HEIDENHAIN

Capteurs rotatifs

Avril 2015

Les capteurs rotatifs HEIDENHAIN permettent de mesurer des mouvements rotatifs, des vitesses angulaires, ainsi que des déplacement linéaires, lorsqu'ils sont utilisés en combinaison avec des supports de mesure mécaniques de type vis sans fin. On les retrouve, par exemple, dans des systèmes d'entraînement électriques, sur les machines-outils, les machines d'imprimerie, les machines à bois, les machines textiles, les robots et les appareils de manutention, ainsi que sur divers appareils de mesure et de contrôle.
La haute qualité des signaux incrémentaux sinusoïdaux permet d'avoir des facteurs d'interpolation élevés pour l'asservissement numérique de la vitesse.

Capteurs rotatifs pour accouplement d'arbre séparé

Manivelle électronique

Capteurs rotatifs avec accouplement statorique intégré

Pour plus d'informations, reportez-vous aux catalogues suivants :
- Systèmes de mesure pour entraînements électriques
- Systèmes de mesure angulaire avec roulement intégré
- Systèmes de mesure angulaire sans roulement
- Systèmes de mesure magnétiques encastrables
- Systèmes de mesure linéaire pour machines-outils à commande numérique
- Systèmes de mesure linéaire à règle nue
- Electroniques d'interface
- Commandes numériques HEIDENHAIN
- Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN

Pour plus d'informations, contactez-nous ou rendez-vous sur *www.heidenhain.fr*.

Le catalogue *Interfaces* (ID 1078628-xx) contient une description détaillée de toutes les interfaces disponibles, ainsi que des informations électriques d'ordre général.

La parution de ce catalogue invalide toutes les versions précédentes.
Pour une commande chez HEIDENHAIN, la version de catalogue qui prévaut correspond toujours à l'édition courante à la date de la commande.

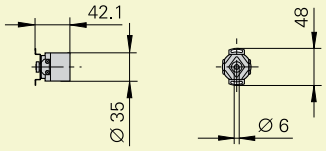
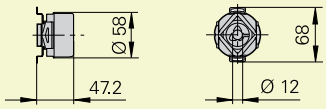
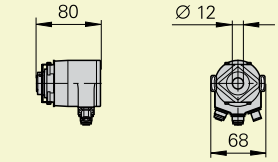
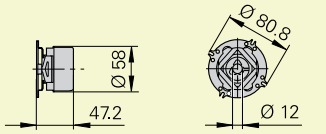
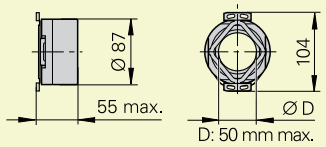
Les normes (EN, ISO, etc.) s'appliquent uniquement lorsqu'elles sont expressément citées dans le catalogue.

Sommaire

Introduction			
	Tableau d'aide à la sélection		**4**
	Principes de mesure et précision		**12**
	Structure mécanique	Capteurs rotatifs avec accouplement statorique intégré	**14**
		Capteurs rotatifs pour accouplement d'arbre séparé	**17**
		Accouplements d'arbre	**21**
	Systèmes de mesure de position pour applications de sécurité		**24**
	Informations mécaniques d'ordre général		**26**
Spécifications techniques	***Capteurs rotatifs absolus***	***Capteurs rotatifs incrémentaux***	
Accouplement statorique intégré	Séries **ECN 1000/EQN 1000**	Série **ERN 1000**	**28**
	Séries **ECN 400/EQN 400**	Série **ERN 400**	**32**
	Séries **ECN 400F/EQN 400F**	–	**36**
	Séries **ECN 400M/EQN 400M**	–	
	Séries **ECN 400S/EQN 400S**	–	
	Séries **ECN 400/EQN 400** avec bus de terrain	–	**38**
	Séries **ECN 400/EQN 400** avec accouplement statorique universel	Série **ERN 400** avec accouplement statorique universel	**40**
	Série **ECN 100**	Série **ERN 100**	**44**
Accouplement d'arbre séparé ; bride synchro	Séries **ROC/ROQ 1000**	Série **ROD 1000**	**46**
	Séries **ROC/ROQ 400** Séries **RIC/RIQ 400**	Série **ROD 400**	**50**
	Séries **ROC 400F/ROQ 400F**	–	**54**
	Séries **ROC 400M/ROQ 400M**	–	
	Séries **ROC 400S/ROQ 400S**	–	
	Séries **ROC/ROQ 400** avec bus de terrain	–	**56**
	Série **ROC 425** de précision élevée	–	**58**
Accouplement d'arbre séparé ; bride de serrage	Séries **ROC/ROQ 400** Séries **RIC/RIQ 400**	Série **ROD 400**	**60**
	Séries **ROC 400F/ROQ 400F**	–	**64**
	Séries **ROC 400M/ROQ 400M**	–	
	Séries **ROC 400S/ROQ 400S**	–	
	Séries **ROC/ROQ 400** avec bus de terrain	–	**66**
Accouplement d'arbre séparé ; fixation par bride ou socle	–	**ROD 1930** Exécution robuste	**68**
Manivelles	–	**HR 1120**	**70**
Raccordement électrique			
	Interfaces et repérage des broches	Signaux incrémentaux	**72**
		Valeurs de position	**75**
	Connecteurs et câbles		**81**
	Electroniques d'interface		**85**
	Equipement de diagnostic et de contrôle		**86**

