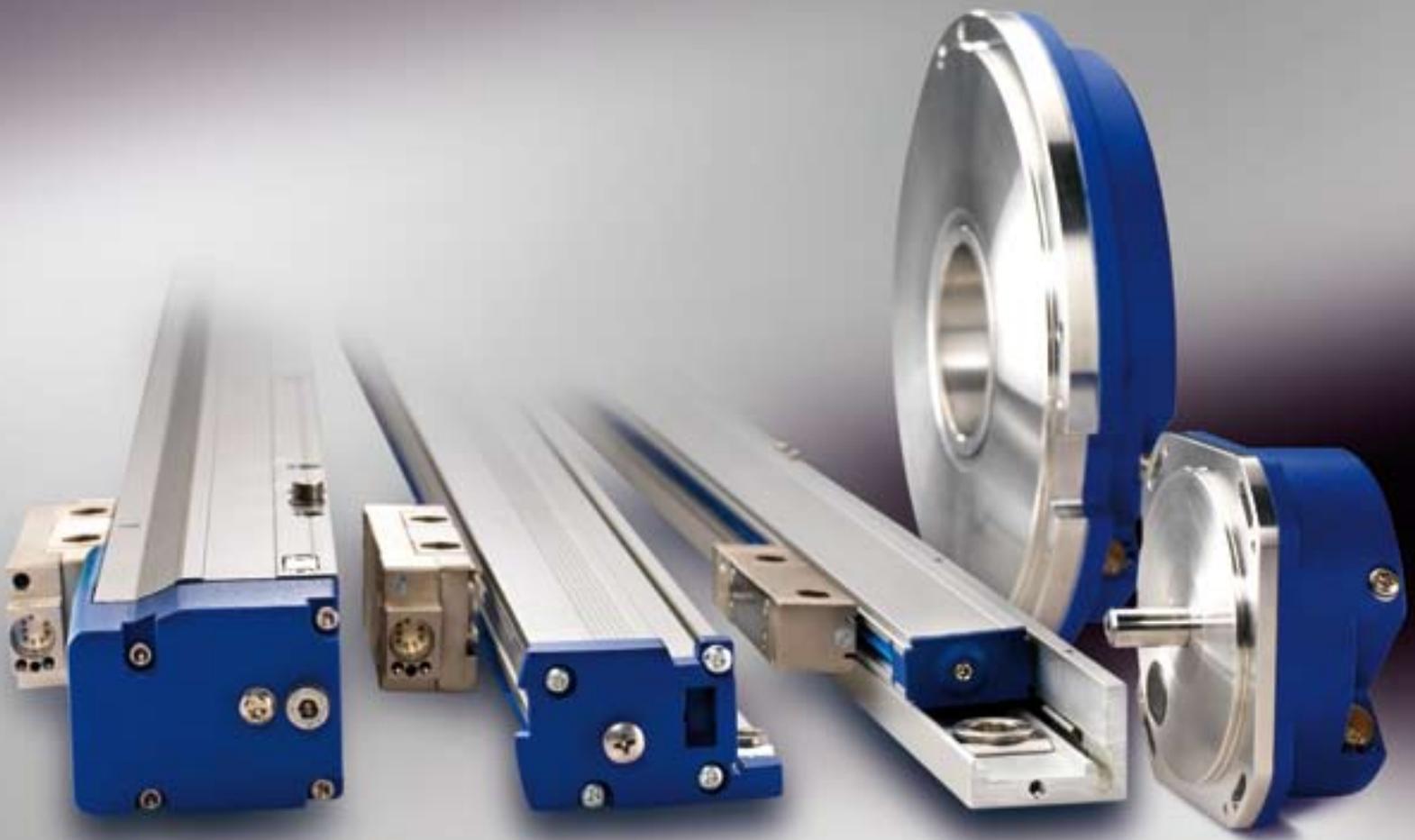




FAGOR AUTOMATION

Codeurs linéaires et angulaires

pour des Machines à CNC et des Applications à Haute Précision



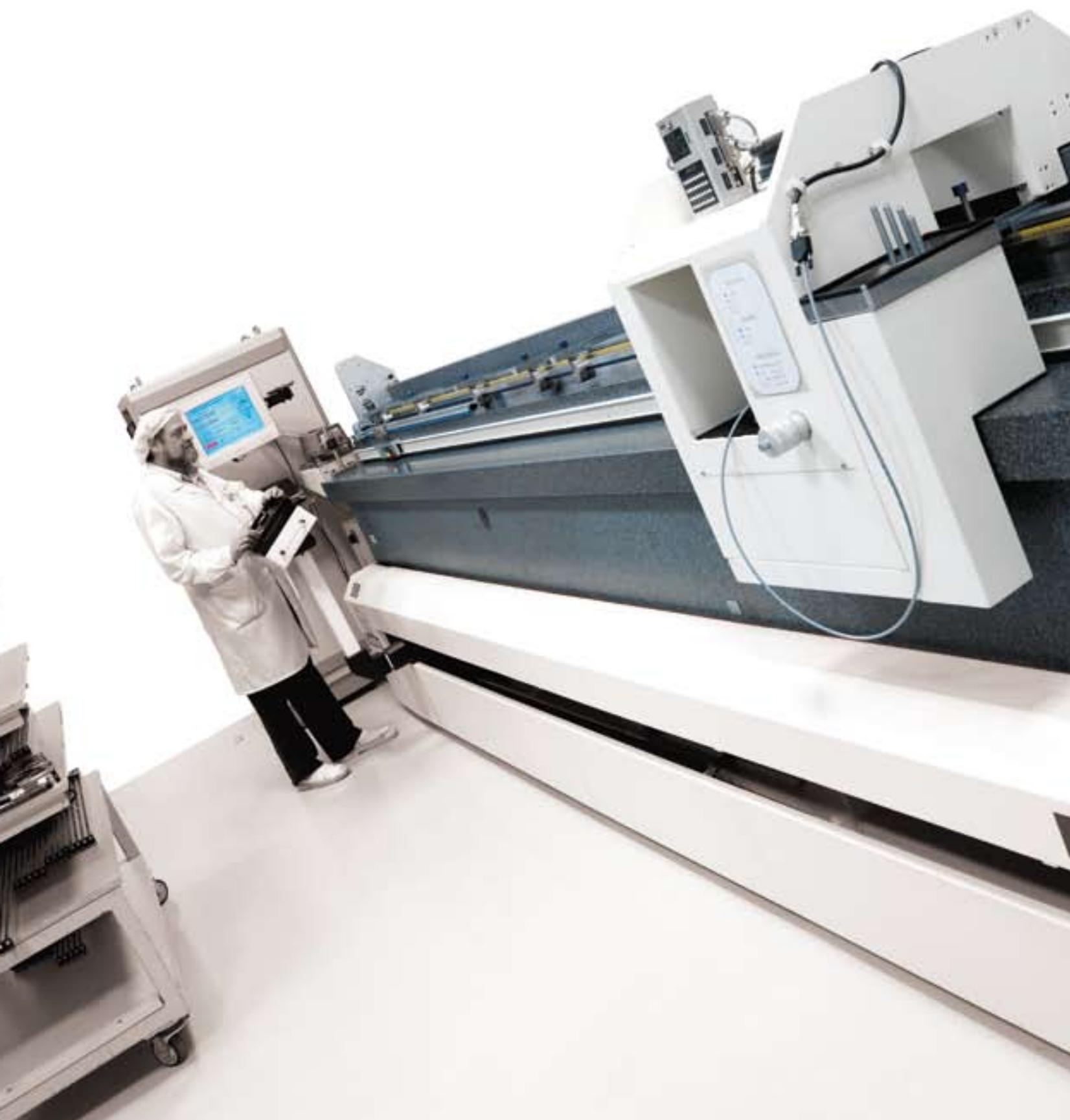


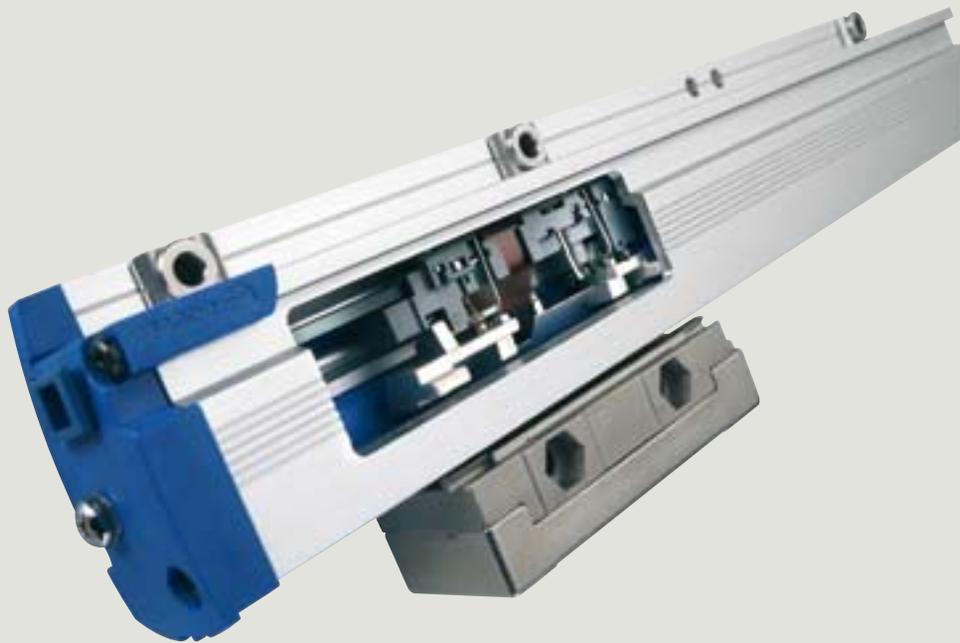
FAGOR AUTOMATION

Codeurs

linéaires, angulaires et rotatifs

Plus de 30 ans en constante évolution





Fagor Automation fabrique depuis plus de 30 ans des codeurs linéaires et rotatifs avec technologie optique d'une haute qualité et fiabilité.

Pour cela, Fagor Automation crée, développe et brevète des systèmes et des composants qui grâce à leur conception et à l'utilisation de méthodes de production innovatrices, offrent le maximum de qualité et de performances dans toute la gamme de produits.

Tout ceci fait de Fagor Automation l'alternative la plus efficace dans le monde des systèmes de mesure.

À l'avant-garde en installations et en processus

Pour garantir la qualité et la fiabilité de tous ses produits, Fagor Automation dispose de la technologie, des installations et des moyens d'essai et de fabrication les plus avancés: Des équipements de contrôle informatisé de température, propreté et humidité relative –requisés dans le processus de fabrication des systèmes de mesure (salles blanches)– aux laboratoires d'essais climatiques, vibration et EMC pour la certification des conceptions.



Avec la technologie la plus avancée

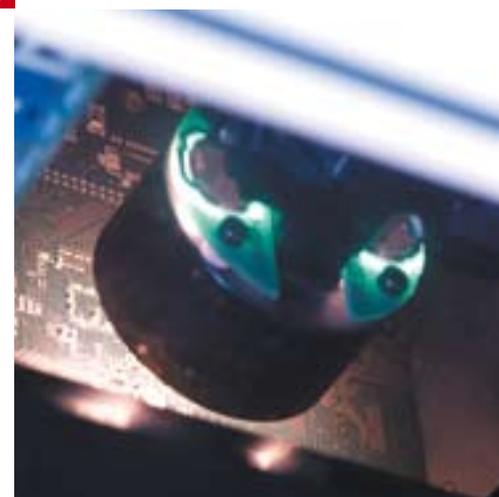
Un exemple clair du défi de Fagor Automation sur la technologie et la qualité est la mise en service en 2002 de son centre technologique **Aotek**, qui a marqué un saut qualitatif dans le domaine de la recherche et du développement de nouvelles technologies. Le succès de cet investissement est illustré par le grand nombre de brevets et d'éléments customisés lancés depuis dans les domaines de l'électronique, l'optique et la mécanique.



Technique de scannage réfléchissant FL



Technique de scannage à franges



L'alternative la plus efficace

Fagor Automation développe avec le maximum de professionnalisme les trois pierres angulaires dans la conception de codeurs : La conception optique, électronique et mécanique. Le résultat obtenu est un produit élaboré dans les règles de l'art.

Conception optique

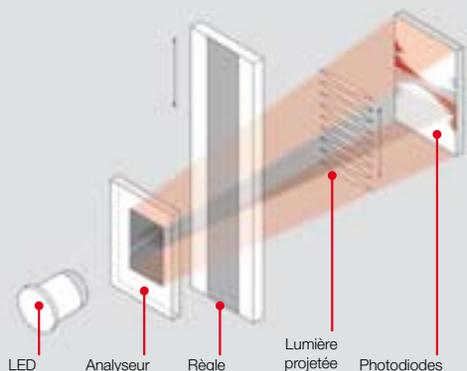
A l'avant-garde des technologies de mesure, Fagor Automation utilise aussi bien la transmission optique que réfléchissante dans ses gammes de codeurs. Les nouvelles techniques de scannage, comme la fenêtre unique et le scannage triphasé, donnent des signaux d'une grande qualité qui minimisent les erreurs d'interpolation à des niveaux insignifiants.

Conception électronique

Les codeurs de Fagor Automation possèdent des composants électroniques intégrés de dernière génération. Ceci permet d'obtenir l'optimisation des signaux à des grandes vitesses de déplacements, avec des résolutions et des précisions nanométriques.

Conception mécanique

Grâce à ces développements mécaniques avancés, Fagor Automation conçoit et fabrique les systèmes de mesure les plus innovateurs et efficaces. Ces conceptions, avec les matériaux utilisés (titane et acier inoxydable), apportent au produit la robustesse nécessaire pour assurer le fonctionnement optimum dans leurs différentes applications sur les machines-outils.



Comportement thermique

Dans la conception de ses codeurs, Fagor prend en compte l'effet des changements de la température sur leur comportement. Le facteur de la température n'est habituellement pas contrôlé dans la plupart des ateliers de travail, ce qui peut entraîner des imprécisions dans le résultat final de la pièce. Ces erreurs se réduisent drastiquement en utilisant le système **Thermal Determined Mounting System (TDMS™)**, qui contrôle la dilatation, en assurant la précision et la répétabilité des codeurs linéaires.

Pour les codeurs linéaires de plus de 3 mètres de long, Fagor garantit un comportement thermique identique à celui de la surface de la machine sur laquelle il est monté, grâce au système de montage prévu à cet effet à l'extrémité du codeur linéaire.

Système de montage de dilatation contrôlée (TDMS™)



Le système TDMS™ est disponible exclusivement sur les codeurs linéaires des séries G et S.

Qualité

Certification de précision

Tous les codeurs Fagor sont soumis à un contrôle final de précision. Ce contrôle est réalisé sur un banc de mesure informatisé et équipé d'un interféromètre laser situé à l'intérieur d'une chambre climatisée à une température de 20 °C. Le graphique résultant du contrôle final de la précision est livré avec chaque codeur Fagor.

La qualité de la mesure est déterminée essentiellement par:

- La qualité de la gravure
- La qualité du processus de scannage
- La qualité de l'électronique qui traite les signaux







ABSOLUS

Technologie	10
Signaux	12
Gamme	14

Linéaires

Série LA	16
Série GA	18
Série SA	20
Série SVA	22

Angulaires et rotatifs

Série HA-D200	24
Série HA-D90	25
Série SA-D170	26
Série SA-D90	27
Série HAX	28
Câbles et rallonges	30



INCRÉMENTAUX

Technologie	32
Signaux	34
Gamme	36

Linéaires

Série L	38
Série G	40
Série S	42
Série SV	44

Angulaires et rotatifs

Série H-D200	46
Série H-D90	47
Série D-D170	48
Série S1024-D90	49
Série S-D90	50
Série H	52
Série S	52
Câbles et rallonges	54
Accessoires	56

Technologie

La mesure absolue, est une mesure numérique précise, rapide et directe, sans nécessité de réaliser la recherche du zéro machine. La position est disponible depuis la mise en marche de la machine et peut être sollicitée à n'importe quel moment par la commande à laquelle elle est connectée.

Ces codeurs mesurent la position des axes directement, sans aucun élément mécanique intermédiaire. Les erreurs produites dans la mécanique de la machine sont évitées du fait que le codeur est assemblé à la glissière de la machine et envoi la donnée réelle du déplacement à la commande; certaines sources d'erreurs comme celles produites par le comportement thermique de la machine ou les erreurs de pas de vis peuvent être minimisées avec l'utilisation des codeurs.

Codeurs linéaires

Fagor Automation utilise deux méthodes de mesure pour ses codeurs absolus linéaires:

- **Verre gradué:** La méthode de transmission optique est utilisée sur les codeurs linéaires jusqu'à 3 040 mm de course de mesure. Le faisceau de lumière des LEDs traverse le verre gravé et le réticule avant d'atteindre les photodiodes réceptrices. La période des signaux électriques générés est égale au pas de gravure.
- **Acier gradué:** Pour les codeurs linéaires supérieurs à 3 040 mm de course de mesure, c'est le principe d'auto-image par éclairage avec lumière diffuse reflétée sur règle en acier gradué qui est utilisé. Le système de lecture est constitué d'une LED, comme source d'éclairage de la règle, d'un réseau formant l'image et d'un élément photodétecteur monolithique situé sur le plan de l'image, spécialement conçu et breveté par Fagor Automation.

Les deux méthodes de mesure disposent de deux gravures différentes:

- **Graduation incrémentale:** Utilisée pour générer les signaux incrémentaux qui, dans le cas des systèmes utilisant des signaux purement numériques, sont comptés en interne par la tête de lecture et dans un autre cas, génèrent les signaux de sortie analogique 1 Vpp.
- **Graduation absolue:** Il s'agit d'un code binaire avec une séquence spéciale déterminée qui évite sa répétition sur tout le parcours du codeur linéaire.

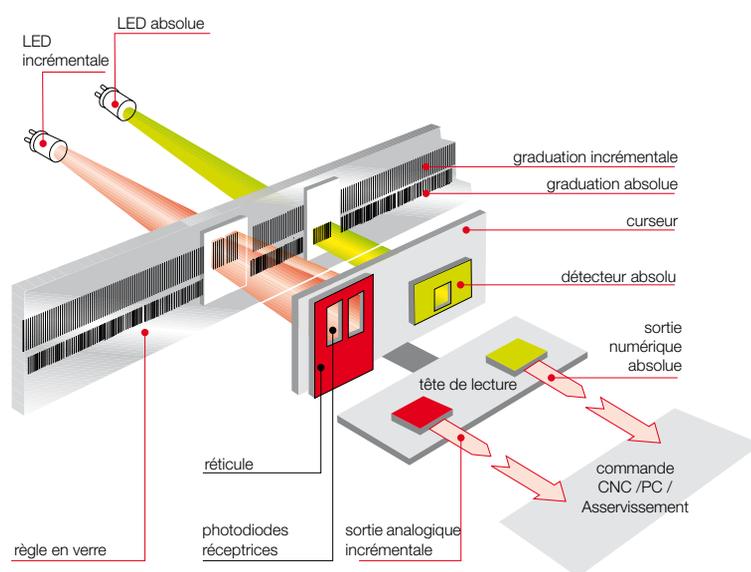
Sur les codeurs absolus Fagor, la position absolue est calculée en utilisant l'information de ce code lu avec un détecteur optique à haute précision et des dispositifs spécifiques.

Conception fermée

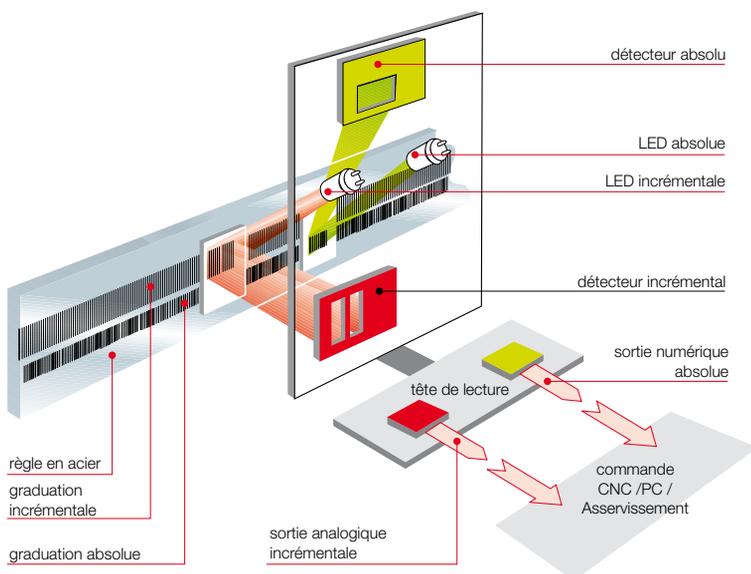
La conception fermée protège la règle graduée avec un profilé d'aluminium. Les lèvres d'étanchéité la protègent de la poussière et de la projection de liquides au fur et à mesure où le système de mesure se déplace le long du profil. La tête de lecture et la règle graduée forment un tandem équilibré permettant de transmettre le déplacement de la machine et de détecter sa position de façon précise. Le déplacement du détecteur sur la règle graduée se réalise à basse friction.

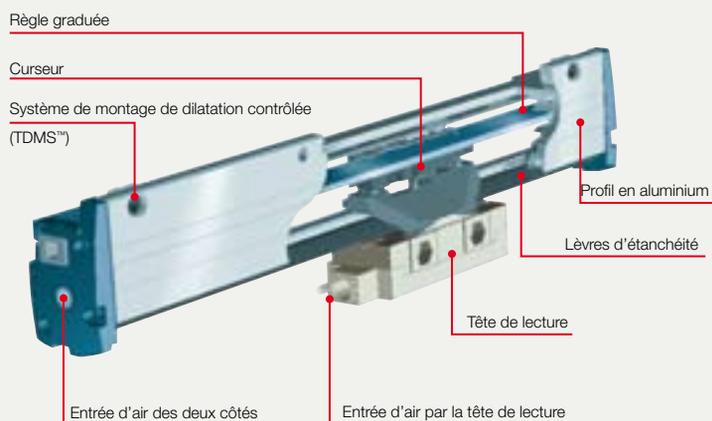
Les options d'entrée d'air aux extrémités du codeur et par la tête de lecture augmentent le degré de protection face à la poussière et aux liquides.

