



Catalogue Général : Produits et Solutions

www.heidenhain.fr

La société DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH développe et fabrique des codeurs linéaires, rotatifs et angulaires, des électroniques d'exploitation, ainsi que des commandes numériques. Ses produits sont destinés à des constructeurs de machines-outils, ainsi qu'à des constructeurs de machines et d'installations automatisées, notamment pour l'industrie des semi-conducteurs et de l'électronique.

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



Sommaire

Principes de base et procédés	4
Des gravures précises : la base d'une haute précision	5
Mesure linéaire	6
Codeurs linéaires cartésiens Codeurs linéaires nus Palpeurs de mesure	
Mesure angulaire	18
Codeurs angulaires cartésiens Axes rotatifs Codeurs angulaires modulaires Codeurs rotatifs	
Commandes numériques pour machines-outils	46
Commandes de contournage pour fraiseuses, machines de fraisage-tourage et centres d'usinage Commandes de contournage pour fraiseuses Commande paraxiale pour fraiseuses Commande de contournage pour tours et machines de fraisage-tourage Commande de contournage pour tours à cycles et tours à CNC Commandes de contournage : le concept de commande tout numérique Accessoires : manivelles, postes de programmation et systèmes de caméra	
Solutions logicielles Digital Shop Floor	66
Réglage et mesure des pièces et des outils	68
Palpeurs de pièces Palpeurs d'outils	
Acquisition et affichage des valeurs de mesure	72
Visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles Électroniques d'exploitation pour applications de métrologie Appareils de test et de contrôle Convertisseurs de signaux	

Principes de base et procédés

Des équipements de production et des appareils de mesure spéciaux s'imposent pour atteindre le niveau de qualité des produits HEIDENHAIN. Les matrices et les copies nécessaires à la fabrication des règles sont réalisées dans une salle blanche stabilisée en température, à l'abri des vibrations. Les machines utilisées pour la fabrication et la mesure des divisions linéaires et circulaires, tout comme les équipements de copie, sont en grande partie développés et construits par HEIDENHAIN.

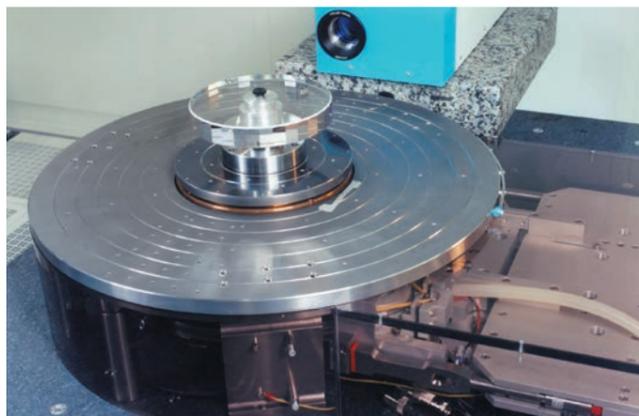


Machine de mesure de 30 mètres de long pour les rubans de mesure



Installation sous vide pour la dépose des couches de chrome

Les nombreuses solutions qui ont été conçues de manière personnalisée 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 codeurs angulaires qui équipent les télescopes et les antennes de réception satellite. Bien entendu, les produits de série profitent eux aussi des retours d'expériences ainsi acquis.



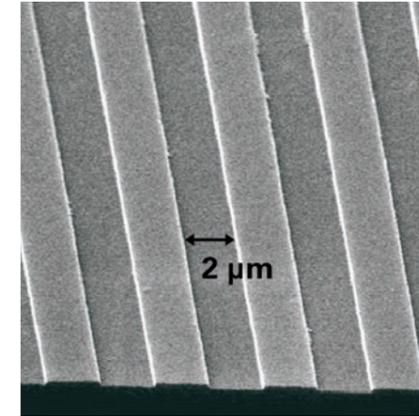
Comparateur angulaire, avec un pas de mesure d'environ 0,001"



Radiotélescope ALMA, Chajnantor, Chili (photo ESO)

Des gravures précises : la base d'une haute précision

Les supports de mesure sont une composante essentielle des systèmes de mesure HEIDENHAIN : ils comportent généralement des réseaux de traits dont la largeur est comprise entre 0,25 μm et 10 μm . Ces divisions de précision sont réalisées selon des procédés développés par HEIDENHAIN (tels que 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 aux intervalles définis, avec d'infimes écarts. Leurs arêtes sont d'une grande netteté, résistantes aux contraintes mécaniques et chimiques, et insensibles aux vibrations et aux chocs. Chaque support de mesure a son propre comportement thermique.



Réseau de phases d'env. 0,25 μm 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 la structure de division de l'ordre du micron, voire plus petit.

METALLUR

Grâce à leur composition optique particulière faite de couches d'or réfléchissantes, les divisions METALLUR ont 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

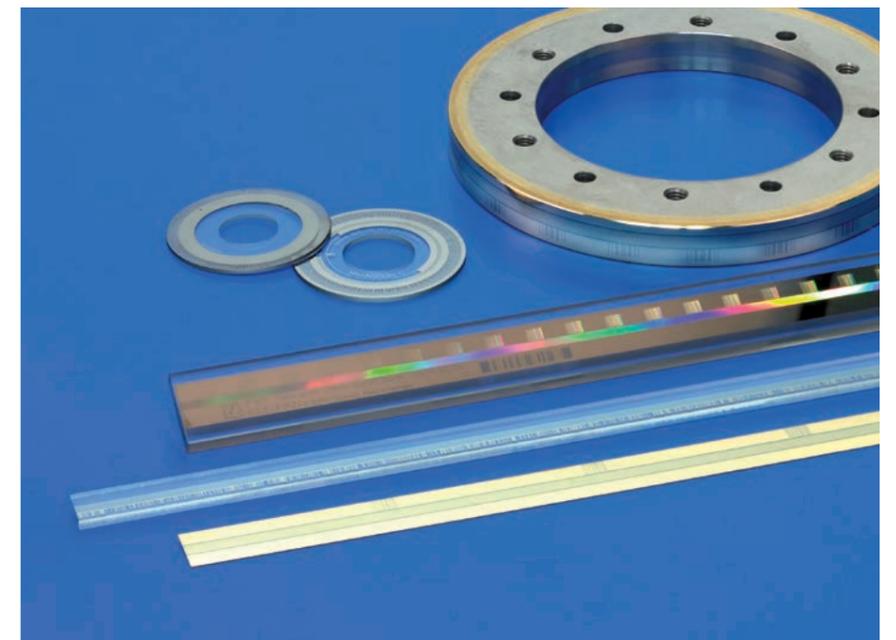
Les gravures fabriquées avec le procédé SUPRADUR fonctionnent comme un réseau de phases tridimensionnel, mais possèdent une structure plane qui les rend particulièrement insensibles aux salissures.

OPTODUR

Le procédé OPTODUR permet de réaliser des structures de gravure d'une réflectance particulièrement élevée. Il s'agit d'une structure plane, à l'effet optique tridimensionnel, 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

Codeurs linéaires cartésés

Les codeurs linéaires cartésés de HEIDENHAIN sont protégés de la poussière, des copeaux et de l'eau de projection. Ils sont destinés à équiper des machines-outils.

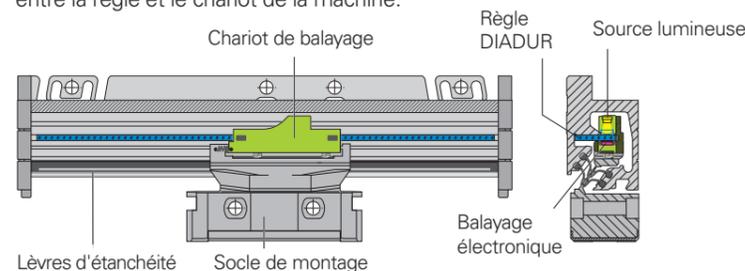
- Classes de précision jusqu'à $\pm 2 \mu\text{m}$
- Pas de mesure jusqu'à $0,001 \mu\text{m}$
- Longueurs de mesure jusqu'à 72 m
- Montage simple et rapide
- Grandes tolérances de montage
- Grande résistance aux accélérations
- Protection contre les salissures



Les codeurs linéaires étanches sont proposés avec :

- des **carters de règle gros profilé**
 - pour les environnements soumis à de fortes vibrations
 - pour une longueur de mesure pouvant aller jusqu'à 72 m
- des **carters de règle petit profilé**
 - pour des espaces de montage réduits
 - pour une longueur de mesure jusqu'à 2040 mm (montage sur rail ou avec des éléments tendeurs à partir de 1240 mm)

Sur les codeurs linéaires 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 en 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 ainsi les erreurs d'alignement entre la règle et le chariot de la machine.



Codeurs linéaires nus

Les codeurs linéaires nus de HEIDENHAIN fonctionnent sans aucun contact mécanique entre la tête caprice et le barreau de verre (ou le ruban de mesure). Les applications typiques de ces codeurs sont les machines à mesurer, les comparateurs, et d'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 $\pm 0,5 \mu\text{m}$, ou mieux
- Pas de mesure jusqu'à $0,001 \mu\text{m}$ (1 nm)
- Longueur de mesure jusqu'à 30 m
- Aucun frottement entre la tête caprice 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 $\pm 0,1 \mu\text{m}$
- Pas de mesure jusqu'à $0,005 \mu\text{m}$ (5 nm)
- Longueur de mesure jusqu'à 100 mm
- Précision de mesure élevée
- Actionnement automatisé de la tige possible
- Montage facile



Les systèmes de mesure linéaires

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 codeurs incrémentaux de HEIDENHAIN possèdent des marques de référence qui doivent être franchies à la mise sous tension. Cette procédure est simple et rapide avec des marques de référence à distances codées.

Les **systèmes de mesure linéaires absolus** de HEIDENHAIN fournissent la valeur de position actuelle sans déplacement préalable. Cette valeur absolue est ensuite transmise en série, via l'**interface EnDat** ou une autre interface série.

Les **pas de mesure** recommandés, qui sont listés dans les tableaux, se rapportent principalement à des mesures de position. Dans les applications qui impliquent un asservissement de la vitesse de rotation, sur des moteurs à entraînement direct par exemple, il est judicieux de recourir à des pas de mesure encore plus petits. Pour ce faire, les signaux de sortie sinusoïdaux sont alors interpolés par des facteurs plus grands.

Sous la désignation **Functional Safety**, HEIDENHAIN propose, sous forme de systèmes à un seul codeur, des appareils de mesure avec transmission des données en série pure, pour les machines et installations orientées sécurité. Le système de mesure émet et transmet alors deux valeurs distinctes à la commande de sécurité, via l'interface EnDat.

Codeurs linéaires cartésés		Série	Page
avec carter de règle gros profilé	Acquisition absolue de la position	LC 100	8
	Acquisition absolue de la position et grandes long. de mesure	LC 200	
	Mesure incrémentale de la course	LS 100	
	Très grande précision de répétition	LF 100	
	Typiquement pour des machines conventionnelles	LS 600	
	Grandes longueurs de mesure	LB 300	
avec carter de règle petit profilé	Acquisition absolue de la position	LC 400	10
	Mesure incrémentale de la course	LS 400	
	Très grande précision de répétition	LF 400	
	Typiquement pour des machines conventionnelles	LS 300	
Codeurs linéaires nus	Très haute précision	LIP	12
	Systèmes de mesure à deux coordonnées	LIF, PP	13
	Pour une précision élevée et de grandes longueurs de mesure	LIDA	14
	Acquisition absolue de la position	LIC	
Palpeurs de mesure	Pour postes de mesure et postes multi-mesures	AT, CT, MT, ST	16

Codeurs linéaires cartésiens LC, LF, LS, LB avec carter de règle gros profilé

Les codeurs linéaires qui sont dotés d'un **carter de règle gros profilé** se caractérisent notamment par leur grande résistance aux vibrations.

Les codeurs linéaires absolus des séries **LC 100** et **LC 200** fournissent une **valeur de position absolue** sans que cela ne nécessite un quelconque déplacement. Selon la version, ils peuvent également émettre des signaux incrémentaux. Les règles LC 100 sont compatibles avec les codeurs linéaires incrémentaux de la série **LS 100** et ont la même structure mécanique. Les LC 100 et les LS 100 sont d'ailleurs particulièrement adaptées aux **machines-outils à commande numérique** du fait de leur grande précision et de leur comportement thermique défini.

Par comparaison, les codeurs incrémentaux de la gamme **LF** possèdent des supports de mesure avec de très fines périodes de divisions. Ils conviennent ainsi pour des applications qui exigent une **très grande précision de répétition**.

Les codeurs linéaires incrémentaux de la série **LS 600** sont destinés aux opérations de positionnement simples, par exemple sur des **machines-outils** conventionnelles.

Les codeurs linéaires **LC 200** (en absolu) et **LB** (en incrémental) sont conçus pour des **courses de mesure particulièrement grandes**. Une fois leurs tronçons montés, leur support de mesure – un ruban en acier, avec une division METALLUR, fourni d'un seul tenant – est inséré à l'intérieur du carter où il sera tendu en ses deux extrémités, et fixé au bâti de la machine.

Acquisition absolue de la position

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 allant jusqu'à 28 m⁴⁾
- Comportement thermique défini
- Grande résistance aux vibrations
- Deux positions de montage
- Balayage à un seul champ

Mesure incrémentale de la course

Série LS 100

- Mesure incrémentale de la course
- Comportement thermique défini
- Grande résistance aux vibrations
- Deux positions de montage
- Balayage à un seul champ

LF 185

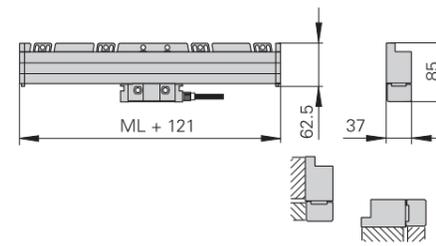
- Mesure incrémentale de la course
- Très grande précision de répétition
- Comportement thermique semblable à celui de l'acier ou de la fonte grise
- Grande résistance aux vibrations
- Deux positions de montage
- Balayage à un seul champ

LB 383

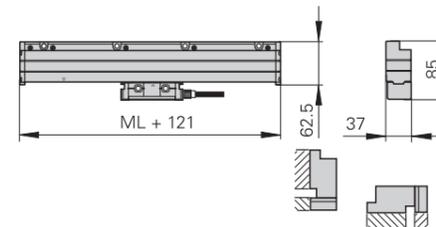
- Mesure incrémentale de la course
- Pour de grandes longueurs de mesure allant jusqu'à 72 m
- Comportement thermique défini
- Grande résistance aux vibrations
- Deux positions de montage
- Balayage à un seul champ

Série LS 600

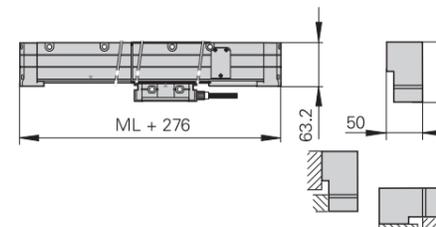
- Mesure incrémentale de la course
- Typiquement pour des machines conventionnelles
- Facilité de montage



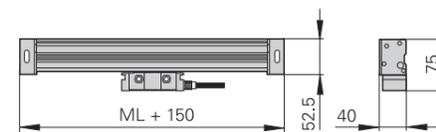
LC 100



LF 185



LC 200



LS 600

	<i>En absolu</i> LC 115 ¹⁾ /LC 185 LC 195 F/M/P/S ¹⁾ LC 116/LC 196 F/M	LC 211/LC 281 LC 291 F/M	<i>En incrémental</i> LF 185	LS 187 LS 177	LS 683 C LS 673 C	LB 383
Support de mesure	Règle en verre DIADUR	Ruban de mesure en acier METALLUR	Réseau de phases SUPRADUR sur acier	Règle en verre DIADUR	Règle en verre DIADUR	Ruban de mesure en acier METALLUR
Période de division	20 µm	40 µm	8 µm	20 µm	20 µm	40 µm
Interface	LC 115/LC 116 : EnDat 2.2 LC 185 : EnDat 2.2 avec $\sim 1V_{CC}$ LC 195 : FANUC α /Mitsubishi/Panasonic/DRIVE-CLiQ LC 196 : FANUC α /Mitsubishi	LC 211 : EnDat 2.2 LC 281 : EnDat 2.2 avec $\sim 1V_{CC}$ LC 291 : FANUC α /Mitsubishi	$\sim 1V_{CC}$	LS 187 : $\sim 1V_{CC}$ LS 177 : \square TTL ²⁾	LS 683 C : $\sim 1V_{CC}$ LS 673 C : \square TTL	$\sim 1V_{CC}$
Période de signal	LC 185 : 20 µm	LC 281 : 40 µm	4 µm	LS 187 : 20 µm	LS 683 C : 20 µm	40 µm
Classe de précision	$\pm 5 \mu\text{m}$, $\pm 3 \mu\text{m}$ ³⁾	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 3 \mu\text{m}$, $\pm 2 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$, $\pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 5 \mu\text{m}$
Longueurs de mesure (ML)	jusqu'à 4240 mm	jusqu'à 28 040 mm ⁴⁾	jusqu'à 3040 mm	jusqu'à 3040 mm		jusqu'à 72 040 mm
Marque de référence	–		Une ou à distances codées ; LS 6xxC : à distances codées			

1) Existe aussi en Functional Safety
2) Interpolation x5/x10/x20 intégrée
3) Jusqu'à une ML de 3040 mm
4) Plus grandes longueurs de mesure avec TNC 640, sur demande

Codeurs linéaires étanches LC, LF, LS avec carter de règle petit profilé

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

Les codeurs linéaires absolus de la série **LC 400** fournissent la **valeur de position absolue** sans qu'aucun déplacement ne soit nécessaire. Comme les codeurs linéaires incrémentaux de la série **LS 400**, et grâce à leur grande précision et à leur comportement thermique défini, ils sont particulièrement adaptés aux **machines-outils à commande numérique**.

Quant aux codeurs incrémentaux de la gamme **LF**, ils se distinguent par leur support de mesure aux périodes de division relativement fines. Ils conviennent ainsi pour des applications qui exigent une **très grande précision de répétition**.

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

Acquisition absolue de la position

Série LC 400

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

Mesure incrémentale de la course

Série LS 400

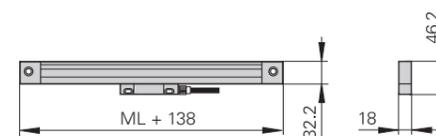
- Mesure incrémentale de la course
- Comportement thermique défini
- Balayage à un seul champ

LF 485

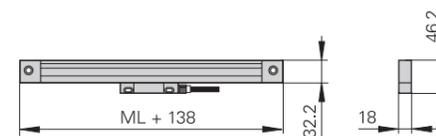
- Mesure incrémentale de la course
- Très grande précision de répétition
- Comportement thermique semblable à celui de l'acier ou de la fonte grise
- Balayage à un seul champ

Série LS 300

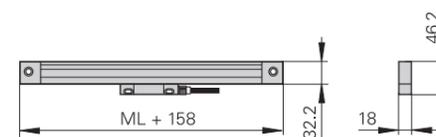
- Mesure incrémentale de la course
- Typiquement pour des machines conventionnelles



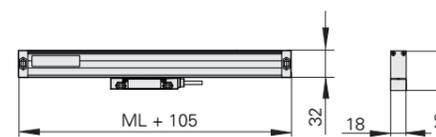
LC 400



LS 400



LF 485



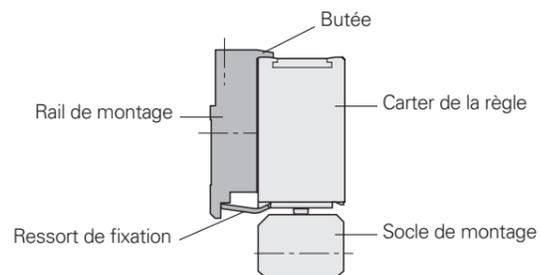
LS 300



Facilité de montage sur rail

Les rails de montage sont particulièrement avantageux pour les systèmes de mesure avec petit profilé. Le rail peut être mis en place dès la construction de la machine. Il suffit ensuite d'y fixer le système de mesure au moment du montage final. En cas de maintenance, le codeur se remplace tout aussi facilement.

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



	En absolu LC 415 ¹⁾ /LC 485 LC 495 F/M/P/S ¹⁾ LC 416/LC 496 F/M	En incrémental LF 485	LS 487 LS 477	LS 383 C LS 373 C
Support de mesure	Règle en verre DIADUR	Réseau de phases SUPRADUR sur acier	Règle en verre DIADUR	Règle en verre
Période de division	20 µm	8 µm	20 µm	20 µm
Interface	LC 415/LC 416 : EnDat 2.2 LC 485 : EnDat 2.2 avec $\sim 1V_{CC}$ LC 495 : Fanuc α /Mitsubishi/Panasonic/DRIVE-CLiQ LC 496 : Fanuc α /Mitsubishi	$\sim 1V_{CC}$	LS 487 : $\sim 1V_{CC}$ LS 477 : \square TTL ²⁾	LS 383 C : $\sim 1V_{CC}$ LS 373 C : \square TTL
Période de signal	LC 485 : 20 µm	4 µm	LS 487 : 20 µm	20 µm
Classe de précision	$\pm 5 \mu m, \pm 3 \mu m$	$\pm 5 \mu m, \pm 3 \mu m$		$\pm 5 \mu m$
Longueurs de mesure (ML)	jusqu'à 2040 mm ³⁾	jusqu'à 1220 mm	jusqu'à 2040 mm ³⁾	
Marque de référence	–	Une ou à distances codées		Une ou à distances codées

¹⁾ Existe aussi en Functional Safety

²⁾ Interpolation x5/x10/x20 intégrée

³⁾ ML supérieure à 1240 mm : seulement avec rail de montage ou éléments tendeurs

DRIVE-CLiQ est une marque déposée de Siemens AG.

Codeurs linéaires nus LIP, LIF pour une précision maximale

Les systèmes de mesure linéaire à règle nue 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.

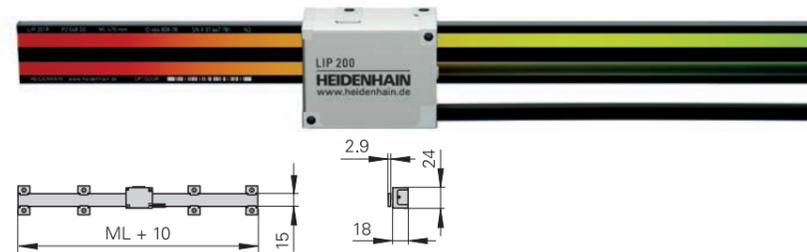
Les applications les plus courantes des règles **LIP** ou **LIF** sont :

- les machines de mesure et les comparateurs ;
- les microscopes de mesure ;
- les machines et les appareillages 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 ;
- les équipements de production et de mesure dans l'industrie électronique.

