



HEIDENHAIN



Systemes de mesure linéaire

pour machines-outils à
commande numérique



D'autres informations sont disponibles sur Internet à l'adresse 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
- Électroniques 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 précédentes. Pour une commande passée chez HEIDENHAIN, la version de catalogue qui prévaut correspond toujours à 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.

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

Sommaire

| | | |
|--|---|-----------|
| Vue d'ensemble | | |
| | Systèmes de mesure linéaire | 4 |
| | Tableau d'aide à la sélection | 6 |
| Caractéristiques techniques et instructions de montage | | |
| | Principes de mesure | |
| | Support de mesure | 8 |
| | Procédé de mesure absolue | 8 |
| | Procédé de mesure incrémentale | 9 |
| | Balayage photoélectrique | 10 |
| | Précision de mesure | 12 |
| | Structure mécanique des différentes versions et instructions de montage | 14 |
| | Informations mécaniques d'ordre général | 18 |
| | Sécurité fonctionnelle (FS) | 20 |
| Spécifications techniques | | |
| <i>Systèmes de mesure linéaire</i> | <i>Série ou modèle</i> | |
| pour l'acquisition de positions en absolu | Série LC 400 | 22 |
| | Série LC 100 | 26 |
| pour l'acquisition de positions en absolu sur de grandes longueurs de mesure | Série LC 200 | 30 |
| pour mesure linéaire incrémentale à répétabilité maximale | LF 485 | 32 |
| | LF 185 | 34 |
| pour mesure linéaire incrémentale | Série LS 400 | 36 |
| | Série LS 100 | 38 |
| pour mesure linéaire incrémentale sur de grandes longueurs de mesure | LB 382 – monobloc | 40 |
| | LB 382 – multibloc | 42 |
| Raccordement électrique | | |
| Signaux incrémentaux |  1 V _{CC} | 44 |
| |  TTL | 45 |
| Valeurs de position | EnDat | 46 |
| | Fanuc, Mitsubishi, Siemens | 47 |
| Câbles et connecteurs | | 49 |
| Equipements de diagnostic et de contrôle | | 56 |
| Électroniques d'interface | | 58 |

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 les machines et les installations dont les axes d'avance sont asservis – par exemple, pour les fraiseuses, les centres d'usinage, les perceuses, les tours et les 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, par exemple pour :

- 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.

Avantages des systèmes de mesure linéaire

Les systèmes de mesure linéaire mesurent la position des axes linéaires sans recourir à d'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 matière 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 en bas par des lèvres d'étanchéité élastiques.

Le chariot de balayage se déplace avec un faible frottement le long de la règle. 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

Exécutés sur des machines entièrement cartésiennes, les processus d'usinage vont de plus en plus vite, faisant ainsi augmenter la température dans la zone d'usinage. 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 donc 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, en matière de comportement thermique, convient le mieux 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. Il faut donc que la machine soit suffisamment rigide et que les systèmes de mesure utilisés répondent à des exigences particulières pour pouvoir transmettre les 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. Il est donc 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 photoélectrique, 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 de la règle) contribuent à assurer une longue durée de vie à ces appareils de mesure. Leur carter de protection, les principes de balayage spéciaux et, au besoin, leur raccordement d'air comprimé les rendent en outre particulièrement insensibles aux salissures. Enfin, le concept de blindage intégral leur assure une grande résistance aux perturbations électriques.

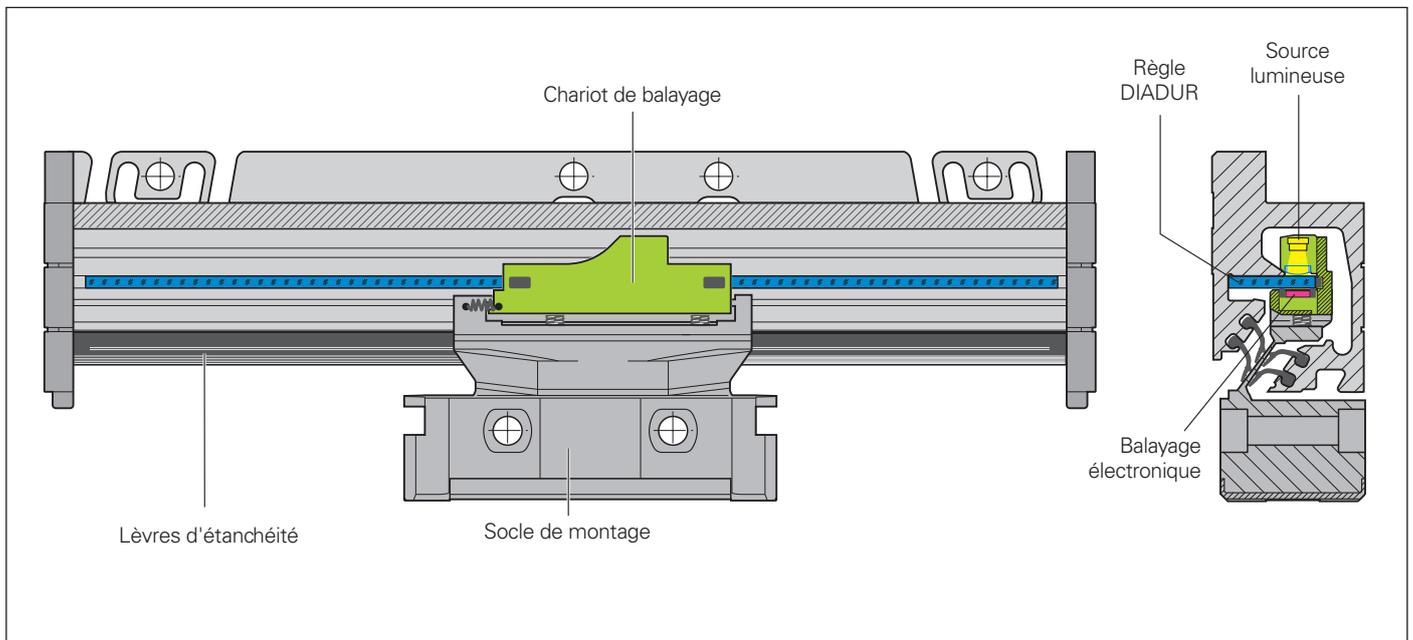
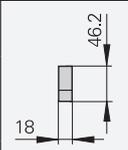
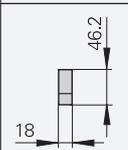
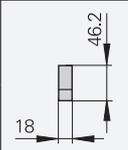


Schéma de montage d'un système de mesure linéaire **LC 115** cartésien

Tableau d'aide à la sélection

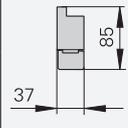
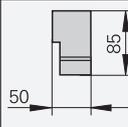
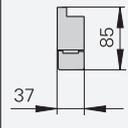
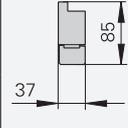
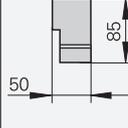
Systèmes de mesure linéaire avec carter de règle petit profilé

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 |
|--|---|---------------------|---|--------------------------|
| Mesure absolue de la position <ul style="list-style-type: none"> Règle en verre |  | ± 5 µm ± 3 µm | 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 |
| Mesure linéaire incrémentale à répétabilité maximale <ul style="list-style-type: none"> Règle en acier Faible période de signal |  | ± 5 µm ± 3 µm | 50 mm à 1220 mm | Balayage à un seul champ |
| Mesure linéaire incrémentale <ul style="list-style-type: none"> Règle en verre |  | ± 5 µm ± 3 µm | 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 dotés d'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 au socle de montage et permet d'avoir le même indice de protection **en position verticale comme en position horizontale**.

| | | | | |
|--|--|------------------|--|--------------------------|
| Mesure absolue de la position <ul style="list-style-type: none"> Règle en verre |  | ± 5 µm ± 3 µm | 140 mm à 4240 mm | Balayage à un seul champ |
| Mesure absolue de la position pour grandes longueurs <ul style="list-style-type: none"> Ruban de mesure en acier |  | ± 5 µm | 3240 mm à 28 040 mm | Balayage à un seul champ |
| Mesure linéaire incrémentale à répétabilité maximale <ul style="list-style-type: none"> Règle en acier Faible période de signal |  | ± 3 µm ± 2 µm | 140 mm à 3040 mm | Balayage à un seul champ |
| Mesure linéaire incrémentale <ul style="list-style-type: none"> Règle en verre |  | ± 5 µm ± 3 µm | 140 mm à 3040 mm | Balayage à un seul champ |
| Mesure linéaire incrémentale pour grandes longueurs de mesure <ul style="list-style-type: none"> Ruban de mesure en acier |  | ± 5 µm | 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 | – | LC 415 | 22 |
| | EnDat 2.2 avec $\sim 1 V_{CC}$ | 20 μm | LC 485 | |
| | DRIVE-CLiQ | – | LC 495S | |
| | Fanuc αi | | LC 495F | |
| | Mitsubishi | | LC 495M | |
| | $\sim 1 V_{CC}$ | 4 μm | LF 485 | 32 |
| | $\sim 1 V_{CC}$ | 20 μm | LS 487 | 36 |
| | \square TTL | – | LS 477 | |
| | EnDat 2.2 | – | LC 115 | 26 |
| | EnDat 2.2 avec $\sim 1 V_{CC}$ | 20 μm | LC 185 | |
| | DRIVE-CLiQ | – | LC 195S | 28 |
| | Fanuc αi | | LC 195F | |
| | Mitsubishi | | LC 195M | |
| | EnDat 2.2 | – | LC 211 | 30 |
| | EnDat 2.2 avec $\sim 1 V_{CC}$ | 40 μm | LC 281 | |
| | Fanuc αi | – | LC 291F | |
| | Mitsubishi | | LC 291M | |
| | $\sim 1 V_{CC}$ | 4 μm | LF 185 | 34 |
| | $\sim 1 V_{CC}$ | 20 μm | LS 187 | 38 |
| | \square TTL | – | LS 177 | |
| | $\sim 1 V_{CC}$ | 40 μm | LB 382 | 40 |



LC 415



LC 495S
LC 495F



LF 485
LS 487



LC 115



LC 195S
LC 195F
LC 195M



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 photographiques spéciaux.

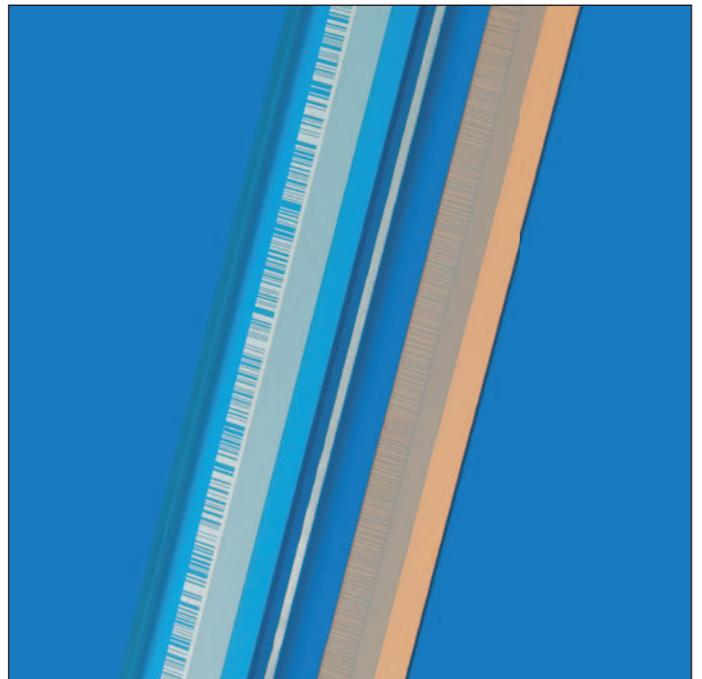
- AURODUR : des traits mats sont gravés sur un ruban en acier revêtu d'une couche d'or, avec une période de division typique de 40 μm .
- METALLUR : des traits métalliques déposés sur de l'or constituent une division insensible aux salissures (période de division typique de 20 μm).
- DIADUR : des traits en chrome extrêmement résistants (période de division typique : 20 μm) ou des structures tridimensionnelles en chrome (période de division typique : 8 μm) sont déposés sur du verre.
- Réseau de phases SUPRADUR : structure planaire tridimensionnelle particulièrement insensible aux salissures avec une période de division typique de 8 μm voire moins
- Réseau de phases OPTODUR : structure planaire tridimensionnelle, avec réflexion particulièrement élevée ; période de division typique de 2 μm voire moins

Outre des périodes de divisions très fines, ces procédés permettent d'obtenir des traits d'une grande netteté, ainsi qu'une bonne homogénéité de la 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 interpolée pour connaître la valeur de position et générer un signal incrémental optionnel.



Divisions d'un système de mesure linéaire absolue

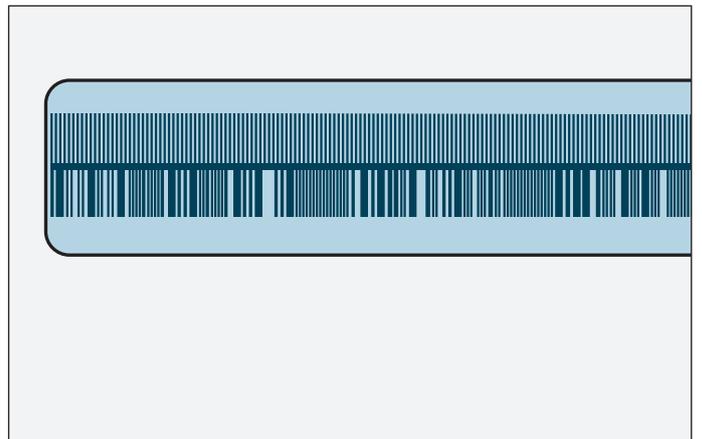


Schéma représentant une structure codée avec une piste incrémentale supplémentaire (exemple d'une LC 485)

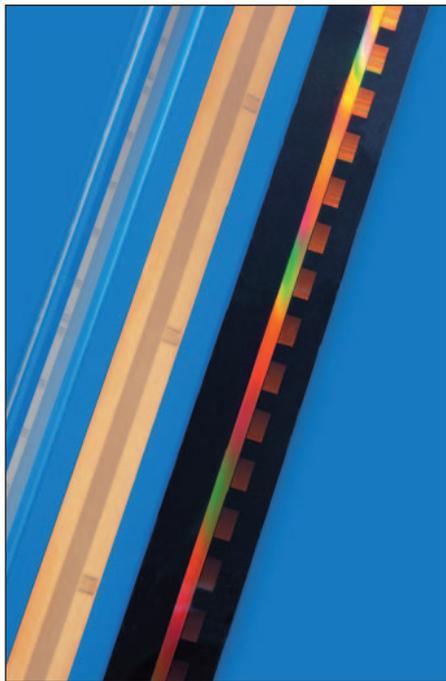
Procédé de mesure incrémentale

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. Il faut franchir cette marque de référence pour pouvoir établir une référence absolue ou retrouver le dernier point de référence utilisé.

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 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 sont franchies, sur une course de quelques millimètres (voir tableau).

Les systèmes de mesure pourvus de marques de référence à distances codées sont identifiables à la lettre "C" qui suit leur désignation (par exemple LS 487 C).

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



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

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)

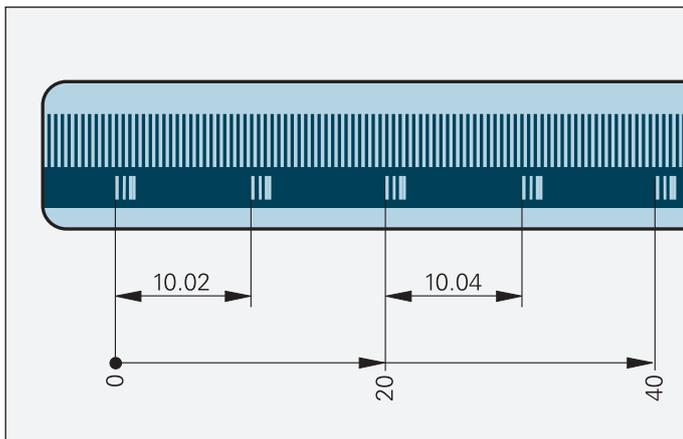
abs = valeur absolue

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

Divisions d'un système de mesure linéaire incrémentale



| | Période de signal | Écart 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 |

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

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 photo-électrique. 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 μm et 40 μm
- le **principe de mesure interférentielle** pour les périodes de division très petites, p. ex. 8 μm

Principe de mesure par projection

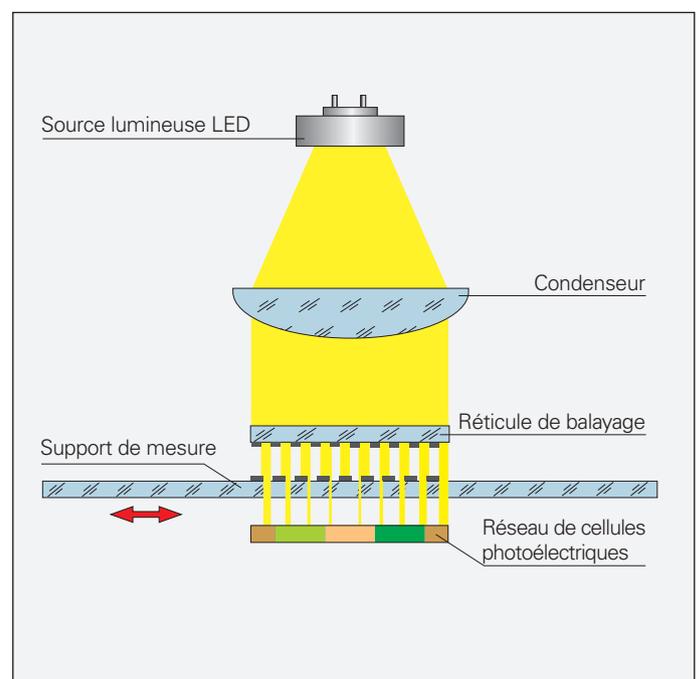
En termes simples, le principe de mesure par projection génère un signal par projection de lumière. Deux réseaux de traits d'une période de division identique ou similaire – la règle et le réticule de balayage – se déplacent l'un par rapport à l'autre. Le matériau du réticule de balayage est transparent.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

Lorsqu'un faisceau lumineux parallèle traverse un réseau de traits, on observe des alternances de champs clairs et de champs foncés 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 $0,2 \mu\text{m}$ sont déposés sur une surface plane et réfléchissante. Devant le support de mesure se trouve un réticule 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 réticule 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 réticule de balayage où elles subissent une nouvelle diffraction et s'interfèrent. Il en résulte alors trois trains d'ondes qui quittent le réticule de balayage sous des angles différents. Les cellules photo-électriques convertissent ces intensités lumineuses en signaux électriques.

