

HEIDENHAIN

Programme Général

Systèmes de mesure linéaire
Palpeurs de mesure
Systèmes de mesure angulaire
Capteurs rotatifs
Commandes de contournage
Palpeurs 3D
Électroniques d'exploitation
Visualisations de cotes

Juillet 2015

La société DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH développe et fabrique des systèmes de mesure linéaire et angulaire, des capteurs rotatifs, des électroniques consécutives et des commandes numériques. Les clients de HEIDENHAIN sont les constructeurs de machines-outils et les constructeurs de machines et d'installations automatisées qui sont notamment destinées à l'industrie des semi-conducteurs et de l'électronique.

La société HEIDENHAIN est présente dans plus de 50 pays, le plus souvent représentée par ses filiales. Ses ingénieurs technico-commerciaux et ses techniciens de maintenance interviennent sur place pour conseiller les clients ou assurer le service après-vente.

Ce Programme Général vous donne un aperçu des produits proposés par HEIDENHAIN. Vous trouverez davantage de produits, ainsi que des informations plus détaillées, dans la documentation relative aux différents produits (voir page 60) ou sur le site internet www.heidenhain.fr. Par ailleurs, nos agents commerciaux se tiennent à votre disposition pour vous fournir un conseil personnalisé. Vous trouverez les adresses et numéros de téléphone à la page 62.



Sommaire

Principes de base et procédés	4
Des gravures précises : 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 Systèmes de mesure encastrables Capteurs rotatifs	18
Commandes numériques pour machines-outils Commande paraxiale pour fraiseuses Commandes de contournage pour fraiseuses et centres d'usinage Commandes de contournage pour machines de fraisage-tournage et centres d'usinage Postes de programmation	38
Dégauchissage et étalonnage de pièces et d'outils Palpeurs de pièces Palpeurs d'outils	48
Acquisition et affichage des valeurs de mesure Électroniques d'exploitation pour applications de métrologie Visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles Électroniques d'interface	52
Informations complémentaires	60
Conseil et service après-vente	62

Principes de base et procédés

La grande qualité des produits HEIDENHAIN impose des équipements de production et de mesure de haute technicité. Les matrices et les copies nécessaires à la fabrication des règles de mesure sont réalisées dans une salle blanche stabilisée en température et protégée des vibrations. Les machines utilisées pour la fabrication et la mesure des divisions linéaires et circulaires, mais également les équipements de copie, sont en grande partie développés et construits par HEIDENHAIN.

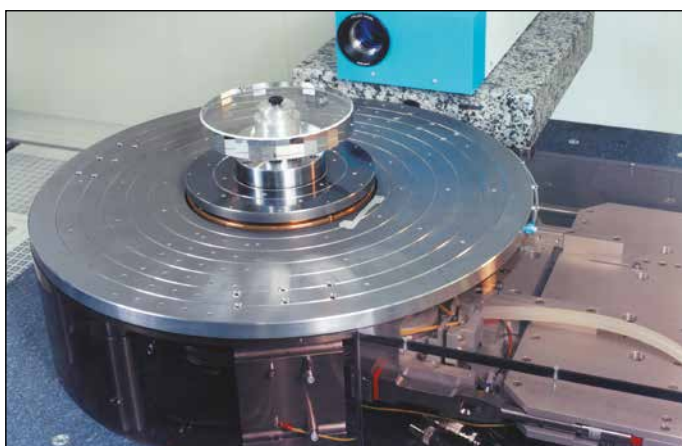


Machine à mesurer les règles



Poste de contrôle des règles de mesure dans la zone de lithographie

Les nombreuses solutions spécialement conçues pour les utilisateurs témoignent de la compétence technique de HEIDENHAIN dans le domaine de la mesure linéaire et angulaire. Parmi ces solutions, on trouve notamment les appareils de mesure et de contrôle développés et construits pour les laboratoires d'essais ou encore les systèmes de mesure angulaire qui équipent les télescopes et les antennes de réception satellite. Bien entendu, les produits de série profitent ainsi des expériences acquises.



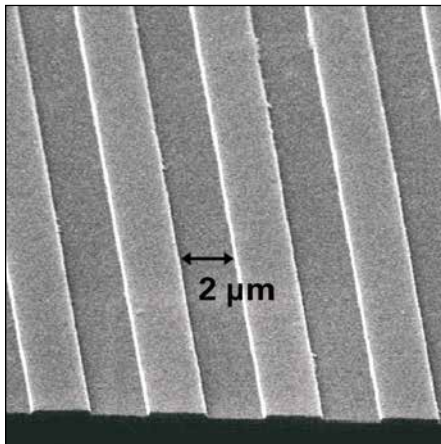
Comparateur angulaire, résolution de mesure d'environ 0,001°



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

Des gravures précises : la base d'une haute précision

Au cœur des systèmes de mesure HEIDENHAIN, on trouve le support de mesure, généralement constitué de réseaux de traits dont la largeur est comprise entre $0,25\ \mu\text{m}$ et $10\ \mu\text{m}$. Ces divisions de précision sont réalisées selon des procédés développés par HEIDENHAIN (par exemple, DIADUR ou METALLUR) et jouent un rôle déterminant dans le fonctionnement et la précision des systèmes de mesure. Les gravures sont constituées de traits et d'espaces dont les intervalles donnés ne présentent que de très faibles variations et dont les structures ont une arête d'une grande netteté. Elles sont résistantes aux contraintes mécaniques et chimiques et sont insensibles aux vibrations et aux chocs. Chaque support de mesure a un comportement thermique bien défini.



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

DIADUR

Les structures de divisions de précision DIADUR sont obtenues en déposant une très fine couche de chrome sur un support - le plus souvent en verre ou en vitrocéramique - avec une précision de structure de division de l'ordre du micron, voire inférieure.

AURODUR

Les divisions AURODUR sont constituées de traits en or hautement réfléchissants et d'espaces dépolis. Les divisions AURODUR se trouvent généralement sur des supports en acier.

METALLUR

Les divisions METALLUR possèdent, grâce à leur composition optique spéciale faite de couches d'or réfléchissantes, une structure quasiment plane. Elles sont ainsi particulièrement insensibles aux salissures.

Réseaux de phases

Des procédés de fabrication spéciaux permettent également d'obtenir des structures en réseau tridimensionnelles qui possèdent des caractéristiques optiques particulières. La largeur de ces structures s'étend de l'ordre de quelques microns jusqu'à un quart de micron.

SUPRADUR

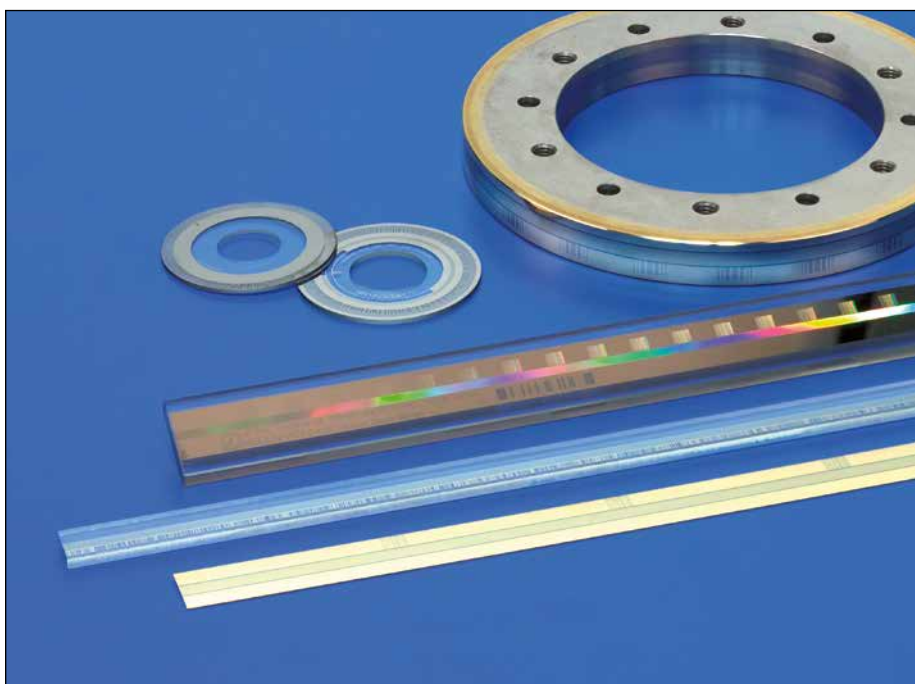
Les gravures fabriquées selon le procédé SUPRADUR agissent comme un réseau de phases tridimensionnel, mais présentent une structure plane qui les rend particulièrement insensibles aux salissures.

OPTODUR

Le procédé OPTODUR permet de réaliser des structures de gravure d'une réflectance particulièrement élevée. Il s'agit d'une structure plane tridimensionnelle semblable à la gravure SUPRADUR.

MAGNODUR

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



Gravures DIADUR et METALLUR sur différents matériaux de support

Systèmes de mesure linéaire étanches

Les systèmes de mesure linéaire cartésiens de HEIDENHAIN sont protégés de la poussière, des copeaux et de l'eau de projection et sont destinés à l'équipement de **machines-outils**.

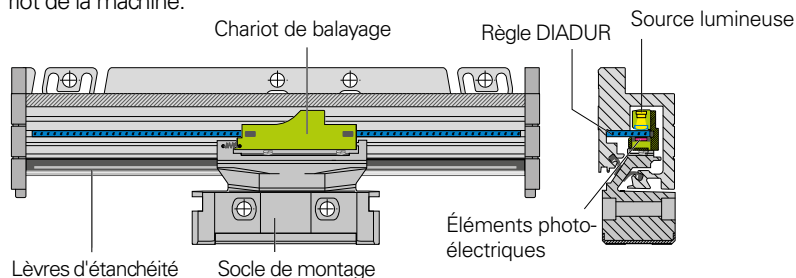
- Classes de précision jusqu'à $\pm 2 \mu\text{m}$
- Résolutions de mesure jusqu'à $0,001 \mu\text{m}$
- Longueurs de mesure jusqu'à 30 m (72 m sur demande)
- Montage simple et rapide
- Grandes tolérances de montage
- Haute résistance aux accélérations
- Protection contre les salissures



Les systèmes de mesure linéaire étanches sont disponibles avec :

- **des carters de règle gros profil**
 - pour les environnements soumis à de fortes vibrations
 - longueur de mesure pouvant aller jusqu'à 30 m (72 m sur demande).
- **des carters de règle petit profil**
 - pour les espaces de montage réduits
 - longueur de mesure pouvant aller jusqu'à 1240 mm avec des rails de montage ou jusqu'à 2040 mm avec des éléments de serrage.

Sur les systèmes de mesure linéaire étanches de HEIDENHAIN, un profilé en aluminium assure la protection de la règle et du chariot de balayage contre les copeaux, la poussière et les projections d'eau. Ce carter est refermé vers le bas par des lèvres d'étanchéité élastiques. Le chariot de balayage se déplace le long de la règle avec un faible frottement. Un accouplement assure la liaison entre le chariot de balayage et le socle de montage et compense les erreurs 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 aucun contact mécanique entre la tête captrice et la règle ou le ruban de mesure. Les applications typiques de ces systèmes sont **les machines à mesurer, les comparateurs** et autres **appareils de précision**, ainsi que les **équipements de production et de mesure**, par exemple dans l'industrie des semi-conducteurs.

- Classes de précision jusqu'à $\pm 0,5 \mu\text{m}$, voire plus
- 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
- Petites dimensions et faible poids
- Vitesses de déplacement élevées



Palpeurs de mesure

Les palpeurs de mesure HEIDENHAIN possèdent une tige de mesure auto-guidée. Ils sont utilisés pour le contrôle des appareils de mesure, en métrologie industrielle, mais également 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
- Haute précision de mesure
- Disponible avec un actionnement automatisé de la tige
- Montage facile



Les **systèmes de mesure linéaire incrémentaux** déterminent la position actuelle soit en comptant les incréments de mesure à partir d'un point d'origine, soit en subdivisant et en comptant les périodes de signal. Pour retrouver un point d'origine, les systèmes de mesure incrémentaux de HEIDENHAIN possèdent des marques de référence qui doivent être franchies après mise sous tension. Cette procédure est simple et rapide avec des marques de référence à distances codées.

Les **systèmes de mesure linéaire absolus** de HEIDENHAIN fournissent la valeur de position actuelle sans avoir besoin de déplacement préalable.

La valeur absolue du système de mesure est alors transmise en série via l'**interface EnDat** ou une autre interface série.

Les **incréments de mesure** recommandés qui sont listés dans les tableaux se rapportent principalement à des mesures de position. Il est judicieux de recourir à des résolutions de mesure encore plus petites, obtenues par des facteurs d'interpolation plus grands des signaux de sortie sinusoïdaux, dans le cadre d'applications portant notamment sur l'asservissement de vitesse de rotation, par exemple sur des entraînements directs.

Sous la désignation **Functional Safety**, HEIDENHAIN propose des systèmes de mesure avec transmission des données entièrement série sous forme de systèmes à codeur unique destinés aux machines et installations de sécurité. Le système de mesure émet et transmet alors deux valeurs distinctes à la commande de sécurité, via l'interface EnDat.

Systèmes de mesure linéaire étanches

Avec carter de règle gros profil

Acquisition absolue de la position
Mesure absolue de la pos. et grandes long. de mesure
Mesure incrémentale du déplacement
Très grande précision de répétition
Typiquement conçus pour machines conventionnelles
Grandes longueurs de mesure

Série

LC 100
LC 200
LS 100
LF 100
LS 600
LB 300

Page

8

Avec carter de règle petit profil

Acquisition absolue de la position
Mesure incrémentale du déplacement
Très grande précision de répétition
Typiquement conçus pour machines conventionnelles

LC 400
LS 400
LF 400
LS 300

10

Systèmes de mesure linéaire à règle nue

Très haute précision
Systèmes de mesure deux coordonnées
Vitesse de déplacement élevée et grandes long. de mes.
Acquisition absolue de la position

LIP, LIF
PP
LIDA
LIC

12
13
14

Palpeurs de mesure

Pour postes de mesure et postes multi-mesures

AT, CT, MT, ST

16

Systèmes de mesure linéaire étanches LC, LF, LS, LB avec carter de règle gros profil

Les systèmes de mesure linéaire avec un **carter de règle gros profil** se caractérisent notamment par une grande résistance aux vibrations.

Les systèmes de mesure linéaire des séries **LC 100** et **LC 200** fournissent, sans déplacement, une **valeur de position absolue**. Selon la version, ils peuvent également émettre des signaux incrémentaux. Les règles LC 100 sont compatibles avec les systèmes de mesure linéaire incrémentaux de la série **LS 100** et possèdent la même structure mécanique. Les LC 100 et LS 100 sont particulièrement adaptées aux **machines-outils à commande numérique** du fait de leur grande précision et de leur comportement thermique défini.

Les systèmes de mesure incrémentaux de la gamme **LF** possèdent des supports de mesure avec des périodes de divisions très fines. Ils conviennent ainsi pour des applications qui exigent une **très grande précision de répétition**.

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

Les systèmes de mesure linéaire **LC 200** (absolu) et **LB** (incrémental) sont conçus pour des **courses de mesure particulièrement grandes**. Leur support de mesure - un ruban en acier avec une division METALLUR ou AURODUR - est livré en un seul tenant ; une fois les tronçons montés, il est inséré dans le boîtier, puis tendu de manière à être fixé aux deux extrémités du bâti de la machine.

Série LC 100

- **Acquisition absolue de la position**
- Comportement thermique défini
- Grande résistance aux vibrations
- Deux positions de montage
- Balayage à un seul champ

Série LC 200

- **Acquisition absolue de la position pour de grandes longueurs de mesure** pouvant aller jusqu'à 28 m
- Comportement thermique défini
- Grande résistance aux vibrations
- Deux positions de montage
- Balayage à un seul champ

Série LS 100

- **Mesure incrémentale du déplacement**
- Comportement thermique défini
- Grande résistance aux vibrations
- Deux positions de montage
- Balayage à un seul champ

LF 185

- **Très grande précision de répétition**
- Comportement thermique semblable à celui de l'acier ou de la fonte grise
- Grande résistance aux vibrations
- Deux positions de montage
- Balayage à un seul champ

LB 382

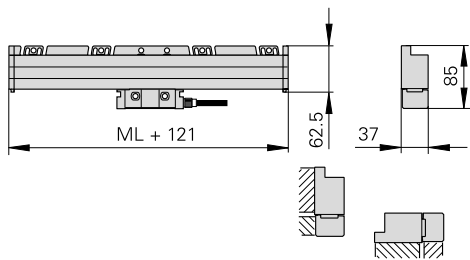
- **Pour de grandes longueurs de mesure** allant jusqu'à 30 m
- Comportement thermique défini
- Grande résistance aux vibrations
- Deux positions de montage
- Balayage à un seul champ

Série LS 600

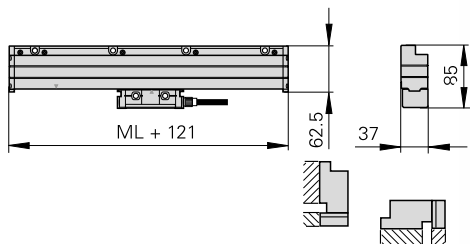
- **Typiquement pour des machines conventionnelles**
- Facilité de montage

	Absolu LC 115 ¹⁾ /LC 185 LC 195 F/M/S ¹⁾	LC 211/LC 281 LC 291 F/M
Support de mesure	Règle en verre DIADUR	Règle en acier METALLUR
Période de division	20 µm	40 µm
Interface	LC 415 : EnDat 2.2 LC 185 : EnDat 2.2 avec ~ 1 V _{CC} LC 195 : Fanuc αi/Mitsubishi/ Siemens DRIVE-CLiQ	LC 211 : EnDat 2.2 LC 281 : EnDat 2.2 avec ~ 1 V _{CC} LC 291 : Fanuc αi/Mitsubishi
Période de signal	20 µm	40 µm
Classe de précision	± 5 µm, ± 3 µm ³⁾	± 5 µm
Longueurs de mesure (ML)	jusqu'à 4240 mm	jusqu'à 28 040 mm
Marque de référence	–	

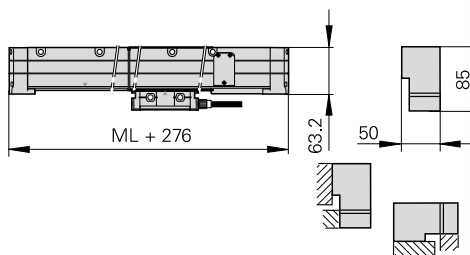
¹⁾ **Functional Safety** sur demande ²⁾ Interpolation x5/x10 intégrée



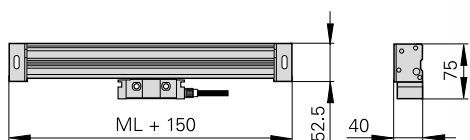
LC 100



LF 185



LC 200



LS 600

Incrémental LF 185	LS 187 LS 177	LS 688C LS 628C	LB 382
Réseau de phases SUPRADUR sur acier 8 µm	Règle en verre DIADUR 20 µm	Règle en verre DIADUR 20 µm	Ruban de mesure en acier AURODUR 40 µm
~ 1V _{CC}	LS 187 : ~ 1V _{CC} LS 177 : □ TTL	LS 688C : ~ 1V _{CC} LS 628C : □ TTL	~ 1V _{CC}
4 µm	LS 187 : 20 µm LS 177 : 4 µm/2 µm ²⁾	20 µm	40 µm
± 3 µm, ± 2 µm	± 5 µm, ± 3 µm	± 10 µm	± 5 µm
jusqu'à 3040 mm	jusqu'à 3040 mm		jusqu'à 30 040 mm ⁴⁾
une ou à distances codées ; LS 6xxC : à distances codées			

³⁾ Long. de mesure jusqu'à 3040 mm

⁴⁾ Long. de mesure jusqu'à 72 040 mm sur demande

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

Les systèmes de mesure linéaire avec **carter de règle petit profil** sont principalement utilisés en cas d'espace de montage réduit.

Les systèmes de mesure linéaire de la série **LC 400** fournissent, sans déplacement, la **valeur de position absolue**. Comme les systèmes de mesure linéaire incrémentaux de la série **LS 400**, et grâce à leur grande précision et à leur comportement thermique défini, ils sont particulièrement adaptés aux **machine-outils à commande numérique**.

Les systèmes de mesure incrémentaux de la gamme **LF** se distinguent par leur support de mesure aux périodes de division relativement fines. Ils conviennent ainsi à des applications qui exigent une **très grande précision de répétition**.

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

Série LC 400

- **Acquisition absolue de la position**
- Comportement thermique défini
- Balayage à un seul champ

Série LS 400

- **Mesure incrémentale du déplacement**
- Comportement thermique défini
- Balayage à un seul champ

LF 485

- **Très grande précision de répétition**
- Comportement thermique semblable à celui de l'acier ou de la fonte grise
- Balayage à un seul champ

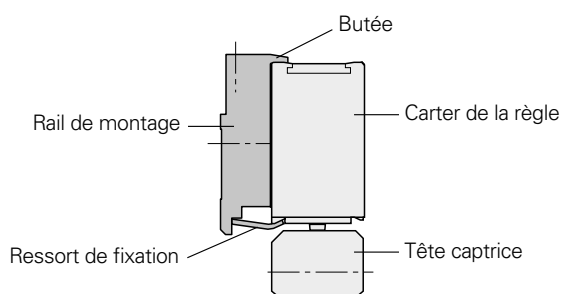
Série LS 300

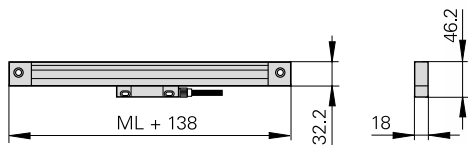
- **Typiquement pour des machines conventionnelles**

Montage facile avec des rails

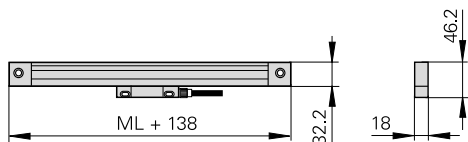
Les rails de montage sont particulièrement avantageux pour les systèmes avec petit profil, car ils peuvent être fixés au moment de la construction du corps de la machine. Le système de mesure est ensuite simplement fixé sur le rail lors du montage final et peut être facilement remplacé en cas de maintenance.