Tableau d'aide à la sélection

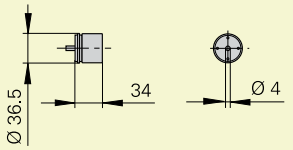
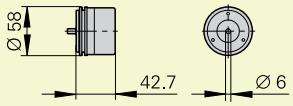
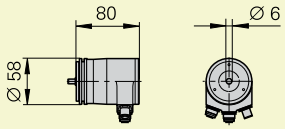
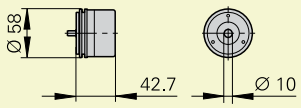
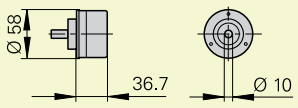
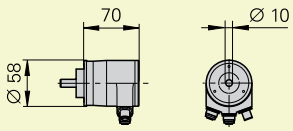
Capteurs rotatifs pour applications standards

Capteurs rotatifs	**Absolu** **Simple tour**				**Multitours** 4096 tours	
Interface	EnDat	Fanuc Mitsubishi Siemens	SSI	PROFIBUS DP PROFINET IO	EnDat	Fanuc Mitsubishi Siemens
avec accouplement statorique intégré						
Séries **ECN/EQN/ERN 1000** 	**ECN 1023** Positions/T : 23 bits EnDat 2.2/22 **ECN 1013** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	–	–	–	**EQN 1035** Positions/T : 23 bits EnDat 2.2/22 **EQN 1025** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	–
Séries **ECN/EQN/ERN 400** 	**ECN 425** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **ECN 413** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**ECN 425 F** Positions/T : 25 bits Fanuc αi **ECN 425 M** Positions/T : 25 bits Mitsubishi **ECN 424 S** Positions/T : 24 bits DRIVE-CLiQ	**ECN 413** Positions/T :13 bits	–	**EQN 437** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **EQN 425**[3] Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**EQN 437 F** Positions/T : 25 bits Fanuc αi **ECN 435 M** Positions/T : 23 bits Mitsubishi **ECN 436 S** Positions/T : 24 bits DRIVE-CLiQ
Séries **ECN/EQN 400** avec bus de terrain 	–	–	–	**ECN 413** Positions/T :13 bits	–	–
Séries **ECN/EQN/ERN 400** avec accouplement statorique universel 	**ECN 425** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **ECN 413** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	–	**ECN 413** Positions/T : 13 bits	–	**EQN 437** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **EQN 425** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	–
Séries **ECN/ERN 100** 	**ECN 125** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **ECN 113** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	–	–	–	–	–

[1] jusqu'à 36 000 périodes de signal avec une interpolation x5/x10 intégrée (interpolation plus élevée sur demande)
[2] tension d'alimentation 10 V à 30 V CC
[3] également disponible avec transfert TTL ou HTL des signaux

