



# HEIDENHAIN



## **Systemes de mesure linéaire**

pour machines-outils à  
commande numérique



D'autres informations sont disponibles sur Internet à l'adresse [www.heidenhain.fr](http://www.heidenhain.fr), ou sur demande.

Catalogues de produits :

- Systèmes de mesure linéaire à règle nue
- Systèmes de mesure angulaire avec roulement intégré
- Systèmes de mesure angulaire sans roulement
- Capteurs rotatifs
- Electroniques consécutives HEIDENHAIN
- Commandes numériques HEIDENHAIN
- Systèmes de mesure pour les tests de réception et le contrôle des machines-outils

Informations techniques :

- Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN
- Précision des axes d'avance
- Systèmes de mesure de position pour applications de sécurité
- EnDat 2.2 – Interface bidirectionnelle pour systèmes de mesure de position
- Systèmes de mesure pour entraînements directs



*La parution de ce catalogue invalide toutes les éditions de catalogue précédentes.*

*Pour une commande chez HEIDENHAIN, la version de catalogue qui prévaut est toujours celle de l'édition courante à la date de la commande.*

*Les normes (EN, ISO, etc.) s'appliquent uniquement lorsqu'elles sont expressément citées dans le catalogue.*

Le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN* contient une description détaillée de toutes les interfaces disponibles, ainsi que des informations électriques d'ordre général.

# Sommaire

<b>Vue d'ensemble</b>		
	<b>Systèmes de mesure linéaire</b>	<b>4</b>
	<b>Tableau d'aide à la sélection</b>	<b>6</b>
<b>Caractéristiques techniques et instructions de montage</b>		
	<b>Principes de mesure</b>	
	Support de mesure	<b>8</b>
	Procédé de mesure absolue	<b>8</b>
	Procédé de mesure incrémentale	<b>9</b>
	Balayage photoélectrique	<b>10</b>
	<b>Précision de mesure</b>	<b>12</b>
	<b>Structure mécanique des différentes versions et instructions de montage</b>	<b>14</b>
	<b>Informations mécaniques d'ordre général</b>	<b>18</b>
<b>Spécifications techniques</b>		
<i>Systèmes de mesure linéaire</i>	<i>Série ou modèle</i>	
pour l'acquisition de positions en absolu	<b>Série LC 400</b>	<b>20</b>
	<b>Série LC 100</b>	<b>24</b>
pour l'acquisition de positions en absolu sur de grandes longueurs de mesure	<b>Série LC 200</b>	<b>28</b>
pour une mesure linéaire incrémentale avec une répétabilité maximale	<b>LF 485</b>	<b>30</b>
	<b>LF 185</b>	<b>32</b>
pour mesure linéaire incrémentale	<b>Série LS 400</b>	<b>34</b>
	<b>Série LS 100</b>	<b>36</b>
pour une mesure linéaire incrémentale sur de grandes longueurs de mesure	<b>LB 382 – monobloc</b>	<b>38</b>
	<b>LB 382 – multiblocs</b>	<b>40</b>
<b>Raccordement électrique</b>		
<b>Signaux incrémentaux</b>	 1 V <sub>CC</sub>	<b>42</b>
		<b>43</b>
<b>Valeurs de position</b>	EnDat	<b>44</b>
	Siemens, Fanuc, Mitsubishi	<b>45</b>
<b>Câbles et connecteurs</b>		<b>47</b>
<b>Equipements de diagnostic et de contrôle</b>		<b>52</b>
<b>Electroniques d'interface</b>		<b>54</b>

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

Les systèmes de mesure linéaire pour machines-outils à commande numérique peuvent être utilisés de manière universelle. Ils sont conçus pour des machines et des installations sur lesquels les axes d'avance sont asservis. Ils conviennent ainsi, par exemple, pour des fraiseuses, des centres d'usinage, des perceuses, des tours et des rectifieuses. Leur comportement dynamique, leur haute vitesse de déplacement admissible, ainsi que leur accélération dans le sens de la mesure, les prédestinent aussi bien à un usage avec des axes conventionnels hautement dynamiques qu'avec des entraînements directs.

HEIDENHAIN fournit également des systèmes de mesure linéaire pour d'autres applications telles que :

- les machines-outils conventionnelles
- les presses et cintreuses
- les équipements d'automatisation et de production

Pour plus d'informations, faites une demande de documentation ou rendez-vous sur le site Internet [www.heidenhain.fr](http://www.heidenhain.fr).

## Avantages des systèmes de mesure linéaire

Les systèmes de mesure linéaire mesurent la position des axes linéaires sans autres éléments mécaniques de transmission. L'asservissement de position avec un système de mesure linéaire englobe également l'ensemble du système mécanique d'avance. Les erreurs de transmission de la mécanique sont détectées par le système de mesure linéaire de l'axe d'avance concerné et corrigées par l'électronique de commande, ce qui permet d'exclure un certain nombre de sources d'erreurs :

- les erreurs de positionnement dues à la dilatation thermique de la vis à billes
- les jeux d'inversion
- les erreurs de cinématique dues aux erreurs de pas de la vis à billes

Les systèmes de mesure linéaire se révèlent donc indispensables sur les machines qui sont soumises à des exigences strictes en termes de **précision de positionnement** et de **vitesse d'usinage**.

## Structure mécanique

Les systèmes de mesure linéaire pour machines-outils à commande numérique sont des systèmes protégés. Ils possèdent en effet un carter en aluminium qui protège la règle, le chariot de balayage et son guidage des copeaux, de la poussière et des projections d'eau. Ce carter est refermé vers le bas par des lèvres d'étanchéité élastiques.

Le chariot de balayage se déplace avec un faible frottement le long de la règle et il est relié au socle de montage par un accouplement qui compense les défauts d'alignement entre la règle et le chariot de la machine.

Selon le type d'appareil, des décalages verticaux et transversaux de  $\pm 0,2$  à  $\pm 0,3$  mm sont tolérés entre la règle et le socle de montage.



**Comportement thermique**

Comme les processus d'usinage vont de plus en plus vite et qu'ils sont exécutés sur des machines complètement cartésiennes, les températures présentes dans la zone d'usinage ont tendance à être sans cesse plus élevées.

Le comportement thermique des systèmes de mesure utilisés gagne donc en importance, au point de constituer un critère déterminant pour la précision d'usinage de la machine.

Le comportement thermique du système de mesure linéaire est censé suivre celui de la pièce ou de l'objet mesuré. HEIDENHAIN a donc conçu des systèmes de mesure linéaire qui se dilatent de manière spécifiée et reproductible en cas de variations de températures.

Les supports de divisions des systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN ont en effet des coefficients de dilatation thermique linéaire définis (voir *Spécifications techniques*). Il est ainsi possible de choisir le système de mesure linéaire qui convient le mieux, en termes de comportement thermique, à la tâche de mesure à effectuer.

**Comportement dynamique**

La hausse des exigences imposées aux machines-outils en termes d'efficacité et de performances implique des vitesses d'avance et des accélérations toujours plus élevées. Bien entendu, la précision ne doit pas s'en trouver altérée pour autant. La rigidité de la machine et les systèmes de mesure mis en œuvre sont donc soumis à des exigences particulières pour pouvoir transmettre des mouvements d'avance de manière rapide et précise à la fois.

Les systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN se distinguent par leur grande rigidité dans le sens de la mesure : une condition essentielle pour garantir une précision de contournage élevée sur une machine-outil. Comme les masses qu'ils ont à déplacer sont, en plus, très faibles, ces systèmes de mesure présentent un excellent comportement dynamique.

**Disponibilité**

Les axes d'avance des machines-outils parcourent des distances non négligeables, typiquement près de 10 000 km en trois ans. Pour cette raison, il est primordial que les systèmes de mesure soient suffisamment robustes et qu'ils restent très stables dans le temps pour garantir une haute disponibilité de la machine.

Du fait de leurs particularités mécaniques, les systèmes de mesure linéaire de HEIDENHAIN fonctionnent toujours parfaitement, même s'ils sont en service depuis longtemps. Le principe de balayage photo-électrique, sans contact avec le support de mesure, et le système de guidage par roulement à billes du chariot de balayage (à l'intérieur du carter) contribuent à assurer une longue durée de vie à ces appareils de mesure. Leur carter de protection, des principes de balayages spéciaux et, au besoin, leur raccordement à de l'air comprimé les rendent en outre particulièrement insensibles aux salissures. Enfin, le concept de blindage intégral leur assure une grande résistance aux perturbations électriques.

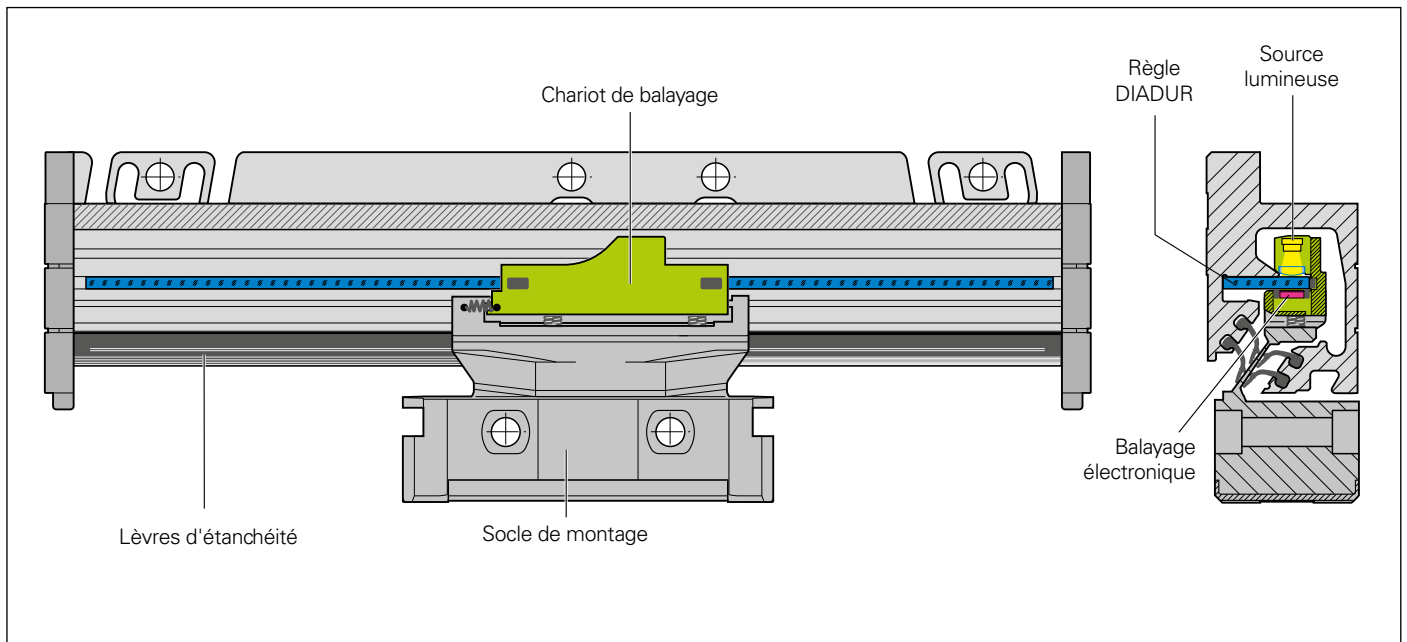
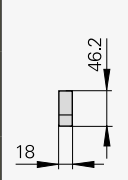
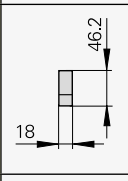
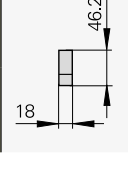


Schéma de montage d'un système de mesure linéaire **LC 115** cartésien

# Tableau d'aide à la sélection

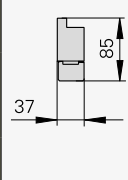

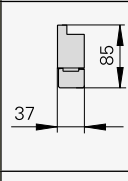
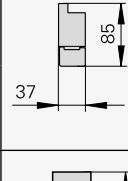
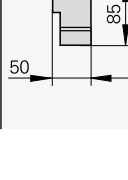
## Systèmes de mesure linéaire avec carter de règle petit profilé

Les systèmes de mesure linéaire dotés d'un **carter de règle petit profilé** sont conçus pour les **espaces de montage réduits**. En utilisant un rail de montage ou des éléments de maintien, il est possible de travailler sur des longueurs de mesure plus grandes, avec des accélérations plus importantes.

	Section	Classe de précision	Longueur de mesure ML	Principe de balayage
<b>Mesure absolue de la position</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Règle en verre</li> </ul>		$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	70 mm à 1240 mm <i>avec rail de montage ou éléments de maintien :</i> 70 mm à 2040 mm	Balayage à un seul champ
<b>Mesure linéaire incrémentale à répétabilité maximale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Règle en acier</li> <li>Faible période de signal</li> </ul>		$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	50 mm à 1220 mm	Balayage à un seul champ
<b>Mesure linéaire incrémentale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Règle en verre</li> </ul>		$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	70 mm à 1240 mm <i>avec rail de montage :</i> 70 mm à 2040 mm	Balayage à un seul champ

## Systèmes de mesure linéaire avec carter de règle gros profilé

Les systèmes de mesure linéaire avec un **carter gros profilé** se caractérisent par leur **structure particulièrement robuste, une excellente résistance aux vibrations et de grandes longueurs de mesure**. Un "sabre oblique" relie le chariot de balayage avec le socle de montage et permet d'avoir le même indice de protection **en position verticale comme en position horizontale**.

<b>Mesure absolue de la position</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Règle en verre</li> </ul>		$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	140 mm à 4240 mm	Balayage à un seul champ
<b>Mesure absolue de la position</b> pour grandes longueurs <ul style="list-style-type: none"> <li>Ruban de mesure en acier</li> </ul>		$\pm 5 \mu\text{m}$	3240 mm à 28 040 mm	Balayage à un seul champ
<b>Mesure linéaire incrémentale à répétabilité maximale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Règle en acier</li> <li>Faible période de signal</li> </ul>		$\pm 3 \mu\text{m}$ $\pm 2 \mu\text{m}$	140 mm à 3040 mm	Balayage à un seul champ
<b>Mesure linéaire incrémentale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Règle en verre</li> </ul>		$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	140 mm à 3040 mm	Balayage à un seul champ
<b>Mesure linéaire incrémentale pour grandes longueurs de mesure</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ruban de mesure en acier</li> </ul>		$\pm 5 \mu\text{m}$	440 mm à 30 040 mm ML jusqu'à 72 040 mm sur demande	Balayage à un seul champ

	Interface	Période de signal	Modèle	Page
	EnDat 2.2	–	<b>LC 415</b>	<b>20</b>
	EnDat 2.2 avec $\sim 1 V_{CC}$	20 $\mu m$	<b>LC 485</b>	
	DRIVE-CLiQ	–	<b>LC 495S</b>	<b>22</b>
Fanuc $\alpha i$		<b>LC 495F</b>		
Mitsubishi		<b>LC 495M</b>		
	$\sim 1 V_{CC}$	4 $\mu m$	<b>LF 485</b>	<b>30</b>
	$\sim 1 V_{CC}$	20 $\mu m$	<b>LS 487</b>	<b>34</b>
	$\square$ TTL	à 1 $\mu m$	<b>LS 477</b>	
	EnDat 2.2	–	<b>LC 115</b>	<b>24</b>
	EnDat 2.2 avec $\sim 1 V_{CC}$	20 $\mu m$	<b>LC 185</b>	
	DRIVE-CLiQ	–	<b>LC 195S</b>	<b>26</b>
Fanuc $\alpha i$		<b>LC 195F</b>		
Mitsubishi		<b>LC 195M</b>		
	EnDat 2.2	–	<b>LC 211</b>	<b>28</b>
	EnDat 2.2 avec $\sim 1 V_{CC}$	40 $\mu m$	<b>LC 281</b>	
	Fanuc $\alpha i$	–	<b>LC 291F</b>	
	Mitsubishi		<b>LC 291M</b>	
	$\sim 1 V_{CC}$	4 $\mu m$	<b>LF 185</b>	<b>32</b>
	$\sim 1 V_{CC}$	20 $\mu m$	<b>LS 187</b>	<b>36</b>
	$\square$ TTL	à 1 $\mu m$	<b>LS 177</b>	
	$\sim 1 V_{CC}$	40 $\mu m$	<b>LB 382</b>	<b>38</b>



**LC 415**



**LF 485  
LS 487**



**LC 115**



**LF 185**



**LC 211**

# Principes de mesure

## Support de mesure

Sur les systèmes de mesure HEIDENHAIN à balayage optique, la mesure est matérialisée par des structures régulières appelées "divisions".

Ce sont des substrats en verre ou en acier qui servent de support à ces divisions.

Sur les systèmes destinés à mesurer de grandes longueurs, en revanche, c'est un ruban en acier qui sert de support à la mesure.

Pour obtenir des divisions fines, HEIDENHAIN met en œuvre des procédés photolithographiques spéciaux.

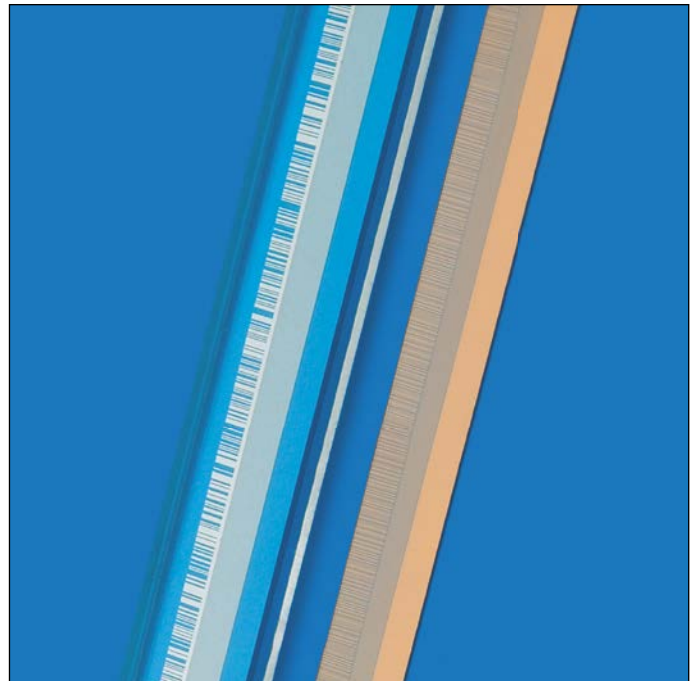
- AURODUR : des traits mats sont gravés sur un ruban en acier revêtu d'une couche d'or, avec une période de division typique de 40  $\mu\text{m}$ .
- METALLUR : il s'agit d'une division qui est insensible aux salissures, constituée de traits métalliques déposés sur de l'or, avec une période de division typique de 20  $\mu\text{m}$ .
- DIADUR : des traits en chrome extrêmement résistants (période de division typique : 20  $\mu\text{m}$ ) ou des structures tridimensionnelles en chrome (période de division typique : 8  $\mu\text{m}$ ) sont déposés sur du verre.
- Réseau de phases SUPRADUR : structure plane tridimensionnelle particulièrement insensible aux salissures avec une période de division typique de 8  $\mu\text{m}$  ou moins.
- Réseau de phases OPTODUR : structure plane tridimensionnelle d'une très grande capacité de réflexion, avec une période de division typique de 2  $\mu\text{m}$  ou moins.

Outre des périodes de divisions très fines, ces procédés permettent également d'obtenir des traits d'une grande netteté, ainsi qu'une bonne homogénéité de gravure : ce sont là des éléments déterminants pour garantir une qualité élevée des signaux de sortie avec le procédé de balayage photoélectrique.

La société HEIDENHAIN fabrique ses matrices de gravure sur des machines de très haute précision qu'elle a elle-même développées.

## Procédé de mesure absolue

Avec le **procédé de mesure absolue**, la valeur mesurée est disponible dès la mise sous tension du système de mesure et peut être interrogée à tout moment par l'intermédiaire de l'électronique consécutive. Il n'est donc pas nécessaire de déplacer les axes pour connaître la position de référence. Cette information de position absolue est déterminée à partir **des divisions de la règle** qui se présentent sous la forme d'une structure série codée. Parallèlement, une piste incrémentale est interposée pour connaître la valeur de position et générer un signal incrémental optionnel.



Divisions d'un système de mesure linéaire absolue

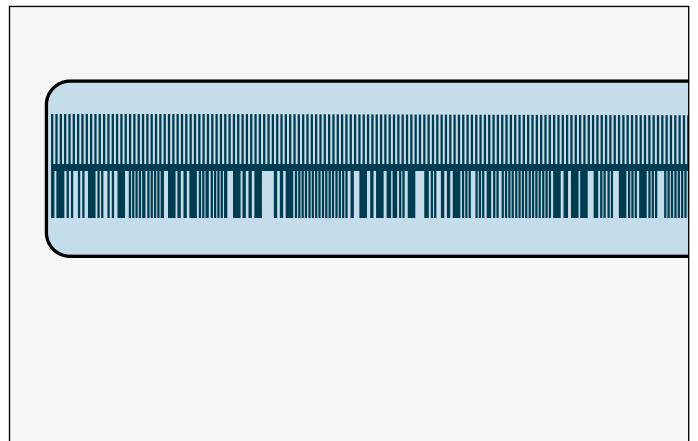


Schéma représentant une structure codée avec une piste incrémentale supplémentaire (exemple d'une LC 485)



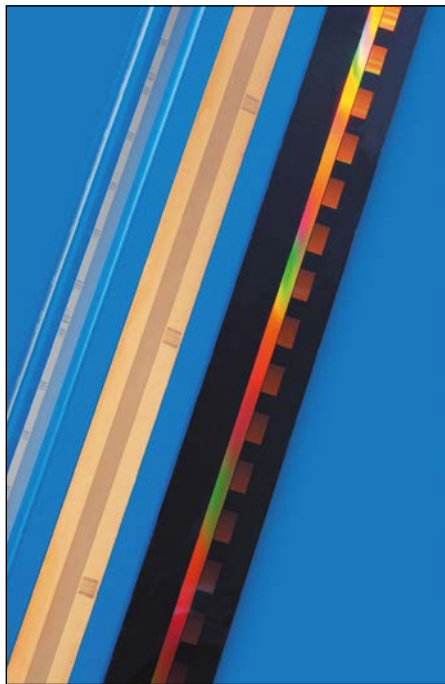
# Procédé de mesure incrémentale

Avec le **procédé de mesure incrémentale**, la division est constituée d'une structure de réseau régulière. L'information de position est obtenue **par comptage** des incréments (pas de mesure) à partir d'un point zéro librement défini. Comme il est nécessaire de disposer d'une référence absolue pour déterminer des positions, les règles ou les rubans de mesure sont dotés d'une piste supplémentaire qui comporte une **marque de référence**. Une période de signal précise est associée à cette marque de référence dont la position est absolue. Pour pouvoir établir une référence absolue ou pour pouvoir retrouver le dernier point de référence utilisé, il faut que ces marques de référence soient franchies.

Pour cela, il arrive parfois que la machine doive parcourir une grande partie de la plage de mesure. Pour faciliter le franchissement de la marque de référence, de nombreux systèmes de mesure HEIDENHAIN sont dotés de **marques de référence à distances codées**. La piste de marques de référence comporte alors plusieurs marques de référence qui sont espacées à des distances différentes les unes des autres. L'électronique consécutive est capable de déterminer la référence absolue dès lors que deux marques de référence voisines ont été franchies, sur une course de quelques millimètres (voir tableau).

Les systèmes de mesure avec des marques de référence à distances codées sont identifiables par la lettre "C" dans leur désignation, comme la LS 487 C, par exemple.

Avec des marques de référence à distances codées, la **référence absolue** est calculée en comptant les incréments qui séparent deux marques de référence et en appliquant la formule ci-dessous.



Divisions d'un système de mesure linéaire incrémentale

$$P_1 = (\text{abs } B - \text{sgn } B - 1) \times \frac{G}{2} + (\text{sgn } B - \text{sgn } V) \times \frac{\text{abs } M_{RR}}{2}$$

avec :

$$B = 2 \times M_{RR} - G$$

Significations :

$P_1$  = position de la première marque de référence franchie, en périodes de signal

G = écart de base entre deux marques de référence fixes, en périodes de signal (voir tableau)

abs = valeur absolue

V = sens de déplacement (+1 ou -1), sachant qu'un déplacement de la tête caprice vers la droite (montage conforme au plan) équivaut à "+1"

sgn = signum (fonction signe = "+1" ou "-1")

$M_{RR}$  = nombre de périodes de signal entre les marques de référence franchies

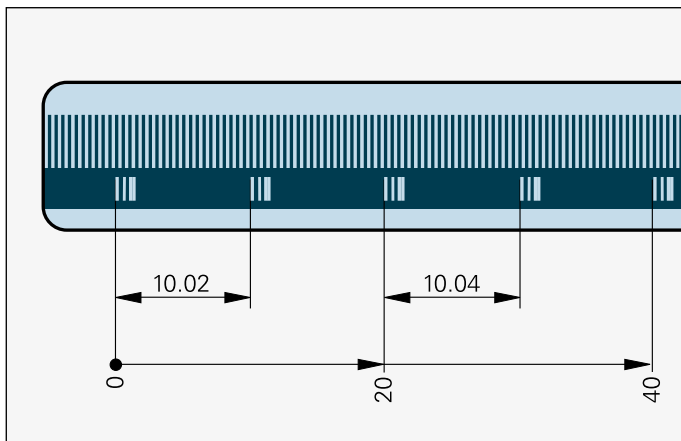


Schéma représentant une division incrémentale avec des marques de référence à distances codées (exemple d'une LS)

	Période de signal	Ecart de base G en périodes de signal	Course max.
LF	4 µm	5000	20 mm
LS	20 µm	1000	20 mm
LB	40 µm	2000	80 mm

# Balayage photoélectrique

La plupart des systèmes de mesure HEIDENHAIN fonctionnent selon le principe de balayage photoélectrique. Il s'agit d'un procédé de balayage sans contact, donc sans usure. Le balayage photoélectrique détecte des traits de divisions extrêmement fins, d'une largeur de quelques microns, et génère des signaux de sortie avec des périodes de signal très faibles.