D'autre part, le montage sur rail améliore ostensiblement le comportement du système de mesure en cas d'accélération.

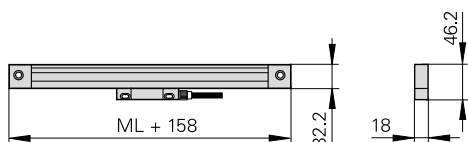




LC 400



LS 400



LF 485



LS 300

	Absolu LC 415 ¹⁾ /LC 485 LC 495F/M/S ¹⁾	Incrémental LF 485	LS 487 LS 477	LS 388C LS 328C
Support de mesure	Règle en verre DIADUR	Réseau de phases SUPRADUR sur acier	Règle en verre DIADUR	Règle en verre DIADUR
Période de division	20 µm	8 µm	20 µm	20 µm
Interface	LC 415: EnDat 2.2 LC 485: EnDat 2.2 avec $\sim 1V_{CC}$ LC 495: Fanuc α /Mitsubishi/Siemens DRIVE-CLiQ	$\sim 1V_{CC}$	LS 487: $\sim 1V_{CC}$ LS 477: \square TTL	LS 388C: $\sim 1V_{CC}$ LS 328C: \square TTL
Période de signal	–	4 µm	LS 487: 20 µm LS 477: 4 µm/2 µm ²⁾	20 µm
Classe de précision	$\pm 5 \mu\text{m}, \pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}, \pm 3 \mu\text{m}$		$\pm 10 \mu\text{m}$
Longueurs de mesure (ML)	jusqu'à 2040 mm ³⁾	jusqu'à 1220 mm	jusqu'à 2040 mm ³⁾	jusqu'à 1240 mm
Marque de référence	–	une ou à distances codées		à distances codées

¹⁾ **Functional Safety** sur demande ²⁾ Interpolation x5/x10 intégrée

³⁾ ML supérieure à 1240 mm ; seulement avec rail de montage ou éléments de serrage

Systèmes de mesure linéaire à règle nue LIP, LIF pour une précision maximale

Les systèmes de mesure linéaire ouverts des séries **LIP** et **LIF** se caractérisent par leurs petits pas de mesure et leur précision élevée. La mesure est matérialisée par un réseau de phases déposé sur un support de divisions en verre ou en vitrocéramique.

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

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

Les règles LIF 481 V, LIP 481 V (pour vide poussé jusqu'à 10^{-7} bar) et LIP 481 U (pour ultra-vide jusqu'à 10^{-11} bar) peuvent être utilisées dans des **applications spéciales sous vide poussé**.

Série LIP 300

- **Très hautes résolutions**, jusqu'à 1 nm
- Très haute précision de répétition grâce à une période de signal extrêmement fine
- Un comportement thermique défini, grâce à un support de mesure en vitrocéramique Zerodur

Série LIP 200

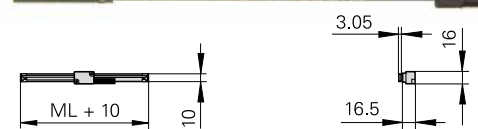
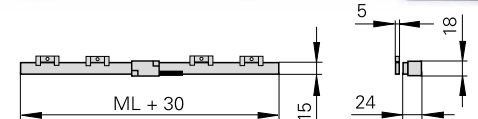
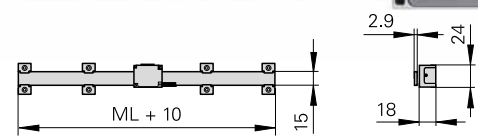
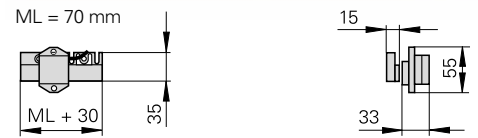
- Longueurs de mesure jusqu'à 3040 mm
- Résolution jusqu'à 1 nm
- Très haute reproductibilité avec de petites dimensions
- Un comportement thermique défini, grâce à un support de mesure en vitrocéramique Zerodur

Série LIP 400

- Petites dimensions
- Résolution jusqu'à 0,005 μm
- Règle de mesure disponible avec différents coefficients de dilatation thermique

Série LIF 400

- **Fixation simple et rapide** avec le film de montage PRECIMET
- Relativement insensible aux salissures grâce à la division SUPRADUR
- Détection de la position grâce à des commutateurs de fin de course et une piste Homing



	Incrémental LIP 382 LIP 372	LIP 281 LIP 211	LIP 481 LIP 471
Support de mesure Période de division Coefficient de dilatation linéaire	Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique Zerodur 0,512 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	Réseau de phases OPTODUR sur vitrocéramique Zerodur 2,048 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	Réseau de phases DIADUR sur verre ou vitrocéramique Zerodur 4 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (verre) ou $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)
Interface	LIP 382 : $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIP 372 : \square TTL	LIP 281 : $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIP 211 : EnDat 2.2 ²⁾	LIP 481 : $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIP 471 : \square TTL
Période de signal	LIP 382 : 0,128 μm LIP 372 : 0,004 μm ¹⁾	LIP 281 : 0,512 μm LIP 211 : -	LIP 481 : 2 μm LIP 471 : 0,4 μm /0,2 μm ³⁾
Classe de précision	$\pm 0,5 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}$; $\pm 0,5 \mu\text{m}$
Erreur de position par période de signal typ.	$\pm 0,001 \mu\text{m}$	$\pm 0,001 \mu\text{m}$	$\pm 0,02 \mu\text{m}$
Longueurs de mesure (ML)	70 mm à 270 mm	20 mm à 1020 mm	370 mm à 3040 mm
Marque de référence	aucune	une	une

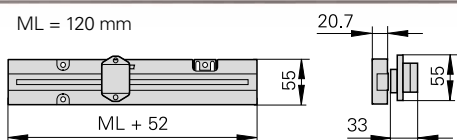
¹⁾ Interpolation x32 intégrée

²⁾ Valeur de position absolue après franchissement de la marque de réf.

³⁾ Interpolation x5/x10 intégrée

Systemes de mesure linéaire à règle nue PP

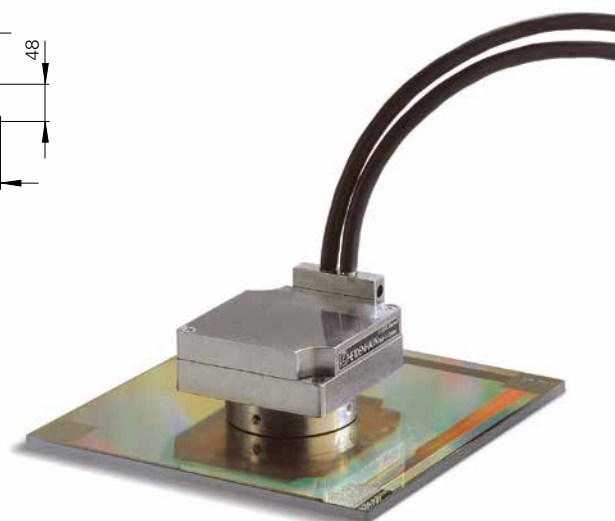
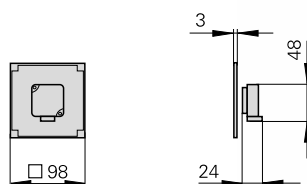
Systemes de mesure deux coordonnées



Les systèmes de mesure deux coordonnées **PP** possèdent une structure de réseau de phases étendue, déposée sur un support en verre, qui permet de mesurer une position dans un plan.

Domaines d'application :

- Les équipements de production et de mesure dans l'industrie des semi-conducteurs ;
- Les équipements de production et de mesure dans l'industrie électronique ;
- Les tables à mouvements croisés à grande vitesse ;
- Les machines de mesure et les comparateurs ;
- Et les microscopes de mesure.



LIF 481 LIF 471
Réseau de phases DIADUR sur verre ou vitrocéramique Zerodur 8 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (verre) ou $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)
LIF 481 : $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ LIF 471 : \square TTL
LIF 481 : 4 μm LIF 471 : 0,8 μm à 0,04 μm ³⁾
± 1 μm (Zerodur uniquement) ; ± 3 μm
± 0,04 μm
70 mm à 1020 mm (jusqu'à 3040 mm sur demande)
une

	Incrémental PP 281
Support de mesure Période de division Coefficient de dilatation linéaire	Réseau de phases DIADUR sur verre 8 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Interface	$\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$
Période de signal	4 μm
Classe de précision	± 2 μm
Erreur de position par période de signal typ.	± 0,04 μm
Plage de mesure	68 mm x 68 mm ; autres plages de mesure sur demande
Marque de référence	une par coordonnée

Systèmes de mesure à règle nue LIC, LIDA

pour une grande précision et de grandes longueurs de mesure

Les systèmes de mesure linéaire à règle nue **LIC** et **LIDA** conviennent particulièrement bien pour des **vitesse de déplacement élevées** pouvant aller jusqu'à 10 m/s et pour **de grandes longueurs de mesure**, jusqu'à 30 m.

Les **LIC** permettent une **mesure absolue de la position** sur une longueur de mesure pouvant atteindre 28 m. Leurs dimensions correspondent à celles des systèmes de mesure linéaire incrémentaux LIDA 400 et LIDA 200.

Ce sont des rubans de mesure en acier qui servent typiquement de support aux réseaux de division METALLUR des règles **LIC** et **LIDA**. Quant aux règles LIC 41x3 et **LIDA 4x3**, dont le support de division est en verre ou en vitrocéramique, leurs différents coefficients de dilatation linéaire permettent une **adaptation thermique**.

Les systèmes de mesure à règle nue LIC et LIDA sont typiquement utilisés pour :

- Les machines de mesure de coordonnées ;
- Les machines de contrôle ;
- Les machines d'assemblage de composants ;
- Les perceuses de platines ;
- Les manipulateurs de précision ;
- L'acquisition de la position et de la vitesse sur des moteurs linéaires.

Grâce à leurs **différentes possibilités de montage**, les règles LIC et LIDA s'utilisent de manière particulièrement flexible :

LIC 41x3, LIDA 4x3

- Règle de mesure en verre ou en vitrocéramique à coller directement sur la surface de montage.

LIC 41x5, LIDA 4x5

- Ruban de mesure en acier d'un seul tenant qui s'insère dans les profilés en aluminium et se fixe aux extrémités.
- Les profilés en aluminium peuvent être visés ou collés sur la surface de montage.

LIC 41x7, LIC 21x7, LIDA 4x7, LIDA 2x7

- Ruban de mesure en acier d'un seul tenant qui s'insère dans les profilés en aluminium avec une fixation au centre.
- Les profilés en aluminium sont collés sur la surface de montage.

LIC 41x9, LIC 21x9, LIDA 4x9, LIDA 2x9

- Le ruban de mesure en acier d'un seul tenant est collé directement sur la surface de montage.

Série LIC 4100

- **Acquisition absolue de la position**, jusqu'à 28 m
- Différentes possibilités de montage

Série LIDA 400

- Grandes **longueurs de mesure**, jusqu'à 30 m
- Plusieurs possibilités de montage
- Commutateurs de fin de course

Série LIC 2100

- **Acquisition absolue de la position**
- Grandes tolérances de montage
- Pour des applications simples

Série LIDA 200

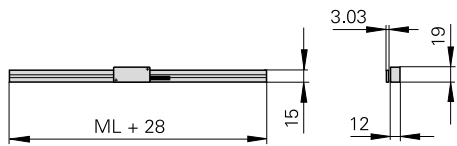
- **Ruban de mesure en rouleau**
- Grandes tolérances de montage
- Pour des applications simples
- Facilité de montage grâce au témoin fonctionnel intégré

	Absolu LIC 4113 LIC 4193 F/M	LIC 4115 LIC 4195 F/M	LIC 4117 LIC 4197 F/M	LIC 4119 LIC 4199 F/M	Incrémental LIDA 483 LIDA 473
Support de mesure Période de division Coefficient de dilatation linéaire	Réseau METALLUR sur verre ou vitrocéramique 40 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (verre) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vitrocéramique Zerodur)	Ruban de mesure METALLUR en acier 40 µm LIC 4115 : α_{therm} , identique à la surface de montage LIC 4117/LIC 4119 : $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			Réseau METALLUR sur verre ou vitrocéramique 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (verre) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vitrocéramique Zerodur)
Interface	LIC 411x : EnDat 2.2 LIC 419x : Fanuc α /Mitsubishi				LIDA 483 : $\sim 1 V_{\text{CC}}$ LIDA 473 : $\square \square$ TTL
Période de signal	-				LIDA 483 : 20 µm LIDA 473 : 4 µm/2 µm/ 0,4 µm/0,2 µm ¹⁾
Classe de précision	± 3 µm ; ± 5 µm	± 5 µm	± 3 µm ³⁾ ; ± 5 µm ³⁾ ; ± 15 µm	± 3 µm ; ± 15 µm	± 1 µm ⁴⁾ ; ± 3 µm ; ± 5 µm
Erreur de position par période de signal typ.	± 0,04 µm				± 0,2 µm
Longueurs de mesure (ML)	240 mm à 3040 mm	140 mm à 28440 mm	240 mm à 6040 mm	70 mm à 1020 mm	240 mm à 3040 mm
Marque de référence	-				une ou à distances codées

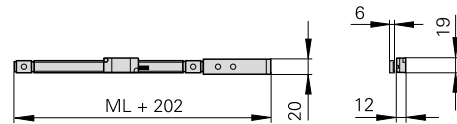
¹⁾ Interpol. x5/x10/x50/x100 intégrée

²⁾ Interpol. x10/x50/x100 intégrée

³⁾ Jusqu'à une long. de mesure de 1020 mm ou 1040 mm



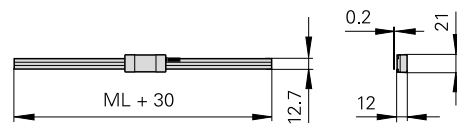
LIC 4113



LIDA 485



LIC 2117



LIDA 279

LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477	LIDA 489 LIDA 479	<i>Incrémental</i> LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279	<i>Absolu</i> LIC 2117 LIC 2197 F/M/P	LIC 2119 LIC 2199 F/M/P
Ruban de mesure METALLUR en acier 20 µm <i>LIC 4015</i> : α_{therm} , identique à la surface de montage <i>LIDA 4x7/LIDA 4x9</i> : $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			Ruban de mesure en acier 200 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$		Ruban de mesure en acier 200 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
<i>LIDA 48x</i> : $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ <i>LIDA 47x</i> : \square TTL			<i>LIDA 28x</i> : $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ <i>LIDA 27x</i> : \square TTL		<i>LIC 211x</i> : EnDat 2.2 <i>LIC 219x</i> : Fanuc α /Mitsubishi/Panasonic	
<i>LIDA 48x</i> : 20 µm <i>LIDA 47x</i> : 4 µm/2 µm/0,4 µm/0,2 µm ¹⁾			<i>LIDA 28x</i> : 200 µm <i>LIDA 27x</i> : 20 µm/4 µm/2 µm ²⁾		-	
± 5 µm		± 3 µm ³⁾ ; ± 5 µm ³⁾ ; ± 15 µm	± 3 µm ; ± 15 µm		± 15 µm	
± 0,2 µm			± 2 µm		± 2 µm	
140 mm à 30 040 mm		240 mm à 6040 mm		Ruban de mesure en rouleau 3 m/5 m/10 m		120 mm à 3020 mm (ML supérieure sur demande)
Une			sélectionnable tous les 100 mm		-	

⁴⁾ Uniquement pour vitrocéramique Zerodur, jusqu'à une longueur de mesure de 1640 mm

Palpeurs de mesure AT, CT, MT, ST

pour postes de mesure et postes multi-mesures

Les palpeurs de mesure HEIDENHAIN se distinguent par leur grande précision sur des courses de mesure pouvant aller jusqu'à 100 mm. Ils sont équipés d'une tige de mesure avec roulement intégré, formant ainsi une unité de mesure compacte.

Les palpeurs de mesure CT **CERTO HEIDENHAIN** sont principalement utilisés pour le contrôle d'usinage de pièces unitaires de haute précision et pour le calibrage d'étalons de mesure.

Les palpeurs de mesure MT 1200 et MT 2500 **METRO HEIDENHAIN** sont idéals pour les postes de mesure et les équipements de contrôle où la précision est importante. La tige de mesure guidée par roulement à billes permet d'absorber des charges transversales élevées.

Les palpeurs de mesure MT 60 et MT 101 sont principalement utilisés pour le contrôle de réception de marchandises, le contrôle de production, le contrôle-qualité, mais également pour les systèmes de mesure de position de haute précision, comme ceux qui se trouvent, par exemple, sur les dispositifs de déplacement ou sur les tables à mouvements croisés.

Très compacts, les palpeurs de mesure de la série **ACANTO HEIDENHAIN** (AT) et **SPECTO HEIDENHAIN** (ST) sont essentiellement conçus pour les postes multi-mesures et les équipements de contrôle.

Entraînement de la tige de mesure

La tige de mesure de ces palpeurs est actionnée par un **moteur** intégré qui gère l'entrée et la sortie de la tige. La tige est actionnée par le biais de la commande numérique correspondante.

Les palpeurs de mesure avec actionnement de la tige par **accouplement** ne possèdent pas de système d'entraînement. La tige, libre de ses mouvements, est rendue solidaire de l'élément de la machine qui se déplace par un accouplement séparé.

Les palpeurs de mesure avec actionnement de la tige **via la pièce à mesurer** ou **par releveur à câble** sont pourvus d'une tige de mesure chargée par ressort, sortie en position de repos.

Sur les palpeurs avec actionnement **pneumatique** de la tige, cette dernière se trouve en position "rentrée" au repos grâce au ressort intégré. L'injection d'air comprimé provoque la sortie de la tige à la position de mesure.

ACANTO HEIDENHAIN

- Acquisition absolue de la position
- Dimensions compactes
- Câble de raccordement enfichable
- Course de mesure jusqu'à 30 mm

CERTO HEIDENHAIN

- Très haute précision
- Grande course de mesure, jusqu'à 60 mm
- Stabilité thermique particulièrement élevée

METRO HEIDENHAIN

- MT 1200 et MT 2500
- Haute précision
 - Course de mesure jusqu'à 25 mm
 - Grande répétabilité

METRO HEIDENHAIN

- MT 60 et MT 101
- Grande course de mesure jusqu'à 100 mm
 - Grande répétabilité

SPECTO HEIDENHAIN

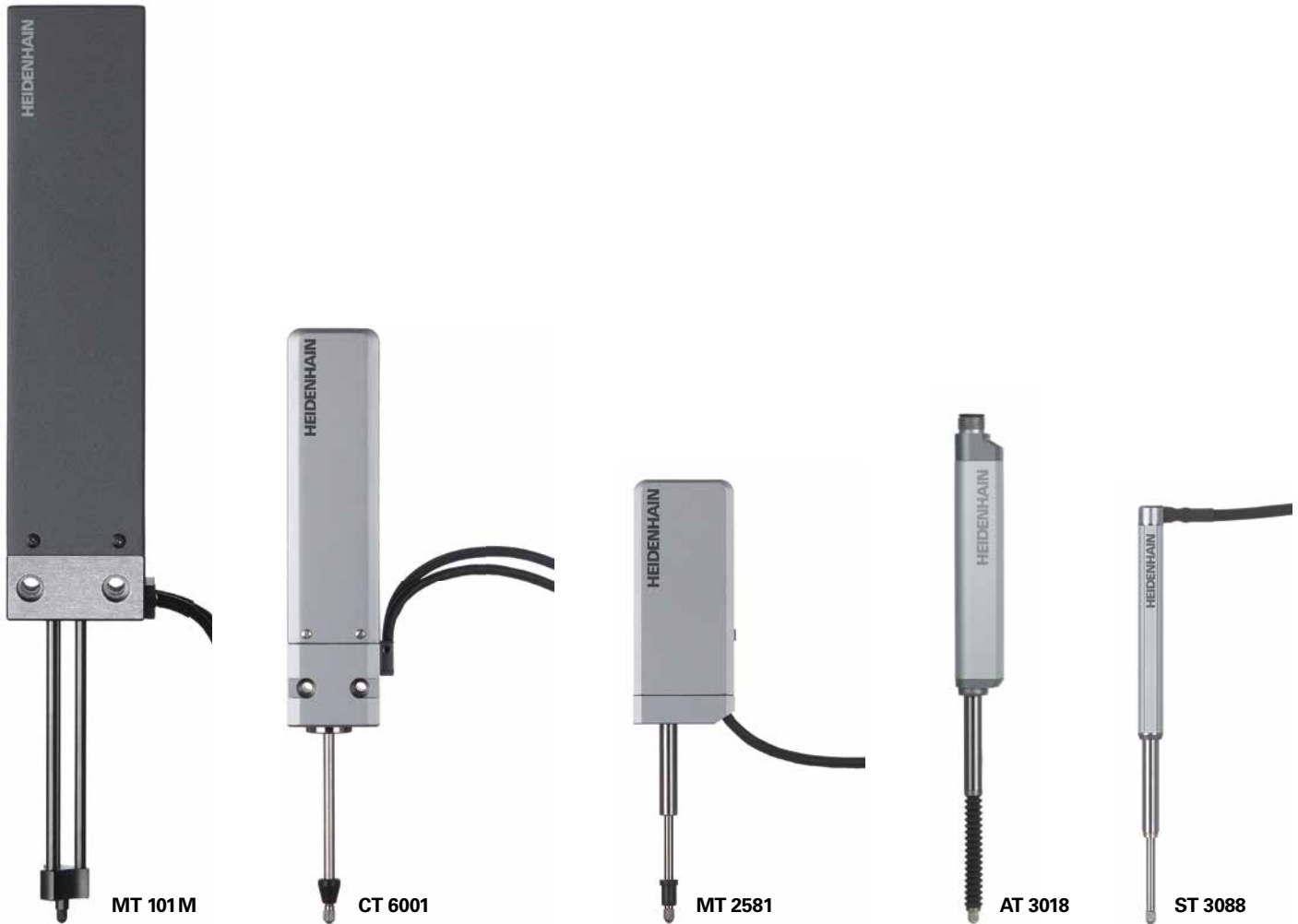
- Dimensions particulièrement compactes
- Course de mesure jusqu'à 25 mm
- Tige de mesure guidée par roulement à billes