			Incrémental				
	SSI	PROFIBUS DP PROFINET IO	⊓⊔ TTL	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{CC}	
	–	–	**ERN 1020** 100 à 3600 traits **ERN 1070** 1000/2500/3600 traits[1]	–	**ERN 1030** 100 à 3600 traits	**ERN 1080** 100 à 3600 traits	28
	EQN 425[3] Positions/T : 13 bits	–	**ERN 420** 250 à 5000 traits	**ERN 460**[2] 250 à 5000 traits	**ERN 430** 250 à 5000 traits	**ERN 480** 1000 à 5000 traits	32
	–	**EQN 425** Positions/T : 13 bits	–	–	–	–	38
	EQN 425 Positions/T : 13 bits	–	**ERN 420** 250 à 5000 traits	**ERN 460**[2] 250 à 5000 traits	**ERN 430** 250 à 5000 traits	**ERN 480** 1000 à 5000 traits	40
	–	–	**ERN 120** 1000 à 5000 traits	–	**ERN 130** 1000 à 5000 traits	**ERN 180** 1000 à 5000 traits	44

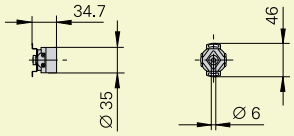
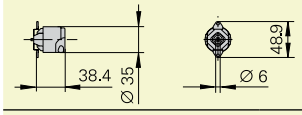
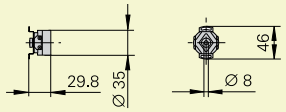
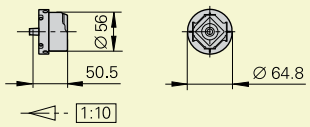
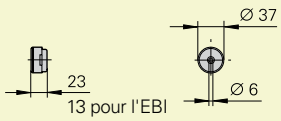
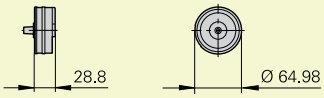
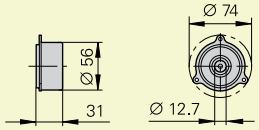
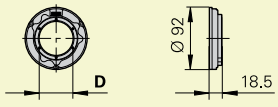
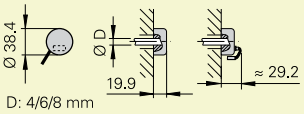
Capteurs rotatifs pour applications standards

Capteurs rotatifs	**Absolu** **Simple tour**				**Multitours** 4096 tours	
Interface	EnDat	Fanuc Mitsubishi Siemens	SSI	PROFIBUS DP PROFINET IO	EnDat	Fanuc Mitsubishi Siemens
pour accouplement d'arbre séparé, avec bride synchro						
Séries **ROC/ROQ/ROD 1000** 	**ROC 1023** Positions/T : 23 bits EnDat 2.2/22 **ROC 1013** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	–	–	–	**ROQ 1035** Positions/T : 23 bits EnDat 2.2/22 **ROQ 1025** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	–
Séries **ROC/ROQ/ROD 400** **RIC/RIQ 400** avec bride synchro 	**ROC 425** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande **ROC 413** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01 **RIC 418** Positions/T : 18 bits EnDat 2.1/01	**ROC 425F** Positions/T : 25 bits Fanuc αi **ROC 425M** Positions/T : 25 bits Mitsubishi **ROC 424S** Positions/T : 24 bits DRIVE-CLiQ **Functional Safety** sur demande	**ROC 413** Positions/T : 13 bits	–	**ROQ 437** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande **ROQ 425** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01 **RIQ 430** Positions/T : 18 bits EnDat 2.1/01	**ROQ 437F** Positions/T : 25 bits Fanuc αi **ROQ 435M** Positions/T : 23 bits Mitsubishi **ROQ 436S** Positions/T : 24 bits DRIVE-CLiQ **Functional Safety** sur demande
Séries **ROC/ROQ 400** avec bus de terrain 	–	–	–	**ROC 413** Positions/T : 13 bits	–	–
ROC 425 pour une précision élevée 	**ROC 425** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/01	–	–	–	–	–
pour accouplement d'arbre séparé, avec bride de serrage						
Séries **ROC/ROQ/ROD 400** **RIC/RIQ 400** avec bride de serrage 	**ROC 425** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande **ROC 413** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01 **RIC 418** Positions/T : 18 bits EnDat 2.1/01	**ROC 425F** Positions/T : 25 bits Fanuc αi **ROC 425M** Positions/T : 25 bits Mitsubishi **ROC 424S** Positions/T : 24 bits DRIVE-CLiQ **Functional Safety** sur demande	**ROC 413** Positions/T : 13 bits	–	**ROQ 437** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande **ROQ 425**[4] Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01 **RIQ 430** Positions/T : 18 bits EnDat 2.1/01	**ROQ 437F** Positions/T : 25 bits Fanuc αi **ROQ 435M** Positions/T : 23 bits Mitsubishi **ROC 436S** Positions/T : 24 bits DRIVE-CLiQ **Functional Safety** sur demande
Séries **ROC/ROQ 400** avec bus de terrain 	–	–	–	**ROC 413** Positions/T : 13 bits	–	–