Plus la période de division du support de mesure est fine, plus les effets de la diffraction influent sur le balayage photoélectrique. Pour les systèmes de mesure linéaire, HEIDENHAIN utilise deux principes de balayage :

- le **principe de mesure par projection** pour les périodes de division de 20  $\mu\text{m}$  et 40  $\mu\text{m}$
- le **principe de mesure interférentielle** pour les périodes de division très petites, p. ex. 8  $\mu\text{m}$

## Principe de mesure par projection

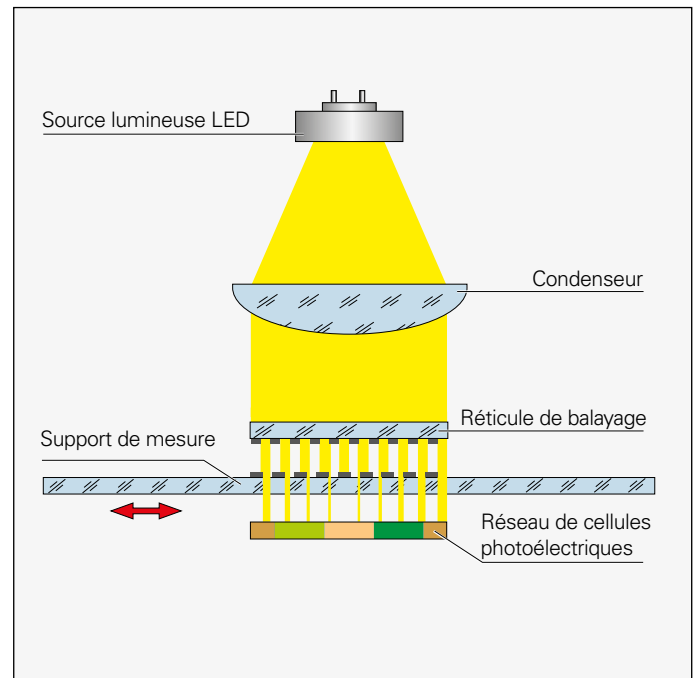
En termes simples, le principe de mesure par projection génère un signal par projection de lumière. Deux réseaux de traits avec une période de division identique ou similaire – la règle et le réticule de balayage – se déplacent l'un par rapport à l'autre. Le matériau du réticule de balayage est transparent. La division du support de mesure peut, quant à elle, être déposée sur un matériau transparent ou réfléchissant.

Lorsqu'un faisceau de lumière parallèle traverse un réseau de traits, on observe des alternances de champs clairs et de champs sombres au niveau du réticule. Lorsque les deux réseaux de traits sont déplacés l'un par rapport à l'autre, la lumière passant est modulée : la lumière passe lorsque les interstices entre les traits se trouvent face à face ; en revanche, la lumière ne passe pas lorsque les traits recouvrent ces interstices. Un réseau de cellules photoélectriques convertit ces variations d'intensité lumineuse en signaux électriques. La division particulière du réticule de balayage filtre alors le flux lumineux de telle façon que les signaux de sortie générés ont une forme presque sinusoïdale.

Plus la période de division du réseau de traits est fine, plus la distance et la tolérance entre le réticule de balayage et la règle sont faibles.

Les systèmes de mesure linéaire LC, LS et LB fonctionnent selon le principe de mesure par projection.

Principe de mesure par projection



**Principe de mesure interférentielle**

Le principe de mesure interférentielle utilise le phénomène de diffraction et l'interférence de la lumière sur de fins réseaux de divisions pour générer les signaux qui serviront à mesurer le déplacement.

C'est un réseau de phases qui sert de support à la mesure : des traits réfléchissants d'une épaisseur de 0,2 µm sont déposés sur une surface plane et réfléchissante. Devant le support de mesure se trouve un réseau de balayage. Celui-ci est constitué d'un réseau de phases transparent avec une période de division identique à celle de la règle.

Lorsqu'elle passe dans le réseau de balayage, l'onde lumineuse plane est diffractée en trois ondes partielles, dans les ordres de diffraction 1, 0 et -1, avec une intensité lumineuse quasiment identique. Ces ondes partielles sont ensuite diffractées sur la règle (avec réseau de phases) de telle manière que l'essentiel de l'intensité lumineuse se trouve dans les ordres de diffraction réfléchis 1 et -1. Elles se rejoignent sur le réseau de phases du réseau de balayage où elles subissent une nouvelle diffraction et s'interfèrent. Il en résulte alors trois trains d'ondes qui quittent le réseau de balayage sous des angles différents. Les cellules photoélectriques convertissent ces intensités lumineuses en signaux électriques.

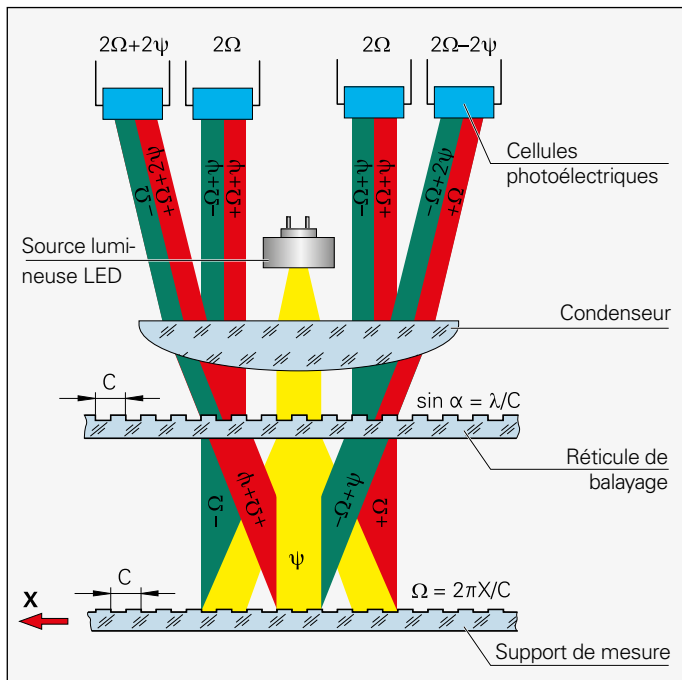
En fonction du type de mouvement entre la règle et le réseau de balayage, les fronts des ondes diffractées subissent un décalage de phase plus ou moins important. Ainsi, lorsque la période de division se décale d'une période, le front d'une onde de l'ordre de diffraction 1 se décale d'une longueur d'onde dans le sens positif, tandis qu'une onde de l'ordre -1 est décalée d'une longueur d'onde dans le sens négatif. Comme ces deux ondes interfèrent entre elles en sortie du réseau de phases, elles se déphasent l'une par rapport à l'autre de deux longueurs d'onde. Un mouvement d'une période de division entre la règle et le réseau de balayage revient donc à obtenir deux périodes de signal.

Les systèmes de mesure interférentielle fonctionnent avec de fines périodes de division, par exemple 8 µm, 4 µm, voire plus fin. Leurs signaux de balayage sont exempts d'harmoniques et peuvent être hautement interpolés. Ils sont donc particulièrement adaptés à des niveaux de résolution et de précision élevés.

Les systèmes de mesure linéaire protégés par un carter qui fonctionnent selon le principe de mesure interférentielle ont la désignation LF.

Principe de mesure interférentielle (schéma d'optique)

- C Période de division
- $\psi$  Décalage de phase de l'onde lumineuse lors de son passage dans le réseau de balayage
- $\Omega$  Décalage de phase de l'onde lumineuse dû au déplacement  $x$  de la règle



# Précision de mesure

La précision de la mesure linéaire est principalement déterminée par :

- la qualité du réseau de traits
- la qualité du balayage
- la qualité de l'électronique qui traite les signaux
- les écarts de guidage de la tête captrice par rapport à la règle

Il faut toutefois distinguer les écarts de position sur des courses relativement longues – p. ex. sur toute la longueur de mesure – des écarts de position au sein d'une même période de signal.

## Écarts de position sur la course de mesure

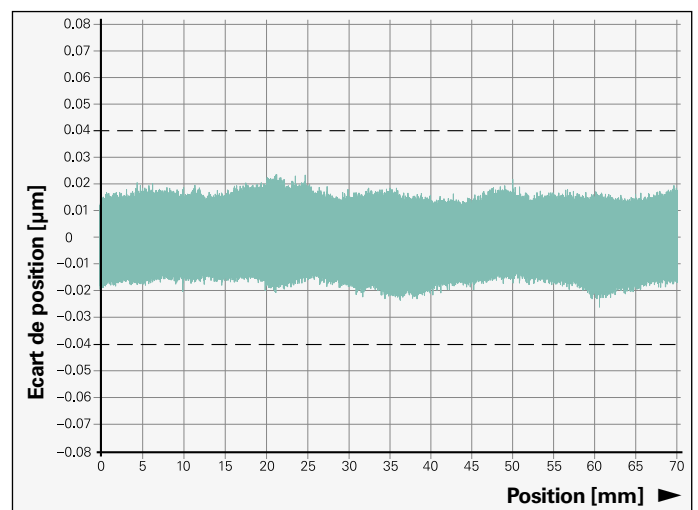
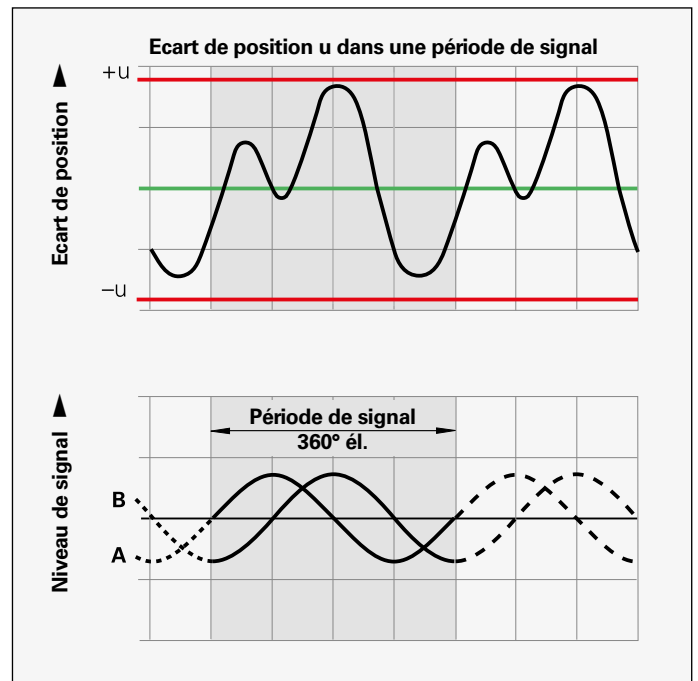
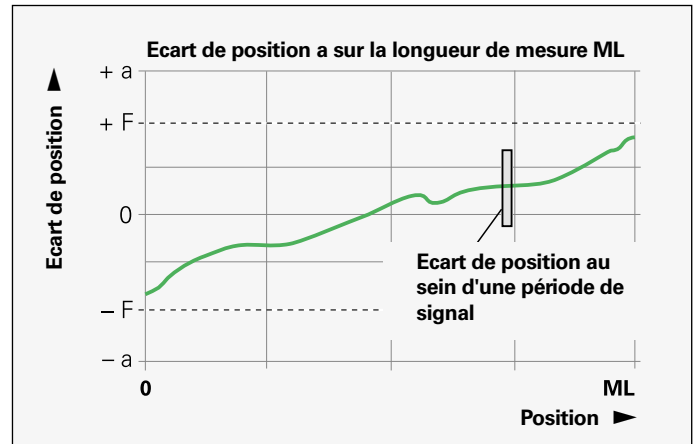
La précision des systèmes de mesure linéaire caractérisés est indiquée suivant des classes qui sont définies comme suit :  
*Pour une course de mesure quelconque de 1 m maximum, les valeurs extrêmes  $\pm F$  des courbes de mesure se trouvent dans la classe de précision  $\pm a$ . Elles sont déterminées lors du contrôle final et inscrites sur le procès-verbal de mesure.*

Pour les systèmes de mesure linéaire caractérisés, les informations sur la précision indiquées se rapportent à la règle, tête captrice incluse : il s'agit de la précision du système.

## Écarts de position dans une période de signal

Les écarts de position au sein d'une période de signal dépendent de la période de signal du système de mesure, de la qualité du réseau de divisions et de son balayage. Quelle que soit la position mesurée, ces écarts sont typiquement compris entre  $\pm 2\%$  et  $\pm 0,5\%$  de la période de signal (voir tableau). Plus la période de signal est petite et plus les écarts de position au sein d'une période de signal sont minimes. L'écart de position joue un rôle déterminant pour la précision d'une opération de positionnement, mais également pour l'asservissement de vitesse lors du déplacement lent et uniforme d'un axe en vue de garantir une certaine qualité de surface et d'usinage.

	Période des signaux de balayage	Écarts de position max. u au sein d'une période de signal
LF	4 $\mu\text{m}$	$\pm 0,04 \mu\text{m}$
LC 100 LC 400	20 $\mu\text{m}$	$\pm 0,1 \mu\text{m}$
LC 200	40 $\mu\text{m}$	$\pm 0,4 \mu\text{m}$
LS	20 $\mu\text{m}$	$\pm 0,2 \mu\text{m}$
LB	40 $\mu\text{m}$	$\pm 0,8 \mu\text{m}$



Écarts de position au sein d'une période de signal sur une course de 70 mm d'une LF

Avant toute livraison, le bon fonctionnement des systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN est contrôlé et leur niveau de précision mesuré.

Les erreurs de positions sont mesurées avec un déplacement dans les deux sens et la courbe moyenne est documentée dans un procès-verbal de mesure.

Le **Certificat de contrôle qualité** atteste de la précision de chaque système de mesure. Les **étalons de référence** utilisés sont mentionnés en vue de garantir une traçabilité par rapport à des étalons nationaux ou internationaux, comme le prévoit la norme EN ISO 9001.

Pour les séries LC, LF et LS décrites dans ce catalogue, un procès-verbal de mesure précise, en plus, les **écarts de position** déterminés sur toute la longueur de mesure. Les paramètres et l'incertitude de mesure y sont également indiqués.

**Plage de température**

Les systèmes de mesure linéaire sont contrôlés à une **température de référence** de 20°C. La précision système qui figure sur le procès-verbal de mesure est valable à cette température.

La **plage de température de service** indique les limites de température ambiante entre lesquelles les systèmes de mesure linéaire fonctionnent.

La **plage de température de stockage** est comprise entre -20°C et 70°C. Elle est valable pour un appareil stocké dans son emballage. La plage de température de stockage admissible pour les LC 1x5 est comprise entre -10°C et 50°C pour une longueur de mesure d'au moins 3240 mm.

HEIDENHAIN

**Qualitätsprüf-Zertifikat**      **Quality Inspection Certificate**

DIN 55 350-18-4.2.2      DIN 55 350-18-4.2.2

**LC 415**  
**ID 689677-19**  
**SN 37305486 A**

Positionsabweichung F [µm]  
 Position error F [µm]

Messposition Pos<sub>m</sub> [mm]  
 Measured position Pos<sub>m</sub> [mm]

Die Messkurve zeigt die Mittelwerte der Positionsabweichungen aus Vorwärts- und Rückwärtsmessung.  
 The error curve shows the mean values of the position errors from measurements in forward and backward direction.

Positionsabweichung F des Längenmessgerätes:  $F = Pos_m - Pos_e$   
 Pos<sub>m</sub> = Messposition der Messmaschine  
 Pos<sub>e</sub> = Messposition des Längenmessgerätes  
 Position error F of the linear encoder:  $F = Pos_m - Pos_e$   
 Pos<sub>m</sub> = position measured by the measuring machine  
 Pos<sub>e</sub> = position measured by the linear encoder

**Maximale Positionsabweichung der Messkurve**

innerhalb 1000 mm	± 1,06 µm
-------------------	-----------

**Maximum position error of the error curve**

within 1000 mm	± 1,06 µm
----------------	-----------

**Unsicherheit der Messmaschine**

$U_{95\%} = 0,2 \mu\text{m} + 0,6 \cdot 10^{-4} \cdot L$ (L=Länge Messintervall)
--

**Uncertainty of the measuring machine**

$U_{95\%} = 0,2 \mu\text{m} + 0,6 \cdot 10^{-4} \cdot L$ (L=measurement interval length)
--

**Messparameter**

Messschritt	1000 µm
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 50%

**Measurement parameters**

Measurement step	1000 µm
Relative humidity	max. 50%

Dieses Längenmessgerät wurde unter strengen HEIDENHAIN-Qualitätsnormen hergestellt und geprüft. Die Positionsabweichung liegt bei einer Bezugstemperatur von 20 °C innerhalb der Genauigkeitsklasse ± 5,0 µm/m.  
 This linear encoder has been manufactured and inspected in accordance with the stringent quality standards of HEIDENHAIN. The position error at a reference temperature of 20 °C lies within the accuracy grade ± 5.0 µm/m.

Kalibriermomente	Kalibrierzeichen
Jod-stabilisierter He-Ne Laser	40151 PTB 11
Wasser-Tripelpunktzelle	61 PTB 10
Gallium-Schmelzpunktzelle	62 PTB 10
Barometer	6277 DKD-K-02301 10-06
Luftfeuchtemessgerät	05294 DKD-K-00305 10-06

Calibration standards	Calibration references
Iodine-stabilized He-Ne Laser	40151 PTB 11
Water triple point cell	61 PTB 10
Gallium melting point cell	62 PTB 10
Pressure gauge	6277 DKD-K-02301 10-06
Hygrometer	05294 DKD-K-00305 10-06

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH · 83301 Traunreut · www.heidenhain.de · Telefon: +49 (8669) 31-0 · Fax: +49 (8669) 5061

19.03.2012  
 Prüfer/inspected by *V. dos Santos*

Exemple

# Structure mécanique des différentes versions et instructions de montage

## Systemes de mesure linéaire avec un petit profilé

Il est recommandé de fixer les systèmes de mesure linéaire petit profilé de type LC, LF et LS à une surface usinée, sur toute leur longueur, notamment en cas de contraintes dynamiques élevées. En montant un rail de montage ou des éléments de maintien (pour LC 4X5 uniquement), il est possible d'effectuer des mesures sur des longueurs plus grandes ou d'obtenir une meilleure résistance aux vibrations.

Tous les systèmes de mesure linéaire avec petit profilé ont les mêmes cotes de montage. Vous êtes ainsi libre de remplacer une règle incrémentale LS ou LF par une règle absolue de type LC sur un même modèle de machine (à noter que la longueur de mesure d'une LF est 20 mm plus petite qu'une LC ou LS). Il est par ailleurs également possible d'utiliser les mêmes rails de montage, quel que soit le type de système de mesure (LC, LF ou LS).

Le montage doit être effectué de manière à ce que les lèvres d'étanchéité pointent vers le bas, autrement dit de manière à ce qu'elles soient orientées dans le sens opposé aux projections d'eau (voir également *Informations mécaniques d'ordre général*).

### Comportement thermique

Comme les systèmes de mesure linéaire sont fixés de manière rigide avec deux vis M8, leur comportement thermique s'adapte largement à la surface de montage. Si un système de mesure est monté sur un rail de montage, il est fixé au centre de la face d'appui. La reproductibilité du comportement thermique est assurée par la présence d'éléments de fixation flexibles.

Avec son support de division en acier, la **LF 485** dispose du même coefficient de dilatation thermique qu'une surface d'appui en fonte grise ou en acier.

### Montage

Le montage des systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN cartésisés est très simple : il suffit d'aligner le corps de la règle en plusieurs points avec le guidage de la machine. Pour cela, de simples arêtes ou goupilles de butée suffisent. La sécurité de transport permet de respecter la distance fonctionnelle entre la règle et la tête caprice, ainsi que la tolérance latérale. Si la sécurité de transport devait être retirée en raison d'un manque de place, il est tout à fait possible de régler facilement et précisément l'écart entre la règle et la tête caprice en suivant les instructions de montage. Il convient toutefois également de respecter les tolérances latérales.



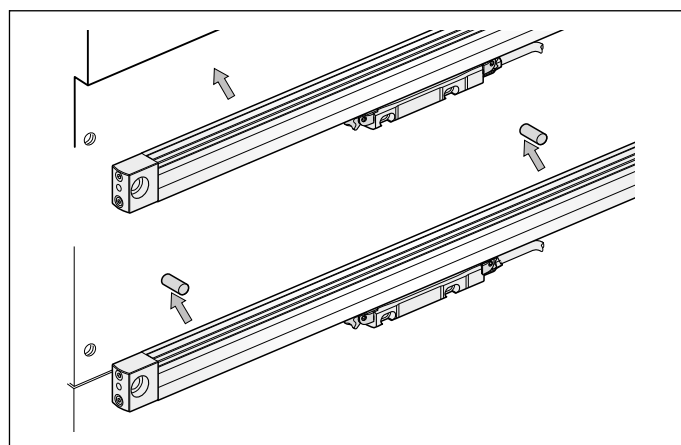
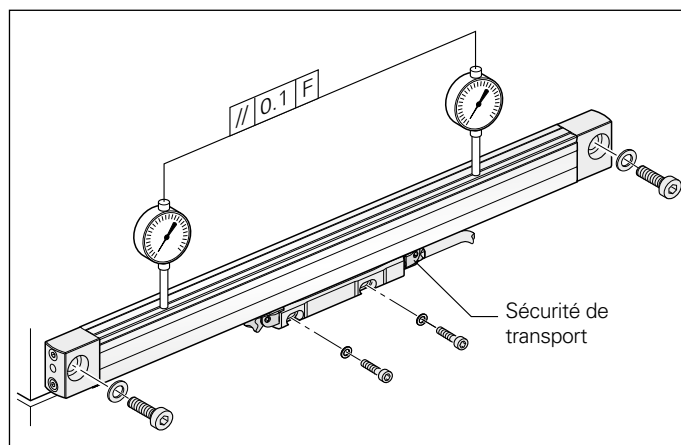
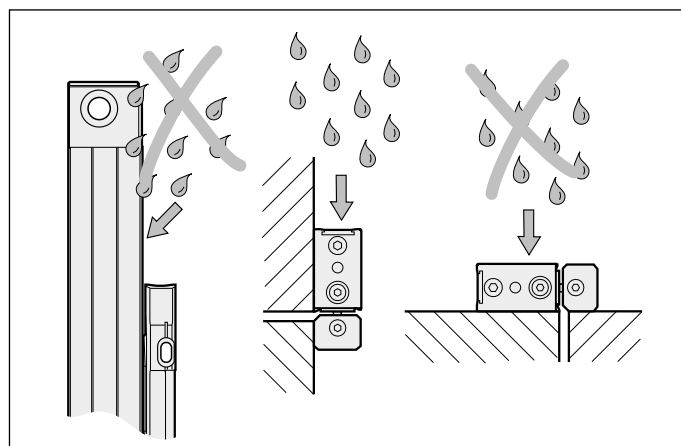
LF 485



LC 415



LS 487



Accessoires :

### Gabarits de montage/contrôle pour systèmes de mesure linéaire avec petit profilé

Le **gabarit de montage** permet de régler la distance entre la règle et la tête caprice lorsque la sécurité de transport doit être retirée avant le montage. Le **gabarit de contrôle** permet de vérifier de manière simple et rapide la distance fonctionnelle des systèmes de mesure linéaire installés.

Outre la fixation standard de la règle sur une surface d'appui avec deux vis M8, il existe également d'autres types de montage :

#### Fixation sur rail de montage

Le rail de montage peut être monté dès l'étape de construction de la machine et c'est seulement lors de l'étape finale que le système de mesure est fixé dessus. En cas de besoin de maintenance, le remplacement du système de mesure se fait tout aussi facilement. Il est recommandé d'opter pour le montage sur rail à partir d'une longueur de mesure de 620 mm si les contraintes dynamiques sont importantes. Ce type de montage se révèle généralement indispensable lorsque la longueur de mesure est supérieure ou égale à 1240 mm.

Les composants nécessaires à la fixation sont déjà pré-montés sur le **rail de montage MSL 41**. Ce dernier convient aux systèmes de mesure linéaire avec des embouts normaux ou de petites tailles. Les règles LC 4x5, LF 4x5 et LS 4x7 peuvent être montées des deux cotés de manière à pouvoir librement sélectionner la sortie de câble à droite ou à gauche. Le rail de montage MSL 41 doit généralement être commandé séparément.