	Absolu AT 1218 AT 1217		AT 3018 AT 3017	Incrémental CT 2501 CT 2502		CT 6001 CT 6002	MT 1281 MT 1287	MT 1271
Support de mesure	Règle DIADUR en verre			Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique Zerodur Coefficient de dilatation linéaire : $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$				
Période de division	188,4 μm			4 μm		4 μm		
Interface	EnDat 2.2			11 μAcc		$\sim 1 V_{\text{CC}}$		\square TTL
Période de signal	-			2 μm		2 μm		0,4 $\mu\text{m}/0,2 \mu\text{m}^3$
Précision du système	$\pm 2 \mu\text{m}$			$\pm 0,1 \mu\text{m}^1$ $\pm 0,03 \mu\text{m}^2$		$\pm 0,1 \mu\text{m}^1$ $\pm 0,05 \mu\text{m}^2$		$\pm 0,2 \mu\text{m}$
Course de mesure	12 mm	30 mm		25 mm	60 mm		12 mm	
Actionnement de la tige	AT xx18 : par la pièce AT xx17 : pneumatique			CT xx01 : avec moteur CT xx02 : par accouplement		MT xxx1 : avec ou sans releveur à câble MT xx87 : pneumatique		
Marque de référence	-			une		une		

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

²⁾ Avec compensation linéaire des erreurs dans l'électronique consécutive

³⁾ Interpolation x5/x10 intégrée



MT 2581 MT 2587		MT 2571	MT 60M MT 60K	MT 101M MT 101K	ST 1288 ST 1287	ST 1278 ST 1277	ST 3088 ST 3087	ST 3078 ST 3077
			Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique		Règle DIADUR en verre			
			10 µm		20 µm			
~ 1 V _{cc}	□TTL	11 µA _{cc}			~ 1 V _{cc}	□TTL	~ 1 V _{cc}	□TTL
2 µm	0,4 µm/0,2 µm ³⁾	10 µm			20 µm	4 µm/2 µm ³⁾	20 µm	4 µm/2 µm ³⁾
			± 0,5 µm	± 1 µm	± 1 µm			
25 mm			60 mm	100 mm	12 mm		30 mm	
			<i>MT xxM</i> : avec moteur <i>MT xxK</i> : par accouplement		<i>ST xxx8</i> : par la pièce <i>ST xxx7</i> : pneumatique			
			une		une			

Systèmes de mesure angulaire

Les systèmes de mesure angulaire HEIDENHAIN se caractérisent par leurs valeurs de grande précision, de l'ordre de la seconde d'arc, voire plus petit. Ces appareils sont par exemple utilisés sur des plateaux circulaires, des têtes pivotantes de machines-outils, des diviseurs, des tables de mesure angulaire hautement précises, des appareils de métrologie angulaire de précision, des antennes et des télescopes.

- Typiquement de 9000 à 180 000 traits
- Précisions de $\pm 5''$ à $\pm 0,4''$
- Résolutions de mesure jusqu'à $0,00001^\circ$ ou $0,036''$ (en incrémental), ou encore 29 bits, soit environ 536 millions de positions par tour (en absolu)



Capteurs rotatifs

Les capteurs rotatifs de HEIDENHAIN servent à enregistrer les valeurs de mesure de mouvements rotatifs et de vitesses angulaires. Associés à des supports de mesure mécaniques, p. ex. à des vis sans fin, ils peuvent également mesurer des déplacements linéaires. Ils sont par exemple utilisés sur des entraînements électriques, des machines-outils, des machines d'imprimerie, des machines à bois, des machines textiles, des robots et des manipulateurs, ainsi que sur différents types d'appareils de métrologie et de contrôle.

- Typiquement de 50 à 5000 traits
- Précisions jusqu'à $\pm 10''$ (selon le nombre de traits, correspondant à $\pm 1/20$ de la période de division)
- Résolutions de mesure jusqu'à $0,001^\circ$
La haute qualité des signaux incrémentaux sinusoïdaux provenant des capteurs rotatifs photoélectriques permet d'avoir des interpolations élevées pour l'asservissement numérique de la vitesse de rotation.



Variantes de montage

Sur les systèmes de mesure angulaire et les capteurs rotatifs avec roulement et **accouplement statorique**, le disque gradué du système de mesure est mécaniquement solidaire de l'arbre à mesurer. La tête captrice est guidée sur l'arbre par des roulements à billes et maintenue par l'accouplement statorique. En cas d'accélération angulaire, l'accouplement n'a alors qu'à absorber le couple de rotation résultant de la friction des roulements, ce qui limite les erreurs de mesure statiques et dynamiques. L'accouplement statorique intégré compense également les battements axiaux de l'arbre moteur. Parmi les autres avantages de l'accouplement statorique, on trouve :

- La facilité de montage
- Le faible encombrement
- La haute fréquence de l'accouplement
- La possibilité d'un arbre creux traversant

Les systèmes de mesure angulaire et les capteurs rotatifs avec roulement intégré, conçus pour un **accouplement d'arbre séparé**, sont pourvus d'un arbre plein. L'accouplement à l'arbre à mesurer recommandé compense les tolérances axiales et latérales. Les systèmes de mesure angulaire avec accouplement d'arbre séparé tolèrent des vitesses de rotation plus élevées.

Les systèmes de mesure angulaire et les capteurs rotatifs **sans roulement** fonctionnent sans frottement. Leurs deux composants – tête captrice et disque gradué, tambour gradué ou ruban de mesure – sont alignés lors du montage. Avantages :

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



Les **systèmes de mesure angulaire et les capteurs rotatifs incrémentaux** déterminent la position actuelle – mesurée à partir d'un point d'origine – en comptant les pas de mesure ou en subdivisant et comptant les périodes de signal. Pour retrouver le point d'origine, les systèmes de mesure incrémentaux HEIDENHAIN sont dotés de marques de référence.

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

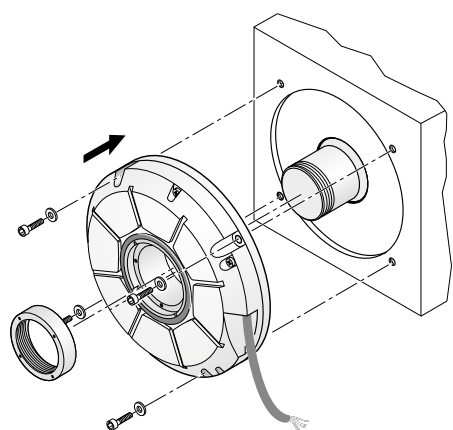
Les **systèmes de mesure angulaire et les capteurs rotatifs absolus** fournissent directement la valeur de position actuelle, sans avoir à déplacer l'axe de la machine. Les **capteurs simple tour** délivrent la valeur de position angulaire actuelle sur un tour, tandis que les **capteurs rotatifs multitours** distinguent plusieurs tours. Les valeurs de position sont transmises via une **interface série EnDat, SSI, PROFIBUS DP, PROFINET ou autre**. Les interfaces bidirectionnelles – EnDat, PROFIBUS DP ou PROFINET – assurent une mise en service automatique, ainsi que des fonctions de surveillance et de diagnostic.

Sous la désignation **Functional Safety**, HEIDENHAIN propose des systèmes de mesure avec transmission des données purement série sous forme de systèmes à codeur unique destinés aux machines et installations de sécurité. Le système de mesure émet et transmet alors deux valeurs distinctes à la commande de sécurité, via l'interface EnDat.

Systèmes de mesure angulaire		Série	Page
Avec roulement et accouplement statorique intégré	absolu (simple tour) incrémental	RCN RON, RPN	20
Avec roulement, pour accoupl. d'arbre séparé	incrémental	ROD	22
Sans roulement	incrémental	ERP, ERO, ERA	23 – 27
Systèmes de mesure encastrables	incrémental	ERM	28
Capteurs rotatifs			
Avec roulement, pour montage au moyen d'un accouplement statorique	absolu (simple tour/multitours) incrémental	ECN/EQN ERN	30, 32
Avec roulement, pour accouplement d'arbre séparé	absolu (simple tour/multitours) incrémental	ROC/ROQ, RIC/RIQ ROD	34
Sans roulement	absolu (simple tour/multitours) incrémental	ECI/EQI, EBI ERO	36

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

En raison de leur haute précision statique et dynamique, les systèmes de mesure angulaire **RCN, RON** et **RPN** avec roulement et accouplement statorique intégré sont préconisés pour les applications de précision, par exemple sur des plateaux circulaires ou des axes inclinés. Le support de mesure est un disque gradué avec une division ou un réseau de phases (pour le RPN) de type DIADUR. Sur les appareils avec accouplement statorique, la précision spécifiée tient déjà compte des erreurs de mesure dues à l'accouplement. Pour les systèmes de mesure angulaire avec accouplement d'arbre séparé, il est en revanche nécessaire d'ajouter l'erreur résultant de l'accouplement.

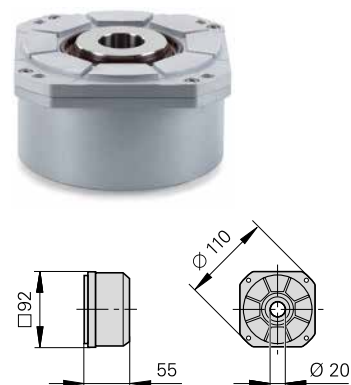


Les systèmes de mesure angulaire des séries **RCN 2000, RCN 5000** et **RCN 8000** présentent les caractéristiques suivantes :

- **Un balayage optimisé** avec une grande surface de balayage pour piste absolue (structure de code série) et piste incrémentale (balayage à un seul champ et filtre optique) ;
- **De plus grandes tolérances de montage** grâce à un accouplement statorique optimisé par une résistance aux torsions améliorée et une étanchéité d'arbre révisée ;
- **Un câble enfichable avec connexion rapide** ;
- **Une électronique de balayage et d'exploitation** pour une large plage de tension d'alimentation et des fonctions de surveillance et de diagnostic supplémentaires.

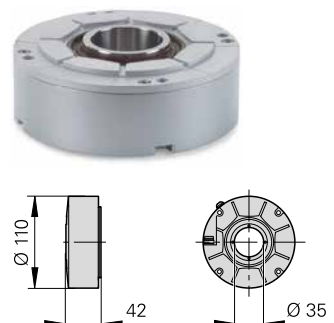
Série RCN 2000 et RON 200

- **Forme compacte**
- Structure robuste
- Utilisation typique sur les plateaux circulaires, les tables pivotantes, ainsi que pour le positionnement et l'asservissement de vitesse
- Versions en acier inoxydable (p. ex. pour les antennes) disponibles sur demande



Série RCN 5000

- **Grand arbre creux et faible encombrement**
- Montage du stator compatible avec le RCN 2000 et le RON 200



Série RCN 8000, RON 700 et RON/RPN 800

- **Grands diamètres d'arbre creux**, jusqu'à $\varnothing 100$ mm
- Précisions du système $\pm 2''$ et $\pm 1''$
- Utilisation typique sur les plateaux circulaires, les tables de mesure angulaire, les diviseurs, les équipements de mesure, les scanners d'images, etc.




RCN 8000
D = 60 mm ou 100 mm
RON 786/886, RPN 886
D = 60 mm

RON 905

- **Système de mesure angulaire de haute précision**
- Précision du système $\pm 0,4''$
- Utilisation sur les équipements de métrologie hautement précis et pour la surveillance des moyens de mesure



	Absolu				Incrémental	
	RCN 2380 RCN 2580	RCN 2310 ¹⁾ RCN 2510 ¹⁾	RCN 2390F RCN 2590F	RCN 2390M RCN 2590M	RON 225 RON 275	RON 285 RON 287
Interface	EnDat 2.2 ²⁾ avec ~ 1 V _{CC}	EnDat 2.2 ²⁾	Fanuc α i	Mitsubishi	 TTL	~ 1 V _{CC}
Valeurs de position/tour	RCN 23x0 : 67 108 864 (26 bits) ; RCN 25x0 : 268 435 456 (28 bits)				-	
Périodes de signal/tour	16 384	-			18 000 ³⁾ 90 000/180 000 ⁴⁾	18 000
Précision du système	RCN 23x0 : ± 5" ; RCN 25x0 : ± 2,5"				± 5"	± 5" ; ± 2,5"
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 1500 min ⁻¹				≤ 3000 min ⁻¹	

	Absolu		Incrémental	
	RCN 5380 RCN 5580	RCN 5310 ¹⁾ RCN 5510 ¹⁾	RCN 5390F RCN 5590F	RCN 5390M RCN 5590M
Interface	EnDat 2.2 ²⁾ avec ~ 1 V _{CC}	EnDat 2.2 ²⁾	Fanuc α i	Mitsubishi
Valeurs de position/tour	RCN 53x0 : 67 108 864 (26 bits) ; RCN 55x0 : 268 435 456 (28 bits)			
Périodes de signal/tour	16 384	-		
Précision du système	RCN 53x0 : ± 5" ; RCN 55x0 : ± 2,5"			
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 1500 min ⁻¹			

	Absolu				Incrémental		
	RCN 8380 RCN 8580	RCN 8310 ¹⁾ RCN 8510 ¹⁾	RCN 8390F RCN 8590F	RCN 8390M RCN 8590M	RON 786	RON 886	RPN 886
Interface	EnDat 2.2 ²⁾ avec ~ 1 V _{CC}	EnDat 2.2 ²⁾	Fanuc α i	Mitsubishi	~ 1 V _{CC}		
Valeurs de position/tour	536870912 (29 bits)				-		
Périodes de signal/tour	32 768	-	-		18 000, 36 000	36 000	180 000
Précision du système	RCN 83x0 : ± 2" ; RCN 85x0 : ± 1"				± 2"	± 1"	
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 500 min ⁻¹				≤ 1000 min ⁻¹		

	Incrémental RON 905
Interface	~ 11 μ A _{CC}
Périodes de signal/tour	36 000
Précision du système	± 0,4"
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 100 min ⁻¹

- 1) **Functional Safety** disponible sur demande
2) DRIVE-CLiQ via EIB ; PROFIBUS DP via Gateway
3) Interpolation x2 intégrée
4) Interpolation x5/x10 intégrée

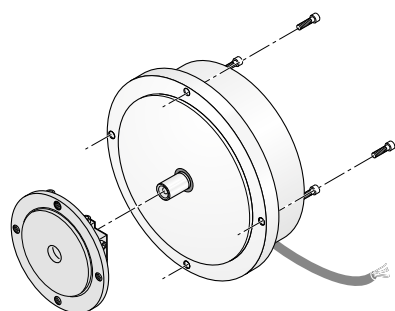
DRIVE-CLiQ est une marque déposée de la société Siemens AG.

Systèmes de mesure angulaire ROD

avec roulement, pour accouplement d'arbre séparé

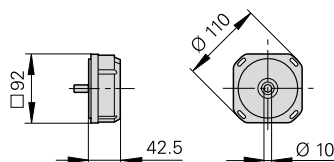
Les systèmes de mesure angulaire **ROD** à arbre plein pour accouplement d'arbre séparé conviennent particulièrement aux applications exigeant des vitesses de rotation élevées ou de grandes tolérances de montage. Grâce aux accouplements de précision, les tolérances axiales d'accouplement du côté de l'arbre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

Le support de mesure des systèmes de mesure angulaire ROD est un disque gradué DIADUR. Pour déterminer la précision des systèmes de mesure angulaire avec accouplement d'arbre séparé, il faut ajouter l'erreur résultant de l'accouplement.



Série ROD 200

- **Forme compacte**
- Structure robuste
- Utilisation typique sur les plateaux circulaires, les tables pivotantes, pour le positionnement et le contrôle du synchronisme

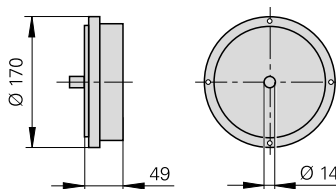


	Incrémental ROD 220	ROD 270	ROD 280
Interface	□ TTL	□ TTL	~ 1 V _{CC}
Périodes de signal/tour	18000 ²⁾	180000 ³⁾	18000
Précision système¹⁾	± 5"		
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 10000 min ⁻¹		

- 1) sans accouplement d'arbre
 2) interpolation x2 intégrée
 3) interpolation x10 intégrée

ROD 780 et ROD 880

- **Haute précision**
ROD 780 : ± 2"
ROD 880 : ± 1"
- Particulièrement adaptés à la mesure angulaire sur les plateaux circulaires, les diviseurs ou les machines de mesure



	Incrémental ROD 780	ROD 880
Interface	~ 1 V _{CC}	
Périodes de signal/tour	18000, 36000	36000
Précision système¹⁾	± 2"	± 1"
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 1000 min ⁻¹	

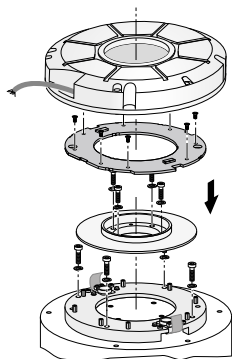
- 1) sans accouplement d'arbre

Systèmes de mesure angulaire ERP sans roulement

Les systèmes de mesure angulaire **ERP** sans roulement de HEIDENHAIN sont conçus pour être intégrés dans des éléments de machines ou des équipements. Ils fonctionnent sans frottement et permettent d'obtenir des précisions élevées.

Ils conviennent donc tout particulièrement pour des bancs de mesure angulaire hautement précis et des équipements de précision dans la métrologie angulaire. Les systèmes de mesure angulaire **ERP 4080** et **ERP 8080** sont prévus pour les applications en salle blanche.

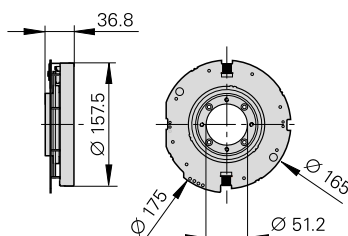
Un disque à réseau de phases sert de base pour obtenir la précision élevée de l'ERP. Le degré de précision du système pouvant être obtenu dépend du centrage de la gravure par rapport au roulement de l'arbre moteur, ainsi que de l'excentricité et l'oscillation.



Montage ERP 880

ERP 880

- **Très haute précision**
- Très fine période de division
- Faibles écarts dans une période de signal, grâce au principe de balayage interférentiel

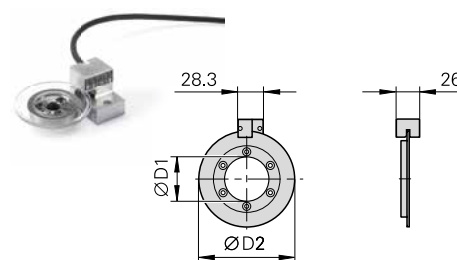


ERP 880 avec capot

	Incrémental ERP 880
Interface	$\sim 1 V_{CC}$
Périodes de signal/tour	180000
Précision de la gravure	$\pm 0,9''$
Vitesse rot. méca. adm.	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$

ERP 4080 et ERP 8080

- **Résolution très élevée**
- Haute précision
- Forme très compacte
- Faibles écarts dans une période de signal, grâce au principe de balayage interférentiel



	Incrémental ERP 4080	ERP 8080
Interface	$\sim 1 V_{CC}$	
Périodes de signal/tour	131 072	360 000
Précision de la gravure	$\pm 2''$	$\pm 1''$
Diamètre D1/D2	8 mm/44 mm	50 mm/108 mm
Vitesse rot. méca. adm.	$\leq 300 \text{ min}^{-1}$	$\leq 100 \text{ min}^{-1}$

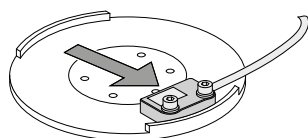
Systèmes de mesure angulaire ERO, ERA sans roulement

Les systèmes de mesure angulaire **ERO** et **ERA** de HEIDENHAIN sont dotés d'un support de division massif et fonctionnent sans roulement. Ils sont destinés à être intégrés dans des éléments de machines ou des équipements.

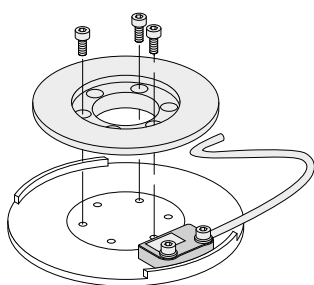
Le degré de précision du système pouvant être obtenu dépend du centrage de la gravure par rapport au roulement de l'arbre moteur, ainsi que de l'excentricité et de l'oscillation.

Le support de la division des systèmes de mesure angulaire **ERO** est un disque gradué en verre avec moyeu. Les codeurs ERO se caractérisent avant tout par leur faible poids et leurs faibles cotes d'encombrement. Ils sont utilisés en métrologie, sur des plateaux circulaires compacts ou sur des entraînements précis à grande dynamique.

Pourvus d'un tambour gradué robuste en acier, les systèmes de mesure **ERA** sont conçus pour des vitesses de rotation élevées atteignant $10\,000\text{ min}^{-1}$ et équipent généralement les broches à rotation rapide, les plateaux circulaires et les axes inclinés.