Les règles LIF 481 V et LIF 471 V (pour vide poussé jusqu'à 10^{-7} bar) et LIF 481 U (pour ultra-vide jusqu'à 10^{-11} bar) peuvent être utilisées dans des **applications spéciales, sous vide poussé.**

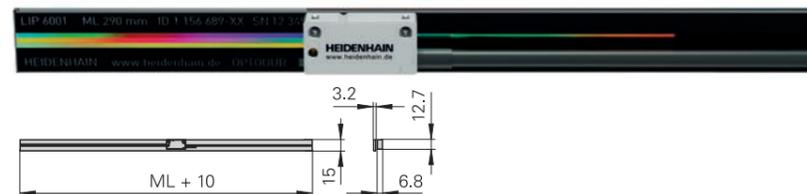
Série LIP 200

- Une très bonne précision de répétition avec de petites dimensions
- Longueur de mesure jusqu'à 3040 mm
- Pas de mesure jusqu'à < 1 nm
- Un comportement thermique défini, grâce à un support de mesure en vitrocéramique Zerodur



Série LIP 6000

- Pour des applications très dynamiques
- Pour des espaces de montage réduits
- Résolution jusqu'à 1 nm
- Détection de la position grâce à des commutateurs de fin de course et une piste Homing



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



	En incrémental LIP 281 LIP 211		LIP 6081 LIP 6071		LIF 481 LIF 471	
Support de mesure	Réseau de phases OPTODUR sur vitrocéramique Zerodur		Réseau de phases OPTODUR sur verre ou vitrocéramique Zerodur		Réseau de phases SUPRADUR sur verre ou vitrocéramique Zerodur	
Période de division	2,048 µm		8 µm		8 µm	
Interface	LIP 281 : $\sim 1 V_{CC}$ LIP 211 : EnDat 2.2 ¹⁾		LIP 6081 : $\sim 1 V_{CC}$ LIP 6071 : \square TTL		LIF 481 : $\sim 1 V_{CC}$ LIF 471 : \square TTL	
Période de signal	LIP 281 : 0,512 µm		LIP 6081 : 4 µm		LIF 481 : 4 µm	
Classe de précision	± 1 µm	± 3 µm	± 1 µm (Zerodur uniquement)	± 3 µm	± 1 µm (Zerodur uniquement)	± 3 µm
Erreur de base	≤ ± 0,125 µm/5 mm		≤ ± 0,175 µm/5 mm		≤ ± 0,225 µm/5 mm	
Erreur d'interpolation²⁾	± 0,4 nm		± 4 nm		± 12 nm	
Longueurs de mesure (ML)	20 mm à 1020 mm	370 mm à 3040 mm	20 mm à 1020 mm	20 mm à 3040 mm	70 mm à 1020 mm	70 mm à 1640 mm
Marque de référence	Une		Une		Une	

¹⁾ Valeur de position absolue après franchissement de la marque de référence

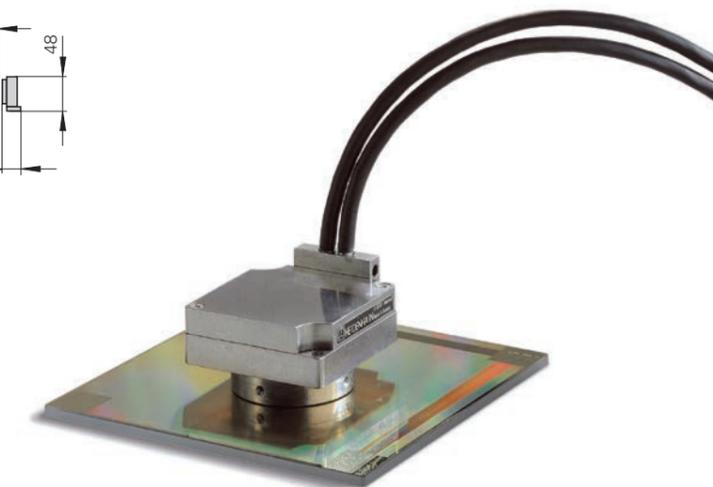
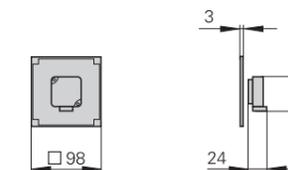
²⁾ Uniquement pour les codeurs à interface 1 V_{CC} ou EnDat 2.2

Codeurs linéaires nus PP Systèmes de mesure à deux coordonnées

Les systèmes de mesure à deux coordonnées **PP** ont une structure en réseau de phases étendue, déposée sur un support en verre, qui permet de mesurer une position dans le 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 extrêmement rapides ;
- les machines de mesure et les comparateurs ;
- les microscopes de mesure.



	En incrémental PP 281
Support de mesure	Réseau de phases DIADUR sur verre
Période de division	8 µm
Interface	$\sim 1 V_{CC}$
Période de signal	4 µm
Classe de précision	± 2 µm
Erreur d'interpolation	± 12 nm
Plage de mesure	68 mm x 68 mm ; autres plages de mesure sur demande
Marque de référence	Une par coordonnée

Codeurs linéaires nus LIC, LIDA

pour une précision élevée et de grandes longueurs de mesure

Les codeurs linéaires nus **LIC** et **LIDA** conviennent pour des **vitesse de déplacement élevées**, 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 codeurs linéaires LIDA 400 et LIDA 200.

Les règles LIC 4113 V et LIC 4193 V (jusqu'à 10^{-7} bar) peuvent être utilisées dans des **applications spéciales, sous vide poussé**.

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 codeurs linéaires nus LIC et LIDA sont typiquement utilisés :

- sur des machines de mesure de coordonnées ;
- sur des machines de contrôle ;
- sur des automates de "pick and place" ;
- sur des machines de perçage de circuits imprimés ;
- sur des appareils de manipulation de précision ;
- et pour l'acquisition de la position et de la vitesse sur des moteurs linéaires.

Les règles LIC et LIDA offrent **différentes possibilités de montage** qui rendent leur utilisation particulièrement flexible :

LIC 41x3, LIDA 4x3

- Le barreau en verre, ou en vitrocéramique, est directement collé sur la surface de montage.

LIC 41x5, LIDA 4x5

- Un ruban de mesure en acier d'un seul tenant est inséré dans des profilés en aluminium et tendu par les extrémités.
- Les profilés en aluminium peuvent être vissés ou collés sur la surface de montage.

LIC 41x7, LIC 31x7, LIC 21x7, LIDA 4x7, LIDA 2x7

- Un ruban de mesure en acier d'un seul tenant est inséré dans des profilés en aluminium et fixé au centre.
- Les profilés en aluminium sont collés sur la surface de montage.

LIC 41x9, LIC 31x9, LIC 21x9, LIDA 4x9, LIDA 2x9

- Le ruban de mesure en acier d'un seul tenant est directement collé sur la surface de montage.
- Existe aussi avec Functional Safety (LIC 4119)

Acquisition absolue de la position

Série LIC 4100

- Très haute précision et grandes longueurs de mesure
- Plusieurs possibilités de montage
- Division sur ruban de mesure en acier, vitrocéramique ou verre
- Disponible aussi en Functional Safety

Série LIC 3100

- Haute précision et grandes longueurs de mesure
- Différentes possibilités de montage
- Ruban de mesure en rouleau

Série LIC 2100

- Grandes tolérances de montage
- Pour des applications simples

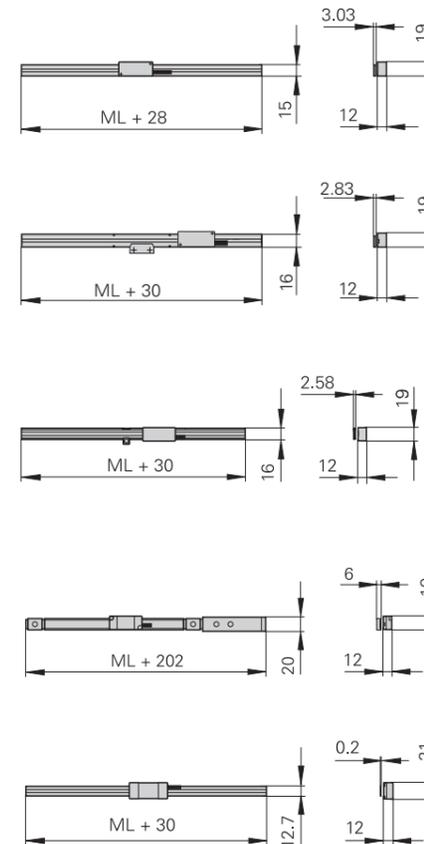
Mesure incrémentale de la course

Série LIDA 400

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

Série LIDA 200

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



	En absolu					En incrémental								
	LIC 4113 LIC 4193	LIC 4115 LIC 4195	LIC 4117 LIC 4197	LIC 4119 ¹⁾ LIC 4199	LIC 3117 LIC 3197	LIC 3119 LIC 3199	LIC 2117 LIC 2197	LIC 2119 LIC 2199	LIDA 483 LIDA 473	LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477	LIDA 489 LIDA 479	LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279
Support de mesure	Réseau METALLUR sur verre ou vitrocéramique		Ruban de mesure en acier METALLUR			Ruban de mesure en acier avec piste absolue et piste incrémentale		Ruban de mesure en acier		Réseau METALLUR sur verre ou vitrocéramique		Ruban de mesure en acier METALLUR		Ruban de mesure en acier
Période de division	40 µm		40 µm			80 µm		220 µm		20 µm		20 µm		200 µm
Interface	LIC 411x : EnDat 2.2 LIC 419x : Fanuc αi/Mitsubishi/ Panasonic/Yaskawa					LIC 311x : EnDat 2.2 LIC 319x : Fanuc αi/Mitsubishi/ Panasonic/Yaskawa		LIC 211x : EnDat 2.2 LIC 219x : Fanuc αi/Mitsubishi/ Panasonic/Yaskawa		LIDA 48x : $\sim 1 V_{CC}$ LIDA 47x : \square TTL ²⁾			LIDA 28x : $\sim 1 V_{CC}$ LIDA 27x : \square TTL ²⁾	
Période de signal	-					-		-		LIDA 48x : 20 µm			LIDA 28x : 200 µm	
Classe de précision	± 3 µm ; ± 5 µm	± 5 µm	± 3 µm ³⁾ ; ± 5 µm ³⁾ ; ± 15 µm	± 3 µm ; ± 15 µm	± 15 µm ⁶⁾		± 15 µm		± 3 µm ⁴⁾ ; ± 3 µm ; ± 5 µm	± 5 µm	± 3 µm ³⁾ ; ± 5 µm ³⁾ ; ± 15 µm	± 3 µm ; ± 15 µm	± 15 µm	
Erreur de base	≤ ± 0,275 µm/10 mm		≤ ± 0,750 µm/50 mm			≤ ± 0,750 µm/50 mm (typ.)		-		≤ ± 0,275 µm/10 mm		≤ ± 0,750 µm/50 mm (typ.)		-
Erreur d'interpolation⁵⁾	± 20 nm		± 20 nm			± 100 nm		± 1 µm		± 45 nm		± 45 nm		± 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	Ruban de mesure en rouleau 3 m/ 5 m/ 10 m		Ruban de mesure en rouleau 3 m/ 5 m/ 10 m		240 mm à 3040 mm		140 mm à 30040 mm	240 mm à 6040 mm Ruban de mesure en rouleau 3 m/ 5 m/ 10 m	
Marque de référence	-					-		-		Une ou à distances codées		Une		Sélectionnable tous les 100 mm

¹⁾ Existe aussi en Functional Safety

²⁾ Interpolation intégrée jusqu'à x100 (x5 aussi pour la LIDA 47x)

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

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

⁵⁾ Uniquement pour les codeurs à interface 1 V_{CC} ou EnDat 2.2

⁶⁾ ± 5 µm après compensation linéaire des défauts dans l'électronique d'exploitation

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 **CERTO HEIDENHAIN** (CT) sont principalement utilisés pour les postes de mesure 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** conviennent 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 comme systèmes de mesure de position de haute précision, comme ceux que l'on trouve sur les dispositifs de déplacement, ou sur les tables à mouvements croisés, par exemple.

Grâce à leurs dimensions particulièrement compactes, les palpeurs de mesure des séries **ACANTO HEIDENHAIN** (AT) et **SPECTO HEIDENHAIN** (ST) sont avant tout adaptés 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 alors actionnée par le biais de la commande numérique associée.

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.

Les palpeurs de mesure MT 1281 et ST 1288 sont proposés avec différentes forces de mesure et se révelent donc une solution idéale pour mesurer des matériaux fragiles, sans les déformer.

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

- Diagnostic en ligne
- Protection jusqu'à IP67
- Balayage absolu

CERTO HEIDENHAIN

- Pour une précision maximale
- Faible dilatation thermique grâce à des matériaux thermiquement invariants
- Guidage par roulement à billes de haute précision

METRO HEIDENHAIN

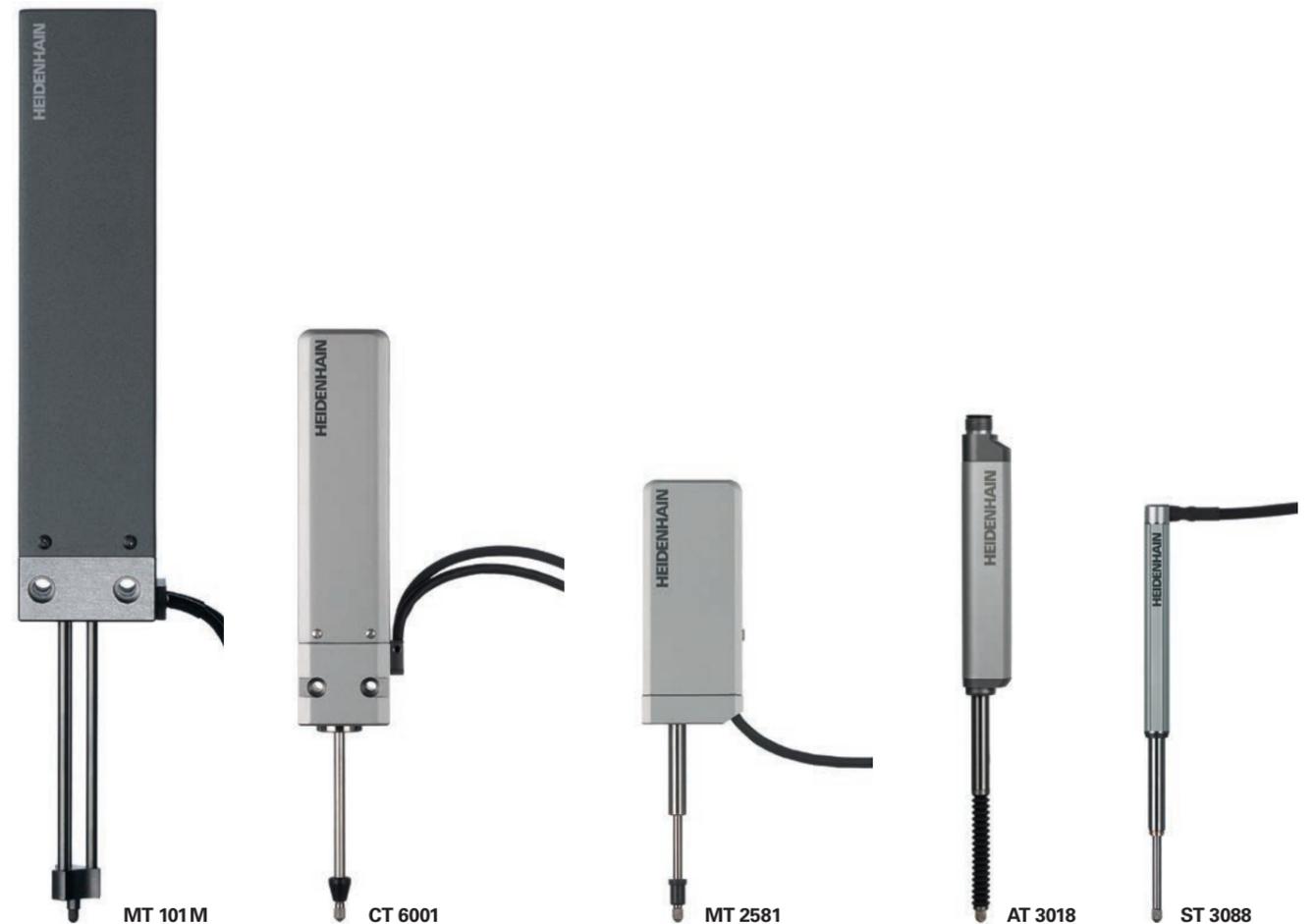
- MT 1200 et MT 2500
- Haute répétabilité
 - Plusieurs variantes de forces de mesure
 - Diverses options d'actionnement de la tige de mesure

METRO HEIDENHAIN

- MT 60 et MT 101
- Grandes courses de mesure
 - Actionnement de la tige de mesure motorisé ou couplé
 - Tige de mesure guidée par roulement à billes

SPECTO HEIDENHAIN

- MT 60 et MT 101
- Dimensions particulièrement compactes
 - Protection jusqu'à IP67
 - Guidage par un roulement à billes d'une longue durée de vie
 - Variante pour les conditions environnementales difficiles



	<i>En absolu</i>		<i>En incrémental</i>											
	AT 1218	AT 3018	CT 2501	CT 6001	MT 1281	MT 1271	MT 2581	MT 2571	MT 60 M	MT 101 M	ST 1288	ST 1278	ST 3088	ST 3078
	AT 1217	AT 3017	CT 2502	CT 6002	MT 1287		MT 2587		MT 60K	MT 101 K	ST 1287	ST 1277	ST 3087	ST 3077
Support de mesure	Règle en verre DIADUR		Réseau de phases DIADUR sur vitrocéramique Zerodur Coefficient de dilatation linéaire : $\alpha_{\text{therm}} = (0 \pm 0,1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$				Réseau de divisions DIADUR sur vitrocéramique		Règle en verre DIADUR					
Période de division	188,4 μm		4 μm		4 μm		10 μm		20 μm					
Interface	EnDat 2.2		$\sim 11 \mu\text{Acc}$		$\sim 1 \text{V}_{\text{CC}}$		$\sim 1 \text{V}_{\text{CC}}$		$\sim 11 \mu\text{Acc}$		$\sim 1 \text{V}_{\text{CC}}$		$\sim 1 \text{V}_{\text{CC}}$	
Période de signal	-		2 μm		-		2 μm		10 μm		20 μm		20 μm	
Précision du système	$\pm 1 \mu\text{m}$	$\pm 2 \mu\text{m}$	$\pm 0,1 \mu\text{m}^{(1)}$ $\pm 0,03 \mu\text{m}^{(2)}$	$\pm 0,1 \mu\text{m}^{(1)}$ $\pm 0,05 \mu\text{m}^{(2)}$	$\pm 0,2 \mu\text{m}$		$\pm 0,5 \mu\text{m}$		$\pm 1 \mu\text{m}$		$\pm 1 \mu\text{m}$			
Répétabilité	0,4 μm	0,8 μm	0,02 μm	0,03 μm	0,09 μm		0,06 μm		0,04 μm		0,25 μm		0,7 μm	
Course de mesure	12 mm	30 mm	25 mm	60 mm	12 mm		25 mm		60 mm		100 mm		12 mm	
Actionnement de la tige de mesure	AT xx18 : par la pièce AT xx17 : pneumatique		CT xx01 : motorisé CT xx02 : par accouplement		MT xxx1 : avec ou sans releveur à câble MT xx87 : pneumatique		MT xxM : motorisé MT xxK : par accouplement		ST xxx8 : par la pièce ST xxx7 : pneumatique					

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

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

³⁾ Interpolation x5/x10 intégrée

Codeurs angulaires

Les codeurs angulaires 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 $\pm 0,4''$
- Pas 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)



Codeurs rotatifs

Les codeurs rotatifs de HEIDENHAIN enregistrent les valeurs de mesure des mouvements rotatifs et des vitesses angulaires. Associés à des supports de mesure mécaniques, tels que des vis sans fin, ils peuvent également mesurer des déplacements linéaires. On les retrouve, par exemple, sur des entraînements électriques, des machines-outils, des machines d'imprimerie, des machines à bois, des machines textiles, des robots, des ascenseurs 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)
- Pas de mesure jusqu'à $0,000 01^\circ$. La qualité des signaux incrémentaux sinusoïdaux, émis par les codeurs rotatifs photoélectriques, est telle qu'il est possible d'avoir des interpolations suffisamment élevées pour asservir numériquement la vitesse de rotation.



Les **codeurs rotatifs et angulaires absolus** fournissent directement la valeur de position actuelle, sans avoir à déplacer l'axe de la machine. Les **codeurs rotatifs à simple tour** fournissent la valeur de position angulaire actuelle en un seul tour, tandis que les **codeurs rotatifs multitours** distinguent plusieurs tours. Les valeurs de positions sont, par exemple, émises via l'interface série et bidirectionnelle **EnDat**, qui assure une mise en service automatique, ainsi que des fonctions de surveillance et de diagnostic.

Sous la désignation **Functional Safety**, HEIDENHAIN propose, sous forme de systèmes à un seul codeur, des appareils de mesure avec transmission des données en série pure, pour les machines et installations orientées sécurité. Dans ce cas, les deux valeurs, qui auront été préalablement mesurées indépendamment l'une de l'autre par le codeur, sont transmises via l'interface de données, à la commande numérique FS.

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

Les **codeurs 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.

Variantes de montage

Sur les codeurs rotatifs et angulaires avec roulement et **accouplement statorique**, le disque gradué est mécaniquement solidaire de l'arbre à mesurer. La tête captrice est guidée sur l'arbre par un roulement à billes et maintenue par l'accouplement statorique. Comme l'accouplement se doit d'absorber le couple résultant du frottement du palier, notamment en cas d'accélération angulaire, ces codeurs angulaires font preuve d'un bon comportement dynamique. Grâce à l'accouplement statorique, les écarts dus à l'accouplement sur l'arbre se trouvent inclus dans la précision système indiquée. Parmi les autres avantages de l'accouplement statorique, on trouve :

- la facilité de montage
- l'encombrement réduit
- la haute fréquence propre de l'accouplement
- la possibilité d'un arbre creux traversant

Les codeurs rotatifs et angulaires à roulement intégré, qui sont 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 radiales. Les codeurs angulaires à accouplement d'arbre séparé tolèrent des vitesses de rotation plus élevées.

Les codeurs rotatifs et angulaires **sans roulement** fonctionnent sans frottement. Leurs deux composants – tête captrice et disque gradué, tambour gradué ou ruban de mesure – sont alignés lors du montage, ce qui présente les avantages suivants :

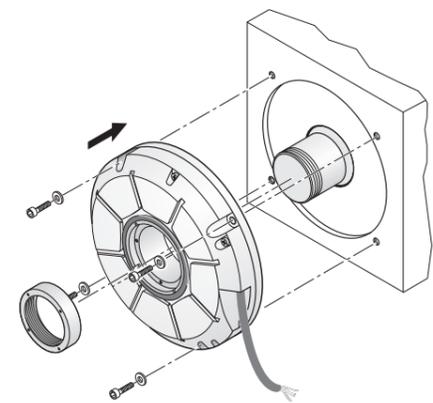
- un faible encombrement
- des arbres creux de grand diamètre
- des vitesses de rotation plus élevées
- l'absence de couple suppl. au démarrage



Codeurs angulaires cartésés		Série	Page
avec roulement et accouplement statorique intégrés	absolu (simple tour)/incrémental	RCN, RON, RPN	20
avec roulement intégré	absolu (simple tour)/incrémental	ROC, ROD	22
Axes rotatifs		avec roulement de précision	MRP, SRP
Codeurs angulaires modulaires			
sans roulement intégré, avec balayage optique	absolu (simple tour)/incrémental	ECA, ERA, ERO, ERP	26
sans roulement intégré, avec balayage magnétique	absolu (simple tour)/incrémental	ECM, ERM	32
Codeurs rotatifs			
avec roulement, pour montage au moyen d'un accouplement statorique	absolu (simple tour/multitours) incrémental	ECN, EQN, ERN	34
avec roulement, pour accouplement d'arbre séparé	absolu (simple tour/multitours) incrémental	ROC, ROQ, ROD	38
sans roulement	absolu (simple tour/multitours) incrémental	ECI, EQI, EBI, ERO	40
		KCI, KBI	44

Codeurs angulaires cartésiés RCN, RON, RPN avec roulement et accouplement statorique intégrés

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



Les codeurs angulaires des séries **RCN 2000**, **RCN 2001**, **RCN 5001** et **RCN 8001** présentent les caractéristiques suivantes :

- Des **précisions système élevées**, qui tiennent compte des erreurs de position sur un tour et sur une période donnée, ainsi que des erreurs dues à l'accouplement, et ce malgré leurs grandes tolérances de montage.
- Une **technologie de balayage optimisée**, si bien que même les salissures liquides, ou les gouttelettes de condensation, n'affectent quasiment pas les signaux de balayage, et donc l'asservissement moteur.
- Une **facilité d'acquisition des valeurs de température des moteurs à entraînement direct**, grâce à une évaluation de la température des bobinages de ces moteurs, via l'EIB 5000.
- Des **vitesse de rotation admissibles élevées** avec l'interface série pure : jusqu'à 3000 min⁻¹.
- Une possibilité d'exclusion d'erreur mécanique contre le risque de détachement de l'accouplement entre le codeur et le système d'entraînement.