Codeur en verre gradué

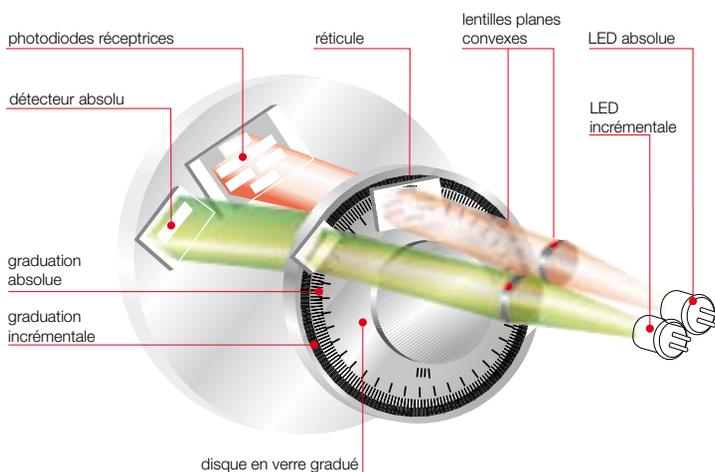


Codeur en acier gradué





Disque en verre gradué



Codeurs angulaires et rotatifs

Les codeurs angulaires sont utilisés comme des détecteurs de déplacement angulaire sur les machines nécessitant une haute résolution et une haute précision.

Les codeurs angulaires Fagor atteignent une résolution angulaire de 23 et 27 bits, équivalant respectivement à 8 388 608 et 134 217 728 positions, et des degrés de précision de $\pm 5''$, $\pm 2,5''$, $\pm 2''$ et $\pm 1''$ suivant le modèle. Sur ces codeurs, le disque gradué du système de mesure est assemblé directement à l'axe. Ils disposent de roulements et d'accouplements qui servent de guide et de réglage.

Les accouplements, en plus de minimiser les déviations statiques et dynamiques, compensent les déplacements axiaux de l'axe, tout en offrant plus de simplicité au montage, une taille réduite et la possibilité d'axes creux.

Fagor Automation utilise la méthode de mesure en **verre gradué** dans ses codeurs absolus angulaires et rotatifs. La mesure est effectuée grâce au pas déterminé par le nombre d'impulsions par tour. De même que les codeurs linéaires en verre gradué, ils fonctionnent par transmission optique.

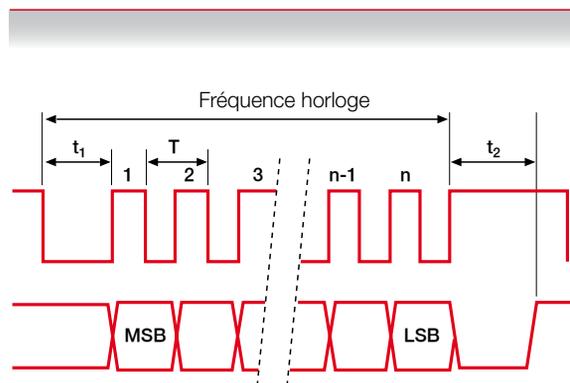
Cette méthode de mesure dispose de deux gravures différentes: Graduation **incrémentale** et graduation **absolue**, de même que les codeurs linéaires comme expliqué à la page précédente.

Signaux électriques de sortie

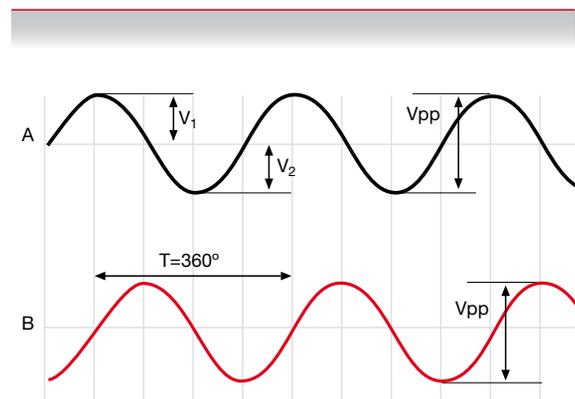


Les signaux électriques de sortie sont définis en fonction du protocole de communication. Les protocoles sont des langages spécifiques utilisés par les codeurs linéaires ou angulaires pour communiquer avec la commande de la machine (CNC, asservissement, PLC...). Il existe différents protocoles de communication en fonction du fabricant de la CNC. Fagor Automation dispose de codeurs absolus avec différents protocoles de communication compatibles avec les principaux fabricants de CNC du marché tels que FAGOR, FANUC®, MITSUBISHI®, SIEMENS®, PANASONIC®, etc.

Signaux absolus



1 Vpp différentiels



Systèmes FAGOR

Ces systèmes synchronisent l'interface SSI avec les signaux sinusoïdaux 1 Vpp. Une fois la position absolue acquise avec l'interface SSI, les codeurs continuent de fonctionner avec des signaux incrémentaux 1 Vpp.

Signaux ABSOLUS

Transmission	SSI transfert série synchrone via RS 485
Niveaux	EIA RS 485
Fréquence horloge	100 kHz - 500 kHz
Max. bit (n)	32
T	1 µs + 10 µs
t ₁	> 1 µs
t ₂	20 µs - 35 µs
SSI	Binaire
Parité	Non

1 Vpp Signaux DIFFÉRENTIELS

Signaux	A, /A, B, /B
V _{App}	1 V +20%, -40%
V _{Bpp}	1 V +20%, -40%
DC offset	2,5 V ± 0,5 V
Période de signal	40 µm
Alimentation V	5 V ± 10%
Max. longueur câble	150 mètres
A,B centrage: $ V_1 - V_2 / 2 V_{pp}$	< 0,065
Rapport A&B: V_{App} / V_{Bpp}	0,8 ÷ 1,25
Déphasage A&B	90° ± 10°

Systèmes SIEMENS®

Ces systèmes synchronisent l'interface SSI avec les signaux sinusoïdaux 1 Vpp. Une fois la position absolue acquise avec l'interface SSI, les codeurs continuent de fonctionner avec des signaux incrémentaux 1 Vpp. Ces codeurs ne sont valides que par connexion aux modules SME 25 ou SMC 20 de la famille Solution Line.

Signaux ABSOLUS

Transmission	SSI transfert série synchrone via RS 485
Niveaux	EIA RS 485
Fréquence horloge	100 kHz - 500 kHz
Max. bit (n)	26
T	1 µs + 10 µs
t ₁	> 1 µs
t ₂	20 µs - 35 µs
SSI	Grey
Parité	OUI

1 Vpp Signaux DIFFÉRENTIELS

Signaux	A, /A, B, /B
V _{App}	1 V +20%, -40%
V _{Bpp}	1 V +20%, -40%
DC offset	2,5 V ± 0,5 V
Période de signal	40 µm
Alimentation V	5 V ± 10%
Max. longueur câble	150 mètres
A,B centrage: V ₁ -V ₂ / 2 V _{pp}	< 0,065
Rapport A&B: V _{App} / V _{Bpp}	0,8÷1,25
Déphasage A&B	90°±10°

Systèmes FANUC®

Ces systèmes utilisent des signaux purement numériques. La connexion du codeur absolu se réalise à travers le dispositif SDU (Separate Detector Unit) et est valide pour les versions du protocole de communication FANUC® 01 et 02 serial interface.

Systèmes MITSUBISHI®

Ces systèmes utilisent des signaux purement numériques. La connexion du codeur absolu se réalise à travers l'asservissement MDS Séries et est valide pour les versions du protocole de communication MITSUBISHI® High-speed serial interface.

Systèmes PANASONIC®

Ces systèmes utilisent des signaux purement numériques. La connexion du codeur absolu se réalise à travers l'asservissement MINAS Séries.

A titre d'exemple, ici photo et caractéristiques de l'asservissement Panasonic® MINAS A5L.



Systèmes PANASONIC® A5L

Ces systèmes utilisent des signaux analogiques/numériques.

- Les systèmes peuvent être connectés à des moteurs linéaires, des moteurs d'axes et des moteurs DD.
- Disponibilité d'un logiciel d'adaptation automatique variateur/moteur.
- Disponibilité de filtres de suppression de vibration et de résonance qui peuvent être ajustés automatiquement ou manuellement.
- Gamme d'asservissement de 50 W à 15 kW sous 100 V / 200 V / 400 V
- Disponibilité de la fonctionnalité de sécurité d'annulation de couple.

Gamme

Il est nécessaire d'évaluer l'application pour garantir que le codeur approprié a été installé sur la machine.

Pour cela il faut considérer les points suivants:

■ Linéaires

Installation

Ce point considère la longueur physique de l'installation et l'espace disponible pour cela.

Ces aspects sont fondamentaux pour déterminer le type de codeur linéaire à utiliser (type de profil).

Précision

Chaque codeur linéaire est fourni avec un graphique montrant la précision du codeur linéaire tout au long de sa course de mesure.

Signal

La sélection du signal considère les protocoles de communication compatibles avec les principaux fabricants de commandes numériques.

Résolution

La résolution de la commande des Machines-Outils est déterminée à partir du codeur linéaire.

Longueur du câble

La longueur du câble dépend du type de signal.

Compatibilité

Le signal doit être compatible avec le système de commande.

Vitesse

Les conditions de vitesse pour l'application doivent être évaluées avant de choisir le codeur linéaire.

Choc et vibration

Les codeurs linéaires Fagor supportent des vibrations jusqu'à 20 g et des chocs jusqu'à 30 g.

■ Angulaires

Installation

Ce point considère les dimensions physiques de l'installation et l'espace disponible pour cela.

Il est essentiel de déterminer le type d'axe dont il s'agit: creux ou sortant.

Précision

Chaque codeur est fourni avec un graphique montrant la précision du codeur angulaire tout au long de sa course de mesure.

■ Rotatifs

Installation

Ce point considère les dimensions physiques de l'installation et l'espace disponible pour cela.

Il est essentiel de déterminer le type d'axe dont il s'agit: creux ou sortant.



Linéaires

Série	Section	Courses de mesure
LA Longs		440 mm à 30 m
GA Larges		140 mm à 3 040 mm
SA Réduits		70 mm à 1 240 mm
SVA Réduits		70 mm à 2 040 mm

Angulaires

Série	Section	Type d'Axe
HA-D200		Axe Creux
HA-D90		Axe Creux
SA-D170		Axe Sortant
SA-D90		Axe Sortant

Rotatifs

Série	Section	Type d'Axe
HAX		Axe Creux



Précision	Signaux	Pas de mesure Résolution jusqu'à	Modèle	Page
$\pm 5 \mu\text{m}$	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®* FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC®	0,1 μm	LA LAF / LAM / LAS / LAP	16 et 17
$\pm 5 \mu\text{m}$ et $\pm 3 \mu\text{m}$	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®* FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC®	0,1 μm 0,05 μm	GA GAF / GAM / GAS / GAP	18 et 19
$\pm 5 \mu\text{m}$ et $\pm 3 \mu\text{m}$	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®* FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC®	0,1 μm 0,05 μm	SA SAF / SAM / SAS / SAP	20 et 21
$\pm 5 \mu\text{m}$ et $\pm 3 \mu\text{m}$	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®* FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC®	0,1 μm 0,05 μm	SVA SVAF / SVAM SVAS / SVAP	22 et 23

Précision	Signaux	Modèle	
$\pm 2''$ et $\pm 1''$	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®* FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC®	HA-D200 HAF-D200 / HAM-D200 / HAP-D200	24
$\pm 5''$ et $\pm 2,5''$	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®* FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC®	HA-D90 HAF-D90 / HAM-D90 / HAP-D90	25
$\pm 2''$	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®* FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC®	SA-D170 SAF-D170 / SAM-D170 / SAP-D170	26
$\pm 5''$ et $\pm 2,5''$	SSI +1 Vpp FAGOR / SIEMENS®* FANUC® / MITSUBISHI® / PANASONIC®	SA-D90 SAF-D90 / SAM-D90 / SAP-D90	27

Précision	Signaux	Pas de mesure Résolution jusqu'à	Modèle	
$\pm 1/10$ de pas	SSI +1 Vpp	25 bits multitours 2 048 impulsions	HAX-12342-2048	28

* SIEMENS®: Valide pour la famille Solution Line.



Caractéristiques générales

Mesure	Avec règle en acier inoxydable, de 40 µm de pas de gravure
Précision du ruban	± 5 µm
Vitesse maximum	120 m/min.
Vibration maximum	10 g
Force de déplacement	< 5 N
Température ambiance de travail	0 °C...50 °C
Température de stockage	-20 °C...70 °C
Poids	1,50 kg + 4 kg/m
Humidité relative	20...80%
Protection	IP 53 (standard) IP64 (DIN40050) par pressurisation des codeurs linéaires à 0,8 ± 0,2 bar
Tête de lecture	Avec connecteur incorporé

Particulièrement adaptée pour des machines dans des environnements avec de hautes exigences de vitesse et de vibration.

Leur système de montage particulier garantit un comportement thermique identique à celui de la surface de la machine sur laquelle il est monté. Ceci est obtenu par fixation flottante des extrémités sur la base de la machine, puis par tension du ruban d'acier gravé. Ce système élimine les erreurs causées par les changements de température et assure une précision et une répétabilité maximales des codeurs linéaires.

Le pas de la graduation du ruban est de 0,04 mm. Les courses de mesure supérieures à 4 040 mm. s'obtiennent avec des modules supplémentaires.

Description des modèles:

- LA: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole SSI, pour FAGOR et d'autres.
- LAS: Codeurs Linéaires Absolus pour SIEMENS® (Solution Line).
- LAF: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole FANUC® (01 et 02).
- LAM: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface).
- LAP: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole PANASONIC® (Matsushita).

Course de mesure en millimètres

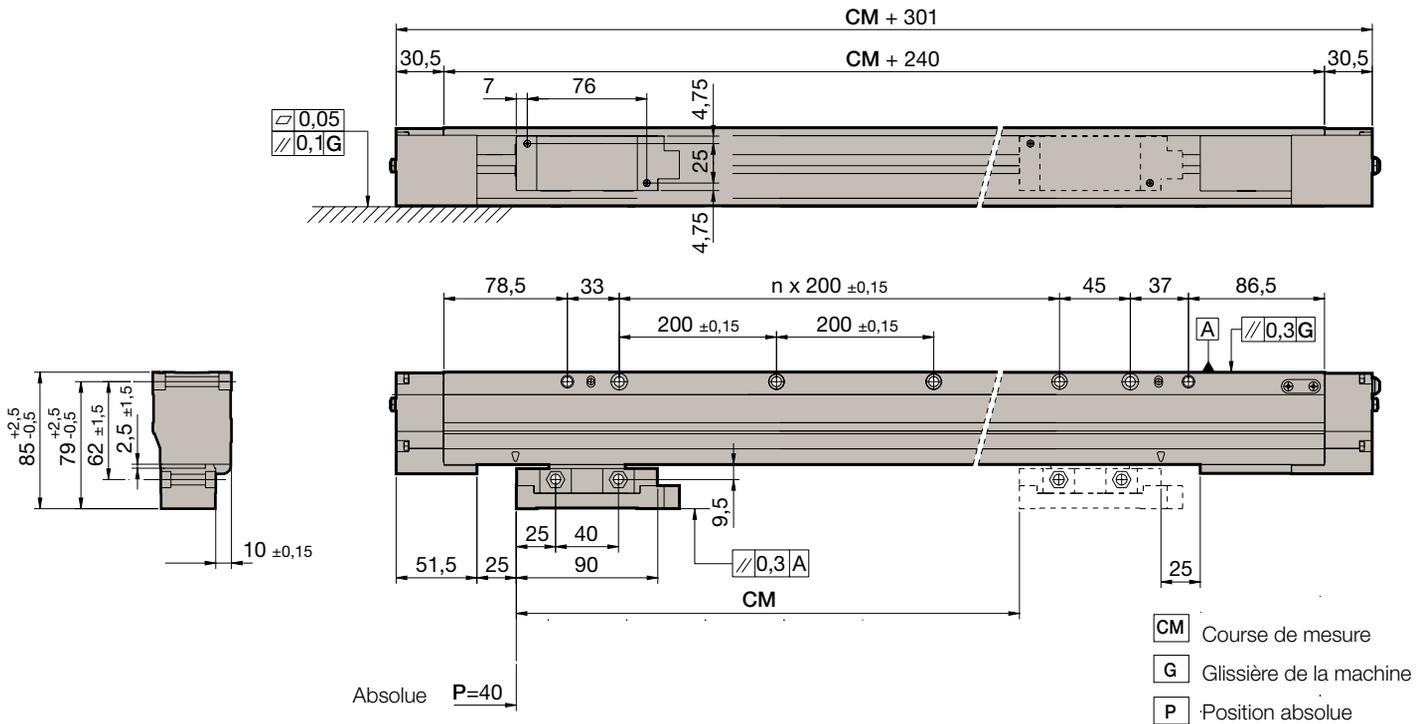
- Courses de mesure à partir de 440 mm jusqu'à 30 m par incréments de 200 mm. Pour des longueurs supérieures, contacter Fagor Automation .

Caractéristiques spécifiques

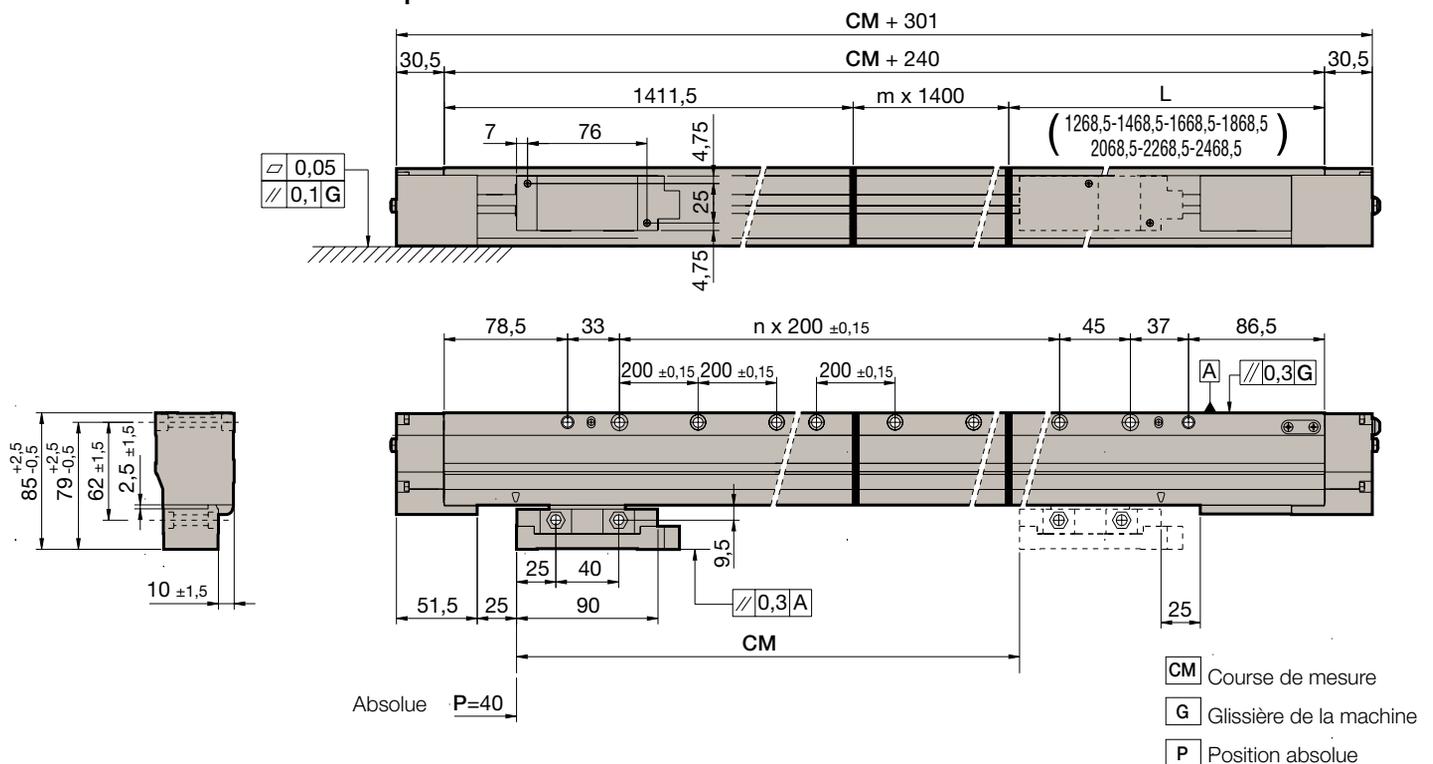
	LA	LAS	LAF	LAM	LAP
Résolution de la mesure	0,1 µm				
Mesure de la position absolue	Lecture optique d'un code binaire séquentiel				
Signaux de sortie	~ 1 Vpp		-		
Période du signal incrémental	40 µm				
Fréquence limite	< 50 kHz pour 1 Vpp		-		
Longueur du câble permise	100 m		30 m		
Tension d'alimentation	5 V ± 10%, 250 mA (sans charge)				

Module unique

Dimensions en mm



Modules multiples



Identification des commandes

Exemple Codeur Linéaire: **LAF - 102 - A**

L	A	F	102	A
Type de profil pour des espaces longs	Lettre d'identification de codeur absolu	Type du protocole de communication: <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: Protocole SSI (FAGOR) S: Protocole SIEMENS® (SL) F: Protocole FANUC® (01 et 02) M: Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface) P: Protocole PANASONIC® (Matsushita) 	Code de longueur pour les commandes: dans l'exemple (102) = 10240 mm	Entrée d'air dans la tête: <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: Sans entrée A: Avec entrée



Caractéristiques générales

Mesure	Avec règle en verre gradué de 20 µm de pas de gravure
Coefficient d'expansion thermique du verre	$\alpha_{\text{therm}} = 8 \text{ ppm/K}$
Précision	$\pm 5 \text{ µm}$ $\pm 3 \text{ µm}$
Vitesse maximum	120 m/min.
Vibration maximum	20 g
Force de déplacement	< 5 N
Température ambiante de travail	0 °C...50 °C
Température de stockage	-20 °C...70 °C
Poids	0,25 kg + 2,25 kg/m
Humidité relative	20...80%
Protection	IP 53 (standard) IP64 (DIN40050) par pressurisation des codeurs linéaires à 0,8 ± 0,2 bar
Tête de lecture	Avec connecteur incorporé

Particulièrement adaptée pour des environnements avec de hautes exigences de vitesse et de vibration.