ERO 6000



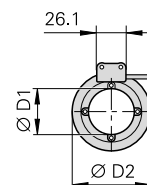
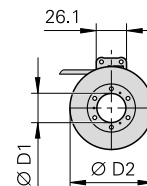
ERA 4000

Série ERO 6000

- Structure de très faible épaisseur
- Précision élevée du système
- Facilité de montage

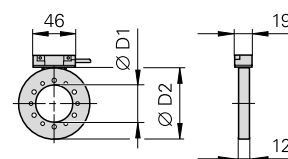
Série ERO 6100

- Pour des applications dynamiques avec des exigences de précision moindres
- Utilisation, par exemple, sur des groupes d'impression, des axes manipulateurs, etc.
- Grand diamètre intérieur



Série ERA 4000

- **Vitesses élevées**, jusqu'à $10\,000\text{ min}^{-1}$
- Version robuste avec tambour gradué en acier et division METALLUR
- Battements axiaux de l'arbre moteur de $\pm 0,5\text{ mm}$ possibles
- De plus grands diamètres ou des versions avec boîtier de protection disponibles pour l'ERA 4480 C
- Plusieurs **versions de tambour** :
ERA 4x80C : version robuste avec collerette de centrage pour vitesses de rotation élevées
ERA 4282C : version robuste avec centrage en trois points pour une meilleure précision



ERA 4000

Interface	
Diamètre intérieur D1	
Diamètre extérieur D2	
Périodes de signal/tour	ERA 4280 C ERA 4480 C ERA 4880 C
Précision de la gravure	
Vitesse rot. méca. adm.	

	Incrémental ERO 6070		ERO 6080		ERO 6180
Interface	□□TTL		~ 1 V _{CC}		~ 1 V _{CC}
Diamètre intérieur D1	25 mm	95 mm	25 mm	95 mm	41 mm
Diamètre extérieur D2	71 mm	150 mm	71 mm	150 mm	70 mm
Périodes de signal/ tour	45000 à 450000 ¹⁾	90000 à 900000 ¹⁾	9000	18000	4096
Précision de la gravure	± 3"	± 2"	± 3"	± 2"	± 10"
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 1600 min ⁻¹	≤ 800 min ⁻¹	≤ 1600 min ⁻¹	≤ 800 min ⁻¹	≤ 3500 min ⁻¹

¹⁾ Après interpolation x5/x10/x50 intégrée

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

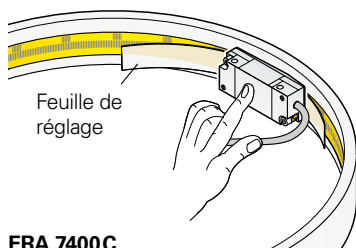
¹⁾ Pour d'autres versions de tambour, voir catalogue *Systèmes de mesure angulaire sans roulement*.

Systèmes de mesure angulaire ERA sans roulement

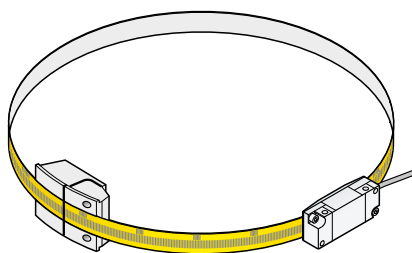
Les systèmes de mesure angulaire **ERA** de HEIDENHAIN ont pour support de mesure un ruban en acier et fonctionnent sans roulement. Ils sont destinés à être intégrés dans des éléments de machines ou des équipements et sont conçus pour répondre aux contraintes suivantes :

- Grands diamètres de l'arbre creux, jusqu'à 10 m
- Pas de couple supplémentaire au démarrage avec les joints d'étanchéité

Le degré de précision du système pouvant être atteint dépend de la précision d'usinage du diamètre du support du ruban, de son excentricité et de son oscillation.



ERA 7400 C



ERA 8400 C

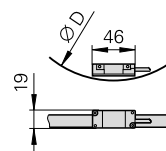
Séries ERA 7000 et ERA 8000

- **Pour de très grands diamètres,** jusqu'à 10 m
- Ruban de mesure METALLUR en acier
- Grande précision, y compris au point de jonction du ruban

Série ERA 7000

Le ruban de mesure est placé dans une rainure intérieure de l'élément de la machine.

- **ERA 7400 C** : version pour cercle entier
- **ERA 7401 C** : version pour portion de cercle

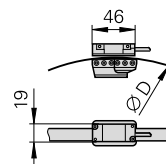


ERA 7481 C

Série ERA 8000

Le ruban de mesure est fixé sur la circonférence de l'élément de la machine à mesurer.

- **ERA 8400 C** : version pour cercle entier
- **ERA 8401 C** : version pour portion de cercle, avec fixation du ruban par des éléments tendeurs
- **ERA 8402 C** : version pour portion de cercle, ruban sans éléments tendeurs



ERA 8480 C

	Incrémental ERA 7400C		
Interface	~ 1 V _{CC} ; période de signal 40 μm (en circonférence)		
Périodes de signal/tour	36000	45000	90000
Précision de la gravure	± 3,9"	± 3,2"	± 1,6"
Précision du ruban de mesure	± 3 μm par mètre de ruban		
Diamètre D1	458,62 mm	573,20 mm	1146,10 mm
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 250 min ⁻¹		≤ 220 min ⁻¹

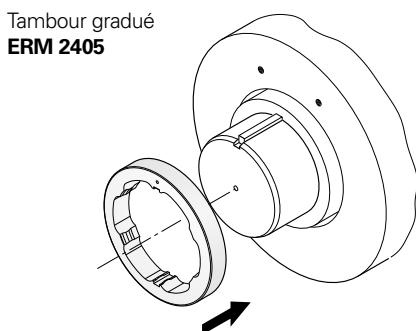
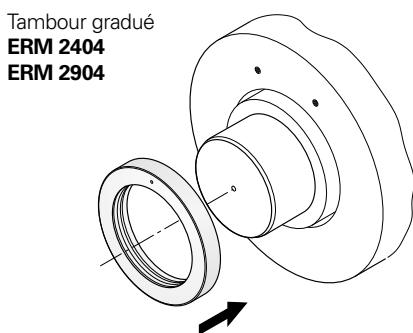
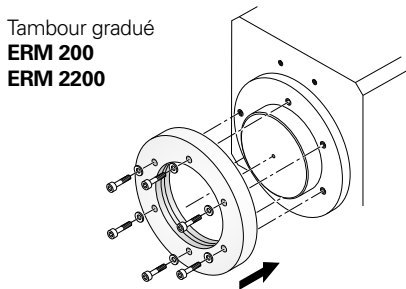
	Incrémental ERA 8400C		
Interface	~ 1 V _{CC} ; période de signal 40 μm (en circonférence)		
Périodes de signal/tour	36000	45000	90000
Précision de la gravure	± 4,7"	± 3,9"	± 1,9"
Précision du ruban de mesure	± 3 μm par mètre de ruban		
Diamètre D1	458,04 mm	572,63 mm	1145,73 mm
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 50 min ⁻¹		≤ 45 min ⁻¹

Systèmes de mesure encastrables ERM sans roulement

Le système de mesure encastrable **ERM** de HEIDENHAIN se compose d'un tambour gradué magnétisé et d'une tête captrice. Son support de mesure MAGNODUR et le principe de balayage magnéto-résistif de sa tête captrice le rendent particulièrement insensible aux salissures.

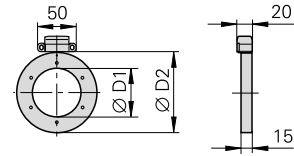
Ces systèmes de mesure sont typiquement utilisés sur des machines et des installations aux contraintes de précision modérées, avec des **arbres creux de grand diamètre**, dans un environnement poussiéreux ou soumis à des projections d'eau, par exemple :

- Sur des axes rotatifs et pivotants pour l'ERM 2200
- Sur l'axe C des tours pour l'ERM 200 et l'ERM 2410
- Sur les broches principales des fraiseuses pour l'ERM 2900 et l'ERM 2400



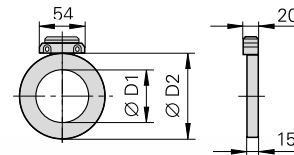
Série ERM 2200

- Haute précision de la gravure
- Période de signal de 200 μm en circonférence
- Marques de référence à distances codées
- Fixation du tambour par vis axiales



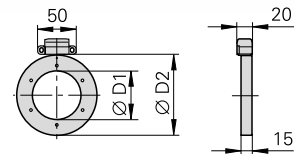
Série ERM 200

- Pour arbres de grand diamètre, jusqu'à 410 mm
- Fixation du tambour par vis axiales



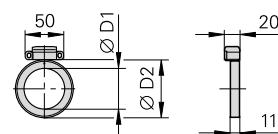
ERM 2410

- Composé de la tête captrice ERM 2410 et du tambour gradué de l'ERM 200 C
- Procédé de mesure incrémental, avec marques de référence à distances codées
- Fonction de comptage intégrée pour l'**émission des valeurs de position absolues**
- Valeur de position absolue obtenue après le franchissement de deux marques de référence



Série ERM 2400

- Dimensions particulièrement compactes pour des espaces de montage réduits
- Des vitesses de rotation élevées mécaniquement admissibles, donc particulièrement adaptées aux broches principales
- **ERM 2484** : fixation du tambour par serrage axial
- **ERM 2485** : fixation du tambour par serrage axial et clavette anti-torsion



ERM 2484



Série ERM 2984

Le système de mesure encastrable ERM 2984 présente les mêmes caractéristiques mécaniques et électriques que l'ERM 2484, mais possède un nombre de traits différent.

Incrémental ERM 2200						
Interface	~ 1 V _{CC}					
Période de signal	env. 200 µm (en circonférence)					
Diamètre intérieur D1	70 mm	80 mm	130 mm	180 mm	260 mm	380 mm
Diamètre extérieur D2	113,16 mm	128,75 mm	176,03 mm	257,50 mm	326,90 mm	452,64 mm
Nombre de traits/ précision de la gravure	1800/± 7"	2048/± 6"	2800/± 5"	4096/± 3,5"	5200/± 3"	7200/± 2,5"
Vitesse de rotation ¹⁾	≤ 14500 min ⁻¹	≤ 13000 min ⁻¹	≤ 9000 min ⁻¹	≤ 6000 min ⁻¹	≤ 4500 min ⁻¹	≤ 3000 min ⁻¹
Température de service	-10°C à 60°C					

Incrémental ERM 220 ERM 280 ERM 2410									
Interface	<i>ERM 220</i> : □LTTL ; <i>ERM 280</i> : ~ 1 V _{CC} ; <i>ERM 2410</i> : EnDat 2.2 ²⁾								
Période de signal	env. 400 µm (en circonférence) ; <i>ERM 2410</i> : -								
Diamètre intérieur D1	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	130 mm	180 mm	220 mm	295 mm	410 mm
Diamètre extérieur D2	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	150,88 mm	176,03 mm	257,50 mm	257,50 mm	326,90 mm	452,64 mm
Nombre de traits/ précision de la gravure	600/ ± 11"	900/ ± 8"	1024/ ± 7"	1200/ ± 6"	1400/ ± 5,5"	2048/ ± 4"	2048/ ± 5"	2600/ ± 4"	3600/ ± 3,5"
Vitesse de rotation ¹⁾	≤ 19000 min ⁻¹	≤ 14500 min ⁻¹	≤ 13000 min ⁻¹	≤ 10500 min ⁻¹	≤ 9000 min ⁻¹	≤ 6000 min ⁻¹	≤ 6000 min ⁻¹	≤ 4500 min ⁻¹	≤ 3000 min ⁻¹
Température de service	-10°C à 100°C								

Incrémental ERM 2484 ERM 2485³⁾							ERM 2984⁴⁾	
Interface	~ 1 V _{CC}							
Période de signal	env. 400 µm (en circonférence)					env. 1 mm (en circonférence)		
Diamètre intérieur D1	40 mm	55 mm	80 mm	100 mm	55 mm	100 mm		
Diamètre extérieur D2	64,37 mm	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	77,41 mm	120,96 mm		
Nombre de traits/ précision de la gravure	512/± 17"	600/± 14"	900/± 10"	1024/± 9"	256/± 51"	400/± 33"		
Vitesse de rotation ¹⁾	<i>ERM 2484</i> : ≤ 42000 min ⁻¹ <i>ERM 2485</i> : ≤ 33000 min ⁻¹	≤ 36000 min ⁻¹ ≤ 27000 min ⁻¹	≤ 22000 min ⁻¹ -	≤ 20000 min ⁻¹ -	≤ 35000 min ⁻¹ -	≤ 16000 min ⁻¹ -		
Température de service	-10°C à 100°C							

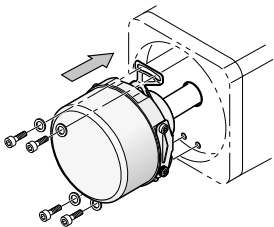
¹⁾ Vitesse de rotation mécaniquement admissible ²⁾ Via une fonct. de comptage intégrée, après franchissement de 2 marques de réf.
³⁾ Uniquement avec un diamètre extérieur D2 de 64,37 mm et 75,44 mm ⁴⁾ Autres diamètres de tambour sur demande

Capteurs rotatifs ECN, EQN, ERN

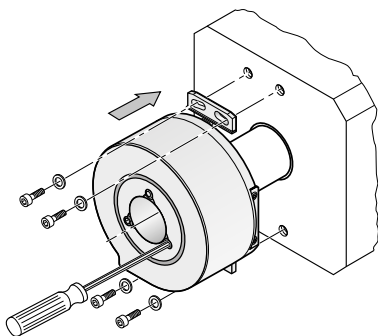
avec roulement et accouplement statorique intégré
Indice de protection IP 64

Les capteurs rotatifs HEIDENHAIN **ECN**, **EQN** et **ERN** avec roulement et accouplement intégré côté stator fonctionnent selon le principe de balayage photo-électrique. Ils se caractérisent par leur simplicité et leur faible hauteur de montage. Les domaines d'applications possibles s'étendent des opérations de mesure simples aux asservissements de position et de vitesse sur les entraînements électriques. L'arbre creux de ces codeurs est glissé directement sur l'arbre et mesurer, puis serré. Lorsque l'arbre est soumis à une accélération angulaire, l'accouplement statorique n'a qu'à absorber le couple de rotation résultant de la friction des roulements. Les capteurs rotatifs avec accouplement statorique intégré font donc preuve d'un excellent comportement dynamique et de fréquences propres élevées.

Certains capteurs rotatifs existent en version spéciale pour pouvoir être utilisés dans des atmosphères explosibles, conformément à la directive 94/9/CE, (**ATEX**). Ils correspondent au Groupe d'appareils II, répondent aux exigences de la Catégorie 2 et peuvent être utilisés dans les zones 1 et 21, ainsi que 2 et 22.



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

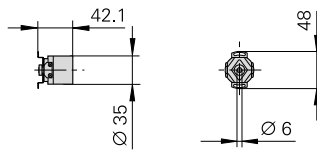


ECN/ERN 100

Série ECN/EQN/ERN 1000

• Version miniature

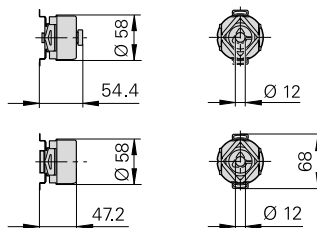
- Arbre creux ouvert sur un côté, avec un diamètre intérieur de 6 mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 35 mm
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du système de mesure : ≥ 1500 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible : $\geq 12\,000$ min⁻¹



Série ECN/EQN/ERN 400

• Forme compacte

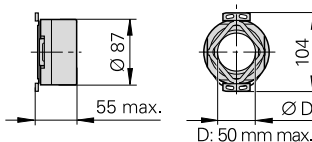
- Arbre creux ouvert sur un côté ou traversant, avec un diamètre intérieur de 8 mm ou de 12 mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 58 mm
- Indice de protection :
IP 67 sur le boîtier (IP 66 avec arbre creux traversant)
IP 64 à l'entrée de l'arbre (IP 66 sur demande)
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du système de mesure : ≥ 1400 Hz (version avec câble)
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible : $\geq 12\,000$ min⁻¹



Série ECN/ERN 100

• Pour arbres de grand diamètre

- Arbre creux traversant d'un diamètre intérieur D de 20 mm, 25 mm, 38 mm, 50 mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 87 mm
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du système de mesure : ≥ 1000 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible :
 $D \leq 30$ mm : ≤ 6000 min⁻¹
 $D > 30$ mm : ≤ 4000 min⁻¹



Interface

Valeurs de position/tour

Rotations

Nombre de traits

Alimentation en tension

Interface

Valeurs de position/tour

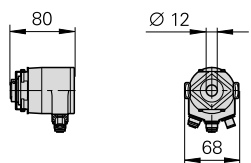
Rotations

Nombre de traits

Alimentation en tension

Absolu ECN 1013		EQN 1025	ECN 1023	EQN 1035	Incrémental		
EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1 V_{CC}$		EnDat 2.2 ¹⁾		\square TTL	\square HTL	\square TTL ²⁾	$\sim 1 V_{CC}$
8192 (13 bits)		8388608 (23 bits)		-			
-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-			
512		-		100 à 3600		1000/ 2500/3600	100 à 3600
3,6 V à 14 V				5 V	10 V à 30 V	5 V	

Absolu ECN 413 ³⁾		EQN 425 ³⁾		ECN 425 ⁴⁾ ECN 425 F ECN 425 M ECN 424 S ⁴⁾	EQN 437 ⁴⁾ EQN 437 F EQN 437 M EQN 436 S ⁴⁾	Incrémental		
EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1 V_{CC}$; SSI		EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1 V_{CC}$; SSI		EnDat 2.2 ¹⁾ ; Fanuc αi ; Mitsubishi ; Siemens DRIVE-CLiQ		\square TTL ; \square TTL	\square HTL	$\sim 1 V_{CC}$
8192 (13 bits)		8192 (13 bits)		ECN 425 : 33554432 (25 bits) ECN 424 : 16777216 (24 bits)		-		
-	-	4096 (12 bits)		-	4096 (12 bits)	-		
512 ou 2048	-	512 ou 2048	-	-		250 à 5000		1000 à 5000
3,6 V à 14 V ; 5 V ou 10 V à 30 V	9 V à 36 V ; 10 V à 30 V	3,6 V à 14 V ; 5 V ou 10 V à 30 V	9 V à 36 V ; 10 V à 30 V	3,6 V à 14 V ; 3,6 V à 14 V ; 10 V à 28,8 V		5 V ; 10 V à 30 V	10 V à 30 V	5 V



PROFIBUS DP/PROFINET



	Absolu ECN 113	ECN 125	Incrémental		
	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1 V_{CC}$	EnDat 2.2 ¹⁾	ERN 120	ERN 130	ERN 180
Interface	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1 V_{CC}$	EnDat 2.2 ¹⁾	\square TTL	\square HTL	$\sim 1 V_{CC}$
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)	33554432 (25 bits)	-		
Nombre de traits	2048	-	1000 à 5000		
Alimentation en tension	5 V	3,6 à 5,25 V	5 V	10 V à 30 V	5 V

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

²⁾ Interpolation x5/x10 intégrée

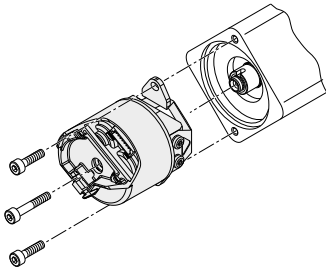
³⁾ Version ATEX disponible (ECN 413/EQN 425 : avec alimentation en tension 5 V et EnDat 2.1)

⁴⁾ **Functional Safety** disponible sur demande

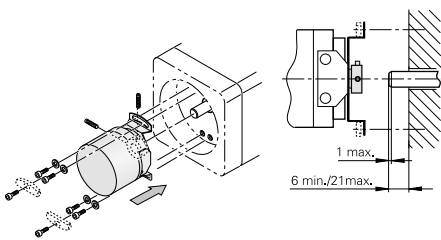
Capteurs rotatifs ECN, EQN, ERN

avec roulement et accouplement statorique intégré
Indice de protection IP 40

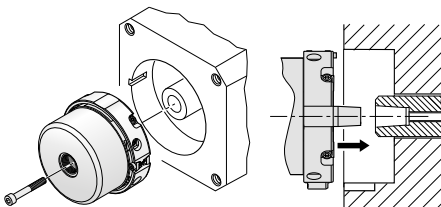
Les capteurs rotatifs photoélectriques **ECN, EQN** et **ERN** de HEIDENHAIN avec indice de protection IP 40 sont spécialement conçus pour être intégrés dans les moteurs. Ils sont pourvus d'un roulement et d'un accouplement intégré côté stator. Des capteurs rotatifs absolus et des versions avec pistes de commutation sont proposés pour les moteurs synchrones. L'arbre conique, ou l'arbre creux ouvert à une extrémité, est directement relié à l'arbre à mesurer, ce qui permet d'avoir un accouplement d'une grande rigidité, garantissant un comportement dynamique de l'entraînement particulièrement performant. L'accouplement statorique est conçu pour être fixé sur une surface plane ou dans un alésage, garantissant ainsi un montage simple et rapide.