Séries RCN 2001, RCN 200 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



Série RCN 5001

- Grand arbre creux et faible encombrement
- Montage du stator compatible RCN 2001



Séries RCN 8001, RON 700 et RON/RPN 800

- Grands diamètres d'arbres creux, jusqu'à Ø 100 mm
- Précisions système de ± 2" et ± 1"
- Utilisation typique sur des plateaux circulaires, des tables de mesure angulaire, des diviseurs, des équipements de mesure, des scanners d'images, etc.

RCN 8001
D = 60 mm ou 100 mm
RON 786/886, RPN 886
D = 60 mm



Série RCN 6000

- Très grand arbre creux
- Précisions système de ± 2"
- Utilisation typique sur des plateaux circulaires, des tables pivotantes et des systèmes d'entraînement direct



	En absolu				En incrémental	
	RCN 2511 ¹⁾ RCN 2311 ¹⁾ RCN 210	RCN 2581 RCN 2381 RCN 280	RCN 2591 F RCN 2391 F RCN 290 F	RCN 2591 M RCN 2391 M RCN 290 M	RON 275	RON 285 RON 287
Interface	EnDat 2.2		Fanuc α i	Mitsubishi	TTL	~ 1 V _{CC}
Valeurs de position/tour	RCN 25x1 : 268 435 456 (28 bits) ; RCN 23x1 : 67 108 864 (26 bits) RCN 2x0 : 33 554 432 (25 bits)				-	
Périodes de signal/tour	RCN 2xx1 : 16 384 ; RCN 2x0 : 2048				90 000/180 000 ²⁾	18 000
Précision du système	RCN 25x1 : ± 2" ; RCN 23x1 : ± 4" ; RCN 2x0 : ± 6"				± 5"	± 5" ; ± 2,5"
Vitesse rot. méca. adm. ³⁾	≤ 3000 min ⁻¹	RCN 2x81 : ≤ 1500 min ⁻¹ RCN 280 : ≤ 3000 min ⁻¹	≤ 3000 min ⁻¹		≤ 3000 min ⁻¹	

	En absolu		RCN 5591 F RCN 5391 F	RCN 5591 M RCN 5391 M
	RCN 5511 ¹⁾ RCN 5311 ¹⁾	RCN 5581 RCN 5381		
Interface	EnDat 2.2		Fanuc α i	Mitsubishi
Valeurs de position/tour	RCN 55x1 : 268 435 456 (28 bits) ; RCN 53x1 : 67 108 864 (26 bits)			
Périodes de signal/tour	16 384			
Précision du système	RCN 55x1 : ± 2" ; RCN 53x1 : ± 4"			
Vitesse rot. méca. adm. ³⁾	≤ 2000 min ⁻¹	≤ 500 min ⁻¹ (temp. de service ≤ 50 °C) ≤ 1200 min ⁻¹ (temp. de service > 50 °C)	≤ 2000 min ⁻¹	

	En absolu				En incrémental		
	RCN 8511 ¹⁾ RCN 8311 ¹⁾	RCN 8581 RCN 8381	RCN 859 F RCN 8391 F	RCN 8591 M RCN 8391 M	RON 786	RON 886	RPN 886
Interface	EnDat 2.2		Fanuc α i	Mitsubishi	~ 1 V _{CC}		
Valeurs de position/tour	536 870 912 (29 bits)				-		
Périodes de signal/tour	32 768				18 000, 36 000	36 000	180 000
Précision du système	RCN 85x1 : ± 1" ; RCN 83x1 : ± 2"				± 2"	± 1"	
Vitesse rot. méca. adm. ³⁾	≤ 1500 min ⁻¹ ⁴⁾	≤ 750 min ⁻¹	≤ 1500 min ⁻¹ ⁴⁾		≤ 1000 min ⁻¹		

	En absolu
	RCN 6310 ¹⁾
Interface	EnDat 2.2
Valeurs de position/tour	268 435 456 (28 bits)
Précision du système	± 2,0"
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 200 min ⁻¹ ⁵⁾

¹⁾ Existe aussi en Functional Safety

²⁾ Interpolation x5/x10 intégrée

³⁾ Voir *Vitesses de rotation* dans le catalogue *Codeurs angulaires avec roulement*

⁴⁾ Pour arbres creux Ø 60 mm ;

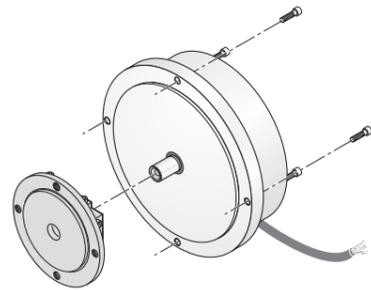
Pour arbres creux Ø 100 mm : ≤ 1200 min⁻¹

⁵⁾ Vitesses de rotation plus élevées possibles, selon la température de service

Codeurs angulaires cartésiés ROC, ROD avec roulement intégré

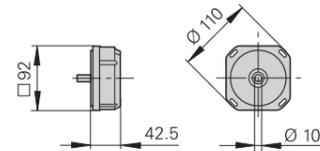
Les codeurs angulaires **ROC** et **ROD** à arbre plein, pour accouplement d'arbre séparé, conviennent tout particulièrement aux applications qui impliquent des vitesses de rotation élevées, ou qui exigent de grandes tolérances de montage. Grâce aux accouplements de précision, les tolérances axiales de l'accouplement du côté de l'arbre peuvent atteindre ± 1 mm.

Les codeurs angulaires ROC et ROD ont pour support de mesure un disque gradué DIADUR. Pour déterminer la précision des codeurs angulaires à accouplement d'arbre séparé, il faut ajouter l'erreur angulaire résultant de l'accouplement.



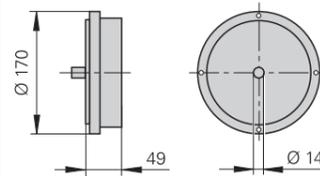
Pour accouplement d'arbre séparé ROC 2000 et ROD 200

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

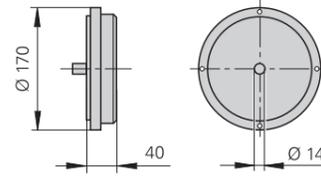


Pour accouplement d'arbre séparé ROC 7000, ROD 780 et ROD 880

- Haute précision
ROC 7000, ROD 780 : $\pm 2''$
ROD 880 : $\pm 1''$
- Particulièrement adaptés à la mesure angulaire sur des plateaux circulaires, des diviseurs ou des machines à mesurer



ROD 780, ROD 880



ROC 7000

	En absolu ROC 2310	ROC 2380	ROC 2390 F	ROC 2390 M	En incrémental ROD 270	ROD 280
Interface	EnDat 2.2 ⁴⁾	EnDat 2.2 ⁴⁾ $\sim 1V_{CC}$	Fanuc α i	Mitsubishi	\square TTL	$\sim 1V_{CC}$
Périodes de signal/tour	16 384				180 000 ³⁾	18 000
Précision système¹⁾	$\pm 5''$					
Vitesse rot. méca. adm.	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$				$\leq 10\,000 \text{ min}^{-1}$	

- 1) Sans accouplement d'arbre
2) Interpolation x2 intégrée
3) Interpolation x10 intégrée
4) DRIVE-CLiQ via EIB

	En absolu ROC 7310	ROC 7380	ROC 7390 F	ROC 7390 M	En incrémental ROD 780	ROD 880
Interface	EnDat 2.2 ²⁾	EnDat 2.2 ²⁾ $\sim 1V_{CC}$	Fanuc α i	Mitsubishi	$\sim 1V_{CC}$	
Périodes de signal/tour	16 384				18 000, 36 000	36 000
Précision système¹⁾	$\pm 2''$				$\pm 2''$	$\pm 1''$
Vitesse rot. méca. adm.	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$				$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$	

- 1) Sans accouplement d'arbre
2) DRIVE-CLiQ via EIB

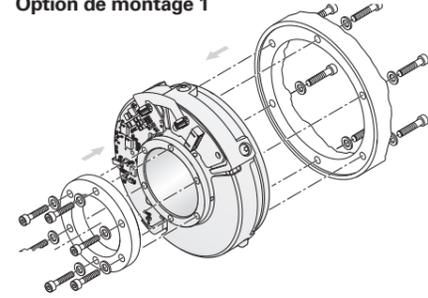
Axes rotatifs MRP, SRP

Modules pour axes rotatifs très précis

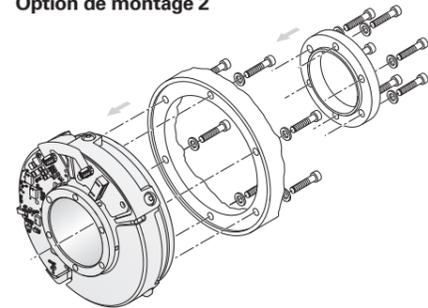
Modules de mesure angulaire MRP – combinaison d'un codeur angulaire et d'un palier

Les axes rotatifs HEIDENHAIN combinent un codeur angulaire et un palier de haute précision, qui sont ajustés entre eux de manière optimale. Ils se caractérisent par une haute précision de mesure et de roulement, une excellente résolution, et une répétabilité inégalée. Le faible couple requis au démarrage garantit des déplacements uniformes. Conçus comme des unités composites dont les propriétés sont spécifiées et contrôlées, ces axes rotatifs sont faciles à monter et à utiliser.

Option de montage 1



Option de montage 2

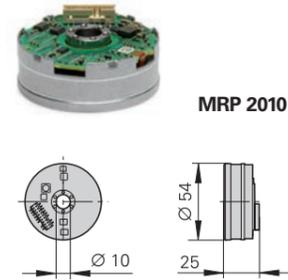


Axes rotatifs SRP – combinaison d'un codeur angulaire, d'un palier et d'un moteur

Les axes rotatifs SRP sont, en plus, dotés d'un moteur couple intégré. Ils réunissent dans un même système compact un moteur, un palier de précision et un système de mesure de très haute précision. Doté d'un couple d'arrêt très bas, le moteur couple permet d'obtenir un asservissement extraordinairement homogène. Aucun couple ni aucune force transversale ne perturbe la précision de guidage du palier.

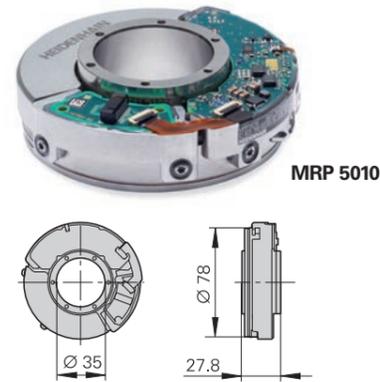
Série MRP 2000

- Axes rotatifs avec palier et codeur intégré
- Dimensions particulièrement compactes
 - Haute précision de mesure et de roulement
 - Arbre creux Ø 10 mm



Série MRP 5000

- Axes rotatifs avec palier et codeur intégré
- Dimensions compactes
 - Haute précision de mesure et de roulement
 - Arbre creux Ø 35 mm



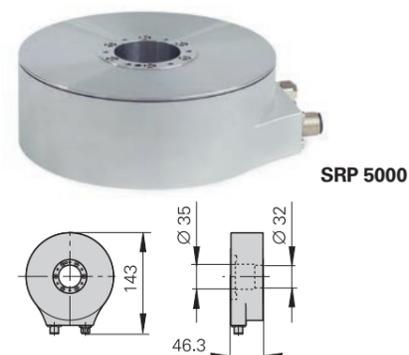
Séries MRP 8000 et MRP 8100

- Axes rotatifs avec palier et codeur intégré
- Dimensions compactes
 - Haute précision de mesure et de roulement
 - **MRP 8000** : arbre creux Ø 100 mm
 - **MRP 8100** : arbre creux Ø 80 mm
 - **MRP 8100** : charge axiale jusqu'à 1500 N



Série SRP 5000

- Axes rotatifs avec roulement, moteur couple, et codeur intégré
- Dimensions compactes
 - Moteur couple à faible couple d'arrêt
 - Couple maximal : 2,70 Nm
 - Couple nominal : 0,385 Nm



	En incrémental MRP 2080	En absolu MRP 2010
Interface	~ 1 V _{CC}	EnDat 2.2
Périodes de signal/tour	2048	
Précision du système	± 7"	
Charge axiale max. admissible	50 N (charge centrée, purement statique, non soumise à vibrations supplémentaires ou chocs)	
Précision de guidage radial	≤ 0,60 µm	
Oscillation de l'axe	2,5"	

	En incrémental MRP 5080	En absolu MRP 5010
Interface	~ 1 V _{CC}	EnDat 2.2
Périodes de signal/tour	30 000	16 384
Précision du système	± 2,5" ou ± 5"	
Charge axiale max. admissible	200 N (charge centrée, purement statique, non soumise à vibrations supplémentaires ou chocs)	
Précision de guidage radial	≤ 0,20 µm	
Oscillation de l'axe	0,7"	

	En incrémental MRP 8080	MRP 8081 Dplus	MRP 8180	En absolu MRP 8010	MRP 8110
Interface	~ 1 V _{CC}	4 x ~ 1 V _{CC}	~ 1 V _{CC}	EnDat 2.2	
Périodes de signal/tour	63 000			32 768	
Précision du système	± 1" ou ± 2"	± 0,4"	± 1" ou ± 2"		
Charge axiale max. admissible	300 N		1500 N	300 N	1500 N
Précision de guidage radial	≤ 0,15 µm		≤ 0,25 µm	≤ 0,15 µm	≤ 0,25 µm
Oscillation de l'axe	0,5"		0,7"	0,5"	0,7"

	En incrémental SRP 5080	En absolu SRP 5010
Interface	~ 1 V _{CC}	EnDat 2.2
Périodes de signal/tour	30 000	16 384
Précision du système	± 2,5" ou ± 5"	
Charge axiale max. admissible	200 N (charge centrée, purement statique, non soumise à vibrations supplémentaires ou chocs)	
Précision de guidage radial	≤ 0,20 µm	
Oscillation de l'axe	0,7"	

Codeurs angulaires modulaires ERP, ERO sans roulement intégré, avec balayage optique

Les codeurs angulaires **ERP** et **ERO** de HEIDENHAIN ont un roulement intégré, et fonctionnent sans frottement. Leur support de division est un disque gradué en verre avec moyeu. Prévus pour une intégration dans des éléments de machines, ou dans des équipements, ils se caractérisent par leur faible poids, leur faible encombrement, et sont capables de supporter des vitesses élevées.

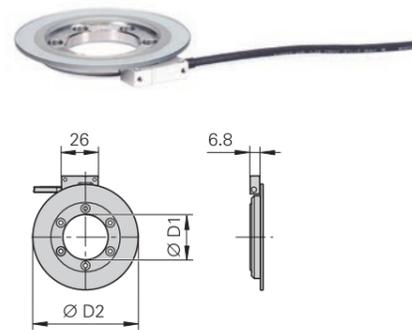
Le degré de précision système qu'il est possible d'atteindre dépend du centrage de la gravure par rapport au roulement de l'arbre moteur, mais aussi de l'excentricité et de l'oscillation de ce dernier.

C'est le principe de balayage interférentiel qui permet aux **ERP** d'atteindre une précision aussi élevée, si bien qu'ils s'utilisent volontiers sur des bancs de mesure angulaire hautement précis, et sur des équipements de métrologie angulaire de précision. La stabilisation de signal HSP 1.0 leur assure en outre une très grande stabilité vis-à-vis des influences du milieu ambiant.

Les **ERO** sont utilisés en métrologie, sur des plateaux circulaires compacts, ou sur des entraînements précis à grande dynamique.

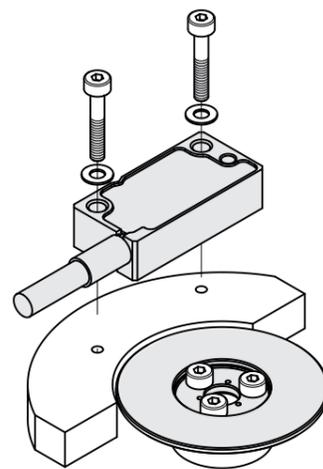
Série ERP 1000

- Résolution et précision très élevées
- Faible poids et faible moment d'inertie de masse
- Structure très plate
- Disque gradué disponible sous forme de cercle entier ou de segment de cercle

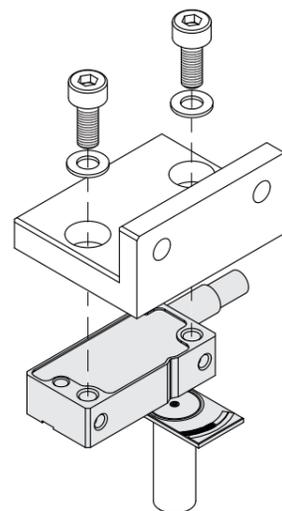


Série ERO 2000

- Structure très compacte
- Faible poids et faible moment d'inertie de masse
- Pour des applications très dynamiques



TKN ERO 2000 (cercle entier)



TKN ERO 2002 (segment de cercle)

	En incrémental			
	ERP 1070 ERP 1080 ERP 1010			
Interface	ERP 1070 : □ TTL ; ERP 1080 : ~ 1 V _{CC} ; ERP 1010 : EnDat 2.2			
Périodes de signal/tour	23000	30000	50000	63000
Précision de la gravure	± 4"	± 3"	± 1,8"	± 1,5" ; ± 0,9"
Diamètre intérieur D1	13 mm	32 mm	62 mm	104 mm
Diamètre extérieur D2	57 mm	75 mm	109 mm	151 mm
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 2600 min ⁻¹	≤ 2000 min ⁻¹	≤ 1200 min ⁻¹	≤ 950 min ⁻¹

	En incrémental	
	ERO 2080	
Interface	~ 1 V _{CC}	
Périodes de signal/tour	4096	2500
Précision de la gravure	± 8"	± 10"
Diamètre intérieur D1	5 mm	-
Diamètre extérieur D2	30 mm	18,6 mm
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 14 000 min ⁻¹	≤ 24 000 min ⁻¹

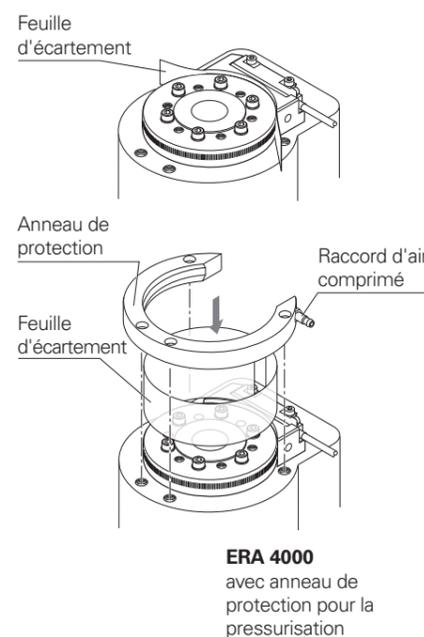
Codeurs angulaires modulaires ECA, ERA sans roulement intégré, avec balayage optique

Les codeurs angulaires **ECA** 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 son excentricité et de son oscillation.

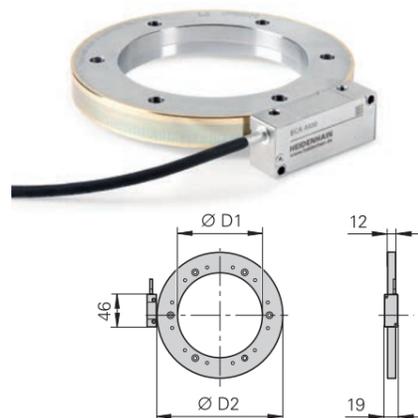
Pourvus d'un tambour gradué robuste en acier, les codeurs angulaires **ECA** et **ERA** sont conçus pour des vitesses de rotation élevées, jusqu'à 20 000 min⁻¹, et équipent généralement les broches à rotation rapide, les plateaux circulaires et les axes inclinés.

Quant aux codeurs angulaires ECA 4000V, ils conviennent pour des applications dans le vide poussé (jusqu'à 10⁻⁷ bar).



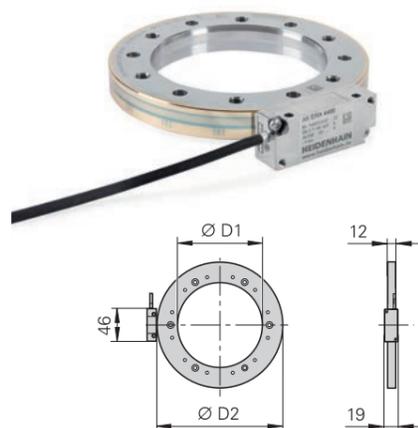
Série ECA 4400

- Haute précision
- Version robuste avec tambour gradué en acier et division METALLUR
- Plusieurs variantes de tambours
ECA 4xx0 : version avec collerette de centrage
ECA 4xx2 : version avec centrage en trois points



Série ERA 4000

- Vitesses élevées, jusqu'à 20 000 min⁻¹
- Version robuste avec tambour gradué en acier et division METALLUR
- Battements axiaux de l'arbre moteur de ± 0,5 mm admissibles
- Pour l'ERA 4480 C : de plus grands diamètres, ou des versions avec boîtier de protection, sont disponibles.
- Plusieurs variantes de tambour
ERA 4xx0 : version avec collerette de centrage
ERA 4xx2 : version avec centrage en trois points



		En absolu ECA 4410 ¹⁾ ECA 4490 F ECA 4490 M ECA 4490 P ECA 4490Y								
Interface	ECA 4410 : EnDat 2.2 ; ECA 4490 F : Fanuc bi; ECA 4490 M : Mitsubishi ; ECA 4490 P : Panasonic									
Périodes de signal/tour	8195	10 010	11 616	14 003	16379	19998	25993	37994	44000	
Précision de la gravure	± 3"	± 2,5"	± 2,8"	± 2"	± 1,9"	± 1,8"	± 1,7"	± 1,5"	± 1,5"	
Diamètre intérieur D1	70 mm	80 mm	120 mm	120 mm	150/185 mm	180/210 mm	270 mm	425 mm	512 mm	
Diamètre extérieur D2	104,63 mm	127,64 mm	148,2 mm	178,55 mm	208,89 mm	254,93 mm	331,31 mm	484,07 mm	560,46 mm	
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 8500 min ⁻¹	≤ 6250 min ⁻¹	≤ 5250 min ⁻¹	≤ 4500 min ⁻¹	≤ 4250 min ⁻¹	≤ 3250 min ⁻¹	≤ 2500 min ⁻¹	≤ 1800 min ⁻¹	≤ 1500 min ⁻¹	

¹⁾ Existe aussi en Functional Safety

		En 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								
Interface	~ 1 Vcc									
Périodes de signal/tour										
ERA 4280 C	12000	16 384	20000	28000	32 768	40000	52000	–	–	
ERA 4480 C	6000	8 192	10000	14000	16 384	20000	26000	38000	44000	
ERA 4880 C	3000	4096	5000	7000	8 192	10000	13000	–	–	
Précision de la gravure	± 5"	± 3,7"	± 3"	± 2,5"					± 2"	
Diamètre intérieur D1	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	150 mm	180 mm	270 mm	425 mm	512 mm	
Diamètre extérieur D2	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	
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 20000 min ⁻¹	≤ 15000 min ⁻¹	≤ 12250 min ⁻¹	≤ 8750 min ⁻¹	≤ 7500 min ⁻¹	≤ 6250 min ⁻¹	≤ 4750 min ⁻¹	≤ 3250 min ⁻¹	≤ 2750 min ⁻¹	

¹⁾ Pour d'autres versions de tambour, voir le catalogue *Codeurs angulaires modulaires avec tambour gradué ou ruban de mesure*

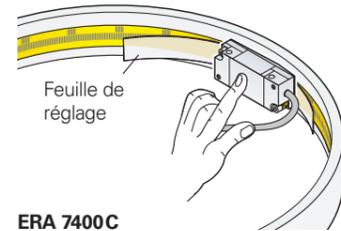
Codeurs angulaires modulaires ERA

sans roulement intégré, avec balayage optique

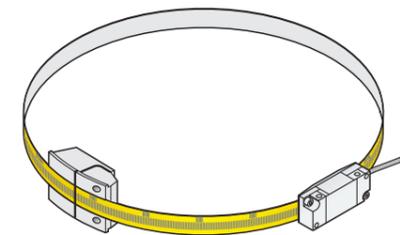
Les codeurs angulaires **ERA** de HEIDENHAIN ont pour support de mesure un ruban en acier, et fonctionnent sans roulement. Ils sont conçus pour être intégrés dans des éléments de machines ou des équipements, et pour répondre aux exigences suivantes :

- Grands diamètres d'arbres creux, jusqu'à 10 m
- Absence de couple suppl. au démarrage du fait des joints d'étanchéité de l'arbre

Le degré de précision du système qu'il est possible d'atteindre dépend de la précision d'usinage du diamètre du support du ruban, de son excentricité et de son oscillation.