En fonction du type de mouvement entre la règle et le réticule 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 réticule de balayage revient donc à obtenir deux périodes de signal.

Les systèmes de mesure interférentielle fonctionnent avec de fines périodes de division, par exemple $8 \mu\text{m}$, $4 \mu\text{m}$ voire moins. Leurs signaux de balayage sont exempts d'harmoniques et peuvent être hautement interpolés. Ils sont particulièrement adaptés à des niveaux de résolution et de précision élevés.

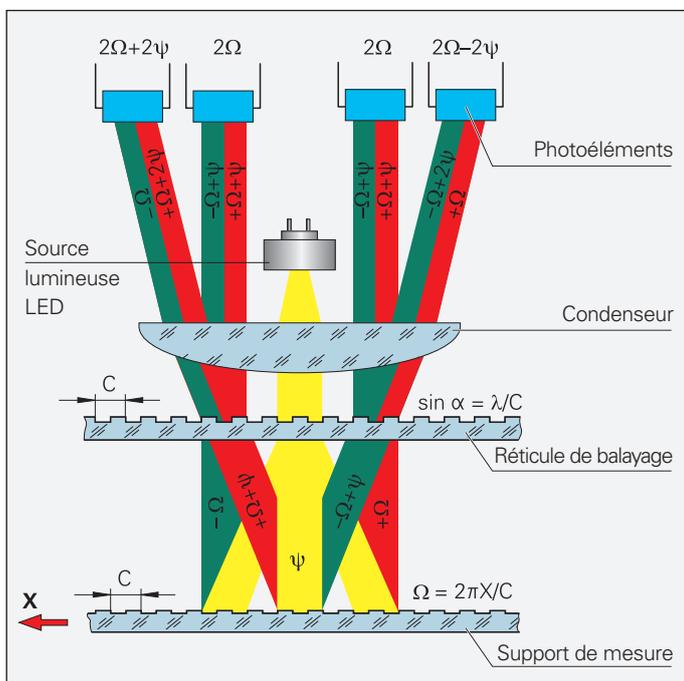
Les systèmes de mesure linéaire protégés par un carter qui fonctionnent selon le principe de mesure interférentielle ont la désignation LF.

Principe de mesure interférentielle (schéma d'optique)

C Période de division

ψ Décalage de phase de l'onde lumineuse lors de son passage dans le réticule de balayage

Ω 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 les 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

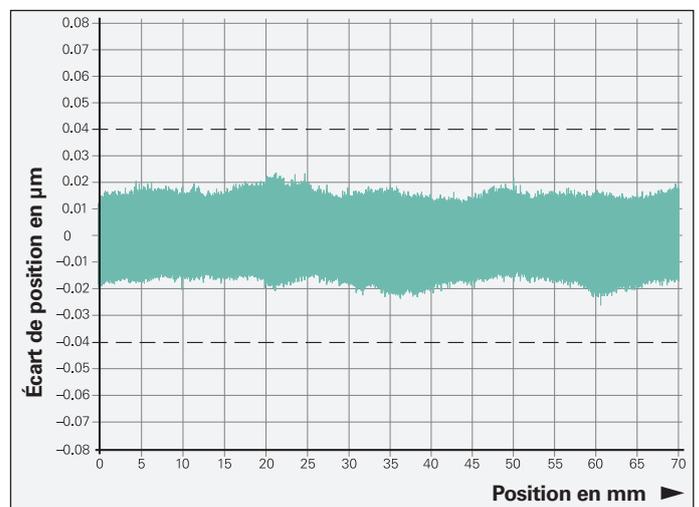
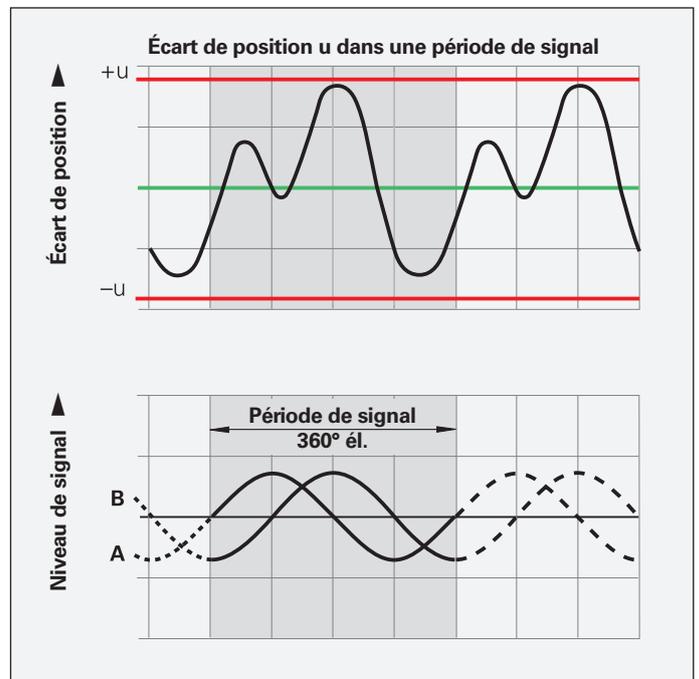
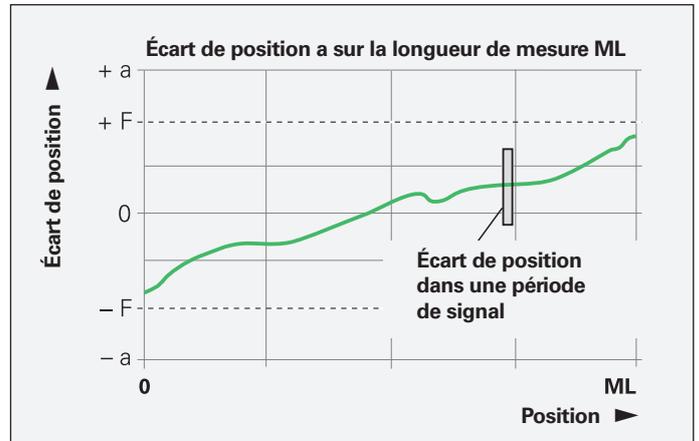
La précision des systèmes de mesure linéaire caractérisés est indiquée suivant des classes qui sont définies comme suit :
Pour une course de mesure quelconque de 1 m maximum, les valeurs extrêmes $\pm F$ des courbes de mesure se trouvent dans la classe de précision $\pm a$. Elles sont déterminées lors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

Pour les systèmes de mesure linéaire caractérisés, les informations relatives à la précision 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. Ce type d'écart joue largement sur la précision des opérations de positionnement, mais aussi sur l'asservissement de la vitesse quand un axe se déplace lentement et uniformément en vue de garantir une certaine qualité de surface et d'usinage.

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



Écarts de position dans 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 sur 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, en précisant les **étalons de référence** utilisés en vue de garantir une certaine traçabilité par rapport aux étalons nationaux ou internationaux reconnus, comme le prévoit la norme EN ISO 9001.

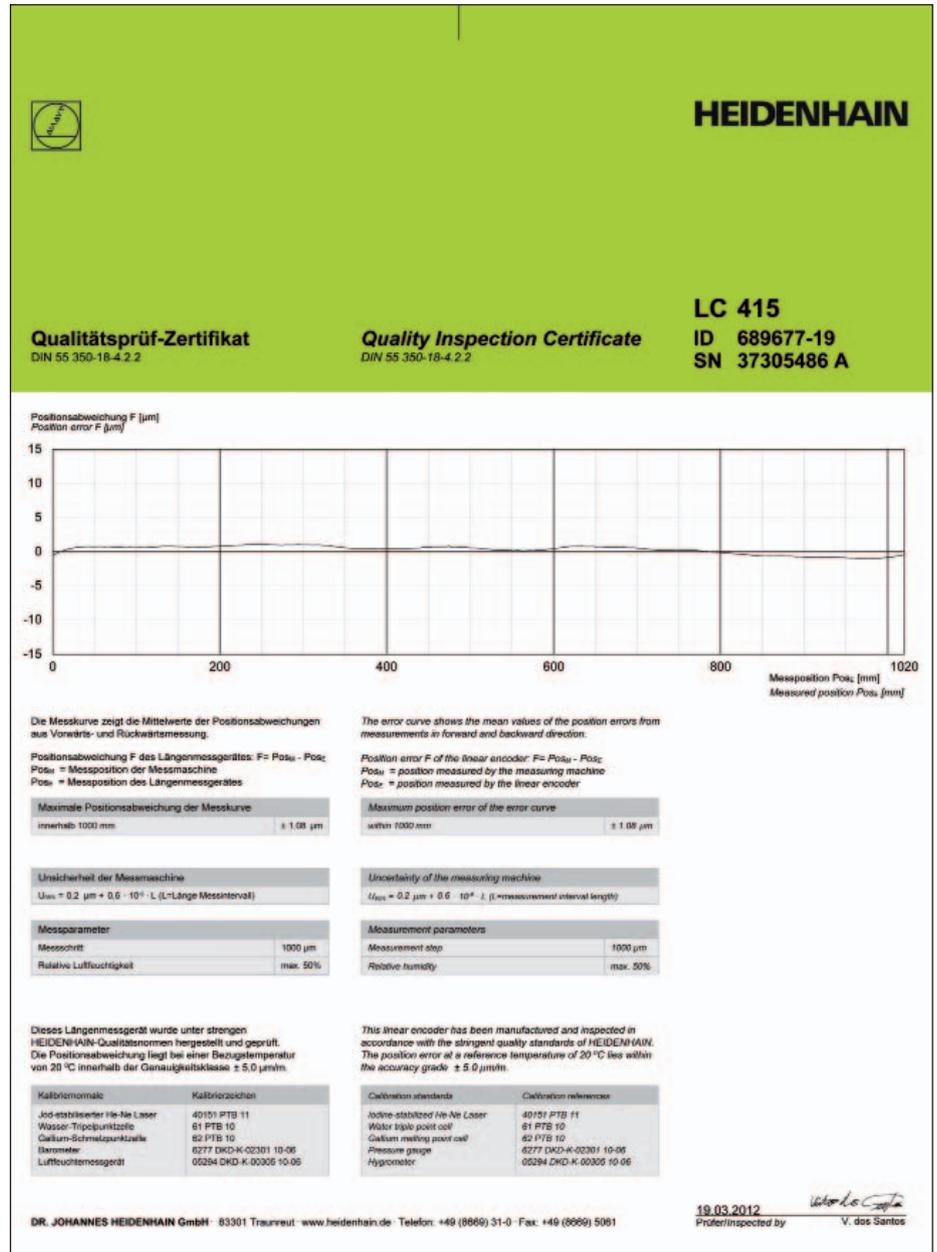
Pour les séries LC, LF et LS décrites dans ce catalogue, un procès-verbal de mesure précise, en plus, les **écarts de position** déterminés sur toute la longueur de mesure. Les paramètres et l'incertitude de mesure y sont également indiqués.

Plage de température

Les systèmes de mesure linéaire sont contrôlés à une **température de référence** de 20 °C. La précision du 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.



Exemple

Structure mécanique des différentes versions et instructions de montage

Systemes de mesure linéaire à 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 à 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 que celle d'une LC ou LS). Il est par ailleurs possible d'utiliser le même type de rail de montage pour tous les systèmes de mesure de séries LC, LF et 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

Fixés de manière rigide avec deux vis M8, les systèmes de mesure linéaire témoignent d'un comportement thermique qui 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** témoigne 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 cartésés 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 d'arêtes ou de goupilles de butée. 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 par manque de place, il est facile, avec le gabarit de montage, de régler précisément l'écart entre la règle et la tête caprice. Il convient toutefois également de respecter les tolérances latérales.



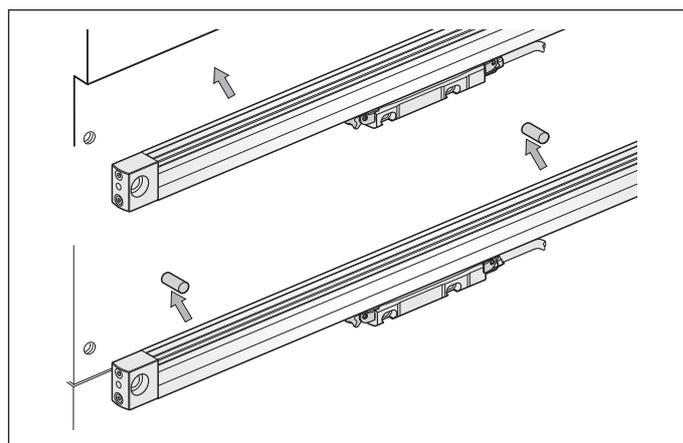
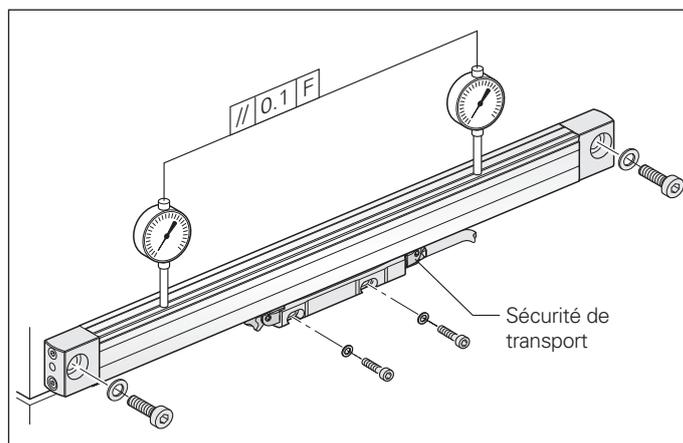
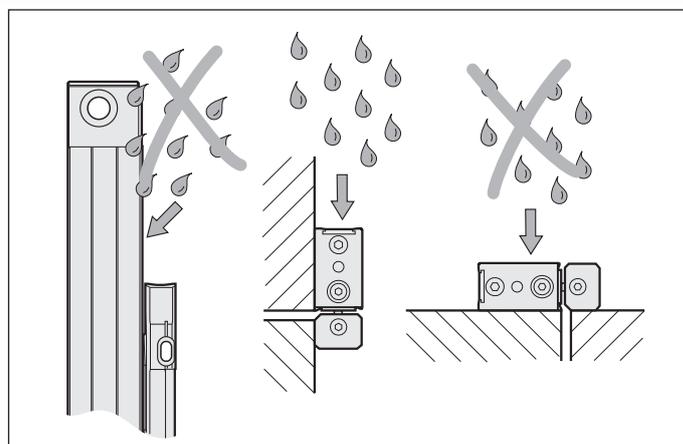
LF 485



LC 415



LS 487



Accessoires :

Gabarits de montage/contrôle pour systèmes de mesure linéaire à 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 du système de mesure linéaire installé.

Outre la fixation standard de la règle sur une surface d'appui plane avec deux vis M8, d'autres types de montage sont envisageables, à savoir :

Fixation sur rail de montage

Le montage sur rail est particulièrement avantageux. Le rail peut être fixé dès la construction de la machine. Ce n'est que lors de la phase finale du montage que le système de mesure y est fixé. En cas de maintenance, le remplacement du système de mesure se fait tout aussi facilement. Il est recommandé d'opter pour le montage sur rail pour les longueurs de mesure supérieures à 620 mm si les contraintes dynamiques sont importantes. Ce type de montage se révèle généralement indispensable lorsque la longueur de mesure est supérieure 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 dotés d'embouts normaux ou de petite taille. Les règles LC 4x5, LF 4x5 et LS 4x7 peuvent être montées des deux côtés 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

Fixée à ses deux extrémités, la règle LC 4x5 peut en plus être fixée par des éléments de maintien si la sortie de câble se fait vers la droite, ce qui permet d'installer la règle sans rail de montage lorsque la longueur de mesure dépasse 620 mm.