ECN/EQN 1100



ERN 1123



ERN/ECN/EQN 1300

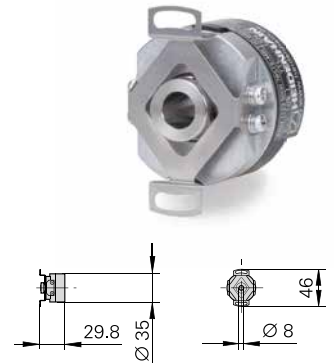
Séries ECN/EQN 1100

- **Versión miniatur**
- Arbre creux ouvert sur un côté $\varnothing 6$ mm avec élément de complémentarité géométrique
- Diamètre extérieur du boîtier : 35 mm
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du système de mesure : ≥ 1000 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible 12000 min^{-1}
- Exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique pour la sécurité fonctionnelle



ECN 1123

- Arbre creux ouvert sur un côté $\varnothing 8$ mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 35 mm
- Accouplement statorique avec cercle de trous $\varnothing 40$ mm
- Fréquence propre de l'accouplement statorique : ≥ 1000 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible : 6000 min^{-1}



Série ECN/EQN/ERN 1300

- **Dimensions compactes**
- Arbre conique 1:10 avec diamètre fonctionnel de 9,25 mm
- Diamètre externe du boîtier : 56 mm. L'accouplement statorique est adapté à des logements d'un diamètre intérieur de 65 mm.
- Fréquence propre de l'accouplement statorique du système de mesure : ≥ 1800 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible
ERN/ECN : 15000 min^{-1}
EQN : 12000 min^{-1}
- Indice de protection IP40, monté
- Exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique pour sécurité fonctionnelle



	Absolu				Incrémental
	ECN 1113	EQN 1125	ECN 1123²⁾	EQN 1135²⁾	ECN 1123
Interface	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1 V_{CC}$		EnDat 2.2 ¹⁾		\square TTL
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)		8388608 (23 bits)		–
Rotations	–	4096 (12 bits)	–	4096 (12 bits)	–
Nombre de traits	512		–		500 à 8192
Signaux de commutation	–				Commutation par bloc ³⁾
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V				5 V
Température de service	$\leq 115^{\circ}\text{C}$				$\leq 90^{\circ}\text{C}$

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

²⁾ **Functional Safety** disponible sur demande

³⁾ 3 pistes de commutation par bloc avec déphasage mécanique de 90°, 120° ou 180°

	Absolu				Incrémental				
	ECN 1313	EQN 1325	ECN 1325⁴⁾	EQN 1337⁴⁾	ERN 1321	ERN 1326	ERN 1381	ERN 1387	
Interface	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1 V_{CC}$		EnDat 2.2 ¹⁾		\square TTL		$\sim 1 V_{CC}$		
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)		33554432 (25 bits)		–				
Rotations	–	4096 (12 bits)	–	4096 (12 bits)	–				
Nombre de traits	512 ou 2048		–		1024	2048	4096	512 2048 4096	2048
Signaux de commutation	–				–	Commutation par bloc ²⁾	–	Piste Z1 ³⁾	
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V				5 V				
Température de service	$\leq 115^{\circ}\text{C}$				$\leq 120^{\circ}\text{C}$; 4096 traits : $\leq 100^{\circ}\text{C}$				

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

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

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

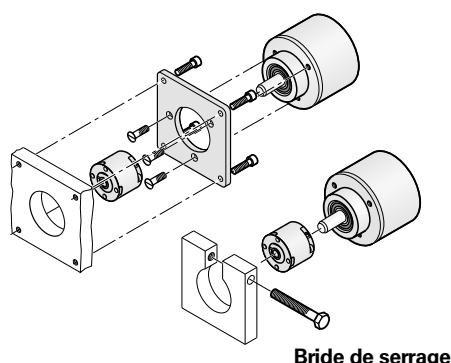
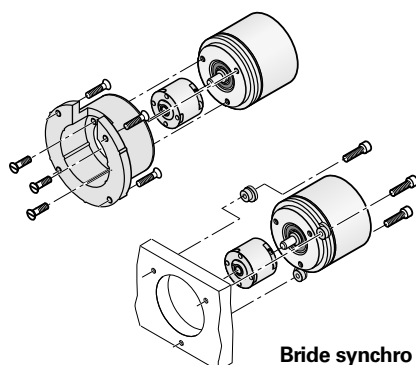
⁴⁾ **Functional Safety** disponible sur demande

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

Les capteurs rotatifs photoélectriques **ROC, ROQ et ROD**, et les capteurs inductifs **RIC et RIQ** de HEIDENHAIN possèdent un roulement et sont cartésisés. Selon la version, leur indice de protection peut varier entre IP 64 et IP 66. Ils sont robustes et de dimensions compactes.

Côté rotor, ces capteurs rotatifs sont accouplés à l'arbre moteur ou à la broche par un accouplement d'arbre séparé qui sert à compenser les battements axiaux et les défauts d'alignement entre l'arbre du capteur et l'arbre moteur.

Certains capteurs rotatifs existent en version spéciale pour pouvoir être utilisés dans des atmosphères explosibles, conformément à la directive 94/9/CE, (**ATEX**). Ils correspondent au Groupe d'appareils II, répondent aux exigences de la Catégorie 2 et peuvent être utilisés dans les zones 1 et 21, ainsi que 2 et 22.



La manivelle électronique **HR** est pourvue d'un roulement et d'un crantage mécanique. Elle peut être utilisée de manière portable ou stationnaire, p. ex. pour des unités de positionnement ou des applications d'automatisation.

Série ROC/ROQ/ROD 1000

- **Dimensions miniatures** pour une utilisation dans de petits appareils ou des espaces de montage réduits
- Montage avec bride synchro
- Diamètre de l'arbre : 4 mm

Manivelle HR

- Dimensions compactes
- Structure robuste
- Crantage mécanique

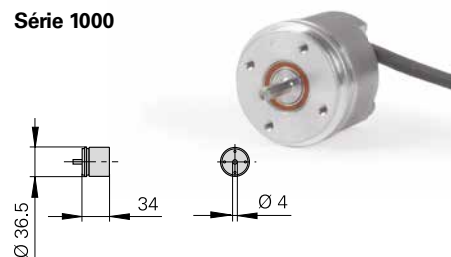
Série ROC/ROQ/ROD 400

- **Standard de l'industrie** quant aux dimensions et aux signaux de sortie
- Indice de protection : IP 67 sur le boîtier, IP 64 en 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 rapidement (voir catalogue *Capteurs rotatifs* ou sur demande)
- Exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique pour la sécurité fonctionnelle

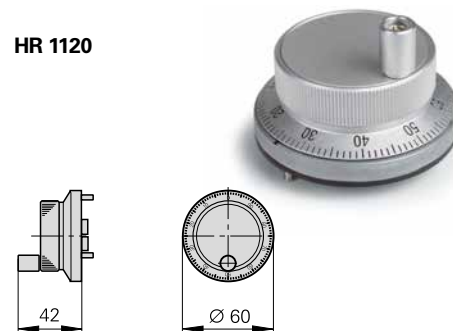
Série RIC/RIQ 400

- Principe de balayage inductif
- Pour des contraintes de précision modérées (jusqu'à $\pm 480''$)
- Version mécanique semblables aux ROC/ROQ 400

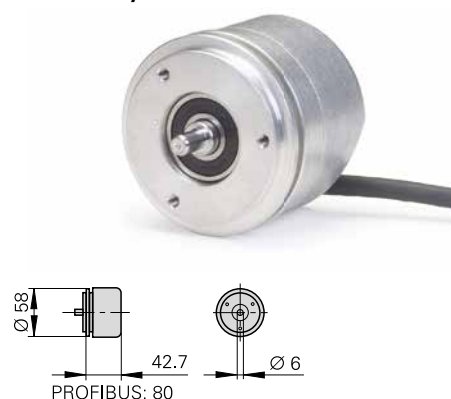
Série 1000



HR 1120



Série 400 avec bride synchro



	Absolu RIC 418	RIQ 430	ROC 413	ROQ 425	ROC 413
Bride synchro					
Bride de serrage					
Interface	EnDat 2.1 avec $\sim 1 V_{CC}$		EnDat 2.2 ⁴⁾ avec $\sim 1 V_{CC}$; SSI		PROFIBUS-DP ; PROFINET
Valeurs de position/tour	262 144 (18 bits)		8192 (13 bits)		
Rotations	–	4096 (12 bits)	–	4096 (12 bits)	–
Nombre de traits/ périodes de signal	16		512		–
Alimentation en tension	5V		3,6V à 14V ; 5V ou 10V jusqu'à 30V		9V à 36V ; 10V à 30V

¹⁾ Version ATEX disponible (ROC/ROQ : avec alimentation en tension 5V et EnDat 2.1)

²⁾ **Functional Safety** disponible sur demande

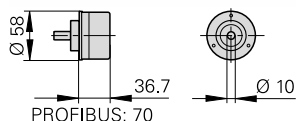
	Absolu				Incrémental				
	ROC 1013	ROQ 1025	ROC 1023	ROQ 1035	ROD 1020	ROD 1030	ROD 1070	ROD 1080	HR 1120
Interface	EnDat 2.2 ¹⁾ avec ~ 1 V _{CC}		EnDat 2.2 ¹⁾		□ TTL	□ HTL	□ TTTL ²⁾	~ 1 V _{CC}	□ TTTL
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)		8388608 (23 bits)		-				
Rotations	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-				
Nombre de traits/ périodes de signal	512		-		100 à 3600		1000/2500/ 3600	100 à 3600	100
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V		3,6 V à 14 V		5 V	10 V à 30 V	5 V		

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

²⁾ Interpolation x5/x10 intégrée

Série 400
avec bride de serrage

PROFIBUS DP/PROFINET



ROQ 425	ROC 424S	ROQ 436S	ROC 425 ²⁾ ROC 425F ROC 425M	ROQ 437 ²⁾ ROQ 437F ROQ 437M	Incrémental		ROD 436 ¹⁾	ROD 486 ¹⁾
					ROD 426 ¹⁾	ROD 466 ¹⁾	ROD 430 ¹⁾	ROD 480 ¹⁾
	Siemens DRIVE-CLiQ		EnDat 2.2 ⁴⁾ ; Fanuc α i ; Mitsubishi		□ TTTL	□ TTTL ¹⁾	□ HTL	~ 1 V _{CC}
	16777216 (24 bits)		33554432 (25 bits)		-			
4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-			
					50 à 5000 ROD 426/466 : jusqu'à 10 000 ³⁾			1000 à 5000
	10 V à 28,8 V		3,6 V à 14 V		5 V	10 V à 30 V		5 V

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

⁴⁾ Comprend le jeu de commande EnDat 2.1 ; PROFIBUS DP via gateway

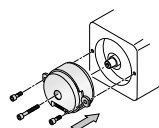
Capteurs rotatifs ECI, EQI, EBI, ERO sans roulement

Les capteurs rotatifs inductifs **ECI/EQI 1100** et **ECI/EQI 1300** sont compatibles d'un point de vue mécanique avec les capteurs rotatifs à balayage photoélectrique ExN : l'arbre est fixé à l'aide d'une vis centrale. Côté stator, le capteur rotatif est serré au moyen de plusieurs vis.

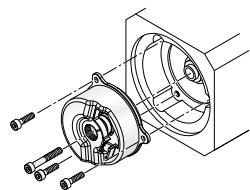
Les capteurs rotatifs inductifs **ECI/EBI 100** disposent d'un diamètre extérieur particulièrement petit avec un grand passage d'arbre. Il est glissé sur l'arbre, fixé par l'arrière et serré avec des vis axiales.

Les capteurs rotatifs photoélectriques encastrables **ERO** de HEIDENHAIN se composent d'un disque gradué avec moyeu et d'une tête caprice. Ils conviennent particulièrement dans les cas où l'**espace de montage est limité** ou pour des applications ne tolérant **aucune friction**.

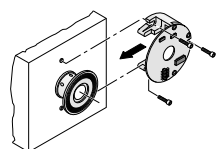
L'appareil de contrôle PWM 20 de HEIDENHAIN permet de s'assurer du montage correct du capteur rotatif sans roulement.



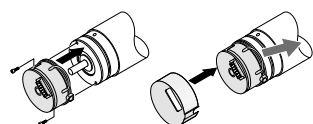
ECI/EQI 1100



ECI/EQI 1300



ERO 1200



ERO 1400

Série ECI/EQI/EBI 1100

- **Forme miniaturisée**
- Facilité de montage, sans ajustement
- Arbre creux ouvert sur un côté, Ø 6 mm
- **EBI 1135** : fonction multitours via un compteur de tours sur batterie-tampon
- Version mécaniquement compatible avec les capteurs ECN/EQN 110 disponible sur demande
- Exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique pour la sécurité fonctionnelle



Série ECI/EQI 1300

- **Facilité de montage**, sans ajustement
- Arbre creux ouvert sur un côté
- Version mécaniquement compatible avec les capteurs rotatifs ECN/EQN 1300 à arbre conique ou arbre creux ouvert à une extrémité disponible sur demande
- Exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique pour la sécurité fonctionnelle



Séries ECI/EQI 100

- Structure d'**épaisseur particulièrement faible**
- Arbre creux traversant Ø 50 mm
- **EBI 135** : fonction multitours via un compteur de tours sur batterie-tampon



Série ERO 1200

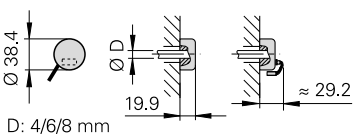
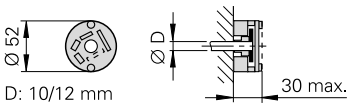
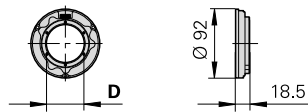
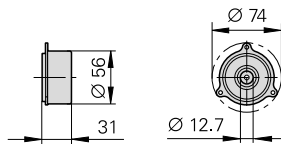
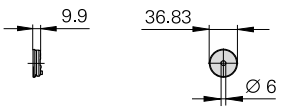
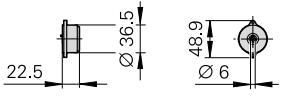
- **Forme compacte**
- Pour diamètre d'arbre jusqu'à 12 mm



Série ERO 1400

- **Capteurs rotatifs encastrables miniaturisés** pour arbres moteurs jusqu'à Ø 8 mm
- Outil de montage spécial intégré
- Avec capot de protection





	Absolu ECI 1119 ECI 1319 ¹⁾	EQI 1131 EQI 1331 ¹⁾	EBI 1135
Interface	EnDat 2.2		EnDat 2.2
Valeurs de position/tour	524 288 (19 bits)		262 144 (18 bits)
Rotations	–	4096 (12 bits)	65 536 (16 bits) ²⁾
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 15 000 min ⁻¹		≤ 12 000 min ⁻¹
Arbre	Arbre creux ouvert à une extrémité		

¹⁾ **Functional Safety** disponible sur demande

²⁾ Fonction multitours via un compteur de tours avec batterie-tampon

	Absolu ECI 119	EBI 135
Interface	EnDat 2.1 avec ~ 1 V _{CC}	EnDat 2.2
Valeurs de position/tour	524 288 (19 bits)	
Rotations	–	65 536 (16 bits) ³⁾
Nombre de traits	32	–
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 6 000 min ⁻¹	
Arbre	Arbre creux traversant Ø 30, 38, 50 mm	

¹⁾ Fonction multitours via un compteur de tours avec batterie-tampon

	Incrémental ERO 1225	ERO 1285
Interface	□TTL	~ 1 V _{CC}
Nombre de traits	1024 2048	
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 25 000 min ⁻¹	
Diamètre d'arbre D	Ø 10, 12 mm	

	Incrémental ERO 1420	ERO 1470	ERO 1480
Interface	□TTL	□TTL ¹⁾	~ 1 V _{CC}
Nombre de traits	512 1000 1024	1000 1500	512 1000 1024
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 30 000 min ⁻¹		
Diamètre d'arbre D	Ø 4, 6, 8 mm		

¹⁾ Interpolation x5/x10/x20/x25 intégrée

Commandes numériques pour fraiseuses, machines de fraisage-tournage et centres d'usinage

Les commandes TNC de HEIDENHAIN forment une gamme complète : de la commande paraxiale simple et compacte 3 axes TNC 128 à la commande de contournage TNC 640 (jusqu'à 18 axes avec broche), il est possible de couvrir presque tous les types d'application. Avec la TNC 640, il existe même une commande numérique pour le fraisage-tournage.

Les TNC de HEIDENHAIN sont polyvalentes : elles sont à la fois adaptées à la commande **dans l'atelier** et en même temps **programmables à distance**. Elles conviennent donc pour la **production automatisée**. Avec la TNC 640 et l'iTNC 530, par exemple, vous maîtrisez aussi bien les fraisages simples que les **fraisages à vitesse élevée** – avec un guidage des mouvements particulièrement faible en à-coups – ou encore les opérations d'**usinage sur cinq axes** avec tête pivotante et plateau circulaire.

Grâce au principe de **compatibilité ascendante**, les programmes issus d'anciennes TNC fonctionnent toujours sur les nouvelles TNC, garantissant ainsi la pérennité des programmes d'usinage. Lorsque l'utilisateur passe à une TNC plus récente, il n'a pas besoin de suivre une nouvelle formation de base, car il lui suffit d'apprendre à maîtriser les nouvelles fonctions qu'elle propose.

Et voici à quoi ressemble l'avenir :

Les commandes de contournage de HEIDENHAIN sont en train de connaître un changement de génération. La TNC 640 est la commande numérique haut de gamme du futur qui offre une plateforme de commande moderne et performante. Elle dispose déjà de presque toutes les fonctions de l'iTNC 530, qui a déjà fait ses preuves, et propose en plus :

- Des fonctions pour le fraisage-tournage avec des cycles de tournage performants ;
- Un meilleur guidage des mouvements, pour des surfaces encore plus précises et un plus grand respect des contours ;
- Un affichage graphique haute résolution avec une vue de simulation 3D fidèle aux détails ;
- Et une interface utilisateur en couleur, structurée de manière claire.

Les commandes de HEIDENHAIN sont universelles, proposant des modes de programmation adaptés à chaque type d'opération.

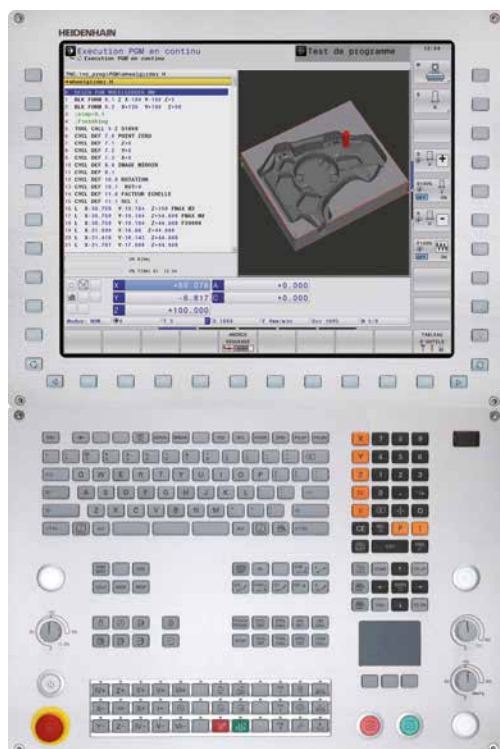
Programmation au pied de la machine

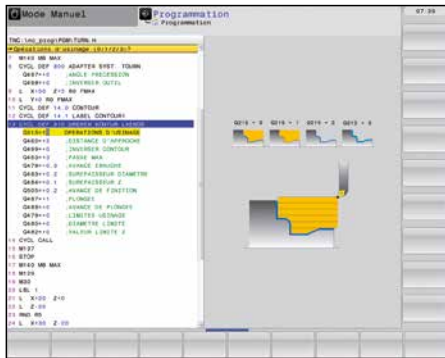
Le concept de programmation dans l'atelier permet à l'opérateur de programmer directement sur la machine.

Grâce à la programmation en **dialogue Texte clair**, l'opérateur n'a besoin de connaître ni langage de programmation particulier, ni fonctions G. La commande le guide avec des questions et des indications facilement compréhensibles et l'assiste grâce à une symbolique et à une **identification des touches** claire et univoque. Chaque touche n'assure qu'une seule fonction donnée, pour éviter toute ambiguïté. La TNC 640 permet de programmer facilement des opérations de fraisage-tournage complexes en dialogue Texte clair.

Le mode de fonctionnement alternatif de l'iTNC 530, **smarTNC**, facilite encore davantage la programmation. La saisie des données dans des formulaires clairs, les valeurs proposées par défaut, les options de sélection et les figures graphiques univoques contribuent à assurer une commande rapide et conviviale.

Les informations en dialogue Texte clair, les éléments d'orientation du dialogue, les séquences de programme, le graphique et la barre de softkeys s'affichent sur un **écran d'une grande clarté**. Tous les textes sont disponibles en **plusieurs langues**.

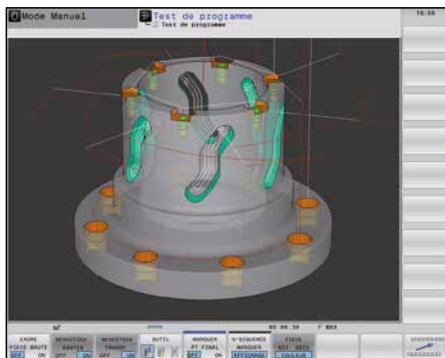




Dialogue Texte clair



Symbolique des touches



Graphique haute résolution détaillé

Les phases d'usinage répétitives sont mémorisées sous forme de **cycles d'usinage**. Quant à l'**assistance graphique**, elle facilite la programmation et constitue un outil précieux pour tester un programme.

Même si vous êtes habitué à la **programmation en DIN/ISO**, vous n'aurez aucune difficulté à travailler avec des commandes numériques de HEIDENHAIN.

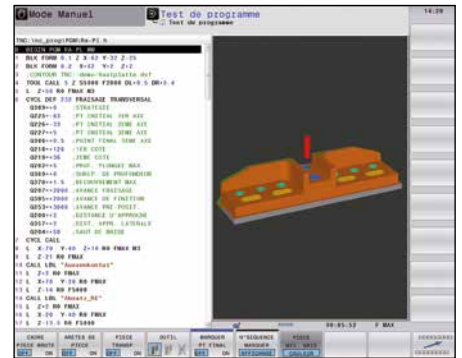
Positionnement par saisie manuelle

Avec les commandes numériques de HEIDENHAIN, vous pouvez être opérationnel même sans avoir créé de programme d'usinage complet au préalable : il vous suffit simplement d'usiner votre pièce pas à pas, en alternant opérations manuelles et positionnements automatiques, dans l'ordre de votre choix.

Programmation à distance

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

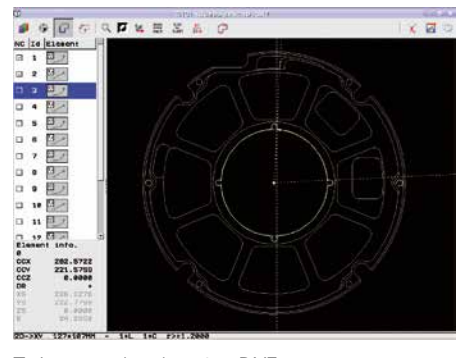
Grâce aux commandes TNC 640, TNC 620 et iTNC 530, vous pouvez ouvrir des **fichiers DXF**, créés à partir d'un système de CAO, directement sur la commande numérique, afin d'en extraire des contours et des positions d'usinage. Vous gagnez ainsi non seulement du temps de programmation et de test, mais vous avez également l'assurance que les données transmises correspondent exactement à celles du concepteur.