L'**outil de montage** est fixé sur le rail de montage installé et simule la présence d'une tête caprice qui serait positionnée de façon optimale. Le client peut ainsi s'y fier pour fixer facilement la tête caprice. L'outil de montage est ensuite remplacé par le système de mesure linéaire.

Accessoires :

#### Rail de montage MSL 41

ID 770902-xx

#### Outil de montage pour la tête caprice

ID 753853-01

#### Montage avec des éléments de maintien

La règle LC 4x5 est fixée à ses deux extrémités et peut également être tenue à la surface d'appui par des éléments de maintien. Le montage des longueurs de mesure supérieures à 1240 mm, ou la fixation en leur centre (recommandée à partir d'une ML de 620 mm en cas de fortes contraintes dynamiques), peut ainsi se faire en toute simplicité, sans avoir besoin de recourir à un rail de montage.

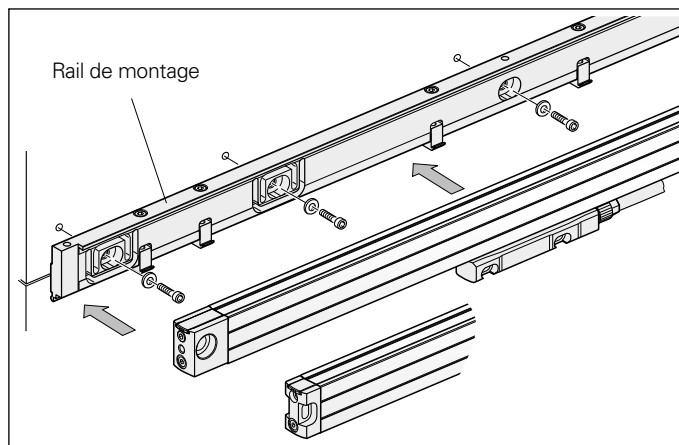
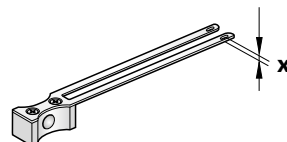
Accessoires :

#### Éléments de maintien

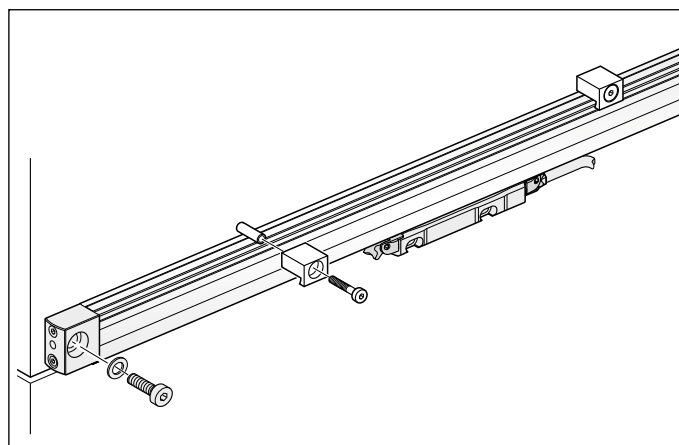
avec goupille et vis M5x10

ID 556975-01 (10 pièces par emballage)

	x	Couleur	Numéro ID
<b>Gabarit de montage</b>	1,0 mm	gris	737748-01
<b>Gabarit de contrôle max.</b>	1,3 mm	rouge	737748-02
<b>Gabarit de contrôle min.</b>	0,7 mm	bleu	737748-03



Outil de montage fixé sur le rail de montage



# Systèmes de mesure linéaire avec un gros profilé

Les systèmes de mesure linéaire de type LB, LC, LF et LS avec un gros profilé sont fixés sur une surface usinée, sur toute leur longueur, ce qui leur permet d'avoir une **bonne résistance aux vibrations**.

Comme les lèvres d'étanchéité sont disposées en oblique, le carter de la règle peut être **monté de manière universelle**, en position horizontale ou verticale tout en ayant le même indice de protection.

Le principe d'étanchéité de la LC 1x5 est optimisé par la présence de deux paires de lèvres d'étanchéité, disposées l'une derrière l'autre. L'application d'air comprimé propre dans le carter de la règle forme une barrière de pressurisation très efficace entre les paires de lèvres : un système de protection optimal pour limiter l'intrusion de saletés.

L'arrivée d'air se fait via des connecteurs avec réducteur (voir les accessoires du paragraphe *Indice de protection*, page 18).

## Comportement thermique

Le comportement des systèmes de mesure linéaire avec gros profilé de type LB, LC, LF et LS 100 a été optimisé :

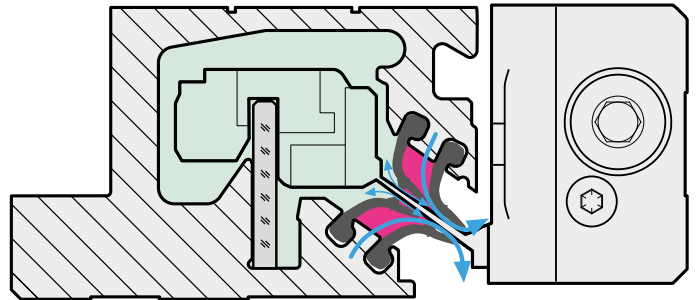
La règle en acier du système de mesure **LF** est collée sur un support en acier qui est lui-même directement fixé à la machine.

Le ruban de mesure en acier du système **LB** est fixé directement à l'élément de la machine. Le système de mesure LB épouse ainsi toutes les variations thermiques linéaires de la surface d'appui.

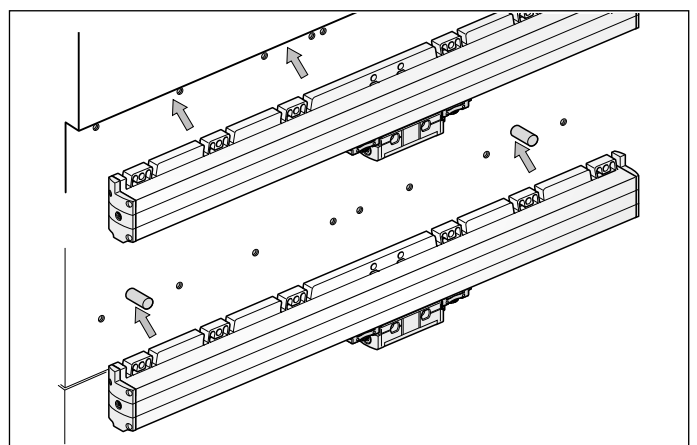
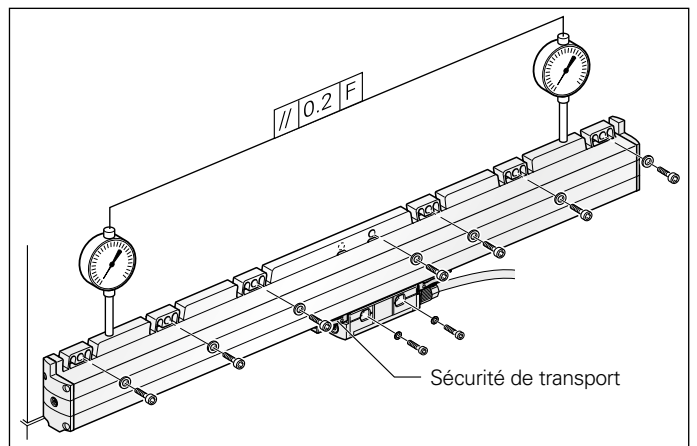
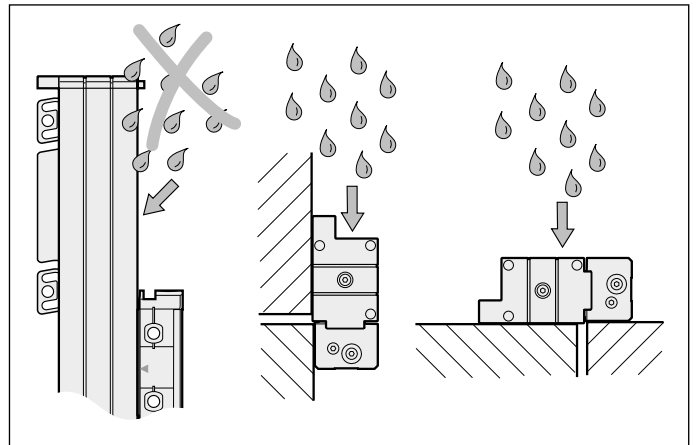
Les systèmes de mesure linéaire **LC** et **LS** sont fixés au centre de la surface d'appui. Les éléments de fixation souples garantissent la reproductibilité du comportement thermique.

## Montage

Le montage des systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN cartésisés est très simple : il suffit d'aligner le corps de la règle en plusieurs points par rapport au guidage de la machine, en s'aidant par exemple de goupilles ou d'arêtes de butée. La sécurité de transport prédéfinit la distance fonctionnelle entre la règle et la tête captrice. La distance latérale doit être réglée lors du montage. Si la sécurité de transport devait être retirée en raison d'un manque de place, il est tout à fait possible de régler facilement et précisément l'écart entre la règle et la tête captrice en suivant les instructions de montage. Il convient toutefois également de respecter les tolérances latérales.



Concept d'étanchéité d'un système de mesure linéaire LC 1x5





### Montage des systèmes de mesure linéaire LC 2x1 et LB 382 – multiblocs

Les systèmes de mesure LC 2x1 et LB 382 ayant des longueurs de mesure supérieures à 3240 mm sont montés sur la machine en plusieurs étapes :

- Montage et alignement des tronçons du carter
- Installation et tension du ruban de mesure sur toute la longueur
- Installation des lèvres d'étanchéité
- Installation de la tête caprice

Il est possible d'effectuer une correction linéaire des défauts de la machine jusqu'à  $\pm 100 \mu\text{m/m}$  en jouant sur la tension du ruban de mesure.

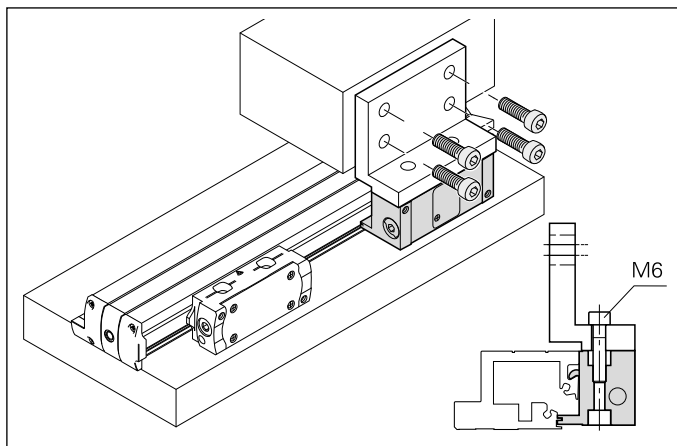
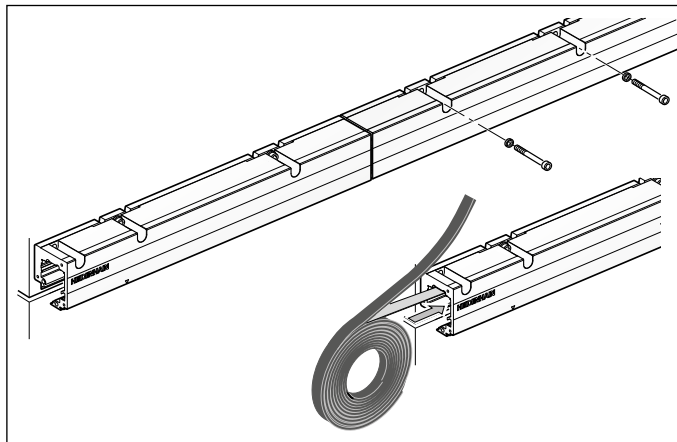
Accessoires :

#### Outils de montage

pour LC 1x3, LS 1x7 ID 547793-02

pour LC 1x5 ID 1067589-02

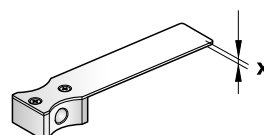
L'outil de montage est fixé sur la règle et simule la présence d'une tête caprice parfaitement ajustée. Le client peut alors s'y fier pour aligner et fixer la tête caprice. L'outil de montage est ensuite retiré et la tête caprice est fixée à l'équerre de fixation.



Exemple

LC, LS	x	Couleur	Numéro ID
<b>Gabarit de montage</b>	1,5 mm	gris	575832-01
<b>Gabarit de contrôle max.</b>	1,8 mm	rouge	575832-02
<b>Gabarit de contrôle min.</b>	1,2 mm	bleu	575832-03

LB 382/LC 2x1	x	Couleur	Numéro ID
<b>Gabarit de montage</b>	1,0 mm	gris	772141-01
<b>Gabarit de contrôle max.</b>	1,3 mm	rouge	772141-02
<b>Gabarit de contrôle min.</b>	0,7 mm	bleu	772141-03



Accessoires :

#### Gabarits de montage/contrôle pour systèmes de mesure linéaire avec gros profilé

Le **gabarit de montage** permet de régler la distance entre la règle et la tête caprice lorsque la sécurité de transport doit être retirée avant le montage. Le **gabarit de contrôle** permet de vérifier de manière simple et rapide la distance fonctionnelle des systèmes de mesure linéaire installés.

# Informations mécaniques d'ordre général

## Indice de protection

L'indice de protection des **systèmes de mesure linéaire** cartésiens est IP 53 selon **EN 60529** ou **IEC 60529**, à condition qu'ils soient montés avec les lèvres d'étanchéité orientées dans le sens opposé aux projections d'eau. Le cas échéant, il est nécessaire de prévoir un capot de protection supplémentaire. Si le système de mesure linéaire est exposé à un brouillard de liquide de refroidissement, la **pressurisation** permet d'atteindre l'indice de protection **IP 64** et ainsi d'éviter l'intrusion de salissures. Les systèmes de mesure linéaire LB, LC, LF et LS sont par défaut équipés de trous percés au niveau des embouts de la règle et du socle de montage de la tête caprice pour permettre, au besoin, l'arrivée d'air comprimé.

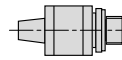
L'air comprimé qui est directement injecté dans les systèmes de mesure doit être purifié en passant par un microfiltre. Il doit également répondre aux classes de qualité suivantes, conformément à la norme **ISO 8573-1** (édition 2010) :

- Impuretés solides : **Classe 1**  
Taille des particules      Nombre de particules par m<sup>3</sup>  
0,1 µm à 0,5 µm            ≤ 20000  
0,5 µm à 1,0 µm            ≤ 400  
1,0 µm à 5,0 µm            ≤ 10
- Point de rosée sous pression max. : **Classe 4**  
(point de rosée à 3°C)
- Teneur totale en huile : **Classe 1**  
(concentration max. en huile 0,01 mg/m<sup>3</sup>)

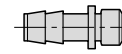
Pour une alimentation optimale en air comprimé, le débit d'air doit être compris entre 7 et 10 l/min pour chaque système de mesure linéaire cartésien. L'idéal est d'utiliser des raccords HEIDENHAIN avec réducteur intégré (voir *accessoires*) pour réguler le débit d'air. Avec une pression d'env. 1 · 10<sup>5</sup> Pa (1 bar) en entrée, les réducteurs permettent en effet de respecter les débits d'air prescrits.

*Accessoires :*

**Raccord droit**  
avec réducteur et joint  
ID 226270-xx



**Raccord droit, court**  
avec réducteur et joint  
ID 275239-xx



Egalement possible :

**Raccord fileté orientable à 90°**  
avec joint  
ID 207834-xx



*Accessoires :*

**Dispositif de filtrage d'air comprimé DA 400**  
ID 894602-01

## DA 400

Pour purifier l'air comprimé, HEIDENHAIN propose le dispositif de filtrage DA 400. Cet appareil a été spécialement conçu pour le raccordement d'air comprimé aux systèmes de mesure.

Le DA 400 est composé de trois niveaux de filtrage (préfiltre, filtre fin et filtre au charbon actif) et d'un régulateur de pression. Le manomètre et le pressostat (disponibles comme accessoires) permettent de contrôler efficacement la pressurisation.

En termes d'impuretés, l'air pressurisé entrant dans le DA 400 doit être conforme aux classes de qualité suivantes, selon la norme **ISO 8573-1** (édition 2010) :

- Impuretés solides : **Classe 5**  
Taille des particules      Nombre de particules par m<sup>3</sup>  
0,1 µm à 0,5 µm            non spécifié  
0,5 µm à 1,0 µm            non spécifié  
1,0 µm à 5,0 µm            ≤ 100 000
- Point de rosée sous pression max. : **Classe 6**  
(point de rosée à 10°C)
- Teneur totale en huile : **Classe 4**  
(concentration max. en huile 5 mg/m<sup>3</sup>)



Pour plus d'informations, demandez l'information produit *DA 400*.

## Montage

Pour faciliter le passage des câbles, le socle de montage de la tête caprice doit, de préférence, être monté sur une partie fixe de la machine et le carter de la règle sur une partie mobile. Le **lieu de montage** des systèmes de mesure linéaire doit être choisi avec précaution, en faisant en sorte de n'altérer ni leur précision, ni leur durée de vie.

- Le système de mesure linéaire doit être monté le plus près possible de la zone d'usinage afin de limiter l'erreur d'Abbé.
- Pour fonctionner de manière optimale, il ne faut pas que le système de mesure soit constamment exposé à de fortes vibrations. Ce sont donc les parties les plus robustes de la machine qui constituent les meilleures surfaces d'appui. Ainsi les corps creux sont par exemple à éviter, tout comme les cales. Pour les systèmes de mesure linéaire cartésiens avec petit profilé, il est recommandé d'opter pour un montage sur rail.
- Les systèmes de mesure linéaire ne doivent pas être fixés à proximité de sources de chaleur pour éviter les influences de températures.

## Accélération

Pendant le montage, comme pendant le fonctionnement, les systèmes de mesure linéaire sont soumis à toutes sortes d'accélération.

- Les valeurs maximales de **résistance aux vibrations** spécifiées valent pour des fréquences allant de 55 à 2000 Hz (**EN 60068-2-6**), hors résonances mécaniques. **Il est donc impératif de tester l'ensemble du système.**
- Les valeurs d'accélération maximales admissibles (choc semi-sinusoidal) spécifiées pour la **résistance aux chocs et collisions** sont valables pour une durée de 11 ms (**EN 60068-2-27**). Quoi qu'il en soit, l'utilisation d'un maillet ou de tout autre outil similaire, pour aligner ou positionner le système de mesure, est à proscrire.

## Force d'avance requise

Les valeurs maximales spécifiées sont celles qui sont requises pour pouvoir déplacer la règle par rapport à la tête caprice.

## RoHS

HEIDENHAIN a testé ses produits sur toute sorte de matériaux conformément aux directives 2002/95/CE ("RoHS") et 2002/96/CE ("WEEE"). Pour une déclaration de conformité RoHS du fabricant, s'adresser à la filiale HEIDENHAIN compétente.

## Pièces d'usure

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN contiennent des composants qui subissent une usure due à leur utilisation et à leur manipulation, notamment les pièces suivantes :

- la source lumineuse LED
  - les câbles qui sont soumis à une courbure fréquente
- Pour les systèmes de mesure avec roulement :
- les roulements
  - les bagues d'étanchéité de l'arbre des capteurs rotatifs et des systèmes de mesure angulaire
  - les lèvres d'étanchéité des systèmes de mesure linéaire cartésiens

## Tests du système

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN sont généralement intégrés comme composants dans des systèmes de taille plus importante. Dans ce cas, et indépendamment des spécifications du système de mesure, il est impératif d'effectuer des **tests détaillés de l'ensemble du système.**

Les caractéristiques techniques figurant dans ce catalogue ne s'appliquent qu'au système de mesure et non à l'ensemble de l'installation. Pour cette raison, une utilisation du système de mesure en dehors de la plage spécifiée, ou non conforme à sa destination, engage la seule responsabilité de l'utilisateur.

## Montage

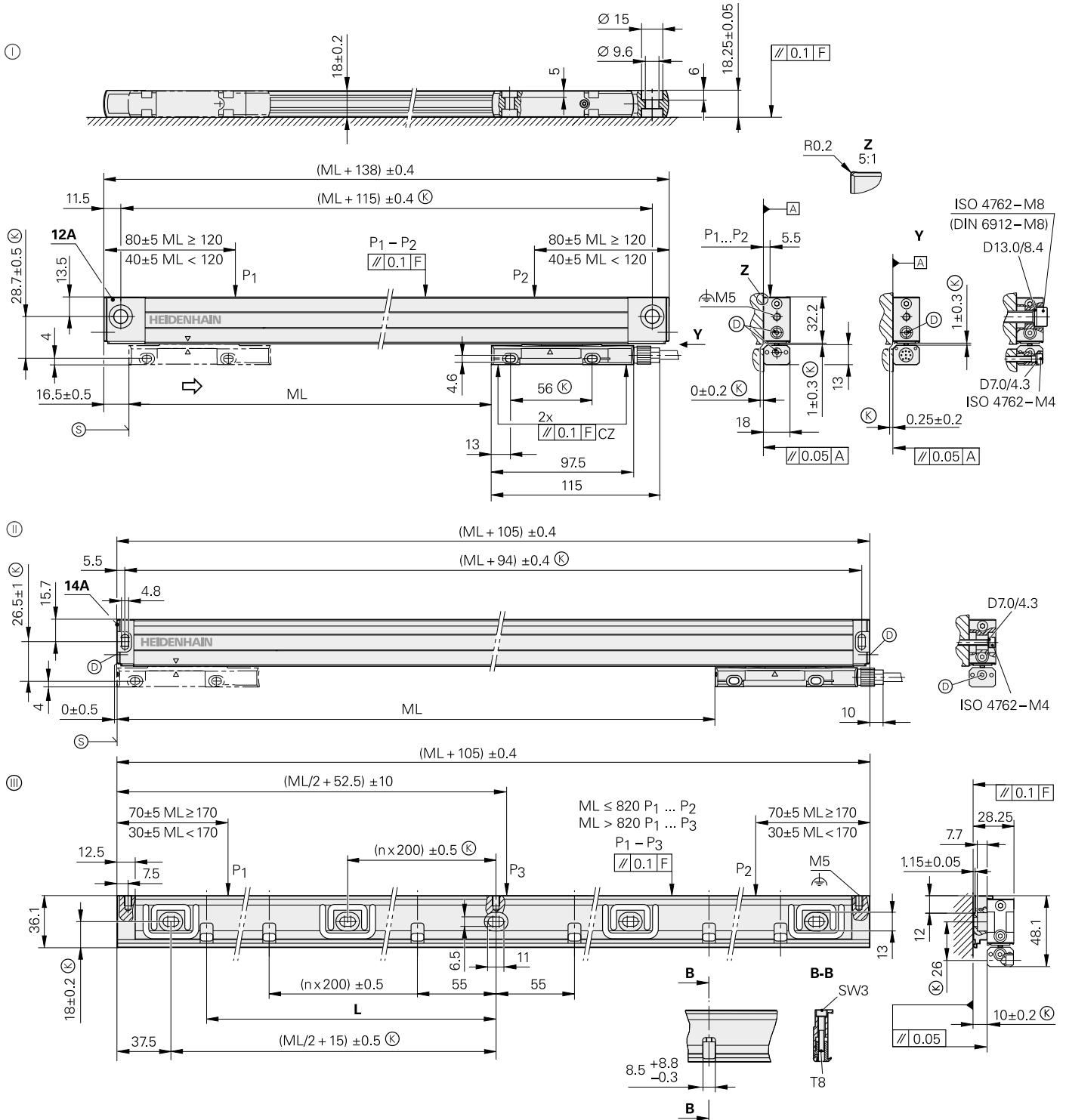
Les cotes et les étapes de montage à respecter sont celles mentionnées dans les instructions de montage fournies avec l'appareil. Toutes les spécifications relatives au montage qui figurent dans ce catalogue sont provisoires et indicatives ; elles ne sont pas contractuelles.

DIADUR, AURODUR et METALLUR sont des marques déposées de la société DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, Traunreut.  
DRIVE-CLiQ est une marque déposée de la société Siemens AG.