ERA 7400C



ERA 8400C

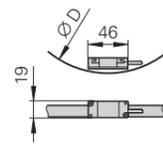
Séries ERA 7000 et ERA 8000

- Pour de très grands diamètres, jusqu'à 10 m
- Ruban de mesure en acier METALLUR

Série ERA 7000

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

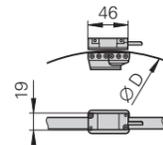
- **ERA 7400C** : version pour cercle entier
- **ERA 7401C** : version pour segment de cercle



Série ERA 8000

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

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



	En incrémental ERA 7400 C		
Interface	~ 1 V _{CC} ; période de signal 40 µm (en circonférence)		
Périodes de signal/tour	36 000	45 000	90 000
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

	En incrémental ERA 8400 C		
Interface	~ 1 V _{CC} ; période de signal 40 µm (en circonférence)		
Périodes de signal/tour	36 000	45 000	90 000
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

Codeurs angulaires modulaires ECM, ERM

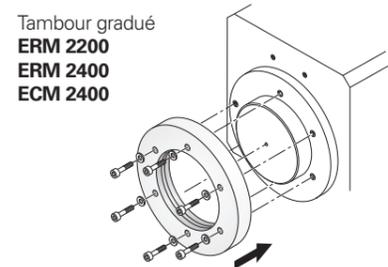
sans roulement intégré, avec balayage magnétique

Les codeurs angulaires avec balayage magnétique **ECM, ERM** de HEIDENHAIN sont constitués d'un tambour gradué et d'une tête captrice. Leur support de mesure MAGNODUR et le principe de balayage magnéto-résistif de leur tête captrice les rendent particulièrement insensibles aux salissures.

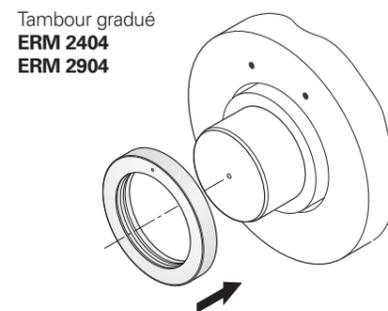
Le degré de précision du système pouvant être obtenu dépend du centrage de la gravure par rapport au roulement de l'arbre moteur, ainsi que de son excentricité et de son oscillation.

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 2280 et l'ECM 2400
- Sur l'axe C des tours pour l'ERM 2410, l'ERM 2420 et l'ERM 2480
- Sur la broche principale des fraiseuses pour l'ERM 2484, l'ERM 2485 et l'ERM 2984



Tambour gradué
ERM 2200
ERM 2400
ECM 2400



Tambour gradué
ERM 2404
ERM 2904

Acquisition absolue de la position

Série ECM 2400

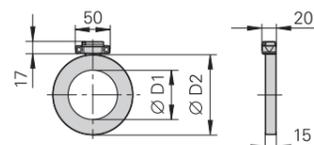
- Fixation du tambour par vis
- Sécurité fonctionnelle avec l'ECM 2410



Mesure incrémentale de la course

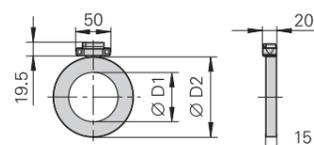
Série ERM 2200

- Haute précision de la gravure
- Marques de référence à distances codées
- Fixation du tambour par vis
- **ERM 2283** : faible erreur d'interpolation, pas de jeu à l'inversion



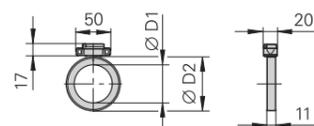
Série ERM 2400

- Marques de référence à distances codées
- Fixation du tambour par vis
- Grand choix de diamètres de tambour



Séries ERM 2484 et ERM 2984

- Dimensions particulièrement compactes pour des espaces de montage réduits
- Vitesses de rotation mécaniquement admissibles élevées, et donc particulièrement adaptées aux broches principales
- Fixation du tambour par serrage axial



		En absolu ECM 2410 ¹⁾ ECM 2490 F ECM 2490 M						
Interface		ECM 2410 : EnDat 2.2 ; ECM 2490 F : Fanuc α i ; ECM 2490 M : Mitsubishi						
Périodes de signal/tour		900	1024	1200	1400	1696	2048	2600
Précision de la gravure		$\pm 8''$	$\pm 7''$	$\pm 6''$	$\pm 5,5''$	$\pm 4,5''$	$\pm 4''$	$\pm 3,5''$
Diamètre intérieur D1		70 mm	80 mm	105 mm	130 mm	160 mm	180 mm	260 mm
Diamètre extérieur D2		113,16 mm	128,75 mm	150,88 mm	176,03 mm	213,24 mm	257,5 mm	326,9 mm
Vitesse rot. méca. adm.		$\leq 14\,500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 13\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 10\,500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 9000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 7000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4500 \text{ min}^{-1}$

		En incrémental ERM 2410 Période de division $\approx 400 \mu\text{m}$ ERM 2420 ERM 2480 ERM 2280 Période de division $\approx 200 \mu\text{m}$ ERM 2283								
Interface		ERM 2410 : EnDat 2.2 ²⁾ ; ERM 2420 : \square TTL ; ERM 2480/ERM 2280/ERM 2283 : $\sim 1 V_{CC}$								
Périodes de signal/tour		600	720	900	1024	1200	1400	2048	2600	3600
	ERM 2200	1200	1440	1800	2048	2400	2800	4096	5200	7200
Précision de la gravure		$\pm 11''$	$\pm 10''$	$\pm 8''$	$\pm 7''$	$\pm 6''$	$\pm 5,5''$	$\pm 4''$	$\pm 3,5''$	$\pm 3''$
	ERM 2280	$\pm 10''$	$\pm 8,5''$	$\pm 7''$	$\pm 6''$	$\pm 5,5''$	$\pm 5''$	$\pm 3,5''$	$\pm 3''$	$\pm 2,5''$
	ERM 2283	$\pm 6,5''$	$\pm 5,5''$	$\pm 4,5''$	$\pm 4''$	$\pm 3,5''$	$\pm 3''$	$\pm 2''$	$\pm 1,5''$	–
Diamètre intérieur D1		40 mm	55 mm	70 mm	80 mm	105 mm	130 mm	180 mm	260 mm	380 mm
Diamètre extérieur D2		75,44 mm	90,53 mm	113,16 mm	128,75 mm	150,88 mm	176,03 mm	257,5 mm	326,9 mm	452,64 mm
Vitesse rot. méca. adm.		$\leq 19\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 18\,500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 14\,500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 13\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 10\,500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 9000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$

		En incrémental ERM 2484 Période de division $\approx 400 \mu\text{m}$					ERM 2984 Période de division $\approx 1000 \mu\text{m}$		
Interface		$\sim 1 V_{CC}$							
Périodes de signal/tour		512	600	900	1024	192	256	300	400
Précision de la gravure		$\pm 17''$	$\pm 14''$	$\pm 10''$	$\pm 9''$	$\pm 68''$	$\pm 51''$	$\pm 44''$	$\pm 33''$
Diamètre intérieur D1		40 mm	55 mm	80 mm	100 mm	40 mm	55 mm	60 mm	100 mm
Diamètre extérieur D2		64,37 mm	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	58,06 mm	77,41 mm	90,72 mm	120,96 mm
Vitesse rot. méca. adm.		$\leq 42\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 36\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 22\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 20\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 47\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 35\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 29\,000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 16\,000 \text{ min}^{-1}$

¹⁾ Existe aussi en Functional Safety

²⁾ Via une fonction de comptage intégrée, après franchissement de deux marques de référence

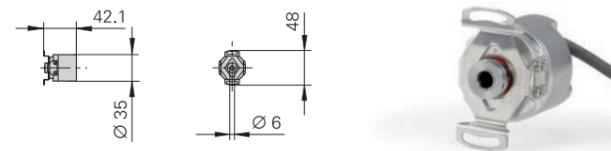
Codeurs rotatifs ECN, EQN, ERN

avec roulement et accouplement statorique intégrés
Protection jusqu'à IP66

Les codeurs rotatifs **ECN, EQN** et **ERN** de HEIDENHAIN, avec roulement et accouplement statorique intégrés, fonctionnent selon le principe de balayage photoélectrique. Ils se caractérisent par leur faible hauteur et leur facilité 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 est directement glissé sur l'arbre à mesurer, puis serré. Lorsque l'arbre est soumis à une accélération angulaire, l'accouplement statorique n'a que le couple de rotation résultant de la friction des roulements à absorber. Les codeurs rotatifs à accouplement statorique intégré présentent alors, de fait, un excellent comportement dynamique, et des fréquences propres élevées.

Séries ECN/EQN/ERN 1000

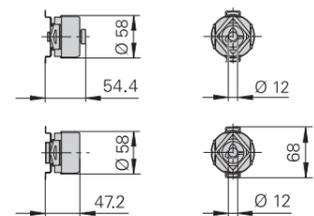
- Exécution miniaturisée
- Arbre creux ouvert sur un côté, avec un diamètre intérieur de 6 mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 35 mm
- Fréquence propre typique f_E de l'accouplement statorique du codeur : 1500 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible $\leq 12\,000\text{ min}^{-1}$



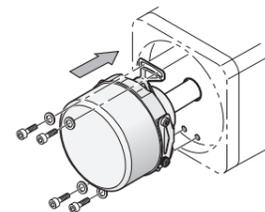
	En absolu		En incrémental					
	ECN 1013	EQN 1025	ECN 1023	EQN 1035	ERN 1020	ERN 1030	ERN 1070	ERN 1080
Interface	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1\text{ V}_{CC}$		EnDat 2.2 ¹⁾		\square TTL	\square HTL	\square TTL ²⁾	$\sim 1\text{ V}_{CC}$
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)		8 388 608 (23 bits)		-			
Rotations	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-			
Nombre de traits	512		-		100 à 3600		1000/2500/3600	100 à 3600
Tension d'alimentation	3,6 V à 14 V CC		3,6 V à 14 V CC		5 V CC	10 à 30 V CC	5 V CC	

Séries ECN/EQN/ERN 400

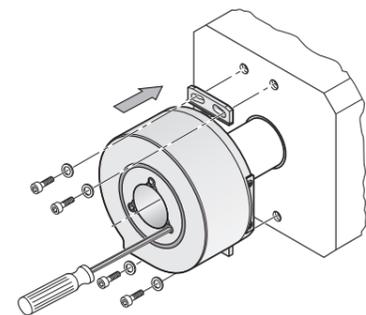
- Forme compacte
- Arbre creux ouvert sur un côté ou traversant, avec un diamètre intérieur de 8 mm, 10 mm ou 12 mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 58 mm
- Indice de protection : IP67 sur le boîtier (IP66 avec un arbre creux traversant) IP64 en entrée d'arbre (IP66 sur demande)
- Fréquence propre typique f_E de l'accouplement statorique du codeur : 1550 Hz (version avec câble)
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible $\leq 12\,000\text{ min}^{-1}$
- Existe avec exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique, pour la sécurité fonctionnelle



	En absolu	En incrémental				
	ECN 413	EQN 425	ERN 420 / ERN 460	ERN 430	ERN 480	
Interface	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1\text{ V}_{CC}$; SSI	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1\text{ V}_{CC}$; SSI	ECN 425 ³⁾ EQN 425 F EQN 424 S ³⁾	EQN 437 ³⁾ EQN 437 F EQN 436 S ³⁾	\square TTL ; \square HTL	$\sim 1\text{ V}_{CC}$
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)	8192 (13 bits)	ECN 425, EQN 437 : 33 554 432 (25 bits) EQN 424 S, EQN 436 S : 16 777 216 (24 bits)		-	
Rotations	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-	
Nombre de traits	512 ou 2048	512 ou 2048	-		250 à 5000	1000 à 5000
Tension d'alimentation	3,6 V à 14 V ; 4,75 V à 30 V	3,6 V à 14 V ; 4,75 V à 30 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



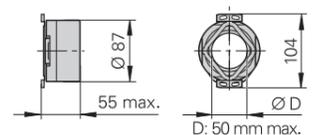
ECN/EQN/ERN 1000
ECN/EQN/ERN 400



ECN/ERN 100

Séries ECN/ERN 100

- Pour des 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 typique f_E de l'accouplement statorique du codeur : 1000 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible :
D $\leq 30\text{ mm}$: $\leq 6000\text{ min}^{-1}$
D $> 30\text{ mm}$: $\leq 4000\text{ min}^{-1}$



	En absolu	En incrémental			
	ECN 113	ECN 125	ERN 120	ERN 130	ERN 180
Interface	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1\text{ V}_{CC}$	EnDat 2.2 ¹⁾	\square TTL	\square HTL	$\sim 1\text{ V}_{CC}$
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)	33 554 432 (25 bits)	-		
Nombre de traits	2048	-	1000 à 5000		
Tension d'alimentation	3,6 V à 14 V CC	3,6 V à 14 V CC	5 V CC	10 à 30 V CC	5 V CC

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

²⁾ Interpolation x5/x10 intégrée

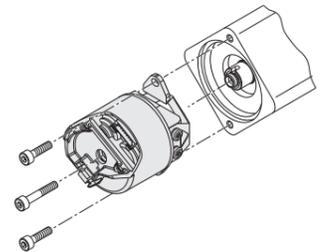
³⁾ Existe aussi en Functional Safety

DRIVE-CLiQ est une marque déposée de Siemens AG.

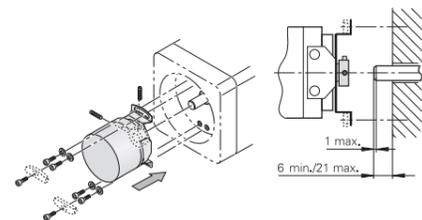
Codeurs rotatifs ECN, EQN, ERN

avec roulement et accouplement statorique intégré
Protection jusqu'à IP40

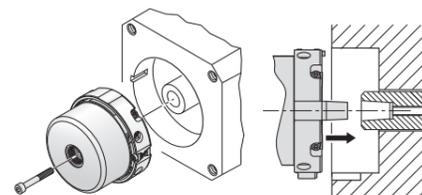
Les codeurs rotatifs photoélectriques **ECN**, **EQN** et **ERN** de HEIDENHAIN, avec indice de protection IP40, sont spécialement conçus pour être intégrés dans des moteurs. Ils sont pourvus d'un roulement et d'un accouplement intégré côté stator. Des codeurs rotatifs absolus et des versions avec pistes 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, et donc de garantir 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



ECN/EQN/ERN 1300

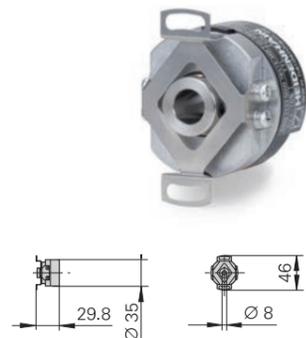
Séries ECN/EQN 1100

- Exécution miniaturisée
- Arbre creux ouvert sur un côté Ø 6 mm avec ergot d'assemblage
- Diamètre extérieur du boîtier : 35 mm
- Fréquence propre typique f_E de l'accouplement statorique du codeur : 1000 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible : $12\ 000\ \text{min}^{-1}$
- Existe avec exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique, pour la sécurité fonctionnelle



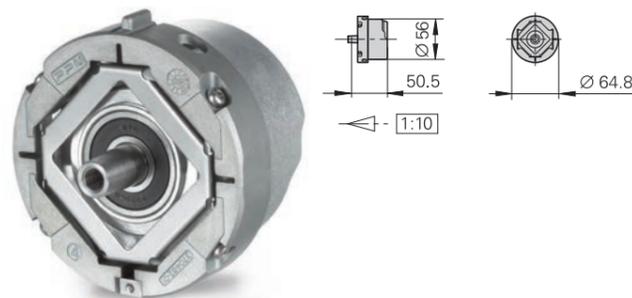
ERN 1123

- Arbre creux ouvert sur un côté Ø 8 mm
- Diamètre extérieur du boîtier : 35 mm
- Accouplement statorique avec cercle de trous Ø 40 mm
- Fréquence propre typique f_E de l'accouplement statorique du codeur : 1000 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible : $6000\ \text{min}^{-1}$
- Indice de protection IP00



Séries ECN/EQN/ERN 1300

- Dimensions compactes
- Arbre conique 1:10 avec diamètre fonctionnel de 9,25 mm pour un accouplement d'une grande rigidité
- Diamètre extérieur du boîtier : 56 mm. L'accouplement statorique est adapté à des alésages d'appui de diamètre intérieur 65 mm.
- Fréquence propre typique f_E de l'accouplement statorique du codeur : 1800 Hz
- Vitesse de rotation mécaniquement admissible :
ERN/ECN : $15\ 000\ \text{min}^{-1}$
EQN : $12\ 000\ \text{min}^{-1}$
- Indice de protection : IP40 à l'état monté
- Existe avec exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique, pour la sécurité fonctionnelle
- Version pour câble moteur hybride avec 2 fils seulement, pour l'alimentation et la communication (E30-R2)



	En absolu ECN 1113	EQN 1125	ECN 1123 ²⁾	EQN 1135 ²⁾	En incrémental ERN 1123
Interface	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1\ V_{CC}$		EnDat 2.2 ¹⁾		\square TTL
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)		8 388 608 (23 bits)		–
Rotations	–	4096 (12 bits)	–	4096 (12 bits)	–
Nombre de traits	512		–		500 à 8192
Signaux de commutation	–				Commutation par bloc ³⁾
Tension d'alimentation	3,6 V à 14 V CC				5 V CC
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⁾ Existe aussi en Functional Safety

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

	En absolu ECN 1313	EQN 1325	ECN 1325 ⁴⁾	EQN 1337 ⁴⁾	ECN 1324 S ⁴⁾	EQN 1336 S ⁴⁾	En incrémental ERN 1321	ERN 1326	ERN 1381	ERN 1387	
Interface	EnDat 2.2 ¹⁾ avec $\sim 1\ V_{CC}$		EnDat 2.2 ¹⁾ , EnDat 3		DRIVE-CLiQ		\square TTL	$\sim 1\ V_{CC}$			
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)		33 554 432 (25 bits)		16 777 216 (24 bits)		–				
Rotations	–	4096 (12 bits)	–	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⁾	
Tension d'alimentation	3,6 V à 14 V CC (EnDat 2.2) ; 4 V à 14 V CC (EnDat 3 ⁵⁾)				10 à 28,8 V CC		5 V CC				
Température de service	$\leq 115\ ^\circ\text{C}$				$\leq 100\ ^\circ\text{C}$		$\leq 120\ ^\circ\text{C}$; 4096 traits : $\leq 100\ ^\circ\text{C}$				

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

²⁾ Trois 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 codeur rotatif

⁴⁾ Existe aussi en Functional Safety

⁵⁾ Avec câble moteur hybride

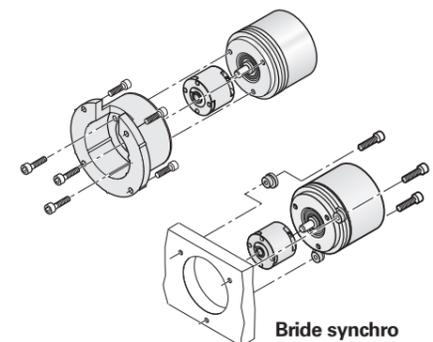
DRIVE-CLiQ est une marque déposée de Siemens AG.

Codeurs rotatifs ROC, ROQ, ROD

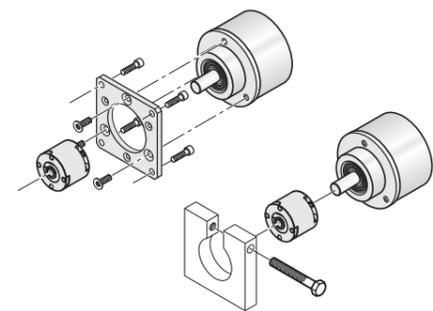
avec roulement, pour accouplement d'arbre séparé

Manivelle HR

Les codeurs rotatifs photoélectriques **ROC**, **ROQ** et **ROD** de HEIDENHAIN ont leur propre roulement intégré et sont cartésisés. Selon la version, leur indice de protection peut varier de l'IP64 à l'IP66. Ils sont robustes et de dimensions compactes. L'accouplement de ces codeurs rotatifs à l'arbre moteur (ou à la broche) est réalisé, côté rotor, au moyen d'un accouplement d'arbre séparé. Ce dernier est censé compenser les battements axiaux et les défauts d'alignement entre l'arbre du codeur et l'arbre moteur.



Bride synchro



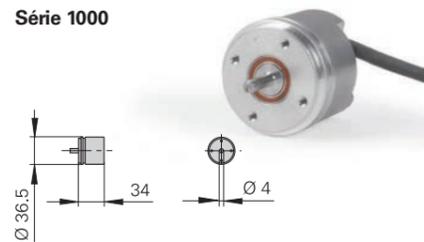
Bride de serrage

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

Séries 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

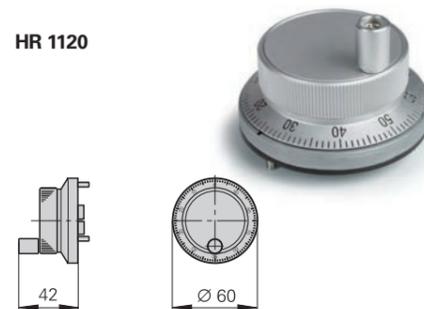
Série 1000



Manivelle HR

- Dimensions compactes
- Structure robuste
- Crantage mécanique

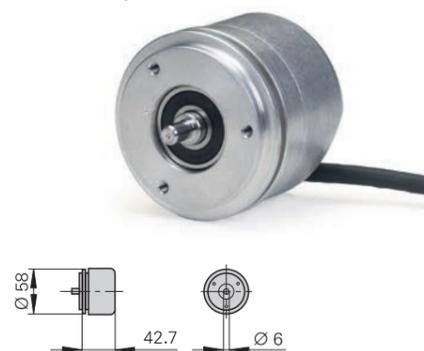
HR 1120



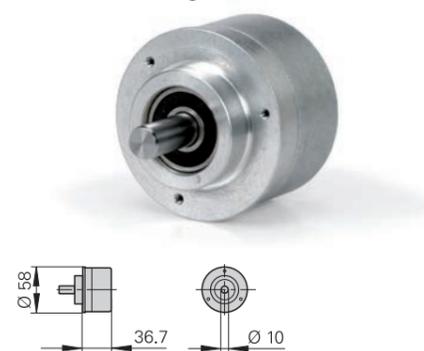
Séries ROC/ROQ/ROD 400

- Standard industriel en termes de dimensions et de signaux de sortie
- Indice de protection : IP67 sur le boîtier ; IP64 en entrée de l'arbre (IP66 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 *Codeurs rotatifs* ou sur demande)
- Existe avec exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique, pour la sécurité fonctionnelle

Série 400 avec bride synchro



Série 400 avec bride de serrage



	En absolu				En 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 $\sim 1V_{CC}$		EnDat 2.2 ¹⁾		\square TTL	\square HTL	\square TTL ²⁾	$\sim 1V_{CC}$	\square TTL
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)		8 388 608 (23 bits)		-				
Rotations	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-				
Nombre de traits/Périodes signal	512		-		100 à 3600		jusqu'à 36 000 ²⁾	100 à 3600	100
Tension d'alimentation	3,6 V à 14 V CC		3,6 V à 14 V CC		5 V CC	10 V à 30 V CC	5 V CC		

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

²⁾ Interpolation x5/x10 intégrée

	En absolu				En incrémental		En incrémental			
	ROC 413	ROQ 425	ROC 424S ¹⁾	ROQ 436S ¹⁾	ROC 425 ¹⁾ ROC 425F	ROQ 437 ¹⁾ ROQ 437F	ROD 426	ROD 466	ROD 436	ROD 486
Bride synchro							ROD 426	ROD 466	ROD 436	ROD 486
Bride de serrage							ROD 420	-	ROD 430	ROD 480
Interface	EnDat 2.2 ²⁾ avec $\sim 1V_{CC}$; SSI ; DRIVE-CLiQ				EnDat 2.2 ²⁾ ; Fanuc α i		\square TTL	\square TTL	\square HTL	$\sim 1V_{CC}$
Valeurs de position/tour	8192 (13 bits)		16 777 216 (24 bits)		33 554 432 (25 bits)		-			
Rotations	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-	4096 (12 bits)	-			
Nombre de traits/Périodes signal	512		2048				50 à 5000 ROD 426/466 : jusqu'à 10 000 ³⁾			1000 à 5000
Tension d'alimentation	3,6 V à 14 V CC ; 4,75 V à 30 V CC		10 à 28,8 V CC		3,6 V à 14 V CC		5 V CC	10 V à 30 V CC		5 V CC

¹⁾ Existe aussi en Functional Safety

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

³⁾ Les périodes de signal supérieures à 5000 sont générées à l'intérieur du codeur, par doublement des signaux.