Test de programme



Programmation à distance



Traitement des données DXF

Commandes numériques HEIDENHAIN

Commande de contournage pour fraiseuses, machines de fraisage-tournage et centres d'usinage

jusqu'à 18 axes + 2 broches

Série

TNC 640

Page

40

Commande de contournage pour fraiseuses et centres d'usinage

jusqu'à 18 axes + 2 broches

iTNC 530

40

Commande de contournage pour fraiseuses simples

jusqu'à 4 axes + broche

TNC 320

42

jusqu'à 5 axes + broche

TNC 620

42

Commande paraxiale pour fraiseuses simples

jusqu'à 4 axes + broche

TNC 128

44

Accessoires

Manivelles électroniques

HR

47

Postes de programmation

**TNC 620
TNC 640
iTNC 530
TNC 320**

47

Commandes de contournage TNC 640 et iTNC 530

pour fraiseuses, machines de fraisage-tournage et centres d'usinage

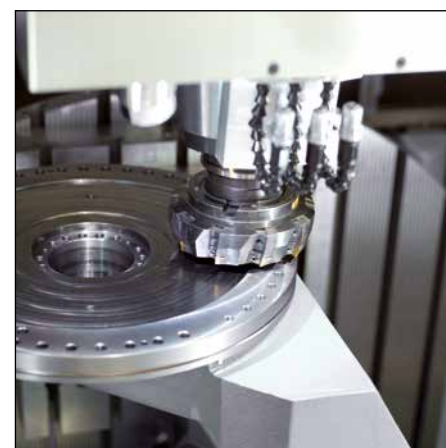
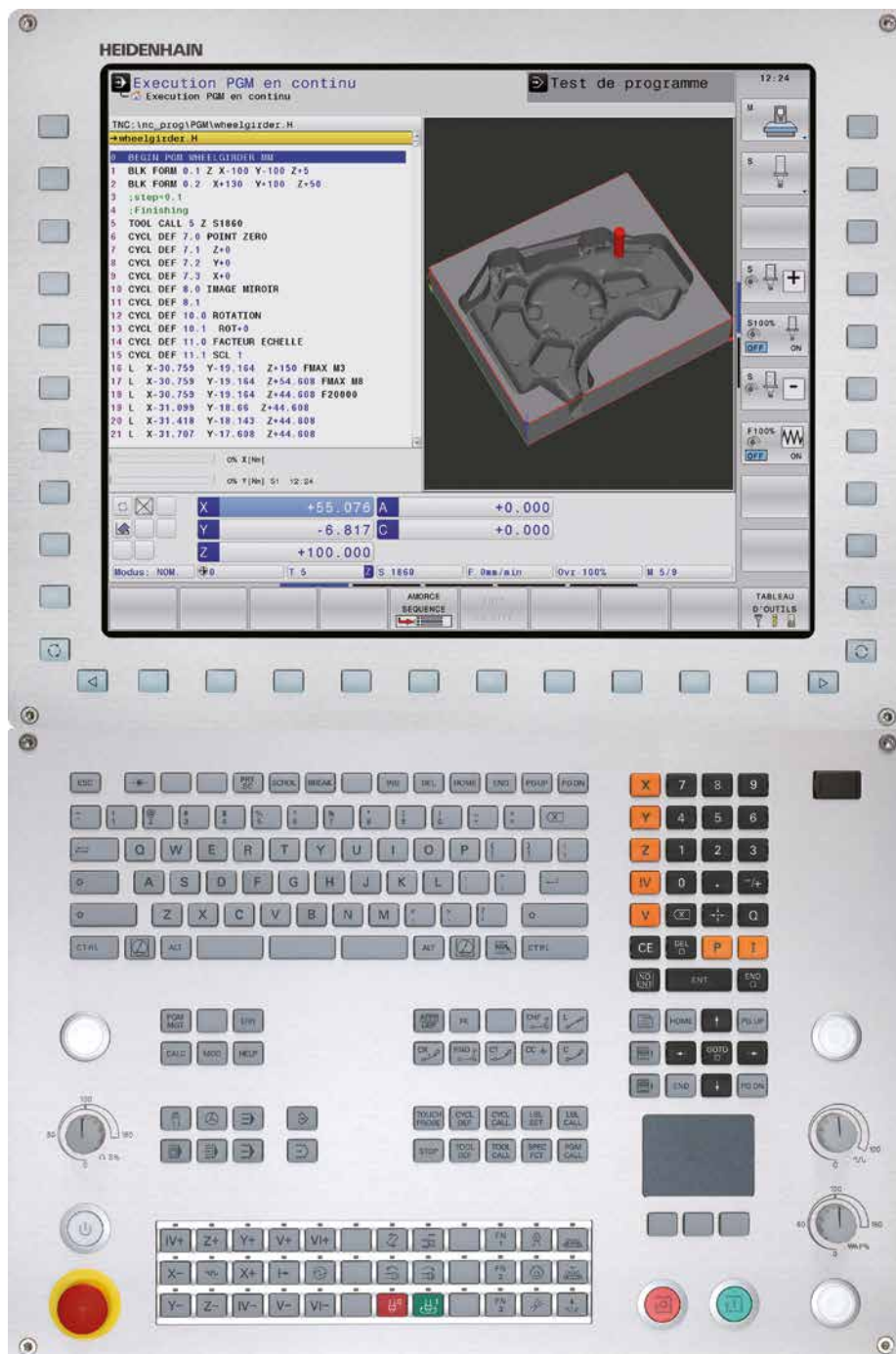
Les commandes TNC 640 et iTNC 530 de HEIDENHAIN sont des commandes polyvalentes, conçues pour les besoins de l'atelier et adaptées à une utilisation sur fraiseuses, perceuses et centres d'usinage.

- La TNC 640 autorise en outre des usinages combinant fraisage et tournage. La TNC 640 et l'iTNC 530 proposent un grand nombre de fonctions pour une utilisation :
- sur des fraiseuses universelles ;
 - sur des machines de fraisage-tournage (uniquement TNC 640) ;
 - pour des fraisages à vitesse élevée ;
 - pour un usinage à cinq axes avec tête pivotante et plateau circulaire ;
 - pour un usinage à cinq axes sur des machines de taille importante ;
 - sur des aléseuses ;
 - sur des centres d'usinage et pour un usinage automatisé.

La TNC 640 et l'iTNC 530 offrent un **guidage optimisé des mouvements, des temps de traitement des séquences courts** et des stratégies d'asservissement spéciales. Ces avantages combinés au **concept d'asservissement tout numérique** et à l'asservissement numérique intégré des entraînements, variateurs inclus, il est possible d'atteindre des vitesses d'usinage extrêmement élevées tout en garantissant la meilleure précision de contour possible, notamment dans le cadre d'usinages de contours 3D.

Sur la TNC 640, les **contours de tournage** se programment en Texte clair HEIDENHAIN. Cette TNC propose par ailleurs des éléments de contour spécifiques au tournage (gorges, dégagements, dégagements de filetage) et des cycles de tournage.

L'**interface utilisateur optimisée** de la TNC 640 permet d'obtenir rapidement une vue d'ensemble, grâce à des codes couleur, à des éditeurs de tableaux standard et à smartSelect – la sélection de fonctions rapide assistée par dialogue.



	TNC 640	iTNC 530
Axes	Jusqu'à 18 axes + 2 broches	
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> • Linéaire sur 5 axes max. (avec Tool Center Point Management) • Circulaire sur 3 axes max. avec inclinaison du plan d'usinage • Interpolation Spline sur 5 axes max. • Trajectoire hélicoïdale • Corps de cylindre¹⁾ • Taraudage rigide sans mandrin de compensation¹⁾ 	
Programmation	Texte clair HEIDENHAIN, DIN/ISO	Texte clair HEIDENHAIN, smarT.NC, DIN/ISO
Aide à la programmation	Le TNCguide contient des informations d'utilisation accessibles directement depuis la TNC.	
Convertisseur DXF (option)	Transfert de contours et de positions d'usinage à partir de fichiers DXF	
Mémoire de programme	Disque dur d'au moins 21 Go	
Données de positions	Positions nominales en coordonnées cartésiennes ou polaires, cotes absolues ou incrémentales, en mm ou en pouces ; prise en compte de la valeur effective	
Résolution de saisie et d'affichage	Jusqu'à 0,1 µm ou 0,0001° ; TNC 640 en option jusqu'à 0,01 µm ou 0,00001°	
Temps de traitement des séquences	0,5 ms (droite 3D sans correction avec un PLC exploité à 100 %)	
Fonctions de tournage (options)	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de données d'outils de tournage • Compensation du rayon de la dent • Vitesse de coupe constante • Commutation modes Fraisage/Tournage 	–
Usinage à grande vitesse	Guidage des mouvements faible en à-coups	
Programm. flexible de contours FK	En Texte clair HEIDENHAIN avec assistance graphique	
Conversions de coordonnées	<ul style="list-style-type: none"> • Décalage, rotation, image miroir, facteur d'échelle (spécifique à chaque axe) • Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE (option) 	
Cycles d'usinage	Pour le perçage, le fraisage et le tournage (uniquement TNC 640, option) ; saisie des données avec assistance graphique	
Cycles palpeurs	Pour l'étalonnage d'outils, le dégauchissage et la mesure de pièces, l'initialisation de points d'origine	
Graphique	Pour la programmation et le test	
Fonctionnement en parallèle	Exécution et programmation avec graphique	
Interface de données	Ethernet 1000BASE-T ; USB 3.0 ; USB 2.0 ; V.24/RS-232-C (max. 115200 bauds)	
Commande et diagnostic à distance	TeleService	
Écran	Écran plat couleur (TFT) 15 pouces ou 19 pouces	
Asservissement des axes	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-commande de vitesse ou mode avec erreur de poursuite • Asservissement numérique intégré avec variateur intégré 	
Asserv. adaptatif d'avance (option)	La fonction AFC adapte l'avance de contourage à la puissance de la broche. ¹⁾	
Contrôle anti-collision DCM (option)	Surveillance dynamique de la zone d'usinage pour éviter toute collision avec les composants de la machine ¹⁾	
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> • Manivelle électronique • Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT ou TL 	

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

Pour connaître les autres fonctions et les différences des fonctions, consulter la documentation du produit.

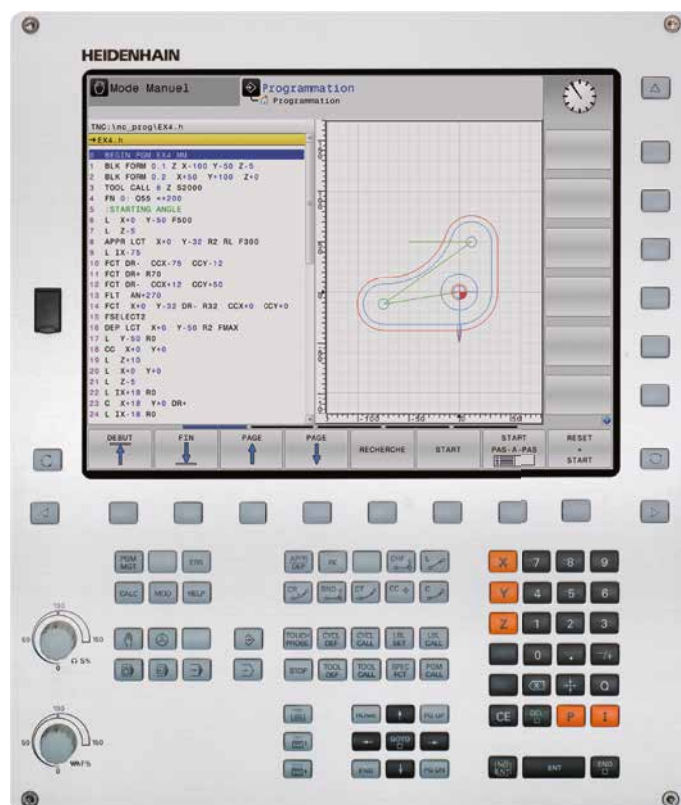
Commandes de contournage TNC 320 et TNC 620 pour fraiseuses

Les commandes HEIDENHAIN **TNC 320** et **TNC 620** sont des commandes de contournage polyvalentes et compactes. Leur concept d'utilisation flexible – programmation en dialogue Texte clair, dans l'atelier ou à distance – et leurs performances les destinent tout particulièrement à une utilisation sur fraiseuses et perceuses universelles pour :

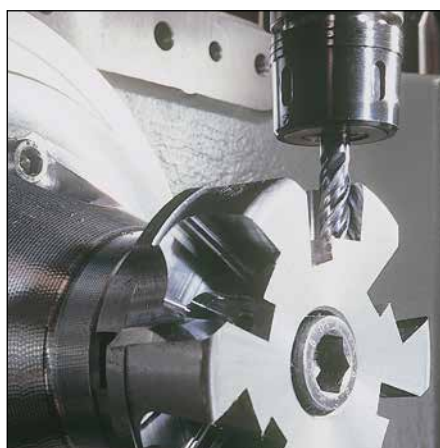
- la production de pièces unitaires ou de séries,
- l'outillage,
- la construction de machines,
- la recherche et le développement,
- le prototypage et les ateliers d'essai,
- les ateliers de réparation,
- et les centres d'apprentissage et de formation.

Grâce à sa sortie analogique, qui fournit également les valeurs nominales de la vitesse de rotation, la **TNC 320** est particulièrement adaptée au retrofit de machines-outils.

Avec son **concept numérique**, la **TNC 620** maîtrise l'ensemble du système d'entraînement de la machine. La technologie numérique d'entraînement éprouvée de HEIDENHAIN garantit une fidélité des contours et une grande précision à des vitesses d'usinage élevées. Sur la TNC 620, tous les composants de la commande sont en outre interconnectés numériquement.



TNC 620



	TNC 620	TNC 320
Axes	3 axes + broche 4 ^e et 5 ^e axe en option	3 axes + broche 4 ^e et 5 ^e axe en option (avec broche non asservie)
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> • Droite : 4 axes principaux (5 en option) • Cercle : 2 axes (3 en option) • Trajectoire hélicoïdale, superposition d'une trajectoire circulaire et d'une trajectoire en droite • Corps d'un cylindre (option) 	<ul style="list-style-type: none"> • Droite : 4 axes principaux • Cercle : 2 axes • Trajectoire hélicoïdale, superposition d'une trajectoire circulaire et d'une trajectoire en droite • Corps d'un cylindre (option)
Programmation	<ul style="list-style-type: none"> • Texte clair HEIDENHAIN • DIN/ISO (saisie par softkeys ou clavier USB externe) • Programmation de contours libres FK (option sur TNC 620) 	
Aide à la programmation	Le TNCguide contient des informations utilisateur accessibles directement sur la TNC.	
Convertisseur DXF (option)	Transfert de contours et de positions d'usinage à partir de fichiers DXF	–
Mémoire de programme	1,8 Go	
Données de positions	<ul style="list-style-type: none"> • Positions nominales en coordonnées cartésiennes ou polaires • Cotes absolues ou incrémentales • Affichage et saisie en mm ou en pouces • Prise en compte de la position actuelle 	
Résolution de saisie et d'affichage	Jusqu'à 0,1 µm ou 0,0001° ; en option jusqu'à 0,01 µm ou 0,00001°	Jusqu'à 0,1 µm ou 0,0001°
Temps de traitement des séquences	1,5 ms	6 ms
Conversions de coordonnées	<ul style="list-style-type: none"> • Décalage, rotation, image miroir, facteur d'échelle (spécifique à chaque axe) • Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE (option) 	
Cycles d'usinage (option partielle pour TNC 620)	<ul style="list-style-type: none"> • Perçage, taraudage, fraisage de filet, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil • Cycles pour motifs de perçage, usinage de surfaces planes • Evidement et finition de poches, rainures et tenons 	
Cycles palpeurs	Pour l'étalonnage d'outils, l'alignement et l'étalonnage de pièces et l'initialisation des points d'origine (option pour TNC 620)	
Graphique	Pour la programmation et le test (option sur la TNC 620) ; assistance graphique pour la programmation des cycles	
Fonctionnement en parallèle	Exécution et programmation, graphique d'usinage (option pour TNC 620)	
Interface de données	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet 1000BASE-T • USB 3.0 ; USB 2.0 • V.24/RS-232-C et V.11/RS-422 (115 200 bauds max.) 	
Écran	Ecran plat couleur 15 pouces (TFT)	
Asservissement des axes	Pré-commande de vitesse ou mode avec erreur de poursuite	
	Asservissement numérique intégré pour moteurs synchrones et asynchrones	–
Adaptation machine	Via automate PLC intégré	
	Entrées/sorties via PL 6000	Entrées/sorties extensibles par PL 510
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> • Manivelles électroniques encastrables HR • Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT ou TL 	

Commande paraxiale TNC 128 pour fraiseuses

La TNC 128 de HEIDENHAIN est une commande paraxiale compacte et polyvalente pour trois axes asservis et une broche asservie. Il est également possible d'asservir un axe supplémentaire en option. Sa facilité d'utilisation et l'étendue de ses performances la destinent tout particulièrement aux fraiseuses et perceuses universelles pour :

- la production de pièces unitaires ou de séries,
- la construction de machines,
- le prototypage et les ateliers d'essai,
- les ateliers de réparation,
- et les centres d'apprentissage et de formation.

Grâce à sa sortie analogique qui fournit également les valeurs nominales de la vitesse de rotation, la TNC 128 est particulièrement adaptée au retrofit de machines-outils.



	TNC 128
Axes	3 axes + broche 4 ^e et 5 ^e axe en option (avec broche non asservie)
Programmation	Texte clair HEIDENHAIN
Mémoire de programme	1,8 Go
Données de positions	<ul style="list-style-type: none"> • Données de position en coordonnées cartésiennes ou polaires • Cotes absolues ou incrémentales • Affichage et saisie en mm ou en pouces
Résolution de saisie et d'affichage	Jusqu'à 0,1 µm ou 0,0001°
Temps de traitement des séquences	6 ms
Conversions de coordonnées	Décalage, rotation, image miroir, facteur d'échelle (spécifique à chaque axe)
Cycles d'usinage	<ul style="list-style-type: none"> • Perçage, taraudage, alésage à l'alésoir et alésage à l'outil • Cycles pour motifs de perçage, usinage de surfaces planes • Fraisage de poches, rainures et tenons
Cycles palpeurs	Etalonnage de palpeurs et initialisation de points d'origine
Graphique	Pour la programmation et le test ; assistance graphique lors de la programmation de cycles
Fonctionnement en parallèle	Exécution et programmation, graphique d'usinage
Interface de données	<ul style="list-style-type: none"> • Ethernet 1000BASE-T • USB 3.0 ; USB 2.0 • V.24/RS-232-C (115 200 bauds max.)
Écran	Ecran plat couleur (TFT) 12,1 pouces
Asservissement des axes	Pré-commande de vitesse ou mode avec erreur de poursuite
Adaptation machine	Via l'automate PLC intégré ; entrées/sorties extensibles via PL 510
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> • Manivelles électroniques encastrables HR • Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT

Commandes de contournage

Concept de commande numérique

Dans le concept de commande entièrement numérique de HEIDENHAIN, tous les composants sont reliés les uns aux autres par des interfaces purement numériques. Les éléments de commande sont reliés par **HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), le protocole en temps réel de HEIDENHAIN pour Fast Ethernet, et les systèmes de mesure par interface **EnDat 2.2**, l'interface bi-directionnelle de HEIDENHAIN. Cela permet d'assurer une grande disponibilité de l'ensemble du système – du calculateur principal jusqu'au système de mesure. Le système est d'ailleurs insensible aux parasites et peut faire l'objet d'un diagnostic. Les caractéristiques exceptionnelles du concept tout numérique de HEIDENHAIN garantissent non seulement une précision et une qualité de surface maximales, mais également des vitesses de déplacement élevées.

Asservissement moteur numérique

Haute qualité de surface, grande précision des contours de la pièce usinée et temps d'usinage réduit – seuls des concepts de commande numérique sont capables de répondre à de telles exigences. HEIDENHAIN propose pour cela des commandes avec un **asservissement numérique intégré des entraînements**.

Selon le type de machines, des variateurs compacts ou modulaires sont proposés. Les **varianteurs compacts** sont pourvus d'une électronique de puissance destinée à des machines jusqu'à 2, 3 ou 4 axes avec une broche d'une puissance de 15 kW max. Avec les **varianteurs modulaires**, plusieurs modules de puissance sont disponibles pour les axes, les broches et les unités d'alimentation de 22 kW à 80 kW. Les variateurs modulaires sont conçus pour des machines pouvant comporter jusqu'à 13 axes avec une broche d'une puissance de 40 kW max.

Des **moteurs d'avance** de 0,4 Nm à 62,5 Nm et des **moteurs de broche** de 5,5 kW à 40 kW à relier aux variateurs HEIDENHAIN sont également disponibles.

Les commandes numériques de HEIDENHAIN disponibles avec HSCI et asservissement numérique des entraînements sont les suivantes :

- TNC 640
- TNC 620
- iTNC 530
- MANUALplus 620
- CNC PILOT 640



TNC 640
avec variateur modulaire
et moteurs

Accessoires

Manivelles électroniques

Les manivelles électroniques de HEIDENHAIN vous permettent de déplacer le chariot d'axe de manière particulièrement précise, via l'entraînement d'avance, en tournant la manivelle. Les manivelles sont disponibles, en option, avec crantage.