La conception spéciale des points de fixation du codeur linéaire (TDMS™), réduit drastiquement les erreurs en assurant la précision et la répétabilité des codeurs linéaires.

Description des modèles:

- GA: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole SSI, pour FAGOR et d'autres.
- GAS: Codeurs Linéaires Absolus pour SIEMENS® (Solution Line).
- GAF: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole FANUC® (01 et 02).
- GAM: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface).
- GAP: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole PANASONIC® (Matsushita).

Courses de mesure en millimètres

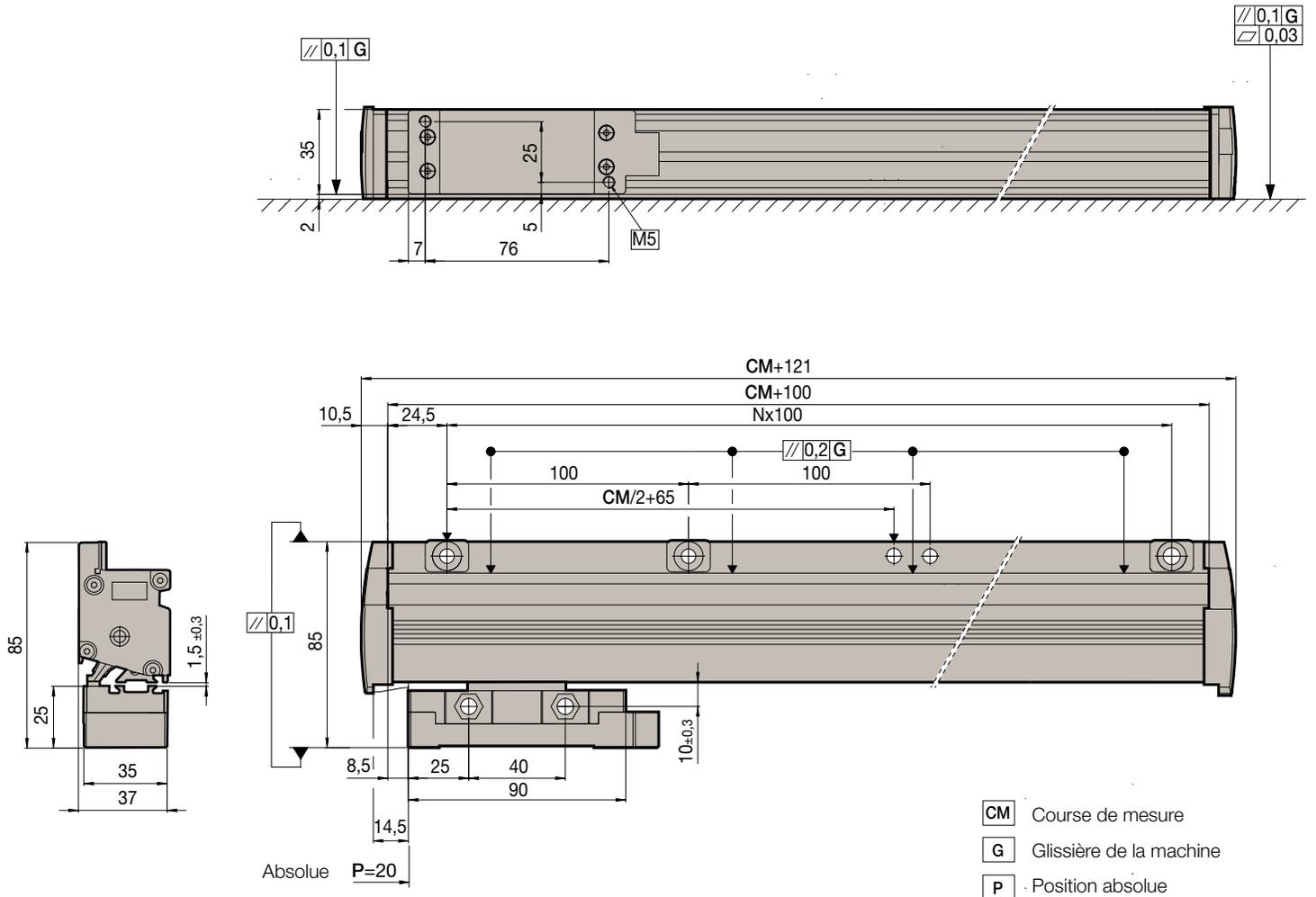
140 • 240 • 340 • 440 • 540 • 640 • 740 • 840 • 940
1 040 • 1 140 • 1 240 • 1 340 • 1 440 • 1 540 • 1 640
1 740 • 1 840 • 2 040 • 2 240 • 2 440 • 2 640 • 2 840 • 3 040

Caractéristiques spécifiques

	GA	GAS	GAF	GAM	GAP
Résolution de la mesure	0,1 µm		0,05 µm		
Mesure de la position absolue	Lecture optique d'un code binaire séquentiel				
Signaux de sortie	~ 1 Vpp		-		
Période du signal incrémental			20 µm		
Fréquence limite	< 100 kHz para 1 Vpp		-		
Longueur du câble permise	100 m		30 m		
Tension d'alimentation	5 V ± 10%, 250 mA (sans charge)				

Module unique

Dimensions en mm



Identification des commandes

Exemple Codeur Linéaire: **GAM- 1640-5-A**

G	A	M	1640	5	A
Type de profil pour des espaces larges	Lettre d'identification de codeur absolu	Type du protocole de communication: <ul style="list-style-type: none"> • Espace vide: Protocole SSI (FAGOR) • S: Protocole SIEMENS® (SL) • F: Protocole FANUC® (01 et 02) • M: Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface) • P: Protocole PANASONIC® (Matsushita) 	Course de mesure en mm. dans l'exemple (1640) = 1 640 mm	Précision du codeur linéaire: <ul style="list-style-type: none"> • 5: $\pm 5 \mu\text{m}$ • 3: $\pm 3 \mu\text{m}$ 	Entrée d'air dans la tête: <ul style="list-style-type: none"> • Espace vide: Sans entrée • A: Avec entrée



Caractéristiques générales

Mesure	Avec règle en verre gradué de 20 µm de pas de gravure
Coefficient d'expansion thermique du verre	$\alpha_{\text{therm}} = 8 \text{ ppm/K}$
Précision	$\pm 5 \text{ µm}$ $\pm 3 \text{ µm}$
Vitesse maximum	120 m/min.
Vibration maximum	10 g sans support de montage
Force de déplacement	< 4 N
Température ambiante de travail	0 °C...50 °C
Température de stockage	-20 °C...70 °C
Poids	0,20 kg + 0,50 kg/m
Humidité relative	20...80%
Protection	IP 53 (standard) IP64 (DIN40050) par pressurisation des codeurs linéaires à $0,8 \pm 0,2 \text{ bar}$
Tête de lecture	Avec connecteur incorporé

Particulièrement adaptée pour des environnements avec de hautes exigences de vitesse et de vibration et des espaces réduits.

Description des modèles:

- SA: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole SSI, pour FAGOR et d'autres.
- SAS: Codeurs Linéaires Absolus pour SIEMENS® (Solution Line).
- SAF: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole FANUC® (01 et 02).
- SAM: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface).
- SAP: Codeurs Linéaires Absolus avec Protocole PANASONIC® (Matsushita).

Courses de mesure en millimètres

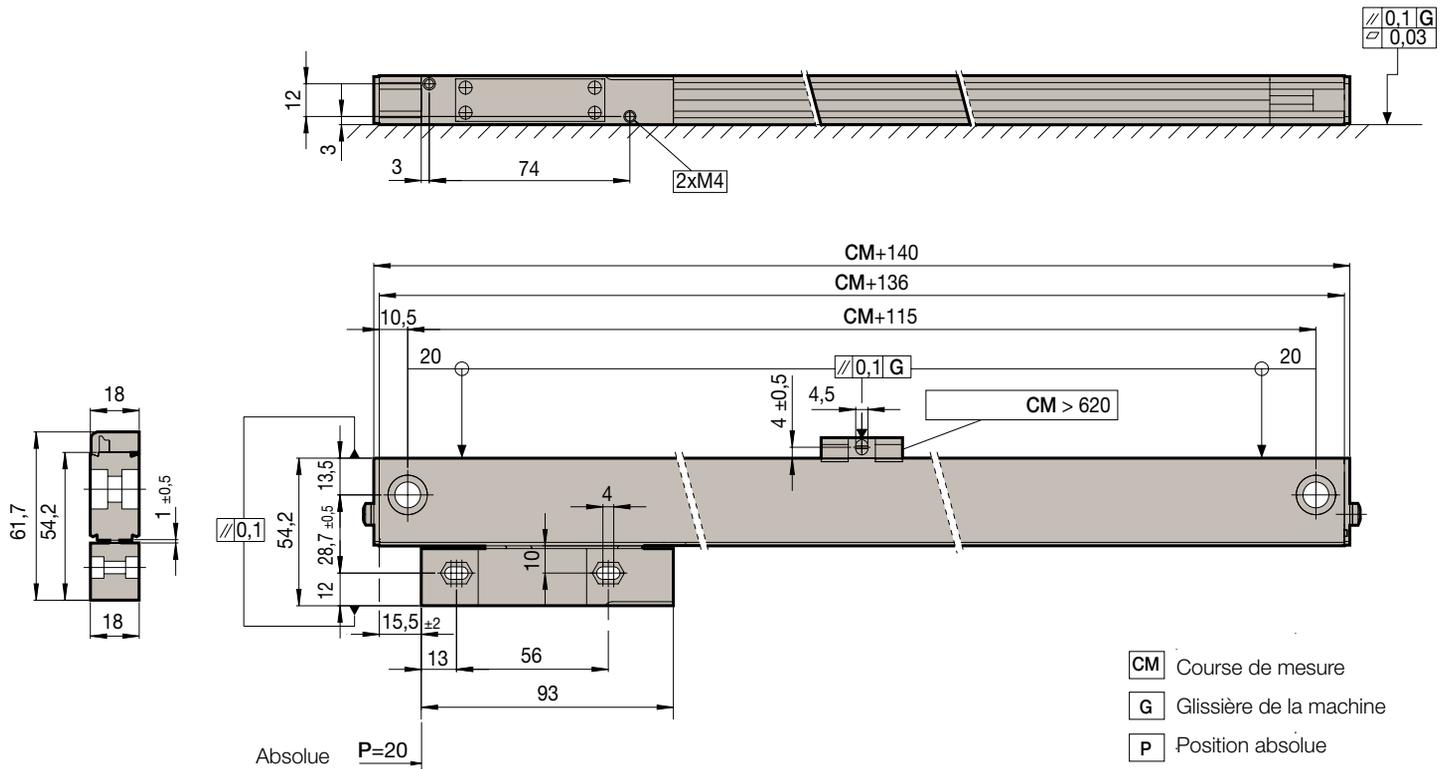
70 • 120 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520
570 • 620 • 720 • 770 • 820 • 920 • 1 020 • 1 140 • 1 240

Caractéristiques spécifiques

	SA	SAS	SAF	SAM	SAP
Résolution de la mesure	0,1 µm		0,05 µm		
Mesure de la position absolue	Lecture optique d'un code binaire séquentiel				
Signaux de sortie	~ 1 Vpp		-		
Période du signal incrémental	20 µm				
Fréquence limite	< 100 kHz pour 1 Vpp		-		
Longueur du câble permise	100 m		30 m		
Tension d'alimentation	5 V ± 10%, 250 mA (sans charge)				

Module unique

Dimensions en mm



Identification des commandes

Exemple Codeur Linéaire: **SAF - 420 - 5 - A**

S	A	F	420	5	A
<p>Type de profil pour des espaces réduits:</p> <ul style="list-style-type: none"> S: Fixation standard pour des vibrations jusqu'à 10 g. 	<p>Lettre d'identification de codeur absolu</p>	<p>Type du protocole de communication:</p> <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: Protocole SSI (FAGOR) S: Protocole SIEMENS® (SL) F: Protocole FANUC® (01 et 02) M: Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface) P: Protocole PANASONIC® (Matsushita) 	<p>Course de mesure en mm.</p> <p>dans l'exemple (420) = 420 mm</p>	<p>Précision du codeur linéaire:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5: ± 5 µm 3: ± 3 µm 	<p>Entrée d'air dans la tête:</p> <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: Sans entrée A: Avec entrée



Caractéristiques générales

Mesure	Avec règle en verre gradué de 20 µm de pas de gravure
Coefficient d'expansion thermique du verre	$\alpha_{\text{therm}} = 8 \text{ ppm/K}$
Précision	$\pm 5 \text{ µm}$ $\pm 3 \text{ µm}$
Vitesse maximum	120 m/min.
Vibration maximum	20 g avec support de montage
Force de déplacement	< 4 N
Température ambiante de travail	0 °C...50 °C
Température de stockage	-20 °C...70 °C
Poids	0,20 kg + 0,50 kg/m
Humidité relative	20...80%
Protection	IP 53 (standard) IP64 (DIN40050) par pressurisation des codeurs linéaires à 0,8 ± 0,2 bar
Tête de lecture	Avec connecteur incorporé

Particulièrement adaptée pour des environnements avec de hautes exigences de vitesse et de vibration et des espaces réduits.

La conception spéciale des points de fixation du codeur linéaire (TDMS™), réduit drastiquement les erreurs en assurant la précision et la répétabilité des codeurs linéaires.

Description des modèles:

- SVA: Codeurs Linéaires Absolut avec Protocole SSI, pour FAGOR et d'autres.
- SVAS: Codeurs Linéaires Absolut pour SIEMENS® (Solution Line).
- SVAF: Codeurs Linéaires Absolut avec Protocole FANUC® (01 et 02)
- SVAM: Codeurs Linéaires Absolut avec Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface).
- SVAP: Codeurs Linéaires Absolut avec Protocole PANASONIC® (Matsushita)

Courses de mesure en millimètres

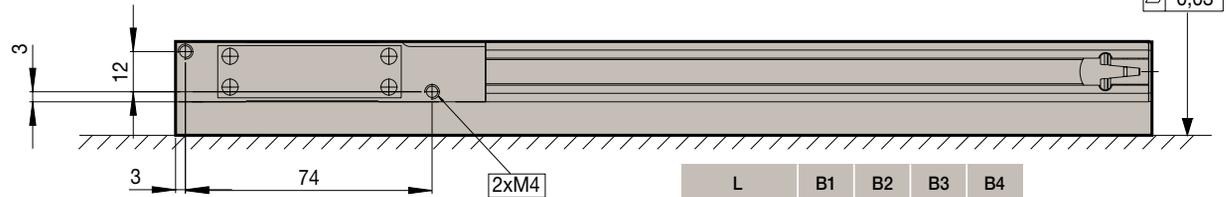
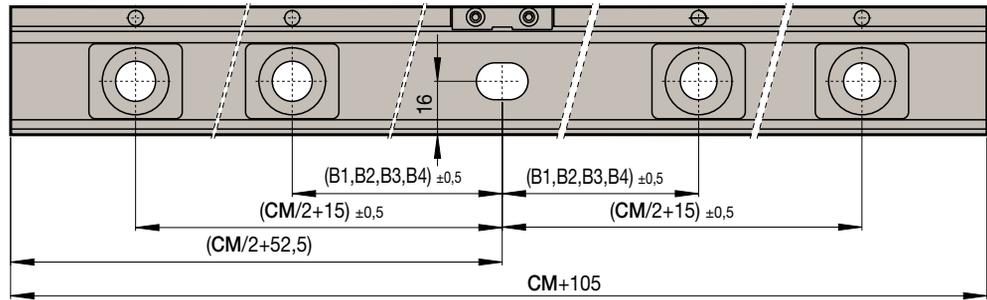
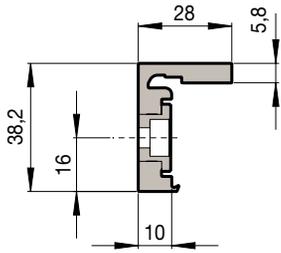
620 • 720 • 770 • 820 • 920 • 1 020 • 1 140 • 1 240
1 340 • 1 440 • 1 540 • 1 640 • 1 740 • 1 840 • 2 040

Caractéristiques spécifiques

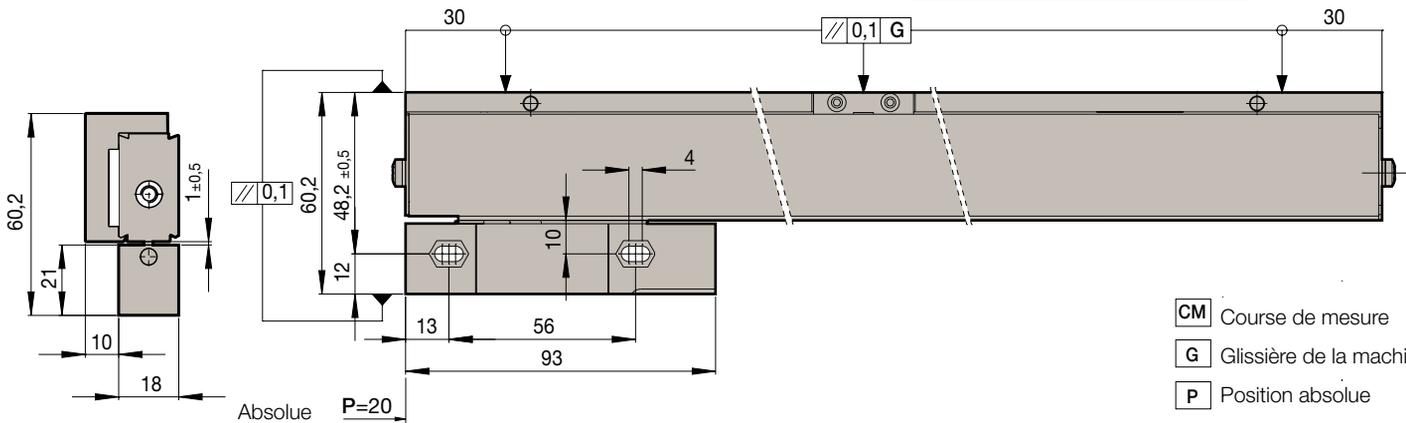
	SVA	SVAS	SVAF	SVAM	SVAP
Résolution de la mesure	0,1 µm		0,05 µm		
Mesure de la position absolue	Lecture optique d'un code binaire séquentiel				
Signaux de sortie	~ 1 Vpp		-		
Période du signal incrémental			20 µm		
Fréquence limite	< 100 kHz para 1 Vpp		-		
Longueur du câble permise	100 m		30 m		
Tension d'alimentation	5 V ± 10%, 250 mA (sans charge)				

Module unique

Dimensions en mm



L	B1	B2	B3	B4
70 - 520	-	-	-	-
570 - 920	200	-	-	-
1020 - 1340	200	400	-	-
1440 - 1740	200	400	600	-
1840 - 2040	200	400	600	800



- CM** Course de mesure
- G** Glissière de la machine
- P** Position absolue

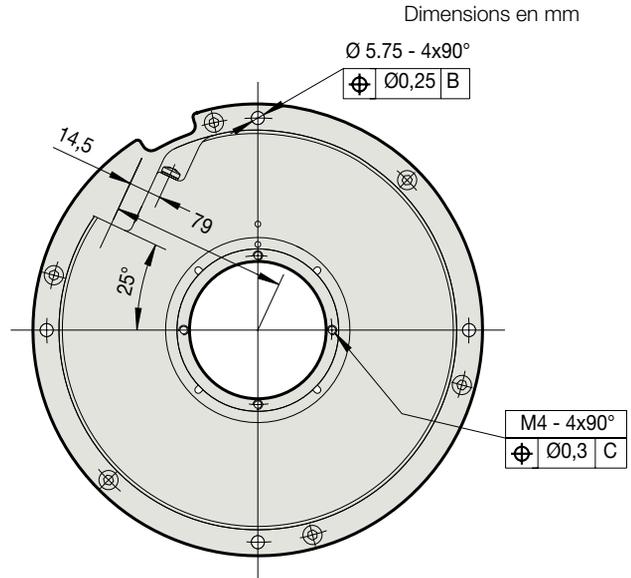
Identification des commandes

Exemple Codeur Linéaire: **SVAF - 420 - 5 - B - A**

SV	A	F	420	5	B	A
<p>Type de profil pour des espaces réduits.</p> <ul style="list-style-type: none"> SV: Fixation au support pour des vibrations jusqu'à 20 g 	<p>Lettre d'identification de codeur absolu</p>	<p>Type du protocole de communication:</p> <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: Protocole SSI (FAGOR) S: Protocole SIEMENS® (SL) F: Protocole FANUC® (01 et 02) M: Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface) P: Protocole PANASONIC® (Matsushita) 	<p>Course de mesure en mm.</p> <p>Dans l'exemple (420) = 420 mm</p>	<p>Précision du codeur linéaire:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5: ± 5 µm 3: ± 3 µm 	<p>Codeur linéaire avec support incorporé:</p> <ul style="list-style-type: none"> B: Avec Support Incorporé pour des Vibrations jusqu'à 20 g 	<p>Entrée d'air dans la tête:</p> <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: Sans entrée A: Avec entrée