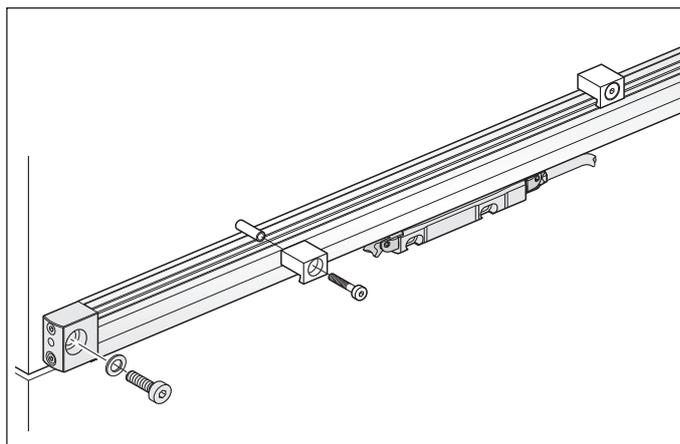
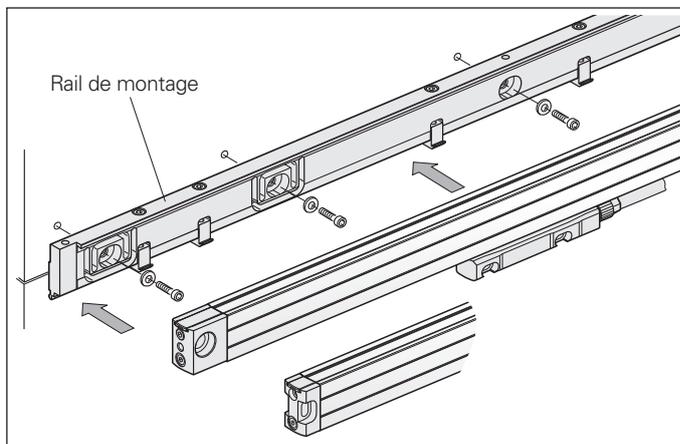
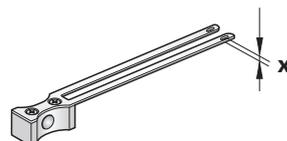
Accessoires :

Éléments de maintien

avec goupille et vis M5x10

ID 556975-01 (10 pièces par emballage)

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



Systèmes de mesure linéaire à gros profilé

Les systèmes de mesure linéaire de type LB, LC, LF et LS à gros profilé sont fixés sur une surface usinée, sur toute leur longueur, ce qui explique leur **haute résistance aux vibrations**. Grâce à l'agencement oblique des lèvres d'étanchéité, le carter de la règle peut être monté **de manière universelle**, en position verticale ou horizontale, 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. Injecté dans le carter de la règle, l'air comprimé purifié constitue une barrière d'air pressurisé très efficace entre les paires de lèvres. C'est une protection optimale contre l'intrusion de saletés dans le système de mesure.

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 thermique des systèmes de mesure linéaire à gros profilé de type LB, LC, LF et LS 100 a été optimisé :

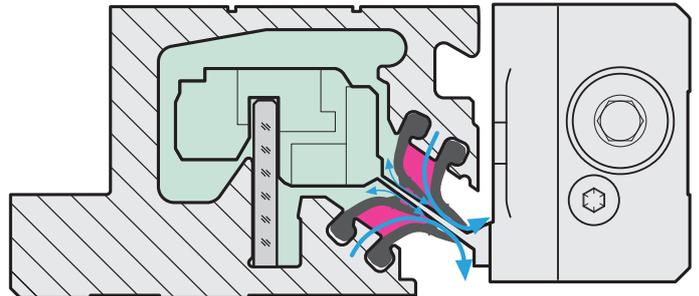
La règle en acier du système de mesure **LF** est collée sur un support en acier qui est lui-même directement fixé à la machine.

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.

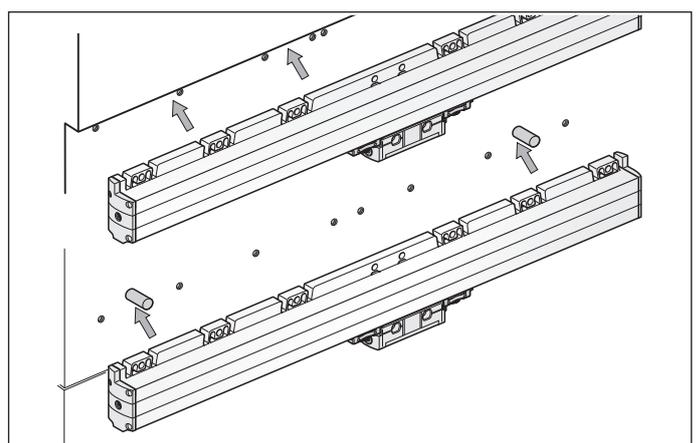
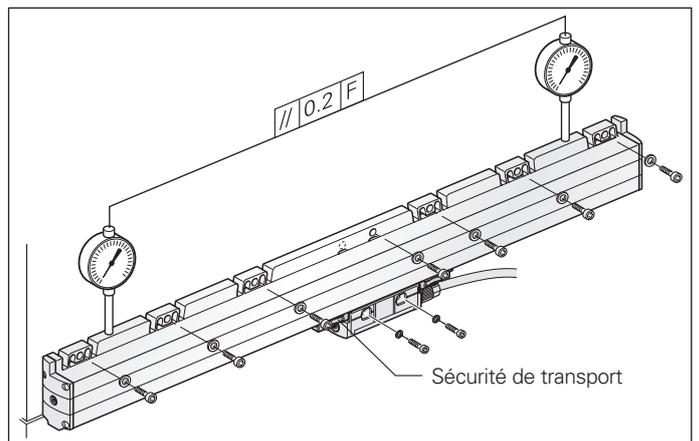
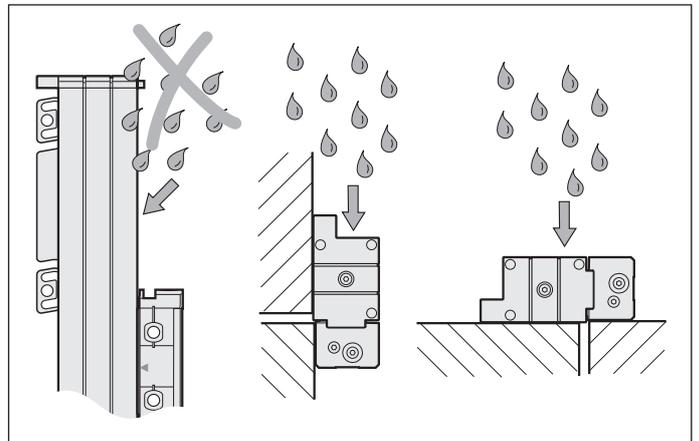
Les systèmes de mesure linéaire **LC** et **LS** sont fixés au centre de la surface d'appui. Les éléments de fixation souples garantissent la reproductibilité du comportement thermique.

Montage

Le montage des systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN cartésés 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 d'arêtes ou de goupilles de butée. La sécurité de transport prédéfinit la distance fonctionnelle entre la règle et la tête caprice. La distance latérale doit être réglée lors du montage. Si la sécurité de transport devait être retirée par manque de place, il est facile, avec le gabarit de montage, de régler précisément l'écart entre la règle et la tête caprice. 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 de type multibloc

Les systèmes de mesure LC 2x1 et LB 382 dont la longueur de mesure est supérieure 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
- graissage et installation des lèvres d'étanchéité
- installation de la tête caprice

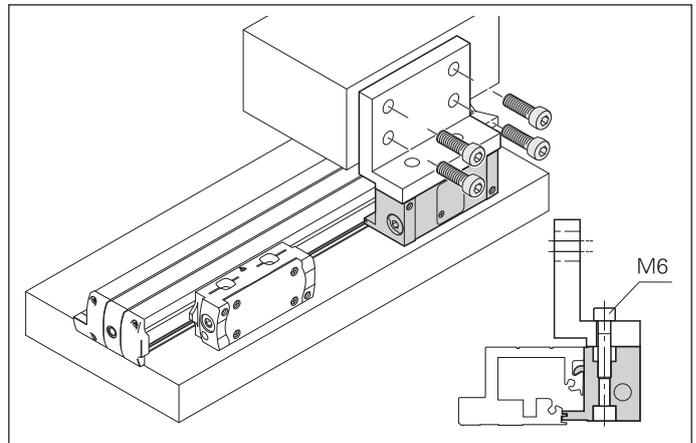
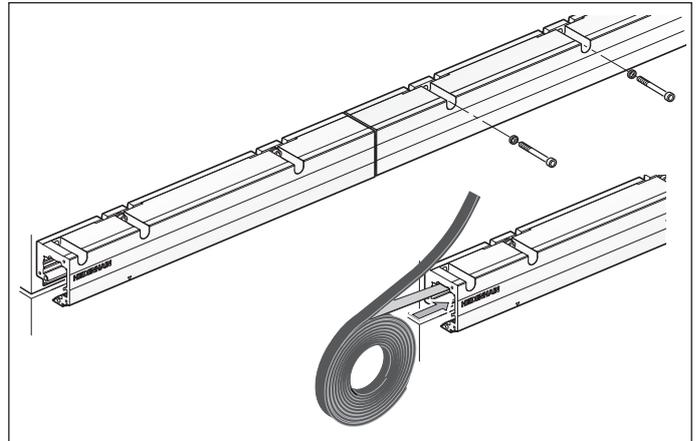
Il est possible d'effectuer une correction linéaire des défauts de la machine jusqu'à $\pm 100 \mu\text{m/m}$ en jouant sur la tension du ruban de mesure.

Accessoires :

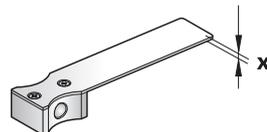
Outils de montage

pour LC 1x3, LS 1x7 ID 547793-02
 pour LC 1x5 ID 1067589-02
 pour LC 2x1, LB 382 ID 824039-01

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 l'équerre de fixation. L'outil de montage est ensuite retiré et la tête caprice est fixée à l'équerre de fixation.



Exemple



Accessoires :

Gabarits de montage/contrôle pour systèmes de mesure linéaire à gros profilé

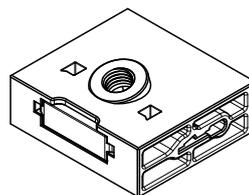
Le **gabarit de montage** permet de régler la distance entre la règle et la tête caprice lorsque la sécurité de transport doit être retirée avant le montage. Le **gabarit de contrôle** permet de vérifier de manière simple et rapide la distance fonctionnelle du système de mesure linéaire installé.

| | LC 1xx, LS 1xx | | LB 382/LC 2x1 | |
|---|----------------|-----------|---------------|-----------|
| | x | Numéro ID | x | Numéro ID |
| Gabarit de montage (gris) | 1,5 mm | 575832-01 | 1,0 mm | 772141-01 |
| Gabarit de contrôle max. (rouge) | 1,8 mm | 575832-02 | 1,3 mm | 772141-02 |
| Gabarit de contrôle min. (bleu) | 1,2 mm | 575832-03 | 0,7 mm | 772141-03 |

Accessoires :

Dispositif de graissage

Pour les lèvres d'étanchéité LC 2x1 et LB 382
 ID 1104590-04



Informations mécaniques d'ordre général

Indice de protection

Les **systèmes de mesure linéaire** cartésiens sont conformes à l'indice de protection IP53 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 **IP64** 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 m³
0,1 µm à 0,5 µm ≤ 20 000
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/m³)

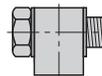
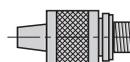
Pour assurer une alimentation optimale en air comprimé, le débit d'air doit être compris entre 7 et 10 l/min pour chaque système de mesure linéaire cartésien. L'idéal est d'utiliser des raccords HEIDENHAIN avec réducteur intégré (voir *Accessoires*) pour réguler le débit d'air. À raison d'une pression d'env. 1 · 10⁵ 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 226270-02

Raccord droit, court
avec réducteur et joint
ID 275239-01

Également possible :
Raccord fileté orientable à 90°
avec joint
ID 207834-02



Accessoires :

Système de filtrage d'air comprimé DA 400

ID 894602-01

DA 400

Pour purifier l'air comprimé, HEIDENHAIN propose le système de filtrage DA 400. Cet appareil a été spécialement conçu pour raccorder de l'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 matière 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 m³
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/m³)

Pour de plus amples informations, veuillez demander l'Information produit *DA 400*.



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 du plan d'usinage afin de limiter le défaut d'Abbé.
- Pour fonctionner de manière optimale, le système de mesure ne doit pas être 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 à 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 température.

Accélération

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

- Les valeurs maximales spécifiées pour la **résistance aux vibrations** sont valables à raison de 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-sinusoïdal) 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 sujets à l'usure au cours de leur utilisation et de 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, toute 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 Siemens AG.

Sécurité fonctionnelle (FS)

Axes sûrs

Sur une machine-outil, les axes entraînés constituent généralement une menace potentielle majeure pour les personnes. Il est impératif, dès lors que l'utilisateur interagit avec la machine (p. ex. en mode Dégauchissage sur une machine-outil), que la machine n'effectue pas de mouvements incontrôlés. Il est donc nécessaire, dans cette optique, de connaître la position des axes pour mettre en œuvre une fonction de sécurité fonctionnelle. La commande, en qualité de module d'exploitation de sécurité, a pour tâche de détecter les informations de positions erronées et de réagir en conséquence.

Différents concepts de sécurité peuvent être appliqués en fonction de la topologie de l'axe et des possibilités d'exploitation. À titre d'exemple, sur les systèmes à un codeur, un seul système de mesure par axe est exploité pour la fonction de sécurité fonctionnelle. En revanche, sur les axes dotés de deux systèmes de mesure (p. ex. un axe linéaire avec un capteur rotatif et un système de mesure linéaire), les deux valeurs de position peuvent être comparées dans la commande.

Les erreurs ne peuvent être diagnostiquées en toute fiabilité que si les deux composants, à savoir la commande et le système de

mesure, sont parfaitement adaptés l'un à l'autre. Il convient de noter à ce propos que les concepts de sécurité sont différents selon les fabricants de commandes. Les systèmes de mesure connectés sont de ce fait soumis à des exigences pouvant varier les unes des autres.

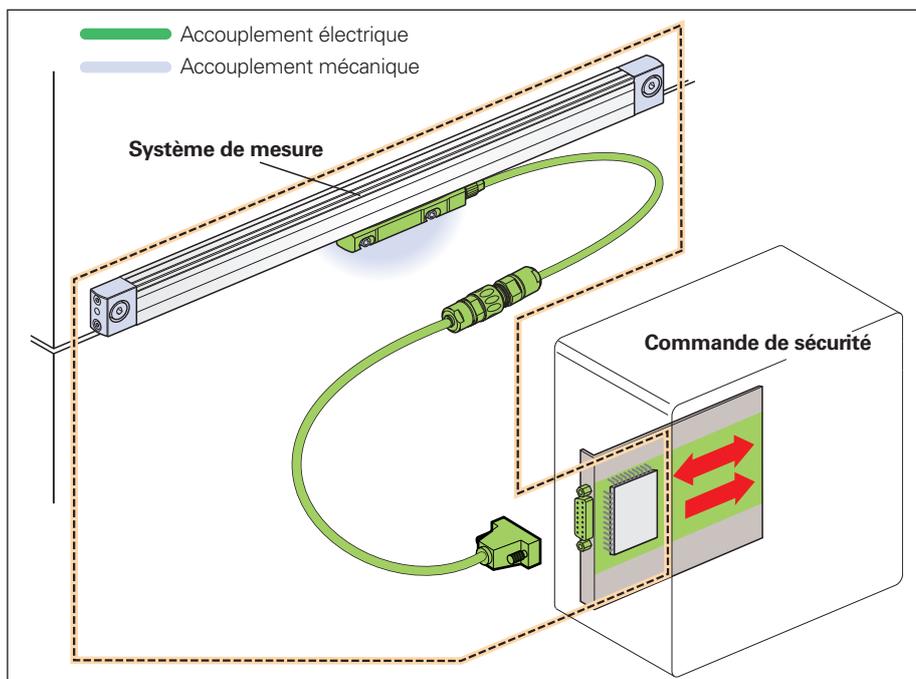
Systèmes de mesure qualifiés FS

Les systèmes de mesure linéaire étanches de HEIDENHAIN sont utilisés avec différents types de commande pour mettre en application des concepts de sécurité les plus divers. Citons ici plus particulièrement les systèmes de mesure qualifiés FS de type LC 1x5/LC 4x5 qui sont pourvus d'une interface EnDat et DRIVE-CLiQ. Associés à une commande adaptée, ils peuvent être utilisés seuls dans les applications où la commande est conforme à la catégorie SIL 2 (selon EN 61 508) ou à Performance Level "d" (selon EN ISO 849). Contrairement aux systèmes de mesure incrémentale, les systèmes de mesure absolue LC 1x5/LC 4x5 délivrent une valeur de position absolue fiable à n'importe quel moment – donc aussi dès la mise sous tension de l'appareil ou au terme d'une coupure de courant. La sécurité de la transmission de position est assurée par deux valeurs de position absolues qui sont générées indépendamment l'une de l'autre, ainsi que par des bits d'erreur qui

sont communiqués à la commande numérique. La transmission des données en série présente d'autres avantages, à savoir : un plus haut degré de fiabilité, une amélioration de la précision, des possibilités de diagnostic, une baisse des coûts liée à la simplification de la technique de liaison, etc.