Manivelles portables HR 410, HR 520 et HR 550 FS

Les touches d'axes et certaines touches de fonctions sont intégrées dans le boîtier de manière à pouvoir commuter les axes à déplacer ou régler la machine à tout moment – quel que soit l'endroit où se trouve la manivelle. La manivelle **HR 520** dispose entre autres d'un affichage de la position effective, de l'avance et de la vitesse de rotation de la broche, du mode de fonctionnement ainsi que d'un affichage des potentiomètres Override pour l'avance et la vitesse de rotation de la broche. Grâce au système de transmission radio de la manivelle **HR 550 FS**, vous bénéficiez d'une totale liberté de mouvement. Son fonctionnement est identique à celui de la HR 520.



HR 550 FS

HR 410

Manivelles encastrables HR 130 et HR 150

Les manivelles encastrables HEIDENHAIN peuvent être intégrées dans le pupitre de commande ou à un autre endroit de la machine. Un adaptateur vous permet de raccorder jusqu'à trois manivelles électroniques encastrables HR 150.



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

Postes de programmation

Grâce aux postes de programmation TNC 640, iTNC et TNC 320/TNC 620, il est possible de programmer en dialogue Texte clair, comme sur la machine, mais loin du bruit de l'atelier.

Création de programmes

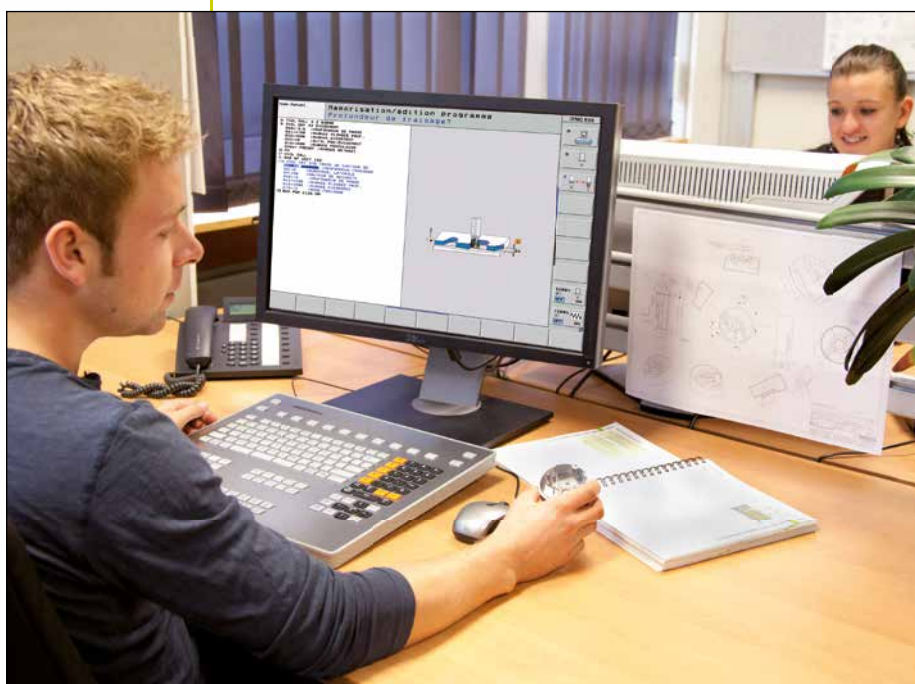
La création, le test et l'optimisation de programmes en Texte clair HEIDENHAIN ou en DIN/ISO sur le poste de programmation permet de réduire les temps morts de la machine. Vous n'avez pas besoin de changer votre manière de travailler, car le clavier du poste de programmation est identique à celui de la machine. Bien sûr, vous avez également la possibilité d'utiliser, sur le poste de programmation iTNC, le mode de fonctionnement alternatif smarT.NC.

Formation avec le poste de programmation

Les postes de programmation sont basés sur le même logiciel que celui de la commande numérique. Ils sont donc parfaitement adaptés dans le cadre d'une formation de base ou d'une formation continue.

Formation TNC dans les écoles

Les postes de programmation TNC conviennent parfaitement pour la formation des programmeurs de TNC dans les écoles, car ils sont programmables aussi bien en Texte clair qu'en DIN/ISO.



Dégauchissage et étalonnage de pièces et d'outils

Palpeurs de pièces

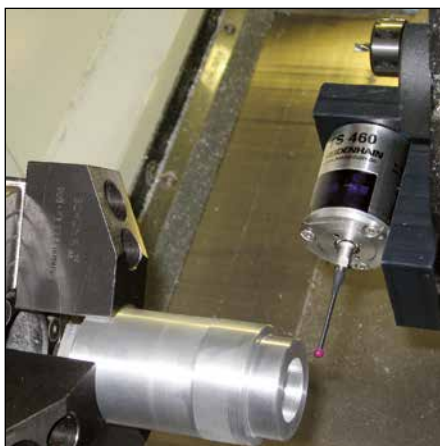
Les **palpeurs de pièces TS** de HEIDENHAIN vous aident à exécuter les fonctions de dégauchissage, de mesure et de contrôle directement sur la machine-outil. La tige de palpation d'un palpeur à commutation TS est déviée lorsqu'elle entre au contact de la surface d'une pièce. Le TS délivre alors un signal de commutation qui, selon le modèle, est transmis à la commande numérique par l'intermédiaire d'un câble ou d'un signal radio ou infrarouge.

La commande numérique mémorise de manière synchrone la valeur de position effective mesurée par les systèmes de mesure des axes de la machine, puis en effectue le traitement ultérieur. Le signal de commutation est généré via un détecteur optique au fonctionnement sans usure d'une grande fiabilité.

HEIDENHAIN propose des tiges de palpation adaptées, avec différents diamètres de bille et différentes longueurs. Avec le **TS 260**, un adaptateur permet également d'utiliser des éléments de palpation asymétriques et de les ajuster avec exactitude à l'aide d'un raccord à visser.

Avantages des palpeurs 3D HEIDENHAIN

- Grande reproductibilité de palpation ;
- Grande vitesse de palpation ;
- Fonctionnement sans usure grâce à un commutateur optique sans contact ou un capteur de pression de haute précision ;
- Grande reproductibilité sur une longue période ;
- Transmission des signaux par câble, radio ou infrarouge insensible aux parasites ;
- Contrôle visuel d'état ;
- Dispositif de soufflage intégré dans les palpeurs infrarouges ;
- Mode Économie d'énergie efficace ;
- Sur le **TS 460** ; un adaptateur de protection anti-collision (en option) prévient les dommages et empêche le TS de s'échauffer sous l'action de la broche ;
- Sur le **TS 260** ; raccordement direct à chaque électronique consécutive ; aucune interface requise.



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

- **TS 260**
Embase axiale ou radiale

Palpeur pour **transmission radio et infrarouge du signal**, pour machines avec changeur d'outil automatique :

- **TS 460**
Palpeur standard aux dimensions compactes

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

- **TS 444**
Sans pile – alimentation en tension par un générateur intégré fonctionnant avec une turbine alimentée par l'air comprimé de la machine
- **TS 642**
Activation par commutateur intégré dans le cône de serrage
- **TS 740**
Hautes précision et reproductibilité de palpation, faibles forces de palpation

Type de machine

Changement d'outil

Transmission du signal

Unité émettrice/réceptrice

Alimentation en tension

Activation/désactivation

Interface vers la CN (niveaux de signal)

Reproductibilité de palpation

Vitesse de palpation

Indice de protection EN 60529



TS 460	TS 444	TS 642	TS 740	TS 260
Machines-outils à CNC pour fraisage ou perçage et tours ou rectifieuses à CNC				
Automatique				Manuel
Radio et infrarouge	Infrarouge			Par câble de raccordement
<ul style="list-style-type: none"> • SE 540 : à monter dans la tête de la broche ; transmission infrarouge uniquement • SE 660 : unité SE commune au TS et au TT ; transmission radio et infrarouge 				–
Piles ou accus	Générateur à turbine à air	Piles ou accus		15 V à 30 V
Transmission radio ou infrarouge		Commutateur dans le cône	Via signal infrarouge	–
HTL via l'unité émettrice/réceptrice SE				HTL
$2 \sigma \leq 1 \mu\text{m}$			$2 \sigma \leq 0,25 \mu\text{m}$	$2 \sigma \leq 1 \mu\text{m}$
$\leq 3 \text{ m/min}$			$\leq 0,25 \text{ m/min}$	$\leq 3 \text{ m/min}$
IP 67				

Palpeurs d'outils

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

Dotés d'une structure robuste et d'un indice de protection élevé, ces palpeurs 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 étapes d'usinage ou bien encore après l'usinage.

Palpeurs

Les palpeurs TT 160 et TT 460 sont des palpeurs à commutation 3D qui servent à l'étalonnage et au contrôle d'outils. L'élément de palpation en forme de disque du TT est dévié par contact mécanique avec un outil. Le TT génère alors un signal de commutation qui est transmis à la commande numérique pour un traitement ultérieur. Le signal de commutation est généré via un détecteur optique au fonctionnement sans usure d'une grande fiabilité.

TT 160

- Transmission du signal à la CN par **câble**

TT 460

- Transmission du signal vers l'unité émettrice/réceptrice par **radio et infrarouge**
- L'unité SE 660 est une unité émettrice/réceptrice commune au palpeur d'outils et au palpeur de pièces avec transmission radio et infrarouge.



TT 160



TT 460

	TT 160	TT 460
Principe de balayage	Palpage mécanique ; 3D ±X, ±Y, +Z	
Reproductibilité de palpage	2σ ≤ 1 μm (vitesse de palpage 1 m/min)	
Déviation adm. de l'élément de palpation	Env. 5 mm dans toutes les directions	
Alimentation en tension	10 V à 30 V via la CN	Piles ou accus
Interface vers la CN (niveau de signal)	HTL	HTL via l'unité émettrice/réceptrice SE
Transmission du signal	Par câble de raccordement	Transmission radio et infrarouge avec rayonnement à 360°
Élément de palpation	Ø 40 mm ou Ø 25 mm	
Indice de protection EN 60529	IP 67	

Systèmes laser TL

Les systèmes laser TL Micro et TL Nano permettent d'étalonner des outils sans contact, à leur vitesse de rotation nominale. A l'aide des cycles de mesure inclus à la livraison, 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 alors ces données d'outils dans les tableaux d'outils.



	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 350
Principe de balayage	Sans contact, par faisceau laser ; 2D ±X (ou ±Y), +Z			
Diamètre d'outil (Mesure au centre)	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 (> 30 000 min ⁻¹)			
Laser	Laser à lumière rouge visible avec faisceau focalisé au centre ; classe de protection 2 (IEC 825)			
Alimentation en tension	24 V par la CN			
Interface vers la CN (niveau de signal)	HTL			
Indice de protection EN 60529	IP 68 (connecté, avec pressurisation)			
Nettoyage de l'outil	Dispositif de soufflage intégré			

Électroniques d'exploitation

Les électroniques d'exploitation HEIDENHAIN pour applications de métrologie servent à visualiser et à exploiter les valeurs de mesure acquises par des systèmes de mesure linéaire, des palpeurs de mesure, des capteurs rotatifs ou des systèmes de mesure angulaire. Elles gèrent à la fois l'acquisition des valeurs de mesure et leur traitement ultérieur, intelligent, spécifique à l'application. Utilisées dans de nombreuses applications de métrologie, on les trouve aussi bien sur des postes de mesure simples que sur des postes de contrôle multi-mesures complexes.

Parmi les électroniques d'exploitation, on distingue les appareils avec affichage intégré, utilisables de manière autonome, et les électroniques qui nécessitent un PC pour fonctionner. Elles disposent de divers types d'interfaces, selon le type de signaux émis par les appareils de mesure.



Électroniques d'exploitation pour tâches de mesure 2D et 3D



Électroniques d'exploitation pour tâches de mesure et de contrôle

Visualisations de cotes

Les visualisations de cotes HEIDENHAIN pour machines-outils conventionnelles sont utilisables de manière universelle : outre les applications standard, telles que le fraisage, le perçage et le tournage, elles conviennent également pour un grand nombre d'applications sur les machines-outils, les appareils de contrôle, les équipements de mesure et les machines spéciales. En clair, elles peuvent être mises en place sur toutes les machines et installations sur lesquels des chariots d'axes se déplacent manuellement.

En vous faisant gagner du temps, en vous aidant à améliorer le respect des cotes de vos pièces et en vous faisant bénéficier de plus de confort, les visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles contribuent à augmenter votre productivité.

Selon l'application, des fonctions et des cycles pratiques vous sont proposés.

L'affichage du chemin restant et le système d'aide à l'approche vous guident de manière fiable et rapide jusqu'à la position nominale suivante. Il vous suffit pour cela de déplacer les axes jusqu'à ce que la valeur zéro s'affiche. La visualisation de cotes POSITIP vous aide à usiner de petites séries : les étapes d'usinage répétitives sont mémorisées sous forme de programme.

Les usinages de précision sont faciles à réaliser.

En effet, les systèmes de mesure linéaire de HEIDENHAIN enregistrent directement les déplacements des chariots de la machine, si bien que le jeu présent dans les différents éléments de transmission mécaniques (vis à billes, crémaillère ou réducteur) n'a aucune influence.



Électroniques d'interface

Les électroniques d'interface de HEIDENHAIN adaptent les signaux délivrés par les systèmes de mesure à l'interface de l'électronique consécutive. Elles sont donc mises en œuvre chaque fois que l'électronique consécutive ne peut pas traiter directement les signaux de sortie qui proviennent des systèmes de mesure HEIDENHAIN ou bien dans les cas où une interpolation supplémentaire des signaux s'avère nécessaire.

Certaines électroniques d'interface disposent d'une fonction de comptage intégrée. Une valeur de position absolue est obtenue à partir du dernier point de référence défini dès lors que la marque de référence a été franchie. Elle est ensuite transmise à l'électronique consécutive.



Un équipement convivial

Les visualisations de cotes et les électroniques d'exploitation avec affichage intégré sont particulièrement conviviales. En voici les principales caractéristiques :

- Ecran plat graphique d'une lisibilité optimale
- Clavier organisé de manière claire
- Touches ergonomiques
- Boîtier moulé robuste
- Guidage par dialogues assorti de fonctions d'aide et graphiques
- Fonctions conviviales pour faciliter le travail sur les machines et les équipements conventionnels
- Exploitation des marques de référence uniques et à distances codées
- Facilité de montage et fonctionnement sans entretien
- Courte durée d'amortissement et rentabilité

Les visualisations de cotes HEIDENHAIN sont pourvues d'une interface de données pour que l'électronique consécutive puisse ensuite traiter ou tout simplement imprimer les valeurs de mesure.

Électroniques d'exploitation pour applications de métrologie	Série	Page
Pour tâches de mesure 2D et 3D	ND 100 QUADRA-CHEK ND 1000 QUADRA-CHEK IK 5000 QUADRA-CHEK ND 1200 T TOOL-CHEK	54
Pour tâches de mesure et de contrôle	ND 287 ND 1100 QUADRA-CHEK ND 2100 G GAGE-CHEK MSE 1000 EIB 700 IK 220	56
Visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles		
Pour fraiseuses, tours et dispositifs de positionnement	ND 500 ND 780 POSITIP 880	58
Électroniques d'interface	EIB IBV, EXE Gateway IDP	59

Électroniques d'exploitation pour applications de métrologie pour tâches de mesure 2D et 3D

Les électroniques d'exploitation pour les tâches de mesure 2D et 3D présentent des fonctions spéciales pour l'acquisition et l'exploitation des valeurs de mesure.

Elles conviennent en premier lieu pour :

- les projecteurs de profil ;
- les microscopes de mesure ;
- les machines de mesure vidéo ;
- les machines de mesure de coordonnées (manuelles ou avec CNC) ;
- les machines de mesure 2D ;
- et les bancs de préréglage d'outils.

Les électroniques d'exploitation **QUADRA-CHEK** sont prévues pour les projecteurs de profil, les microscopes de mesure, les machines de mesure de coordonnées, ainsi que pour les machines de mesure 2D et vidéo. Selon leur version, elles mesurent des points sur des **contours 2D**, par voie automatique ou manuelle avec un réticule, au moyen d'un détecteur d'arête optique ou d'une caméra – avec un affichage de l'image en temps réel et un traitement de l'image intégré. Pour les **contours 3D**, tels que les plans, les cylindres, les cônes et les sphères, la mesure des points se fait avec palpeur. La **version à CNC** (option) vous permet de positionner les axes comme avec une commande numérique et d'exécuter des programmes de mesure en automatique.

Le calculateur **TOOL-CHEK** regroupe des fonctions spécialement conçues pour une utilisation sur des bancs de préréglage d'outils.

Les compteurs **ND** sont des appareils qui fonctionnent de manière autonome. Ils sont équipés d'un écran intégré et d'un boîtier robuste.

La solution universelle pour PC **IK 5000 QUADRA-CHEK** se compose d'une carte PC et du logiciel PC assorti. Associée à un PC, cette solution constitue un poste de mesure performant.



ND 100



ND 1200

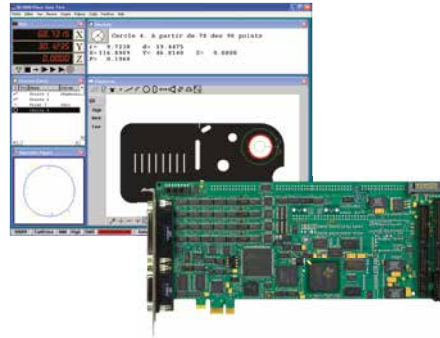
	ND 100 QUADRA-CHEK	ND 1200 QUADRA-CHEK
Application	<ul style="list-style-type: none"> • Projecteurs de profil • Microscopes de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Projecteurs de profil • Microscopes de mesure • Machines de mesure 2D
Axes ¹⁾	2 ou 3	XY, XYQ, XYZ ou XYZQ
Entrées syst. de mesure	□ TTL	~ 1 V _{CC} ou □ TTL (autres interfaces sur demande)
Affichage	Ecran plat monochrome 5,7 pouces	
Fonction	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure d'éléments de contours 2D • Acquisition d'un point de mesure par réticule • Tolérancement • Affichage graphique des résultats de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonction Measure Magic • Programmation d'éléments de contour et de pièces
<i>Optionne²⁾ ou selon la version</i>	–	Détection automatique d'arête par détecteur optique
Interfaces de données	USB	USB ; RS-232-C

¹⁾ Selon la version

²⁾ Combinaisons possibles selon la version



ND 1300



IK 5000

ND 1300 QUADRA-CHEK	ND 1400 QUADRA-CHEK	IK 5000 QUADRA-CHEK	ND 1202T TOOL-CHEK
<ul style="list-style-type: none"> Projecteurs de profil Microscopes de mesure Machines de mesure vidéo 	<ul style="list-style-type: none"> Machines de mesure de coord. manuelles 	<ul style="list-style-type: none"> Projecteurs de profil Microscopes de mesure Machines de mesure vidéo Machines de mesure de coordonnées 	Appareils de préréglage d'outils
	XYZQ	XYQ, XYZ ou XYZQ	2 (XZ)
		~ 1 V _{cc} ou □ TTL (autres interfaces sur demande)	
Ecran plat couleur (tactile) 8,4 pouces		Sur écran de PC	Ecran plat monochrome 5,7 pouces
	<ul style="list-style-type: none"> Mesure d'éléments de contours 2D et 3D Acquisition d'un point de mesure par palpeur, réticule ou élément de palpation rigide Tolérancement Affichage graphique des résultats de mesure Cinq systèmes de coordonnées mémorisables Gestion des palpeurs 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure d'éléments de contours 2D Acquisition d'un point de mesure par réticule Tolérancement Affichage graphique des résultats de mesure Générateur de rapport Fonctions d'importation et d'exportation de valeurs de mesure et de données CAO Comparaison valeurs nominales/effctives pour formes libres 2D extraites d'un modèle CAO 	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition des points de mesure par réticule 99 adaptateurs d'outils Mémoire de 300 outils Tolérancement Mesure de cercle et d'angle Impression d'étiquettes
<ul style="list-style-type: none"> Détection automatique d'arête par détecteur optique Détection d'arête vidéo et affichage en direct Archivage d'images Contrôle du zoom et de la lumière Commande d'axes CNC et autofocus 	–	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition d'éléments de contours 3D Détection automatique d'arête par détecteur optique Détection d'arête vidéo et affichage en direct Archivage d'images Mesure d'un point par palpeur (également TP 200) Commande d'axes CNC et autofocus Contrôle du zoom et de la lumière 	–
		PCI (interface PC)	USB ; RS-232-C

Électroniques d'exploitation pour applications de métrologie pour tâches de mesure et de contrôle

Les électroniques d'exploitation pour tâches de mesure et de contrôle conviennent pour :

- les équipements de mesure ;
- les équipements de réglage et de contrôle ;
- les postes de contrôle SPC ;
- les centrales multi-mesures ;
- l'acquisition mobile de données ;
- et les équipements de positionnement.

Équipés d'un écran intégré et d'un boîtier robuste, les compteurs de visualisation **ND** sont des appareils qui fonctionnent de manière autonome. Ils offrent des fonctions spécialement conçues pour l'acquisition et l'exploitation des valeurs de mesure, par exemple pour les classer, calculer les valeurs minimum/maximum ou mémoriser les cycles de mesure. A partir de ces données, il est possible de calculer la valeur moyenne et les écarts types pour les représenter sous forme d'histogrammes ou les afficher dans des tableaux de contrôle. Le ND 2100 G permet également d'acquérir des caractéristiques complexes telles que la planéité et le volume. Ses entrées peuvent être affectées selon des formules mathématiques, trigonométriques ou statistiques et peuvent être librement reliées les unes aux autres.

Le **MSE 1000** est une électronique modulaire pour postes multi-mesures destinée aux opérations de métrologie qui sont intégrées dans un processus de production. Grâce à sa structure modulaire et à ses diverses interfaces, cette électronique peut être adaptée de manière flexible à une grande variété d'applications. L'exploitation et l'affichage des valeurs de mesure se font sur un terminal de supervision.

L'**EIB 741** est idéal pour les applications qui requièrent une haute résolution, une acquisition rapide des valeurs de mesure, une acquisition mobile des données ou une mémorisation des données.

