de la marque de référence, la valeur de position se réfère alors à un point de référence défini.

	EIB 192	EIB 392
Structure	Boîtier	Connecteur
Indice de protection	IP 65	IP 40
Entrée	$\sim 1 V_{CC}$	
Raccordement du système de mesure	Prise M23 12 plots femelle	• Prise Sub-D 15 plots • Prise M23 12 plots femelle
Subdivision	≤ 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	$5 V \pm 5 \%$	



EIB 392

Autres informations: cf. Informations Produits *EIB 100* et *EIB 300* et aussi l'Information Produit *Electroniques d'interface*.

Autres informations

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 homepage d'Internet à l'adresse www.heidenhain.fr et concernant

- l'entreprise
- les produits.

Vous y trouverez également des

- articles spécialisés
- communiqués de presse
- adresses
- programmes de formation 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

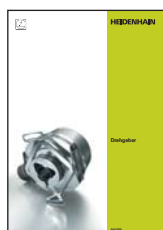
Contenu:
SPECTO HEIDENHAIN
METRO HEIDENHAIN
CERTO HEIDENHAIN



Catalogue
Systèmes de mesure linéaire à règle nue

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

Mesure angulaire



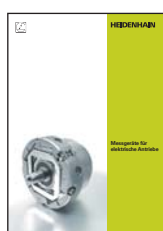
Catalogue
Capteurs rotatifs

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

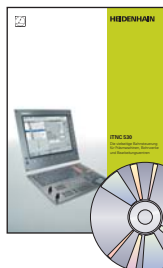
Contenu:
Capteurs rotatifs
Systèmes de mesure angulaire
Systèmes de mesure linéaire



Catalogue
systèmes de mesure angulaire sans roulement

Contenu:
Systèmes de mesure angulaire incrémentaux
ERA, ERP

Commande des machines-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 machines



Catalogue
Commande de contourage TNC 320

Contenu:
Informations destinées à l'utilisateur



Catalogue OEM
Commande de contourage TNC 320

Contenu:
Informations destinées
au constructeur de machines



Catalogue
Commande numérique MANUALplus 4110

Contenu:
Informations destinées à l'utilisateur



Catalogue OEM
Commande numérique MANUALplus 4110

Contenu:
Informations destinées
au constructeur de machines

Dégauchissage et étalonnage d'outils et de pièces



Catalogue, CD-ROM
Systèmes de palpage

Contenu:
Système de palpage d'outils
TT, TL
Palpeur de 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 numériques de cotes
pour machines-outils conventionnelles

Contenu:
Visualisations de cotes
ND 200, ND 700, POSITIP
Systèmes de mesure linéaire
LB, LS



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

Contenu:
Visualisations de cotes
ND 200, ND 700, POSITIP
Systèmes de mesure linéaire
LS 388 C; LS 688 C

Conseil et service après-vente – dans le monde

HEIDENHAIN est représentée dans toutes les principales nations industrielles par des filiales. En plus des adresses indiquées ci-après, elle dispose d'autres représentations pour le service après-vente partout dans le monde. Toutes informations à ce sujet peuvent être obtenues sur Internet ou au siège de HEIDENHAIN à Traunreut.

Europe

AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany ☎ +49 (8669) 31-1337 FAX +49 (8669) 5061 E-Mail: tba@heidenhain.de	CZ	HEIDENHAIN s.r.o. Stremchová 16 106 00 Praha 10, Czech Republic ☎ +420 272 6581 31 FAX +420 272 6587 24 E-Mail: heidenhain@heidenhain.cz
BE	HEIDENHAIN NV/SA Pamelse Klei 47 1760 Roosdaal, Belgium ☎ +32 (54) 3431 58 FAX +32 (54) 3431 73 E-Mail: sales@heidenhain.be	DK	TP TEKNIK A/S Korskildelund 4 2670 Greve, Denmark ☎ +45 (70) 100966 FAX +45 (70) 100165 E-Mail: tp-gruppen@tp-gruppen.dk
BG	ESD Bulgaria Ltd. G.M. Dimitrov Blvd., bl. 60, entr. G, fl. 1, ap 74 Sofia 1172, Bulgaria ☎ +359 (2) 963 2949 FAX +359 (2) 963 2940 E-Mail: info@esd.bg	ES	FARRESA ELECTRONICA S.A. Les Corts, 36 bajos 08028 Barcelona, Spain ☎ +34 934 092491 FAX +34 933 3951 17 E-Mail: farresa@farresa.es
BY	Belarus → RU	FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB Mikkellänkalio 3 02770 Espoo, Finland ☎ +358 (9) 8676 476 FAX +358 (9) 8676 4740 E-Mail: info@heidenhain.fi
CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG Vierstrasse 14 8603 Schwerzenbach, Switzerland ☎ +41 (44) 806 27 27 FAX +41 (44) 806 27 28 E-Mail: verkauf@heidenhain.ch	FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 2 avenue de la Cristallerie 92310 Sèvres, France ☎ +33 01 41 14 30 00 FAX +33 01 41 14 30 30 E-Mail: info@heidenhain.fr
CS	Serbia and Montenegro → BG		