Systèmes de mesure standards

Outre les systèmes de mesure explicitement qualifiés pour les applications de sécurité, il est possible de mettre en œuvre des systèmes de mesure linéaire standards dotés, par exemple, d'une interface Fanuc ou délivrant des signaux 1 V_{CC} sur les axes axés sur la sécurité. Dans pareils cas, les propriétés des systèmes de mesure doivent tenir compte des impératifs de la commande. Vous pouvez à ce propos demander à HEIDENHAIN des données complémentaires concernant les différents systèmes de mesure (taux de pannes, modèle d'erreur selon EN 61 800-5-2, tableau D16).



Système de mesure avec accouplement mécanique et interface électrique

Les caractéristiques techniques de sécurité figurent dans les données techniques des systèmes de mesure. Ces caractéristiques sont expliquées dans l'information technique *Systèmes de mesure de position pour applications de sécurité*.

Pour utiliser des systèmes de mesure standards dans des applications de sécurité, vous pouvez aussi demander à HEIDENHAIN des données complémentaires sur les différents produits (taux de pannes, modèle d'erreur selon EN 61 800-5-5 D16).

Exclusion d'erreur contre les risques de rupture de la liaison mécanique

Nombreux sont les concepts de sécurité qui, indépendamment de l'interface, exigent que la liaison mécanique au système de mesure soit tout à fait fiable. La norme sur les entraînements électriques EN 61 800-5-2, tableau D16, stipule que la rupture de la liaison mécanique entre le système de mesure et l'entraînement constitue une source d'erreurs à prendre en compte. Comme la commande numérique n'est pas en mesure de détecter systématiquement ce type d'erreurs, un système d'exclusion d'erreur s'avère nécessaire dans

de nombreux cas. Par suite des exigences imposées au système d'exclusion d'erreur, les valeurs limites admissibles peuvent faire l'objet de restrictions supplémentaires qui sont mentionnées dans les données techniques. Qui plus est, tout système d'exclusion d'erreur contre les risques de rupture de la liaison mécanique exige généralement de prendre des mesures supplémentaires pendant le montage ou les opérations de maintenance, comme prévoir un frein filet pour vis. Il convient de prendre en compte tous ces facteurs avant d'opter pour un système de mesure.

Exclusion d'erreur pour les séries LC 1x5 et LC 4x5

Pour les systèmes de mesure LC 1x5/LC 4x5, il existe différentes options de montage permettant d'exclure les risques de rupture de la liaison mécanique. Indépendamment des interfaces, les systèmes d'exclusion d'erreur sont valables pour tous les modèles LC 1x5 et LC 4x5.

| | Position sûre de l'accouplement mécanique ¹⁾ | Montage | Fixation ²⁾ | Caractéristiques techniques et restrictions |
|-------------------|---|---|--|---|
| LC 1x5 | | | | |
| Carter | ± 0 µm | | M6 ISO 4762 8.8/A70 | non |
| Unité de balayage | ± 0 µm | Option de montage I et II | M6 ISO 4762 8.8/A70 | non |
| LC 4x5 | | | | |
| Carter | ± 0 µm | Option de montage I Embouts 12A pour M8 | M8 ISO 4762 8.8/A70 M8 DIN 6912 8.8 | non |
| | ± 0 µm | Option de montage III Rail de montage MSL 41 ID 770902-xx | M6 ISO 4762 8.8/A70 | Pour accélération dans le sens de la mesure jusqu'à 60 m/s ² |
| Unité de balayage | ± 0 µm | Toutes les options de montage | M6 ISO 4762 8.8/A70 | non |

¹⁾ Les systèmes d'exclusion d'erreur ne sont indiqués que pour les types de montage explicitement mentionnés.

²⁾ Utiliser pour les raccords à vis un frein filet adapté (montage/maintenance)

Documents à prendre en compte

Pour utiliser le système de mesure conformément à sa destination, il est impératif de respecter les termes des documents suivants :

- Instructions de montage *LC 115/LC 195S* 743390
LC 415/LC 495S (embout 14A) 737907
(embout 12A) 737908
(rail de montage MSL 41) 894918
- Information technique *Systèmes de mesure de position de sécurité* 596632

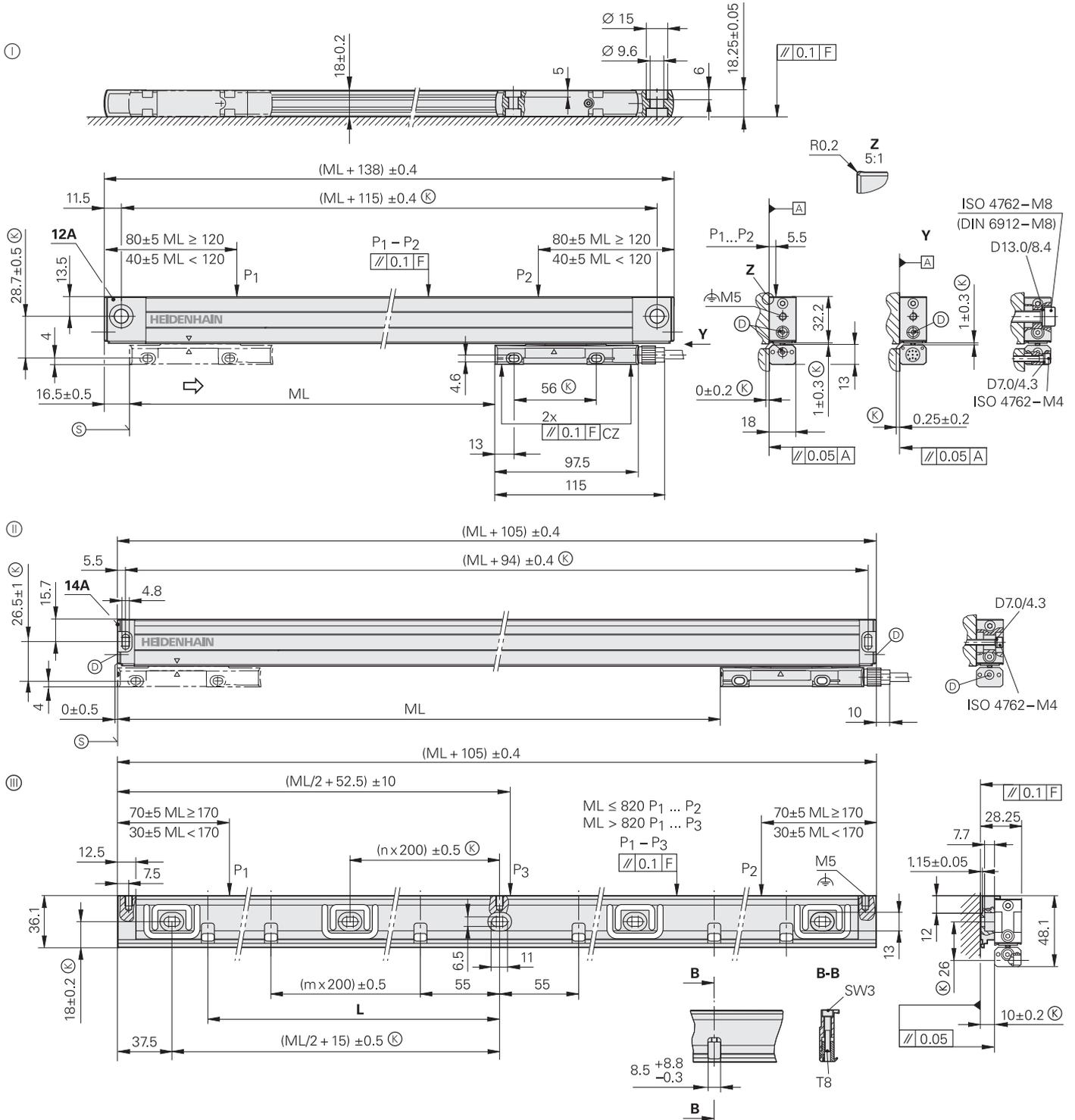
Pour l'implémentation dans une commande :

- Spécification pour la commande de sécurité 533 095

Série LC 400

Systèmes de mesure linéaire absolue 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 | 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 d'encombrement 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 415 | LC 485 |
|--|--|--------|---|
| Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire | Règle en verre DIADUR avec piste absolue et piste incrémentale ; période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (montage ○/⊙) ; avec rail de montage : $\alpha_{\text{therm}} \approx 9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (montage ⊕) | | |
| Classe de précision* | ± 3 µm, ± 5 µm | | |
| Longueur de mesure ML* 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 | | |
| Sécurité fonctionnelle pour applications jusqu'à | <ul style="list-style-type: none"> SIL2 selon EN 61508 Catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 : 2008 | – | |
| PFH | $\leq 15 \times 10^{-9}$ (jusqu'à 6000 m au-dessus du niveau zéro) | – | |
| Position sûre ¹⁾ | Appareil : ±550 µm (SM = 220 µm) | – | |
| | Accoupl. méc. : excl. d'erreur contre les risques de détachement du carter et de l'unité de balayage (p. 21) | | |
| Interface | EnDat 2.2 | | |
| Désignation de commande | EnDat22 | | EnDat02 |
| Pas de mesure <i>pour ± 3 µm</i> <i>pour ± 5 µm</i> | 0,001 µm 0,010 µm | | 0,005 µm 0,010 µm |
| Fréq. horl. (tps cal. T _{cal}) | $\leq 16 \text{ MHz}$ ($\leq 5 \mu\text{s}$) | | $\leq 2 \text{ MHz}$ ($\leq 5 \mu\text{s}$) |
| Signaux incrémentaux | – | | $\sim 1 V_{\text{CC}}$ (20 µm) |
| Fréquence limite –3 dB | – | | $\geq 150 \text{ kHz}$ |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage | | |
| Longueur de câble | $\leq 100 \text{ m}^2$ | | $\leq 150 \text{ m}^2$ |
| Alimentation en tension | 3,6 V à 14 V CC | | |
| Conso. puissance (max.) | 3,6 V : $\leq 1,1 \text{ W}$; 14 V : $\leq 1,3 \text{ W}$ | | |
| Vitesse de déplacement | $\leq 180 \text{ m/min}$ (accélération max. dans le sens de la mesure $\leq 100 \text{ m/s}^2$) | | |
| Force d'avance requise | $\leq 5 \text{ N}$ | | |
| Vibration 55 à 2000 Hz avec effet sur | Unité de balayage : $\leq 200 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) Carter sans rail de montage : $\leq 100 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) Carter avec rail de montage, sortie de câble à droite : $\leq 150 \text{ m/s}^2$, à gauche : $\leq 100 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) | | |
| Choc 11 ms | $\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27) | | |
| Température de service | 0 °C à 50 °C | | |
| Ind. prot. EN 60529 ³⁾ | IP53 avec montage conforme aux instructions du catalogue ; IP64 avec pressurisation via le DA 400 | | |
| Poids | Appareil : 0,2 kg + 0,55 kg/m de longueur de mesure ; rail de montage : 0,9 kg/m | | |

* à préciser à la commande

¹⁾ D'autres tolérances sont possibles dans l'électronique consécutive après comparaison des valeurs de position (contacter le fabricant de l'électronique consécutive)

²⁾ avec câble HEIDENHAIN ; fréquence d'horloge $\leq 8 \text{ MHz}$

³⁾ Lors de l'application, la règle LC doit être protégée contre l'intrusion de corps solides ou de liquide.

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

| Spécifications techniques | LC 495 S  | LC 495 S |
|---|--|----------|
| Support de mesure 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 \odot/\ominus) ; avec rail de montage : $\alpha_{\text{therm}} \approx 9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (type de montage \odot/\ominus) | |
| Classe de précision* | $\pm 3 \text{ µm}$, $\pm 5 \text{ µm}$ | |
| Longueur de mesure ML* en mm | Rail de montage* ou éléments de maintien* possibles jusqu'à une ML de 1240 mm et requis à partir de 70 120 170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720 | |
| Sécurité fonctionnelle pour applications jusqu'à | <ul style="list-style-type: none"> • SIL-2 selon EN 61508 • Catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 : 2008 | – |
| PFH | 25×10^{-9} (jusqu'à 1000 m au-dessus du niveau zéro) | – |
| Position sûre ¹⁾ | Appareil : $\pm 550 \text{ µm}$ (SM = 220 µm) | – |
| | Accouplement mécanique : exclusion d'erreur contre le risque de détachement du carter et de l'unité | |
| Interface | DRIVE-CLiQ | |
| Désignation de commande | DQ01 | |
| Pas de mesure <i>pour $\pm 3 \text{ µm}$ pour $\pm 5 \text{ µm}$</i> | 0,001 µm 0,010 µm | |
| Fréquence d'horloge (temps de calcul t_{cal}) | – | |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage | |
| Longueur de câble | $\leq 30 \text{ m}^2$ | |
| Alimentation en tension | 10 V à 28,8 V CC | |
| Consommation en puissance (maximale) | 10 V : $\leq 1,5 \text{ W}$; 28,8 V : $\leq 1,7 \text{ W}$ | |
| Vitesse de déplacement | $\leq 180 \text{ m/min}$ (accélération max. dans le sens de la mesure $\leq 100 \text{ m/s}^2$) | |
| Force d'avance requise | $\leq 5 \text{ N}$ | |
| Vibration 55 à 2000 Hz <i>avec effet sur</i> | Unité de balayage : $\leq 200 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) Carter sans rail de montage : $\leq 100 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) Carter avec rail de montage, sortie de câble à droite : $\leq 150 \text{ m/s}^2$, à gauche : $\leq 100 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) | |
| Choc 11 ms | $\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27) | |
| Température de service | 0 °C à 50 °C | |
| Indice de protection EN 60529 ³⁾ | IP53 avec montage conforme aux instructions du catalogue ; IP64 avec pressurisation via le DA 400 | |
| Poids | Appareil : 0,2 kg + 0,55 kg/m de longueur de mesure ; rail de montage : 0,9 kg/m | |

* à préciser à la commande

¹⁾ D'autres tolérances sont possibles dans l'électronique consécutive après comparaison des valeurs de position (contacter le fabricant de l'électronique)

²⁾ Des longueurs de câble supérieures sont disponibles sur demande.

³⁾ Dans l'application, la règle LC doit être protégée contre l'intrusion de corps solides et de liquide.



| | | |
|--|----------------|----------------|
| | LC 495F | LC 495M |
|--|----------------|----------------|

montage (D)

ir d'une ML de 1340 mm
 0 770 820 920 1020 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040

é de balayage (page 21)

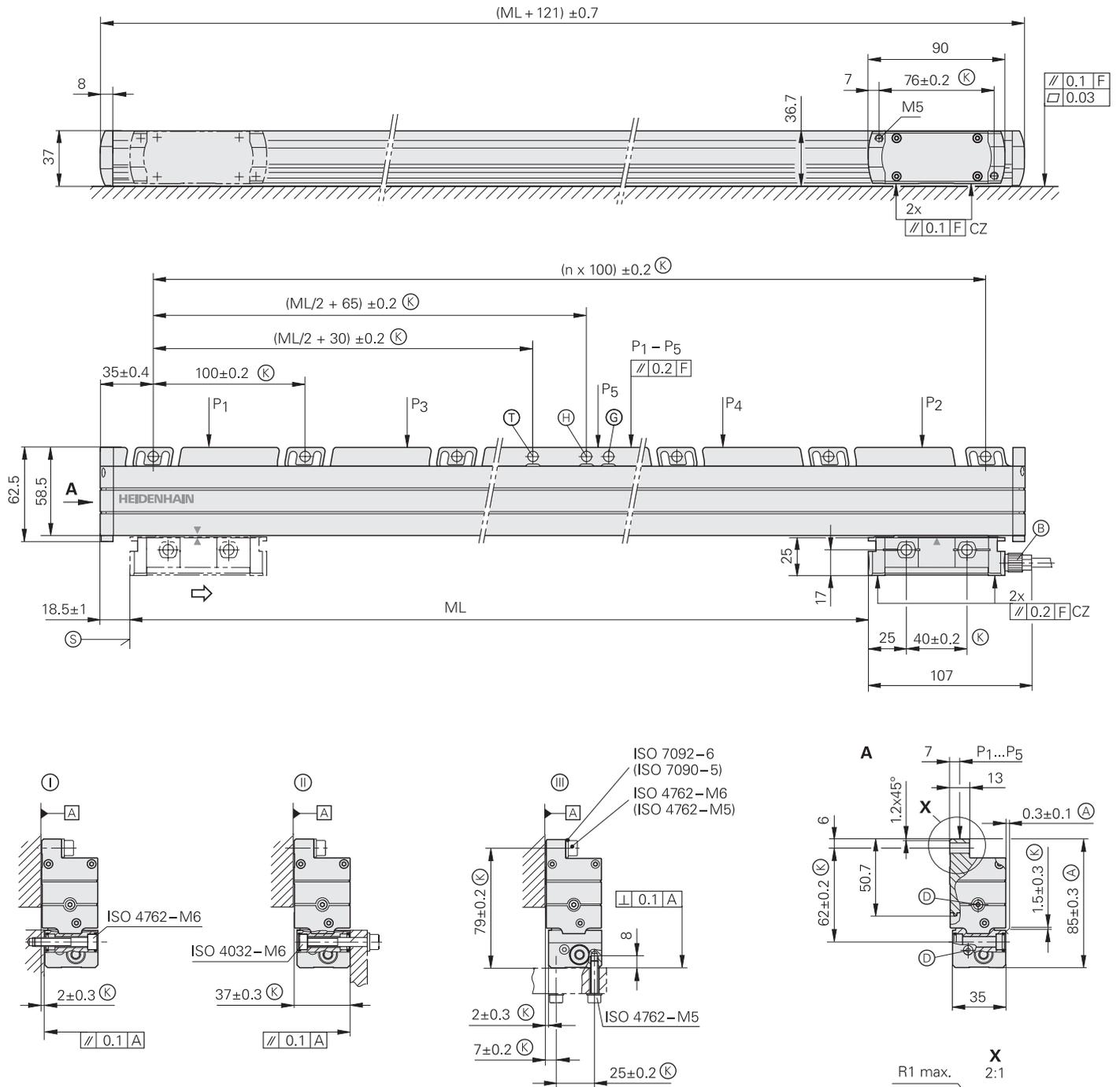
| | | |
|--|---|---------------------------------|
| | Fanuc Serial Interface/ α i Interface | Mitsubishi High Speed Interface |
| | Fanuc05 | Mit03-04 |
| | α i Interface/ α Interface 0,00125 μ m/0,010 μ m 0,0125 μ m/0,050 μ m | 0,001 μ m 0,010 μ m |
| | ≤ 50 m | ≤ 30 m |
| | 3,6 V à 14 V CC | |
| | 3,6 V : $\leq 1,1$ W ; 14 V : $\leq 1,3$ W | |

ronique consécutive).