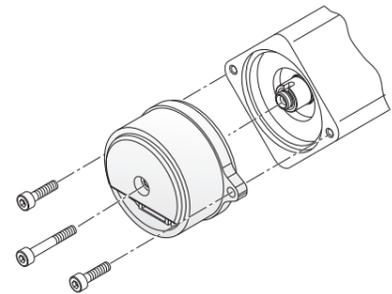
DRIVE-CLiQ est une marque déposée de Siemens AG.

Codeurs rotatifs ECI, EQI, EBI sans roulement

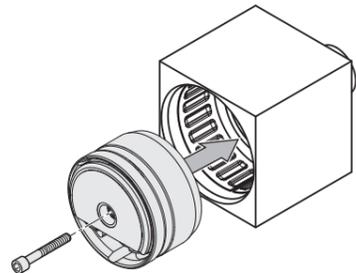
Par rapport aux codeurs rotatifs optiques, les codeurs rotatifs inductifs sont particulièrement robustes, et présentent de larges tolérances de montage.

Les codeurs rotatifs inductifs **ECI/EQI et EBI 1100**, ainsi que **ECI/EQI et EBI 1300**, sont mécaniquement compatibles avec les codeurs rotatifs à balayage photoélectrique ExN : l'arbre est fixé à l'aide d'une vis centrale. Côté stator, le codeur rotatif est serré au moyen de plusieurs vis.

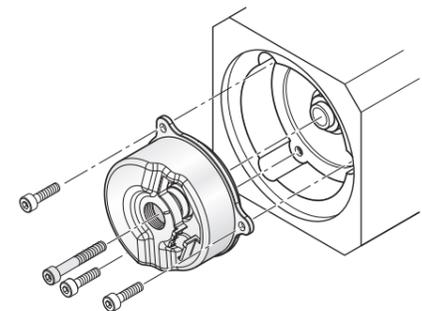
L'appareil de contrôle PWM 21 ou PWT 101 de HEIDENHAIN peut être utilisé pour vérifier le montage des codeurs rotatifs sans roulement.



ECI/EQI/EBI 1100



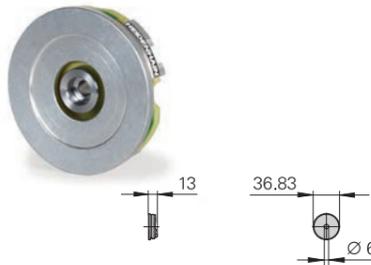
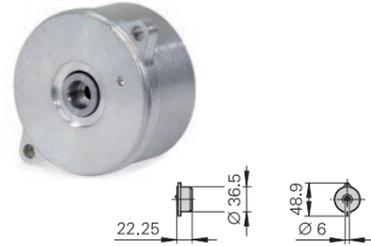
ECI/EQI 1100 avec bague de sertissage



ECI/EQI/EBI 1300

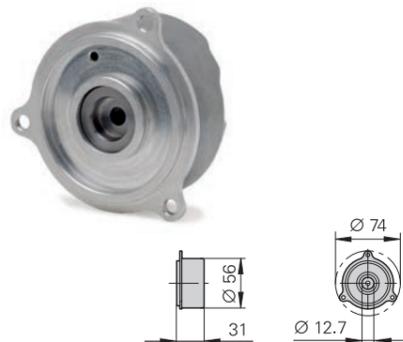
Séries ECI/EQI/EBI 1100

- Forme miniaturisée
- Montage facile, sans réglage
- Arbre creux ouvert sur un côté $\varnothing 6$ mm
- **EBI 1135** : fonction multitours via un compteur de tours sur batterie-tampon
- **ECI 1119/EQI 1131** : forme compacte avec bague de sertissage, à insérer par pression, pour les petits moteurs
- Version mécaniquement compatible avec les capteurs ECN/EQN 1100 disponible
- Exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique, pour la sécurité fonctionnelle
- Bride synchro pour le montage flexible



Séries ECI/EQI/EBI 1300

- Montage facile, sans réglage
- Arbre creux ouvert sur un côté
- **EBI 1335** : fonction multitours via un compteur de tours sur batterie-tampon
- Version compatible avec l'ECN/EQN 1300, avec arbre conique ou arbre creux ouvert sur un côté, disponible sur demande
- Exclusion d'erreur de l'accouplement mécanique, pour la sécurité fonctionnelle



	En absolu ECI 1119 ¹⁾ ECI 1319 ^{1) 3)} ECI 1118	EQI 1131 ¹⁾ EQI 1331 ^{1) 3)}	EBI 1135 EBI 1335
Interface	EnDat 2.2, EnDat 3		EnDat 2.2
Valeurs de position/tour	524 288 (19 bits) ECI 1118 : 262 144 (18 bits)		524 288 (19 bits) EBI 1135 : 262 144 (18 bits)
Rotations	–	4096 (12 bits)	65 536 (16 bits) ²⁾
Vitesse rot. méca. adm.	$\leq 15\,000\text{ min}^{-1}$	$\leq 12\,000\text{ min}^{-1}$	$\leq 12\,000\text{ min}^{-1}$
Arbre	Arbre creux ouvert sur un côté		

¹⁾ Existe aussi avec Functional Safety

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

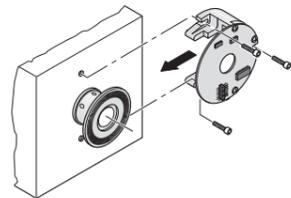
³⁾ Existe aussi avec interface DRIVE-CLiQ

Codeurs rotatifs ERO, ECI, EBI sans roulement

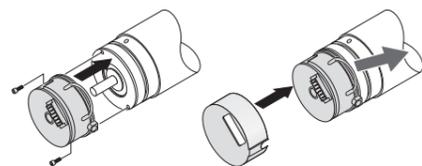
Les codeurs rotatifs photoélectriques encastrables **ERO** de HEIDENHAIN se composent d'un disque gradué avec moyeu et d'une tête caprice. Ils sont particulièrement bien adaptés dans les cas où **l'espace de montage est limité**, ou dans des applications qui ne tolèrent **aucune friction**.

Les codeurs rotatifs inductifs **ECI/EBI 100** et **ECI/EBI 4000** disposent d'un diamètre extérieur particulièrement petit, avec un grand passage d'arbre. Ils ont été conçus pour un montage axial simple.

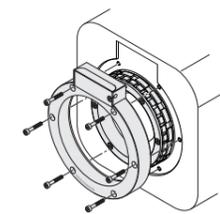
L'appareil de contrôle PWM 21 ou PWT 101 de HEIDENHAIN peut être utilisé pour vérifier le montage des codeurs rotatifs sans roulement.



ERO 1200



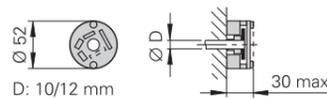
ERO 1400



ECI/EBI 4000

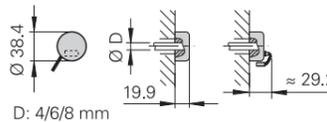
Série ERO 1200

- Forme compacte
- Pour diamètres d'arbre jusqu'à 12 mm



Série ERO 1400

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



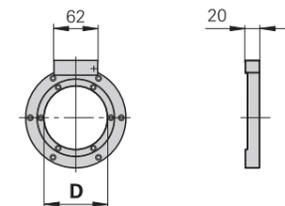
Séries ECI/EBI 100

- Forme particulièrement plate
- Arbre creux traversant Ø 30, 38, 50 mm
- **EBI 135** : fonction multitours via un compteur de tours sur batterie-tampon



Séries ECI/EBI 4000

- Forme plate
- Arbre creux traversant Ø 90, 180 mm
- **EBI 4010** : fonction multitours via un compteur de tours sur batterie-tampon



	En 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	10 mm, 12 mm	

	En incrémental ERO 1420	ERO 1470	ERO 1480
Interface	□TTL	□TTL ¹⁾	~ 1 V _{CC}
Nbre de traits/Périodes signal	512 1000 1024	jusqu'à 37 500 ¹⁾	512 1000 1024
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 30 000 min ⁻¹		
Diamètre d'arbre D	4 mm, 6 mm, 8 mm		

¹⁾ Interpolation x5/x10/x20/x25 intégrée

	En absolu ECI 119	EBI 135	ECI 4010 ¹⁾	EBI 4010 ¹⁾	ECI 4090 S ¹⁾
Interface	EnDat 2.1 avec ~ 1 V _{CC}	EnDat 2.2			DRIVE-CLiQ
Valeurs de position/tour	524 288 (19 bits)		1 048 576 (20 bits)		
Rotations	-	65 536 (16 bits) ²⁾	-	65 536 (16 bits) ²⁾	-
Nombre de traits	32	-			
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 6000 min ⁻¹				
Arbre	Arbre creux traversant Ø 30, 38, 50 mm		Arbre creux traversant Ø 90, 180 mm		

¹⁾ Existe aussi avec Functional Safety

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

DRIVE-CLiQ est une marque déposée de Siemens AG.

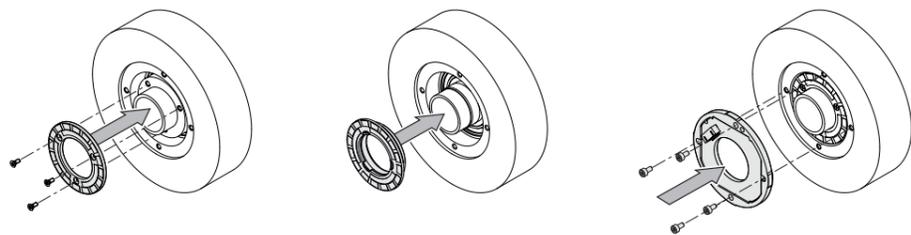
Codeurs rotatifs KCI, KBI sans roulement

Avec les codeurs rotatifs des séries KCI 100/ KBI 100 et KCI 1300/KBI 1300, HEIDENHAIN propose des systèmes de mesure inductifs pour les moteurs compacts utilisés en robotique. Les disques gradués peuvent alors être montés de deux façons : soit par vissage, soit selon un système de pression, sur l'arbre moteur.

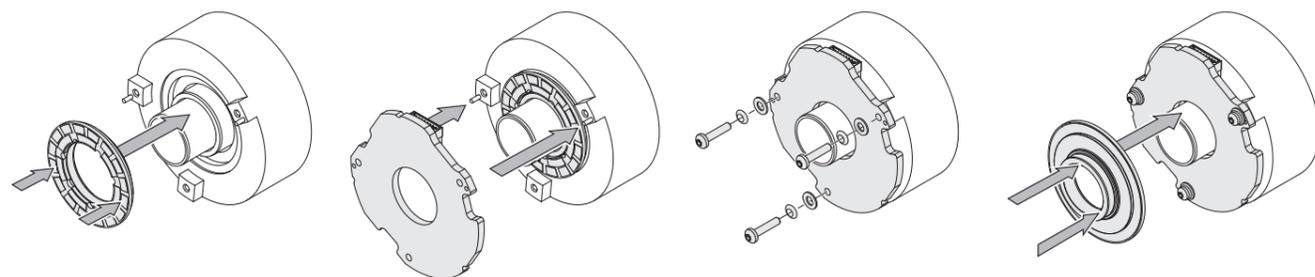
Les codeurs rotatifs inductifs des séries KCI/KBI ont été conçus pour un montage direct : ils se composent donc uniquement du support de division et de l'unité de balayage, et n'ont donc pas de carter qui leur est propre. Le fait qu'ils ne soient pas constitués d'un boîtier simplifie grandement leur l'intégration dans l'application, et favorise le gain de place. Les codeurs rotatifs des séries KCI/KBI sont également disponibles comme Dual Encoders, en version *Dplus*. Dans ce cas, le balayage s'effectue sur chacun des deux côtés, grâce à deux disques gradués distincts. Ainsi, un seul système de mesure suffit pour obtenir à la fois un retour d'information moteur, et une mesure de position.

Les Dual Encoders des séries KCI 100/ KBI 100 *Dplus* de HEIDENHAIN permettent d'avoir, à eux seuls, un retour d'information moteur et une mesure de position. En fournissant une mesure de position en sortie de réducteur, le Dual Encoder compense les imprécisions inhérentes à la conception des robots les plus mobiles et dynamiques.

Exemple de montage d'un KCI/KBI 1300



Exemple de montage d'un KCI/KBI 100 *Dplus*



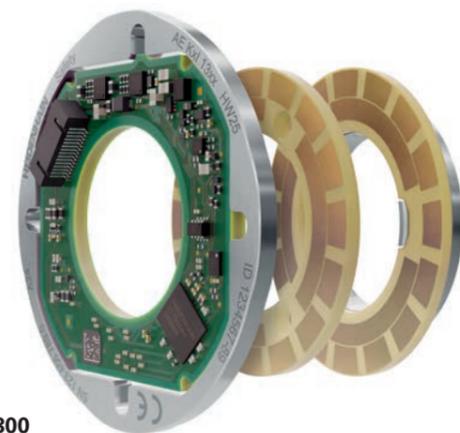
Disque gradué inséré sur moyeu

Unité de balayage

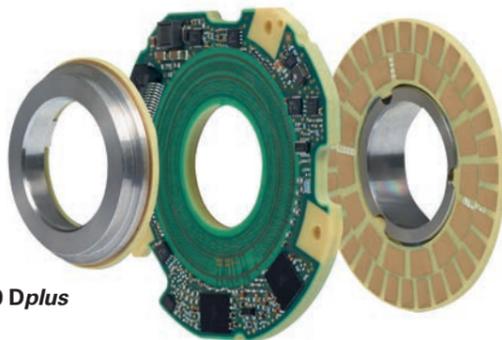
Unité de balayage (montée)

Disque gradué inséré sur moyeu

Séries KCI 1300/KBI 1300



Séries KCI 100/KBI 100 *Dplus*



	En absolu								
	KCI 1319 HW 25	KCI 120 HW 30	KCI 120 HW 40	KCI 120 HW 55	KBI 1335 HW 25	KBI 136 HW 30	KBI 136 HW 40	KBI 136 HW 55	
Interface	EnDat 2.2								
Valeurs de position/tour	19 bits	20 bits							
Tours ¹⁾	-					16 bits			
Vitesse de rotation	≤ 10 000 min ⁻¹							≤ 6000 min ⁻¹	
Diamètre intérieur du moyeu	25 mm	30 mm	40 mm	55 mm	25 mm	30 mm	40 mm	55 mm	

Toutes ces variantes existent aussi avec Functional Safety.

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

	En absolu	
	KCI 120 <i>Dplus</i> AE07	KBI 136 <i>Dplus</i> AE04
Interface	EnDat 2.2	
Valeurs de position/tour côté moteur	19 bits	
Valeurs de position/tour côté sortie	20 bits	
Tours ¹⁾	-	
Vitesse de rotation côté moteur	≤ 15 000 min ⁻¹	
Vitesse de rotation côté sortie	≤ 6000 min ⁻¹	
Arbre creux côté moteur ²⁾	34 mm	20 mm, 25 mm, 25 mm*, 22,5 mm**
Arbre creux côté sortie ²⁾	29 mm	16 mm, 20 mm, 20,5 mm*, 14 mm**

* Variante avec système mécanique d'exclusion d'erreur, pour les applications avec sécurité fonctionnelle

** Disque gradué sans moyeu à visser, avec système mécanique d'exclusion d'erreur

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

²⁾ Disque gradué avec moyeux en acier. Moyeux en aluminium sur demande.

Commandes numériques pour fraiseuses

Que ce soit pour une fraiseuse à CNC simple en 3 axes, ou pour une machine en 23 axes ultra-complexe : une commande TNC sera toujours le bon choix. Avec ses commandes TNC, HEIDENHAIN propose en effet une gamme de produits complète, pour tout type de fraiseuses. Grâce à leur concept d'utilisation flexible et à leurs fonctions pratiques, les TNC conviennent notamment aux applications suivantes :

- les opérations de perçage et de fraisage simples
- les usinages en plan incliné
- les usinages en cinq axes complexes
- les usinages à très grande vitesse
- les opérations de fraisage-tournage
- la rectification de coordonnées
- l'usinage d'engrenages, en hobbing ou en skiving

Les commandes TNC sont polyvalentes et offrent toujours une option de programmation adaptée, pour chaque type de tâche. Comme la programmation s'effectue en langage conversationnel **Klartext de HEIDENHAIN**, l'utilisateur n'a besoin ni d'apprendre un langage de programmation spécial, ni de connaître les fonctions G. Il est alors guidé par des messages et des questions facilement compréhensibles, ainsi que par **des noms et des symboles de touches clairs et univoques**. HEIDENHAIN a d'ailleurs veillé à ce que, la plupart du temps, chaque touche n'assure qu'une seule fonction donnée. Et si toutefois vous avez davantage l'habitude de **programmer en DIN/ISO**, il est toujours possible de le faire, en optant pour des commandes en DIN/ISO.

Grâce au principe de **compatibilité ascendante**, les programmes issus d'anciennes TNC fonctionnent généralement tout aussi bien sur les nouvelles TNC, garantissant ainsi la pérennité de vos programmes d'usinage. Et lorsque l'utilisateur passe à une TNC de génération plus récente, il n'a alors qu'à se familiariser avec les nouvelles fonctions proposées, sans avoir besoin de tout réapprendre.

Commandes numériques pour tours

Cela fait déjà plusieurs années que les commandes de tournage HEIDENHAIN font leurs preuves, aussi bien sur des tours standards que sur des tours et des centres d'usinages complexes.

De nombreuses fonctions, adaptées à l'atelier, se révèlent d'une aide optimale pour :

- les opérations de tournage classiques
- les opérations d'usinage avec des outils entraînés
- les usinages avec les axes C et Y
- les usinages intégraux avec contre-broche
- les usinages avec l'axe B

Les CN de tournage HEIDENHAIN font preuve d'une grande flexibilité : qu'il faille recourir à des cycles individuels, à de courtes séquences de programmes, ou à des programmes CN entiers, il suffit simplement de sélectionner le mode de fonctionnement qui convient.

Le mode **smart.Turn** se charge quant à lui de générer facilement un programme, de manière très confortable. La programmation s'effectue par le biais de formulaires clairs, assortis d'une assistance graphique, de dialogues explicites et d'un contrôle logique des valeurs programmées.

La CNC PILOT 640 permet également de réutiliser des programmes CN issus de commandes de tournage HEIDENHAIN de générations antérieures (CNC PILOT 4290 par exemple). Pratique, un filtre d'importation vous permet en effet de charger très facilement vos programmes existants, pour pouvoir continuer à les exploiter sur la CNC PILOT 640.

Une pièce finie obtenue en un rien de temps

Le concept d'utilisation des CN de fraisage et de tournage a été pensé pour répondre au mieux aux besoins des utilisateurs, afin qu'ils bénéficient d'un maximum de flexibilité lors de la programmation. Ainsi, lorsqu'ils **programment au pied de la machine**, toutes les valeurs nécessaires sont demandées via des dialogues pratiques, tandis que des images leur apportent une aide pertinente en parallèle. Pour les opérations standards comme pour les applications complexes, une multitude de **cycles** pratiques aident à réaliser certains types d'usinages, des conversions de coordonnées, ou certaines configurations.

Les commandes HEIDENHAIN peuvent aussi être **programmées en externe**, par ex. sur un système de CAO/FAO ou sur un poste de programmation HEIDENHAIN.

Les **fichiers DXF, STEP ou IGES**, qui ont été créés sur un système de CAO, peuvent être ouverts directement sur la CN, pour en extraire des contours et des positions d'usinage. Il est ainsi possible de gagner en temps de programmation et de test, tout en ayant la garantie que les données prises en compte correspondent exactement à ce qui a été défini par le concepteur.

Pratiques et conviviales

Dotées d'une structure robuste adaptée à l'application, les commandes HEIDENHAIN sont parfaites pour faire face aux conditions de travail difficiles du quotidien. L'écran affiche des informations, des dialogues, des étapes de programmation, des graphiques et des touches de manière claire, et tous les textes sont disponibles en plusieurs langues. En outre, les graphiques 3D sont là pour faciliter le travail de programmation, et se révèlent d'une aide précieuse pour le contrôle de programmes.

Qualité et productivité élevées

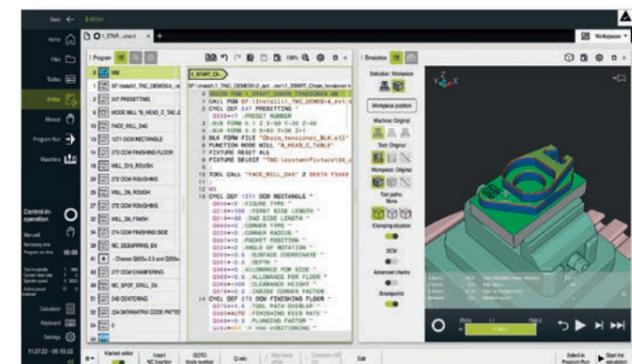
Grâce à leur système d'asservissement intelligent, les CN HEIDENHAIN aident à réduire les temps d'usinage, tout en garantissant des états de surface parfaits, et des pièces de très haute précision. En réduisant ainsi les coûts par pièce, sans sacrifier la précision et la qualité de surface pour autant, c'est finalement votre productivité qui s'en trouve améliorée.

Automatisation de l'usinage manuel

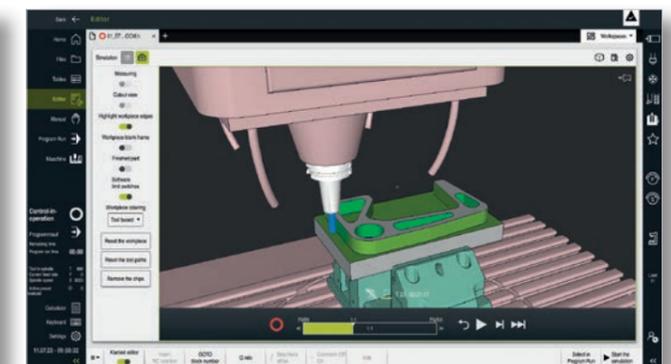
Avec les CN HEIDENHAIN, il est aussi possible d'exécuter un usinage pas-à-pas, sans avoir besoin de créer tout un programme. Il suffit pour cela de commuter, à votre guise, entre positionnements manuels et automatiques.