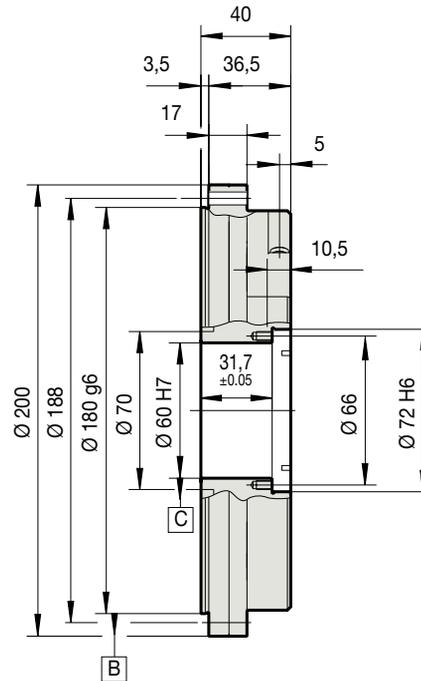
Série HA-D200

ANGULAIRES



Caractéristiques générales

Mesure	Avec disque en verre gradué
Précision	± 2" et ± 1"
Nombre d'impulsions/tour	23 bits (8 388 608 positions) 27 bits (134 217 728 positions) 1 Vpp (32 768 impulsions/tour)
Vibration	100 m/sec ² (55 ÷ 2 000 Hz) IEC 60068-2-6
Fréquence naturelle	≥ 1 000 Hz
Impact	1 000 m/sec ² (6 ms) IEC 60068-2-27
Moment d'inertie	10 000 gr.cm ²
Vitesse maximum	1 000 t/min
Couple de rotation	≤ 0,5 Nm
Poids	3,2 kg
Caractéristiques d'environnement:	
Température de fonctionnement	0 °C...+50 °C
Température de stockage	-30 °C...+80 °C
Protection	IP64 (DIN 40050) standard > IP64 (DIN40050) avec de l'air pressurisé à 0,8 ± 0,2 bar
Fréquence maximum	180 kHz pour signal 1 Vpp 1 MHz pour signal TTL
Consommation sans charge	Maximum 150 mA
Tension d'alimentation	5 V ± 5% (TTL); 5V ± 10% (1 Vpp)
Signaux de sortie	1 Vpp (32 768 impulsions/tour) TTL différentiel: EIA RS 485 / EIA RS 422
Longueur du câble permise	100 m (FAGOR / SIEMENS®) 30 m (FANUC®, MITSUBISHI®, PANASONIC®)



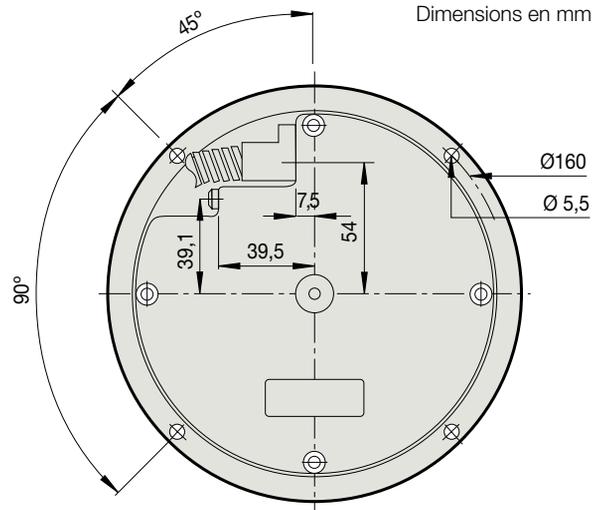
Identification des commandes

Exemple Codeur Angulaire: **HAF-23-D200-2**

H	A	F	23	D200	2
Type d'Axe: • H: Axe Creux	Lettre d'identification de codeur absolu	Type du protocole de communication: • Espace vide: FAGOR / SIEMENS® (SL) • F: Protocole FANUC® (01 et 02) • M: Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface) • P: Protocole PANASONIC® (Matsushita)	Positions absolues par tour: • 23 bits (8 388 608 positions) • 27 bits (134 217 728 positions)	Diamètre extérieur: • D200: 200 mm	Précision: • 2: ±2" secondes d'arc • 1: ±1" secondes d'arc

Série SA-D170

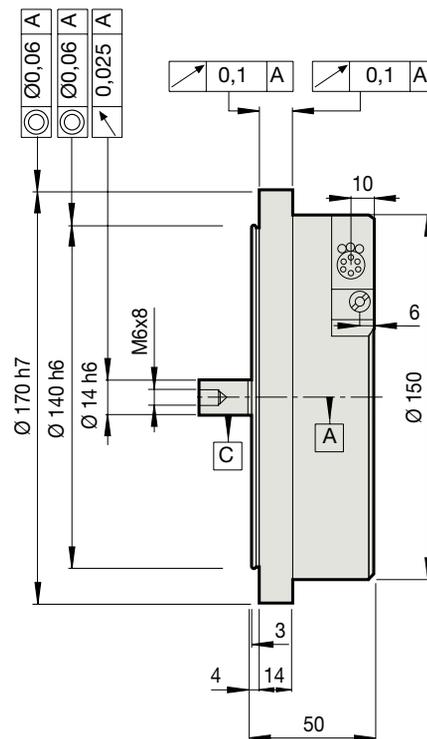
ANGULAIRES



Dimensions en mm

Caractéristiques générales

Mesure	Avec disque en verre gradué
Précision	$\pm 2''$
Nombre d'impulsions/tour	23 bits (8 388 608 positions) 27 bits (134 217 728 positions) 1 Vpp (16 384 impulsions/tour)
Vibration	100 m/sec ² (55 ÷ 2 000 Hz) IEC 60068-2-6
Impact	1 000 m/sec ² (6 ms) IEC 60068-2-27
Moment d'inertie	350 gr.cm ²
Vitesse maximum	3 000 t/min
Couple de rotation	$\leq 0,01$ Nm
Charge sur l'axe	Axiale: 1 kg Radiale: 1 kg
Poids	2,65 kg
Caractéristiques d'environnement:	
Température de fonctionnement	0 °C...+50 °C
Température de stockage	-30 °C...+80 °C
Protection	IP64 (DIN 40050) standard > IP64 (DIN40050) avec de l'air pressurisé à 0,8 ± 0,2 bar
Fréquence maximum	180 kHz pour signal 1 Vpp 1 MHz pour signal TTL
Consommation sans charge	Maximum 250 mA
Tension d'alimentation	5 V ± 5% (TTL); 5V ± 10% (1 Vpp)
Signaux de sortie	1 Vpp (16 384 impulsions/tour) TTL différentiel: EIA RS 485 / EIA RS 422
Longueur du câble permise	100 m (FAGOR / SIEMENS®) 30 m (FANUC®, MITSUBISHI®, PANASONIC®)



Identification des commandes

Exemple Codeur Angulaire: SAF-23-D170

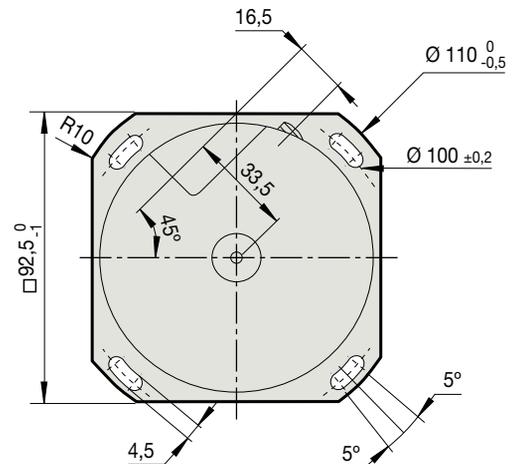
S	A	F	23	D170
Type d'Axe: • S: Axe Sortant	Lettre d'identification de codeur absolu	Type du protocole de communication: • Espace vide: FAGOR / SIEMENS® (SL) • F: Protocole FANUC® (01 et 02) • M: Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface) • P: Protocole PANASONIC® (Matsushita)	Positions absolues par tour: • 23 bits (8 388 608 positions) • 27 bits (134 217 728 positions)	Diamètre extérieur: • D170: 170 mm

Série SA-D90

ANGULAIRES

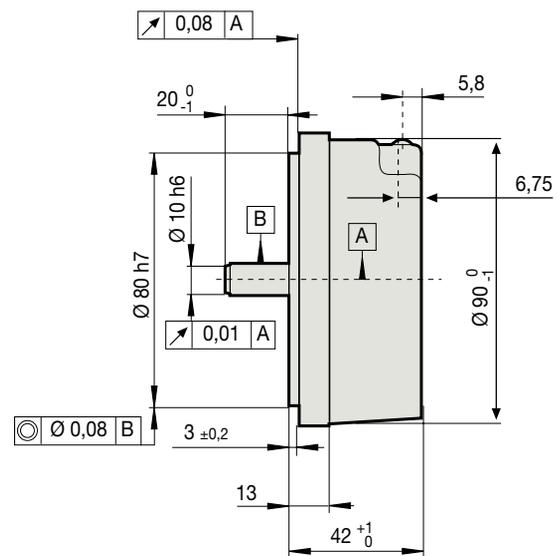


Dimensions en mm



Caractéristiques générales

Mesure	Avec disque en verre gradué
Précision	$\pm 5''$ et $\pm 2,5''$
Nombre d'impulsions/tour	23 bits (8 388 608 positions) 27 bits (134 217 728 positions) 1 Vpp (16 384 impulsions/tour)
Vibration	100 m/sec ² (55 ÷ 2 000 Hz) IEC 60068-2-6
Impact	1 000 m/sec ² (6 ms) IEC 60068-2-27
Moment d'inertie	200 gr.cm ²
Vitesse maximum	10 000 t/min
Couple de rotation	$\leq 0,01$ Nm
Charge sur l'axe	Axiale: 1 kg Radiale: 1 kg
Poids	0,8 kg
Caractéristiques d'environnement:	
Température de fonctionnement	-20 °C... +70 °C (5''), 0 C...+50 °C (2,5'')
Température de stockage	-30 °C...+80 °C
Protection	IP64 (DIN 40050) standard > IP64 (DIN40050) avec de l'air pressurisé à 0,8 ± 0,2 bar
Fréquence maximum	180 kHz pour signal 1 Vpp 1 MHz pour signal TTL
Consommation sans charge	Maximum 150 mA
Tension d'alimentation	5 V ± 5% (TTL); 5V ± 10% (1 Vpp)
Signaux de sortie	1 Vpp (16 384 impulsions/tour) TTL différentiel: EIA RS 485 / EIA RS 422
Longueur du câble permise	100 m (FAGOR / SIEMENS®) 30 m (FANUC®, MITSUBISHI®, PANASONIC®)



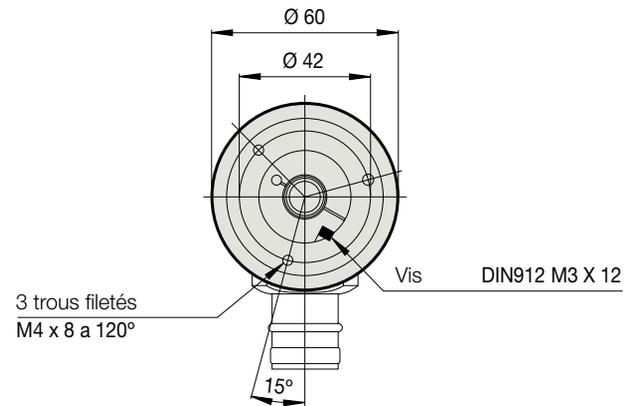
Identification des commandes

Exemple Codeur Angulaire: SAF-23-D90-2

S	A	F	23	D90	2
Type d'Axe: • S: Axe Sortant	Lettre d'identification de codeur absolu	Type du protocole de communication: • Espace vide: FAGOR / SIEMENS® (SL) • F: Protocole FANUC® (01 et 02) • M: Protocole MITSUBISHI® CNC (high speed serial interface) • P: Protocole PANASONIC® (Matsushita)	Positions absolues par tour: • 23 bits (8 388 608 positions) • 27 bits (134 217 728 positions)	Diamètre extérieur: • D90: 90 mm	Précision: • Espace vide: $\pm 5''$ secondes d'arc • 2: $\pm 2,5''$ secondes d'arc

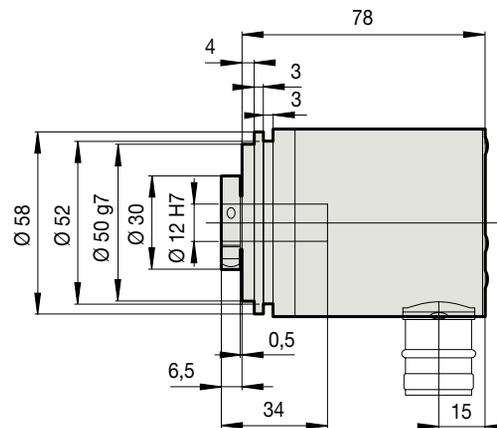
Série HAX

ROTATIFS



Caractéristiques générales

Mesure	Avec disque en verre gradué
Précision	$\pm 1/10$ de pas
Nombre maximum de positions par tour	8 192 positions (13 bits)
Nombre maximum de tours	4 096 tours (12 bits)
Vibration	100 m/s ²
Impact	1 000 m/s ²
Moment d'Inertie	30 gcm ²
Vitesse maximum	6 000 t/min
Couple de rotation	2 Ncm
Poids	0,5 Kg
Température de fonctionnement	0 °C – 70 °C
Protection	IP 65
Consommation sans charge	150 mA
Tension d'alimentation	5V \pm 5%
Signaux de sortie	SSI + 1 Vpp



Identification des commandes - modèle HAX

Exemple Codeur Absolu: HAX-12141-2048

HAX	1	2	1	4	1	2048
Dans tous les cas	Type de collier: • 1: Collier avant	Dimensions de l'axe creux (ØA): • 2: 12 mm	Signaux de sortie: • 1: SSI + Vpp	Type de Connexion: • 4: Connecteur 17 pins en capuchon	Tension d'alimentation: • 1: 5 V	Nombre d'impulsions/tour • 2 048



câbles de connexion directe

Connexion à CNC FAGOR

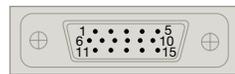
JUSQU'À 9 MÈTRES

EC-...B-D

Longueurs: 1, 3, 6 et 9 mètres

Connecteur SUB D 15 HD (Pin Mâle )

Pin	Signal	Couleur
1	A	Vert
2	/A	Jaune
3	B	Bleu
4	/B	Rouge
5	Data	Gris
6	/Data	Rose
7	Clock	Noir
8	/Clock	Violet
9	+5 V	Marron
10	+5 V détecteur	Vert clair
11	0 V	Blanc
12	0 V détecteur	Orange
15	Terre	Protection interne
Carcasse	Terre	Protection externe



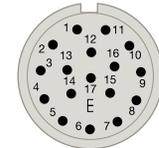
rallonge XC-C8-...F-D

Longueurs: 5, 10, 15, 20 et 25 mètres

Connecteur CIRCULAIRE 17 (Pin Femelle )

Connecteur SUB D 15 HD (Pin Mâle )

Pin	Pin	Signal	Couleur
15	1	A	Vert-Noir
16	2	/A	Jaune-Noir
12	3	B	Bleu-Noir
13	4	/B	Rouge-Noir
14	5	Data	Gris
17	6	/Data	Rose
8	7	Clock	Violet
9	8	/Clock	Jaune
7	9	+5 V	Marron/Vert
1	10	+5 V détecteur	Bleu
10	11	0 V	Blanc/Vert
4	12	0 V détecteur	Blanc
11	15	Terre	Protection interne
Carcasse	Carcasse	Terre	Protection externe



A PARTIR DE 9 MÈTRES

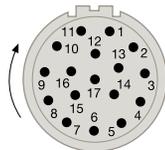
Câble EC-...B-C9 + rallonge XC-C8... F - D

EC-...B-C9

Longueurs: 1 et 3 mètres

(Pour d'autres contacter Fagor Automation)

Pin	Signal	Couleur
15	A	Vert
16	/A	Jaune
12	B	Bleu
13	/B	Rouge
14	Data	Gris
17	/Data	Rose
8	Clock	Noir
9	/Clock	Violet
7	+5 V	Marron
1	+5 V détecteur	Vert clair
10	0 V	Blanc
4	0 V détecteur	Orange
11	Terre	Protection interne
Carcasse	Terre	Protection externe



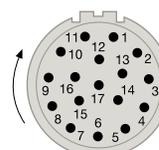
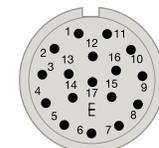
rallonge XC-C8-...F-C9

Longueurs: 5, 10, 15, 20 et 25 mètres

Connecteur CIRCULAIRE 17 (Pin Femelle )

Connecteur CIRCULAIRE 17 (Pin Mâle )

Pin	Pin	Signal	Couleur
15	15	A	Vert-Noir
16	16	/A	Jaune-Noir
12	12	B	Bleu-Noir
13	13	/B	Rouge-Noir
14	14	Data	Gris
17	17	/Data	Rose
8	8	Clock	Violet
9	9	/Clock	Jaune
7	7	+5 V	Marron/Vert
1	1	+5 V détecteur	Bleu
10	10	0 V	Blanc/Vert
4	4	0 V détecteur	Blanc
11	11	Terre	Protection interne
Carcasse	Carcasse	Terre	Protection externe



Connexion à d'autres CNC

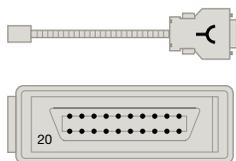
JUSQU'À 9 MÈTRES

Connecteur pour la connexion directe avec FANUC®

EC-...PA-FN

Longueurs: 1, 3, 6 et 9 mètres

Pin	Signal	Couleur
1	Data	Vert
2	/Data	Jaune
5	Request	Bleu
6	/Request	Rouge
9	+5 V	Marron
18-20	+5 V détecteur	Gris
12	0 V	Blanc
14	0 V détecteur	Rose
16	Terre	Protection

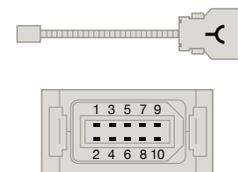


Connecteur pour la connexion directe avec MITSUBISHI®

EC-...AM-MB

Longueurs: 1, 3, 6 et 9 mètres

Pin	Signal	Couleur
7	SD (MD)	Vert
8	/SD (MD)	Jaune
3	RQ (MR)	Gris
4	/RQ (MR)	Rose
1	+5 V	Marron + violet
2	0 V	Blanc + noir + bleu
Carcasse	Terre	Protection



À PARTIR DE 9 MÈTRES

Pour la connexion avec FANUC®: Câble EC... B-C9 + rallonge XC-C8... FN

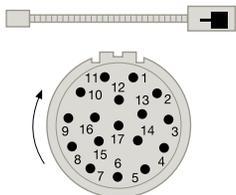
Pour la connexion avec MITSUBISHI®: Câble EC... B-C9 + rallonge XC-C8... MB

EC-...B-C9

Longueurs: 1 et 3 mètres

(Pour d'autres contacter Fagor Automation)

Pin	Signal	Couleur
14	Data	Gris
17	/Data	Rose
8	Request	Noir
9	/Request	Violet
7	+5 V	Marron
1	+5 V détecteur	Vert clair
10	0 V	Blanc
4	0 V détecteur	Orange
Carcasse	Terre	Protection



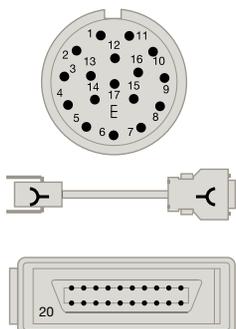
rallonge XC-C8... FN

Longueurs: 5, 10, 15, 20 et 25 mètres

Connecteur CIRCULAIRE 17 (Pin Femelle)

Connecteur HONDA / HIROSE (Pin Femelle)

Pin	Pin	Signal	Couleur
14	1	Data	Gris
17	2	/Data	Rose
8	5	Request	Violet
9	6	/Request	Jaune
7	9	+5 V	Marron/Vert
1	18-20	+5 V détecteur	Bleu
10	12	0 V	Blanc/Vert
4	14	0 V détecteur	Blanc
Carcasse	16	Terre	Protection



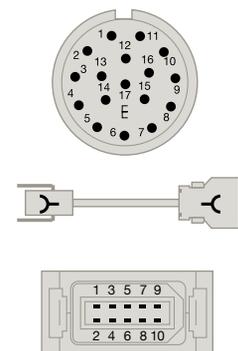
rallonge XC-C8... MB

Longueurs: 5, 10, 15, 20 et 25 mètres

Connecteur CIRCULAIRE 17 (Pin Femelle)

Connecteur rectangulaire 10-pin MOLEX/3M (Pin Femelle)

Pin	Pin	Signal	Couleur
8	7	SD (MD)	Violet
9	8	/SD (MD)	Jaune
14	3	RQ (MR)	Gris
17	4	/RQ (MR)	Rose
7	1	+5 V	Marron / vert
1	-	+5 V détecteur	Bleu
10	2	GND	Blanc / vert
4	-	0 V détecteur	Blanc
Carcasse	Carcasse	Terre	Protection



Technologie

Ces codeurs mesurent la position des axes directement, sans aucun élément mécanique intermédiaire. Les erreurs produites dans la mécanique de la machine sont évitées du fait que le codeur est assemblé à la glissière de la machine et envoie la donnée réelle du déplacement à la commande; certaines sources d'erreurs comme celles produites par le comportement thermique de la machine ou les erreurs de pas de vis peuvent être minimisées avec l'utilisation des codeurs.

Méthodologie de mesure

Fagor Automation utilise deux méthodes de mesure dans ses codeurs incrémentaux:

- **Verre gradué:** La méthode de transmission optique est utilisée sur les codeurs linéaires jusqu'à 3 040 mm de course de mesure. Le faisceau de lumière des LEDs traverse le verre gravé et le réticule avant d'atteindre les photodiodes réceptrices. La période des signaux électriques générés est égale au pas de gravure.
- **Acier gradué:** Pour les codeurs linéaires supérieurs à 3 040 mm de course de mesure, c'est le principe d'auto-image par éclairage avec lumière diffuse reflétée sur règle en acier gradué qui est utilisé. Le système de lecture est constitué d'une LED, comme source d'éclairage de la règle, d'un réseau formant l'image et d'un élément photodétecteur monolithique situé sur le plan de l'image, spécialement conçu et breveté par Fagor Automation.

Typologie de codeurs incrémentaux

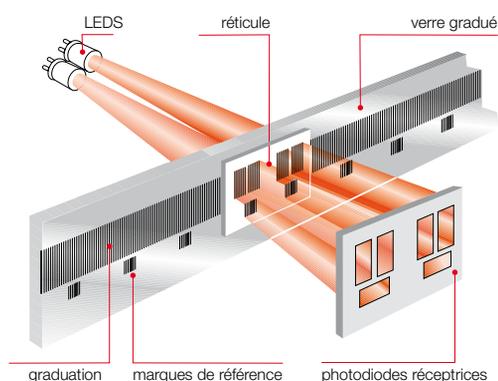
- **Codeur linéaire:** Appropriés pour les applications sur machines à fraiser, machines à aléser, tours et machines à rectifier avec des vitesses de déplacement jusqu'à 120 m/min et des niveaux de vibrations jusqu'à 20 g.
- **Codeur Angulaire:** Ils sont utilisés comme détecteurs de déplacement angulaire sur des machines nécessitant une haute résolution et une haute précision. Les codeurs angulaires Fagor atteignent de 18 000 à 360 000 impulsions par tour et une précision de $\pm 5''$, $\pm 2,5''$, $\pm 2''$ et $\pm 1''$ suivant le modèle.
- **Codeur Rotatif:** Ils sont utilisés comme des détecteurs de mesure pour les déplacements rotatifs, vitesses angulaires et dans les déplacements linéaires lorsqu'ils sont utilisés en ensemble avec des dispositifs mécaniques comme les vis. Ils sont utilisés sur des Machines-Outils pour l'usinage du bois, des robots, des manipulateurs, etc.