[1] jusqu'à 10 000 périodes de signal avec une interpolation x2 intégrée
[2] jusqu'à 36 000 périodes de signal avec une interpolation x5/x10 intégrée (interpolation plus élevée sur demande)
[3] tension d'alimentation 10 V à 30 V CC
[4] également disponible avec transfert TTL ou HTL des signaux

			Incrémental				
	SSI	PROFIBUS DP PROFINET IO	⊓⊔ TTL	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{CC}	
	–	–	**ROD 1020** 100 à 3600 traits **ROD 1070** 1000/2500/3600 traits[2)]	–	**ROD 1030** 100 à 3600 traits	**ROD 1080** 100 à 3600 traits	**46**
	ROQ 425 Positions/T : 13 bits	–	**ROD 426** 50 à 5000 traits[1)]	**ROD 466**[3)] 50 à 5000 traits[2)]	**ROD 436** 50 à 5000 traits	**ROD 486** 1000 à 5000 traits	**50**
	–	**ROQ 425**[4)] Positions/T : 13 bits	–	–	–	–	**56**
	–	–	–	–	–	–	**58**
	ROQ 425 Positions/T : 13 bits	–	**ROD 420** 50 à 5000 traits	–	**ROD 430** 50 à 5000 traits	**ROD 480** 1000 à 5000 traits	**60**
	–	**ROQ 425** Positions/T : 13 bits	–	–	–	–	**66**

Capteurs rotatifs pour moteurs

Capteurs rotatifs	**Absolu** **Simple tour**		**Multitours**	
Interface	EnDat		EnDat	
avec roulement et accouplement statorique intégré				
ERN 1023 IP 64 	–	–	–	–
Séries **ECN/EQN 1100** 	**ECN 1123** Positions/T : 23 bits EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande	**ECN 1113** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**EQN 1135** Positions/T : 23 bits 4096 tours EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande	**EQN 1125** Positions/T : 13 bits 4096 tours EnDat 2.2/01
ERN 1123 IP 00 	–	–	–	–
Séries **ECN/EQN/ERN 1300** IP 40 Séries **ECN/EQN/ERN 400** IP 64 	**ECN 1325** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande **ECN 425** Positions/T : 25 bits EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande	**ECN 1313** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01 **ECN 413** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**EQN 1337** Positions/T : 25 bits 4096 tours EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande **EQN 437** Positions/T : 25 bits 4096 tours EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande	**EQN 1325** Positions/T : 13 bits 4096 tours EnDat 2.2/01 **EQN 425** Positions/T : 13 bits 4096 tours EnDat 2.2/01
sans roulement				
Séries **ECI/EQI/EBI 1100** 	**ECI 1118** Positions/T : 18 bits EnDat 2.2/22	**ECI 1118** Positions/T : 18 bits EnDat 2.1/21 ou EnDat 2.1/01	**EBI 1135** Positions/T : 18 bits 65 536 tours (batterie tampon) EnDat 2.2/22	**EQI 1130** Positions/T : 18 bits 4096 tours EnDat 2.1/21 ou EnDat 2.1/01
Séries **ECI/EQI 1300** 	–	**ECI 1319** Positions/T : 19 bits EnDat 2.2/01	–	**EQI 1331** Positions/T : 19 bits 4096 tours EnDat 2.2/01
Séries **ECI/EQI 1300** 	**ECI 1319** Positions/T : 19 bits EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande	–	**EQI 1331** Positions/T : 19 bits 4096 tours EnDat 2.2/22 **Functional Safety** sur demande	–
Séries **ECI/EBI 100**  D: 30/38/50 mm	**ECI 119** Positions/T : 19 bits EnDat 2.2/22 ou EnDat 2.1/01	–	**EBI 135** Positions/T : 19 bits 65 536 tours (batterie tampon) EnDat 2.2/22	–
Série **ERO 1400**  D: 4/6/8 mm	–	–	–	–