# Série LC 400

Systemes de mesure linéaire absolue avec carter de règle petit profilé

- Pour les espaces de montage réduits
- Dimensions identiques pour LC 415/LC 485/LC 495



ML	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670	720	770	820	920	1020	1140	1240	1340	1440	1540	1640	1740	1840	2040
L	37.5	55	75	100	115	140	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	450	500	555	610	655	710	760	810	855	910	1010

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 <math>< 6 \text{ mm} : \pm 0.2 \text{ mm}</math>

- ⊙ = Embout 12A ; montage avec et sans rail de montage
- ⊕ = Embout 14A ; montage sur rail (caractéristiques techniques restreintes dans le cas d'une fixation directe avec des vis M4)
- ⊖ = Rail de montage MSL 41
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- ⊗ = Cotes de raccordement côté client
- ⊙ = Raccord d'air comprimé
- ⊖ = Début de la longueur de mesure ML (= 20 mm en absolu)
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie, conformément à la description des interfaces



Spécifications techniques	LC 415	LC 485
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Règle en verre DIADUR avec piste absolue et piste incrémentale ; période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (type de montage ①/②) ; avec rail de montage : $\alpha_{\text{therm}} \approx 9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (type de montage ③)	
<b>Classe de précision*</b>	± 3 µm, ± 5 µm	
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm	Rail de montage* ou éléments de maintien* possibles jusqu'à une ML de 1240 mm et requis à partir d'une ML de 1340 mm 70 120 170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720 770 820 920 1020 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040	
<b>Sécurité fonctionnelle*</b>	Option <sup>1)</sup>	–
<b>Interface</b>	EnDat 2.2	
Désignation de commande	EnDat22	EnDat02
Résolution pour ± 3 µm pour ± 5 µm	0,001 µm 0,010 µm	0,005 µm 0,010 µm
Interface de diagnostic	numérique	
Fréquence d'horloge Temps de calcul $t_{\text{cal}}$	≤ 16 MHz ≤ 5 µs	≤ 2 MHz ≤ 5 µs
<b>Signaux incrémentaux</b>	–	~ 1 V <sub>CC</sub>
Période de signal Fréquence limite –3 dB	–	20 µm ≥ 150 kHz
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage	
Longueur de câble	≤ 100 m <sup>2)</sup>	≤ 150 m <sup>2)</sup>
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V CC	
Conso. en puissance (max.)	3,6 V : ≤ 1,1 W ; 14 V : ≤ 1,3 W	
Conso. en courant (typ.)	5 V : 140 mA (sans charge)	
<b>Vitesse de déplacement</b>	≤ 180 m/min	
<b>Force d'avance requise</b>	≤ 5 N	
<b>Vibration</b> 55 à 2000 Hz avec effet sur :	Tête caprice : 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) Carter sans rail de montage : ≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) Carter avec rail de montage, sortie de câble à droite : ≤ 150 m/s <sup>2</sup> , à gauche : ≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6)	
<b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27) ≤ 100 m/s <sup>2</sup> dans le sens de la mesure	
<b>Température de service</b>	0°C à 50°C	
<b>Indice de protection</b> EN 60529	IP 53 avec un montage conforme aux instructions du catalogue ; IP 64 avec pressurisation via le DA 400	
<b>Masse</b>	Syst. de mesure : 0,2 kg + 0,55 kg/m de longueur de mesure ; rail de montage : 0,9 kg/m	

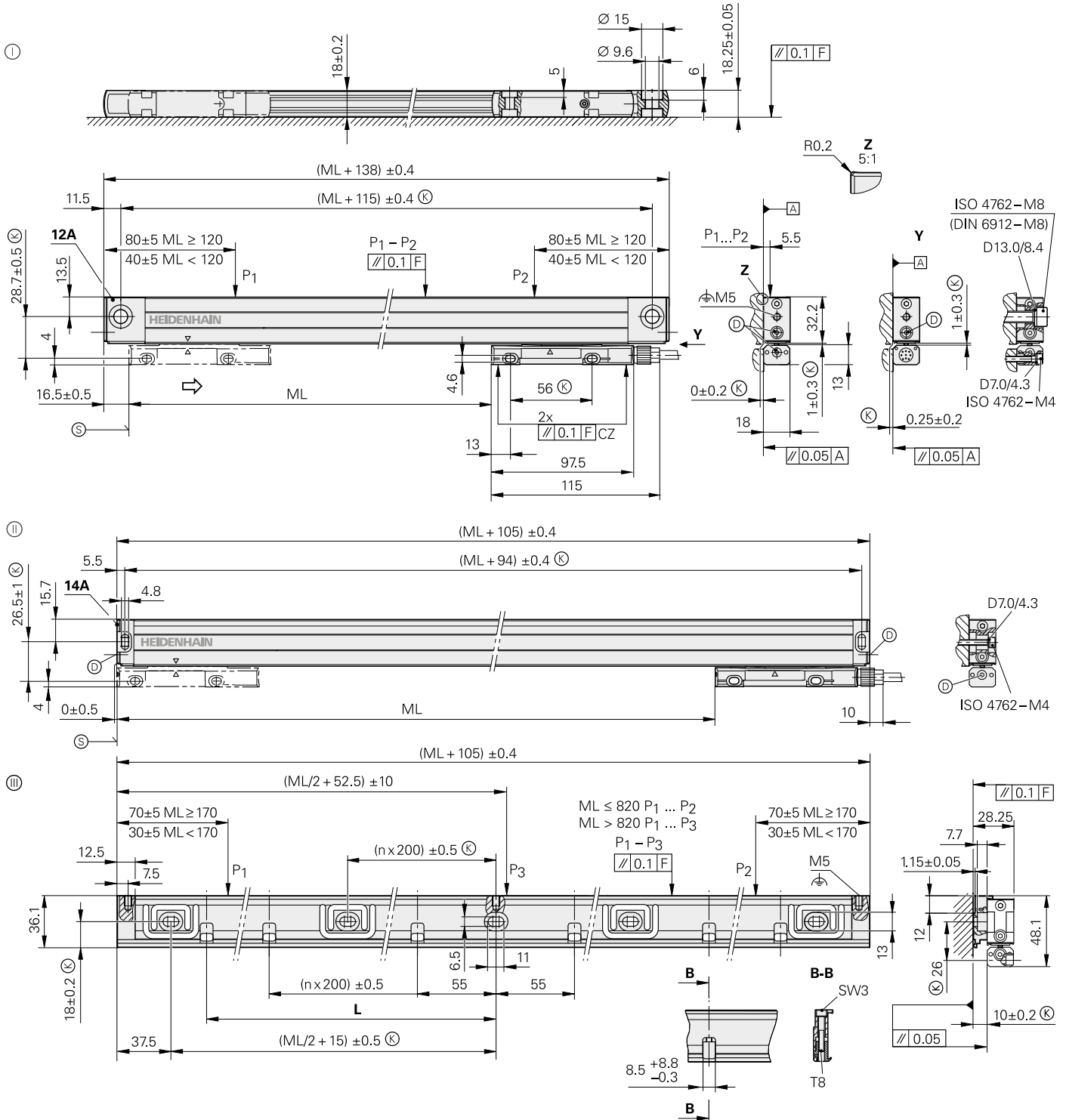
\* à préciser à la commande <sup>1)</sup> Pour connaître les dimensions et les spécifications techniques, voir l'information produit.

<sup>2)</sup> Avec un câble HEIDENHAIN ; fréquence d'horloge ≤ 8 MHz

# Série LC 400

Systèmes de mesure linéaire absolue avec carter de règle petit profilé

- Pour les espaces de montage réduits
- Dimensions identiques pour LC 415/LC 485/LC 495



ML	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670	720	770	820	920	1020	1140	1240	1340	1440	1540	1640	1740	1840	2040
L	37.5	55	75	100	115	140	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	450	500	555	610	655	710	760	810	855	910	1010

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

- ⊙ = Embout 12A ; montage avec et sans rail de montage
- ⊕ = Embout 14A ; montage sur rail (caractéristiques techniques restreintes dans le cas d'une fixation directe avec des vis M4)
- ⊖ = Rail de montage MSL 41
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- ⊗ = Cotes de raccordement côté client
- ⊙ = Raccord d'air comprimé
- ⊖ = Début de la longueur de mesure ML (= 20 mm en absolu)
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie, conformément à la description des interfaces



Spécifications techniques	LC 495 F	LC 495 M	LC 495 S
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Règle en verre DIADUR avec piste absolue et piste incrémentale ; période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (type de montage ①/②) ; avec rail de montage : $\alpha_{\text{therm}} \approx 9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (type de montage ③)		
<b>Classe de précision*</b>	± 3 µm, ± 5 µm		
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm	Rail de montage* ou éléments de maintien* possibles à partir d'une ML de 1240 mm et requis à partir d'une ML de 1340 mm 70 120 170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720 770 820 920 1020 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040		
<b>Sécurité fonctionnelle*</b>	–		Option <sup>1)</sup>
<b>Interface</b>	Fanuc Serial Interface αi Interface	Mitsubishi High Speed Interface	DRIVE-CLiQ
Désignation de commande	Fanuc05	Mit03-04	DQ01
Résolution pour ± 3 µm pour ± 5 µm	αi Interface/α Interface 0,00125 µm/0,010 µm 0,0125 µm/0,050 µm	0,001 µm 0,010 µm	
Interface de diagnostic	numérique		
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage		
Longueur de câble	≤ 50 m	≤ 30 m	≤ 30 m <sup>2)</sup>
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V CC		10 V à 28,8 V CC
Conso. en puissance (max.)	3,6 V : ≤ 1,1 W ; 14 V : ≤ 1,3 W		10 V : ≤ 1,5 W ; 28,8 V : ≤ 1,7 W
Conso. en courant (typ.)	5 V : 140 mA (sans charge)		24 V : 46 mA (sans charge)
<b>Vitesse de déplacement</b>	≤ 180 m/min.		
<b>Force d'avance requise</b>	≤ 5 N		
<b>Vibration</b> 55 à 2000 Hz avec effet sur <b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>	Tête caprice : ≤ 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) Carter sans rail de montage : ≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) Carter avec rail de montage, sortie de câble à droite : ≤ 150 m/s <sup>2</sup> , à gauche : ≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) ≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-27) ≤ 100 m/s <sup>2</sup> dans le sens de la mesure		
<b>Température de service</b>	0°C à 50°C		
<b>Indice de protection</b> EN 60 529	IP 53 avec un montage conforme aux instructions du catalogue ; IP 64 avec pressurisation via le DA 400		
<b>Poids</b>	Syst. de mesure : 0,2 kg + 0,55 kg/m de longueur de mesure ; rail de montage : 0,9 kg/m		

\* à préciser à la commande

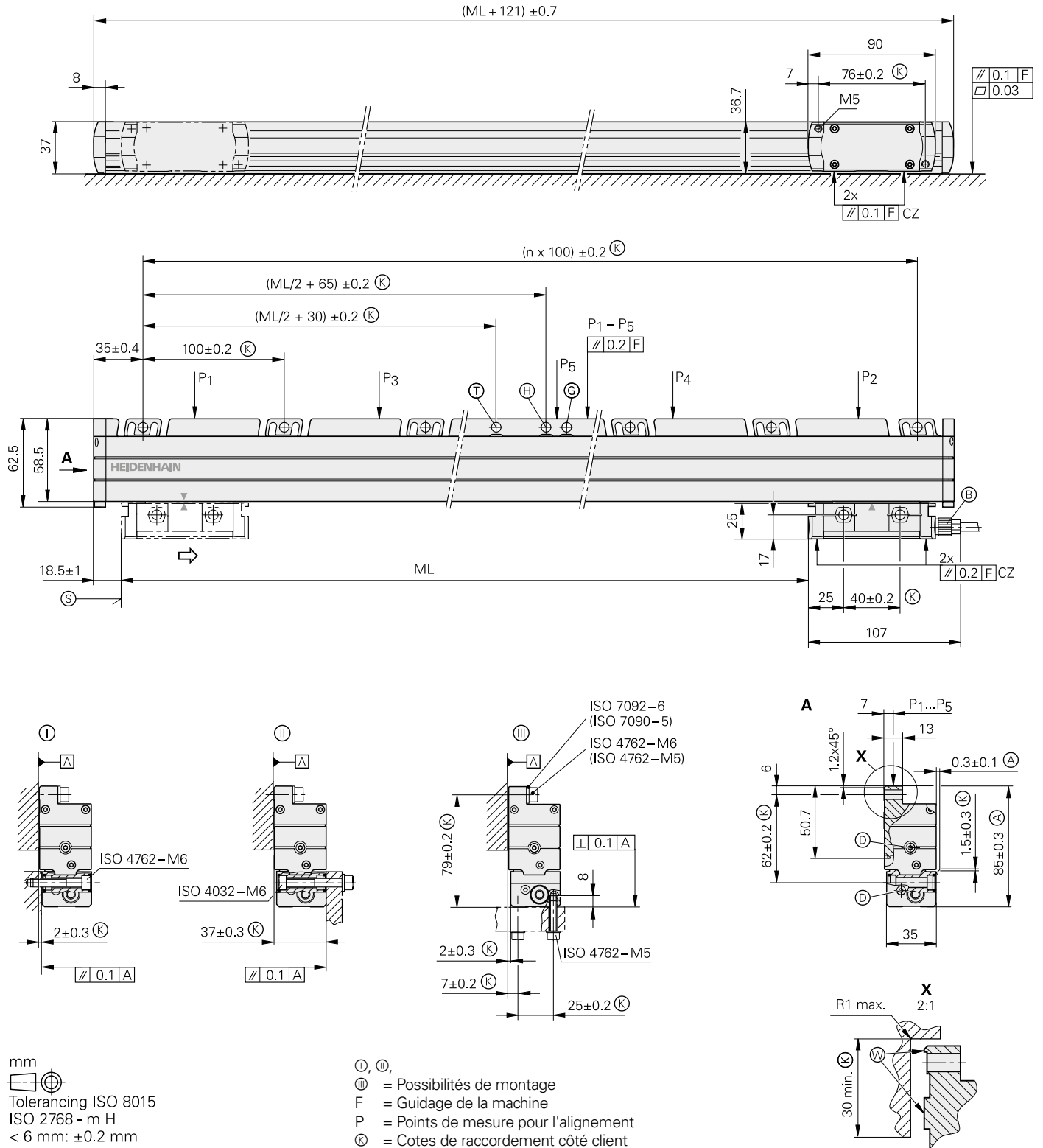
<sup>1)</sup> Pour connaître les dimensions et les spécifications techniques, se reporter à l'information produit concernée

<sup>2)</sup> Câbles de plus grande longueur en cours de préparation

# Série LC 100

Systèmes de mesure linéaire absolue avec carter de règle gros profilé

- Grande résistance aux vibrations
- Montage en position horizontale possible
- Haute fiabilité grâce aux doubles lèvres d'étanchéité
- Dimensions identiques pour LC 115/LC 185/LC 195



mm  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 <math>< 6\text{ mm}</math>: ±0.2 mm

- Ⓚ, Ⓛ, Ⓜ, Ⓝ = Possibilités de montage
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- Ⓢ = Cotes de raccordement côté client
- ⓐ = Cote de montage alternative côté client
- Ⓟ = Connexion de câble utilisable des deux côtés
- Ⓠ = Raccord d'air comprimé utilisable des deux côtés
- Ⓡ = Point fixe mécanique, à utiliser de préférence
- Ⓢ = Point fixe mécanique compatible au système précédent
- Ⓣ = Point fixe mécanique, avec un espacement de 100 mm
- Ⓤ = Début de la longueur de mesure ML (= 20 mm en absolu)
- Ⓡ = Surfaces d'appui
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie conformément à la description des interfaces





Spécifications techniques	LC 115	LC 185
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Règle en verre DIADUR avec piste absolue et piste incrémentale ; période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
<b>Classe de précision*</b>	± 3 µm jusqu'à une longueur de mesure de 3040 mm ; ± 5 µm	
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm	140 240 340 440 540 640 740 840 940 1040 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040 3240 3440 3640 3840 4040 4240	
<b>Sécurité fonctionnelle*</b>	Option <sup>1)</sup>	–
<b>Interface</b>	EnDat 2.2	
Désignation de commande	EnDat22	EnDat02
Résolution <i>pour ± 3 µm</i> <i>pour ± 5 µm</i>	0,001 µm 0,010 µm	0,005 µm 0,010 µm
Interface de diagnostic	numérique	
Fréquence d'horloge Temps de calcul $t_{\text{cal}}$	≤ 16 MHz ≤ 5 µs	≤ 2 MHz ≤ 5 µs
<b>Signaux incrémentaux</b>	–	~ 1 V <sub>CC</sub>
Période de signal Fréquence limite –3 dB	–	20 µm ≥ 150 kHz
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) raccordable des deux cotés	
Longueur de câble	≤ 100 m <sup>2)</sup>	≤ 150 m <sup>2)</sup>
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V CC	
Conso. en puissance (max.)	3,6 V : ≤ 1,1 W ; 14 V : ≤ 1,3 W	
Conso. en courant (typ.)	5 V : 140 mA (sans charge)	
<b>Vitesse de déplacement</b>	≤ 180 m/min.	
<b>Force d'avance requise</b>	≤ 4 N	
<b>Vibration</b> 55 à 2000 Hz <i>avec effet sur</i> <b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>	<i>Carter</i> : ≤ 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) <i>Tête captrice</i> : ≤ 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27) ≤ 100 m/s <sup>2</sup> dans le sens de la mesure	
<b>Température de service</b>	0°C à 50 °C	
<b>Indice de protection</b> EN 60529	IP 53 avec un montage conforme aux instructions du catalogue ; IP 64 avec pressurisation via le DA 400	
<b>Poids</b>	0,55 kg + 2,9 kg/m de longueur de mesure	

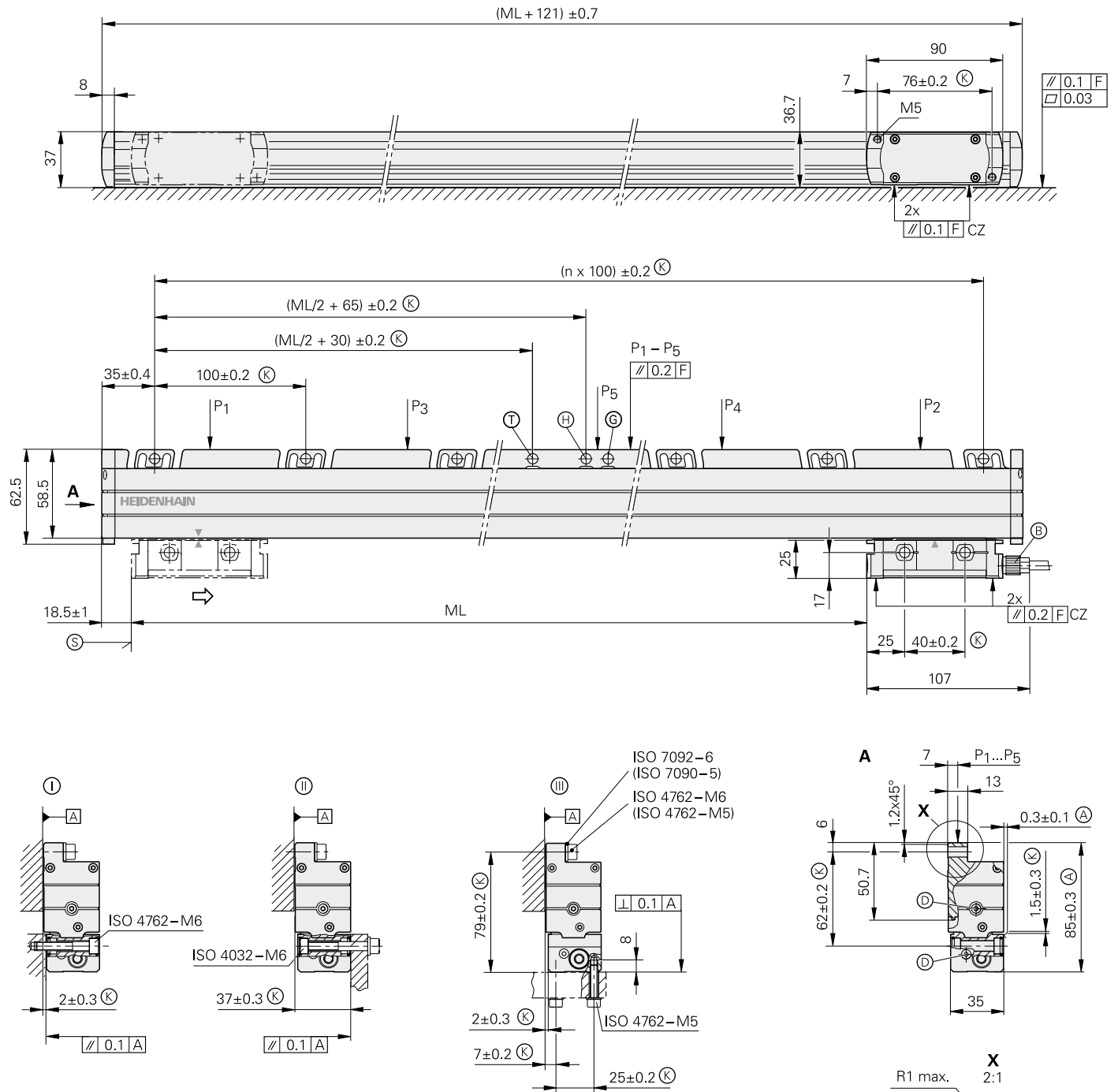
\* à préciser à la commande <sup>1)</sup> Pour connaître les dimensions et les spécific. techniques, se reporter à l'information produit concernée.

<sup>2)</sup> Avec un câble HEIDENHAIN ; fréquence d'horloge ≤ 8 MHz

# Série LC 100

Systèmes de mesure linéaire absolue avec carter de règle gros profilé

- Grande résistance aux vibrations
- Montage en position horizontale possible
- Haute fiabilité grâce aux doubles lèvres d'étanchéité
- Dimensions identiques pour LC 115/LC 185/LC 195



mm  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

- Ⓚ, Ⓛ, Ⓜ, Ⓝ = Possibilités de montage
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- Ⓢ = Cotes de raccordement côté client
- ⓐ = Cote de montage alternative côté client
- Ⓟ = Connexion de câble utilisable des deux côtés
- Ⓠ = Raccord d'air comprimé utilisable des deux côtés
- Ⓡ = Point fixe mécanique, à utiliser de préférence
- Ⓢ = Point fixe mécanique compatible au système précédent
- Ⓣ = Point fixe mécanique, avec un espacement de 100 mm
- Ⓤ = Début de la longueur de mesure ML (= 20 mm en absolu)
- Ⓡ = Surfaces d'appui
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie conformément à la description des interfaces



Spécifications techniques	LC 195 F	LC 195 M	LC 195 S
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Règle en verre DIADUR avec piste absolue et piste incrémentale ; période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$		
<b>Classe de précision*</b>	± 3 µm jusqu'à une longueur de mesure de 3040 mm ; ± 5 µm		
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm	140 1540 4040	240 1640 4240	340 440 540 640 740 840 940 1040 1140 1240 1340 1440 1740 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040 3240 3440 3640 3840
<b>Sécurité fonctionnelle*</b>	–		Option <sup>1)</sup>
<b>Interface</b>	Fanuc Serial Interface αi Interface	Mitsubishi High Speed Interface	DRIVE-CLiQ
Désignation de commande	Fanuc05	Mit03-04	DQ01
Résolution <i>pour ± 3 µm</i> <i>pour ± 5 µm</i>	αi Interface/α Interface 0,00125 µm/0,010 µm 0,0125 µm/0,050 µm	0,001 µm 0,010 µm	
Interface de diagnostic	numérique		
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) raccordable des deux cotés		
Longueur de câble	≤ 50 m	≤ 30 m	≤ 30 m <sup>2)</sup>
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V CC		10 V à 28,8 V CC
Consommation en puissance (maximale)	3,6 V : ≤ 1,1 W ; 14 V : ≤ 1,3 W		10 V : ≤ 1,5 W ; 28,8 V : ≤ 1,7 W
Conso. en courant (typ.)	5 V : 140 mA (sans charge)		24 V : 46 mA (sans charge)
<b>Vitesse de déplacement</b>	≤ 180 m/min.		
<b>Force d'avance requise</b>	≤ 4 N		
<b>Vibration</b> 55 à 2000 Hz <i>avec effet sur</i> <b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>	Carter : ≤ 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) Tête caprice : ≤ 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60068-2-27) ≤ 100 m/s <sup>2</sup> dans le sens de la mesure		
<b>Température de service</b>	0°C à 50 °C		
<b>Indice de protection</b> EN 60529	IP 53 avec un montage conforme aux instructions du catalogue ; IP 64 avec pressurisation via le DA 400		
<b>Poids</b>	0,55 kg + 2,9 kg/m de longueur de mesure		

\* à indiquer SVP à la commande

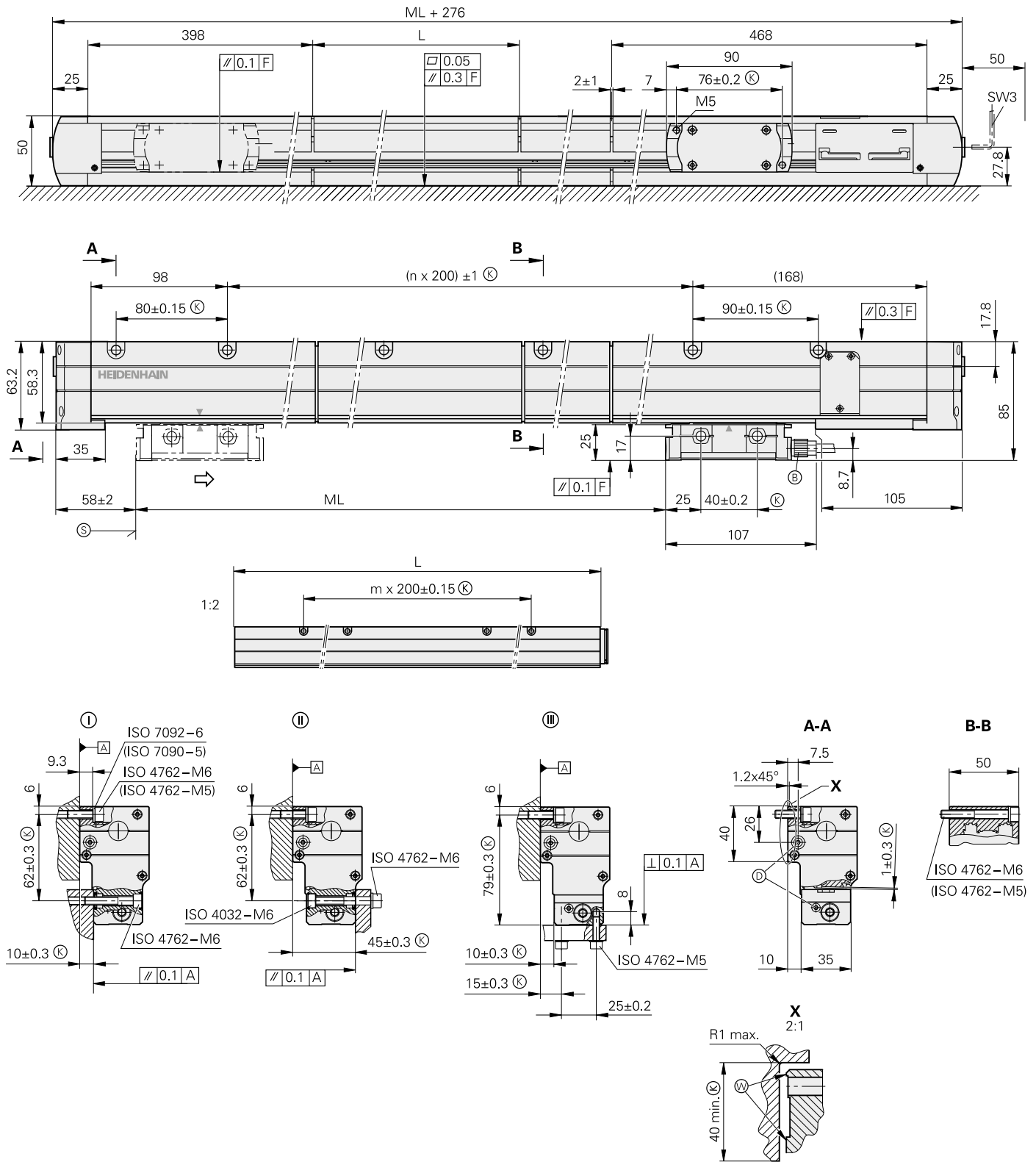
<sup>1)</sup> Pour connaître les dimensions et les spécifications techniques, voir l'information produit.