La conception fermée

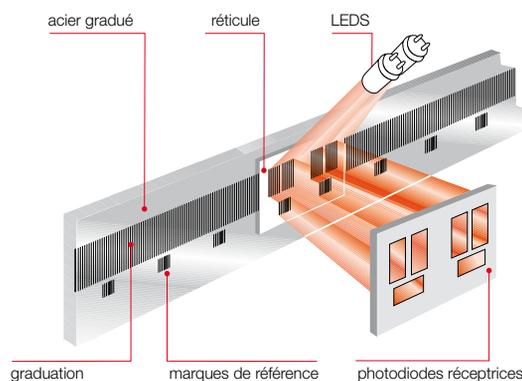
La conception fermée protège la règle graduée avec un profilé d'aluminium. Les lèvres d'étanchéité la protègent de la poussière et de la projection de liquides au fur et à mesure où le système de mesure se déplace le long du profil. La tête de lecture et la règle graduée forment un tandem équilibré permettant de transmettre le déplacement de la machine et de détecter sa position de façon précise. Le déplacement du détecteur sur la règle graduée se réalise à basse friction.

Les options d'entrée d'air aux extrémités du codeur et par la tête de lecture augmentent le degré de protection face à la poussière et aux liquides.

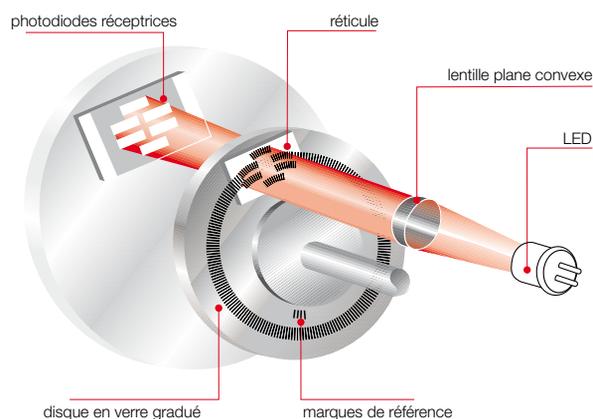
Codeur en verre gradué

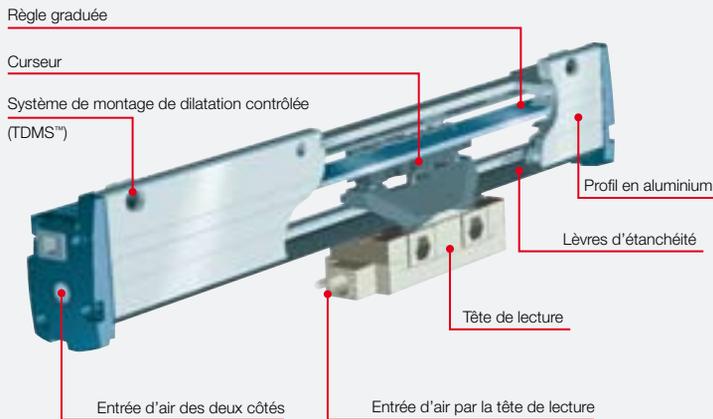


Codeur en acier gradué

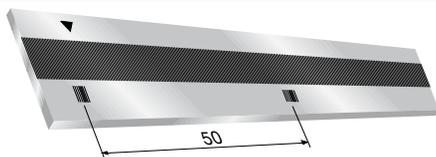


Disque en verre gradué

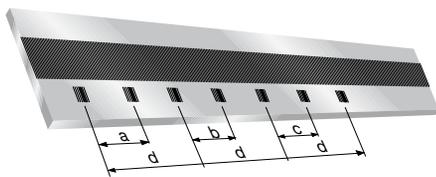




Codeur linéaire



Incrémental



Séries	Cotes			
	a	b	c	d
L	40,04	40,08	40,12	80
G et S	10,02	10,04	10,06	20

Codé



Sélectionnable

Les signaux de référence (I₀)

Un signal de référence consiste en une gravure spéciale qui, lorsqu'elle est parcourue par le système de mesure, provoque un signal sous forme d'impulsion. Les signaux de référence s'utilisent pour rétablir la position du zéro machine et en particulier pour éviter l'apparition d'erreurs dues au déplacement accidentel des axes de la machine, pendant que la commande à laquelle ils ont été connectés est débranchée.

Les codeurs de Fagor Automation disposent de signaux de référence I₀ dans trois versions:

- **Signaux incrémentaux:** Le signal de référence obtenu est synchronisé avec les signaux de comptage afin de garantir la répétabilité parfaite de la mesure.

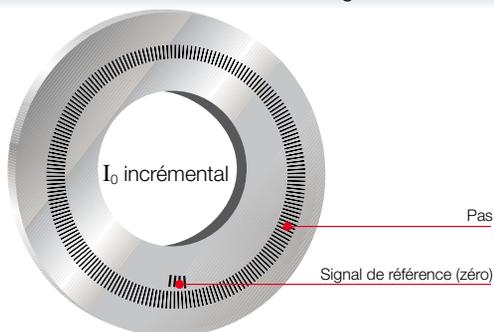
Linéaires: un signal tous les 50 mm de parcours.

Angulaires et rotatifs: un signal à chaque tour.

- **Signaux codés:** Tant sur les codeurs linéaires que sur les angulaires, chaque signal de référence codé est séparé du signal suivant, selon une fonction mathématique définie. La valeur de position est rétablie en traversant deux signaux de référence consécutifs. Avec ces signaux, le déplacement qu'il faut réaliser pour connaître la position réelle est toujours très petit, ce qui évite les temps morts dans le rétablissement de la position du zéro machine.

- **Sélectionnables:** Avec ces codeurs linéaires sélectionnables, le client peut sélectionner une ou plusieurs références et ignorer le reste, en plaçant un élément magnétique au ou aux points choisis.

Codeurs angulaires et rotatifs



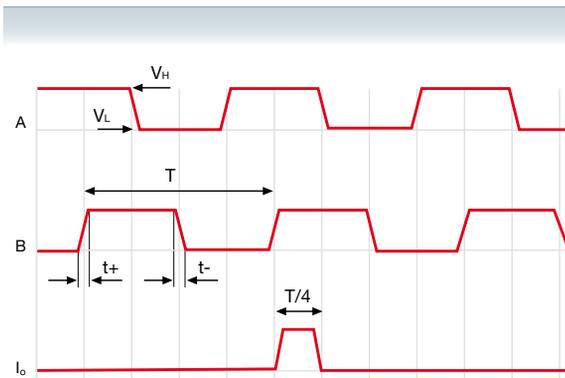
Signaux électriques de sortie

TTL différentiels

Ce sont des signaux complémentaires de conformité avec la norme EIA Standard RS-422. Cette caractéristique, une terminaison de ligne de 120 Ω, les signaux complémentaires enlacés et une protection globale confèrent davantage d'immunité aux bruits électromagnétiques produits par l'environnement qu'ils doivent partager.

Caractéristiques

Signaux	A, /A, B, /B, I ₀ , /I ₀
Niveau de signal	V _H ≥ 2,5V I _H = 20mA V _L ≤ 0,5V I _L = 20mA Avec 1 m de câble
Référence I ₀ de 90°	Synchronisation avec A et B
Temps de commutation	t ₊ /t ₋ < 30ns Avec 1 m de câble
Tension d'alimentation et consommation	5 V ± 5%, 100 mA
Période T	4 μm
Max. longueur de câble	50 mètres
Impédance de charge	Z ₀ = 120 Ω entre différentiels



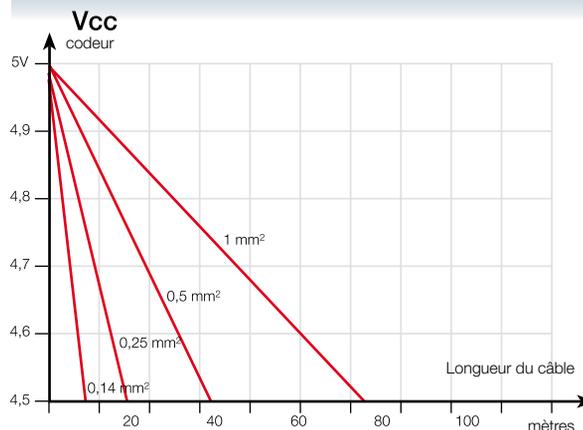
Pertes de tension dans le câble causées par la consommation du codeur

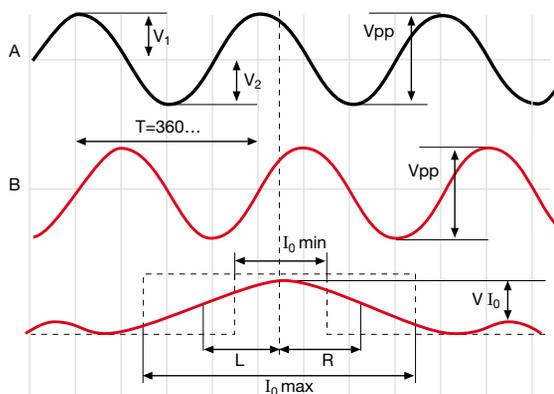
L'alimentation requise pour un codeur TTL doit être 5V±5%. Avec une formule simple, on peut voir quelle devrait être la longueur maximum du câble en fonction de la section des câbles d'alimentation:

$$L_{max} = (V_{CC} - 4,5) * 500 / (Z_{câble}/Km * I_{MAX})$$

Exemple

V _{CC} = 5 V, I _{MAX}	=	0,2 Amp (Avec charge de 120 Ω)
Z (1 mm ²)	=	16,6 Ω/Km (L_{max} = 75 m)
Z (0,5 mm ²)	=	32 Ω/Km (L_{max} = 39 m)
Z (0,25 mm ²)	=	66 Ω/Km (L_{max} = 19 m)
Z (0,14 mm ²)	=	132 Ω/Km (L_{max} = 9 m)



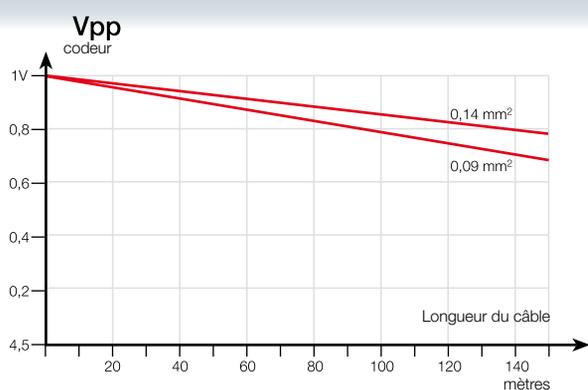


1 Vpp différentiels

Ce sont des signaux sinusoïdaux complémentaires dont la valeur différentielle entre eux est 1 Vpp centrée sur $V_{CC/2}$. Cette caractéristique, une terminaison de ligne de 120 Ω , les signaux complémentaires enlacés et une protection globale confèrent davantage d'immunité aux bruits électromagnétiques produits par l'environnement qu'ils doivent partager.

Caractéristiques

Signaux	A, /A, B, /B, I_0 / I_0
V_{App}	1 V +20%, -40%
V_{Bpp}	1 V +20%, -40%
DC offset	2,5 V \pm 0,5 V
Période de signal	20 μ m, 40 μ m
Alimentation V	5 V \pm 10%
Max. longueur de câble	150 mètres
A, B centrage: $ V_1 - V_2 / 2 V_{pp}$	$\leq 0,065$
Rapport A&B: V_{App} / V_{Bpp}	0,8 \div 1,25
Déphasage A&B:	90° \pm 10°
Amplitude I_0 : V_{I_0}	0,2 \div 0,8 V
Largeur I_0 : L + R	I_{0_min} : 180° I_{0_typ} : 360° I_{0_max} : 540°
Synchronisme I_0 : L, R	180° \pm 90°



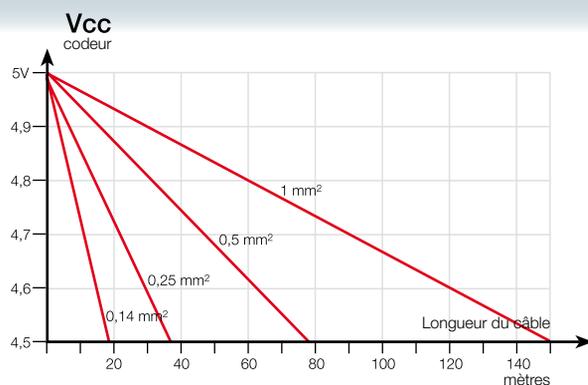
Pertes de tension dans le câble causées par la consommation du codeur

L'alimentation requise pour un codeur 1 Vpp doit être 5V \pm 10%. Avec une formule simple, on peut voir quelle devrait être la longueur maximum du câble en fonction de la section des câbles d'alimentation:

$$L_{max} = (V_{CC} - 4,5) * 500 / (Z_{cable/Km} * I_{MAX})$$

Exemple

V_{CC}	=	5 V, $I_{MAX} = 0,1$ Amp
Z (1 mm ²)	=	16,6 Ω /Km ($L_{max} = 150$ m)
Z (0,5 mm ²)	=	32 Ω /Km ($L_{max} = 78$ m)
Z (0,25 mm ²)	=	66 Ω /Km ($L_{max} = 37$ m)
Z (0,14 mm ²)	=	132 Ω / Km ($L_{max} = 18$ m)



Atténuation des signaux de 1 Vpp produite par la section des câbles

En plus de l'atténuation produite par la fréquence de travail, il existe une autre atténuation dans les signaux produite par la section du câble qui se connecte au codeur.

Gamme

Il est nécessaire d'évaluer l'application pour garantir que le codeur approprié a été installé sur la machine.

Pour cela il faut considérer les points suivants:

■ Linéaires

Installation

Ce point considère la longueur physique de l'installation et l'espace disponible pour cela.

Ces aspects sont fondamentaux pour déterminer le type de codeur linéaire à utiliser (type de profil).

Précision

Chaque codeur linéaire est fourni avec un graphique montrant la précision du codeur linéaire tout au long de sa course de mesure.

Signal

La sélection du signal considère les variables suivantes: Résolution, longueur de câble et compatibilité.

Résolution

La résolution de la commande des Machines-Outils est déterminée à partir du codeur linéaire.

Longueur du câble

La longueur du câble dépend du type de signal.

Vitesse

Les conditions de vitesse pour l'application doivent être évaluées avant de choisir le codeur linéaire.

Choc et vibration

Les codeurs linéaires Fagor supportent des vibrations jusqu'à 20 g et des chocs jusqu'à 30 g.

Signal d'alarme

Les modèles SW/SOW/SSW et GW/GOW/GSW disposent du signal d'alarme AL.

■ Angulaires

Installation

Ce point considère la dimension physique de l'installation et l'espace disponible pour cela.

Il est essentiel de déterminer le type d'axe dont il s'agit: creux ou sortant.

Précision

Chaque codeur angulaire est fourni avec un graphique montrant la précision du codeur tout au long de sa course de mesure.

Signal d'alarme

Les modèles H-D200, H-D90, S-D170, S-1024-D90 et S-D90 avec signaux TTL disposent de signal d'alarme AL.

■ Rotatifs

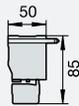
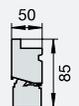
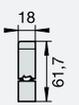
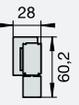
Installation

Ce point considère la dimension physique de l'installation et l'espace disponible pour cela.

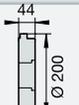
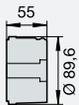
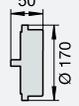
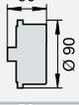
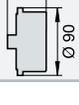
Il est essentiel de déterminer le type d'axe dont il s'agit: creux ou sortant



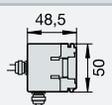
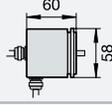
Linéaires

Série	Section	Courses de mesure
L Longs		400 mm à 60 m
G Larges		140 mm à 3 040 mm
S Réduits		70 mm à 1 240 mm
SV Réduits		70 mm à 2 040 mm

Angulaires

Série	Section	Type d'Axe
H-D200		Axe Creux
H-D90		Axe Creux
S-D170		Axe Sortant
S-1024-D90		Axe Sortant
S-D90		Axe Sortant

Rotatifs

Série	Section	Type d'Axe
H		Axe Creux
S		Axe Sortant



Précision	Signaux	Pas de mesure Résolution jusqu'à	Modèle	Page
± 5 µm	~ 1 Vpp	0,1 µm	LP / LOP	38 et 39
	⌌ TTL	1 µm	LX / LOX	
± 5 µm et ± 3 µm	~ 1 Vpp	0,1 µm	GP / GOP / GSP	40 et 41
	⌌ TTL	1 µm	GX / GOX / GSX	
	⌌ TTL	0,5 µm	GY / GOY / GSY	
	⌌ TTL	0,1 µm	GW / GOW / GSW	
± 5 µm et ± 3 µm	~ 1 Vpp	0,1 µm	SP / SOP / SSP	42 et 43
	⌌ TTL	1 µm	SX / SOX / SSX	
	⌌ TTL	0,5 µm	SY / SOY / SSY	
	⌌ TTL	0,1 µm	SW / SOW / SSW	
± 5 µm et ± 3 µm	~ 1 Vpp	0,1 µm	SVP / SVOP / SVSP	44 et 45
	⌌ TTL	1 µm	SVX / SVOX / SVSX	
	⌌ TTL	0,5 µm	SVY / SVOY / SVSY	
	⌌ TTL	0,1 µm	SVW / SVOW / SVSW	

Précision	Signaux	Modèle	Page
± 2" (secondes d'arc)	~ 1 Vpp	HP-D200 / HOP-D200	46
	⌌ TTL	H-D200 / HO-D200	
± 5", ± 2,5" (secondes d'arc)	~ 1 Vpp	HP-D90 / HOP-D90	47
	⌌ TTL	H-D90 / HO-D90	
± 5", ± 2,5" (secondes d'arc)	~ 1 Vpp	SP-D170 / SOP-D170	48
	⌌ TTL	S-D170 / SO-D170	
± 5" (secondes d'arc)	~ 1 Vpp (double mesure)	SP/SOP 18000-1024-D90	49
	⌌ TTL (double mesure)	S/SO 90000-1024-D90	
± 5", ± 2,5" (secondes d'arc)	~ 1 Vpp	SP-D90 / SOP-D90	50
	⌌ TTL	S-D90 / SO-D90	

Précision	Signaux	Modèle	Page
± 1/10 de pas	~ 1 Vpp	HP	52 et 53
	⌌ TTL	H / HA	
± 1/10 de pas	~ 1 Vpp	SP	52 et 53
	⌌ TTL	S	

Série L

LINÉAIRES



Caractéristiques générales

Mesure	Avec règle en acier inoxydable, de 40 µm de pas de gravure
Précision du ruban	± 5 µm
Vitesse maximum	120 m/min.
Vibration maximum	10 g
Force de déplacement	< 5 N
Température ambiante de travail	0 °C...50 °C
Température de stockage	-20 °C...70 °C
Poids	1,50 kg + 4 kg/m
Humidité relative	20...80%
Protection	IP 53 (standard) IP64 (DIN40050) par pressurisation des codeurs linéaires à 0,8 ± 0,2 bar
Tête de lecture	Avec connecteur incorporé

Particulièrement adaptée pour des machines dans des environnements avec des exigences élevées de vitesse et de vibration.

Leur système de montage particulier garantit un comportement thermique identique à celui de la surface de la machine sur laquelle il est monté. Ceci est obtenu par fixation flottante des extrémités sur la base de la machine, puis par tension du ruban d'acier gravé. Ce système élimine les erreurs causées par les changements de température et assure une précision et une répétabilité maximales des codeurs linéaires.

Le pas de la graduation du ruban est de 40 µm. Les courses de mesure supérieures à 4 040 mm. s'obtiennent avec des modules supplémentaires.

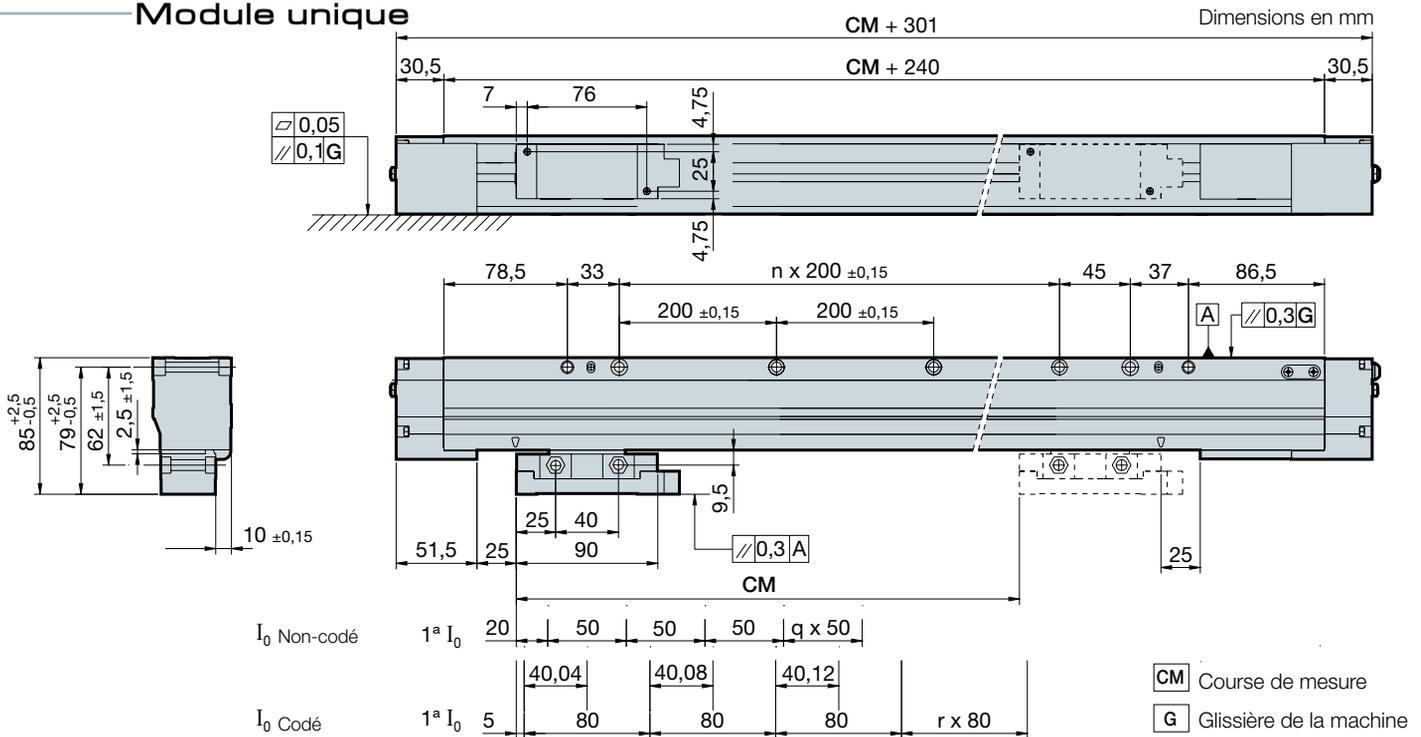
Courses de mesure

- Courses de mesure à partir de 440 mm jusqu'à 60 m (par incréments de 200 mm). Pour des longueurs supérieures, contacter Fagor Automation.