Allemagne

DE	HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ (030) 547 05-240 E-Mail: tbn@heidenhain.de
	HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 08468 Heinsdorfergrund, Deutschland ☎ (037 65) 695 44 E-Mail: tbn@heidenhain.de
	HEIDENHAIN Technisches Büro West 58093 Hagen, Deutschland ☎ (023 31) 95 79-0 E-Mail: tbw@heidenhain.de
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ (07 11) 99 33 95-0 E-Mail: tbsw@heidenhain.de
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ (086 69) 31-1345 E-Mail: tbsso@heidenhain.de

Amérique

AR	NAKASE SRL. Calle 49 Nr. 5764 B1653AOX Villa Ballester, Provincia de Buenos Aires, Argentina ☎ +54 (11) 47 68 42 42 FAX +54 (11) 47 68 42 42-111 E-Mail: nakase@nakase.com	MX	HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO Av. Las Américas 1808 Fracc. Valle Dorado 20235 Aguascalientes, Ags., Mexico ☎ +52 (449) 9 13 08 70 FAX +52 (449) 9 13 08 76 E-Mail: info@heidenhain.com
BR	DIADUR Indústria e Comércio Ltda. Rua Sérvia, 329 Socorro, Santo Amaro 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil ☎ +55 (11) 5696-67 77 FAX +55 (11) 5523-14 11 E-Mail: diadur@diadur.com.br	US	HEIDENHAIN CORPORATION 333 East State Parkway Schaumburg, IL 60173-5337, USA ☎ +1 (847) 490-11 91 FAX +1 (847) 490-39 31 E-Mail: info@heidenhain.com
CA	HEIDENHAIN CORPORATION Canadian Regional Office 11-335 Admiral Blvd., Unit 11 Mississauga, Ontario L5T 2N2, Canada ☎ +1 (905) 670-8900 FAX +1 (905) 670-44 26 E-Mail: info@heidenhain.com	VE	Maquinaria Diekmann S.A. Av. Humbolt (Prol. Leoncio Martínez) Urb. Las Acacias Aptdo. 40.112 Caracas, 1040-A, Venezuela ☎ +58 (212) 632 54 10 FAX +58 (212) 632 80 13 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) 3 14 44 16 FAX +27 (11) 3 14 22 89 E-Mail: mailbox@mafema.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) 93 62 68 00 FAX +61 (3) 93 14 37 44 E-Mail: vicsales@fcrmotion.com
-----------	--

GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited 200 London Road, Burgess Hill West Sussex RH15 9RD, United Kingdom ☎ +44 (1444) 24 77 11 FAX +44 (1444) 87 00 24 E-Mail: sales@heidenhain.co.uk	NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. Copernicuslaan 34, 6716 BM Ede, Netherlands ☎ +31 (318) 58 18 00 FAX +31 (318) 58 18 70 E-Mail: verkoop@heidenhain.nl	RU	OOO HEIDENHAIN Chasovaya Street 23 A 125315 Moscow, Russia ☎ +7 (495) 931-9646 FAX +7 (495) 564-8297 E-Mail: info@heidenhain.ru
GR	MB Milionis Vassilis 38, Scoufa Str., St. Dimitrios 17341 Athens, Greece ☎ +30 (210) 933 66 07 FAX +30 (210) 934 96 60 E-Mail: bmilioni@otenet.gr	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB Orkdalsveien 15 7300 Orkanger, Norway ☎ +47 72 48 00 48 FAX +47 72 48 00 49 E-Mail: info@heidenhain.no	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB Storsåtragränd 5 12739 Skärholmen, Sweden ☎ +46 (8) 53 19 33 50 FAX +46 (8) 53 19 33 77 E-Mail: sales@heidenhain.se
HR	Croatia → SL	PL	APS Husarska 19B 02-489 Warszawa, Poland ☎ +48 228 63 97 37 FAX +48 228 63 97 44 E-Mail: aps@apserwis.com.pl	SK	Slovakia → CZ
HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselő Grassalkovich út 255. 1239 Budapest, Hungary ☎ +36 (1) 421 09 52 FAX +36 (1) 421 09 53 E-Mail: info@heidenhain.hu	PT	FARRESA ELECTRÓNICA LDA. Rua do Espido, 74 C 4470 - 177 Maia, Portugal ☎ +351 229 47 81 40 FAX +351 229 47 81 49 E-Mail: fep@farresa.pt	SL	Posredništvo HEIDENHAIN SAŠO HÜBL s.p. Sokolska ulica 46 2000 Maribor, Slovenia ☎ +386 (2) 4 29 72 16 FAX +386 (2) 4 29 72 17 E-Mail: hubl@siol.net
IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. Via Asiago, 14 20128 Milano, Italy ☎ +39 02 27 07 51 FAX +39 02 27 07 52 10 E-Mail: info@heidenhain.it	RO	Romania → HU	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. Zincirliköşk Sok. No. 11/1 34738 Erenköy-Istanbul, Turkey ☎ +90 (216) 302 23 45 FAX +90 (216) 302 43 51 E-Mail: info@tmmuhendislik.com.tr
MK	Macedonia → BG			UA	Ukraine → RU