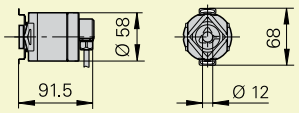
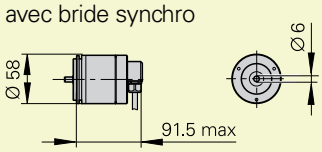
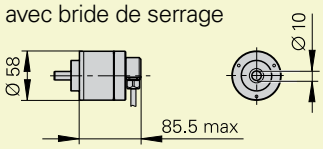
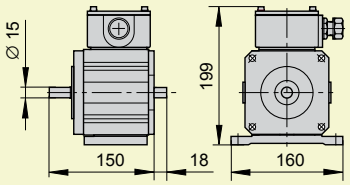
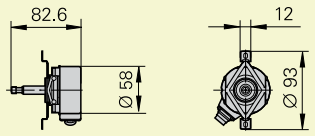
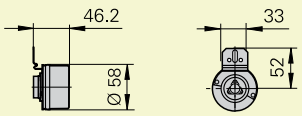
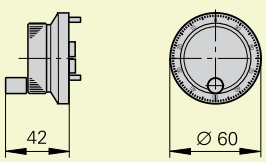
[1] 8192 périodes de signal par interpolation x2 intégrée

[2] jusqu'à 37 500 périodes de signal par interpolation x5/x10/x20/x25 intégrée

Ces capteurs rotatifs figurent dans le catalogue ***Systèmes de mesure pour entraînements électriques.***

	Incrémental	
	⊓⊔ TTL	∿ 1 V_{CC}
	ERN 1023 500 à 8192 traits 3 signaux pour commutation en bloc	–
	–	–
	ERN 1123 500 à 8192 traits 3 signaux pour commutation en bloc	–
	ERN 1321 1024 à 4096 traits **ERN 1326** 1024 à 4096 traits [1)] 3 signaux TTL pour commutation de bloc **ERN 421** 1024 à 4096 traits	**ERN 1381** 512 à 4096 traits **ERN 1387** 2048 traits Piste Z1 pour commutation sinus **ERN 487** 2048 traits Piste Z1 pour commutation sinus
	–	–
	–	–
	–	–
	–	–
	ERO 1420 512 à 1024 traits **ERO 1470** 1000/1500 traits [2)]	**ERO 1480** 512 à 1024 traits

Capteurs rotatifs pour applications spéciales

Capteurs rotatifs	**Absolu** **Simple tour**		**Multitours** 4096 tours	
Interface	EnDat	SSI	EnDat	SSI
pour les atmosphères explosibles des zones 1, 2, 21 et 22				
Séries **ECN/EQN/ERN 400** 	**ECN 413** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**ECN 413** Positions/T : 13 bits	**EQN 425** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**EQN 425** Positions/T : 13 bits
Séries **ROC/ROQ/ROD 400** avec bride synchro 	**ROC 413** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**ROC 413** Positions/T : 13 bits	**ROQ 425** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**ROQ 425** Positions/T : 13 bits
Séries **ROC/ROQ/ROD 400** avec bride de serrage 	**ROC 413** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**ROC 413** Positions/T : 13 bits	**ROQ 425** Positions/T : 13 bits EnDat 2.2/01	**ROQ 425** Positions/T : 13 bits
pour les roulements soumis à de fortes charges				
ROD 1930 	–	–	–	–
pour les moteurs asynchrones Siemens				
Série **ERN 401** 	–	–	–	–
Séries **ECN/ERN 400** 	–	–	**EQN 425** Positions/T : 13 bits EnDat 2.1/01	**EQN 425** Positions/T : 13 bits
Manivelle électronique				
HR 1120 	–	–	–	–

Incrémental

	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{CC}	
	ERN 420 1000 à 5000 traits	**ERN 430** 1000 à 5000 traits	**ERN 480** 1000 à 5000 traits	
	ROD 426 1000 à 5000 traits	**ROD 436** 1000 à 5000 traits	**ROD 486** 1000 à 5000 traits	
	ROD 420 1000 à 5000 traits	**ROD 430** 1000 à 5000 traits	**ROD 480** 1000 à 5000 traits	
	–	**ROD 1930** 600 à 2400 traits	–	**68**
	ERN 421 1024 traits	**ERN 431** 1024 traits	–	
	ERN 420 1024 traits	**ERN 430** 1024 traits	–	
	HR 1120 100 traits :	–	–	**70**

Ces capteurs rotatifs figurent dans le document de présentation des produits ***"Capteurs rotatifs pour atmosphères explosibles".***

Ces capteurs rotatifs figurent dans le catalogue ***"Systèmes de mesure pour entraînements électriques".***

Principes de mesure

Supports de mesure

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN à **balayage optique** utilisent des supports de mesure sur lesquels se trouvent des structures régulières appelées "divisions". Ce sont alors des substrats en verre ou en acier qui servent de supports à ces divisions.