<sup>2)</sup> Câbles de plus grande longueur en cours de préparation

# Série LC 200

Systèmes de mesure linéaire absolue avec carter de règle gros profilé

- Longueurs de mesure jusqu'à 28 m
- Montage simplifié (position horizontale possible)
- Egalement disponible en version mise en miroir (plan d'encombrement sur demande)



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

- ⓪, ①, ② = Possibilités de montage
- F = Guidage de la machine
- L = Longueur des tronçons du carter
- Ⓚ = Cotes de raccordement côté client
- Ⓛ = Connexion de câble utilisable des deux côtés
- Ⓜ = Raccord d'air comprimé utilisable des deux côtés
- Ⓝ = Début de la longueur de mesure ML (= 100 mm en absolu)
- Ⓢ = Surfaces d'appui
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie, conformément à la description des interfaces



Spécifications techniques	LC 211	LC 281	LC 291 F	LC 291 M
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Ruban de mesure en acier METALLUR avec piste absolue et piste incrémentale ; période de division 40 µm Identique à celui du bâti de la machine (p. ex. $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ pour la fonte grise)			
<b>Classe de précision</b>	± 5 µm			
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm	3240 mm à 28 040 mm par pas de 200 mm Kit de montage avec ruban de mesure METALLUR monobloc et tronçons de carter			
<b>Interface</b>	EnDat 2.2		Fanuc Serial Interface αi Interface	Mitsubishi High Speed Interface
Désignation de commande	EnDat22	EnDat02	Fanuc05	Mit03-04
Résolution	0,010 µm		αi Interface/α Interface 0,0125 µm/0,050 µm	0,010 µm
Interface de diagnostic	numérique			
Fréquence d'horloge Temps de calcul $t_{\text{cal}}$	≤ 16 MHz ≤ 5 µs	≤ 2 MHz ≤ 5 µs	– –	
<b>Signaux incrémentaux</b>	–	~ 1 V <sub>CC</sub>	–	
Période de signal	–	40 µm	–	
Fréquence limite –3 dB	–	≥ 250 kHz	–	
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) raccordable des deux cotés			
Longueur de câble <sup>1)</sup>	≤ 100 m (avec fréquence d'horloge ≤ 8 MHz)	≤ 150 m	≤ 50 m	≤ 30 m
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V CC			
Conso. en puissance (max.)	à 14 V : ≤ 1,3 W à 3,6 V : ≤ 1,1 W			
Conso. en courant (typ.)	à 5 V : 225 mA (sans charge)			
<b>Vitesse de déplacement</b>	≤ 180 m/min.			
<b>Force d'avance requise</b>	≤ 15 N			
<b>Vibration</b> 55 à 2000 Hz avec action sur <b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>	Carter : 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) Tête caprice : 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) ≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-27) ≤ 100 m/s <sup>2</sup> dans le sens de la mesure			
<b>Température de service</b>	0°C à 50°C			
<b>Indice de protection</b> EN 60529	IP 53 pour montage selon les instructions ; P 64 avec pressurisation par DA 400			
<b>Poids</b>	1,3 kg + 3,6 kg/m de longueur de mesure			

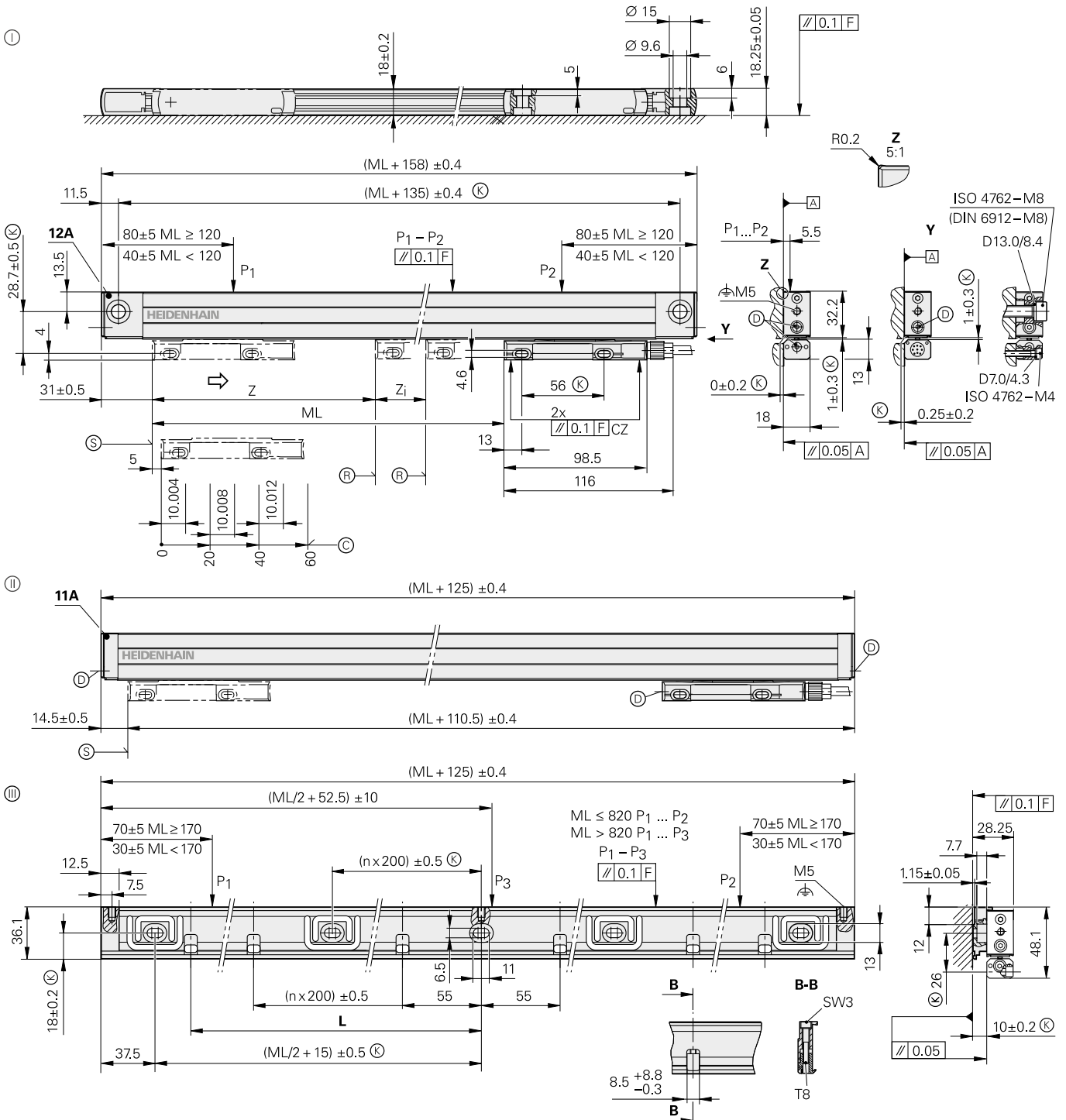
\* à préciser à la commande

<sup>1)</sup> Avec un câble HEIDENHAIN

# LF 485

Systèmes de mesure linéaire incrémentale avec carter de règle petit profilé

- Répétabilité maximale
- Comportement thermique identique à celui de l'acier ou de la fonte
- Pour les espaces de montage réduits



ML	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1120	1220	1320	1420	1520	1620	1720	1820	2020
L	37,5	55	75	100	115	140	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	515	555	610	655	710	760	810	855	910	1010

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

- ⊙ = Embout 12A ; montage avec et sans rail de montage
- ⊙ = Embout 11A ; montage avec rail de montage
- ⊙ = Rail de montage MSL 41
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- ⊙ = Cotes de montage requises, coté client

- ⊙ = Position des marques de référence de la LF 485  
 2 marques de réf. par longueur de mesure  
 50 ... 1000 | 1120 ... 1220  
 z = 25 mm | z = 35 mm  
 zi = ML - 50 mm | zi = ML - 70 mm
- ⊙ = Position des marques de réf. LF 485C
- ⊙ = Raccordement d'air comprimé
- ⊙ = Début de la longueur de mesure ML
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête captrice pour les signaux de sortie, conformément à la description des interfaces



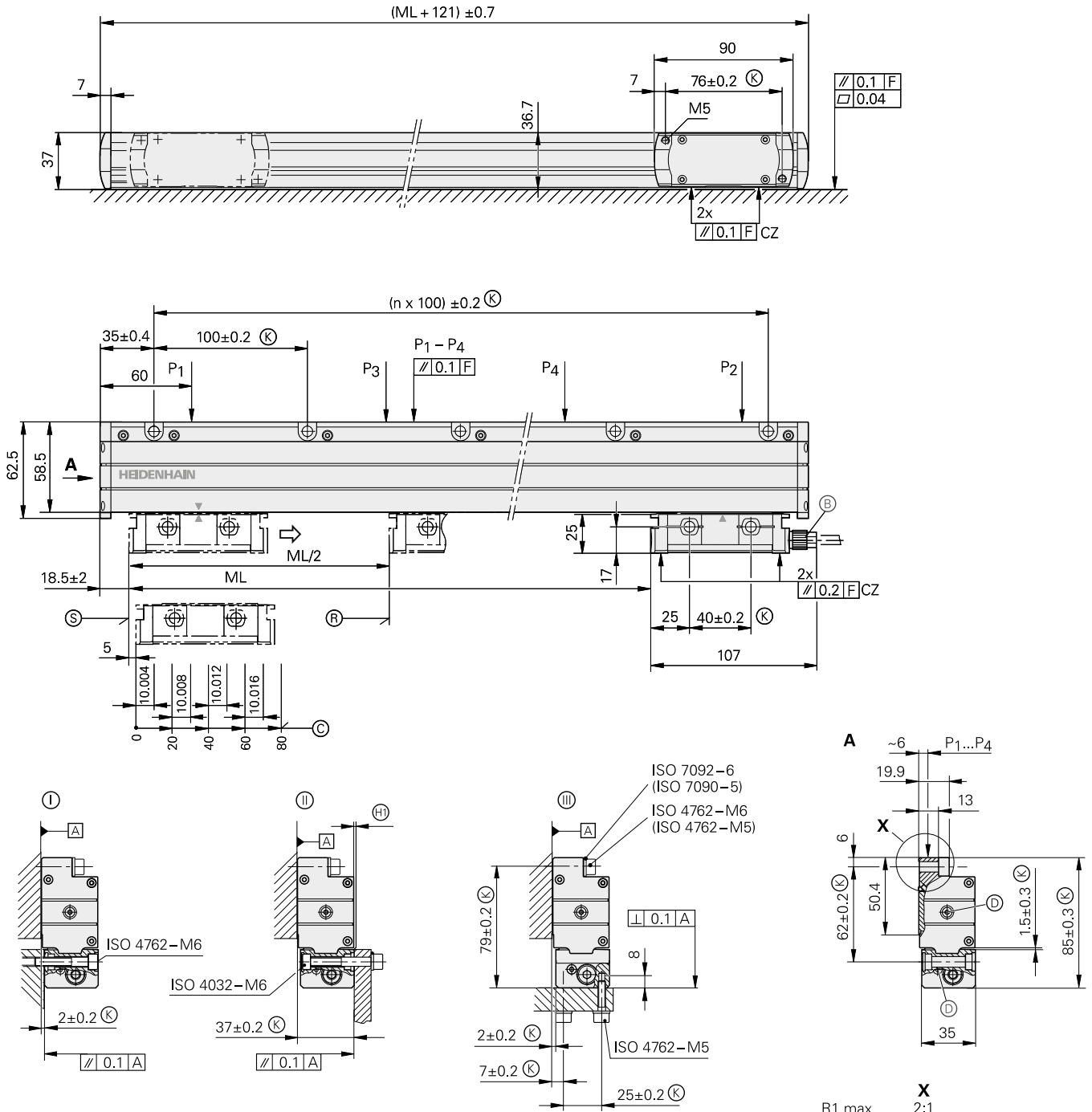
Spécifications techniques		LF 485
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire		Réseau de phases SUPRADUR sur acier ; période de division 8 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
<b>Classe de précision*</b>		$\pm 5 \text{ µm} ; \pm 3 \text{ µm}$
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm		Rail de montage* en option 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700 750 800 900 1000 1120 1220
<b>Interface</b>		$\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$
Période de signal		4 µm
Marques de référence*	LF 485  LF 485C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une marque de référence au centre de la longueur de mesure</li> <li>• Deux marques de référence respectivement espacées de 25 mm (pour une ML de <math>\leq 1000</math> mm) ou de 35 mm (pour une ML de <math>\leq 1120</math> mm) du début et de la fin de la longueur du mesure</li> </ul> A distances codées
Interface de diagnostic		analogique
Fréquence limite -3dB		$\geq 250 \text{ kHz}$
<b>Raccordement électrique</b>		Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage
Longueur de câble		$\leq 150 \text{ m}$ (avec un câble HEIDENHAIN)
Alimentation en tension sans charge		5 V CC $\pm 0,25 \text{ V}$ / $< 120 \text{ mA}$
<b>Vitesse de déplacement</b>		$\leq 60 \text{ m/min.}$
<b>Force d'avance requise</b>		$\leq 4 \text{ N}$
<b>Vibration</b> 55 à 2000 Hz avec effet sur <b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>		<i>Carter avec rail de montage</i> : $150 \text{ m/s}^2$ (EN 60 068-2-6) <i>Tête captrice</i> : $\leq 200 \text{ m/s}^2$ (EN 60 068-2-6) $\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60 068-2-27) $\leq 100 \text{ m/s}^2$ dans le sens de la mesure
<b>Température de service</b>		0°C à 50°C
<b>Indice de protection</b> EN 60529		IP 53 avec un montage conforme aux instructions du catalogue IP 64 avec pressurisation via le DA 400
<b>Poids</b>		0,4 kg + 0,6 kg/m de longueur de mesure

\* à préciser à la commande

# LF 185

## Système de mesure linéaire incrémentale avec carter de règle gros profilé

- Répétabilité maximale
- Comportement thermique identique à celui de l'acier ou de la fonte
- Montage en position horizontale possible



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

- Ⓛ, Ⓜ,
- Ⓜ = Possibilités de montage
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- Ⓟ = Cotes d'encombrement côté client
- Ⓠ = Connecteur de câble utilisable des deux côtés
- Ⓡ = Raccord d'air comprimé utilisable des deux côtés
- Ⓢ = Début de la longueur de mesure ML
- Ⓣ = Position marques de réf. LF 185
- Ⓤ = Position marques de réf. LF 185 C
- Ⓦ = Surfaces d'appui
- Ⓧ = Pas de cote de montage alternative coté client, contrairement à la LS/LC 100
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie conformément à la description des interfaces





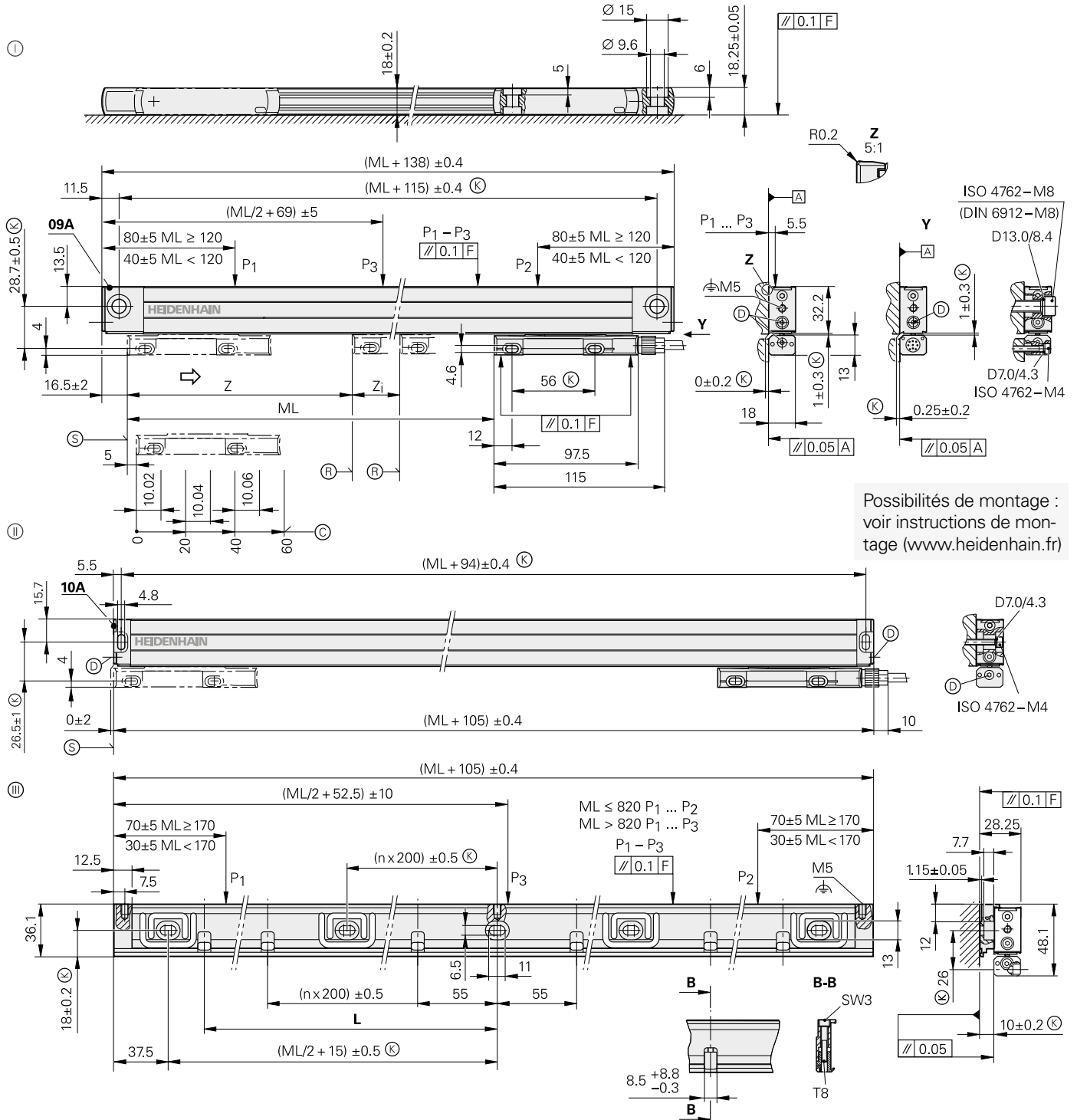
Spécifications techniques	LF 185
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Réseau de phases SUPRADUR sur acier ; période de division 8 $\mu\text{m}$ $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$
<b>Classe de précision*</b>	$\pm 3 \mu\text{m}$ ; $\pm 2 \mu\text{m}$
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm	140 240 340 440 540 640 740 840 940 1040 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040
<b>Interface</b>	$\sim 1 V_{\text{CC}}$
Période de signal	4 $\mu\text{s}$
Marques de référence*	LF 185 LF 185C
Interface de diagnostic	1 marque de réf. au milieu : autres positions sur demande A distances codées
Interface de diagnostic	analogique
Fréquence limite -3dB	$\geq 250 \text{ kHz}$
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage
Longueur de câble	$\leq 150 \text{ m}$ (avec un câble HEIDENHAIN)
Tension d'alimentation sans charge	5 V CC $\pm 0,25 \text{ V}$ / $< 120 \text{ mA}$
<b>Vitesse de déplacement</b>	$\leq 60 \text{ m/min.}$
<b>Force d'avance requise</b>	$\leq 4 \text{ N}$
<b>Vibration</b> 55 à 2000 Hz avec effet sur <b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>	Carter : $\leq 150 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) Tête caprice : $\leq 200 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60 068-2-27) $\leq 100 \text{ m/s}^2$ dans le sens de la mesure
<b>Température de service</b>	0 °C à 50 °C
<b>Indice de protection</b> EN 60529	IP 53 avec un montage conforme aux instructions du catalogue IP 64 avec pressurisation via le DA 400
<b>Poids</b>	0,8 kg + 4,6 kg/m de longueur de mesure

\* à préciser à la commande

# Série LS 400

Systèmes de mesure linéaire incrémentale avec carter de règle petit profilé

• Pour les espaces de montage réduits



ML	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670	720	770	820	870	920	970	1020	1070	1140	1240	1340	1440	1540	1640	1740	1840	2040
L	37.5	55	75	100	115	140	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	515	555	610	655	710	760	810	855	910	1010

mm

Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm: ±0.2 mm

- ⊕ = Embout 09A ; montage avec et sans rail de montage
- ⊖ = Embout 10A ; montage avec rail de montage
- ⊗ = Rail de montage MSL 41
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- ⊗ = Cotes d'encombrement côté client

- ⊗ = Position des marques de référence de la LS 4x7  
2 marques de réf. par longueur de mesure

70 ... 1020	1140 ... 2040
z = 35 mm	z = 45 mm
z <sub>i</sub> = ML - 70 mm	z <sub>i</sub> = ML - 90 mm

- ⊗ = Position des marques de référence de la LS 4x7 C
- ⊖ = Raccord d'air comprimé
- ⊗ = Début de la longueur de mesure ML
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie conformément à la description des interfaces