Usinage de pièces complexes

Que vous travailliez sur des pièces simples ou complexes, avec les CN HEIDENHAIN, l'utilisateur bénéficie toujours des fonctions adaptées : même les usinages intégraux, ou bien ceux réalisés en plan incliné, sur plusieurs faces, se font avec une facilité déconcertante. L'usinage simultané, possible jusqu'à cinq axes, constitue d'ailleurs l'un des points forts des CN HEIDENHAIN. En parallèle, et afin de respecter parfaitement la géométrie des pièces usinées, des fonctions – de surveillance des processus ou de compensation des anomalies inhérentes à l'usinage – ainsi que des stratégies d'asservissement spéciales, vous aideront à gagner en efficacité et en fiabilité.



Espaces de travail personnalisables



Graphique de simulation haute résolution

Commandes numériques HEIDENHAIN	Série	Page
Commandes numériques pour fraiseuses	Commande de contournage, jusqu'à 24 boucles d'asserv.	TNC7 48
	Commande de contournage, jusqu'à 8 boucles d'asserv.	TNC7 basic 50
	Commande de contournage, jusqu'à 24 boucles d'asserv.	TNC 640 52
	Commande de contournage, jusqu'à 8 boucles d'asserv.	TNC 620 54
	Commande de contournage, jusqu'à 6 boucles d'asserv.	TNC 320 54
Commandes numériques pour tours	Commande paraxiale, jusqu'à 5 boucles d'asserv.	TNC 128 56
	Commande de contournage, jusqu'à 24 boucles d'asserv.	CNC PILOT 640 58
Commandes de contournage	Commande de contournage, jusqu'à 10 boucles d'asserv.	MANUALplus 620 60
	Concept de commande numérique	62
Accessoires	Manivelles électroniques	HR 64
	Postes de programmation	TNC, DataPilot 64
	Systèmes de caméra VT 121 et VT 122	VT 65
Réglage et mesure des pièces et des outils	Palpeurs de pièces	TS 68
	Palpeurs d'outils	TT,TD 70
	Unités émettrices/réceptrices	SE 71



Commande de contournage TNC7

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

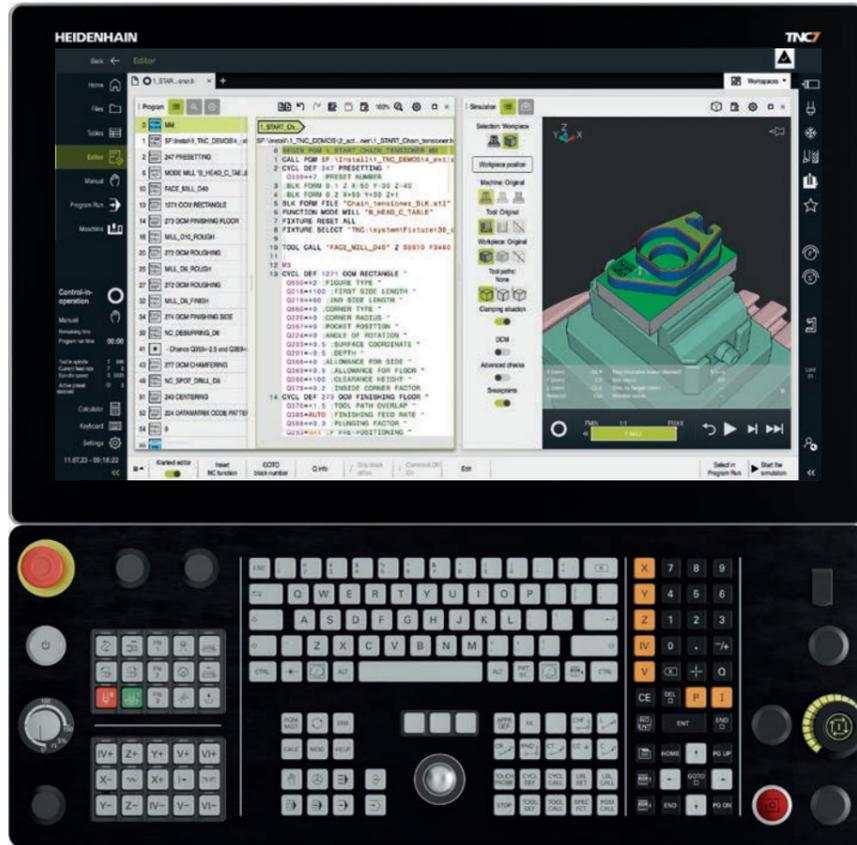
La **TNC7** se révélera une parfaite alliée dans vos tâches quotidiennes, et saura aussi vous ouvrir de toutes nouvelles perspectives. Son concept d'utilisation a été optimisé de manière à permettre un travail ergonomique et efficace sur la machine-outil. Le fait de pouvoir visualiser parfaitement la pièce, et la zone d'usinage, facilite les tâches de programmation, de réglage et d'usinage.

La TNC7 convient alors notamment pour les usinages en 5 axes, et les opérations de fraisage, tournage et rectification sur :

- les fraiseuses universelles
- les aléseuses
- les machines à grande vitesse
- les centres d'usinage
- les machines de grandes dimensions
- les machines de fraisage-tournage

Grâce au guidage optimisé, aux temps de traitement des séquences réduits, et aux stratégies d'asservissement spéciales qu'elle propose, la TNC7 permet d'obtenir des résultats impressionnants, avec un niveau de précision de contournage maximal, même à des vitesses d'usinage extrêmement élevées.

La TNC7 vous assiste à chaque étape : de la première idée à la pièce finie. Avec la programmation graphique, l'utilisateur dessine les contours directement sur l'écran tactile, puis ces dessins sont automatiquement convertis en langage Klartext avant d'être mémorisés. Pour le réglage des pièces et des moyens de serrage, la TNC7 propose des fonctions de palpage, qui sont elles aussi illustrées par des graphiques (option logicielle). Enfin, pendant l'usinage, la surveillance de processus intégrée (option logicielle) veille à ce que la qualité des pièces reste constante, y compris pendant un usinage automatisé.



	TNC7
Axes	24 boucles d'asservissement max., dont 4 axes max. configurables comme broche
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> • Linéaire avec plus de quatre axes (avec Tool Center Point Management) • Circulaire avec 3 axes max., avec inclinaison du plan d'usinage • Hélicoïdale • Pourtour cylindrique¹⁾ • Taraudage rigide sans mandrin de compensation¹⁾
Programmation	En langage Klartext HEIDENHAIN ou en DIN/ISO
Aide à la programmation	Le TNCguide contient des informations utilisateur accessibles directement depuis la CN.
CAD Import²⁾	Transfert de contours à partir de modèles 3D
Support de mémoire	SSDR (240 Go) ou CFR (CFast : 30 Go ou 60 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° ; en option jusqu'à 0,01 µm ou 0,00001°
Temps de traitement des séquences	< 0,5 ms
Fonctions de tournage²⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des données d'outils de tournage • Compensation du rayon de la dent • Vitesse de coupe constante • Commutation entre les modes Fraisage et Tournage
Usinage à très grande vitesse	Asservissement des mouvements avec très peu d'à-coups
Programmation graphique	Programmation graphique de contours intuitive, par dessin tactile
Conversions de coordonnées	<ul style="list-style-type: none"> • Décalage, rotation, image miroir, facteur d'échelle (spécifique par axe) • Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE²⁾
Cycles d'usinage	Pour le perçage, le fraisage, le tournage ²⁾ , le tournage interpolé ²⁾ , la rectification ²⁾ , le fraisage d'engrenages ²⁾ et l'usinage de pourtours cylindriques ²⁾ ; programmation des données à l'aide de graphiques et de formulaires
Cycles palpeurs	Pour l'étalonnage d'outils, le réglage et la mesure de pièces, et la définition des 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
Commande et diagnostic à distance	RemoteAccess
Écran	Écran 19" ou 24" pour commande multitouch
Asservissement des axes	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-commande de vitesse ou fonctionnement avec erreur de poursuite • Asservissement numérique intégré, avec variateur
Asserv. adaptatif de l'avance²⁾	La fonction AFC adapte l'avance de contournage à la puissance de la broche.
Contrôle anticollision DCM²⁾	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"> • Manivelles électroniques HR • Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT ou TD

¹⁾ Cette fonction impose des adaptations de la part du constructeur de la machine.

²⁾ Option logicielle
Pour connaître les autres fonctions, et les différences entre les fonctions, consulter la documentation du produit.

Commande de contournage TNC7 basic pour fraiseuses

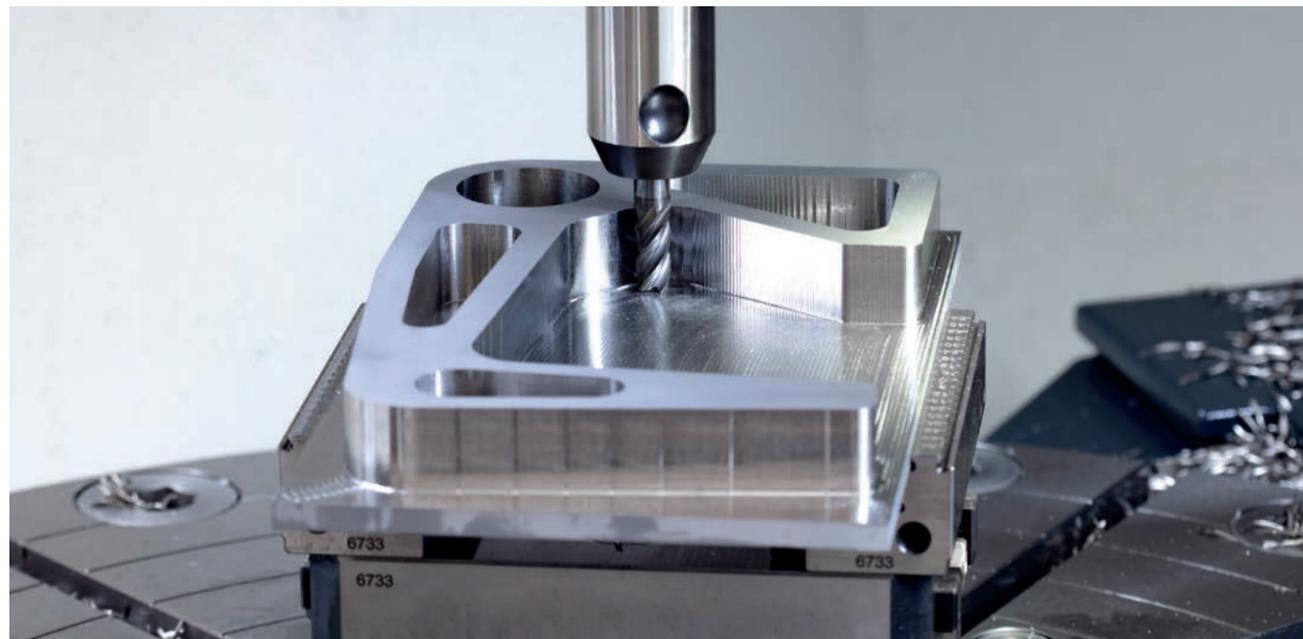
La commande **TNC7 basic** de HEIDENHAIN est une commande de contournage compacte et polyvalente. Son concept d'utilisation optimisé, et l'étendue de ses performances, la destinent tout particulièrement aux fraiseuses et perceuses universelles pour :

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

Utilisable avec 8 boucles d'asservissement maximum, et proposant un certain nombre d'options supplémentaires, la TNC7 basic constitue une solution idéale pour les fraiseuses, les perceuses et les centres d'usinage plus simples. Parmi les différentes options disponibles se trouvent notamment l'Optimized Contour Milling, le contrôle anticollision, ou encore le dégauchissage à assistance graphique des pièces et des moyens de serrage. La TNC7 basic propose ainsi une assistance optimale aux opérateurs, pendant leur travail quotidien dans l'atelier.



TNC7 basic avec clavier TE 340



	TNC7 basic
Axes	8 boucles d'asservissement max., dont 2 axes max. configurables comme broche
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne droite : sur 4 axes principaux (5 en option) • Cercle : sur 2 axes (3 en option) • Trajectoire hélicoïdale, superposition d'une trajectoire circulaire et d'une trajectoire en ligne droite • Pourtour cylindrique¹⁾
Programmation	En langage Klartext HEIDENHAIN ou en DIN/ISO
Aide à la programmation	Le TNCguide contient des informations utilisateur accessibles directement depuis la CN.
CAD Import²⁾	Transfert de contours à partir de modèles 3D
Support de mémoire	CFR (CFast : 30 Go ou 60 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° ; en option jusqu'à 0,01 µm ou 0,00001°
Temps de traitement des séquences	< 0,5 ms
Programmation graphique	Programmation graphique de contours intuitive, par dessin tactile
Conversions de coordonnées	<ul style="list-style-type: none"> • Décalage, rotation, image miroir, facteur d'échelle (spécifique par axe) • Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE²⁾
Cycles d'usinage	Pour le perçage, le fraisage et l'usinage de pourtours cylindriques ²⁾ ; programmation des données à l'aide de graphiques et de formulaires
Cycles palpeurs	Pour l'étalonnage d'outils, le réglage et la mesure de pièces, et la définition des 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
Commande et diagnostic à distance	RemoteAccess
Écran	Écran 16" pour commande multitouch
Asservissement des axes	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-commande de vitesse ou fonctionnement avec erreur de poursuite • Asservissement numérique intégré, avec variateur
Contrôle anticollision DCM²⁾	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"> • Manivelles électroniques HR • Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT ou TD

¹⁾ Cette fonction impose des adaptations de la part du constructeur de la machine.

²⁾ Option logicielle

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

Commande de contournage TNC 640

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

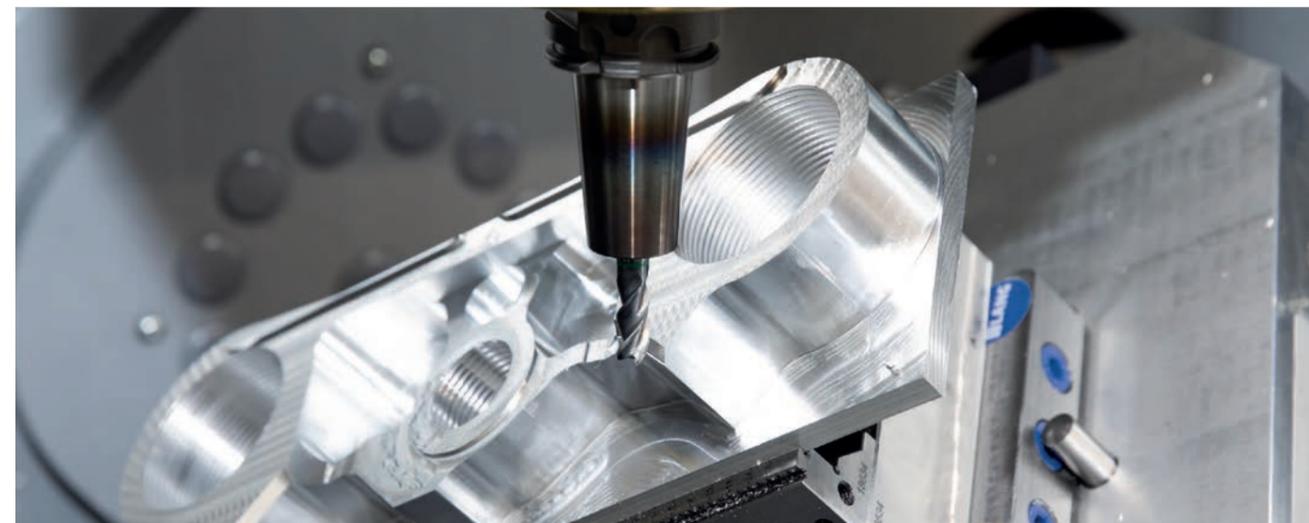
La **TNC 640** de HEIDENHAIN permet de réaliser des opérations de fraisage, mais aussi de fraisage-tournage. Elle convient notamment pour le fraisage-tournage, les usinages UGV et les usinages à cinq axes. Compatible avec une utilisation en atelier, cette commande polyvalente propose un grand nombre de fonctions.

La TNC 640 convient notamment pour les usinages en 5 axes, et les opérations de fraisage, tournage et rectification sur :

- les fraiseuses universelles
- les aléseuses
- les machines à grande vitesse
- les centres d'usinage
- les machines de grandes dimensions
- les machines de fraisage-tournage

La TNC 640 propose un **guidage optimisé des mouvements, un temps de traitement des séquences court**, et des stratégies d'asservissement spéciales. Combinés au **concept tout numérique**, et au contrôle numérique du système d'entraînement (variateurs inclus), ces avantages permettent d'atteindre des vitesses d'usinage extrêmement élevées, tout en garantissant la meilleure précision de contour possible, notamment pour les usinages de contours 3D.

Sur la TNC 640, les **contours de tournage** se programment en Klartext HEIDENHAIN, comme vous en avez l'habitude. Cette TNC propose par ailleurs des éléments de contour spécifiques au tournage (gorges, dégagements, dégagements de filetage) et des cycles de tournage.



	TNC 640
Axes	24 boucles d'asservissement max., dont 4 axes max. configurables comme broche
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> • Linéaire avec plus de quatre axes (avec Tool Center Point Management) • Circulaire à 3 axes max. avec inclinaison du plan d'usinage • Hélicoïdale • Pourtour cylindrique¹⁾ • Taraudage rigide sans mandrin de compensation¹⁾
Programmation	Klartext HEIDENHAIN, DIN/ISO
Aide à la programmation	Le TNCguide contient des informations utilisateur accessibles directement depuis la CN.
CAD Import²⁾	Transfert de contours à partir de modèles 3D
Support de mémoire	SSDR (32 Go ou 240 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° ; en option jusqu'à 0,01 µm ou 0,00001°
Temps de traitement des séquences	< 0,5 ms
Fonctions de tournage²⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des données d'outils de tournage • Compensation du rayon de la dent • Vitesse de coupe constante • Commutation entre les modes Fraisage et Tournage
Usinage à très grande vitesse	Asservissement des mouvements avec très peu d'à-coups
Programmation libre de contours (FK)	En langage Klartext HEIDENHAIN avec assistance graphique
Conversions de coordonnées	<ul style="list-style-type: none"> • Décalage, rotation, image miroir, facteur d'échelle (spécifique par axe) • Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE²⁾
Cycles d'usinage	Pour perçage, fraisage, tournage ²⁾ , tournage interpolé ²⁾ , rectification ²⁾ , fraisage d'engrenages ²⁾ usinage de pourtours cylindriques ²⁾ ; programmation des données avec assistance graphique
Cycles palpeurs	Pour l'étalonnage d'outils, le réglage et la mesure de pièces, et la définition des 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
Commande et diagnostic à distance	RemoteAccess
Écran	Écran multitouch 15", 19" ou 24"
Asservissement des axes	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-commande de vitesse ou fonctionnement avec erreur de poursuite • Asservissement numérique intégré, avec variateur
Asserv. adaptatif de l'avance²⁾	La fonction AFC adapte l'avance de contournage à la puissance de la broche.
Contrôle anticollision DCM²⁾	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"> • Manivelles électroniques HR • Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT ou TD

¹⁾ Cette fonction impose des adaptations de la part du constructeur de la machine.

²⁾ Option logicielle

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

Commandes de contournage TNC 620 et TNC 320 pour fraiseuses

La **TNC 620** et la **TNC 320** de HEIDENHAIN sont des commandes de contournage compactes et polyvalentes. Leur concept d'utilisation flexible (programmation en Klartext, dans l'atelier ou à distance), tout comme leurs performances, les destinent tout particulièrement à une utilisation sur des fraiseuses et des perceuses universelles pour :

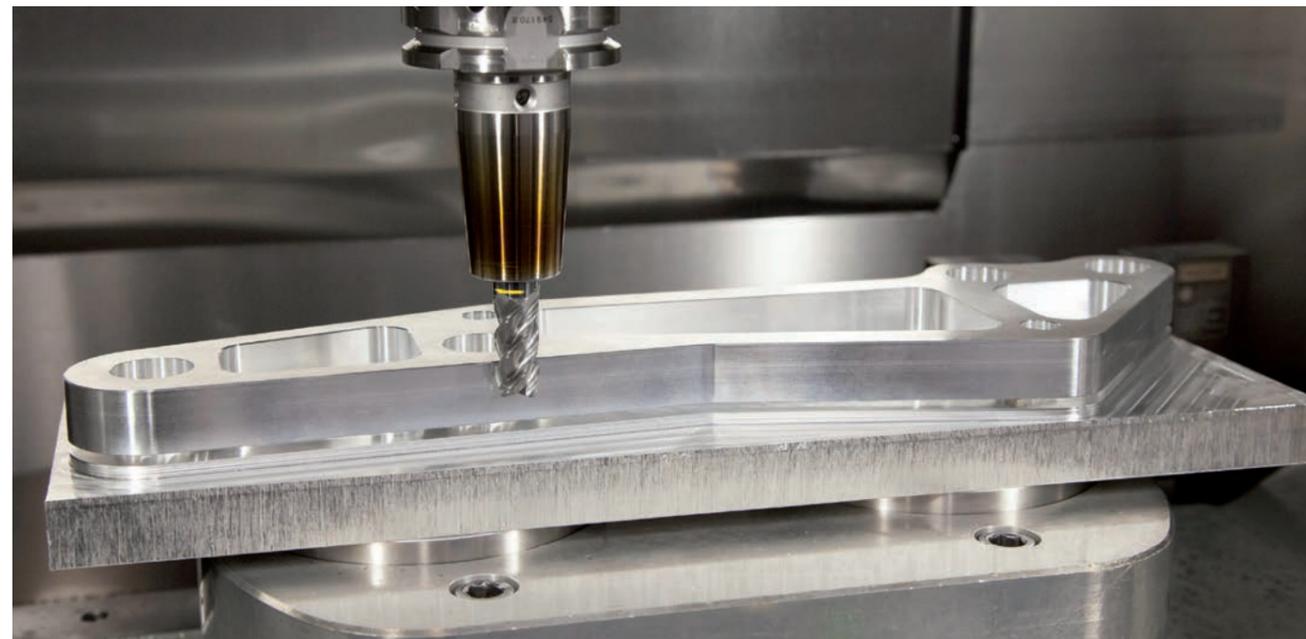
- la production de pièces unitaires ou de séries,
- l'outillage,
- la construction de machines,
- la recherche et le développement,
- le prototypage et les ateliers d'essai,
- les ateliers de réparation,
- et les centres d'apprentissage et de formation.

Avec son **concept tout numérique**, la **TNC 620** contrôle l'ensemble du système d'entraînement de la machine. Non seulement la technique d'entraînement numérique éprouvée de HEIDENHAIN garantit une très grande fidélité de contour et une très bonne précision à des vitesses d'usinage élevées, mais tous les composants de commande de la TNC 620 se trouvent en plus interconnectés, grâce à une interface numérique. La TNC 620 est disponible avec un écran et un clavier (version conventionnelle), ou bien avec un écran tactile.

Grâce à sa sortie analogique, qui fournit également les valeurs nominales de la vitesse de rotation, la **TNC 320** se révèle particulièrement adaptée pour leetrofit de machines-outils.