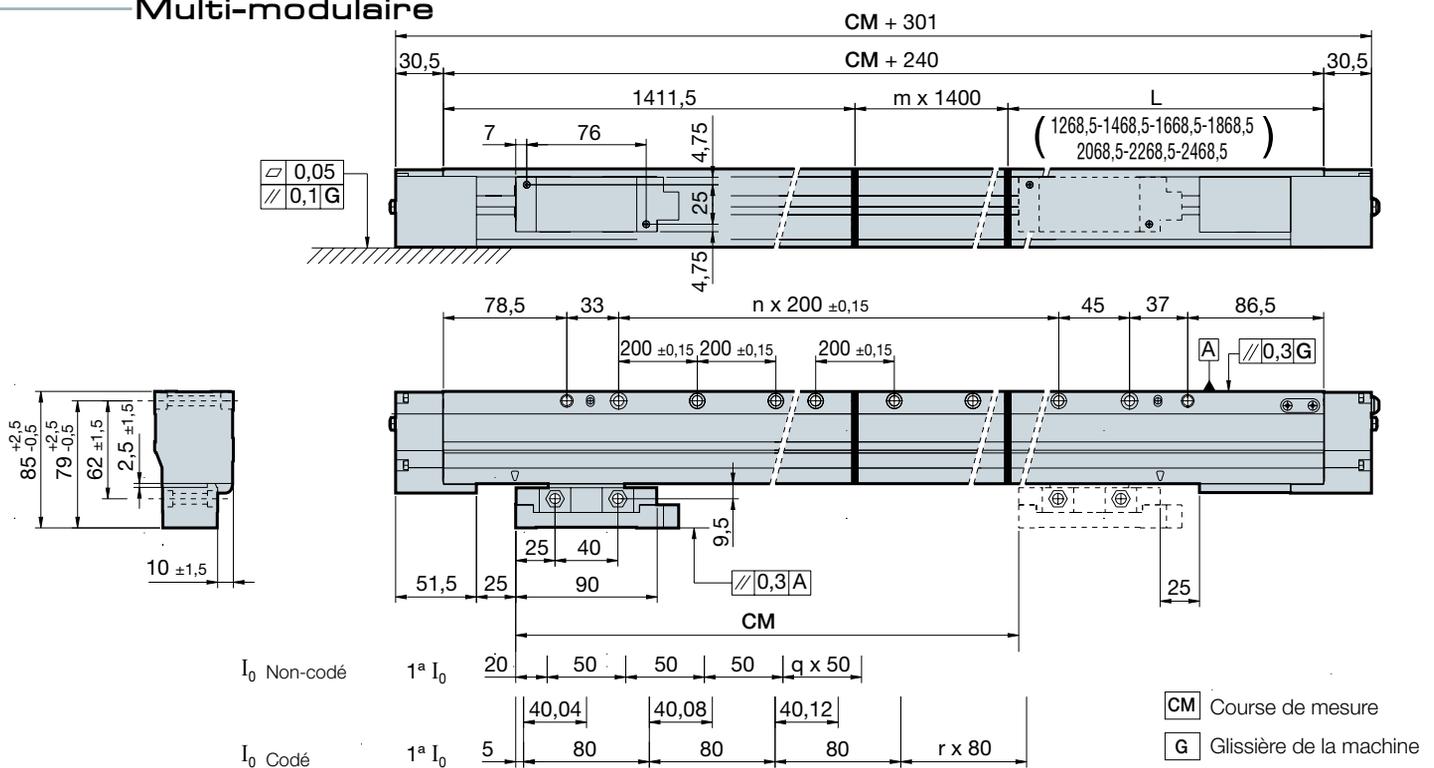
Caractéristiques spécifiques

	LX LOX	LP LOP
Résolution	1 µm	Jusqu'à 0,1 µm
Signaux de sortie	 TTL différentiel	 1 V _{pp}
Période du signal incrémental	4 µm	40 µm
Fréquence limite	500 kHz	50 kHz
Longueur du câble permise	50 m	150 m
Marques de référence I ₀	LX et LP: tous les 50 mm LOX et LOP: I ₀ codé	
Tension d'alimentation	5V ± 5%, 150 mA (sans charge)	5V ± 10%, <150 mA (sans charge)

Module unique



Multi-modulaire



Identification des commandes

Exemple Codeur Linéaire: LOP - 102 - A

L	O	P	102	A
Type de profil pour des espaces longs	Type de marque de référence I₀: • Espace vide: Incrémental, une marque tous les 50 mm • O: Marques codées	Type de signal: • X: TTL différentiel de résolution 1 µm • P: Sinusoïdal de 1 Vpp	Code de longueur pour les commandes. Dans l'exemple (102) = 10240 mm	Entrée d'air dans la tête: • Espace vide: Sans entrée • A: Avec entrée

Série G

LINÉAIRES



Caractéristiques générales

Mesure	Avec règle en verre gradué de 20 µm de pas de gravure
Coefficient d'expansion thermique du verre	$\alpha_{\text{therm}} = 8 \text{ ppm/K}$
Précision	$\pm 5 \text{ µm}$ $\pm 3 \text{ µm}$
Vitesse maximum	120 m/min.
Vibration maximum	20 g
Force de déplacement	< 5 N
Température ambiante de travail	0 °C...50 °C
Température de stockage	-20 °C...70 °C
Poids	0,25 kg + 2,25 kg/m
Humidité relative	20...80%
Protection	IP 53 (standard) IP64 (DIN40050) par pressurisation des codeurs linéaires à $0,8 \pm 0,2 \text{ bar}$
Tête de lecture	Avec connecteur incorporé

Particulièrement adaptée pour des machines dans des environnements avec des exigences élevées de vitesse et de vibration.

Leur conception spéciale des points de fixation du codeur linéaire (TDMS™) réduit drastiquement les erreurs produites par les changements de température et garantit la précision et la répétabilité des codeurs linéaires.

Courses de mesure

140 • 240 • 340 • 440 • 540 • 640 • 740 • 840 • 940
1 040 • 1 140 • 1 240 • 1 340 • 1 440 • 1 540 • 1 640
1 740 • 1 840 • 2 040 • 2 240 • 2 440 • 2 640 • 2 840
3 040

Caractéristiques spécifiques

	GX GOX GSX	GY GOY GSY	GW GOW GSW	GP GOP GSP
Résolution	1 µm	0,5 µm	0,1 µm	Jusqu'à 0,1 µm
Signaux de sortie	□ □ TTL différentiel			~ 1 Vpp
Période du signal incrémental	4 µm	2 µm	0,4 µm	20 µm
Fréquence limite	500 kHz	1 MHz	1,5 MHz	100 kHz
Longueur du câble permise	50 m			150 m
Marques de référence I ₀	GX, GY, GW et GP: tous les 50 mm GOX, GOY, GOW et GOP: I ₀ codé GSX, GSY, GSW et GSP: I ₀ sélectionnable			
Tension d'alimentation	5V ± 5%, 150 mA (sans charge)			5V ± 10%, <150 mA (sans charge)

Série S

LINÉAIRES



Caractéristiques générales

Mesure	Avec règle en verre gradué de 20 µm de pas de gravure
Coefficient d'expansion thermique du verre	$\alpha_{\text{therm}} = 8 \text{ ppm/K}$
Précision	$\pm 5 \text{ µm}$ $\pm 3 \text{ µm}$
Vitesse maximum	120 m/min.
Vibration maximum	10 g sans support de montage
Force de déplacement	< 5 N
Température ambiante de travail	0 °C...50 °C
Température de stockage	-20 °C...70 °C
Poids	0,20 kg + 0,50 kg/m
Humidité relative	20...80%
Protection	IP 53 (standard) IP64 (DIN40050) par pressurisation des codeurs linéaires à $0,8 \pm 0,2 \text{ bar}$
Tête de lecture	Avec connecteur incorporé

Particulièrement adaptée pour des environnements avec des exigences élevées de vitesse et de vibration et des espaces réduits.

Courses de mesure en millimètres

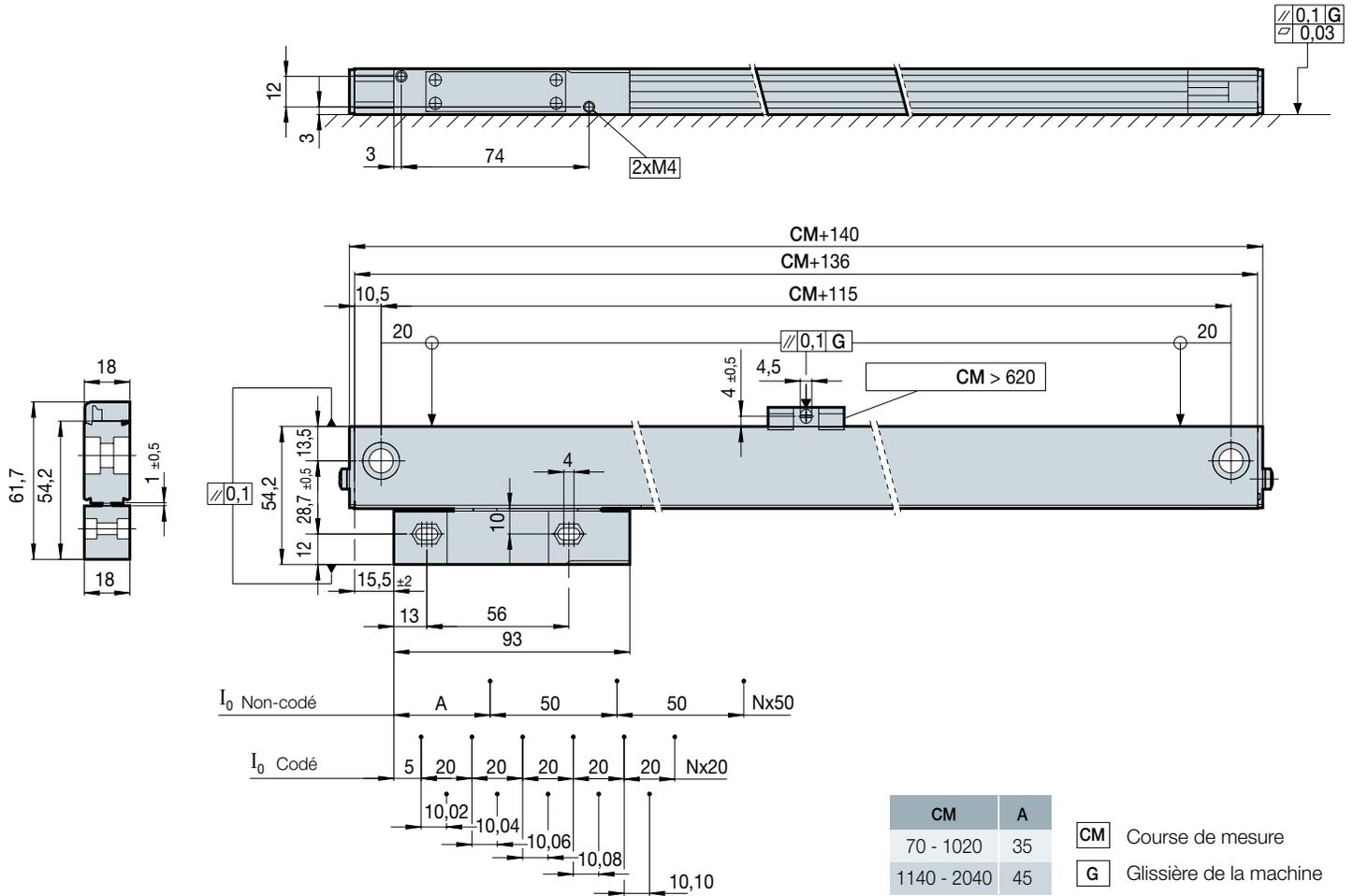
70 • 120 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520
570 • 620 • 720 • 770 • 820 • 920 • 1 020 • 1 140 • 1 240

Caractéristiques spécifiques

	SX SOX SSX	SY SOY SSY	SW SOW SSW	SP SOP SSP
Résolution	1 µm	0,5 µm	0,1 µm	Jusqu'à 0,1 µm
Signaux de sortie	□ □ TTL différentiel			~ 1 Vpp
Période du signal incrémental	4 µm	2 µm	0,4 µm	20 µm
Fréquence limite	500 kHz	1 MHz	1,5 MHz	100 kHz
Longueur du câble permise	50 m			150 m
Marques de référence I_0	SX, SY, SW et SP: tous les 50 mm SOX, SOY, SOW et SOP: I_0 codé SSX, SSY, SSW et SSP: I_0 sélectionnable			
Tension d'alimentation	5V ± 5%, 150 mA (sans charge)			5V ± 10%, <150 mA (sans charge)

Module unique

Dimensions en mm



CM	A
70 - 1020	35
1140 - 2040	45

CM Course de mesure
G Glissière de la machine

Identification des commandes

Exemple Codeur Linéaire: **SOP - 420 - 5 -A**

S	O	P	420	5	A
Type de profil pour des espaces réduits <ul style="list-style-type: none"> S: Fixation standard pour des vibrations jusqu'à 10 g. 	Type de marque de référence I_0: <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: Incrémental, une marque tous les 50 mm O: Marques codées S: Marques de référence sélectionnables 	Type de signal: <ul style="list-style-type: none"> X: TTL différentiel de résolution 1 μm Y: TTL différentiel de résolution 0,5 μm W: TTL différentiel de résolution 0,1 μm P: Sinusoïdal de 1 Vpp 	Course de mesure. Dans l'exemple (420) = 420 mm	Précision du codeur linéaire: <ul style="list-style-type: none"> 5: $\pm 5 \mu$m 3: $\pm 3 \mu$m 	Entrée d'air dans la tête: <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: Sans entrée A: Avec entrée

Série SV

LINÉAIRES



Caractéristiques générales

Mesure	Avec règle en verre gradué de 20 µm de pas de gravure
Coefficient d'expansion thermique du verre	$\alpha_{\text{therm}} = 8 \text{ ppm/K}$
Précision	$\pm 5 \text{ µm}$ $\pm 3 \text{ µm}$
Vitesse maximum	120 m/min.
Vibration maximum	20 g avec support de montage
Force de déplacement	< 5 N
Température ambiante de travail	0 °C...50 °C
Température de stockage	-20 °C...70 °C
Poids	0,20 kg + 0,50 kg/m
Humidité relative	20...80%
Protection	IP 53 (standard) IP64 (DIN40050) par pressurisation des codeurs linéaires à $0,8 \pm 0,2 \text{ bar}$
Tête de lecture	Avec connecteur incorporé

Particulièrement adaptée pour des environnements avec des exigences élevées de vitesse et de vibration et des espaces réduits.

Leur conception spéciale des points de fixation du codeur linéaire (TDMS™) réduit drastiquement les erreurs produites par les changements de température et garantit la précision et la répétabilité des codeurs linéaires.

Courses de mesure en millimètres

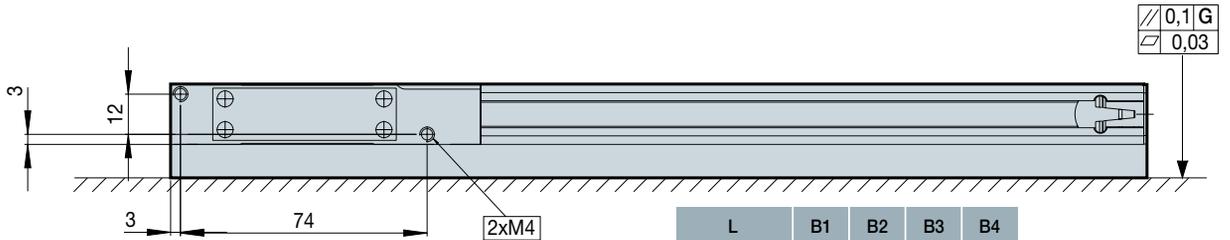
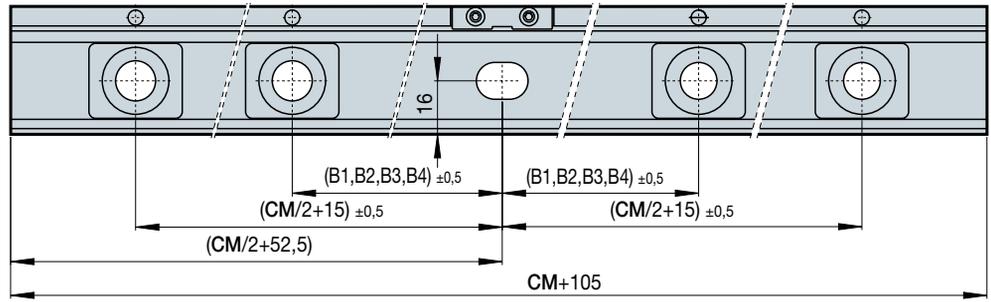
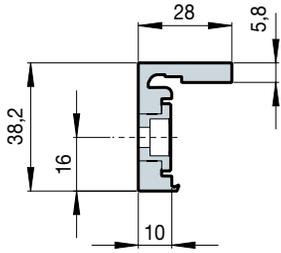
70 • 120 • 170 • 220 • 270 • 320 • 370 • 420 • 470 • 520
570 • 620 • 720 • 770 • 820 • 920 • 1020 • 1140 • 1240
1340 • 1440 • 1540 • 1640 • 1740 • 1840 • 2040

Caractéristiques spécifiques

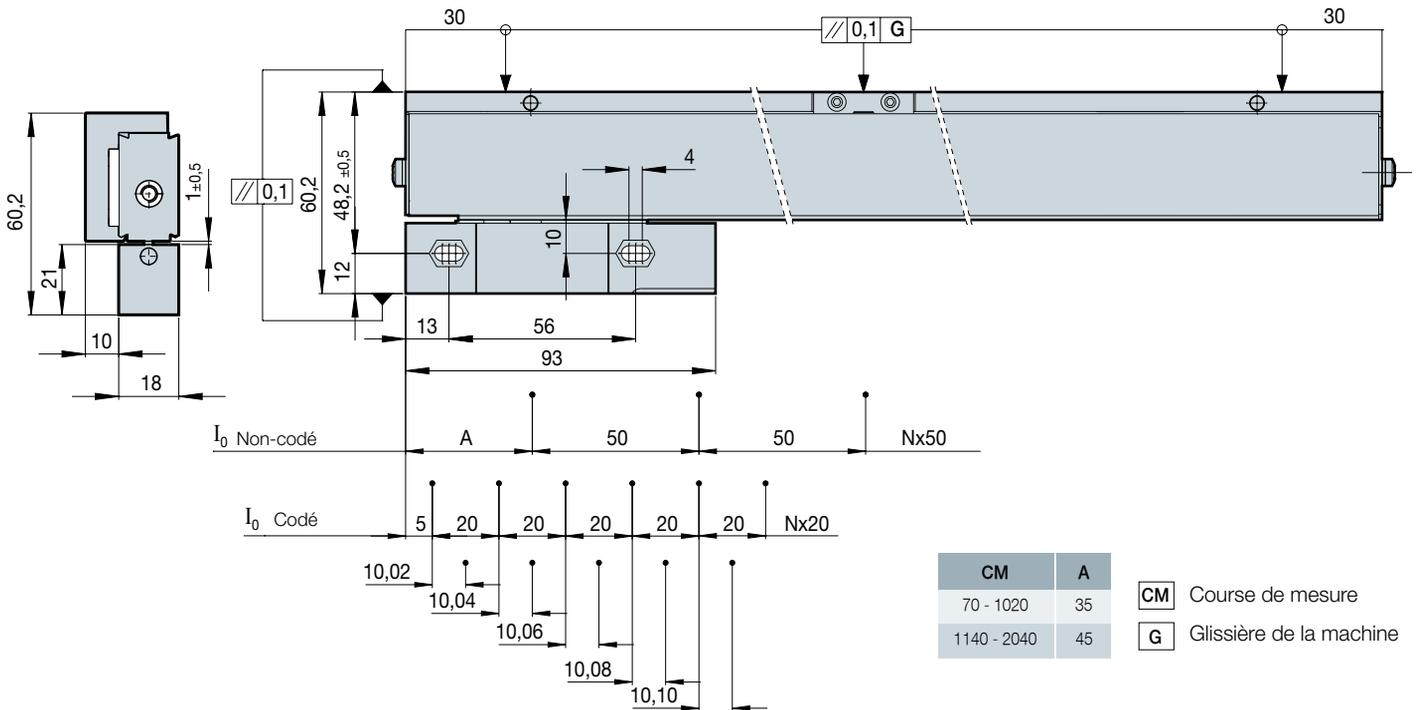
	SVX SVOX SVSX	SVY SVOY SVSY	SVW SVOW SVSW	SVP SVOP SVSP
Résolution	1 µm	0,5 µm	0,1 µm	Jusqu'à 0,1 µm
Signaux de sortie	□ □ TTL différentiel			~ 1 Vpp
Période du signal incrémental	4 µm	2 µm	0,4 µm	20 µm
Fréquence limite	500 kHz	1 MHz	1,5 MHz	100 kHz
Longueur du câble permise	50 m			150 m
Marques de référence I_0	SVX, SVY, SVW et SVP: tous les 50 mm SVOX, SVOY, SVOW et SVOP: I_0 codé SVSX, SVSY, SVSW et SVSP: I_0 sélectionnable			
Tension d'alimentation	5V ± 5%, 150 mA (sans charge)			5V ± 10%, <150 mA (sans charge)