LS 4x7 sans rail de montage



LS 4x7 avec rail de montage

Spécifications techniques	LS 487	LS 477														
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Règle de mesure en verre avec réseau DIADUR, période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (type de montage ○/⊙) ; avec rail de montage : $\alpha_{\text{therm}} \approx 9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (type de montage ⊙)															
<b>Classe de précision*</b>	± 5 µm ; ± 3 µm															
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm	Rail de montage* possible jusqu'à une ML de 1240 mm et requis à partir d'une ML de 1340 mm 70 120 170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720 770 820 920 1020 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040															
Marques de référence*  LS 4x7  LS 4x7C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les 50 mm, sélectionnables par aimants :</li> <li>1 marque de réf. au centre de la longueur de mesure</li> <li>Deux marques de référence respectivement espacées de 35 mm (pour une ML de ≤ 1020 mm) ou de 45 mm (pour une ML de ≥ 1140 mm) du début et de la fin de la longueur de mesure</li> </ul> A distances codées															
<b>Interface</b>	~ 1 V <sub>CC</sub>		□LTL													
Interpolation intégrée* Période de signal	– 20 µm		5 fois 4 µm		10 fois 2 µm		20 fois 1 µm									
Interface de diagnostic	analogique		–													
Fréquence limite –3dB	≥ 160 kHz		–		–		–									
Fréquence de balayage* Ecart a entre les fronts	–		100 kHz ≥ 0,5 µs		50 kHz ≥ 1 µs		100 kHz ≥ 0,25 µs		50 kHz ≥ 0,5 µs		25 kHz ≥ 1 µs		50 kHz ≥ 0,25 µs		25 kHz ≥ 0,5 µs	
<b>Pas de mesure</b>	Selon l'interpolation		1 µm <sup>1)</sup>		0,5 µm <sup>1)</sup>				0,25 µm <sup>1)</sup>							
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage															
Longueur de câble <sup>2)</sup>	≤ 150 m		≤ 100 m													
Tension d'alimentation sans charge	5 V CC ± 0,25 V/< 120 mA		5 V CC ± 0,25 V/< 140 mA													
<b>Vitesse de déplacement</b>	≤ 120 m/min.		≤ 120 m/min		≤ 60 m/min		≤ 120 m/min		≤ 60 m/min		≤ 30 m/min		≤ 60 m/min		≤ 30 m/min	
<b>Force d'avance requise</b>	≤ 5 N															
<b>Vibrations 55 à 2000 Hz</b> <b>Choc 11 ms</b> <b>Accélération</b>	Sans rail de montage : ≤ 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) Avec rail de montage, sortie de câble à droite : ≤ 200 m/s <sup>2</sup> , à gauche : 100 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) ≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-27) ≤ 100 m/s <sup>2</sup> dans le sens de la mesure															
<b>Température de service</b>	0 °C à 50 °C															
<b>Indice de protection</b> EN 60529	IP 53 pour montage selon le manuel et les instructions de montage ; P 64 avec pressurisation par DA 400															
<b>Poids</b>	0,4 kg + 0,5 kg/m de longueur de mesure															

\* à préciser à la commande

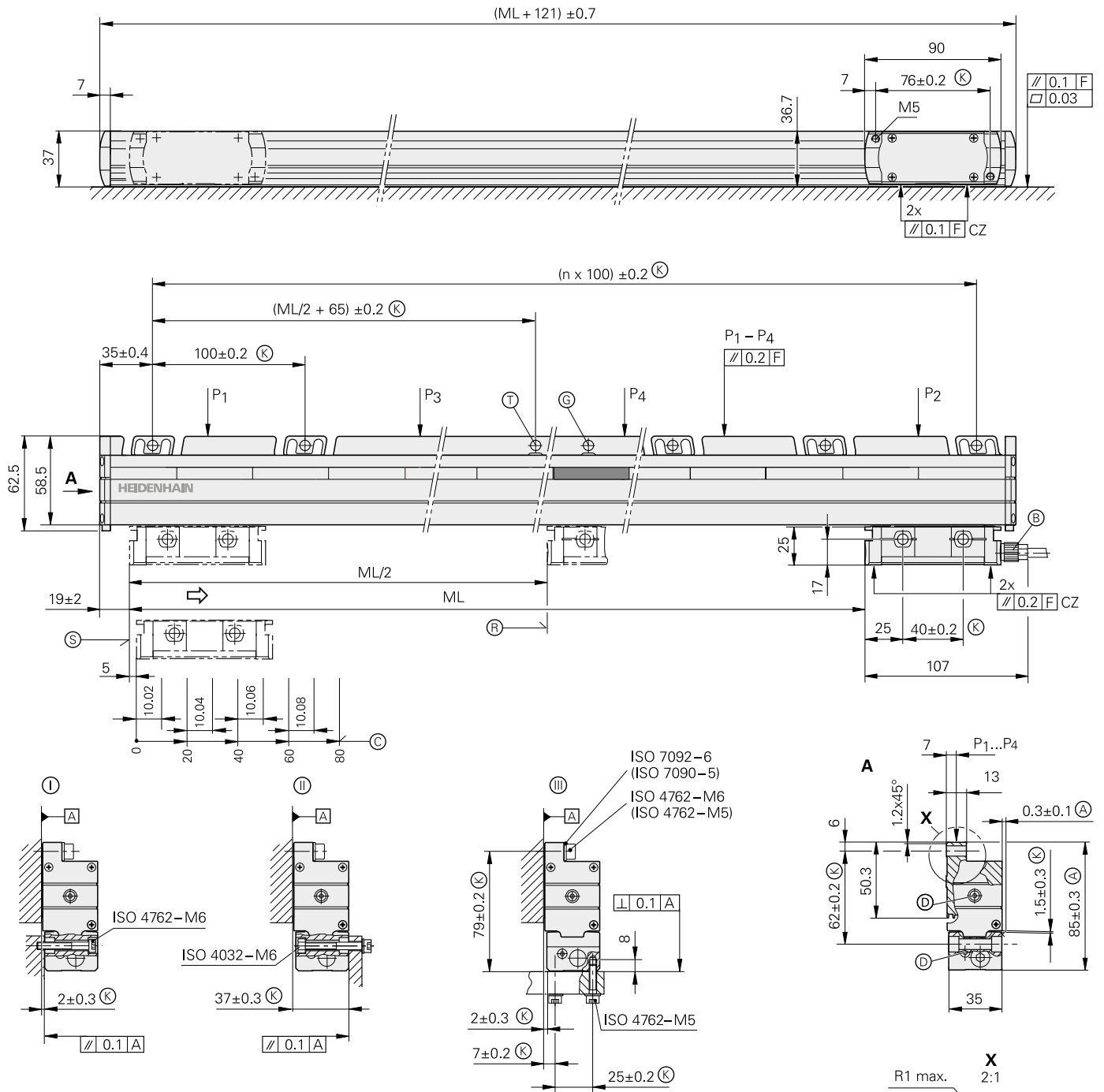
<sup>1)</sup> Après une exploitation 4x dans l'électronique consécutive

<sup>2)</sup> Avec un câble HEIDENHAIN

# Série LS 100

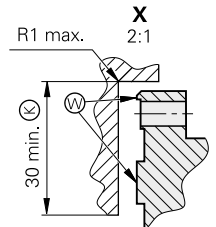
Système de mesure linéaire incrémentale avec carter de règle gros profilé

- Grande résistance aux vibrations
- Montage en position horizontale possible



mm  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

- Ⓚ, Ⓛ, Ⓜ, Ⓝ
- Ⓜ = Possibilités de montage
- F = Guidage de la machine
- P = Points de mesure pour l'alignement
- Ⓢ = Cotes d'encombrement côté client
- ⓐ = Cote d'encombrement alternative côté client
- Ⓟ = Connecteur de câble utilisable des deux côtés
- Ⓠ = Raccord d'air comprimé utilisable des deux côtés
- Ⓡ = Point fixe mécanique à utiliser de préférence
- Ⓢ = Point fixe mécanique, avec un pas de 100 mm
- Ⓣ = Position marques de réf. LS 1x7
- Ⓤ = Position marques de réf. LS 1x7 C
- Ⓡ = Début de la longueur de mesure ML
- Ⓢ = Surfaces d'appui
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie, conformément à la description des interfaces





Spécifications techniques	LS 187	LS 177														
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Règle de mesure en verre avec réseau DIADUR, période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$															
<b>Classe de précision*</b>	± 5 µm ; ± 3 µm															
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm	140 1540	240 1640	340 1740	440 1840	540 2040	640 2240	740 2440	840 2640	940 2840	1040 3040	1140	1240	1340	1440		
Marques de référence*	LS 1x7 LS 1x7C	Tous les 50 mm, sélectionnables par aimant; configuration standard : 1 marque de référence au centre A distances codées														
<b>Interface</b>	~ 1 V <sub>CC</sub>			□TTL												
Interpolation intégrée* Période de signal	– 20 µm			5 fois 4 µm		10 fois 2 µm			20 fois 1 µm							
Interface de diagnostic	analogique			–												
Fréquence limite –3dB	≥ 160 kHz			–		–			–							
Fréquence de balayage* Ecart a entre les fronts	–			100 kHz ≥ 0,5 µs		50 kHz ≥ 1 µs		100 kHz ≥ 0,25 µs		50 kHz ≥ 0,5 µs		25 kHz ≥ 1 µs		50 kHz ≥ 0,25 µs		25 kHz ≥ 0,5 µs
<b>Pas de mesure</b>	Selon l'interpolation			1 µm <sup>1)</sup>		0,5 µm <sup>1)</sup>			0,25 µm <sup>1)</sup>							
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage															
Longueur de câble <sup>2)</sup>	≤ 150 m			≤ 100 m												
Tension d'alimentation sans charge	5 V CC ± 0,25 V / < 120 mA			5 V CC ± 0,25 V / < 140 mA												
<b>Vitesse de déplacement</b>	≤ 120 m/min.			≤ 120 m/min		≤ 60 m/min		≤ 120 m/min		≤ 60 m/min		≤ 30 m/min		≤ 60 m/min		≤ 30 m/min
<b>Force d'avance requise</b>	≤ 4 N															
<b>Vibrations</b> 55 à 2000 Hz <b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>	≤ 200 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) ≤ 400 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-27) ≤ 60 m/s <sup>2</sup> dans le sens de la mesure															
<b>Température de service</b>	0 °C à 50 °C															
<b>Indice de protection</b> EN 60529	IP 53 avec montage selon le manuel et les instructions de montage IP 64 avec pressurisation par DA 400															
<b>Poids</b>	0,4 kg + 2,3 kg/m de longueur de mesure															

\* à préciser à la commande

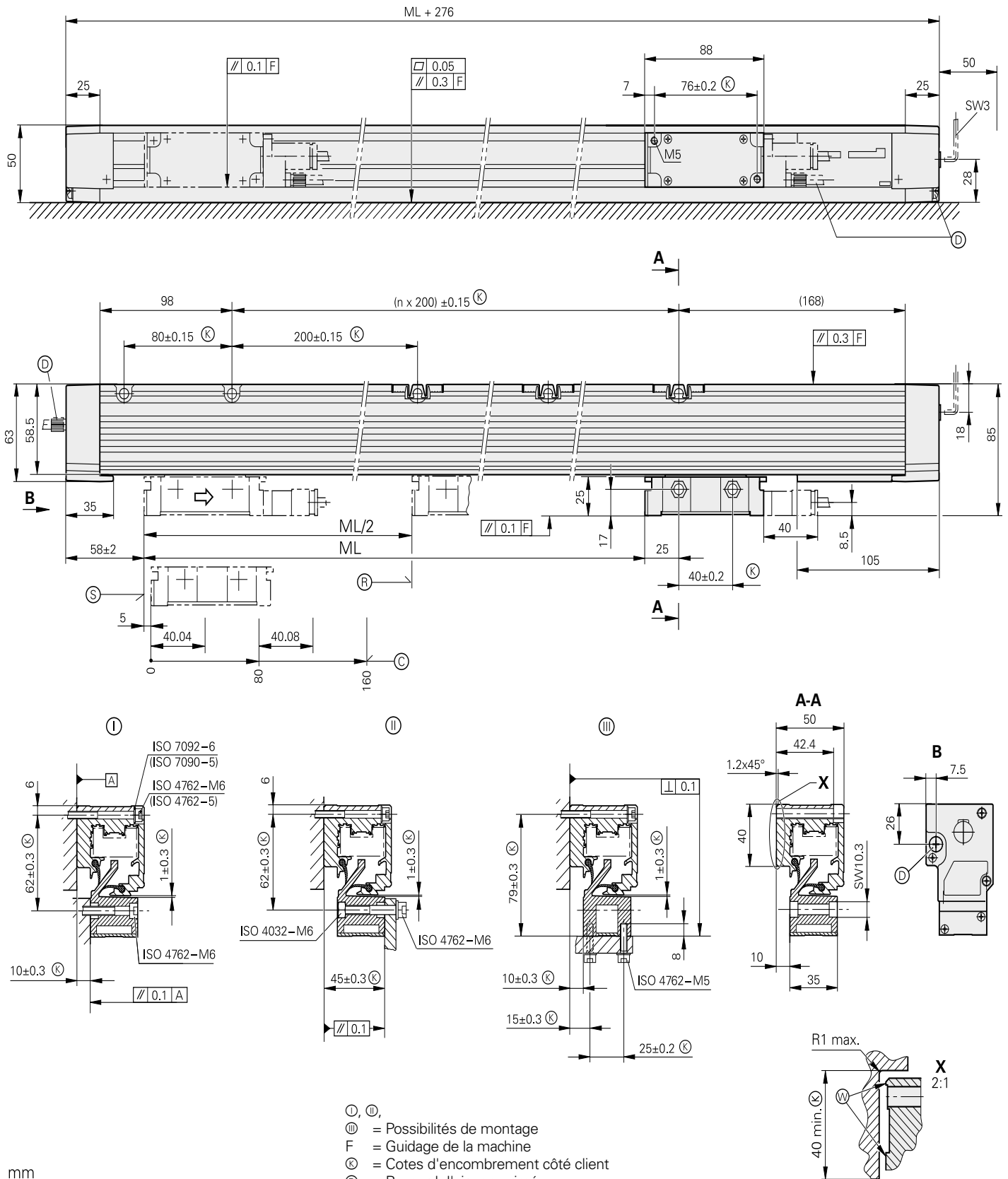
<sup>1)</sup> Après une exploitation x4 dans l'électronique consécutive

<sup>2)</sup> Avec un câble HEIDENHAIN

# LB 382 jusqu'à une longueur de mesure de 3040 mm (monobloc)

Système de mesure linéaire incrémentale avec carter de règle gros profilé

- Montage en position horizontale possible
- Egalement disponible en version mise en miroir (plan d'encombrement sur demande)



- Ⓚ, Ⓛ, Ⓜ
- Ⓜ = Possibilités de montage
- F = Guidage de la machine
- Ⓚ = Cotes d'encombrement côté client
- Ⓛ = Raccord d'air comprimé
- Ⓜ = Position marques de référence LB 3x2
- Ⓚ = Position marques de référence LB 3x2 C
- Ⓛ = Début de la longueur de mesure ML
- Ⓜ = Surfaces d'appui
- ⇒ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie, conformément à la description des interfaces

mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm



<b>Spécifications techniques</b>	<b>LB 382</b> jusqu'à une ML de 3040 mm
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Ruban de mesure en acier inoxydable avec réseau de traits AURODUR ; période de division 40 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
<b>Classe de précision</b>	± 5 µm
<b>Longueur de mesure ML*</b> en mm	appareil monobloc complet 440 640 840 1040 1240 1440 1640 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040
Marques de référence*	LB 382 LB 382 C
	Tous les 50 mm, sélectionnables par cache ; configuration standard : 1 marque de référence au centre ; A distances codées
<b>Interface</b>	~ 1 V <sub>CC</sub>
Période de signal	40 µm
Interface de diagnostic	analogique
Fréquence limite -3dB	≥ 250 kHz
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage
Longueur de câble <sup>1)</sup>	≤ 150 m
Tension d'alimentation sans charge	5 V CC ± 25 V / < 150 mA
<b>Vitesse de déplacement</b>	≤ 120 m/min.
<b>Force d'avance requise</b>	≤ 15 N
<b>Vibrations</b> 55 à 2000 Hz <b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) ≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-27) ≤ 60 m/s <sup>2</sup> dans le sens de la mesure
<b>Température de service</b>	0 °C à 50 °C
<b>Indice de protection</b> EN 60529	IP 53 avec montage selon le manuel et les instructions de montage IP 64 avec pressurisation par DA 400
<b>Poids</b>	1,3 kg + 3,6 kg/m de longueur de mesure

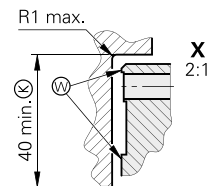
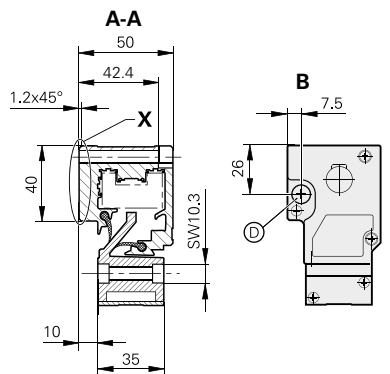
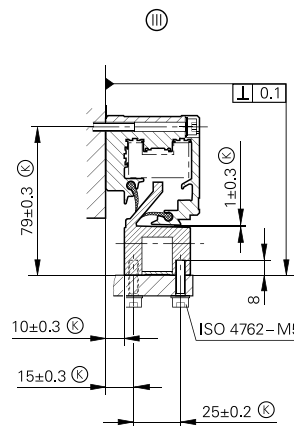
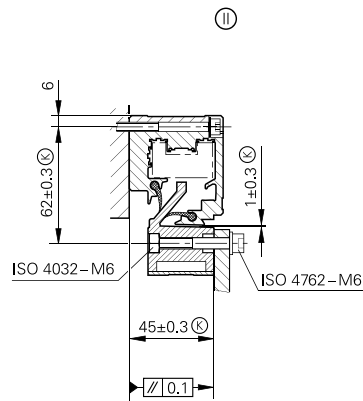
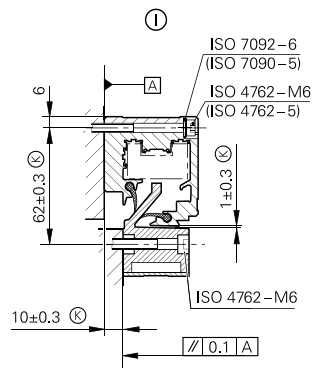
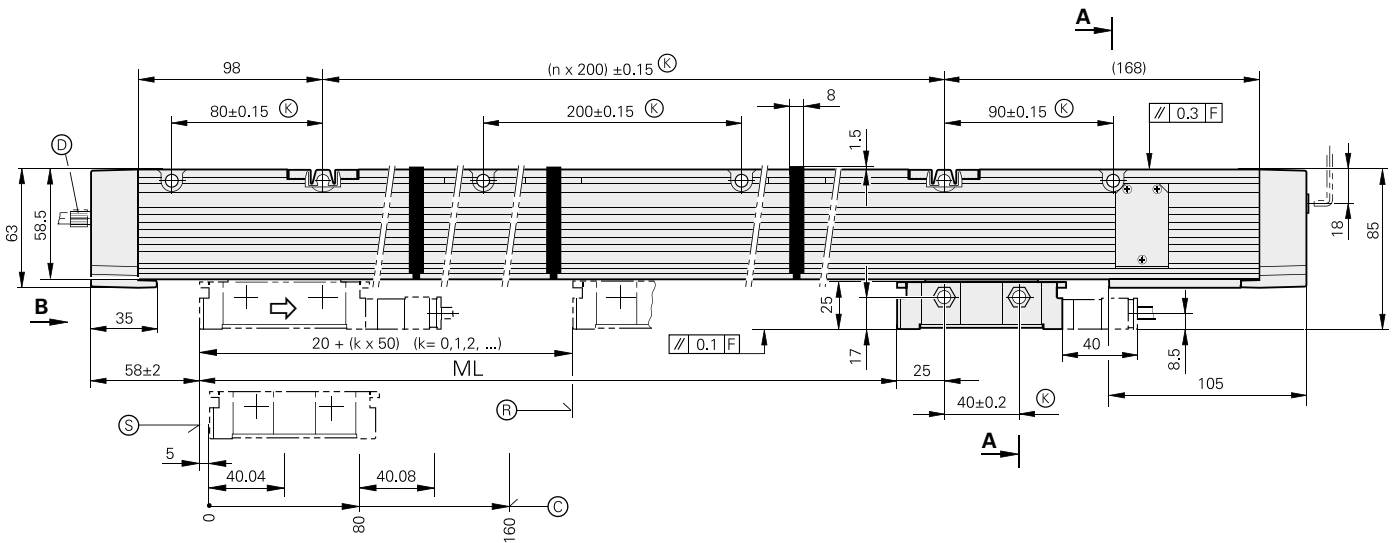
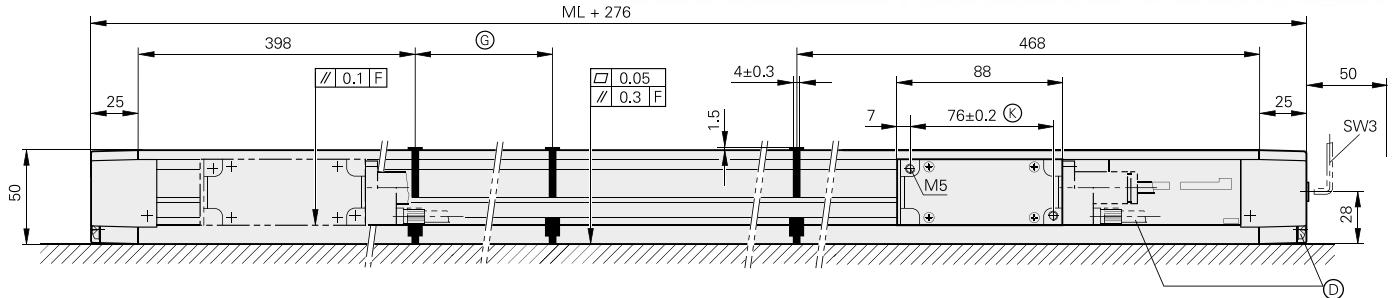
\* à préciser à la commande

<sup>1)</sup> Avec un câble HEIDENHAIN

# LB 382 jusqu'à une longueur de mesure de 30 040 mm (monobloc)

Système de mesure linéaire incrémentale avec carter de règle gros profilé

- longueur de mesure jusqu'à 30 m (jusqu'à 72 m sur demande)
- Montage en position horizontale possible
- Egalement disponible en version mise en miroir (plan d'encombrement sur demande)



mm  
  
 Tolerancing ISO 8015  
 ISO 2768 - m H  
 < 6 mm: ±0.2 mm

- Ⓚ, Ⓛ, Ⓜ
- Ⓜ = Possibilités de montage
- F = Guidage de la machine
- Ⓢ = Cotes d'encombrement côté client
- Ⓣ = Raccord d'air comprimé
- Ⓝ = Position marques de référence LB 3x2
- Ⓞ = Position marques de référence LB 3x2 C
- Ⓟ = Début de la longueur de mesure ML
- Ⓠ = Longueur d'un tronçon de carter
- Ⓡ = Surfaces d'appui
- ⇨ = Sens de déplacement de la tête caprice pour les signaux de sortie, conformément à la description des interfaces





<b>Spécifications techniques</b>	<b>LB 382 à partir d'une ML 3240 mm</b>
<b>Support de mesure</b> Coefficient de dilatation linéaire	Ruban de mesure en acier inoxydable avec réseau de traits AURODUR ; période de division 40 µm identique à celui du bâti de la machine
<b>Classe de précision</b>	± 5 µm
<b>Longueur de mesure ML*</b>	Kit de montage avec ruban de mesure AURODUR monobloc et tronçons de carter pour ML de 3240 mm à 30 040 mm, par pas de 200 mm (jusqu'à 72 040 mm, sur demande). Tronçons de carter : 1000 mm, 1200 mm, 1400 mm, 1600 mm, 1800 mm, 2000 mm
Marques de référence*	LB 382 LB 382 C Tous les 50 mm, sélectionnables par cache ; A distances codées
<b>Interface</b>	~ 1 V <sub>CC</sub>
Période de signal	40 µm
Interface de diagnostic	analogique
Fréquence limite -3dB	≥ 250 kHz
<b>Raccordement électrique</b>	Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage
Longueur de câble <sup>1)</sup>	≤ 150 m
Tension d'alimentation sans charge	5V CC ± 0,25 V/< 150 mA
<b>Vitesse de déplacement</b>	≤ 120 m/min.
<b>Force d'avance requise</b>	≤ 15 N
<b>Vibrations</b> 55 à 2000 Hz <b>Choc</b> 11 ms <b>Accélération</b>	≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) ≤ 300 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-27) ≤ 60 m/s <sup>2</sup> dans le sens de la mesure
<b>Température de service</b>	0 °C à 50 °C
<b>Indice de protection</b> EN 60529	IP 53 avec montage selon le manuel et les instructions de montage IP 64 avec pressurisation par DA 400
<b>Poids</b>	1,3 kg + 3,6 kg/m de longueur de mesure

\* à préciser à la commande

<sup>1)</sup> Avec un câble HEIDENHAIN

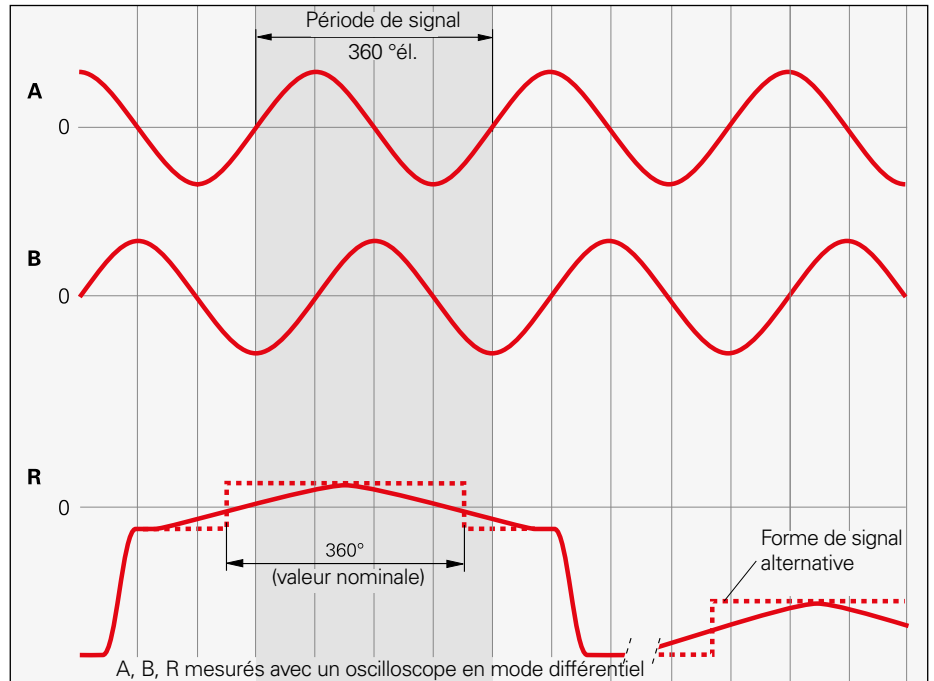
# Interfaces

## Signaux incrémentaux $\sim 1 V_{CC}$

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN dotés d'une interface pour signaux  $\sim 1 V_{CC}$  fournissent des signaux de tension qui peuvent être fortement interpolés.