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 - 8042 00 00 FAX +86 10 - 8042 00 10 E-Mail: sales@heidenhain.com.cn	JP	HEIDENHAIN K.K. Kudan Center Bldg. 10th Floor Kudankita 4-1-7, Chiyoda-ku Tokyo 102-0073, Japan ☎ +81 (3) 32 34-77 81 FAX +81 (3) 32 62-25 39 E-Mail: sales@heidenhain.co.jp	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD 53/72 Moo 5 Chaloem Phra Kiat Rama 9 Road Nongbon, Pravate, Bangkok 10250, Thailand ☎ +66 (2) 398-41 47-8 FAX +66 (2) 398-41 43 E-Mail: info@heidenhain.co.th
HK	HEIDENHAIN LTD Unit 2, 15/F, Apec Plaza 49 Hoi Yuen Road Kowloon, Hong Kong ☎ +852 27 59 19 20 FAX +852 27 59 19 61 E-Mail: service@heidenhain.com.hk	KR	HEIDENHAIN LTD. Suite 1415, Family Tower Bldg, 958-2 Youngtong-Dong, Youngtong-Gu, Suwon Kyunggi-Do, Korea, 443-810 ☎ +82 (31) 2 0115 11 FAX +82 (31) 2 0115 10 E-Mail: info@heidenhain.co.kr	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. No. 12-5, Gong 33rd Road Taichung Industrial Park Taichung 407, Taiwan ☎ +886 (4) 23 58 89 77 FAX +886 (4) 23 58 89 78 E-Mail: info@heidenhain.com.tw
ID	PT Servitama Era Toolsindo GTS Building, Jl. Pulo Sidik Block R29 Jakarta Industrial Estate Pulogadung Jakarta 13930, Indonesia ☎ +62 (21) 46 83 41 11 FAX +62 (21) 46 83 41 13 E-Mail: ptset@group.gts.co.id	MY	ISOSERVE Sdn. Bhd No. 6 - 1 Jalan 2/96A Taman Cheras Makmur 56100 Kuala Lumpur, Malaysia ☎ +60 (3) 91 32 06 85 FAX +60 (3) 91 32 06 95 E-Mail: isoserve@po.jaring.my	VN	AMS Advanced Manufacturing Solutions Pte Ltd 310 (12A-13A) Le Hong Phong Street, District 10, HCM City, Việt Nam ☎ +84 (8) 912 36 58 - 835 24 90 FAX +84 (8) 835 15 30 E-Mail: davidgoh@amsvn.com
IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Post Box 57057 34-36, Itzhak Sade St. Tel Aviv 61570, Israel ☎ +972 (3) 537 32 75 FAX +972 (3) 537 21 90 E-Mail: neumo@neumo-vargus.co.il	PH	Machinebanks` Corporation 482 G. Araneta Avenue, Quezon City, Philippines 1113 ☎ +63 (2) 7 11 37 51 FAX +63 (2) 7 12 24 84 E-Mail: info@machinebanks.com		
IN	ASHOK & LAL Post Box 5422 12 Pulla Reddy Avenue Chennai - 600 030, India ☎ +91 (44) 26 15 12 89 FAX +91 (44) 26 47 82 24 E-Mail: ashoklal@satyam.net.in	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD. 51, Ubi Crescent Singapore 408593 ☎ +65 67 49-32 38 FAX +65 67 49-39 22 E-Mail: info@heidenhain.com.sg		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

 +49 (86 69) 31-0

 +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Zum Abheften hier falzen! / Fold here for filing!