Les divisions fines sont réalisées au moyen de différents procédés photolithographiques. Elles sont formées à partir :

- de traits en chrome extrêmement résistants déposés sur du verre ;
- de traits dépolis déposés sur des rubans en acier qui sont revêtus d'une couche d'or ;
- de structures tridimensionnelles déposées sur des substrats en verre ou en acier.

Les procédés de fabrication photolithographiques développés par HEIDENHAIN permettent d'obtenir des périodes de divisions typiques de 50 µm à 4 µm.

Les périodes de divisions ainsi obtenues sont non seulement d'une grande finesse, mais elles se caractérisent également par une grande netteté et par l'homogénéité des traits qui les composent. En combinaison avec le procédé de balayage photoélectrique, cette haute définition des traits joue un rôle déterminant dans l'obtention de signaux de sortie de haute qualité.

La société HEIDENHAIN fabrique ses matrices originales sur des machines de grande précision qu'elle a elle-même construites.

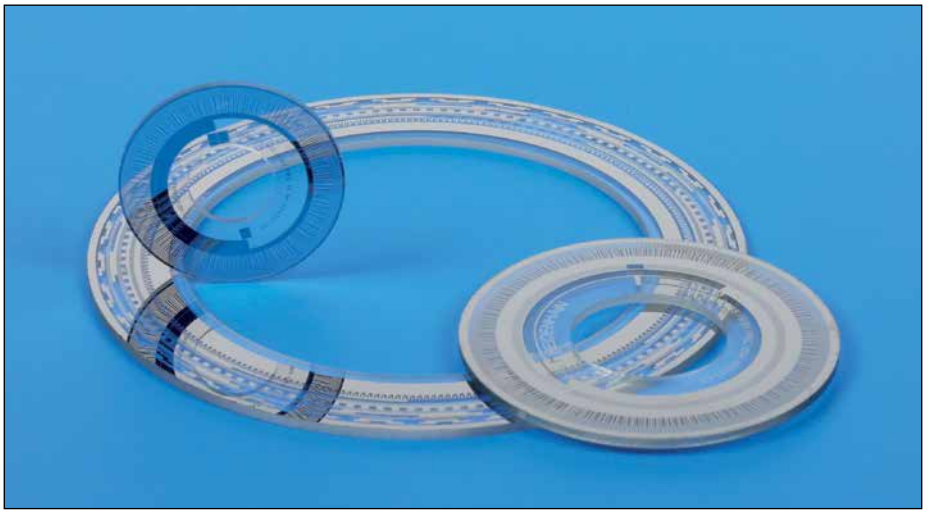
Les systèmes de mesure à **principe de balayage inductif** fonctionnent avec des réseaux de divisions en cuivre ou en nickel. Les divisions sont alors déposées sur un matériau de support pour circuits imprimés.

Procédés de mesure

Dans le cas d'un **procédé de mesure absolu**, la valeur de position est disponible dès la mise sous tension de l'appareil de mesure et peut être appelée à tout moment par l'électronique consécutive. Il n'est donc pas nécessaire de déplacer les axes pour trouver la position de référence. L'information de position absolue est déterminée **à partir de la division du disque gradué** qui a la forme d'une structure série codée.

Une piste incrémentale distincte est interpolée pour obtenir la valeur de position. Elle est également utilisée pour générer un signal incrémental optionnel.

Avec les **capteurs rotatifs à simple tour**, l'information de position est répétée à chaque rotation. Les **capteurs rotatifs multitours** peuvent quant à eux distinguer plusieurs rotations.



Divisions circulaires des capteurs rotatifs absolus

Dans le cas d'un **procédé de mesure incrémental**, la division est constituée d'un réseau de phases régulières. L'information de position est obtenue **par comptage** des différents incréments (pas de mesure) à partir d'un point zéro que vous aurez librement défini. Comme une référence absolue reste nécessaire pour déterminer les positions, les disques gradués sont dotés d'une piste supplémentaire qui porte une **marque de référence**.

La position absolue définie par la marque de référence est associée à un pas de mesure précis.