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



mm

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

- Ⓚ, Ⓛ, Ⓜ, = options 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
- Ⓤ = raccord 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 modèle précédent
- Ⓣ = point fixe mécanique, avec un pas de 100 mm
- Ⓤ = début de la longueur de mesure ML (= 20 mm en absolu)
- ⓖ = surfaces d'appui
- ⇒ = sens de déplacement de la tête captrice pour les signaux de sortie, conformément à la description des interfaces



| Spécifications techniques | LC 115  | LC 115 | LC 185 |
|---|---|--------|-----------------------------|
| Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire | Règle en verre DIADUR avec piste absolue et piste incrémentale ; période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ | | |
| Classe de précision* | ± 3 µm jusqu'à une longueur de mesure de 3040 mm ; ± 5 µm | | |
| Longueur de mesure ML* 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 | | |
| Sécurité fonctionnelle pour applications jusqu'à | <ul style="list-style-type: none"> SIL-2 selon EN 61 508 Catégorie 3 PL d selon EN ISO 13 849-1 : 2008 | – | |
| PFH | 15×10^{-9} ; <i>ML > 3040 mm</i> : 25×10^{-9} (6000 m au-dessus du niveau zéro) | – | |
| Position sûre ¹⁾ | <i>Appareil</i> : ± 550 µm ; <i>ML > 3040 mm</i> : ± 2050 µm (SM = 220 µm) | – | |
| | <i>Accoupl. méc.</i> : excl. d'erreur contre les risques de détachement du carter et de l'unité de balayage (p. 21) | | |
| Interface | EnDat 2.2 | | |
| Désignation de commande | EnDat22 | | EnDat02 |
| Pas de mesure <i>pour ± 3 µm</i> <i>pour ± 5 µm</i> | 0,001 µm 0,010 µm | | 0,005 µm 0,010 µm |
| Fréq. horl. (tps cal. T _{cal}) | ≤ 16 MHz (≤ 5 µs) | | ≤ 2 MHz (≤ 5 µs) |
| Signaux incrémentaux | – | | ~ 1 V _{CC} (20 µm) |
| Fréquence limite –3 dB | – | | ≥ 150 kHz |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) raccordable des deux côtés | | |
| Longueur de câble | ≤ 100 m ²⁾ | | ≤ 150 m ²⁾ |
| Alimentation en tension | 3,6 V à 14 V CC | | |
| Conso. puissance (max.) | 3,6 V : ≤ 1,1 W ; 14 V : ≤ 1,3 W | | |
| Vitesse de déplacement | ≤ 180 m/min (accélération max. dans le sens de la mesure ≤ 100 m/s ²) | | |
| Force d'avance requise | ≤ 4 N | | |
| Vibration 55 à 2000 Hz <i>avec effet sur</i> Choc 11 ms | <i>Carter</i> : ≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) <i>Unité de balayage</i> : ≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-27) | | |
| Température de service | 0 °C à 50 °C | | |
| Ind. prot. EN 60529 ³⁾ | IP53 avec montage conforme aux instructions du catalogue ; IP64 avec pressurisation via le DA 400 | | |
| Poids | 0,55 kg + 2,9 kg/m de longueur de mesure | | |

* à préciser à la commande

¹⁾ D'autres tolérances sont possibles dans l'électronique consécutive après comparaison des valeurs de position (contacter le fabricant).

²⁾ avec câble HEIDENHAIN ; fréquence d'horloge ≤ 8 MHz

³⁾ Dans l'application, la règle LC doit être protégée contre l'intrusion de corps solides et de liquide.

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

| Spécifications techniques | LC 195S  | LC 195S |
|---|--|---------|
| Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire | Règle en verre DIADUR avec piste absolue et piste incrémentale ; période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ | |
| Classe de précision* | ± 3 µm jusqu'à une longueur de mesure de 3040 mm ; ± 5 µm | |
| Longueur de mesure ML* en mm | 140 240 340 440 540 640 740 840 940 1040 1140 1240 1340 1440 | |
| Sécurité fonctionnelle pour les applications jusqu'à | <ul style="list-style-type: none"> • SIL-2 selon EN 61 508 • Catégorie 3 PL d selon EN ISO 13 849-1 : 2008 | – |
| PFH | 25×10^{-9} ; $ML > 3040 \text{ mm}$: 40×10^{-9} (jusqu'à 1000 m au-dessus du niveau zéro) | – |
| Position sûre ¹⁾ | Appareil : ± 550 µm ; $ML > 3040 \text{ mm}$: ± 2050 µm (SM = 220 µm) | – |
| | <i>Accouplement mécanique</i> : exclusion d'erreur contre le risque de détachement du carter et de l'unité | |
| Interface | DRIVE-CLiQ | |
| Désignation de commande | DQ01 | |
| Pas de mesure <i>pour ± 3 µm</i> <i>pour ± 5 µm</i> | 0,001 µm 0,010 µm | |
| Fréquence d'horloge (temps de calcul t_{cal}) | – | |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) raccordable des deux côtés | |
| Longueur de câble | ≤ 30 m ²⁾ | |
| Alimentation en tension | 10 V à 28,8 V CC | |
| Consommation en puissance (maximale) | 10 V : ≤ 1,5 W ; 28,8 V : ≤ 1,7 W | |
| Vitesse de déplacement | ≤ 180 m/min (accélération max. ≤ 100 m/s ²) | |
| Force d'avance requise | ≤ 4 N | |
| Vibration 55 à 2000 Hz <i>avec effet sur</i> Choc 11 ms | <i>Carter</i> : ≤ 200 m/s ² (EN 60 068-2-6) <i>Unité de balayage</i> : ≤ 200 m/s ² (EN 60 068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60 068-2-27) | |
| Température de service | 0 °C à 50 °C | |
| Indice de protection EN 60 529 ³⁾ | IP53 avec montage conforme aux instructions du catalogue ; IP64 avec pressurisation via le DA 400 | |
| Poids | 0,55 kg + 2,9 kg/m de longueur de mesure | |

* à préciser à la commande

¹⁾ D'autres tolérances sont possibles dans l'électronique consécutive après comparaison des valeurs de position (contacter le fabricant de l'électr.)

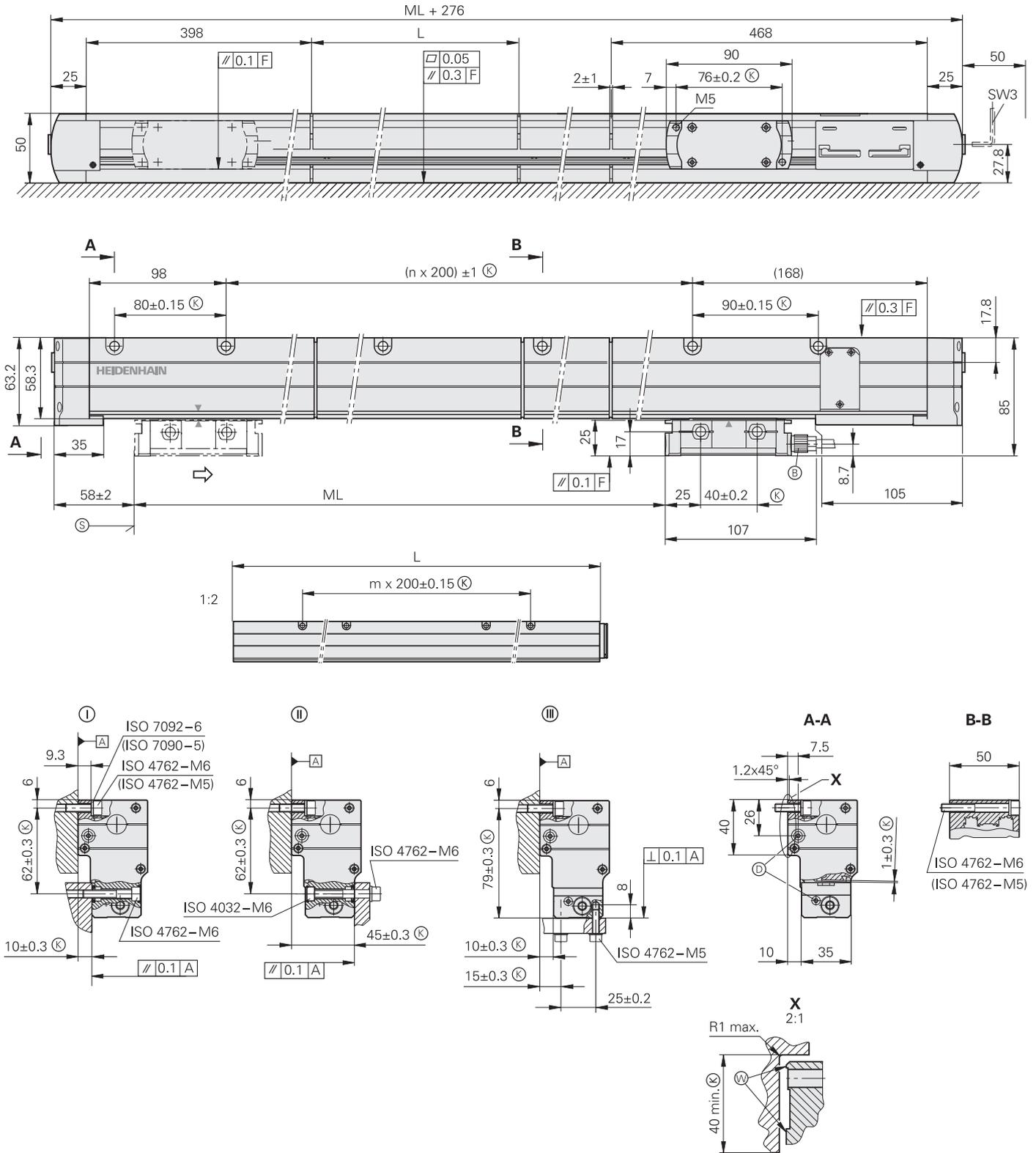
²⁾ Des longueurs de câble supérieures sont disponibles sur demande.

³⁾ Lors de l'application, la règle LC doit être protégée contre l'intrusion de corps solides et de liquide.

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)
- Également disponible en version miroir (plan d'encombrement sur demande)



mm

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

- ⓪, ⓑ, ⓓ = possibilités de montage
- F = guidage de la machine
- L = longueur des tronçons du carter
- ⓔ = cotes d'encombrement côté client
- ⓕ = raccord 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 291F | LC 291M |
|---|---|---------------------|--|------------------------------------|
| Support de mesure 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) | | | |
| Classe de précision | ± 5 µm | | | |
| Longueur de mesure ML* in 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 | | | |
| Interface | EnDat 2.2 | | Fanuc Serial Interface αi Interface | Mitsubishi High Speed Interface |
| Désignation de commande | EnDat22 | EnDat02 | Fanuc05 | Mit03-04 |
| Pas de mesure | 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_{cal} | ≤ 16 MHz ≤ 5 µs | ≤ 2 MHz ≤ 5 µs | – – | |
| Signaux incrémentaux | – | ~ 1 V _{CC} | – | |
| Période de signal | – | 40 µm | – | |
| Fréquence limite –3 dB | – | ≥ 250 kHz | – | |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) raccordable des deux côtés | | | |
| Longueur de câble ¹⁾ | ≤ 100 m (avec fréquence d'horloge ≤ 8 MHz) | ≤ 150 m | ≤ 50 m | ≤ 30 m |
| Alimentation en tension | 3,6 V à 14 V CC | | | |
| Consommation 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) | | | |
| Vitesse de déplacement | ≤ 180 m/min (accélération max. dans le sens de la mesure ≤ 100 m/s ²) | | | |
| Force d'avance requise | ≤ 15 N | | | |
| Vibration 55 Hz à 2000 Hz avec effet sur Choc 11 ms | Carter : 200 m/s ² (EN 60068-2-6) Unité de balayage : 300 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-27) | | | |
| Température de service | 0 °C à 50 °C | | | |
| Indice de protection EN 60529 | IP53 avec montage conforme aux instructions ; IP64 avec pressurisation via le DA 400 | | | |
| Poids | 1,3 kg + 3,6 kg/m de longueur de mesure | | | |

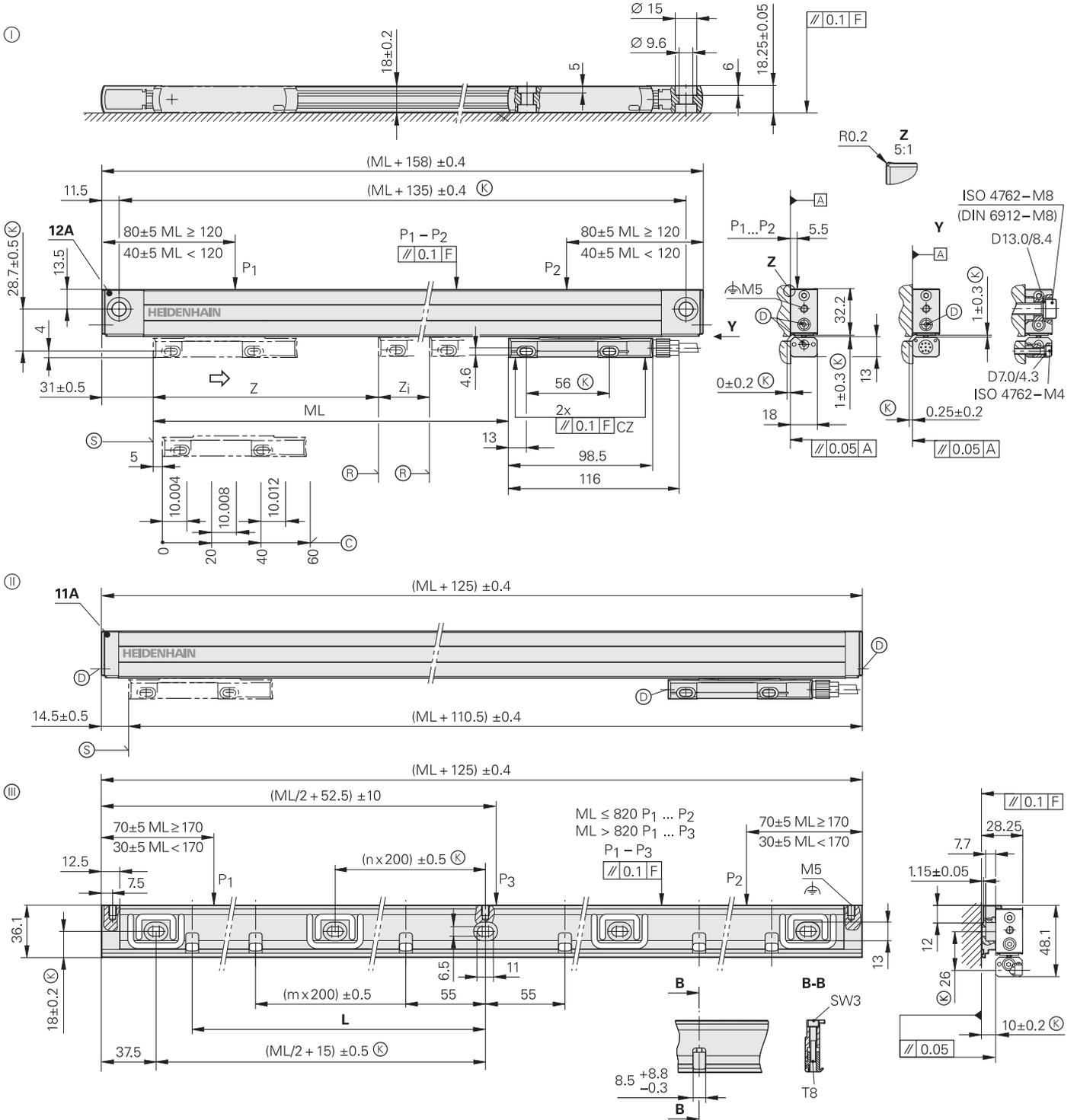
* à préciser à la commande

¹⁾ avec 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
- ⊖ = embout 11A ; montage sur rail
- Ⓜ = 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 LF 485
 2 marques de référence par longueur de mesure
- | 50 ... 1000 | 1120 ... 1220 |
|-----------------------------|-----------------------------|
| z = 25 mm | z = 35 mm |
| z ₁ = ML - 50 mm | z ₁ = ML - 70 mm |
- Ⓢ = position des marques de référence de la LF 485C
 - Ⓢ = 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