Les données qui permettent d'exploiter et d'afficher les valeurs de mesure sur le terminal de supervision sont émises par le biais d'une interface Ethernet standard.

L'**IK 220** est une carte enfichable pour PC destinée à l'acquisition des valeurs de mesure qui proviennent de deux systèmes de mesure incrémentaux ou absolus HEIDENHAIN.



ND 287



ND 2100 G

	ND 287	ND 1100 QUADRA-CHEK
Application	<ul style="list-style-type: none"> • Equipements de mesure • Equipements de contrôle • Postes de contrôle SPC 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipements de positionnement • Dispositifs de mesure
Axes ¹⁾	1 (2 en option)	2, 3 ou 4
Entrées syst. de mesure	$\sim 1 V_{CC}$, $\sim 11 \mu Acc$ ou EnDat 2.2	$\sim 1 V_{CC}$ ou \square TTL (autres interfaces sur demande)
Affichage	Ecran plat couleur	Ecran plat monochrome 5,7 pouces
Fonction	<ul style="list-style-type: none"> • Classification • Séries de mesure avec acquisition du minimum/maximum • Fonctions pour la maîtrise statistique des procédés (MSP) • Affichage graphique des résultats de mesure • Sauvegarde des valeurs de mesure <p><i>En option :</i> Affichage de la somme/différence ou compensation thermique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Séries de mesures avec acquisition Min/Max • Connecteur pour palpeur HEIDENHAIN ou palpeur de mesure Renishaw
Interfaces de données	USB ; RS-232-C ; <i>en option :</i> Ethernet	USB ; RS-232-C

¹⁾ Selon la version



MSE 1000



EIB 700



IK 220

ND 2100 G GAGE-CHEK	MSE 1000	EIB 700	IK 220
<ul style="list-style-type: none"> Centrales multi-mesures Postes de contrôle SPC 	<ul style="list-style-type: none"> Centrales multi-mesures Postes de contrôle SPS 	<ul style="list-style-type: none"> Postes de contrôle Centrales multi-mesures Acquisition mobile de données 	<ul style="list-style-type: none"> Postes de mesure et de contrôle
4 ou 8	jusqu'à 250	4	2
$\sim 1 V_{CC}$, \square TTL ou EnDat 2.2 (autres interfaces sur demande)		$\sim 1 V_{CC}$, EnDat 2.1 ou EnDat 2.2 $(\sim 11 \mu A_{CC}$ sur demande)	$\sim 1 V_{CC}$, $\sim 11 \mu A_{CC}$, EnDat 2.1 ou SSI
Ecran plat couleur 5,7 pouces	Sur écran de PC		
<ul style="list-style-type: none"> Classification Séries de mesure avec acquisition du minimum/maximum Fonctions pour la maîtrise statistique des procédés (MSP) Affichage graphique des résultats de mesure Sauvegarde des valeurs de mesure Programmation de 100 pièces max. Saisie de formules quelconques, de relations et de variables Emission de protocoles de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> Conception modulaire Configuration libre Différentes interfaces Communication rapide avec le calculateur maître Sorties universelles 	<ul style="list-style-type: none"> Mesure précise des positions avec une vitesse d'actualisation pouvant atteindre 50 kHz Entrées des valeurs de mesure programmables Déclencheur (trigger) des valeurs de mesure internes et externes Mémoire pour typ. jusqu'à 250 000 valeurs de mesure par canal Liaison aux PC maîtres par Ethernet standard 	<ul style="list-style-type: none"> Entrées des valeurs de mesure programmables Déclencheur (trigger) des valeurs de mesure internes et externes Mémoire pour 8192 valeurs de mesure par canal
	Ethernet		PCI (interface PC)

Visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles

Les visualisations de cotes s'utilisent sur les machines-outils conventionnelles, p. ex. :

- les fraiseuses ;
- les perceuses ;
- les tours ;
- les perceuses radiales ;
- les rectifieuses ;
- et les machines d'érosion.

Grâce à leur face avant protégée des projections d'eau et à leur robuste boîtier monobloc en fonte, les visualisations de cotes HEIDENHAIN sont à la hauteur pour faire face au quotidien des ateliers, quelles que soient les conditions de travail.



ND 780



ND 500

	POSITIP 880	ND 780	ND 500
Application	Fraiseuses, perceuses et tours		
Description	Ecran plat couleur, mémoire de programme, clavier étanche à l'eau de projection	Ecran monochrome plat, clavier étanche à l'eau de projection	Ecran monochrome plat, clavier à membrane
Axes	jusqu'à 6 axes	jusqu'à 3 axes	2 ou 3 axes
Entrées syst. de mesure	~ 1 V _{CC} ou EnDat 2.1	~ 1 V _{CC}	□ TTL
Résolution d'affichage	10 µm, 5 µm, 1 µm ou plus fine		5 µm (avec LS 328 C/LS 628 C)
Points d'origine	<i>Fraisage</i> : 99 ; <i>Tournage</i> : 1	10	
Données d'outils	pour 99 outils	pour 16 outils	
Programmation	999 séquences de programme maximum par programme	-	
Fonctions	Surveillance du contour avec fonction loupe	Surveillance du contour	
Pour fraisage et perçage	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul de positions pour motifs de perçage (circulaires, linéaires) • Calculatrice de données de coupe 		
	Fonctions de palpage pour la détermination du point d'origine avec le palpeur d'arêtes KT : "Arête", "Ligne médiane", "Centre de cercle"		-
	Curseur de positionnement pour le fraisage et l'évidement de poches rectangulaires	-	
Pour tournage	<ul style="list-style-type: none"> • Affichage du rayon/diamètre • Affichage axe seul/somme des axes pour Z et Z₀ • Calculatrice de cône • Gel de la position d'outil lors de son dégagement 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Prise en compte des surépaisseurs • Cycle pour l'enlèvement de matière 	-	
Interfaces	Palpeur d'arêtes, fonctions de commutation (option)		-
	V.24/RS-232-C, Centronics	V.24/RS-232-C	USB

Électroniques d'interface

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

Signaux incrémentaux
 $\sim 1 V_{CC} > \square \square \text{TTL}$
 $\sim 11 \mu A_{CC} > \square \square \text{TTL}$

Signaux incrémentaux > Valeurs de position
 $\sim 1 V_{CC} > \text{EnDat}$
 $\sim 1 V_{CC} > \text{Fanuc Serial Interface}$
 $\sim 1 V_{CC} > \text{Mitsubishi high speed Interface}$

Valeurs de position
 $\text{EnDat} > \text{DRIVE-CLiQ}$
 $\text{EnDat} > \text{Yaskawa Serial Interface}$
 $\text{EnDat} > \text{PROFIBUS DP}$

Les électroniques d'interface HEIDENHAIN existent sous plusieurs formes.

Boîtier



Câblage



Carte à insérer



Matériel à monter sur rail DIN



Sorties	Entrées	Forme	Interpolation ¹⁾ ou subdivision	Modèle	
$\square \square \text{TTL}$	$\sim 1 V_{CC}$	boîtier	5/10 fois	IBV 101	
			20/25/50/100 fois	IBV 102	
			sans interpolation	IBV 600	
			25/50/100/200/400 fois	IBV 660B	
	$\sim 11 \mu A_{CC}$	boîtier	5/10 fois		EXE 101
				20/25/50/100 fois	EXE 102
		platine	5/10 fois		IDP 181
				20/25/50/100 fois	IDP 182
$\square \square \text{TTL} / \sim 1 V_{CC}$ réglable	$\sim 1 V_{CC}$	boîtier	2 fois	IBV 6072	
			5/10 fois	IBV 6172	
			5/10 fois et 20/25/50/100 fois	IBV 6272	
EnDat 2.2	$\sim 1 V_{CC}$	boîtier	$\leq 16\ 384$ fois	EIB 192	
		connecteur	$\leq 16\ 384$ fois	EIB 392	
		boîtier	$\leq 16\ 384$ fois	EIB 1512³⁾	
DRIVE-CLiQ	EnDat 2.2	boîtier	–	EIB 2391S	
Fanuc Serial Interface	$\sim 1 V_{CC}$	boîtier	$\leq 16\ 384$ fois	EIB 192F	
		connecteur	$\leq 16\ 384$ fois	EIB 392F	
		boîtier	$\leq 16\ 384$ fois	EIB 1592F³⁾	
Mitsubishi high speed interface	$\sim 1 V_{CC}$	boîtier	$\leq 16\ 384$ fois	EIB 192M	
		connecteur	$\leq 16\ 384$ fois	EIB 392M	
		boîtier	$\leq 16\ 384$ fois	EIB 1592M³⁾	
Yaskawa Serial Interface	EnDat 2.2 ²⁾	connecteur	–	EIB 3391Y	
PROFIBUS DP	EnDat 2.1 ; EnDat 2.2	matériel à monter sur rail DIN	–	Gateway PROFIBUS	

¹⁾ Commutable

²⁾ Uniquement LIC 4100 avec un pas de mesure de 5 nm, LIC 2100 avec un pas de mesure de 50 nm et 100 nm

³⁾ Ports pour deux têtes caprices de conversion en numérique

Catalogues, fiches techniques et CD-ROMs

Des documentations détaillées présentant toutes les caractéristiques techniques, la description des signaux et les dimensions d'encombrement sont disponibles, en anglais et en allemand, pour les différents produits.

HEIDENHAIN sur Internet

En plus de ces catalogues, disponibles en plusieurs langues, vous trouverez d'autres informations d'actualité sur l'entreprise et ses produits en page d'accueil du site www.heidenhain.fr.

Vous y trouverez également :

- des articles spécialisés
- des communiqués de presse
- des adresses
- le programme des formations TNC

Mesure linéaire



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

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



Catalogue
Palpeurs de mesure

Contenu :
ACANTO HEIDENHAIN
SPECTO HEIDENHAIN
METRO HEIDENHAIN
CERTO HEIDENHAIN



Catalogue
Systèmes de mesure linéaire à règle nue

Contenu :
Systèmes de mesure linéaire absolue
LIC
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 intégré

Contenu :
Systèmes de mesure angulaire absolus
RCN, ECN
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, ERO, ERP



Catalogue
Systèmes de mesure magnétiques encastrables

Contenu :
Systèmes de mesure incrémentale
ERM

Commandes numériques pour machines-outils



Catalogues
Commande de contournage iTNC 530
Commande de contournage TNC 640

Contenu :
Informations destinées à l'utilisateur



Catalogues OEM
Commande de contournage iTNC 530
Commande de contournage TNC 640

Contenu :
Informations destinées aux constructeurs de machines



Catalogues
Commande paraxiale TNC 128
Commande de contournage TNC 320
Commande de contournage TNC 620

Contenu :
Informations destinées à l'utilisateur



Catalogues OEM
Commande paraxiale TNC 128
Commande de contournage TNC 320
Commande de contournage TNC 620

Contenu :
Informations destinées aux constructeurs de machines



Catalogues
Commande de contournage MANUALplus 620
Commande de contournage CNC PILOT 640

Contenu :
Informations destinées à l'utilisateur



Catalogues OEM
Commande de contournage MANUALplus 620
Commande de contournage CNC PILOT 640

Contenu :
Informations destinées aux constructeurs de machines

Dégauchissage et étalonnage



Catalogue
Palpeurs

Contenu :
Palpeurs d'outils
TT, TL
Palpeurs de pièces
TS



Catalogue
Électroniques d'exploitation
pour applications de métrologie

Contenu :
ND 100, ND 287, ND 1100, ND 1200,
ND 1300, ND 1400 ND 1200T, ND 2100G
MSE 1000, EIB 700, IK 220, IK 5000



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

Contenu :
Systèmes de mesure linéaire incrémentaux
KGM, VM



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

Contenu :
Visualisations de cotes
ND 280, ND 500, ND 700, POSITIP, ND 1200T
Systèmes de mesure linéaire
LS 300, LS 600



Présentation des produits
Électroniques d'interface

La société HEIDENHAIN est présente dans tous les principaux pays industrialisés par l'intermédiaire de ses filiales. En plus des adresses listées ci-après, il existe d'autres agences de service après-vente réparties dans le monde entier. Pour plus d'informations, se reporter au site Internet ou contacter le siège de HEIDENHAIN à Traunreut (Allemagne).

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Allemagne

HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-3132

☎ 08669 32-3132

E-Mail: hd@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Nord

12681 Berlin, Deutschland

☎ 030 54705-240

E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte

07751 Jena, Deutschland

☎ 03641 4728-250

E-Mail: tbm@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro West

44379 Dortmund, Deutschland

☎ 0231 618083-0

E-Mail: tbw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest

70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland

☎ 0711 993395-0

E-Mail: tbsvw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-1345

E-Mail: tbso@heidenhain.de

Europe

AT HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-1337

www.heidenhain.de

BE HEIDENHAIN NV/SA

Pamelse Klei 47

1760 Roosdaal, Belgium

☎ +32 54 343158

www.heidenhain.be

BG ESD Bulgaria Ltd.

G.M. Dimitrov Blvd.,

bl. 60, entr. G, fl. 1, ap 74

Sofia 1172, Bulgaria

☎ +359 2 9632949

www.esd.bg

BY GERTNER Service GmbH

ul. Zhilunovicha 11, Office 204

220026 Minsk, Belarus

☎ +375 17 295 4875

www.heidenhain.by

CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG

Vieristrasse 14

8603 Schwerzenbach, Switzerland

☎ +41 44 8062727

www.heidenhain.ch

CZ HEIDENHAIN s.r.o.

Dolnometolupska ul. 12b

102 00 Praha 10, Czech Republic

☎ +420 272658131

www.heidenhain.cz

DK TP TEKNIK A/S

Korskildelund 4

2670 Greve, Denmark

☎ +45 70 100966

www.tp-gruppen.dk

ES FARRESA ELECTRONICA S.A.

Les Corts, 36 bajos

08028 Barcelona, Spain

☎ +34 934092491

www.farresa.es

FI HEIDENHAIN Scandinavia AB

Nuolitie 2 a 10

01740 Vantaa, Finland

☎ +358 9 8676476

www.heidenhain.fi

FR HEIDENHAIN FRANCE sarl

2 avenue de la Cristallerie

92310 Sèvres, France

☎ +33 0141143000

www.heidenhain.fr

Amérique

AR NAKASE SRL

Calle 49 Nr. 5764

B1653AOX Villa Ballester,

Provincia de Buenos Aires, Argentina

☎ +54 11 47684242

www.heidenhain.com.ar

BR DIADUR Indústria e Comércio Ltda.

Rua Sérvia, 329 Socorro, Santo Amaro

04763-070 – São Paulo – SP, Brazil

☎ +55 11 5696-6777

www.heidenhain.com.br

CA HEIDENHAIN CORPORATION

Canadian Regional Office

11-335 Admiral Blvd., Unit 11

Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada

☎ +1 905 670-8900

www.heidenhain.com

MX HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO

Carolina Villanueva de Garcia No. 206

Ciudad Industrial

20290 Aguascalientes, AGS., Mexico

☎ +52 449 9130870

E-mail: info@heidenhain.com

US HEIDENHAIN CORPORATION

333 East State Parkway

Schaumburg, IL 60173-5337, USA

☎ +1 847 490-1191

www.heidenhain.com

VE Maquinaria Diekmann S.A.

Av. Humbolt (Prol. Leoncio Martinzes)

Urb. Las Acacias Aptdo. 40.112

Caracas, 1040-A, Venezuela

☎ +58 212 6325410

E-mail: purchase@diekmann.com.ve

Afrique

ZA MAFEMA SALES SERVICES C.C.

107 16th Road, Unit B3

Tillbury Business Park, Randjespark

1685 Midrand, South Africa

☎ +27 11 3144416

www.heidenhain.co.za

Australie

AU FCR Motion Technology Pty. Ltd

Automation Place, Unit 6,

38-40 Little Boundary Road

Laverton North 3026, Victoria, Australia

☎ +61 3 93626800

E-mail: vicsales@fcrmotion.com

GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited 200 London Road, Burgess Hill West Sussex RH15 9RD, United Kingdom ☎ +44 1444 247711 www.heidenhain.co.uk	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB Orkdalsveien 15 7300 Orkanger, Norway ☎ +47 72480048 www.heidenhain.no	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB Storsåtragränd 5 12739 Skärholmen, Sweden ☎ +46 8 53193350 www.heidenhain.se
GR	MB Milionis Vassilis 38, Scoufa Str., St. Dimitrios 17341 Athens, Greece ☎ +30 210 9336607 www.heidenhain.gr	PL	APS ul. Włodarzewska 47 02-384 Warszawa, Poland ☎ +48 228639737 www.heidenhain.pl	SK	KOPRETINA TN s.r.o. Suvoz 1660 91101 Trenčín, Slovakia ☎ +421 32 7401700 www.kopretina.sk
HR	Croatia → SL	PT	FARRESA ELECTRÓNICA LDA. Rua do Espido, 74 C 4470 - 177 Maia, Portugal ☎ +351 229478140 www.farresa.pt	SL	NAVO d.o.o. Sokolska ulica 46 2000 Maribor, Slovenia ☎ +386 2 4297216 www.heidenhain.si
HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet Grassalkovich út 255. 1239 Budapest, Hungary ☎ +36 1 4210952 www.heidenhain.hu	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Str. Zizinului, nr. 110, etaj 2, Braşov, 500407, Romania ☎ +40 726235914 www.heidenhain.ro	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. Necip Fazıl Bulvarı, KEYAP Çarşı Sitesi G1 Blok, No. 119/B 34775 Y. Dudullu – Ümraniye-Istanbul, Turkey ☎ +90 216 3141111 www.heidenhain.com.tr
IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. Via Asiago, 14 20128 Milano, Italy ☎ +39 02 27075-1 www.heidenhain.it	RS	Serbia → BG	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine bul. L. Ukrainki 14a/40 ☎ +38 044 2357574 www.heidenhain.ua
NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. Copernicuslaan 34, 6716 BM Ede, Netherlands ☎ +31 318 581800 www.heidenhain.nl	RU	OOO HEIDENHAIN ul. Goncharnaya, d. 21 115172 Moscow, Russia ☎ +7 495 931-9646 www.heidenhain.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 10-80420000 www.heidenhain.com.cn	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Citilights Corporate Centre No. 1, Vivekanandan Street, Off Mayor Ramanathan Road Chetpet, Chennai 600 031, India ☎ +91 44 3023-4000 www.heidenhain.in	PH	Machinebanks` Corporation 482 G. Araneta Avenue, Quezon City, Philippines 1113 ☎ +63 2 7113751 E-mail: info@machinebanks.com
HK	HEIDENHAIN LTD Unit 2007-2010, 20/F, Apec Plaza 49 Hoi Yuen Road, Kwun Tong Kowloon, Hong Kong ☎ +852 27591920 E-mail: sales@heidenhain.com.hk	JP	HEIDENHAIN K.K. Hulic Kojimachi Bldg 9F 3-2 Kojimachi, Chiyoda-ku Tokyo 102-0083, Japan ☎ +81 (0)3-3234-7781 www.heidenhain.co.jp	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD. 51, Ubi Crescent Singapore 408593 ☎ +65 6749-3238 www.heidenhain.com.sg
ID	PT Servitama Era Toolsindo GTS Building, Jl. Pulo Sidik Block R29 Jakarta Industrial Estate Pulogadung Jakarta 13930, Indonesia ☎ +62 21 46834111 E-mail: ptset@group.gts.co.id	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. 2F Namsung Plaza (9th Ace Techno Tower) 345-30, Gasan-Dong, Geumcheon-Gu, Seoul, Korea, 153-782 ☎ +82 2 2028-7430 www.heidenhain.co.kr	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD 53/72 Moo 5 Chaloem Phra Kiat Rama 9 Road Nongbon, Pravate, Bangkok 10250, Thailand ☎ +66 2 398-4147-8 www.heidenhain.co.th
IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Post Box 57057 34-36, Itzhak Sade St. Tel Aviv 61570, Israel ☎ +972 3 5373275 E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	MY	ISOSERVE SDN. BHD. No. 21, Jalan CJ 3/13-2 Pusat Bandar Cheras Jaya 43200 Balakong, Selangor ☎ +03 9080 3121 E-mail: sales@isoserve.com.my	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. No. 29, 33rd Road Taichung Industrial Park Taichung 40768, Taiwan R.O.C. ☎ +886 4 23588977 www.heidenhain.com.tw
				VN	AMS Co. Ltd 243/9/10 D To Hien Thanh Street, Ward 13, District 10, HCM City, Vietnam ☎ +84 8 3868 3738 E-mail: davidgoh@amsvn.com

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE	HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	ES	FARRESA ELECTRONICA S.A. 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	PL	APS 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB 01740 Vantaa, Finland www.heidenhain.fi	PT	FARRESA ELECTRÓNICA, LDA. 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	HEIDENHAIN Technisches Büro West 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	RS	Serbia → BG
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	GR	MB Milionis Vassilis 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	RU	OOO HEIDENHAIN 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	HK	HEIDENHAIN LTD Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
		HR	Croatia → SL	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD. Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
AR	NAKASE SRL. B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	SK	KOPRETINA TN s.r.o. 91101 Trenčín, Slovakia www.kopretina.sk
AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	ID	PT Servitama Era Toolsindo Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	SL	NAVO d.o.o. 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
AU	FCR Motion Technology Pty. Ltd Laverton North 3026, Australia E-mail: vicsales@fcrmotion.com	IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Tel Aviv 61570, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. 34775 Y. Dudullu – Ümraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
BG	ESD Bulgaria Ltd. Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
BR	DIADUR Indústria e Comércio Ltda. 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
BY	GERTNER Service GmbH 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
CA	HEIDENHAIN CORPORATION Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	MX	HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO 20290 Aguascalientes, AGS., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	VE	Maquinaria Diekmann S.A. Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	MY	ISOSERVE SDN. BHD. 43200 Balakong, Selangor E-mail: sales@isoserve.com.my	VN	AMS Co. Ltd HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	ZA	MAFEMA SALES SERVICES C.C. Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no		
DK	TPTEKNIK A/S 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk	PH	Machinebanks Corporation Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com		