TNC 620 en version avec écran tactile (pour TNC 620 uniquement)



	TNC 620	TNC 320
Axes	8 boucles d'asservissement max., dont 2 axes max. configurables comme broche	6 boucles d'asservissement max., dont 2 axes max. configurables comme broche
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne droite : sur 4 axes principaux (5 en option) • Cercle : sur 2 axes (3 en option) • Trajectoire hélicoïdale, superposition d'une trajectoire circulaire et d'une trajectoire en ligne droite • Pourtour cylindrique¹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne droite : sur 4 axes principaux • Cercle : sur 2 axes • Trajectoire hélicoïdale, superposition d'une trajectoire circulaire et d'une trajectoire en ligne droite • Pourtour cylindrique¹⁾
Programmation	<ul style="list-style-type: none"> • Klartext HEIDENHAIN • DIN/ISO (programmation par softkeys ou clavier USB externe) • Programmation libre de contours FK (option sur TNC 620) 	
Aide à la programmation	Le TNCguide contient des informations utilisateur accessibles directement depuis la TNC.	
CAD Import¹⁾	Transfert de contours à partir de modèles 3D	
Support de mémoire	CFR (CFast : 30 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 par axe) • Inclinaison du plan d'usinage, fonction PLANE¹⁾ 	
Cycles d'usage (certains en option sur 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 • Évidement et finition de poches, rainures et tenons 	
Cycles palpeurs	Pour la mesure d'outils, l'alignement et la mesure de pièces, et pour la définition des points d'origine (option pour TNC 620)	
Graphique	Pour la programmation et le test (option pour TNC 620) ; assistance graphique lors de la programmation des cycles	
Fonctionnement en parallèle	Exécution et programmation, graphique d'usinage (option sur TNC 620)	
Interface de données	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0	
Écran	Écran 15" (format paysage) ou 19" (format portrait) pour commande multitouch	Écran 15" avec touches de commande
Asservissement des axes	Pré-commande de vitesse ou fonctionnement avec erreur de poursuite	
	Asservissement numérique intégré pour moteurs synchrones et asynchrones	–
Adaptation de la machine	Via l'automate d'adaptation intégré (PLC)	
	Entrées/sorties via PL 6000	Extension des entrées/sorties via PL 510
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> • Manivelles électroniques HR • Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT ou TD 	

¹⁾ Option logicielle

Commande paraxiale TNC 128 pour fraiseuses

La **TNC 128** de HEIDENHAIN est une commande paraxiale compacte et polyvalente pour trois axes et une broche asservis. Elle permet également 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 pour le retrofit de machines-outils.



	TNC 128
Axes	5 boucles d'asservissement max., dont 2 axes max. configurables comme broche
Programmation	Klartext HEIDENHAIN
Support de mémoire	CFR (CFast : 30 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
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 par 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 ligne à ligne de surfaces planes • Fraisage de poches, rainures et tenons
Cycles palpeurs	Étalonnage de palpeurs et définition 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	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0
Écran	Écran 12,1" avec touches de commande
Asservissement des axes	Pré-commande de vitesse ou fonctionnement avec erreur de poursuite
Adaptation de la machine	Via l'automate PLC intégré ; entrées/sorties extensibles via PL 510
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> • Manivelles électroniques HR • Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT ou TD



Commande de contournage CNC PILOT 640

pour tours et machines de fraisage-tournage

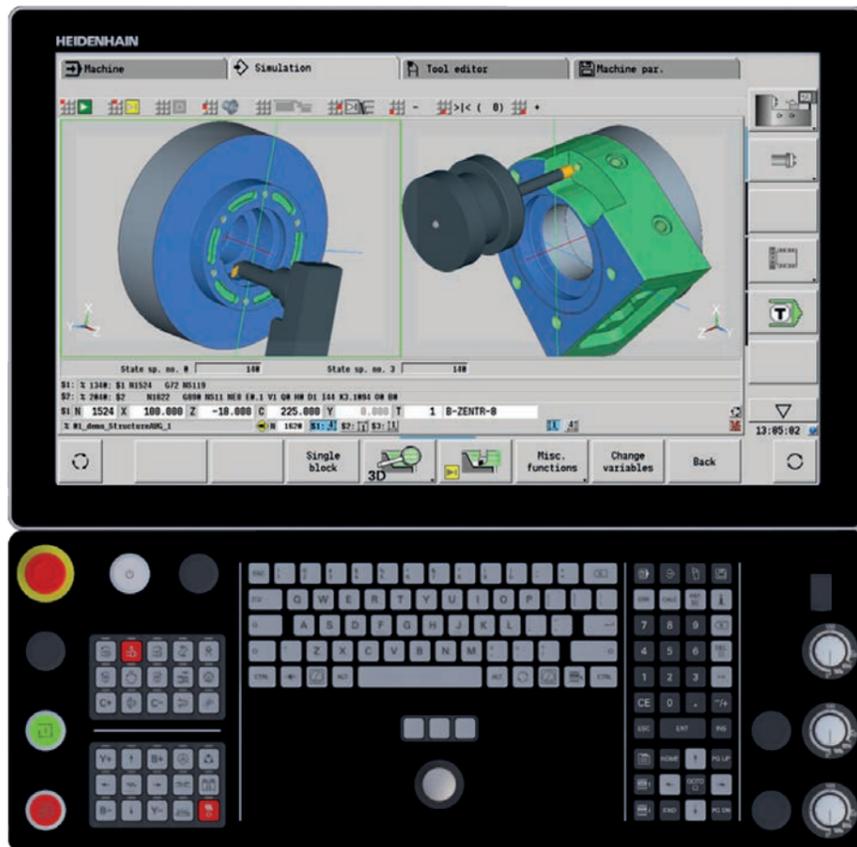
Avec sa structure flexible et ses options de programmation polyvalentes, la **CNC PILOT 640** offre, à tout moment, l'assistance qu'il faut. Que vous réalisiez des pièces à l'unité ou en séries, simples ou complexes, la CNC PILOT 640 se distinguera toujours par sa simplicité d'utilisation et de programmation. Elle est d'ailleurs si facile à prendre en main, qu'elle ne nécessite pas d'en passer par un temps d'apprentissage (ou de formation) fastidieux pour pouvoir l'utiliser.

Conçue pour équiper les tours à CNC, la CNC PILOT 640 convient aussi bien sur des tours verticaux et horizontaux que sur des tours à carrousel.

La CNC PILOT 640 gère aussi bien les tours équipés d'une broche principale et d'une contre-broche, d'un chariot (axes X et Z), d'un axe C ou d'une broche indexable et d'outils tournants, que des machines avec un axe Y et un axe B.

Que vous usiez des pièces de tournage simples ou complexes, la CNC PILOT 640 vous fait bénéficier d'une assistance graphique lors de la programmation des contours, mais aussi d'une programmation conviviale avec smart.Turn. Avec l'option TURN PLUS, il est même possible de créer un programme CN d'un simple appui sur une touche. Il suffit pour cela de décrire le contour et de sélectionner la matière et le moyen de serrage au préalable : tout le reste est ensuite automatiquement géré par TURN PLUS.

La CNC PILOT 640 gère aussi les usinages multicanaux, permettant ainsi de recourir à différents chariots pour exécuter plusieurs opérations d'usinage en même temps.



	CNC PILOT 640
Axes	24 boucles d'asservissement max., 8 axes CN max. par canal, 6 broches max. dans l'ensemble du système
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> Linéaire : sur 2 axes principaux, 3 axes principaux en option Circulaire : sur 2 axes, interpolation linéaire supplémentaire du troisième axe en option Axes C1/C2¹⁾ : interpolation des axes linéaires X et Z avec les axes C1/C2 Axe B¹⁾ : interpolation 5 axes entre les axes X, Z, Y, B et C
Programmation	smart.Turn, DIN PLUS, mode Apprentissage ¹⁾
Aide à la programmation	Le TURNguide contient des informations utilisateur accessibles directement depuis la CN.
DXF Import¹⁾	Importation de contours DXF
Support de mémoire	CFR (CFast : 30 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	Axe X : 0,5 µm ; diamètre : 1 µm Axes U, V, W, Y, Z : 1 µm Axes B, C1/C2 : 0,001°
Temps de traitement des séquences	< 1,5 ms
Fonctions de réglage	<ul style="list-style-type: none"> Définition du point zéro pièce Définition du point de changement d'outil Définition de la zone de protection
Programmation interactive de contours (ICP)	Définition de contour avec assistance graphique
Cycles d'usinage	Enlèvement de copeaux, usinage de gorges, tournage de gorges, gravure, filetage, fraisage de rainures hélicoïdales, perçage, taraudage, fraisage trochoïdal, fraisage en tourbillon, taillage d'engrenages, tournage excentrique, tournage non-circulaire, tournage simultané
Cycles palpeurs¹⁾	Pour l'étalonnage de pièces et d'outils, ainsi que pour la définition 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
Commande et diagnostic à distance	RemoteAccess
Écran	Écran 15,6" ou 24" pour commande multitouch
Asservissement des axes	<ul style="list-style-type: none"> Pré-commande de vitesse ou fonctionnement avec erreur de poursuite Asservissement numérique intégré, avec variateur
Multi-canalité	Jusqu'à trois canaux pour un usinage asynchrone à plusieurs chariots
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> Manivelles électroniques HR Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT

¹⁾ Option logicielle

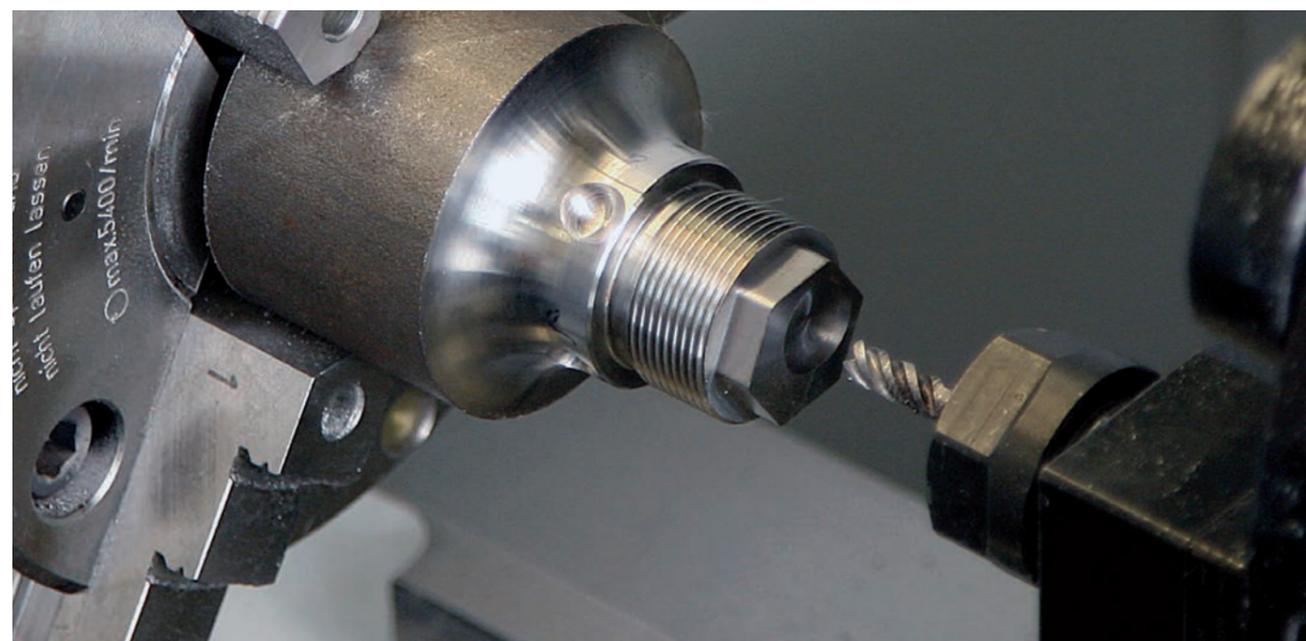
Pour connaître les autres fonctions, et les différences entre les fonctions, consulter la documentation du produit.

Commande de contournage MANUALplus 620

pour tours à cycles et tours à CNC

La **MANUALplus 620** est une commande de contournage compacte et polyvalente. Elle convient notamment pour les tours qui sont pilotés par des cycles, et allie parfaitement la facilité d'utilisation des tours conventionnels avec les avantages des machines commandées par CNC. Que vous réalisiez des pièces unitaires ou des séries, des pièces simples ou complexes, la CN sait s'adapter parfaitement, en toute circonstance, aux exigences de votre entreprise. La MANUALplus 620 se caractérise par sa facilité d'utilisation et de programmation. Elle est d'ailleurs si facile à prendre en main qu'il n'est pas nécessaire d'en passer par un temps d'apprentissage (ou de formation) fastidieux pour pouvoir l'utiliser.

La MANUALplus 620 gère aussi bien les tours équipés d'une broche principale et d'une contre-broche, d'un chariot (axes X et Z), d'un axe C ou d'une broche indexable et d'outils tournants, que des machines avec un axe Y et un axe B.



	MANUALplus 620
Axes	10 boucles d'asservissement max., dont 6 axes max. configurables comme broche
Interpolation	<ul style="list-style-type: none"> Linéaire : sur 2 axes principaux, 3 axes principaux en option Circulaire : sur 2 axes, interpolation linéaire supplémentaire du troisième axe en option Axes C1/C2¹⁾ : interpolation des axes linéaires X et Z avec les axes C1/C2
Programmation	Mode Apprentissage, smart.Turn ¹⁾ , DIN PLUS
Aide à la programmation	Le TURNguide contient des informations utilisateur accessibles directement depuis la CN.
DXF Import¹⁾	Importation de contours DXF
Support de mémoire	CFR (CFast : 30 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	Axe X : 0,5 µm ; diamètre : 1 µm Axes U, V, W, Y, Z : 1 µm Axes B, C1/C2 : 0,001°
Temps de traitement des séquences	< 3 ms
Fonctions de réglage	<ul style="list-style-type: none"> Définition du point zéro pièce Définition du point de changement d'outil Définition de la zone de protection
Programmation interactive de contours (ICP)	Définition de contour avec assistance graphique
Cycles d'usinage	Enlèvement de copeaux, usinage de gorges, tournage de gorges, gravure, filetage, fraisage de rainures hélicoïdales, perçage, taraudage, ébavurage, fraisage en tourbillon, taillage d'engrenages, tournage excentrique et tournage non-circulaire
Cycles palpeurs¹⁾	Pour l'étalonnage de pièces et d'outils, ainsi que pour la définition 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
Commande et diagnostic à distance	RemoteAccess
Écran	Écran 15,6" pour commande multitouch (panneau de commande intégré à droite de l'écran)
Asservissement des axes	<ul style="list-style-type: none"> Pré-commande de vitesse ou fonctionnement avec erreur de poursuite Asservissement numérique intégré, avec variateur
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> Manivelles électroniques HR Palpeur de pièces TS et palpeur d'outils TT

¹⁾ Option logicielle

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

Commandes de contournage

Le concept de commande tout numérique

Les packs de commande HEIDENHAIN sont en fait des systèmes conçus à partir de composants parfaitement adaptés entre eux, qui ont été spécialement développés pour répondre aux besoins les plus exigeants des machines-outils. Ils impliquent généralement les éléments suivants :

- Logiciels
- Matériel de commande et matériel temps réel
- Électroniques d'entraînement
- Moteurs
- Systèmes de mesure

Dans le concept de commande tout numérique de HEIDENHAIN, tous les composants sont reliés entre eux par des interfaces purement numériques : ainsi, 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 via l'EnDat 2.2, l'interface bidirectionnelle de HEIDENHAIN. Il est ainsi possible de garantir une grande disponibilité de l'ensemble du système (du calculateur principal jusqu'au codeur), le système est moins sensible aux parasites, et il peut faire l'objet de diagnostics. Enfin, les caractéristiques exceptionnelles de ce concept vous assurent une précision et une qualité de surface optimales, sans oublier des vitesses de déplacement élevées.

Asservissement numérique des entraînements

Haute qualité de surface, grande précision de contournage de la pièce usinée et temps d'usinage réduit : seuls des concepts de commande numériques sont capables de répondre à de telles exigences. HEIDENHAIN propose pour cela des commandes qui intègrent l'asservissement numérique de vos entraînements.

Les CN HEIDENHAIN disponibles en HSCI, avec asservissement numérique des entraînements, sont les suivantes :

- TNC7
- TNC7 basic
- TNC 640
- TNC 620
- CNC PILOT 640
- MANUALplus 620

Moteurs pour axes d'avance et broches principales

Pour les CN avec variateur intégré, HEIDENHAIN propose, en accessoires, différents types de moteurs pour l'entraînement des axes et des broches principales :

- Des moteurs d'avance avec couple d'arrêt de 1,5 à 120 Nm et puissance nominale de 0,5 à 14,4 kW.
- Des moteurs de broches ayant une puissance nominale comprise entre 5,5 et 43,2 kW.

Systèmes de variateurs

Selon le type de machines, vous avez le choix entre des variateurs compacts ou modulaires. Les **variateurs compacts** sont pourvus d'une électronique de puissance pouvant gérer jusqu'à cinq boucles d'asservissement, et une unité d'asservissement capable de supporter jusqu'à six moteurs, avec une puissance globale du système pouvant aller jusqu'à 30 kW. Pour les **variateurs modulaires**, plusieurs unités d'alimentation de 30 à 135 kW, et différents modules de puissance, sont disponibles pour les axes et les broches. Les variateurs modulaires sont conçus pour des machines pouvant comporter jusqu'à 24 boucles d'asservissement, dont quatre maximum sont configurables comme broches.

Génération d'entraînement Gen 3

Avec les nouveaux composants Gen 3, HEIDENHAIN propose un système complet, basé sur des technologies particulièrement innovantes aux belles perspectives d'avenir. Vous bénéficiez ainsi d'une technique d'interface des plus modernes, de meilleures performances, et d'un asservissement plus efficace. Tout cela contribue à faire de la technologie d'entraînement Gen 3 un élément clé pour les machines qui sont soumises à des exigences élevées, aussi bien en termes de disponibilité, qu'en temps et en qualité d'usinage.

Gen 3



TNC 640
avec variateurs modulaires,
moteurs et systèmes de
mesure de position



Accessoires

Manivelles électroniques et postes de programmation

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

Manivelles portables HR 510, HR 520 et HR 550 FS

Les touches d'axes et certaines touches de fonctions sont intégrées au boîtier. Ainsi, à tout moment, vous pouvez commuter les axes ou bien régler la machine – quel que soit l'endroit où se trouve la manivelle. La manivelle **HR 520** affiche entre autres la position effective, la vitesse d'avance, la vitesse de rotation broche et le mode de fonctionnement. Elle est aussi dotée de potentiomètres 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 510

Manivelles encastrables HR 130 et HR 180

Les manivelles encastrables de HEIDENHAIN peuvent être intégrées au pupitre de commande, ou bien à un autre endroit de la machine. Un adaptateur HRA 180 vous permet de raccorder jusqu'à trois manivelles électroniques encastrables HR 180.



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

Grâce aux postes de programmation TNC7, TNC7 basic, TNC 640 et TNC 620/TNC 320, vous pourrez programmer en langage Klartext, comme sur la machine, mais loin du bruit de l'atelier. Le DataPilot CP 640 et le DataPilot MP 620 permettent également de programmer en smart.Turn, en DIN, ou avec des cycles, pour vos CN de tournage HEIDENHAIN.

Création de programmes

En créant, en testant et en optimisant vos programmes sur le poste de programmation, en Klartext HEIDENHAIN ou en DIN/ISO, vous réduirez les temps morts de votre machine. Et comme le clavier du poste de programmation est identique à celui de la machine, vous n'avez pas besoin de changer votre manière de travailler.

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 pour une utilisation dans le cadre d'une formation initiale ou 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 s'utilisent aussi bien en langage Klartext qu'en DIN/ISO.



Systemes de caméra VT 121 et VT 122 pour l'inspection d'outils

Les systèmes de visualisation par caméra pour le contrôle d'outils sont constitués de deux éléments :

- Une caméra à double objectif (VT 121, VT 122)
- Un logiciel pour PC à commande tactile (VTC)

Le VT 122 existe en deux variantes :

- L'une avec les connecteurs situés au niveau du socle pour un montage sur des machines qui ont été pensées pour cela ;
- L'autre avec des connecteurs latéraux, pour un passage de câbles plus libre.

Ces systèmes de caméra permettent de capturer des photos des outils pendant l'usinage, afin de documenter leur état (ou leur usure), mais également :

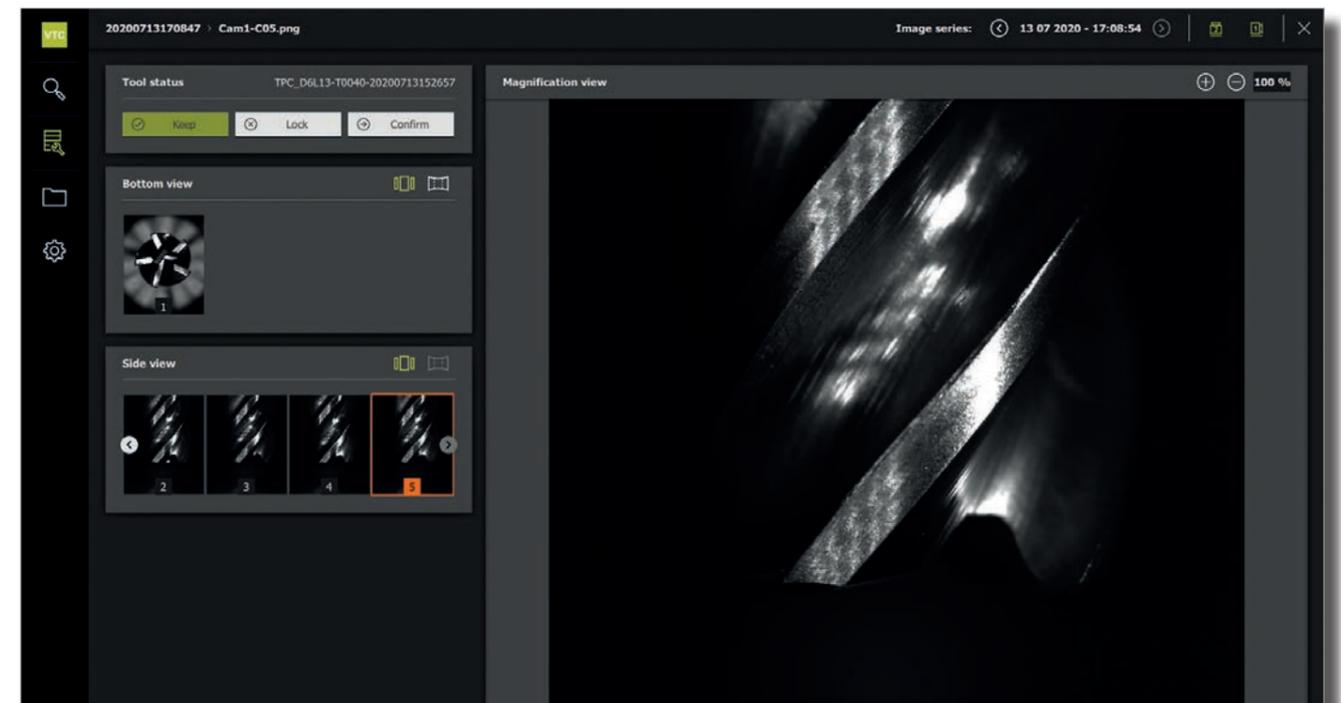
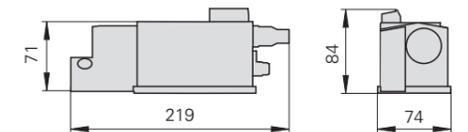
- de contrôler les outils avant les étapes d'usinage critiques ;
- d'optimiser les paramètres de coupe ;
- d'optimiser les programmes CN ;
- de contrôler les bris d'outils ;
- et de contrôler les outils à expiration de leur temps d'utilisation.

Leurs avantages :

- Prise automatique de photos pendant l'usinage
- Gain de temps puisque l'outil reste en place sur la machine
- Système peu encombrant, même pour les outils de grande taille
- Exécution robuste
- Utilisation ciblée d'air comprimé
- Logiciel de configuration et d'évaluation pour PC utilisable aussi sur la TNC



VT 122



Les solutions logicielles de l'offre Digital Shop Floor de HEIDENHAIN s'adressent aux entreprises de production qui utilisent des machines-outils à CNC : elles vous assistent tout au long de la chaîne de production, vous aident à gagner en qualité de processus, et contribuent à améliorer durablement votre productivité.