Les **signaux incrémentaux** de forme sinusoïdale A et B ont une amplitude typique de  $1 V_{CC}$  et sont déphasés électriquement de  $90^\circ$ . La séquence de signaux de sortie représentée dans le graphique ci-contre – avec un retard du signal B sur le signal A – est valable pour le sens de déplacement indiqué dans le plan d'encombrement.

Le **signal des marques de référence R** peut clairement être identifié aux signaux incrémentaux. Il se peut que le signal de sortie baisse à proximité de la marque de référence.



Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN*.

### Repérage des broches

<p><b>Prise d'accouplement 12 plots M23</b></p>	<p><b>Connecteur 12 plots M23</b></p>																																																																																				
<p><b>Connecteur Sub-D, 15 plots</b> pour les commandes HEIDENHAIN et l'IK 220</p>	<p><b>Connecteur Sub-D, 15 plots</b> sur le système de mesure ou l'IK 215</p>																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th colspan="4">Alimentation en tension</th> <th colspan="6">Signaux incrémentaux</th> <th colspan="3">Autres signaux</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">5/8/13/15</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">5/6/8/15</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>U<sub>P</sub></b></td> <td style="text-align: center;">Sensor<sup>1)</sup> U<sub>P</sub></td> <td style="text-align: center;">0V</td> <td style="text-align: center;">Sensor<sup>1)</sup> 0V</td> <td style="text-align: center;">A+</td> <td style="text-align: center;">A-</td> <td style="text-align: center;">B+</td> <td style="text-align: center;">B-</td> <td style="text-align: center;">R+</td> <td style="text-align: center;">R-</td> <td style="text-align: center;">libre</td> <td style="text-align: center;">libre</td> <td style="text-align: center;">libre</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">marron/ vert</td> <td style="text-align: center;">bleu</td> <td style="text-align: center;">blanc/ vert</td> <td style="text-align: center;">blanc</td> <td style="text-align: center;">marron</td> <td style="text-align: center;">vert</td> <td style="text-align: center;">gris</td> <td style="text-align: center;">rose</td> <td style="text-align: center;">rouge</td> <td style="text-align: center;">noir</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">violet</td> <td style="text-align: center;">jaune</td> </tr> </tbody> </table>			Alimentation en tension				Signaux incrémentaux						Autres signaux				12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	9	7	/		1	9	2	11	3	4	6	7	10	12	5/8/13/15	14	/		4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	5/6/8/15	13	/		<b>U<sub>P</sub></b>	Sensor <sup>1)</sup> U <sub>P</sub>	0V	Sensor <sup>1)</sup> 0V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	libre	libre	libre		marron/ vert	bleu	blanc/ vert	blanc	marron	vert	gris	rose	rouge	noir	/	violet	jaune
	Alimentation en tension				Signaux incrémentaux						Autres signaux																																																																										
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	9	7	/																																																																								
	1	9	2	11	3	4	6	7	10	12	5/8/13/15	14	/																																																																								
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	5/6/8/15	13	/																																																																								
	<b>U<sub>P</sub></b>	Sensor <sup>1)</sup> U <sub>P</sub>	0V	Sensor <sup>1)</sup> 0V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	libre	libre	libre																																																																								
	marron/ vert	bleu	blanc/ vert	blanc	marron	vert	gris	rose	rouge	noir	/	violet	jaune																																																																								

**Blindage du câble** relié au boîtier ; **U<sub>P</sub>** = alimentation en tension

**Sensor** : la ligne de retour est reliée à la ligne d'alimentation en tension correspondante dans le système de mesure.

Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !

<sup>1)</sup> LIDA 2xx : libre

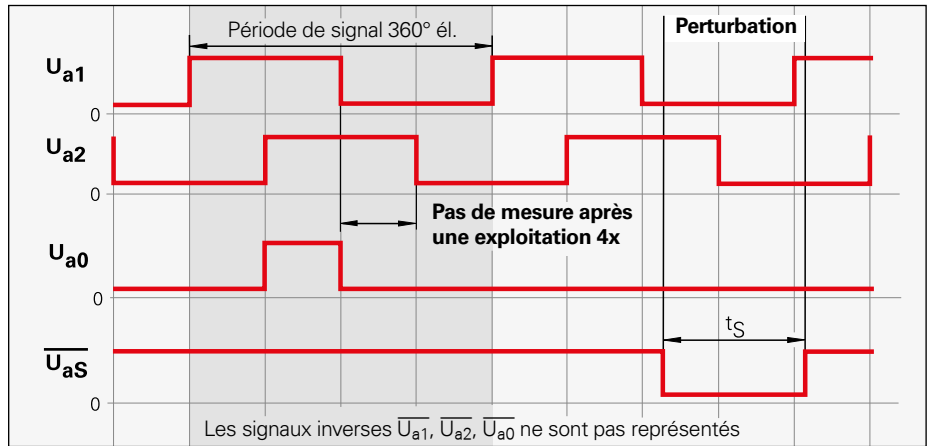
# Signaux incrémentaux $\square$ TTL

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN dotés d'une interface  $\square$ TTL contiennent des électroniques qui convertissent les signaux de balayage sinusoïdaux, avec ou sans interpolation, en signaux numériques.

Ils émettent alors des **signaux incrémentaux** sous forme de séquences d'impulsions rectangulaires  $U_{a1}$  et  $U_{a2}$  avec un décalage de phase électrique de  $90^\circ$ . Le **signal d'une marque de référence** se compose d'une ou plusieurs impulsions de référence  $U_{a0}$  qui sont combinées aux signaux incrémentaux. L'électronique intégrée génère parallèlement leurs **signaux inverses**  $\overline{U}_{a1}$ ,  $\overline{U}_{a2}$  et  $\overline{U}_{a0}$  pour assurer une transmission sans interférences. La séquence de signaux de sortie représentée dans le graphique ci-contre – avec un retard du signal  $U_{a2}$  sur le signal  $U_{a1}$  – est valable pour le sens de déplacement indiqué dans le plan d'encombrement.

Le **signal de perturbation**  $\overline{U}_{aS}$  fait état des problèmes de fonctionnement, par exemple d'une rupture d'un câble d'alimentation, d'une défaillance de la source lumineuse, etc.

Le **pas de mesure** est obtenu en interpolant 1x, 2x ou 4x l'écart entre deux fronts de signaux incrémentaux  $U_{a1}$  et  $U_{a2}$ .



Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN*.

## Repérage des broches

Prise d'accouplement 12 plots M23		Connecteur 12 plots M23											
Connecteur Sub-D, 15 plots													
pour les commandes HEIDENHAIN et l'IK 220		sur le système de mesure ou le PWM 20											
	Alimentation en tension			Signaux incrémentaux						Autres signaux			
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	/	9 <sup>3)</sup>
	1	9	2	11	3	4	6	7	10	12	14	8/13/15	5
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	5/6/8	15 <sup>3)</sup>
	$U_P$	Sensor <sup>1)</sup> $U_P$	0V	Sensor <sup>1)</sup> 0V	$U_{a1}$	$\overline{U}_{a1}$	$U_{a2}$	$\overline{U}_{a2}$	$U_{a0}$	$\overline{U}_{a0}$	$\overline{U}_{aS}$ <sup>2)</sup>	libre	libre
	marron/ vert	bleu	blanc/ vert	blanc	marron	vert	gris	rose	rouge	noir	violet	/	jaune

**Blindage du câble** relié au boîtier ;  $U_P$  = alimentation en tension

**Sensor** : la ligne de retour est reliée à la ligne d'alimentation en tension correspondante dans le système de mesure.

Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !

<sup>1)</sup> LIDA 2xx : libre / <sup>2)</sup> ERO 14xx : libre

<sup>3)</sup> **Systèmes de mesure linéaire à règle nue** : commutation TTL/11  $\mu A_{cc}$  pour PWT, sinon non raccordé

# Interfaces

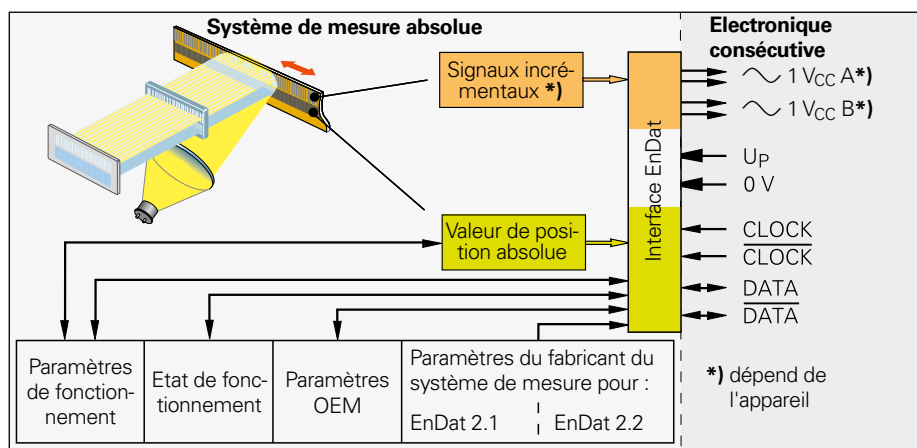
## Valeurs de position

L'EnDat est une interface numérique **bidirectionnelle** pour systèmes de mesure. Elle est capable de restituer des **valeurs de position**, d'exporter ou d'actualiser des informations contenues dans la mémoire du système de mesure, voire d'en enregistrer de nouvelles. Grâce à la **transmission en série des données**, seules **4 lignes de signaux** suffisent. Les données DATA sont transmises de manière **synchrone** avec le signal de fréquence CLOCK défini par l'électronique consécutive. Le type de transmission (valeurs de position, paramètres, diagnostic...) se sélectionne à l'aide de commandes de mode que l'électronique consécutive envoie au système de mesure. Certaines fonctions ne sont disponibles qu'avec les commandes de mode de l'EnDat 2.2.

Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN*.

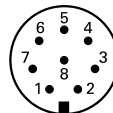
Désignation	Jeu de commandes	Signaux incrémentaux
<b>EnDat01</b>	EnDat 2.1 ou EnDat 2.2	Avec
EnDat21		Sans
EnDat02	EnDat 2.2	Avec
<b>EnDat22</b>	EnDat 2.2	Sans

Les différentes versions de l'interface EnDat



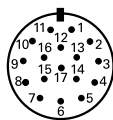
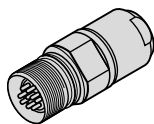
### Repérage des broches

#### Prise d'accouplement, 8 plots M12



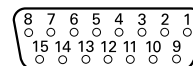
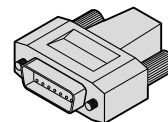
	Alimentation en tension				Valeurs de position absolues			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	U <sub>P</sub>	Sensor U <sub>P</sub>	0V	Sensor 0V	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
	marron/vert	bleu	blanc/vert	blanc	gris	rose	violet	jaune

#### Prise d'accouplement, 17 plots M23



#### Connecteur Sub-D, 15 plots

pour les commandes HEIDENHAIN et l'IK 220



	Alimentation en tension					Signaux incrémentaux <sup>1)</sup>				Valeurs de position absolues			
	7	1	10	4	11	15	16	12	13	14	17	8	9
	1	9	2	11	13	3	4	6	7	5	8	14	15
	U <sub>P</sub>	Sensor U <sub>P</sub>	0V	Sensor 0V	Blindage interne	A+	A-	B+	B-	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
	marron/vert	bleu	blanc/vert	blanc	/	vert/noir	jaune/noir	bleu/noir	rouge/noir	gris	rose	violet	jaune

**Blindage du câble** relié au boîtier ; U<sub>P</sub> = alimentation en tension

**Sensor** : la ligne de retour est reliée à la ligne d'alimentation en tension correspondante dans le système de mesure.

Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !


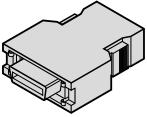
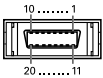

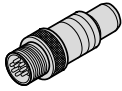




<sup>1)</sup> Uniquement avec les désignations de commande EnDat01 et EnDat02

# Repérage des broches Fanuc et Mitsubishi

## Repérage des broches Fanuc

Tous les modèles de systèmes de mesure HEIDENHAIN identifiés par la lettre F à la suite de leur désignation peuvent être raccordés à des commandes Fanuc avec :

- **Fanuc Serial Interface – α Interface**  
Désignation de commande : Fanuc02  
Normal and high speed, two-pair transmission
- **Fanuc Serial Interface – αi Interface**  
Désignation de commande : Fanuc05  
High speed, one-pair transmission  
incluant l'interface α (normal and high speed, two-pair transmission)

Connecteur Fanuc, 20 plots					Prise d'accouplement, 8 plots M12				
									
	Alimentation en tension					Valeurs de position absolues			
	9	18/20	12	14	16	1	2	5	6
	8	2	5	1	–	3	4	7	6
	<b>U<sub>P</sub></b>	<b>Sensor</b> U <sub>P</sub>	<b>0V</b>	<b>Sensor</b> 0V	<b>Blindage</b>	<b>Serial Data</b>	<b>Serial Data</b>	<b>Request</b>	<b>Request</b>
	marron/vert	bleu	blanc/vert	blanc	–	gris	rose	violet	jaune

**Blindage du câble** relié au boîtier ; **U<sub>P</sub>** = tension d'alimentation

**Sensor** : la ligne de sensor est reliée dans le système de mesure à la ligne d'alimentation correspondante. Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !


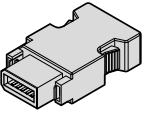
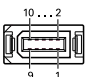

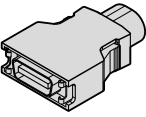
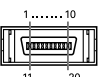

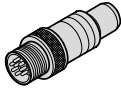
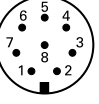




## Repérage des broches Mitsubishi

Tous les modèles de systèmes de mesure HEIDENHAIN identifiés par la lettre M à la suite de leur désignation peuvent être raccordés à des commandes Mitsubishi avec :

### Mitsubishi high speed interface

- Désignation de commande : Mitsu01  
two-pair transmission

- Désignation de commande : Mit02-4  
Génération 1, two-pair transmission
- Désignation de commande : Mit02-2  
Génération 1, one-pair transmission
- Désignation de commande : Mit03-4  
Génération 2, two-pair transmission

Connecteur Mitsubishi, 10 plots				Connecteur Mitsubishi, 20 plots				Prise d'accouplement, 8 plots M12				
												
	Alimentation en tension					Valeurs de position absolues						
	10 plots	1	–	2	–	7	8	3	4			
	20 plots	20	19	1	11	6	16	7	17			
	8	2	5	1	3	4	7	6	6			
	<b>U<sub>P</sub></b>	<b>Sensor</b> U <sub>P</sub>	<b>0V</b>	<b>Sensor</b> 0V	<b>Serial Data</b>	<b>Serial Data</b>	<b>Request Frame</b>	<b>Request Frame</b>	<b>Request Frame</b>			
	marron/vert	bleu	blanc/vert	blanc	gris	rose	violet	jaune	jaune			

**Blindage du câble** relié au boîtier ; **U<sub>P</sub>** = tension d'alimentation

**Sensor** : la ligne de retour est reliée à la ligne d'alimentation en tension correspondante dans le système de mesure. Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !


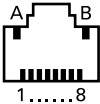

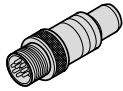



# Repérage des broches Siemens

## Repérage des broches Siemens

Tous les modèles de systèmes de mesure HEIDENHAIN identifiés par la lettre S à la suite de leur désignation peuvent être raccordés à des commandes Siemens via **l'interface DRIVE-CLiQ**.

- Désignation de commande : DQ01

DRIVE-CLiQ est une marque déposée de Siemens AG.

Prise RJ45			Prise d'accouplement, 8 plots M12			
						
	Alimentation en tension		Valeurs de position absolues			
			Emission de données		Réception de données	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>U<sub>p</sub></b>	<b>0V</b>	<b>TXP</b>	<b>TXN</b>	<b>RXP</b>	<b>RXN</b>

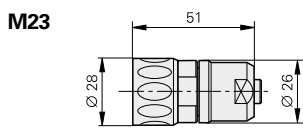
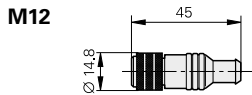
**Blindage du câble** relié au boîtier ; **U<sub>p</sub>** = tension d'alimentation

# Câbles et connecteurs

## Informations générales

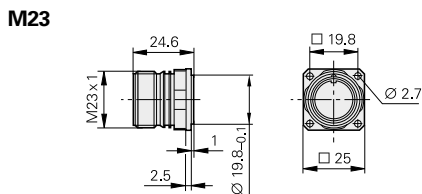
**Connecteur** avec gaine en plastique : connecteur avec collerette fileté ; disponible avec des contacts mâles ou femelles.

Symboles  



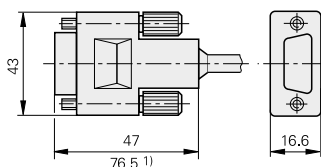
**Embase** : fixée au système de mesure ou à un boîtier, avec un filetage extérieur (comme la prise d'accouplement) ; disponible avec des contacts mâles ou femelles.

Symboles  





**Connecteur Sub-D** : pour commandes HEIDENHAIN, cartes de comptage et cartes de valeurs absolues IK.

Symboles  

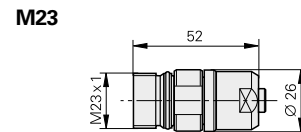
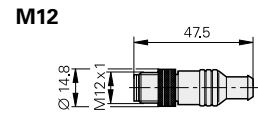
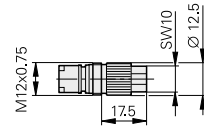


<sup>1)</sup> avec électronique d'interface intégrée

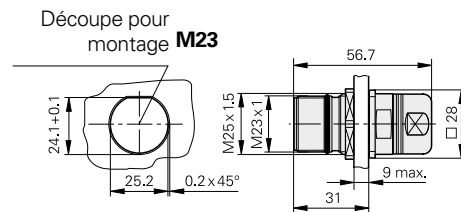
**Prise d'accouplement** avec gaine en plastique : Connecteur avec un filetage externe ; disponible avec des contacts mâles ou femelles.

Symboles  

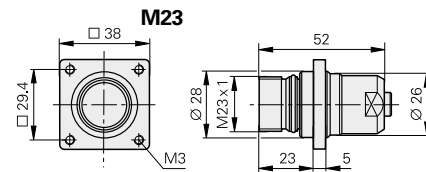
**Sur câble adaptateur**






**Prise d'accouplement encastrable avec fixation centrale**



**Prise d'accouplement encastrable avec bride**



Le sens de **numérotation des broches** est différent suivant qu'il s'agit de connecteurs ou de prises d'accouplement (ou embases), mais il est indépendant du fait qu'il s'agisse de

contacts mâles ou    
femelles.  





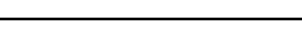
Lorsqu'ils sont connectés, les connecteurs ont l'**indice de protection** IP 67 (connecteur Sub-D : IP 50 ; RJ-45 : IP 20 ; EN 60 529). Les connecteurs qui ne sont pas connectés n'ont aucune protection.

**Accessoires pour embases et prises d'accouplement encastrables M23**

**Joint d'étanchéité**  
ID 266526-01



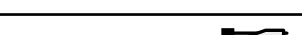
**Capot métallique anti-poussière à visser**  
ID 219926-01

# Câbles adaptateurs

<b>pour systèmes de mesure linéaire incrémentale</b>		<b>Ø du câble</b>	<b>LB 382</b>	<b>LF 185/485 LS 187/177 LS 487/477</b>
<b>PUR</b> [6(2 x 0,19 mm <sup>2</sup> )] ; $A_V = 0,19 \text{ mm}^2$				
<b>Câble adaptateur avec prise d'accouplement M23 (mâle)</b> 12 plots		6 mm	310128-xx	360645-xx
<b>Câble adaptateur sans prise</b>		6 mm	310131-xx	354319-xx
<b>Câble adaptateur avec prise M23 (mâle)</b> 12 plots		6 mm 4,5 mm	310127-xx –	344228-xx 352611-xx <sup>1)</sup>
<b>Câble adaptateur avec gaine de protection et connecteur M23 (mâle)</b> 12 plots		10 mm	310126-xx	344451-xx
<b>Câble adaptateur avec connecteur Sub-D, 15 plots</b>		6 mm	298429-xx	360974-xx




$A_V$  = Section transversale des fils d'alimentation

<sup>1)</sup> **PUR** [4(2 x 0,05 mm<sup>2</sup>) + (4 x 0,14 mm<sup>2</sup>)] ;  $A_V = 0,14 \text{ mm}^2$

<b>pour systèmes de mesure linéaire absolue – EnDat avec signaux incrémentaux</b>		<b>Ø du câble</b>	<b>LC 185 LC 485 LC 281</b>
<b>PUR</b> [6(2 x 0,19 mm <sup>2</sup> )] ; $A_V = 0,19 \text{ mm}^2$			
<b>Câble adaptateur avec prise d'accouplement M23 (mâle)</b> 17 plots		6 mm	533631-xx
<b>Câble adaptateur dans gaine de protection avec prise d'accouplement M23 (mâle)</b> 17 plots		10 mm	558362-xx
<b>Câble adaptateur avec connecteur Sub-D, 15 plots</b>		6 mm	558714-xx

**Longueurs de câble disponibles :** 1 m/3 m/6 m/9 m



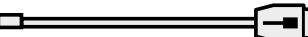
$A_V$  = Section transversale des fils d'alimentation







<b>pour systèmes de mesure linéaire absolue – EnDat sans signaux incrémentaux</b>		<b>Ø du câble</b>	<b>LC 115 LC 415 LC 211</b>
<b>PUR</b> [4(2 x 0,14 mm <sup>2</sup> )] ; $A_V = 0,14 \text{ mm}^2$			
<b>Câble adaptateur avec prise d'accouplement M12 (mâle)</b> 8 plots	 M12	4,5 mm	533661-xx
<b>Câble adaptateur dans gaine de protection avec prise d'accouplement M12 (mâle)</b> 8 plots	 M12	10 mm	550678-xx
<b>Câble adaptateur avec connecteur Sub-D, 25 plots</b>		6 mm	1083369-xx <sup>1)</sup>









$A_V$  = Section transversale des fils d'alimentation

<sup>1)</sup> **PUR** [2(2 x 0,9 mm<sup>2</sup>) + (2 x 0,14 mm<sup>2</sup>)] ;  $A_V = 0,14 \text{ mm}^2$



<b>pour systèmes de mesure linéaire absolue – Siemens</b> PUR [2(2 x 0,17 mm <sup>2</sup> ) + (2 x 0,24 mm <sup>2</sup> )] ; A <sub>V</sub> = 0,24 mm <sup>2</sup>		Ø du câble	LC 195S LC 495S
Câble adaptateur avec prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots		6,8 mm	805452-xx
Câble adaptateur dans gaine de protection avec prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots		11,1 mm	816675-xx
Câble adaptateur avec connecteur Siemens RJ45 (IP 20)		6,8 mm	805375-xx

<b>pour systèmes de mesure linéaire absolue – Fanuc</b> PUR [4(2 x 0,14 mm <sup>2</sup> )] ; A <sub>V</sub> = 0,14 mm <sup>2</sup>		Ø du câble	LC 195F / LC 495F / LC 291F
Câble adaptateur avec prise d'accouplement M23 (mâle) 17 plots		6 mm 4,5 mm	– 547300-xx
Câble adaptateur dans gaine de protection avec prise d'accouplement M23 (mâle) 17 plots		10 mm	555541-xx
Câble adaptateur avec prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots	 M12	4,5 mm	533661-xx
Câble adaptateur dans gaine de protection avec prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots	 M12	10 mm	550678-xx
Câble adaptateur avec connecteur Fanuc 20 plots		4,5 mm	545547-xx
Câble adaptateur dans la gaine de protection avec connecteur Fanuc 20 plots		10 mm	551027-xx