LF 485 sans rail de montage

LF 485 avec rail de montage



| Spécifications techniques | LF 485 |
|---|---|
| Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire | Réseau de phases SUPRADUR sur acier ; période de division 8 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ |
| Classe de précision* | $\pm 5 \mu\text{m}$; $\pm 3 \mu\text{m}$ |
| Longueur de mesure ML* 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 |
| Interface | $\sim 1 \text{ V}_{\text{CC}}$ |
| Période de signal | 4 μm |
| Marques de référence* <i>LF 485</i> <i>LF 485C</i> | <ul style="list-style-type: none"> 1 marque de référence au centre de la longueur de mesure 2 marques de référence respectivement espacées de 25 mm (pour une ML de ≤ 1000 mm) ou de 35 mm (pour une ML de ≤ 1120 mm) du début et de la fin de la longueur du mesure à distances codées |
| Interface de diagnostic | analogique |
| Fréquence limite -3dB | $\geq 250 \text{ kHz}$ |
| Raccordement électrique | 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 câble HEIDENHAIN) |
| Tension d'alimentation sans charge | 5 V CC $\pm 0,25 \text{ V}$ / $< 150 \text{ mA}$ |
| Vitesse de déplacement | $\leq 60 \text{ m/min}$ (accélération max. dans le sens de la mesure $\leq 100 \text{ m/s}^2$) |
| Force d'avance requise | $\leq 4 \text{ N}$ |
| Vibration 55 Hz bis 2000 Hz avec effet sur Choc 11 ms | <i>Carter avec rail de montage</i> : $\leq 150 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) <i>Unité de balayage</i> : $\leq 200 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27) |
| Température de service | 0 °C à 50 °C |
| Indice de protection EN 60529 | IP53 avec montage conforme aux instructions du catalogue IP64 avec pressurisation via le DA 400 |
| Poids | 0,4 kg + 0,6 kg/m de longueur de mesure |

* à préciser à la commande



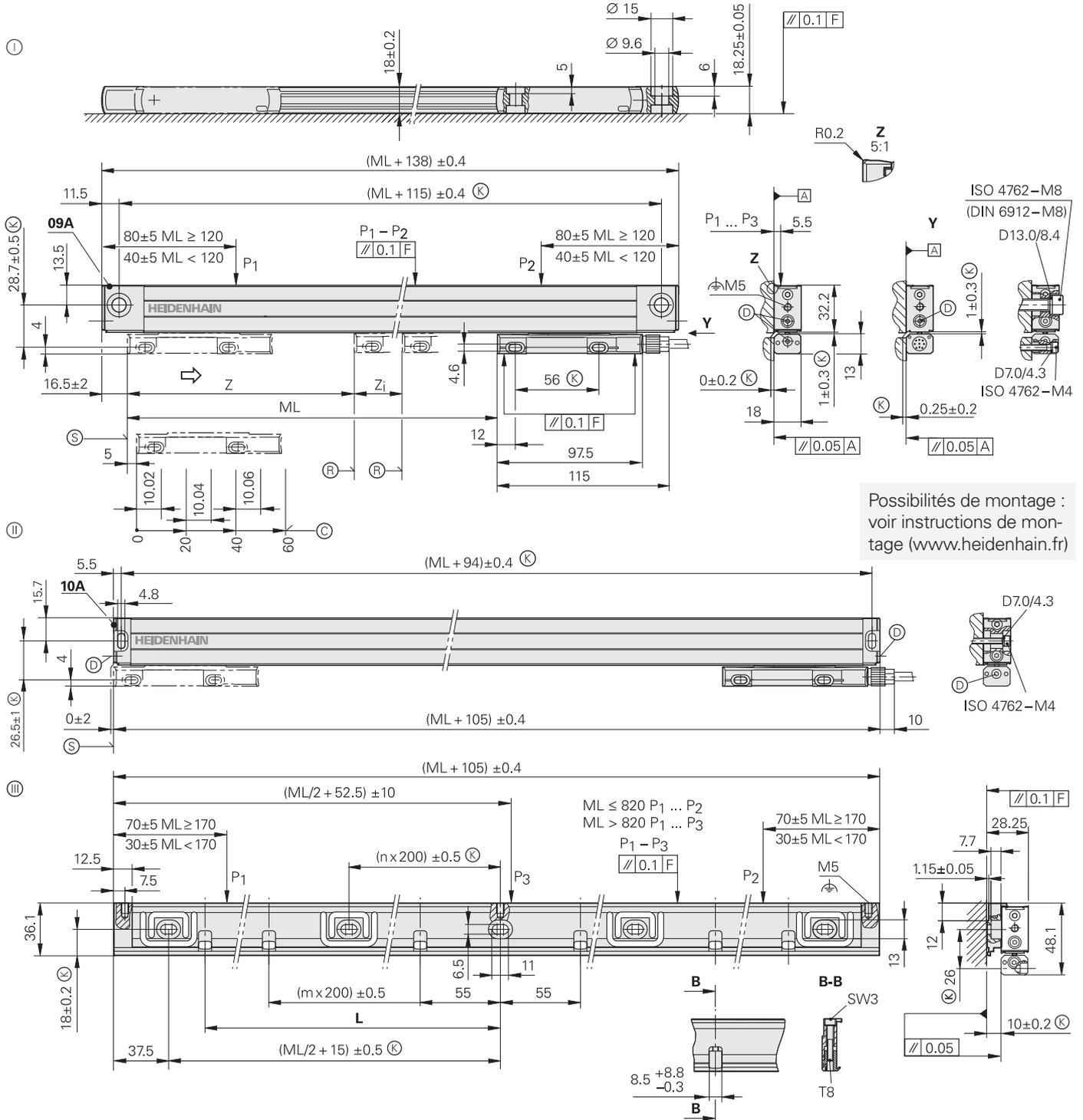
| Spécifications techniques | LF 185 |
|---|---|
| Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire | Réseau de phases SUPRADUR sur acier ; période de division 8 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ |
| Classe de précision* | ± 3 µm ; ± 2 µm |
| Longueur de mesure ML* 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 |
| Interface | ~ 1 V _{CC} |
| Période de signal | 4 µm |
| Marques de référence* | <i>LF 185</i> <i>LF 185C</i> 1 marque de référence au milieu ; autres positions sur demande à distances codées |
| Interface de diagnostic | analogique |
| Fréquence limite -3dB | ≥ 250 kHz |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage |
| Longueur de câble | ≤ 150 m (avec câble HEIDENHAIN) |
| Tension d'alimentation sans charge | 5 V CC ± 0,25 V / < 150 mA |
| Vitesse de déplacement | ≤ 60 m/min (accélération max. dans le sens de la mesure ≤ 100 m/s ²) |
| Force d'avance requise | ≤ 4 N |
| Vibration 55 Hz à 2000 Hz avec effet sur Choc 11 ms | <i>Carter</i> : ≤ 150 m/s ² (EN 60068-2-6) <i>Unité de balayage</i> : ≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-27) |
| Température de service | 0 °C à 50 °C |
| Indice de protection EN 60529 | IP53 avec montage conforme aux instructions du catalogue IP64 avec pressurisation via le DA 400 |
| Poids | 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



Possibilités de montage : voir instructions de montage (www.heidenhain.fr)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 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
 ⊕ = embout 10A ; montage sur rail
 ⊙ = 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 ₁ = ML - 70 mm | z ₁ = ML - 90 mm |

⊙ = position des marques de référence 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 | | | | | | | |
|--|--|---|------------------|----------------------|--------------------|------------------|-----------------------|--------------------|--|
| Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire | Règle 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 ⊕) | | | | | | | | |
| Classe de précision* | ± 5 µm ; ± 3 µm | | | | | | | | |
| Longueur de mesure ML* 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 | <ul style="list-style-type: none"> tous les 50 mm, sélectionnable par aimants 1 marque de référence au centre de la longueur de mesure 2 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 à distances codées | | | | | | | |
| | LS 4x7C | | | | | | | | |
| Interface | ~ 1 V _{CC} | □ TTL | | | | | | | |
| Interpolation intégrée* Période de signal | – 20 µm | 5 fois – | | 10 fois – | | | 20 fois – | | |
| Interface de diagnostic | analogique | – | | | | | | | |
| Fréquence limite –3dB | ≥ 160 kHz | – | | – | | | – | | |
| Fréquence de balayage* Écart 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 | |
| Pas de mesure | selon l'interpolation | 1 µm ¹⁾ | | 0,5 µm ¹⁾ | | | 0,25 µm ¹⁾ | | |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage | | | | | | | | |
| Longueur de câble ²⁾ | ≤ 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 | | | | | | | |
| Vitesse de déplacement | ≤ 120 m/min | ≤ 120 m/min | ≤ 60 m/min | ≤ 120 m/min | ≤ 60 m/min | ≤ 30 m/min | ≤ 60 m/min | ≤ 30 m/min | |
| Force d'avance requise | ≤ 5 N | | | | | | | | |
| Vibrations 55 à 2000 Hz Choc 11 ms Accélération | <i>sans rail de montage</i> : ≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) <i>avec rail de montage, sortie de câble à droite</i> : ≤ 200 m/s ² , à gauche : 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-27) ≤ 100 m/s ² dans le sens de la mesure | | | | | | | | |
| Température de service | 0 °C à 50 °C | | | | | | | | |
| Ind. de prot. EN 60529 | IP53 avec montage conforme au manuel et aux instructions de montage ; IP64 avec raccordement d'air comprimé via le DA 400 | | | | | | | | |
| Poids | 0,4 kg + 0,5 kg/m de longueur de mesure | | | | | | | | |

* à préciser à la commande

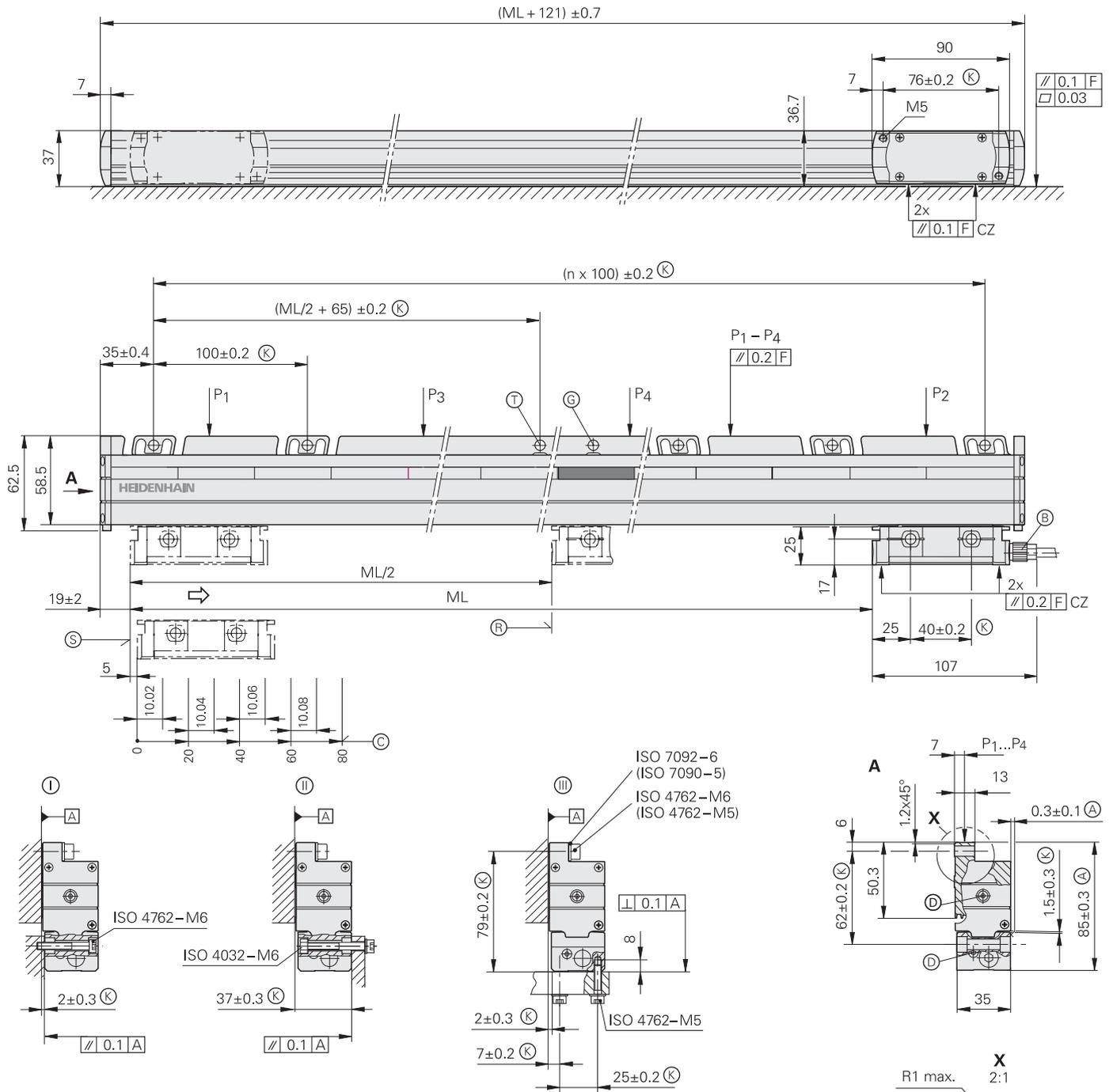
¹⁾ après exploitation par 4 dans l'électronique consécutive

²⁾ avec câble HEIDENHAIN

Série LS 100

Systèmes 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
- Ⓡ = raccord 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 de la marque de référence LS 1x7
- ⓐ = position des marques de référence 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 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------|------------------|------|---------------------|--|--------------------|
| Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire | Règle en verre avec réseau DIADUR, période de division 20 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Classe de précision* | ± 5 µm ; ± 3 µm | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Longueur de mesure ML* 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 à distances codées | | | | | | | | | | | | | | | |
| Interface | ~ 1 V _{CC} | | | | □TTL | | | | | | | | | | | | |
| Interpolation intégrée* Période de signal | – 20 µm | | | | 5 fois – | | 10 fois – | | | 20 fois – | | | | | | | |
| Interface de diagnostic | analogique | | | | – | | | | | | | | | | | | |
| Fréquence limite –3dB | ≥ 160 kHz | | | | – | | – | | | – | | | | | | | |
| Fréquence de balayage* Écart 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 |
| Pas de mesure | selon l'interpolation | | | | 1 µm ¹⁾ | | 0,5 µm ¹⁾ | | | 0,25 µm ¹⁾ | | | | | | | |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Longueur de câble ²⁾ | ≤ 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 | | | | | | | | | | | | |
| Vitesse de déplacement | ≤ 120 m/min | | | | ≤ 120 m/min | | ≤ 60 m/min | | ≤ 120 m/min | | ≤ 60 m/min | | ≤ 30 m/min | | ≤ 60 m/min | | ≤ 30 m/min |
| Force d'avance requise | ≤ 4 N | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vibration 55 à 2000 Hz Choc 11 ms Accélération | ≤ 200 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 400 m/s ² (EN 60068-2-27) ≤ 60 m/s ² dans le sens de la mesure | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Température de service | 0 °C à 50 °C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice de protection EN 60529 | IP53 avec montage conforme au manuel et aux instructions de montage IP64 avec raccordement d'air comprimé via le DA 400 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poids | 0,4 kg + 2,3 kg/m de longueur de mesure | | | | | | | | | | | | | | | | |