Solutions logicielles pour la production

HEIDENHAIN StateMonitor

Le logiciel StateMonitor vous permet de suivre, en temps réel, les processus de production de vos machines-outils. Pour ce faire, il acquiert l'état et les alarmes de vos machines, les données des programmes CN, et bien d'autres données relatives aux machines. Ce logiciel rend les processus de production plus transparents, permettant ainsi d'optimiser l'exploitation des machines, et de réduire les temps de réponse en cas de perturbations.

Interfaces :

- HEIDENHAIN DNC
- OPC UA
- MTConnect
- ModbusTCP
- FOCAS



Acquisition des données machines avec StateMonitor

Options logicielles associées à StateMonitor

HEIDENHAIN JobTerminal

JobTerminal permet de gérer les ordres de fabrication de chaque machine et leurs temps associés (prévus ou effectifs), ainsi que les quantités de pièces.

HEIDENHAIN MaintenanceManager

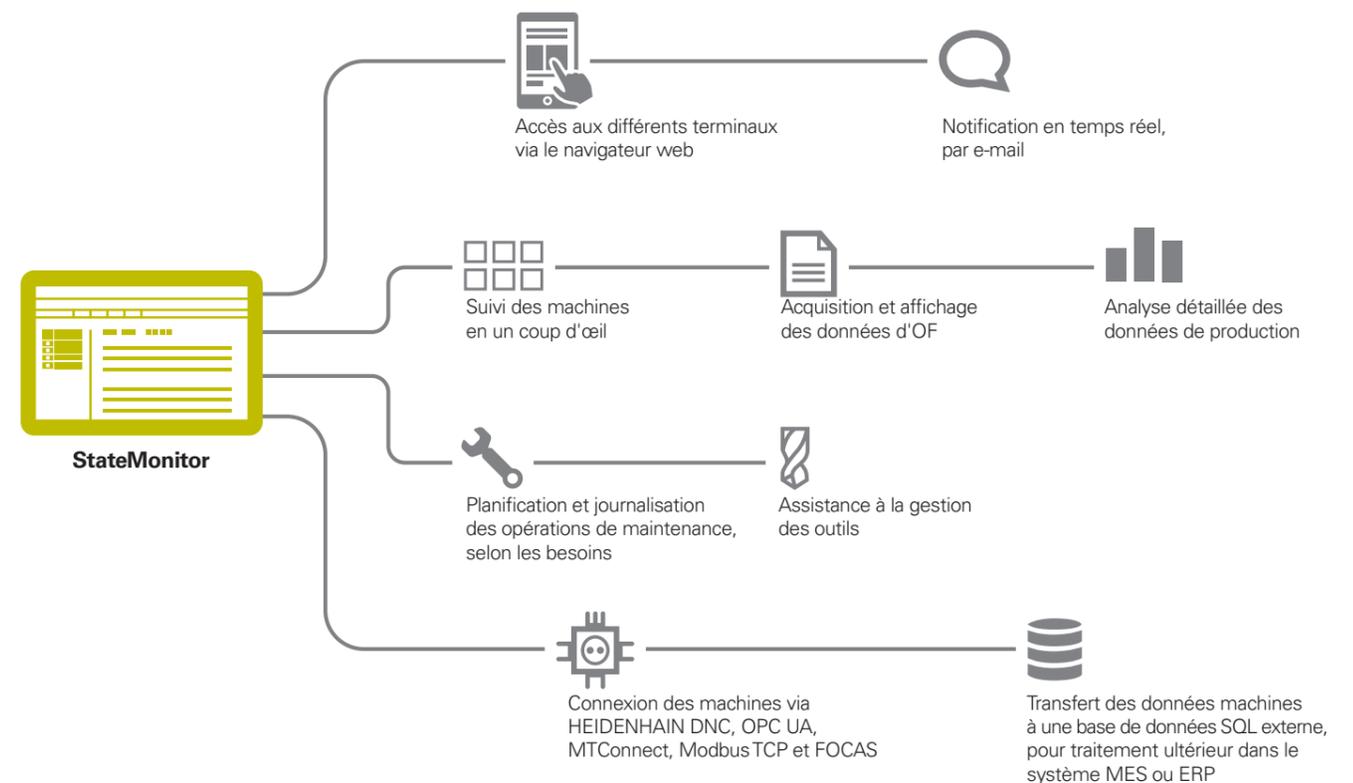
MaintenanceManager permet de visualiser les alarmes (dus à une anomalie ou à un besoin de maintenance), et de planifier les opérations de maintenance sur la base d'un nombre d'heures de fonctionnement donné, ou bien d'un nombre d'alarmes machines donné, ou bien encore selon des intervalles de temps donnés.

HEIDENHAIN 5 Signals

5 Signals permet d'acquérir 5 signaux supplémentaires par installation.

HEIDENHAIN 5 Machines

5 Machines permet de raccorder cinq machines-outils supplémentaires.



Réglage et mesure des pièces et des outils

Palpeurs de pièces TS

Les **palpeurs de pièces TS** de HEIDENHAIN vous aident à exécuter les opérations de réglage, mesure et contrôle directement sur la machine-outil.

La tige de palpation d'un palpeur à commutation TS dévie 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 soit par l'intermédiaire d'un câble, soit via un signal radio ou infrarouge.

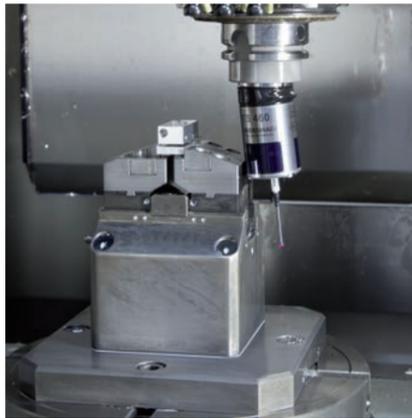
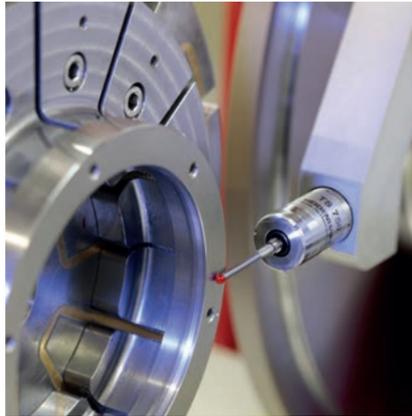
La commande numérique mémorise de façon synchrone la valeur de position effectivement mesurée par les codeurs des axes de la machine, puis en effectue le traitement ultérieur. Le signal de commutation est généré via un capteur optique, ou piézoélectrique, au fonctionnement sans usure, et d'une grande fiabilité.

HEIDENHAIN propose des tiges de palpation adaptées, de différentes longueurs, avec plusieurs diamètres de billes.

Un palpeur de type TS associé à une sphère étalon KKH de HEIDENHAIN vous permettra de mesurer les axes rotatifs de votre machine, et de limiter l'écart de mesure dans la description cinématique de la machine. Les sphères étalons peuvent aussi servir pour un étalonnage 3D du palpeur.

Avantages des palpeurs HEIDENHAIN

- Des temps morts réduits grâce à des vitesses de palpation élevées
- Une haute performance qui évite des répétitions de mesures inutiles
- Un nettoyage fiable de la pièce qui élimine les copeaux
- Confort d'utilisation sur TNC grâce à l'unité émettrice/réceptrice SE 661
- Sur le **TS 460** : un adaptateur de protection anticollision (en option) prévient les dommages sur la machine et empêche le TS de s'échauffer sous l'action de la broche.
- Sur le **TS 260** : un raccordement direct à l'électronique consécutive, sans aucune interface requise.



Palpeur à **transmission radio et infrarouge** pour les machines avec changeur automatique d'outil :

- **TS 460** : palpeur universel – Dimensions compactes, mode d'économie d'énergie, protection anticollision en option, et découplage thermique.
- **TS 760** : palpeur de haute précision – Précision et répétabilité élevées, avec de faibles forces de palpation.

Palpeur avec **transmission du signal par câble** pour les machines à changement manuel d'outil, telles que les fraiseuses, les rectifieuses et les tours :

- **TS 750** : palpeur de haute précision à transmission par câble, avec raccordement radial ou axial
- **TS 150/TS 260** : palpeur à transmission par câble, avec raccordement radial ou axial



	TS 460	TS 760	TS 260	TS 150	TS 750
Type de machine	Machines-outils à CNC pour fraisage ou perçage ; tours		Tours ou rectifieuses à CNC		
Transmission du signal	Radio et infrarouge		Câble		
Unité émettrice/réceptrice	SE 540 : infrarouge SE 640 : infrarouge SE 660 : radio/infrarouge SE 661 : radio/infrarouge		–		
Tension d'alimentation	Piles ou accus		10 à 30 V CC	10 à 30 V ¹⁾ CC	
Activation/désactivation	Signal radio ou infrarouge		–		
Interface vers la CN Niveau de signal	HTL ou EnDat via l'unité émettrice/réceptrice SE		HTL		
Répétabilité de palpation	2 σ ≤ 1 μm	2 σ ≤ 0,25 μm	2 σ ≤ 1 μm	2 σ ≤ 0,25 μm	
Vitesse de palpation	≤ 3 m/min	≤ 0,1 m/min	≤ 3 m/min	≤ 0,1 m/min	
Ind. de prot. EN 60529	IP68				

¹⁾ Via UTI 150

Palpeurs d'outils TT, TD

Les palpeurs TT et le détecteur de bris d'outils TD 110 vous permettent de mesurer et de contrôler efficacement vos outils, en toute fiabilité. Vous réduirez ainsi le nombre de rebuts, limiterez les reprises d'usinage, diminuerez les temps morts, et gagnerez en précision d'usinage.

Dotés d'une structure robuste et d'un indice de protection élevé, ces palpeurs s'installent directement dans la zone d'usinage de votre machine-outil. L'outil peut être contrôlé à tout moment : avant l'usinage, entre deux étapes d'usinage, ou bien en fin d'usinage.

Systèmes de palpation

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

TT 160, TD 110

Transmission du signal par câble

TT 460

- Transmission du signal à l'unité émettrice/réceptrice par radio et infrarouge
- L'unité SE 660 est une unité émettrice/réceptrice commune aux palpeurs d'outils et aux palpeurs de pièces à transmission radio et infrarouge.



TD 110

TT 160

TT 460

	TD 110
Type de fixation	Trous de montage
Raccordement électrique	Embase M12, 8 plots
Tension d'alimentation	10 à 30 V
Signal de sortie	HTL (signaux de commutation S, \bar{S}) Sorties trigger libres de potentiel (NC, NO)
Longueur de câble	≤ 30 m
Vibrations 55 à 2000 Hz Chocs 6 ms	≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-27)
Température de service	10 °C à 50 °C
Température de stockage	-20 °C à 70 °C
Indice de protection	IP66/68

	TT 160	TT 460
Principe de balayage	Crantage mécanique ; 3 dimensions ± X, ± Y, +Z	
Répétabilité de palpation	2 σ ≤ 1 μ m (Vitesse de palpation 1 m/min)	
Déviation adm. de l'élément de palpation	Env. 5 mm dans toutes les directions	
Tension d'alimentation	10 V à 30 V CC via la CN	Piles ou accus
Interface vers la CN Niveau de signal	HTL	SE 640 : infrarouge SE 660 : radio/infrarouge SE 661 : radio/infrarouge
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	
Ind. de prot. EN 60529	IP68	

Unités émettrices/réceptrices SE

Les unités émettrices/réceptrices disponibles pour une transmission sans câble sont les suivantes :

- SE 540 : à monter dans la tête de broche ; transmission infrarouge uniquement
- SE 640 : transmission infrarouge uniquement
- SE 660 : unité SE commune au TS et au TT ; transmission radio et infrarouge
- SE 661 : unité SE commune au TS et au TT ; transmission radio et infrarouge, interface EnDat pour palpeurs

Les palpeurs sans câble peuvent eux aussi être utilisés sur des machines à changeur automatique d'outil.

L'unité émettrice/réceptrice SE 661, ainsi que les palpeurs TS 460 et TT 460, sont disponibles avec interface EnDat.

L'interface EnDat de HEIDENHAIN est une interface numérique bidirectionnelle qui permet de transmettre l'état de commutation du palpeur, mais aussi des données de diagnostic et des informations complémentaires. S'agissant d'une transmission de données série, il est possible d'échanger plusieurs informations en même temps.



	SE 660	SE 661	SE 540	SE 640
TS 460	Radio/infrarouge		Infrarouge	
TS 760	Radio/infrarouge		Infrarouge	
TT 460	Radio/infrarouge		Infrarouge	

Transmissions de signal possibles selon les combinaisons de TS, TT et SE

Visualisations de cotes

Les visualisations de cotes HEIDENHAIN, qui sont destinées aux machines-outils conventionnelles, ont une utilisation universelle : on les trouve aussi bien dans des applications standards, telles que le fraisage, le perçage et le tournage, que dans diverses applications sur machines-outils et machines spéciales. En clair, elles s'utilisent sur tout type de machine ou d'installation, dès lors que cela implique de déplacer manuellement des chariots d'axes. Cela vaut donc aussi pour des perceuses radiales, même rapides.

En vous faisant gagner du temps, en vous aidant à améliorer le respect des cotes de vos pièces, et en vous faisant bénéficier d'un maximum de confort d'utilisation, ces appareils vous aideront à accroître votre productivité.

Selon l'application, des fonctions et des cycles pratiques adaptés vous sont proposés. L'affichage du chemin restant à parcourir, et l'aide graphique de positionnement, vous guident de manière rapide et fiable jusqu'à la position nominale suivante : il vous suffit alors de déplacer les axes jusqu'à ce que la valeur zéro s'affiche. Enfin, en mémorisant les étapes d'usinage répétitives sous forme de programme, les visualisations de cotes vous permettront même d'usiner de petites séries.

Utilisées avec des codeurs linéaires HEIDENHAIN, les visualisations de cotes enregistrent directement les mouvements des axes, sans que le jeu – éventuellement présent au niveau des éléments de transmission mécaniques (vis à billes, crémaillère ou réducteur) – n'ait une quelconque influence. Des usinages de précision sont donc tout à fait envisageables.



Électroniques d'exploitation

Pour tout type d'application : HEIDENHAIN saura vous proposer une électronique d'exploitation adaptée. Toutes disposent de nombreuses fonctions pour l'acquisition et l'exploitation statistique des valeurs de mesure. Grâce à des fonctions de commutation intégrées, il est possible de récupérer les résultats obtenus à partir de l'évaluation des données mesurées, afin que ceux-ci puissent ensuite être traités, pour vos solutions d'automatisation. Avec leur face avant protégée des projections d'eau, et leur boîtier monobloc en fonte robuste, les visualisations de cotes HEIDENHAIN sont également capables de résister aux rudes conditions d'un travail quotidien en atelier.



Un équipement convivial

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

- Écran graphique plat d'une lisibilité optimale
- Commande intuitive via l'écran tactile ou le clavier (selon le produit)
- Appareil tout-en-un de faible encombrement
- Carter robuste en aluminium
- Exploitation des marques de référence uniques et à distances codées
- Montage facile et utilisation sans entretien
- Amortissement rapide avec une utilisation efficace

Les électroniques d'exploitation et les visualisations de cotes de HEIDENHAIN sont pourvues d'une interface de données, utile en vue du traitement ultérieur par une électronique consécutive, ou tout simplement pour l'impression des valeurs de mesure.



Convertisseurs de signaux

Les convertisseurs de signaux HEIDENHAIN vous permettent d'adapter l'interface de signal de vos systèmes de mesure aux exigences requises par votre application, avec flexibilité. Selon l'application, ils peuvent aussi vous permettre de traiter des signaux supplémentaires (en provenance de sondes de température, par exemple), avant de les transmettre à une électronique consécutive.

Visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles	Série	Page	
Pour fraiseuses, tours et systèmes de positionnement	POSITIP 8000 ND 7000 ND 5000	74	
Électroniques d'exploitation pour applications de métrologie			
Pour opérations de mesure et de contrôle	GAGE-CHEK 2000 GAGE-CHEK 4000 SW	76	
Appareils de test et de contrôle			
	PWM 21 PWT 101	77	
Convertisseurs de signaux	Adaptation des interfaces	EXE 100, IBV 100, IBV 600, IBV 3000, IBV 6000, EIB 100, EIB 2000, EIB 3000	78
	Acquisition de la température des moteurs à entraînement direct	EIB 5000	79
	Mesure angulaire de haute précision	EIB 1500	79
	Acquisition des valeurs de mesure à l'aide d'un ordinateur	EIB 700 IK 220	79

Visualisations de cotes pour machines-outils conventionnelles

Les visualisations de cotes s'utilisent sur les machines-outils conventionnelles de type :

- fraiseuses
- perceuses
- tours
- perceuses radiales
- rectifieuses

Pour chacun de ces types de machines, HEIDENHAIN propose des visualisations de cotes adaptées. Avec leur face avant protégée des projections d'eau, et leur boîtier robuste en aluminium, les visualisations de cotes HEIDENHAIN sont capables de résister aux rudes conditions d'un travail quotidien en atelier.



POSITIP 8000



ND 7000



ND 5000

	POSITIP 8000	ND 7000	ND 5000
Application	Fraiseuses, perceuses et tours		
Description	Écran de 12,1" pour commande tactile, mémoire de programmes, entrées/sorties de commutation (numériques et analogiques)	Écran 7" pour commande tactile, entrées/sorties de commutation (numériques et analogiques, selon la version)	Écran 7" avec touches de commande
Axes	6, dont 2 activables avec option logicielle	3	3
Entrées des syst. de mesure	~ 1 V _{CC} , ~ 11 μA _{CC} ou EnDat 2.2	~ 1 V _{CC} , ~ 11 μA _{CC} ou EnDat 2.2	TTL
Résolution d'affichage	10 μm, 5 μm, 1 μm ou plus fin		5 μm (avec LS 673 C), 1 μm (avec LS 373 C)
Points d'origine	100		10
Données d'outils	Pour 100 outils		Pour 16 outils
Programmation	Oui	Option logicielle	Non
Fonctions	<ul style="list-style-type: none"> • Modes Manuel et MDI, aide graphique de positionnement, taille d'affichage variable des valeurs de positions • Gestion des utilisateurs et des fichiers 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Connexion palpeur • Version ACTIVE : asservissement CN de 3 axes max. (point par point) activable avec une option logicielle • Prise en charge des machines à entraînement central 	Connexion palpeur	–
Pour fraisage ou perçage	<ul style="list-style-type: none"> • Motifs de perçages (cercles de trous, rangées de trous) • Évidement de poches rectangulaires • Fonctions de palpation permettant de déterminer les points d'origine • Fonctions de commutation 		<ul style="list-style-type: none"> • Cercle de trous, rangée de trous • Fraisage de diagonales et d'arcs
	Version ACTIVE : commande de la vitesse de rotation broche	Version I/O : commande de la vitesse de rotation broche	–
Pour tournage	<ul style="list-style-type: none"> • Affichage du rayon/diamètre • Affichage individuel/Affichage de la somme de Z et Z₀ • Gel de la position d'outil pour un dégagement/la calculatrice de cône • Fonctions de commutation 		
	Version ACTIVE : vitesse de coupe constante	Version I/O : vitesse de coupe constante	–
Interfaces de données	Ethernet, USB		USB

Électroniques d'exploitation pour applications de métrologie

Tâches de mesure et de contrôle

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

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

Dotés d'un écran intégré et d'un carter robuste, les électroniques d'exploitation GAGE-CHEK 2000 sont des appareils qui fonctionnent de manière autonome. Ils offrent des fonctions spécialement conçues pour l'acquisition et l'exploitation des valeurs de mesure : pour classer des valeurs, acquérir des valeurs minimum/maximum, ou mémoriser des séries de mesures par exemple. À partir de ces données, il est possible de calculer des valeurs moyennes et des écarts types, pour pouvoir les représenter sous forme d'histogrammes, ou les afficher dans des tableaux de contrôle.



Le GAGE-CHEK 4000SW est un logiciel d'évaluation particulièrement adapté pour les tâches de positionnement réalisées avec des dispositifs de mesure ou de positionnement. Pour cela, les valeurs de positions se chargent très facilement, grâce à une fonction LOG sous Excel. Le GAGE-CHEK 4000SW est très polyvalent sur les postes multi-mesures, jusqu'à 6 axes.



	GAGE-CHEK 2000	GAGE-CHEK 4000 SW
Application	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes de positionnement • Dispositifs de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Logiciels d'évaluation des systèmes de positionnement • Dispositifs de mesure
Axes¹⁾	3	6
Entrées des syst. de mesure	$\sim 1 V_{CC}$, $\sim 11 \mu A_{CC}$, EnDat 2.2 ou \square TTL	$\sim 1 V_{CC}$, $\sim 11 \mu A_{CC}$ ou EnDat 2.2 (via l'EIB 74x ³⁾)
Affichage	Écran 7" pour commande multitouch	Écran du PC
Fonction	<ul style="list-style-type: none"> • Séries de mesure avec acquisition du minimum/maximum • Connecteur pour palpeur HEIDENHAIN ou palpeur de mesure Renishaw • Transmission de données par Ethernet ou RS-232 <ul style="list-style-type: none"> Manuelle Déclenchée par palpeur Continue Déclenchée par une fonction de commutation • Gestion des utilisateurs • Mesure avec des pièces de référence • Gestion des pièces • Cadran représentant graphiquement la valeur mesurée • Affichage diamètre/rayon • Mesure relative • Fonctions de palpéage • Accès à distance • Calcul de positions avec des formules 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul de positions avec des formules • Cadran représentant graphiquement la valeur mesurée • Affichage linéaire ou angulaire configurable pour chaque axe • Séries de mesure avec acquisition du minimum/maximum • Changement de sens de comptage simple • Fonction LOG dans Excel
Interfaces de données	Ethernet, USB, RS-232-C ²⁾	–

¹⁾ Selon la version

²⁾ Possible par interface USB avec un adaptateur RS-232

³⁾ À commander séparément auprès de HEIDENHAIN

Appareils de test et de contrôle

Appareils de test et de contrôle HEIDENHAIN

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN fournissent toutes les données utiles à la mise en service, à la surveillance et au diagnostic. Pour analyser et ajuster les codeurs, HEIDENHAIN propose les appareils de contrôle PWM et les appareils de test PWT. Les appareils de contrôle PWM s'utilisent de manière universelle, présentent de faibles tolérances de mesure et sont étalonnables.

Les appareils de test ont quant à eux un nombre limité de fonctions, des tolérances de mesure plus larges et ne peuvent pas être étalonnés.

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN peuvent généralement être reliés à une grande variété d'électroniques consécutives, soit en direct, soit en recourant à des convertisseurs de signaux. HEIDENHAIN propose pour cela des codeurs et des électroniques d'interface avec différents types d'interfaces. Les appareils de test et de contrôle que propose HEIDENHAIN supportent par conséquent, eux aussi, une grande variété d'interfaces, pour plus de polyvalence dans leur utilisation (voir la présentation des produits PWM 21 et PWT 101).



Appareil de contrôle PWM 21 avec le logiciel de réglage et de contrôle ATS



Appareil de test PWT 101 adapté à une utilisation mobile

Entrée pour système de mesure	PWM 21	PWT 101
EnDat 2.1	✓	✓
EnDat 2.2	✓	✓
EnDat 3	✓	–
DRIVE-CLiQ	✓	✓
Fanuc Serial Interface	✓	✓
Mitsubishi High Speed Interface	✓	✓
Yaskawa Serial Interface	✓	✓
Panasonic Serial Interface	✓	✓
SSI	✓	–
1 V _{CC} /TTL/11 μA _{CC}	✓	✓
1 V _{CC} avec piste Z1	✓	✓
HTL (via un adaptateur de signaux)	✓	✓

HEIDENHAIN

Mastering nanometer accuracy



HEIDENHAIN

HEIDENHAIN FRANCE sarl
2 avenue de la Cristallerie
92310 Sèvres, France
☎ +33 1 41 14 30 00
☎ +33 1 41 14 30 30
info@heidenhain.fr

www.heidenhain.fr



HEIDENHAIN
worldwide