<b>pour systèmes de mesure linéaire absolue – Mitsubishi</b> PUR [4(2 x 0,14 mm <sup>2</sup> )] ; A <sub>V</sub> = 0,14 mm <sup>2</sup>		Ø du câble	LC 195M / LC 495M / LC 291M
Câble adaptateur avec prise d'accouplement M23 (mâle) 17 plots		6 mm 4,5 mm	– 547300-xx
Câble adaptateur dans gaine de protection avec prise d'accouplement M23 (mâle) 17 plots		10 mm	555541-xx
Câble adaptateur avec prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots	 M12	4,5 mm	533661-xx
Câble adaptateur dans gaine de protection avec prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots	 M12	10 mm	550678-xx
Câble adaptateur avec connecteur Mitsubishi 10 plots		4,5 mm	640915-xx
avec connecteur Mitsubishi 20 plots		4,5 mm	599685-xx
Câble adaptateur dans gaine de protection avec connecteur Mitsubishi 10 plots		10 mm	640916-xx
avec connecteur Mitsubishi 20 plots		10 mm	599688-xx

Longueurs de câble disponibles : 1 m/3 m/6 m/9 m  
A<sub>V</sub> = Section transversale des fils d'alimentation

Câbles de liaison  $\sim 1 V_{CC}$

TTL

EnDat

12 pl

M23

17 pl

M23

8 pl

M12

$\sim 1 V_{CC}$ TTL	<b>EnDat</b> avec signaux incrémentaux <b>SSI</b>	<b>EnDat</b> sans signaux incrémentaux
------------------------	--	--

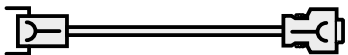
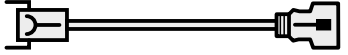
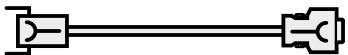

<b>Câbles de liaison PUR</b>	<p><b>8 plots :</b> <math>[(4 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,34 \text{ mm}^2)] ; A_V = 0,34 \text{ mm}^2</math></p> <p><b>12 plots :</b> <math>[4(2 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,5 \text{ mm}^2)] ; A_V = 0,5 \text{ mm}^2</math></p> <p><b>17 plots :</b> <math>[(4 \times 0,14 \text{ mm}^2) + 4(2 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,5 \text{ mm}^2)] ; A_V = 0,5 \text{ mm}^2</math></p>			<p><math>\varnothing 6 \text{ mm}</math></p> <p><math>\varnothing 8 \text{ mm}</math></p> <p><math>\varnothing 8 \text{ mm}</math></p>
<b>Câblage complet</b> avec prise (femelle) et prise d'accouplement (mâle)		298401-xx	323897-xx	368330-xx
<b>Câblage complet</b> avec prise (femelle) et connecteur (mâle)		298399-xx	-	-
<b>Câblage complet</b> avec prise (femelle) et prise Sub-D (femelle) pour IK 220		310199-xx	332115-xx	533627-xx
<b>Câblage complet</b> avec prise (femelle) et connecteur Sub-D (mâle) pour IK 115/IK 215		310196-xx	324544-xx	524599-xx
<b>Câblé à une extrémité</b> avec prise (femelle)		309777-xx	309778-xx	634265-xx
<b>Câble sans prises</b>		816317-xx	816322-xx	816329-xx
<b>Contre-prise du câble de liaison se raccordant à la prise de l'appareil</b>	<p><b>Prise (femelle)</b> pour câble <math>\varnothing 8 \text{ mm}</math></p>	291697-05	291697-26	-
<b>Connecteur du câble de liaison</b> pour un raccordement à l'électronique consécutive	<p><b>Connecteur (mâle)</b> pour câble <math>\varnothing 4,5 \text{ mm}</math> <math>\varnothing 8 \text{ mm}</math> <math>\varnothing 6 \text{ mm}</math></p>	291697-06 291697-08 291697-07	291697-27	-
<b>Prise d'accouplement du câble de liaison</b>	<p><b>Prise d'accoupl. (mâle)</b> pour câble <math>\varnothing 4,5 \text{ mm}</math> <math>\varnothing 6 \text{ mm}</math> <math>\varnothing 8 \text{ mm}</math></p>	291698-14 291698-03 291698-04	291698-25 291698-26 291698-27	-
<b>Embase</b> à encastrer dans l'électronique consécutive	<p><b>Embase (femelle)</b></p>	315892-08	315892-10	-
<b>Prises d'accouplement encastrables</b>	<p><b>avec bride (femelle)</b> <math>\varnothing 6 \text{ mm}</math> <math>\varnothing 8 \text{ mm}</math></p>	291698-17 291698-07	291698-35	-
	<p><b>avec bride (mâle)</b> <math>\varnothing 6 \text{ mm}</math> <math>\varnothing 8 \text{ mm}</math></p>	291698-08 291698-31	291698-41 291698-29	-
	<p><b>avec fixation centrale (mâle)</b> <math>\varnothing 6 \text{ mm}</math> jusqu'à 10 mm</p>	741045-01	741045-02	-
<b>Adaptateur</b> $\sim 1 V_{CC}/11 \mu A_{CC}$ pour convertir les signaux $1 V_{CC}$ en signaux $11 \mu A_{CC}$ ; prise M23 (femelle) 12 plots et connecteur M23 (mâle) 9 plots		364914-01	-	-

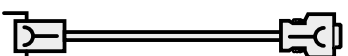
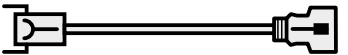
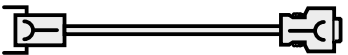
$A_V$  : Section transversale des fils d'alimentation

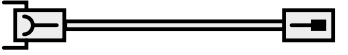
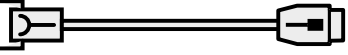

# Câbles de liaison Fanuc

## Mitsubishi

## Siemens

		Câbles	Fanuc	Mitsubishi
<b>Câbles de liaison PUR pour prises M23</b>				
<b>Câblage complet</b> Câblé avec prise M23 (femelle) 17 plots et connecteur Fanuc [(2 x 2 x 0,14 mm <sup>2</sup> ) + (4 x 1 mm <sup>2</sup> )] ; A <sub>V</sub> = 1 mm <sup>2</sup>		Ø 8 mm	534855-xx	–
<b>Câblage complet</b> avec prise M23 (femelle) 17 plots et connecteur Mitsubishi 20 plots [(2 x 2 x 0,14 mm <sup>2</sup> ) + (4 x 0,5 mm <sup>2</sup> )] ; A <sub>V</sub> = 0,5 mm <sup>2</sup>	 20 plots	Ø 6 mm	–	367958-xx
<b>Câblage complet</b> avec prise M23 (femelle) 17 plots et connecteur Mitsubishi 10 plots [(2 x 2 x 0,14 mm <sup>2</sup> ) + (4 x 1 mm <sup>2</sup> )] ; A <sub>V</sub> = 1 mm <sup>2</sup>	 10 plots	Ø 8 mm	–	573661-xx
<b>Câble sans prises</b> [(2 x 2 x 0,14 mm <sup>2</sup> ) + (4 x 1 mm <sup>2</sup> )] ; A <sub>V</sub> = 1 mm <sup>2</sup>		Ø 8 mm	816327-xx	

		Câbles	Fanuc	Mitsubishi
<b>Câbles de liaison PUR pour prises M12 [(1 x 4 x 0,14 mm<sup>2</sup>) + (4 x 0,34 mm<sup>2</sup>)] ; A<sub>V</sub> = 0,34 mm<sup>2</sup></b>				
<b>Câblage complet</b> avec prise M12 (femelle), 8 plots et connecteur Fanuc		Ø 6 mm	646807-xx	–
<b>Câblage complet</b> avec prise M12 (femelle), 8 plots et connecteur Mitsubishi 20 plots	 20 plots	Ø 6 mm	–	646806-xx
<b>Câblage complet</b> avec prise M12 (femelle), 8 plots et connecteur Mitsubishi 10 plots	 10 plots	Ø 6 mm	–	647314-xx

		Câbles	Siemens
<b>Câbles de liaison PUR pour prises M12 [2(2 x 0,17 mm<sup>2</sup>) + (2 x 0,24 mm<sup>2</sup>)] ; A<sub>V</sub> = 0,24 mm<sup>2</sup></b>			
<b>Câblage complet</b> avec prise M12 (femelle) 8 plots et prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots		Ø 6,8 mm	822504-xx
<b>Câblage complet</b> avec prise M12 (femelle) 8 plots et connecteur Siemens RJ45 (IP 67) Longueur de câble : 1 m		Ø 6,8 mm	1094652-01
<b>Câblage complet</b> avec prise M12 (femelle) 8 plots et connecteur Siemens RJ45 (IP 20)		Ø 6,8 mm	1093042-xx

A<sub>V</sub> : Section transversale des fils d'alimentation

# Equipements de diagnostic et de contrôle

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN fournissent toutes les données utiles à la mise en service, à la surveillance et au diagnostic. Le type d'informations disponibles varie suivant qu'il s'agit d'un système de mesure absolue ou incrémentale et suivant le type d'interface utilisé.

Les systèmes de mesure incrémentale sont généralement dotés d'interfaces 1 V<sub>CC</sub>, TTL ou HTL. Les systèmes de mesure TTL et HTL surveillent l'amplitude des signaux à l'intérieur de l'appareil et génèrent un signal de perturbation simple. Pour les signaux 1 V<sub>CC</sub>, seuls des appareils de contrôle externes ou les processus de calcul de l'électronique consécutive sont capables d'analyser les signaux de sortie (interface de diagnostic analogique).

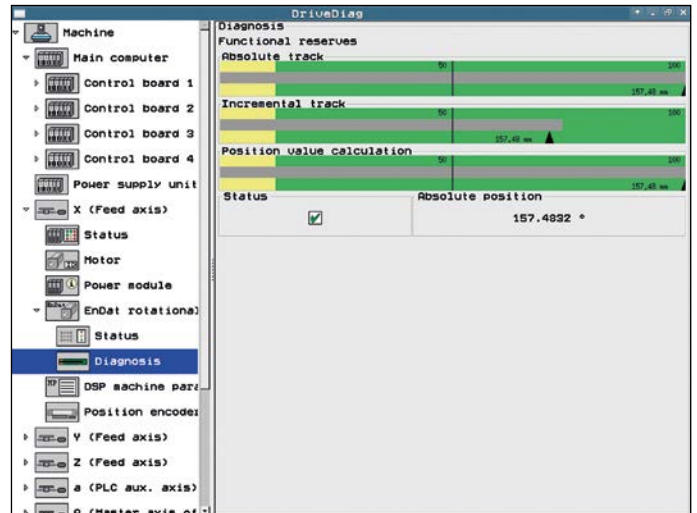
Les systèmes de mesure absolue fonctionnent avec la transmission de données en série. Selon l'interface, des signaux incrémentaux de type 1 V<sub>CC</sub> sont également émis. Les signaux sont complètement surveillés à l'intérieur de l'appareil. Le résultat de la surveillance (notamment pour les valeurs d'analyse) peut être transmis à l'électronique consécutive via l'interface série, parallèlement aux valeurs de position (interface de diagnostic numérique). Les informations suivantes sont alors disponibles :

- Message d'erreur : valeur de position non admissible.
- Message d'avertissement : une limite de fonctionnement interne du système de mesure a été atteinte.
- Valeurs d'analyse :
  - Informations détaillées sur la réserve fonctionnelle du système de mesure.
  - Mise à l'échelle identique pour tous les systèmes de mesure HEIDENHAIN.
  - Exportation cyclique possible.

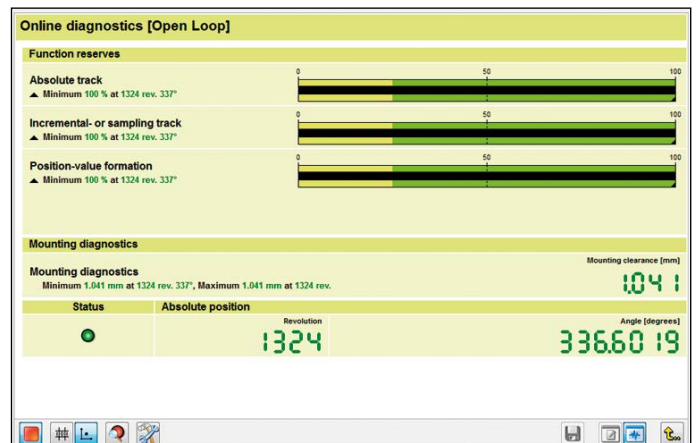
L'électronique consécutive est ainsi capable d'évaluer facilement l'état actuel du système de mesure, même en boucle d'asservissement fermée.

Pour l'analyse des systèmes de mesure, HEIDENHAIN propose les appareils de contrôle PWM et les appareils de test PWT. Suivant la manière dont ces appareils sont reliés, on distingue deux types de diagnostic :

- Le diagnostic des systèmes de mesure : le système de mesure est directement raccordé à l'appareil de contrôle ou de test pour pouvoir analyser en détail ses fonctions.
- Le diagnostic dans la boucle d'asservissement : l'appareil de contrôle PWM est inséré au milieu de la boucle d'asservissement fermée (le cas échéant, via un adaptateur de contrôle adapté) pour diagnostiquer la machine ou l'installation en temps réel pendant son fonctionnement. Les fonctions dépendent de l'interface.



Diagnostic des commandes HEIDENHAIN dans la boucle d'asservissement avec affichage de la valeur d'évaluation ou des signaux analogiques des systèmes de mesure



Diagnostic avec le PWM 20 et le logiciel ATS



Mise en service avec le PWM 20 et le logiciel ATS

## PWM 20

Le phasemètre PWM 20, fourni avec le logiciel de réglage et de contrôle ATS, permet de diagnostiquer et d'ajuster les systèmes de mesure HEIDENHAIN.



	PWM 20
<b>Entrée syst. de mesure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EnDat 2.1 ou EnDat 2.2 (valeur absolue avec ou sans signaux incrémentaux)</li> <li>• DRIVE-CLiQ</li> <li>• Fanuc Serial Interface</li> <li>• Mitsubishi high speed interface</li> <li>• Yaskawa Serial Interface</li> <li>• SSI</li> <li>• 1 V<sub>CC</sub>/TTL/11 μAcc</li> </ul>
<b>Interface</b>	USB 2.0
<b>Alimentation en tension</b>	100 V à 240 V CA ou 24 V CC
<b>Dimensions</b>	258 mm x 154 mm x 55 mm

	ATS
<b>Langues</b>	Anglais ou allemand, au choix
<b>Fonctions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affichage de position</li> <li>• Dialogue de connexion</li> <li>• Diagnostic</li> <li>• Assistant de montage pour EBI/ECI/EQI, LIP 200, LIC 4000 et autres</li> <li>• Fonctions suppl. (si gérées par le syst. de mesure)</li> <li>• Contenus de mémoire</li> </ul>
<b>Conditions requises ou recommandées pour le système</b>	PC (processeur double cœur ; > 2 GHz) Mémoire vive > 2 Go Syst. d'exploit. Windows XP, Vista, 7 (32 ou 64 bits), 8 200 Mo disponibles sur le disque dur

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

Le **PWM 9** est un appareil de contrôle universel qui permet de vérifier et d'ajuster les systèmes de mesure incrémentale de HEIDENHAIN. Il est doté d'un slot dans lequel s'enfichent des platines d'interface différentes suivant le type de signaux des systèmes de mesure. L'affichage se fait sur un écran LCD et l'utilisation s'effectue de manière conviviale à l'aide de softkeys.



	PWM 9
<b>Entrées</b>	Platines d'interface pour signaux 11 μAcc ; 1 V <sub>CC</sub> ; TTL ; HTL ; EnDat*/SSI*/signaux de commutation *pas d'affichage des valeurs de position et des paramètres
<b>Fonctions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mesure</b> de l'amplitude des signaux, de la consommation en courant, de la tension d'alimentation et de la fréquence de balayage</li> <li>• <b>Représentation graphique</b> des signaux incrémentaux (amplitude, angle de phase et rapport cyclique) et du signal de référence (largeur et position)</li> <li>• <b>Affichage de symboles</b> pour la marque de référence, le signal de perturbation, le sens de comptage</li> <li>• <b>Compteur universel</b>, interpolation de 1x à 1024x librement sélectionnable</li> <li>• <b>Aide au réglage</b> pour les syst. de mes. à règle nue</li> </ul>
<b>Sorties</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrées directement reliées à l'électronique consécutive</li> <li>• Prises BNC pour le raccordement à un oscilloscope</li> </ul>
<b>Alimentation en tension</b>	10 V à 30 V CC, 15 W max.
<b>Dimensions</b>	150 mm x 205 mm x 96 mm

# Electroniques d'interface

Les électroniques d'interface HEIDENHAIN adaptent les signaux des systèmes de mesure à l'interface de l'électronique consécutive. Elles sont donc mises en œuvre lorsque l'électronique consécutive ne peut pas traiter directement les signaux de sortie provenant des systèmes de mesure HEIDENHAIN ou dans les cas où une interpolation des signaux s'avère nécessaire.

## Signaux en entrée de l'électronique d'interface

Les électroniques d'interface HEIDENHAIN peuvent être connectées aux systèmes de mesure qui délivrent des signaux sinusoïdaux  $1 V_{CC}$  (signaux de tension) ou  $11 \mu A_{CC}$  (signaux de courant). Plusieurs électroniques d'interface permettent également de connecter des systèmes de mesure dotés d'une interface série EnDat ou SSI.

## Signaux en sortie de l'électronique d'interface

Les électroniques d'interface disposant des interfaces suivantes vers l'électronique consécutive sont disponibles :

- TTL – séquences d'impulsions rectangulaires
- EnDat 2.2
- DRIVE-CLiQ
- Fanuc Serial Interface
- Mitsubishi high speed interface
- Yaskawa Serial Interface
- Profibus

## Interpolation des signaux d'entrée sinusoïdaux

Les signaux sinusoïdaux des systèmes de mesure sont convertis et interpolés dans l'électronique d'interface. Il en résulte alors des pas de mesure plus fins, ce qui accroît la qualité d'asservissement et la précision de positionnement.

## Formation d'une valeur de position

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

## Boîtier



## Câblage



## Carte à insérer



## Matériel à monter sur rail DIN



Sorties		Entrées		Forme – Indice de protection	Interpolation <sup>1)</sup> ou subdivision	Modèle	
Interface	Nombre	Interface	Nombre				
□ TTL	1	~ 1 V <sub>CC</sub>	1	Boîtier – IP 65	5/10 fois	<b>IBV 101</b>	
					20/25/50/100 fois	<b>IBV 102</b>	
					Sans interpolation	<b>IBV 600</b>	
					25/50/100/200/400 fois	<b>IBV 660B</b>	
				Câblage – IP 40	5/10/20/25/50/100 fois	<b>APE 371</b>	
		Carte à insérer – IP 00	5/10 fois	<b>IDP 181</b>			
			20/25/50/100 fois	<b>IDP 182</b>			
		11 μA <sub>CC</sub>	1	Boîtier – IP 65	5/10 fois	<b>EXE 101</b>	
						20/25/50/100 fois	<b>EXE 102</b>
						Sans/5 fois	<b>EXE 602E</b>
25/50/100/200/400 fois	<b>EXE 660B</b>						
Carte à insérer – IP 00	5 fois				<b>IDP 101</b>		
□ TTL/ ~ 1 V <sub>CC</sub> réglable	2	~ 1 V <sub>CC</sub>	1	Boîtier – IP 65	2 fois	<b>IBV 6072</b>	
					5/10 fois	<b>IBV 6172</b>	
					5/10 fois et 20/25/50/100 fois	<b>IBV 6272</b>	
EnDat 2.2	1	~ 1 V <sub>CC</sub>	1	Boîtier – IP 65	≤ subdivision 16 384 fois	<b>EIB 192</b>	
				Câblage – IP 40	≤ subdivision 16 384 fois	<b>EIB 392</b>	
			2	Boîtier – IP 65	≤ subdivision 16 384 fois	<b>EIB 1512</b>	
DRIVE-CLiQ	1	EnDat 2.2	1	Boîtier – IP 65	–	<b>EIB 2391 S</b>	
Fanuc Serial Interface	1	~ 1 V <sub>CC</sub>	1	Boîtier – IP 65	≤ subdivision 16 384 fois	<b>EIB 192F</b>	
				Câblage – IP 40	≤ subdivision 16 384 fois	<b>EIB 392F</b>	
			2	Boîtier – IP 65	≤ subdivision 16 384 fois	<b>EIB 1592F</b>	
Mitsubishi high speed interface	1	~ 1 V <sub>CC</sub>	1	Boîtier – IP 65	≤ subdivision 16 384 fois	<b>EIB 192M</b>	
				Câblage – IP 40	≤ subdivision 16 384 fois	<b>EIB 392M</b>	
			2	Boîtier – IP 65	≤ subdivision 16 384 fois	<b>EIB 1592M</b>	
Yaskawa Serial Interface	1	EnDat 2.2 <sup>2)</sup>	1	Câblage – IP 40	–	<b>EIB 3391Y</b>	
PROFIBUS DP	1	EnDat 2.1; EnDat 2.2	1	Matériel à monter sur rail DIN	–	<b>Gateway PROFIBUS</b>	

<sup>1)</sup> Commutable

<sup>2)</sup> Uniquement LIC 4100 avec un pas de mesure de 5 nm et LIC 2100 avec un pas de mesure de 50 nm ou 100 nm

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)  
For complete and further addresses see [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

<b>DE</b>	<b>HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland</b> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	<b>ES</b>	<b>FARRESA ELECTRONICA S.A.</b> 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	<b>PL</b>	<b>APS</b> 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Nord</b> 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	<b>FI</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 02770 Espoo, Finland www.heidenhain.fi	<b>PT</b>	<b>FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.</b> 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte</b> 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	<b>FR</b>	<b>HEIDENHAIN FRANCE sarl</b> 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	<b>RO</b>	<b>HEIDENHAIN Reprezentantă Romania</b> Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro West</b> 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	<b>GB</b>	<b>HEIDENHAIN (G.B.) Limited</b> Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	<b>RS</b>	Serbia → <b>BG</b>
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest</b> 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	<b>GR</b>	<b>MB Milionis Vassilis</b> 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	<b>RU</b>	<b>OOO HEIDENHAIN</b> 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
	<b>HEIDENHAIN Technisches Büro Südost</b> 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	<b>HK</b>	<b>HEIDENHAIN LTD</b> Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk	<b>SE</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
		<b>HR</b>	Croatia → <b>SL</b>	<b>SG</b>	<b>HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.</b> Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
<b>AR</b>	<b>NAKASE SRL.</b> B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	<b>HU</b>	<b>HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet</b> 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	<b>SK</b>	<b>KOPRETINA TN s.r.o.</b> 91101 Trenčín, Slovakia www.kopretina.sk
<b>AT</b>	<b>HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich</b> 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	<b>ID</b>	<b>PT Servitama Era Toolsindo</b> Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	<b>SL</b>	<b>NAVO d.o.o.</b> 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
<b>AU</b>	<b>FCR Motion Technology Pty. Ltd</b> Laverton North 3026, Australia E-mail: vicsales@fcrmotion.com	<b>IL</b>	<b>NEUMO VARGUS MARKETING LTD.</b> Tel Aviv 61570, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	<b>TH</b>	<b>HEIDENHAIN (THAILAND) LTD</b> Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
<b>BE</b>	<b>HEIDENHAIN NV/SA</b> 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	<b>IN</b>	<b>HEIDENHAIN Optics &amp; Electronics India Private Limited</b> Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	<b>TR</b>	<b>T&amp;M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.</b> 34728 Ümraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
<b>BG</b>	<b>ESD Bulgaria Ltd.</b> Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	<b>IT</b>	<b>HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.</b> 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	<b>TW</b>	<b>HEIDENHAIN Co., Ltd.</b> Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
<b>BR</b>	<b>DIADUR Indústria e Comércio Ltda.</b> 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	<b>JP</b>	<b>HEIDENHAIN K.K.</b> Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	<b>UA</b>	<b>Gertner Service GmbH Büro Kiev</b> 01133 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
<b>BY</b>	<b>GERTNER Service GmbH</b> 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	<b>KR</b>	<b>HEIDENHAIN Korea LTD.</b> Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	<b>US</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION</b> Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
<b>CA</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION</b> Mississauga, Ontario L5T 2N2, Canada www.heidenhain.com	<b>KX</b>	<b>HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO</b> 20290 Aguascalientes, AGS., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	<b>VE</b>	<b>Maquinaria Diekmann S.A.</b> Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
<b>CH</b>	<b>HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG</b> 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	<b>MY</b>	<b>ISOSERVE SDN. BHD.</b> 43200 Balakong, Selangor E-mail: isoserve@po.jaring.my	<b>VN</b>	<b>AMS Co. Ltd</b> HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
<b>CN</b>	<b>DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.</b> Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	<b>NL</b>	<b>HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.</b> 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	<b>ZA</b>	<b>MAFEMA SALES SERVICES C.C.</b> Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
<b>CZ</b>	<b>HEIDENHAIN s.r.o.</b> 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	<b>NO</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no		
<b>DK</b>	<b>TPTEKNIK A/S</b> 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk	<b>PH</b>	<b>Machinebanks Corporation</b> Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com		