* à préciser à la commande

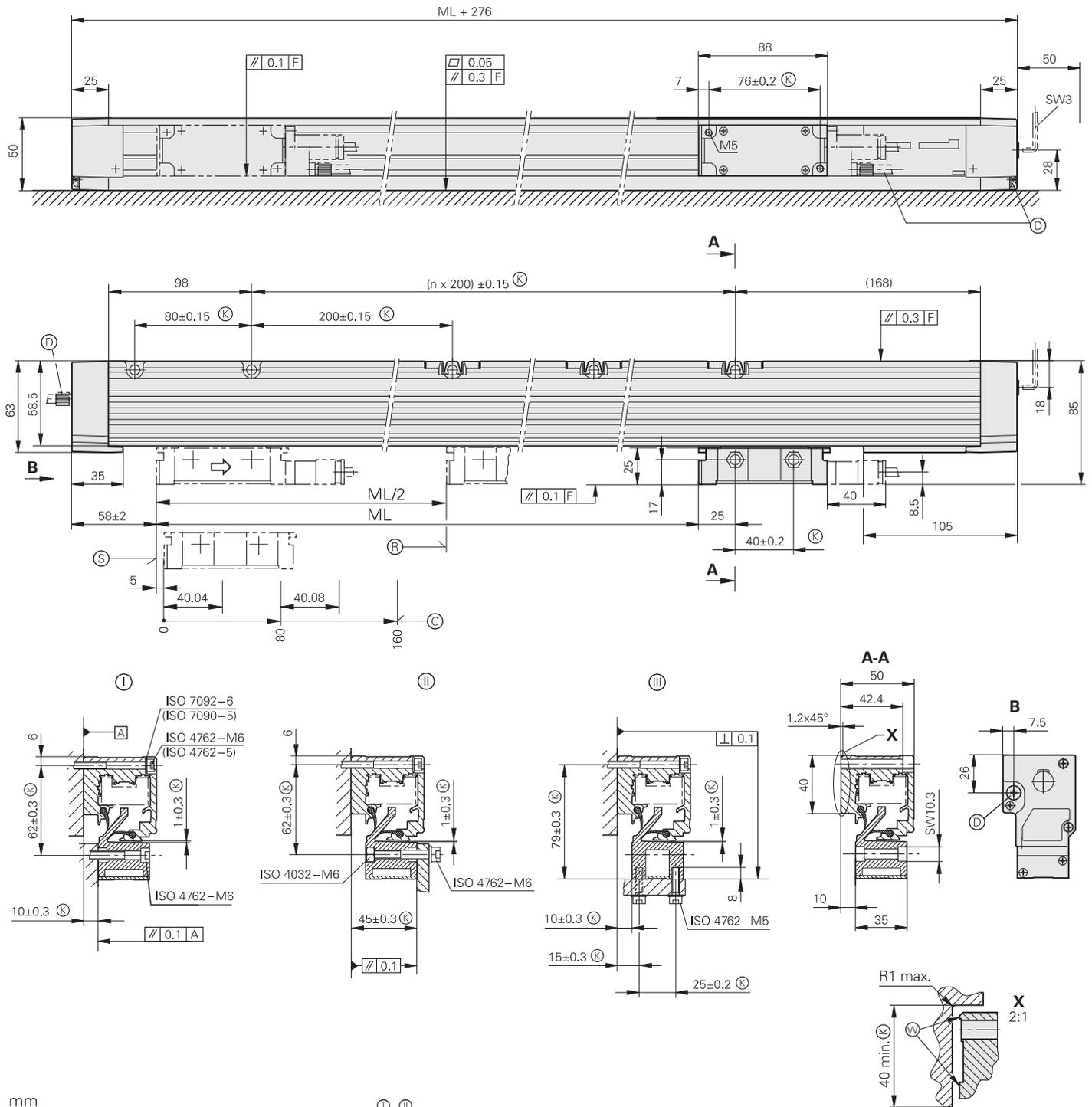
¹⁾ après exploitation par 4 dans l'électronique consécutive

²⁾ avec 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
- Également disponible en version miroir (plan d'encombrement sur demande)



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

- ①, ②, ③ = possibilités de montage
- F = guidage de la machine
- Ⓞ = cotes d'encombrement côté client
- Ⓧ = raccord d'air comprimé
- Ⓟ = position de la marque de référence LB 3x2
- Ⓠ = position des 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



| | |
|--|---|
| Spécifications techniques | LB 382 jusqu'à une ML de 3040 mm |
| Support de mesure Coefficient de dilatation linéaire | Ruban de mesure en acier inoxydable avec réseau de traits AURODUR ; période de division 40 µm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ |
| Classe de précision | ± 5 µm |
| Longueur de mesure ML* en mm | Appareil monobloc complet 440 640 840 1040 1240 1440 1640 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040 |
| Marques de référence* | <i>LB 382</i> <i>LB 382C</i> tous les 50 mm, sélectionnable par cache ; configuration standard : 1 marque de référence au centre ; à distances codées |
| Interface | ~ 1 V _{CC} |
| Période de signal | 40 µm |
| Interface de diagnostic | analogique |
| Fréquence limite -3dB | ≥ 250 kHz |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage |
| Longueur de câble ¹⁾ | ≤ 150 m |
| Tension d'alimentation sans charge | 5 V CC ± 0,25 V / < 150 mA |
| Vitesse de déplacement | ≤ 120 m/min (accélération max. dans le sens de la mesure ≤ 60 m/s ²) |
| Force d'avance requise | ≤ 15 N |
| Vibrations 55 à 2000 Hz Choc 11 ms | ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-27) |
| Température de service | 0 °C à 50 °C |
| Indice de protection EN 60529 | IP53 avec montage conforme au manuel et aux instructions de montage IP64 avec raccordement d'air comprimé via le DA 400 |
| Poids | 1,3 kg + 3,6 kg/m de longueur de mesure |

* à préciser à la commande

¹⁾ avec câble HEIDENHAIN



| | |
|--|---|
| Spécifications techniques | LB 382 à partir d'une ML 3240 mm |
| Support de mesure 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 |
| Classe de précision | ± 5 µm |
| Longueur de mesure ML* | 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* | <i>LB 382</i> <i>LB 382 C</i> |
| | tous les 50 mm, sélectionnable par cache à distances codées |
| Interface | ~ 1 V _{CC} |
| Période de signal | 40 µm |
| Interface de diagnostic | analogique |
| Fréquence limite -3dB | ≥ 250 kHz |
| Raccordement électrique | Câble adaptateur distinct (1 m/3 m/6 m/9 m) enfichable sur le socle de montage |
| Longueur de câble ¹⁾ | ≤ 150 m |
| Tension d'alimentation sans charge | 5 V CC ± 0,25 V/< 150 mA |
| Vitesse de déplacement | ≤ 120 m/min (accélération max. dans le sens de la mesure ≤ 60 m/s ²) |
| Force d'avance requise | ≤ 15 N |
| Vibrations 55 à 2000 Hz Choc 11 ms | ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-27) |
| Température de service | 0 °C à 50 °C |
| Indice de protection EN 60529 | IP53 avec montage conforme au manuel et aux instructions de montage IP64 avec raccordement d'air comprimé via le DA 400 |
| Poids | 1,3 kg + 3,6 kg/m de longueur de mesure |

* à préciser à la commande

¹⁾ avec câble HEIDENHAIN

Interfaces

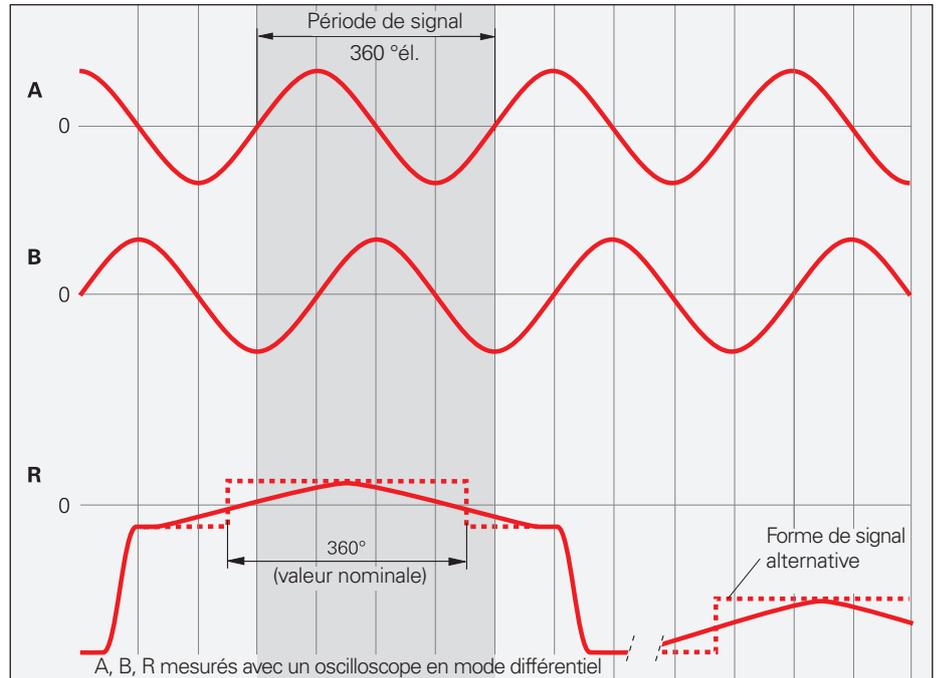
Signaux incrémentaux $\sim 1 V_{CC}$

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN dotés d'une interface $\sim 1 V_{CC}$ 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 présentent un déphasage électrique de 90° . 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 les informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN*.



Affectation des plots

| Prise d'accouplement M23 12 plots | | | | | Prise M23 12 plots | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|---|------|------|------|-------|------|----------------|--------|-------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Connecteur Sub-D 15 plots pour les commandes HEIDENHAIN et l'IK 220 | | | | | Connecteur Sub-D 15 plots sur le système de mesure ou l'IK 215 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 | / |
| | U_P | Ligne retour ¹⁾ | 0V | Ligne retour ¹⁾ | 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_P = tension d'alimentation

Ligne retour : la ligne de retour est reliée dans le système de mesure à la ligne d'alimentation correspondante.

Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !

¹⁾ LIDA 2xx: frei

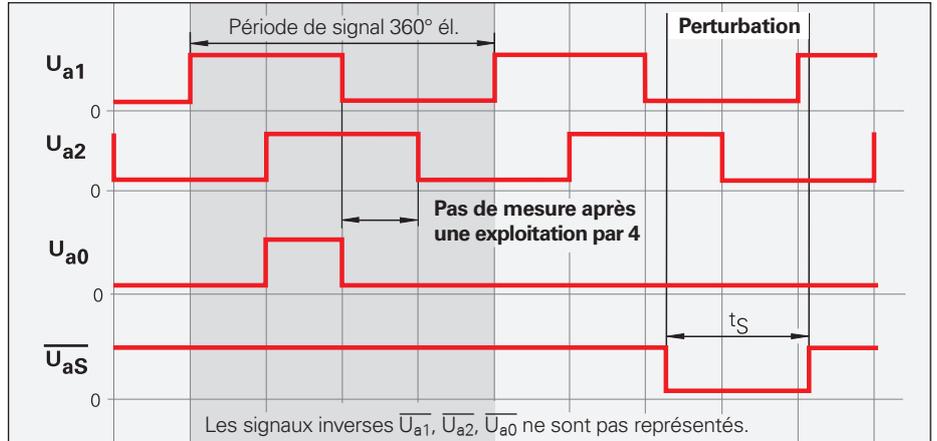
Signaux incrémentaux \square TTL

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° . 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 de la rupture d'un câble d'alimentation, d'une défaillance de la source lumineuse, etc.

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



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

Affectation des plots

| Prise d'accouplement M23 12 plots | | Prise M23 12 plots | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--|----------------|----------------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|-----------------------------------|---------|------------------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Connecteur Sub-D 15 plots pour les commandes HEIDENHAIN et l'IK 220 | | Connecteur Sub-D 15 plots 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 ³⁾ |
| | 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 ³⁾ |
| | U_P | Ligne retour ¹⁾ | 0V | Ligne retour ¹⁾ | U_{a1} | $\overline{U_{a1}}$ | U_{a2} | $\overline{U_{a2}}$ | U_{a0} | $\overline{U_{a0}}$ | $\overline{U_{aS}}$ ²⁾ | libre | libre |
| | marron/ vert | bleu | blanc/ vert | blanc | marron | vert | gris | rose | rouge | noir | violet | / | jaune |

Blindage du câble relié au boîtier ; U_P = tension d'alimentation

Ligne retour : la ligne de retour est reliée dans le système de mesure à la ligne d'alimentation correspondante.

Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !

¹⁾LIDA 2xx : libre ²⁾ERO 14xx : libre ³⁾ systèmes de mesure linéaire à règle nue : commutation TTL/11 μA_{CC} pour PWT, sinon non raccordé

Interfaces

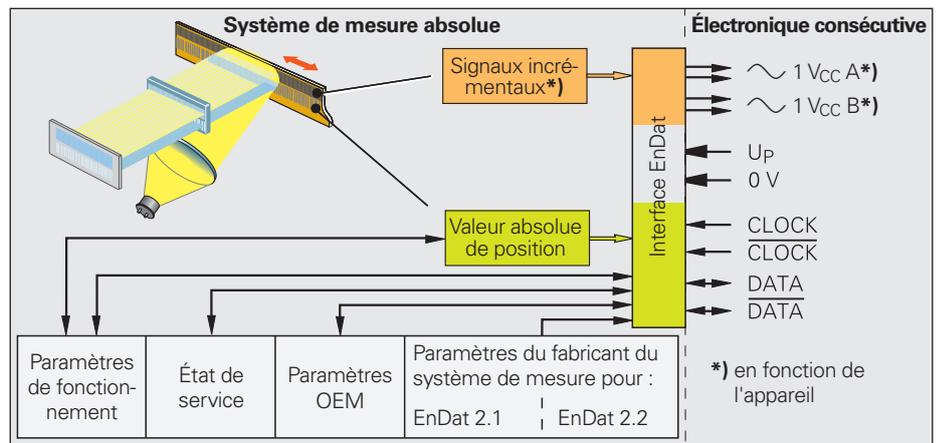
Valeurs de position

L'interface EnDat est une interface numérique **bidirectionnelle** pour systèmes de mesure. Elle permet de restituer les **valeurs de position**, mais également de lire et d'actualiser des informations mémorisées dans le système de mesure, ou d'en mémoriser de nouvelles. Avec la **transmission de données série, 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 avec des instructions de mode que l'électronique consécutive envoie au système de mesure. Certaines fonctions ne sont disponibles qu'avec les instructions de mode EnDat 2.2.

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

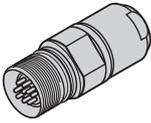
| Désignation | Jeu d'instructions | Signaux incrémentaux |
|----------------|------------------------|----------------------|
| EnDat01 | EnDat 2.1 ou EnDat 2.2 | Avec |
| EnDat21 | | Sans |
| EnDat02 | EnDat 2.2 | Avec |
| EnDat22 | EnDat 2.2 | Sans |

Les différentes versions de l'interface EnDat



Affectation des plots

| Prise d'accouplement M12 8 plots | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------------|------------|-----------------|------------------------------|--------------------------|--------|---------------------------|
|  | Alimentation en tension | | | | Valeurs de position absolues | | | |
|  | 8 | 2 | 5 | 1 | 3 | 4 | 7 | 6 |
|  | U_P | Ligne retour U_P | 0V | Ligne retour 0V | DATA | $\overline{\text{DATA}}$ | CLOCK | $\overline{\text{CLOCK}}$ |
|  | marron/vert | bleu | blanc/vert | blanc | gris | rose | violet | jaune |

| Prise d'accouplement M23 17 plots | | | | | Connecteur Sub-D 15 plots pour les commandes HEIDENHAIN et l'IK 220 | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|--------------------|------------|-----------------|---|-----------|------------|-----------|------------|------------------------------|--------------------------|--------|---------------------------|--|
|  | Alimentation en tension | | | | Signaux incrémentaux ¹⁾ | | | | | Valeurs de position absolues | | | | |
|  | 7 | 1 | 10 | 4 | 11 | 15 | 16 | 12 | 13 | 14 | 17 | 8 | 9 | |
|  | U_P | Ligne retour U_P | 0V | Ligne retour 0V | Blindage interne | A+ | A- | B+ | B- | DATA | $\overline{\text{DATA}}$ | CLOCK | $\overline{\text{CLOCK}}$ | |
|  | 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_P = tension d'alimentation

Ligne retour : la ligne de retour est reliée dans le système de mesure à la ligne d'alimentation correspondante.

Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !

¹⁾ uniquement pour les désignations de commande EnDat01 et EnDat02

Affectation des plots Fanuc, Mitsubishi et Siemens

Affectation des plots Fanuc

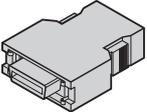
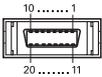
Tous les modèles de systèmes de mesure HEIDENHAIN identifiés par la lettre F à la suite de leur désignation peuvent être raccordés à des commandes Fanuc avec :

• Fanuc Serial Interface – α Interface

Désignation de commande : Fanuc02
normal and high speed, two-pair transmission

• Fanuc Serial Interface – α i Interface

Désignation de commande : Fanuc05
high speed, one-pair transmission
incluant α Interface (normal and high speed, two-pair transmission)

| Connecteur Fanuc 20 plots | | | | | Prise d'accouplement M12 8 plots | | | | |
|---|---|---|------------|---------------------------|---|---|---|----------------|----------------|
|  |  |  | | |  |  |  | | |
| | 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 |
| | U_P | Ligne retour U _P | 0V | Ligne retour 0V | Blindage | Serial Data | Serial Data | Request | Request |
|  | marron/vert | bleu | blanc/vert | blanc | – | gris | rose | violet | jaune |

Blindage du câble relié au boîtier ; **U_P** = tension d'alimentation

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

Affectation des plots 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

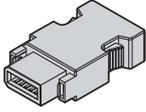
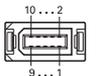
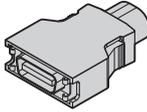
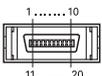
Génération 1, two-pair transmission

• 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 M12 8 plots | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|----|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| | 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 | 4 | 7 | 6 |
| | U_P | Ligne retour U _P | 0V | Ligne retour 0V | Serial Data | Serial Data | Request Frame | Request Frame | |
|  | marron/vert | bleu | blanc/vert | blanc | gris | rose | violet | jaune | |

Blindage du câble relié au boîtier ; **U_P** = tension d'alimentation

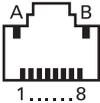
Ligne retour : la ligne de retour est reliée dans le système de mesure à la ligne d'alimentation correspondante.
Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !

Affectation des plots 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**.

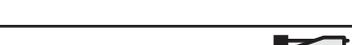
- Désignation de commande : DQ01

DRIVE-CLiQ est une marque déposée de Siemens AG.

| Prise RJ45 | | | Prise d'accouplement M12 8 plots | | | |
|---|---|-----------|---|---|---|------------|
|  |  | |  |  |  | |
| | Alimentation en tension | | Valeurs de position absolues | | | |
| | | | Émission de données | | Réception de données | |
|  | A | B | 3 | 6 | 1 | 2 |
|  | 1 | 5 | 7 | 6 | 3 | 4 |
| | Up | 0V | TXP | TXN | RXP | RXN |

Blindage du câble relié au boîtier ; **Up** = tension d'alimentation

Câbles adaptateurs

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

A_V = section transversale des fils d'alimentation

¹⁾ **PUR** [4(2 x 0,05 mm²) + (4 x 0,14 mm²)]; $A_V = 0,14 \text{ mm}^2$

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

Longueurs de câble livrables : 1 m/3 m/6 m/9 m

A_V = section transversale des fils d'alimentation

| pour systèmes de mesure linéaire absolue – EnDat sans signaux incrémentaux¹⁾ | | Ø du câble | LC 115 LC 415 LC 211 |
|--|---|-------------------|-------------------------------------|
| PUR [4(2 x 0,14 mm ²)]; $A_V = 0,14 \text{ mm}^2$ | | | |
| Câble adaptateur avec prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots |  | 4,5 mm | 533661-xx |
| Câble adaptateur avec gaine de protection métallique et prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots |  | 10 mm | 550678-xx |
| Câble adaptateur avec connecteur Sub-D (femelle) 25 plots |  | 6 mm | 1083369-xx ²⁾ |

A_V = section transversale des fils d'alimentation

¹⁾ **Remarque :** seuls les câbles HEIDENHAIN pourvus d'une prise à chaque extrémité sont qualifiés pour les applications axées sur la sécurité. Pour toute confection ou modification d'un câble, contacter HEIDENHAIN à Traunreut (Allemagne) au préalable.

²⁾ **PUR** [2(2 x 0,9 mm²) + (2 x 0,14 mm²)]; $A_V = 0,14 \text{ mm}^2$

| pour systèmes de mesure linéaire absolue – Siemens ¹⁾ PUR [2(2 x 0,17 mm ²) + (2 x 0,24 mm ²)] ; A _V = 0,24 mm ² | | Ø du câble | LC 195S LC 495S |
|---|---|------------|--------------------|
| Câble adaptateur avec prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots |  | 6,8 mm | 805452-xx |
| Câble adaptateur avec gaine de protection métallique et 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 |

¹⁾ **Remarque :** seuls les câbles HEIDENHAIN pourvus d'une prise à chaque extrémité sont qualifiés pour les applications axées sur la sécurité. Pour toute confection ou modification d'un câble, contacter HEIDENHAIN à Traunreut (Allemagne) au préalable.

| pour systèmes de mesure linéaire absolue – Fanuc PUR [4(2 x 0,14 mm ²)] ; A _V = 0,14 mm ² | | 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 avec gaine de protection métallique et prise d'accouplement M23 (mâle) 17 plots |  | 10 mm | 555541-xx |
| Câble adaptateur avec prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots |  | 4,5 mm | 533661-xx |
| Câble adaptateur avec gaine de protection métallique et prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots |  | 10 mm | 550678-xx |
| Câble adaptateur avec connecteur Fanuc (femelle) 20 plots |  | 4,5 mm | 545547-xx |
| Câble adaptateur avec gaine de protection métallique et connecteur Fanuc (mâle) 20 plots |  | 10 mm | 551027-xx |

Longueurs de câble livrables : 1 m/3 m/6 m/9 m

A_V = section transversale des fils d'alimentation

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

Longueurs de câble livrables : 1 m/3 m/6 m/9 m

A_V = section transversale des fils d'alimentation

Câbles de liaison $\sim 1 V_{CC}$

TTL

EnDat

12 plots 17 plots 8 plots

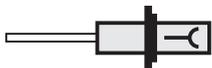
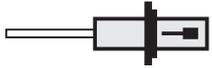
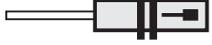
M23 M23 M12

| | $\sim 1 V_{CC}$ TTL | EnDat avec signaux incrémentaux SSI | EnDat sans signaux incrémentaux ¹⁾ | |
|--|---|--|--|-----------|
| Câbles de liaison PUR | 8 plots : $[(4 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,34 \text{ mm}^2)] ; A_V = 0,34 \text{ mm}^2$ 12 plots : $[4(2 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,5 \text{ mm}^2)] ; A_V = 0,5 \text{ mm}^2$ 17 plots : $[(4 \times 0,14 \text{ mm}^2) + 4(2 \times 0,14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0,5 \text{ mm}^2)] ; A_V = 0,5 \text{ mm}^2$ | | Ø 6 mm Ø 8 mm Ø 8 mm | |
| Câblage complet avec prise d'accouplement (femelle) et connecteur (mâle) | | 298400-xx | - | - |
| Câblage complet avec prise (femelle) et prise d'accouplement (mâle) | | 298401-xx | 323897-xx | 368330-xx |
| Câblage complet avec prise (femelle) et connecteur (mâle) | | 298399-xx | - | - |
| Câblage complet avec prise (femelle) et prise Sub-D (femelle) pour IK 220 | | 310199-xx | 332115-xx | 533627-xx |
| Câblage complet avec prise (femelle) et connecteur Sub-D (mâle) pour IK 115/IK 215 | | 310196-xx | 324544-xx | 524599-xx |
| Câblé à une extrémité avec prise d'accouplement (femelle) | | 298402-xx | - | - |
| Câblé à une extrémité avec prise (femelle) | | 309777-xx | 309778-xx | 634265-xx |
| Câble sans prises | | 816317-xx | 816322-xx | 816329-xx |
| Contre-prise du câble de liaison se raccordant à la prise de l'appareil | Prise (femelle) pour câble Ø 8 mm | 291697-05 | 291697-26 | - |
| Connecteur du câble de liaison à raccorder à l'électronique consécutive | Connecteur (mâle) pour câble Ø 4,5 mm, Ø 8 mm, Ø 6 mm | 291697-06 291697-08 291697-07 | 291697-27 | - |
| Prise d'accouplement du câble de liaison | Prise d'acc. (mâle) pour câble Ø 4,5 mm, Ø 6 mm, Ø 8 mm | 291698-14 291698-03 291698-04 | 291698-25 291698-26 291698-27 | - |
| Embase à monter dans l'électronique consécutive | Embase (femelle) | 315892-08 | 315892-10 | - |

A_V = section transversale des fils d'alimentation

¹⁾ **Remarque :** seuls les câbles HEIDENHAIN pourvus d'une prise à chaque extrémité sont qualifiés pour les applications axées sur la sécurité. Pour toute confection ou modification d'un câble, contacter HEIDENHAIN à Traunreut (Allemagne) au préalable.

12 plots 17 plots
M23 M23

| | | | $\sim 1V_{cc}$ \square TTL | EnDat avec signaux incrémentaux SSI |
|--|-------------------------------|---|---------------------------------|---|
| Prises d'accouplement encastrables | avec bride (femelle) | \varnothing 6 mm \varnothing 8 mm  | 291698-17 291698-07 | 291698-35 |
| | avec bride (mâle) | \varnothing 6 mm \varnothing 8 mm  | 291698-08 291698-31 | 291698-41 291698-29 |
| | avec fixation centrale (mâle) | \varnothing 6 mm jusqu'à 10 mm  | 741045-01 | 741045-02 |
| Adaptateur $\sim 1V_{cc}/11\mu Acc$ pour convertir les signaux $1V_{cc}$ en signaux $11\mu Acc$; prise M23 (femelle) 12 plots et connecteur M23 (mâle) 9 plots | |  | 364914-01 | – |

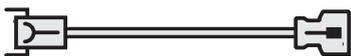
A_V = section transversale des fils d'alimentation

Câbles de liaison Fanuc

Mitsubishi

Siemens

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

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

| | | Câbles | Siemens ¹⁾ |
|---|---|----------|-----------------------|
| Câbles de liaison PUR pour prises M12 [2(2 x 0,17 mm ²) + (2 x 0,24 mm ²)] ; A _V = 0,24 mm ² | | | |
| Câblage complet avec prise M12 (femelle) 8 plots et prise d'accouplement M12 (mâle) 8 plots |  | Ø 6,8 mm | 822504-xx |
| Câblage complet avec prise M12 (femelle) 8 plots et connecteur Siemens RJ45 (IP67) Longueur de câble : 1 m |  | Ø 6,8 mm | 1094652-01 |
| Câblage complet avec prise M12 (femelle) 8 plots et connecteur Siemens RJ45 (IP20) |  | Ø 6,8 mm | 1093042-xx |

A_V = section transversale des fils d'alimentation

¹⁾ **Remarque** : seuls les câbles HEIDENHAIN pourvus d'une prise à chaque extrémité sont qualifiés pour les applications axées sur la sécurité. Pour toute confection ou modification d'un câble, contacter HEIDENHAIN à Traunreut (Allemagne) au préalable.

Équipements 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'une interface 1 V_{CC}, 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_{CC}, 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).

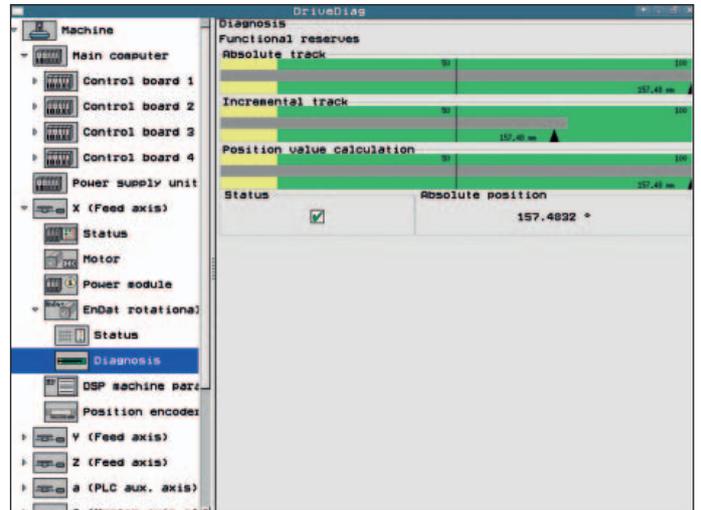
Les systèmes de mesure absolue fonctionnent avec la transmission de données en série. Selon l'interface, des signaux incrémentaux de type 1 V_{CC} sont également émis. Les signaux sont complètement surveillés à l'intérieur de l'appareil. Le résultat de la surveillance (notamment pour les valeurs d'analyse) 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

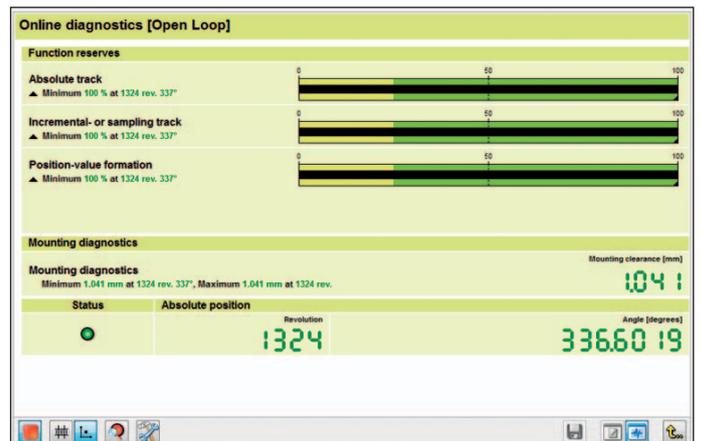
L'électronique consécutive est ainsi capable d'évaluer facilement l'état actuel du système de mesure, même en boucle d'asservissement fermée.

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 du système de mesure : le système de mesure est directement raccordé à l'appareil de contrôle ou de test qui analyse dans le 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 (éventuellement 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 en Closed Loop sur les commandes HEIDENHAIN avec affichage du chiffre estimé ou des signaux analogiques du système 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 |
|--------------------------------|--|
| Entrée syst. de mesure | <ul style="list-style-type: none"> • EnDat 2.1 ou EnDat 2.2 (valeur absolue avec ou sans signaux incrémentaux) • DRIVE-CLiQ • Fanuc Serial Interface • Mitsubishi high speed interface • Yaskawa Serial Interface • SSI • 1 V_{CC}/TTL/11 μA_{CC} |
| Interface | USB 2.0 |
| Alimentation en tension | 100 V à 240 V CA ou 24 V CC |
| Dimensions | 258 mm x 154 mm x 55 mm |

| | ATS |
|--|--|
| Langues | Allemand ou anglais, au choix |
| Fonctions | <ul style="list-style-type: none"> • Affichage de position • Dialogue de connexion • Diagnostic • Assistant de montage pour EBI/ECI/EQI, LIP 200, LIC 4000 et autres • Fonctions suppl. (si gérées par le système de mesure) • Contenus de mémoire |
| Conditions requises ou recommandées pour le système | 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 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 |
|--------------------------------|---|
| Entrées | Platines d'interface pour signaux 11 μA _{CC} ; 1 V _{CC} ; TTL ; HTL ; EnDat*/SSI*/signaux de commutation *pas d'affichage des valeurs de position et des paramètres |
| Fonctions | <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de l'amplitude des signaux, de la consommation en courant, de la tension d'alimentation et de la fréquence de balayage • Représentation graphique des signaux incrémentaux (amplitude, angle de phase et rapport cyclique) et du signal de référence (largeur et position) • Affichage de symboles pour la marque de référence, le signal de perturbation, le sens de comptage • Compteur universel, interpolation de 1x à 1024x librement sélectionnable • Aide au réglage pour syst. mesure à règle nue |
| Sorties | <ul style="list-style-type: none"> • Entrées directement reliées à l'électronique consécutive • Prises BNC pour le raccordement à un oscilloscope |
| Alimentation en tension | 10 V à 30 V CC, 15 W max. |
| Dimensions | 150 mm x 205 mm x 96 mm |

Électroniques 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 ¹⁾ ou subdivision | Modèle | |
|---|-----------------|-------------------------|----------------|--------------------------------|--|-------------------------|-----------------|
| Interface | Nombre | Interface | Nombre | | | | |
| □ TTL | 1 | ~ 1 V _{CC} | 1 | Boîtier – IP65 | 5/10 fois | IBV 101 | |
| | | | | | 20/25/50/100 fois | IBV 102 | |
| | | | | | Sans interpolation | IBV 600 | |
| | | | | | 25/50/100/200/400 fois | IBV 660B | |
| | | | | Câblage – IP40 | 5/10/20/25/50/100 fois | APE 371 | |
| | | | | Carte à insérer – IP00 | 5/10 fois | IDP 181 | |
| | | 20/25/50/100 fois | IDP 182 | | | | |
| | | 11 μA _{CC} | 1 | Boîtier – IP65 | 1 | 5/10 fois | EXE 101 |
| | | | | | | 20/25/50/100 fois | EXE 102 |
| | | | | | | Sans/5 fois | EXE 602E |
| 25/50/100/200/400 fois | EXE 660B | | | | | | |
| Carte à insérer – IP00 | 5 fois | | | | IDP 101 | | |
| | | | | | | | |
| □ TTL/ ~ 1 V _{CC} réglable | 2 | ~ 1 V _{CC} | 1 | Boîtier – IP65 | 2 fois | IBV 6072 | |
| | | | | | 5/10 fois | IBV 6172 | |
| | | | | | 5/10 fois et 20/25/50/100 fois | IBV 6272 | |
| EnDat 2.2 | 1 | ~ 1 V _{CC} | 1 | Boîtier – IP65 | ≤ subdivision 16 384 fois | EIB 192 | |
| | | | | Câblage – IP40 | ≤ subdivision 16 384 fois | EIB 392 | |
| | | | 2 | Boîtier – IP65 | ≤ subdivision 16 384 fois | EIB 1512 | |
| DRIVE-CLiQ | 1 | EnDat 2.2 | 1 | Boîtier – IP65 | – | EIB 2391 S | |
| Fanuc Serial Interface | 1 | ~ 1 V _{CC} | 1 | Boîtier – IP65 | ≤ subdivision 16 384 fois | EIB 192F | |
| | | | | Câblage – IP40 | ≤ subdivision 16 384 fois | EIB 392F | |
| | | | 2 | Boîtier – IP65 | ≤ subdivision 16 384 fois | EIB 1592F | |
| Mitsubishi high speed interface | 1 | ~ 1 V _{CC} | 1 | Boîtier – IP65 | ≤ subdivision 16 384 fois | EIB 192M | |
| | | | | Câblage – IP40 | ≤ subdivision 16 384 fois | EIB 392M | |
| | | | 2 | Boîtier – IP65 | ≤ subdivision 16 384 fois | EIB 1592M | |
| Yaskawa Serial Interface | 1 | EnDat 2.2 ²⁾ | 1 | Câblage – IP40 | – | EIB 3391Y | |
| PROFIBUS DP | 1 | EnDat 2.1; EnDat 2.2 | 1 | Matériel à monter sur rail DIN | – | Gateway PROFIBUS | |

¹⁾ commutable

²⁾ 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 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

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

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