Module unique

Dimensions en mm



L	B1	B2	B3	B4
70 - 520	-	-	-	-
570 - 920	200	-	-	-
1020 - 1340	200	400	-	-
1440 - 1740	200	400	600	-
1840 - 2040	200	400	600	800



CM	A
70 - 1020	35
1140 - 2040	45

- CM** Course de mesure
- G** Glissière de la machine

Identification des commandes

Exemple Codeur Linéaire: **SVOP - 420 - 5 - B - A**

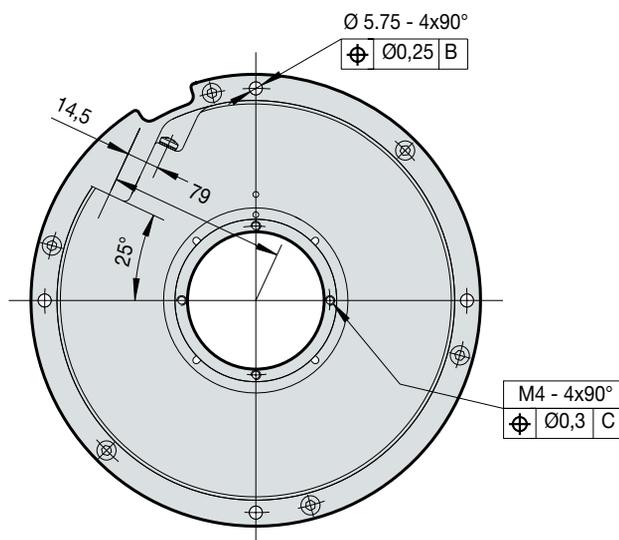
SV	O	P	420	5	B	A
<p>Type de profil pour des espaces réduits:</p> <ul style="list-style-type: none"> SV: Fixation au support pour des vibrations jusqu'à 20 g. 	<p>Type de marque de référence I₀:</p> <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: incrémental, une marque tous les 50 mm O: Marques codées S: Marques de référence sélectionnables 	<p>Type de signal:</p> <ul style="list-style-type: none"> X: TTL différentiel de résolution 1 µm Y: TTL différentiel de résolution 0,5 µm W: TTL différentiel de résolution 0,1 µm P: Sinusoidal de 1 Vpp 	<p>Course de mesure:</p> <p>Dans l'exemple (420) = 420 mm</p>	<p>Précision du codeur linéaire:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5: ± 5 µm 3: ± 3 µm 	<p>Codeur linéaire avec support incorporé:</p> <ul style="list-style-type: none"> B: Avec support incorporé pour vibrations jusqu'à 20 g 	<p>Entrée d'air dans la tête:</p> <ul style="list-style-type: none"> Espace vide: Sans entrée A: Avec entrée

Série H-D200

ANGULAIRES

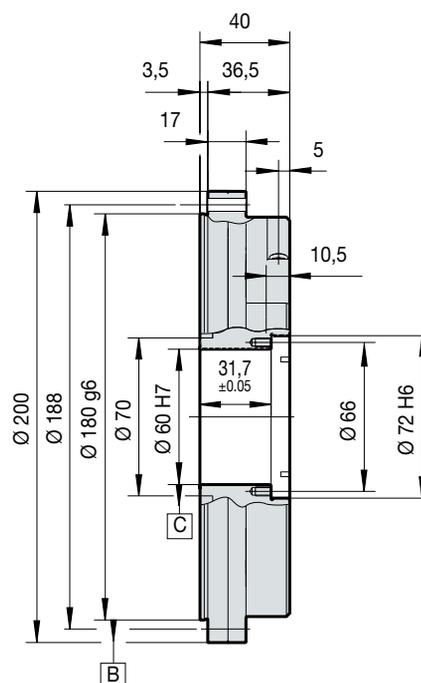


Dimensions en mm



Caractéristiques générales

Mesure	Avec disque en verre gradué
Précision	± 2"
Nombre d'impulsions/tour	18 000, 36 000, 90 000, 180 000 et 360 000
Vibration	100 m/sec ² (55 ÷ 2000 Hz) IEC 60068-2-6
Fréquence naturelle	≥ 1 000 Hz
Impact	1 000 m/sec ² (6 ms) IEC 60068-2-27
Moment d'inertie	10 000 gr.cm ²
Vitesse maximum	1 000 t/min
Couple de rotation	≤ 0,5 Nm
Poids	3,2 kg
Caractéristiques d'environnement:	
Température de fonctionnement	0 °C...+50 °C
Température de stockage	-30 °C...+80 °C
Protection	IP64 (DIN 40050) standard > IP64 (DIN40050) avec de l'air pressurisé à 0,8 ± 0,2 bar
Fréquence maximum	180 kHz pour signal 1 Vpp 1 MHz pour signal TTL
Consommation sans charge	Maximum 150 mA
Tension d'alimentation	5 V ± 5% (TTL); 5V ± 10% (1 Vpp)
Signal de référence I ₀	Un signal de référence par tour du codeur ou I ₀ codé
Signaux de sortie	□ TTL différentiel (18 000, 36 000, 90 000, 180 000 et 360 000 Imp./tour) ~ 1 Vpp (18 000 et 36 000 Imp./tour)
Longueur du câble permise	□ Signaux TTL: 50 m ~ 1 Vpp: 150 m



Identification des commandes

Exemple Codeur Angulaire: **HOP - 18000 - D200-2**

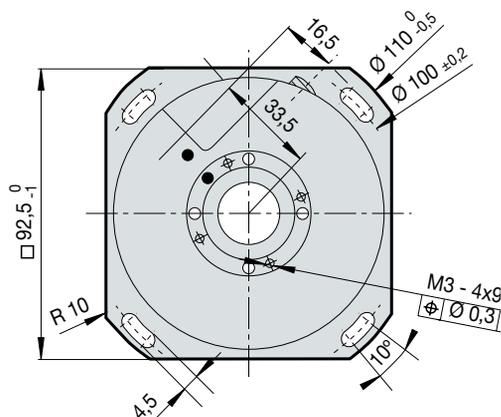
H	O	P	18000	D200	2
Type d'Axe: • H: Axe Creux	Type de marque de référence I₀: • Espace vide: Incrémental, une marque par tour. • O: Marques codées	Type de signal: • Espace vide: TTL différentiel • P: Sinusoidal 1 Vpp)	Nombre d'impulsions/ tour de la première mesure: • 18 000: sur les modèles de 1 Vpp et TTL • 36 000: sur les modèles de 1 Vpp et TTL • 90 000: uniquement sur les modèles TTL • 180 000: uniquement sur les modèles TTL • 360 000: uniquement sur les modèles TTL	Diamètre: • D200: 200 mm	Précision: • 2: ±2" secondes d'arc

Série H-D90

ANGULAIRES

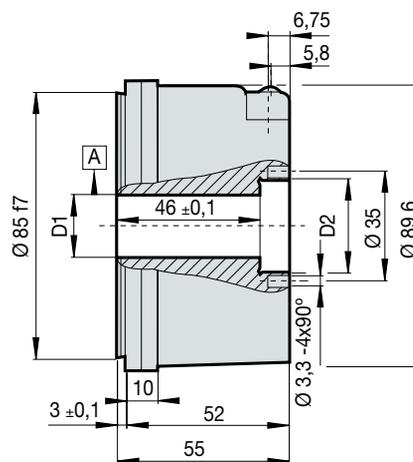


Dimensions en mm



Caractéristiques générales	
Mesure	Avec disque en verre gradué
Précision	± 5" et ± 2,5"
Nombre d'impulsions/tour	18 000, 90 000 et 180 000
Vibration	100 m/sec ² (55 ÷ 2000 Hz) IEC 60068-2-6
Fréquence naturelle	≥ 1 000 Hz
Impact	1 000 m/sec ² (6 ms) IEC 60068-2-27
Moment d'inertie	650 gr.cm ²
Vitesse maximum	3 000 t/min
Couple de rotation	≤ 0,08 Nm
Poids	1 kg
Caractéristiques d'environnement:	
Température de fonctionnement	-20 °C...+70 °C
Température de stockage	-30 °C...+80 °C
Protection	IP64 (DIN 40050) standard > IP64 (DIN40050) avec de l'air pressurisé à 0,8 ± 0,2 bar
Fréquence maximum	180 kHz pour signal 1 Vpp 1 MHz pour signal TTL
Consommation sans charge	Maximum 150 mA
Tension d'alimentation	5 V ± 5% (TTL); 5V ±10% (1 Vpp)
Signal de référence I ₀	Un signal de référence par tour du codeur ou I0 codé
Signaux de sortie	□ TTL différentiel (18 000, 90 000 et 180 000 Imp./tour) ~ 1 Vpp (18 000 Imp./tour)
Longueur du câble permise	□ Signaux TTL: 50 m ~ 1 Vpp: 150 m

Précision	± 2,5"	± 5"
D1	Ø 20 H6	Ø 20 H7
D2	Ø 30 H6	Ø 30 H7



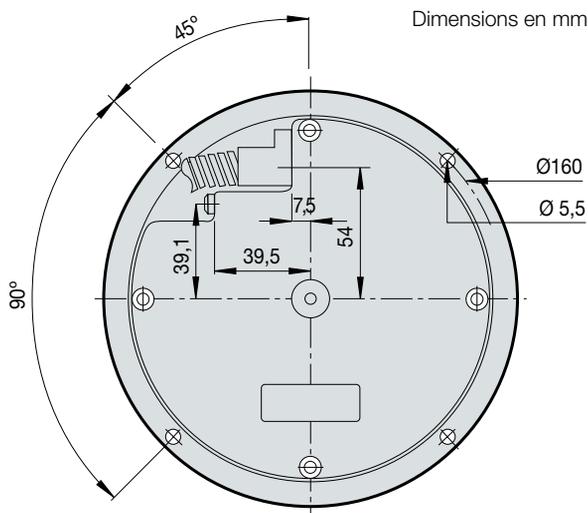
Identification des commandes

Exemple Codeur Angulaire: **HOP - 18000 - D90-2**

H	O	P	18000	D90	2
Type d'axe: • H: Axe Creux	Type de marque de référence I₀: • Espace vide: Incrémental, une marque par tour. • O: Marques codées	Type de signal: • Espace vide: TTL différentiel • P: Sinusoïdal 1 Vpp	Nombre d'impulsions/ tour de la première mesure: • 18 000: Sur les modèles de 1 Vpp et TTL • 90 000: uniquement sur les modèles TTL • 180 000: uniquement sur les modèles TTL	Diamètre: • D90: 90 mm	Précision: • Espace vide: ±5" secondes d'arc • 2: ±2,5" secondes d'arc

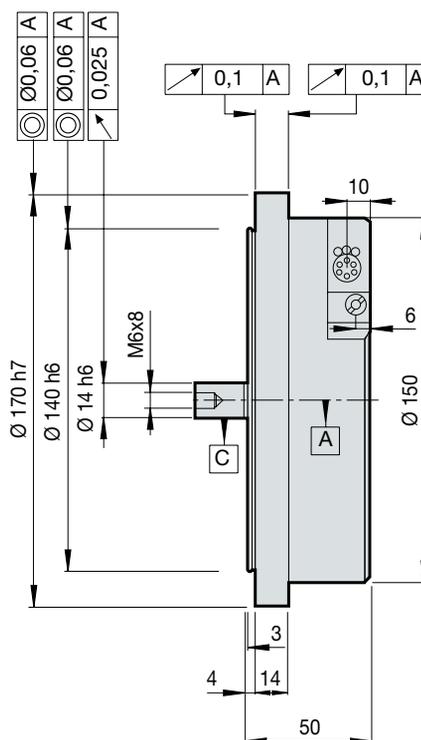
Série S-D170

ANGULAIRES



Caractéristiques générales

Mesure	Avec disque en verre gradué
Précision	± 2"
Nombre d'impulsions/tour	18 000, 90 000 et 180 000
Vibration	100 m/sec ² (55 ÷ 2 000 Hz) IEC 60068-2-6
Impact	300 m/sec ² (6 ms) IEC 60068-2-27
Moment d'inertie	350 gr.cm ²
Vitesse maximum	3 000 t/min
Couple de rotation	≤ 0,01 Nm
Charge sur l'axe	Axiale: 1 kg Radiale: 1 kg
Poids	2,65 kg
Caractéristiques d'environnement:	
Température de fonctionnement	0 °C...+50 °C
Température de stockage	-30 °C...+80 °C
Protection	IP64 (DIN 40050) standard > IP64 (DIN40050) avec de l'air pressurisé à 0,8 ± 0,2 bar
Fréquence maximum	180 kHz pour signal 1 Vpp 1 MHz pour signal TTL
Consommation sans charge	Maximum 250 mA
Tension d'alimentation	5 V ± 5% (TTL); 5V ±10% (1 Vpp)
Signal de référence I ₀	Un signal de référence par tour du codeur ou I ₀ codé
Signaux de sortie	□ □ TTL différentiel (18 000, 90 000 et 180 000 Imp./tour) ~ 1 Vpp (18 000 Imp./tour)
Longueur du câble permise	□ □ Signaux TTL: 50 m ~ 1 Vpp: 150 m



Identification des commandes

Exemple Codeur Angulaire: **SOP - 18000 - D170-2**

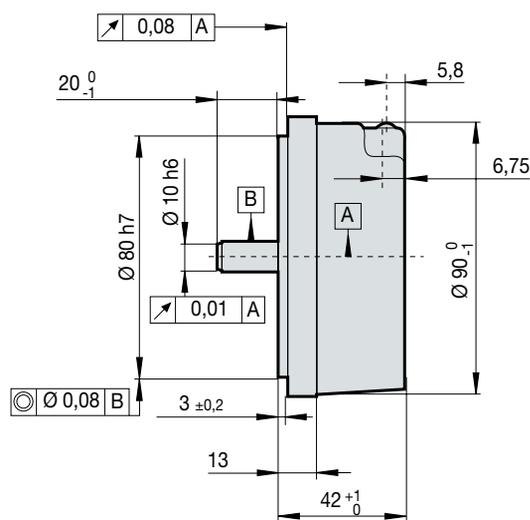
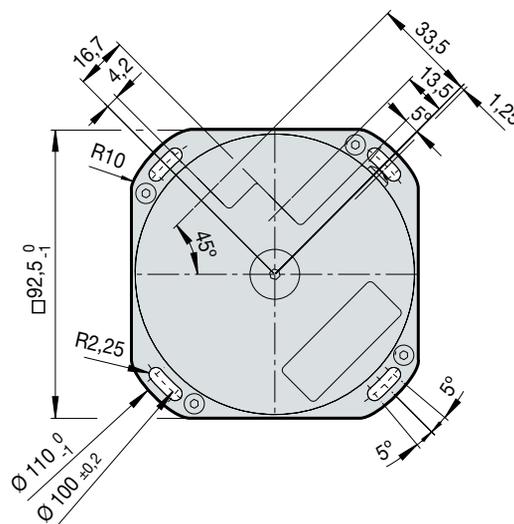
S	O	P	18000	D170	2
Type d'axe: • S: Axe Sortant	Type de marque de référence I₀: • Espace vide: Incrémental, une marque par tour. • O: Marques codées	Type de signal: • Espace vide: TTL différentiel • P: Sinusoïdal 1 Vpp	Nombre d'impulsions/ tour de la première mesure: • 18 000: Sur les modèles de 1 Vpp et TTL • 90 000: uniquement sur les modèles TTL • 180 000: uniquement sur les modèles TTL	Diamètre: • D170: 170 mm	Précision: • 2: ±2" secondes d'arc

Série S-1024-D90

ANGULAIRES



Dimensions en mm



Caractéristiques générales

Mesure	Avec disque en verre gradué
Précision	± 5"
Nombre d'impulsions/tour	90 000-1 024 / 18 000-1 024
Vibration	100 m/sec ² (55 ÷ 2000 Hz) IEC 60068-2-6
Impact	1 000 m/sec ² (6 ms) IEC 60068-2-27
Moment d'inertie	240 gr.cm ²
Vitesse maximum	10 000 t/min
Couple de rotation	≤ 0,01 Nm
Charge sur l'axe	Axiale: 1 kg Radiale: 1 kg
Poids	0,8 kg
Caractéristiques d'environnement:	
Température de fonctionnement	-20 °C...+70 °C
Température de stockage	-30 °C...+80 °C
Protection	IP64 (DIN 40050) standard > IP64 (DIN40050) avec de l'air pressurisé à 0,8 ± 0,2 bar
Fréquence maximum	180 kHz pour signal 1 Vpp 1 MHz pour signal TTL
Consommation sans charge	Maximum 250 mA
Tension d'alimentation	5 V ± 5% (TTL); 5V ±10% (1 Vpp)
Signal de référence I ₀	Un signal de référence par tour du codeur ou I ₀ codé
Signaux de sortie 1ère Mesure	□ TTL différentiel (18 000 et 90 000 Imp./tour) ~ 1 Vpp (18 000 Impulsions/tour)
Signaux de sortie 2ème Mesure	□ TTL différentiel (1 024 Imp./tour) ~ 1 Vpp (1 024 Impulsions/tour)
Longueur du câble permise	□ Signaux TTL: 50 m ~ 1 Vpp: 150 m

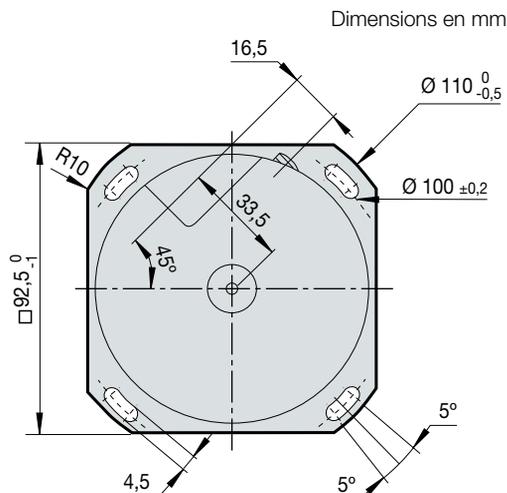
Identification des commandes

Exemple Codeur Angulaire: **SOP - 18000-1024 - D90**

S	O	P	18000-1024	D90
Type d'Axe: • S: Axe Sortant	Type de marque de référence I₀: • Espace vide: Incrémental, une marque par tour. • O: Marques codées	Type de signal: • Espace vide: TTL différentiel • P: Sinusoïdal 1 Vpp	Nombre d'impulsions/tour: • 18 000-1024: Sur les modèles de 1 Vpp et TTL • 90 000-1024: Uniquement sur les modèles TTL	Diamètre: • D90: 90 mm

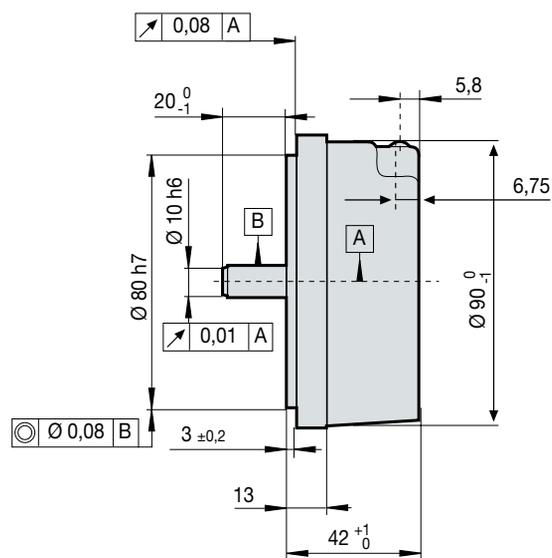
Série S-D90

ANGULAIRES



Caractéristiques générales

Mesure	Avec disque en verre gradué
Précision	± 5" et ± 2,5"
Nombre d'impulsions/tour	18 000, 90 000 et 180 000
Vibration	100 m/sec ² (55 ÷ 2000 Hz) IEC 60068-2-6
Impact	1 000 m/sec ² (6 ms) IEC 60068-2-27
Moment d'inertie	240 gr.cm ²
Vitesse maximum	10 000 t/min
Couple de rotation	≤ 0,01 Nm
Charge sur l'axe	Axiale: 1 kg Radiale: 1 kg
Poids	0,8 kg
Caractéristiques d'environnement:	
Température de fonctionnement	-20 °C... +70 °C (5"), 0 °C...+50 °C (2,5")
Température de stockage	-30 °C...+80 °C
Protection	IP64 (DIN 40050) standard > IP64 (DIN40050) avec de l'air pressurisé à 0,8 ± 0,2 bar
Fréquence maximum	180 kHz pour signal 1 Vpp 1 MHz pour signal TTL
Consommation sans charge	Maximum 150 mA
Tension d'alimentation	5 V ± 5% (TTL); 5V ±10% (1 Vpp)
Signal de référence I ₀	Un signal de référence par tour du codeur ou I ₀ codé
Signaux de sortie	□ □ TTL différentiel (18 000, 90 000 et 180 000 Imp./tour) ~ 1 Vpp (18 000 Impulsions/tour)
Longueur du câble permise	□ □ Signaux TTL: 50 m ~ 1 Vpp: 150 m



Identification des commandes

Exemple Codeur Angulaire: **SOP - 18000 - D90-2**

S	O	P	18000	D90	2
Type d'Axe: • S: Axe Sortant	Type de marque de référence I₀: • Espace vide: Incrémental, une marque par tour • O: Marques codées	Type de signal: • Espace vide: TTL différentiel • P: Sinusoïdal 1 Vpp.	Nombre d'impulsions/ tour de la première mesure: • 18000: Sur les modèles de 1 Vpp et TTL • 90000: Uniquement sur les modèles TTL • 180000: Uniquement sur les modèles TTL	Diamètre: • D90: 90 mm	Précision: • Espace vide: ±5" secondes d'arc • 2: ±2,5" secondes d'arc



Série H, S

ROTATIFS



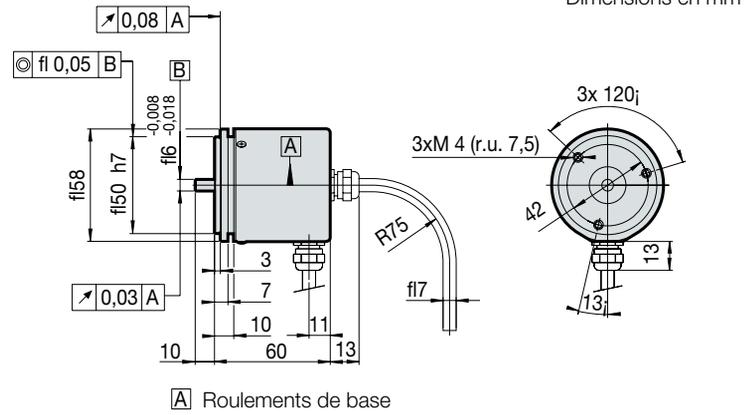
Caractéristiques générales

	S	SP	H / HA	HP
Mesure	Jusqu'à 625 imp/tour: Avec disque métallique perforé À partir de 625 imp/tour: Avec disque en verre gradué			
Précision	± 1/10 de pas			
Vitesse maximum	12 000 t/min			
Vibration	100 m/sec ² (10 ÷ 2000 Hz)			
Impact	300 m/sec ² (11m/sec)			
Moment d'inertie	16 gr/cm ²			
Couple de rotation	0,003 Nm (30 gr/cm) max. à 20 °C			
Type d'Axe	Axe Sortant		Axe Creux	
Charge axiale sur l'axe	Axiale: 10 N Radiale: 20 N		-	
Poids	0,3 kg			
Caractéristiques d'environnement:				
Température de fonctionnement	0 °C...+70 °C			
Température de stockage	-30 °C...+80 °C			
Humidité relative	98% sans condenser			
Protection	IP 64 (DIN 40050). Sur les modèles S et SP: optionnel IP 66			
Source de lumière	IRED (Diode émettrice infrarouges)			
Fréquence maximum	200 kHz			
Signal de référence I₀	Un signal de référence par tour du codeur			
Tension d'alimentation	5 V ± 5% (TTL)	5 V ± 10% (1 Vpp)	5 V ± 5% (TTL)	5 V ± 10% (1 Vpp)
Consommation	70 mA typique, 100 mA max. (sans charge)			
Signaux de sortie	□ TTL différentiel	~ 1 Vpp	□ TTL différentiel	~ 1 Vpp
Longueur du câble permise	50 m	150 m	50 m	150 m

Nombre d'impulsions/tour

S	SP	H	HA	HP
100	-	100	-	-
200	-	200	-	-
250	-	250	-	-
400	-	400	-	-
500	-	500	-	-
600	-	600	-	-
635	-	635	-	-
1 000	1 000	1 000	-	1 000
1 024	1 024	1 024	1 024	1 024
1 250	1 250	1 250	1 800	1 250
1 270	1 270	1 270	2 000	1 270
1 500	1 500	1 500	2 048	1 500
2 000	2 000	2 000	2 500	2 000
2 500	2 500	2 500	3 000	2 500
3 000	3 000	3 000	3 600	3 000
-	3 600	-	4 000	-
-	4 320	-	4 096	-
5 000	5 000	-	5 000	-
-	-	-	10 000	-

Modèles S, SP

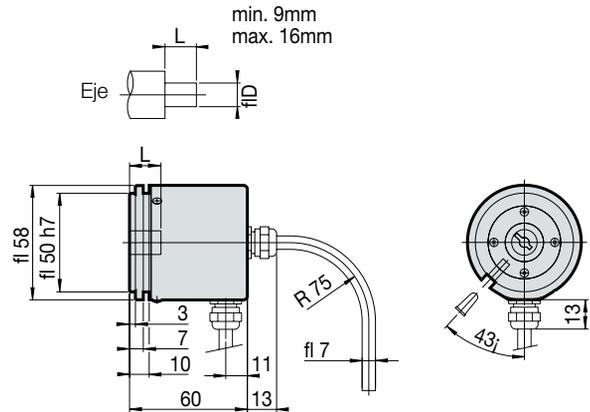


Modèles H, HP

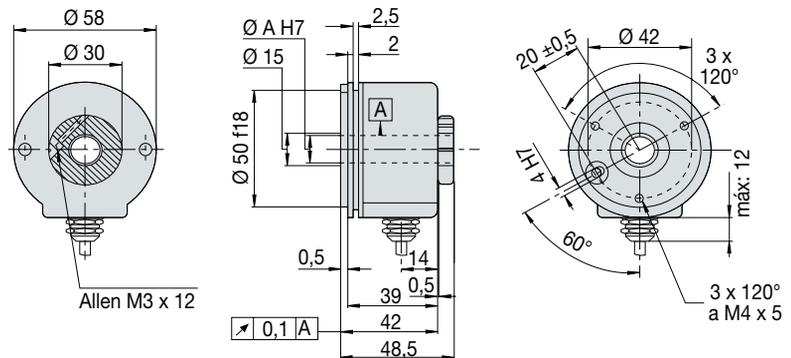


L: Min. 9 mm, max. 16 mm

ØD g7 mm
3
4
6
6,35
7
8
9,53
10



Modèles HA



Identification des commandes - modèles H, HP, S et SP

Exemple Codeur Rotatif: SP-1024-C5-R-12-IP 66

S	P	1024	C5	R	12	IP 66
Modèle: • S: Axe Sortant • H: Axe Creux	Type de signal: • Espace vide: signal carré (TTL ou HTL) • P: signal sinusoïdal 1 Vpp	Nombre d'impulsions/tour (Voir la table page 52)	Type de connecteur: • Espace vide: 1 m de câble sans connecteur • C: connecteur sur le corps CONNEI 12 • C5: câble de 1 m avec connecteur CONNEI 12	Sortie câble: • R: Radial • Espace vide: Axial	Tension d'alimentation: • Espace vide: Alimentation standard de 5 V • 12: Alimentation optionnelle de 12 V (uniquement pour le signal HTL)	Protection: • Espace vide: Protection standard (IP 64) • IP 66: Protection IP 66

Identification des commandes - modèle HA

Exemple Codeur Rotatif: HA - 22132 - 2500

HA	2	2	1	3	2	2500
Dans tous les cas	Type de collier: • 1: Collier arrière • 2: Collier avant	Dimensions de l'axe creux (ØA): • 1: 10 mm • 2: 12 mm	Signaux de sortie: • 1: A, B, I ₀ et ses complémentaires	Type de Connexion: • 1: Câble radial (2 m) • 2: Connecteur CONNEI 12 radial incorporé • 3: Câble radial (1 m) avec connecteur CONNEI 12	Tension d'alimentation: • 1: Push-Pull (11-30 V) • 2: RS-422 (5 V)	Nombre d'impulsions/tour (Voir la table page 52)

câbles de connexion directe

Connexion à CNC FAGOR

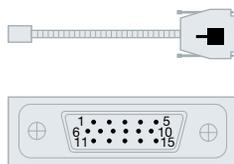
JUSQU'À 12 MÈTRES

EC-...P-D

Longueurs: 1, 3, 6, 9 et 12 mètres

Connecteur SUB D15 HD (Pin Mâle )

Pin	Signal	Couleur
1	A	Vert
2	/A	Jaune
3	B	Bleu
4	/B	Rouge
5	I ₀	Gris
6	I ₀	Rose
9	+5 V	Marron
11	0 V	Blanc
15	Terre	Protection
Carcasse	Terre	Protection



À PARTIR DE 12 MÈTRES

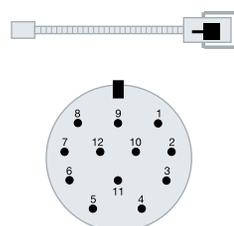
Câble EC-...A-C1 + rallonge XC-C2... D

EC-...A-C1

Longueurs: 1 et 3 mètres

Connecteur CIRCULAIRE 12 (Pin Mâle )

Pin	Signal	Couleur
5	A	Vert
6	/A	Jaune
8	B	Bleu
1	/B	Rouge
3	I ₀	Gris
4	I ₀	Rose
7	/Alarme	Violet
12	+5 V	Marron
2	+5 V détecteur	
10	0 V	Blanc
11	0 V détecteur	
Carcasse	Terre	Protection



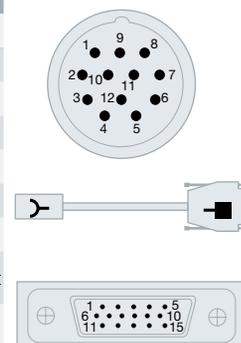
rallonge XC-C2-...D

Longueurs: 5, 10, 15, 20 et 25 mètres

Connecteur CIRCULAIRE 12 (Pin Femelle )

Connecteur SUB D15 HD (Pin Mâle )

Pin	Pin	Signal	Couleur
5	1	A	Marron
6	2	/A	Vert
8	3	B	Gris
1	4	/B	Rose
3	5	I ₀	Rouge
4	6	I ₀	Noir
7	7	/Alarme	Violet
12	9	5 V	Marron/Vert
2	9	+5 V détecteur	Bleu
10	11	0 V	Blanc/Vert
11	11	0 V détecteur	Blanc
Carcasse	Carcasse	Terre	Protection



Connexion à d'autres CNC's

JUSQU'À 12 MÈTRES

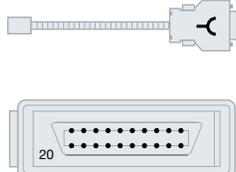
Pour la connexion directe avec FANUC® (deuxième mesure)

EC-...C-FN1

Longueurs: 1, 3, 6 et 9 mètres

Connecteur HONDA / HIROSE (Pin Femelle )

Pin	Signal	Couleur
1	A	Vert
2	/A	Jaune
3	B	Bleu
4	/B	Rouge
5	I ₀	Gris
6	I ₀	Rose
9	+5 V	Marron
18-20	+5 V détecteur	
12	0 V	Blanc
14	0 V détecteur	
16	Terre	Protection interne
Carcasse	Terre	Protection externe



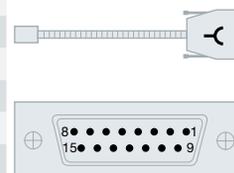
Pour la connexion directe avec SIEMENS®, HEIDENHAIN, SELCA et d'autres.

EC-...AS-H

Longueurs: 1, 3, 6, 9 et 12 mètres

Connecteur SUB D15 (Pin Femelle )

Pin	Signal	Couleur
3	A	Vert
4	/A	Jaune
6	B	Bleu
7	/B	Rouge
10	I ₀	Gris
12	I ₀	Rose
1	+5 V	Marron
9	+5 V détecteur	Violet
2	0 V	Blanc
11	0 V détecteur	Noir
Carcasse	Terre	Protection



Sans connecteur sur l'une des extrémités, pour d'autres applications.

EC-...AS-O

Longueurs: 1, 3, 6, 9 et 12 mètres

Signal	Couleur
A	Vert
/A	Jaune
B	Bleu
/B	Rouge
I ₀	Gris
I ₀	Rose
+5 V	Marron
+5 V détecteur	Violet
0 V	Blanc
0 V détecteur	Noir
Terre	Protection



À PARTIR DE 12 MÈTRES

Câble EC-...A-C1 + rallonge XC-C2... H

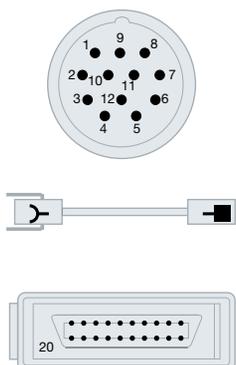
rallonge XC-C2... FN1

Longueurs: 5, 10, 15, 20 et 25 mètres

Connecteur CIRCULAIRE 12 (Pin Femelle )

Connecteur SUB D15 (Pin Mâle )

Pin	Pin	Signal	Couleur
5	1	A	Marron
6	2	/A	Vert
8	3	B	Gris
1	4	/B	Rose
3	5	I ₀	Rouge
4	6	I ₀	Noir
12	9	+5 V	Marron/Vert
2	18-20	+5 V détecteur	Bleu
10	12	GND	Blanc/Vert
11	14	GND détecteur	Blanc
Carcasse	16	Terre	Protection



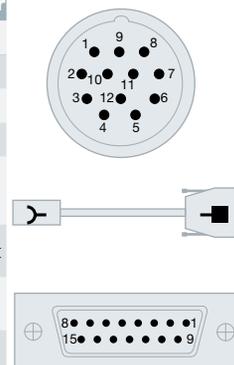
rallonge XC-C2... H

Longueurs: 5, 10, 15, 20 et 25 mètres

Connecteur CIRCULAIRE 12 (Pin Femelle )

Connecteur SUB D15 (Pin Mâle )

Pin	Pin	Signal	Couleur
5	3	A	Marron
6	4	/A	Vert
8	6	B	Gris
1	7	/B	Rose
3	10	I ₀	Rouge
4	12	I ₀	Noir
12	1	+5 V	Marron/Vert
2	9	+5 V détecteur	Bleu
10	2	0 V	Blanc/Vert
11	11	0 V détecteur	Blanc
Carcasse	Carcasse	Terre	Protection



C O D E U R S A N G U L A I R E S

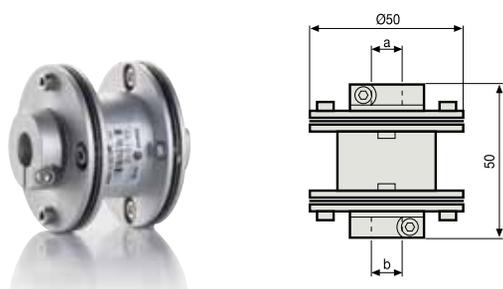
accessoires

Accouplements pour codeurs à axe sortant

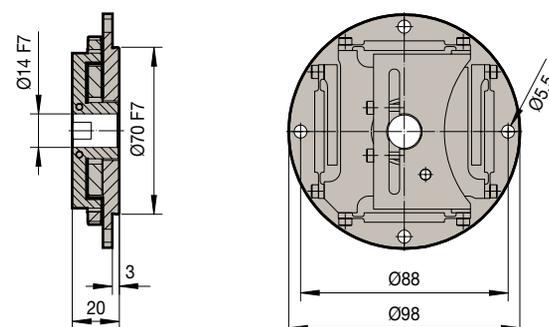
Pour garantir la précision du codeur angulaire à axe sortant, il faut utiliser des accouplements conférant à l'ensemble une stabilité durable. Fagor Automation recommande d'utiliser ses accouplements AA et AP, conçus parallèlement à ses codeurs, qui fournissent cette garantie que d'autres accouplements ne peuvent pas offrir.

Modèle AA

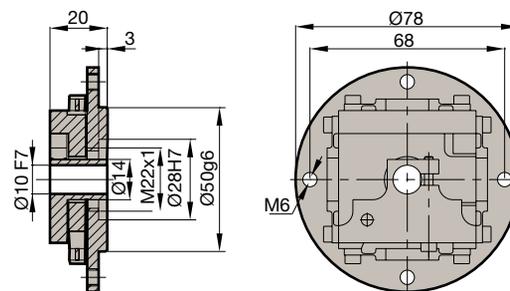
Le modèle AA dispose de trois versions, en fonction du diamètre de l'accouplement, comme indiqué dans le cadre:



Modèle	a mm	b mm
AA 10/10	10	10
AA 10/14	10	14
AA 14/14	14	14



Modèle AP 14



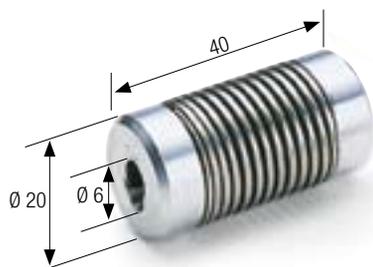
Modèle AP 10

Caractéristiques spécifiques

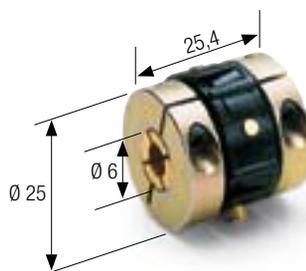
	AA 10/10 AA 10/14 AA 14/14	AP 10	AP 14
Maximum Désalignement radial admissible 	0,3 mm	0,3 mm	0,3 mm
Maximum Désalignement angulaire admissible 	0,5°	0,5°	0,2°
Maximum Désalignement axial admissible 	0,2 mm	0,2 mm	0,1 mm
Erreur Cinématique de transfert	± 2" si λ < 0,1 mm et α 0,09°	± 3" si λ < 0,1 mm et α 0,09°	± 2" si λ < 0,1 mm et α 0,09°
Couple maximum transmissible	0,2 Nm	0,5 Nm	0,5 Nm
Rigidité en torsion	1 500 Nm/rad.	1 400 Nm/rad.	6 000 Nm/rad.
Vitesse de rotation maximum	1000 t/min	1000 t/min	1000 t/min
Poids	93 gr	128 gr	222 gr
Moment d'inertie	20 x 10 ⁻⁶ kg/m ²	100 x 10 ⁻⁶ kg/m ²	200 x 10 ⁻⁶ kg/m ²

accessoire

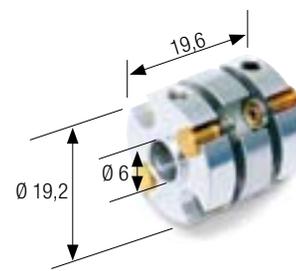
Accouplements pour codeurs à axe sortant



Modèle AF

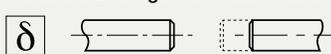


Modèle AC



Modèle AL

Caractéristiques spécifiques

	AF	AC	AL
Maximum Désalignement radial admissible 	2 mm	1 mm	0,2 mm
Maximum Désalignement angulaire admissible 	8°	5°	4°
Maximum Désalignement axial admissible 	± 1,5 mm	—	± 0,2 mm
Couple maximum transmissible	2 Nm	1,7 Nm	0,9 Nm
Rigidité en torsion	1,7 Nm/rad.	50 Nm/rad.	150 Nm/rad.
Vitesse de rotation maximum	12000 t/min		

douilles AH

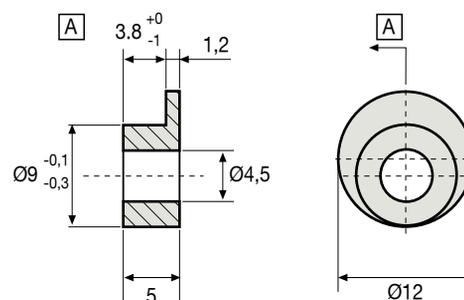
Douilles d'accouplement pour codeurs à axe creux AH

Les codeurs à axe creux sont accompagnés d'une douille standard de 6 mm de diamètre (Ø6).

On peut aussi fournir les diamètres suivants: Ø 3, Ø 4, Ø 6, Ø 7, Ø 8 et Ø10 mm, 1/4" et 3/8".



rondelle AD



C O D E U R S L I N É A I R E S E T A N G U L A I R E S

accessoires

Protection

Les **codeurs linéaires** fermés remplissent les conditions de protection IP 53 conformément à la norme **IEC 60 529** lorsqu'ils sont montés de manière à ce que les éclaboussures d'eau n'affectent pas directement les lèvres de protection. Si cela n'a pas pu être évité, on placera un couvercle de protection à part.

Si le codeur est exposé à des concentrations de liquides et à la buée, on peut introduire de l'air comprimé à l'intérieur de la règle ou de la tête de lecture, ce qui permet d'obtenir une protection IP 64 pour prévenir plus efficacement de l'entrée de pollution. Dans ce cas Fagor Automation préconise ses Unités de Filtre d'Air AI-400 et AI-500.

• Filtre AI-400

L'air provenant d'un réseau d'air comprimé doit être traité et filtré dans l'équipement AI-400, composé de:

- Groupe de filtrage et régulateur de pression.
- Raccords rapides et unions pour 4 systèmes de mesure.
- 25 m de tube en plastique d'un diamètre intérieur de 4 mm et extérieur de 6 mm.

• Filtre AI-500

Dans des conditions extrêmes où le séchage de l'air devient nécessaire, Fagor Automation recommande d'utiliser l'unité de filtre à air AI-500. Il comprend un module de séchage permettant d'atteindre les conditions requises par les Systèmes de Mesure Fagor Automation.



MODÈLES Filtre AI-500

Pour 2 axes:	AI-525
Pour 4 axes:	AI-550
Pour 6 axes:	AI-590

Caractéristiques Techniques	Filtres AI-400 / AI-500	
	Standard	Spécial
Pression maximum d'entrée	10,5 Kg/cm ²	14 Kg/cm
Température maximum de travail	52 °C	80 °C
Pression de sortie de l'équipement	1 Kg/cm ²	
Consommation par système de mesure	10 l/min.	
Sécurité	Alarme pour cause de saturation du microfiltre.	

Conditions de l'air (Suivant la Norme DIN ISO 8573-1)

Les systèmes de mesure linéaire de Fagor Automation exigent que les conditions de l'air soient:

- Classe 1 - Particule maximum 0,12 µ
- Classe 4 (7 bars) - Point de rosée 3° C
- Classe 1 - Concentration maximum d'huile: 0,01 mg/m³

Interrupteur de sécurité

Consiste en un pressostat pouvant activer un interrupteur d'alarme lorsque la pression baisse de 0,66 kg/cm².

Données Techniques:

La pression de commutation est réglable entre 0,3 et 1,5 kg/cm².

- Charge: 4 A.
- Tension: 250 V environ.
- Protection: IP65.



SIEMENS® est une marque déposée de SIEMENS® Aktiengesellschaft, PANASONIC® est une marque déposée de PANASONIC® Corporation, FANUC® est une marque déposée de FANUC® Ltd. Et MITSUBISHI® est une marque déposée de MITSUBISHI® Shoji Kaisha, Ltd.



FAGOR AUTOMATION

Fagor Automation, S. Coop.
 Bº San Andrés, 19
 E-20500 Arrasate - Mondragón
 SPAIN
 Tel.: +34 943 719 200
 Fax.: +34 943 791 712
 E-mail: info@fagorautomation.es



Fagor Automation est accréditée par le Certificat d'Entreprise ISO 9001 et le marquage **CE** pour tous ses produits.

www.fagorautomation.com



worldwide automation