Pour pouvoir établir une marque référence absolue ou pour pouvoir retrouver le dernier point de référence utilisé, il faut que cette marque de référence soit franchie.

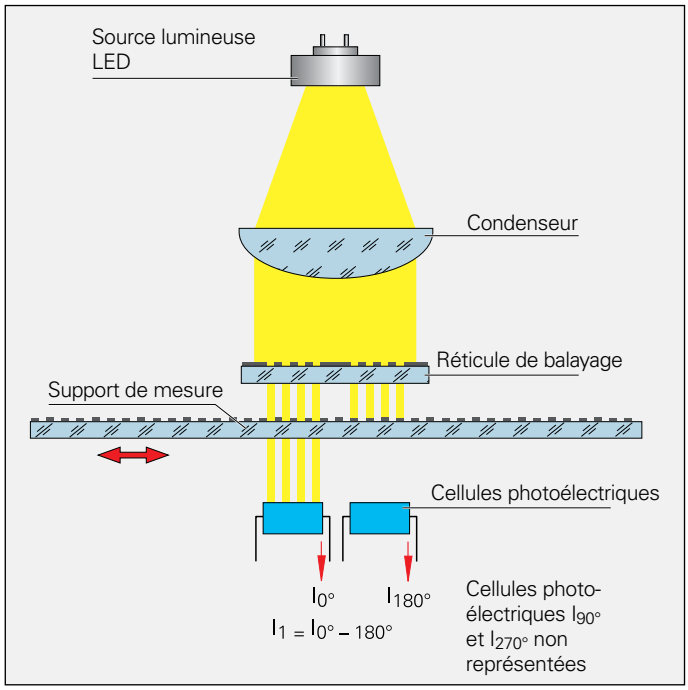
Divisions circulaires des capteurs rotatifs incrémentaux

Procédés de balayage

Balayage photoélectrique
La plupart des systèmes de mesure HEIDENHAIN ont recours au principe de balayage photoélectrique. Ce type de balayage est sans contact, donc sans usure, et permet de détecter des traits de divisions extrêmement fins, d'une largeur de quelques microns. Les signaux de sortie qui sont générés ont de très petites périodes de signal.

Les capteurs rotatifs des séries ECN, EQN et ERN, ainsi que ceux des séries ROC, ROQ et ROD, fonctionnent selon le principe de mesure par projection.

En termes simplifiés, ce principe de mesure fonctionne avec un signal généré par projection de lumière : deux réseaux de traits qui ont, par exemple, la même période de division – disque gradué et réticule de balayage – sont déplacés l'un par rapport à l'autre. Le matériau du réticule de balayage est transparent. La division du support de mesure peut, quant à elle, être déposée sur un matériau transparent ou réfléchissant.
Si un faisceau de lumière parallèle traverse un réseau de traits, on observe des alternances de champs clairs et de champs sombres. A cet endroit se trouve un réticule opposé, avec la même période de division. Ainsi, lorsque les deux réseaux de traits sont déplacés l'un par rapport à l'autre, la lumière traversante est modulée : elle passe lorsque les interstices entre les traits se trouvent face à face, mais elle ne passe pas lorsque les traits recouvrent ces interstices (ombre). Les cellules photoélectriques convertissent ces variations d'intensité lumineuse en signaux électriques qui ont une forme plus ou moins sinusoïdale.



Balayage photoélectrique selon le principe de mesure par projection

Avec ce principe, il est possible d'obtenir des tolérances pratiques pour le montage des systèmes de mesure qui ont une période de division de 10 µm ou plus.

Au lieu des cellules photoélectriques, les capteurs rotatifs absolus sont dotés d'un photocapteur finement structuré qui recouvre une large surface. Vu leur largeur, ses structures correspondent à la structure du réseau de phases du support de mesure et peuvent donc tout à fait remplacer le réseau de phases du réticule de balayage.

Autres principes de balayage
Les capteurs rotatifs ECI/EBI/EQI et RIC/RIQ fonctionnent selon le principe de mesure inductif. Dans ce cas, l'amplitude et la position des phases d'un signal haute fréquence sont modulées en passant par un réseau de phases. La valeur de position est toujours déterminée, par un balayage à 360°, à partir des signaux de tous les bobinages récepteurs qui sont répartis uniformément sur la circonférence.

Les principaux facteurs qui influencent la précision de mesure des capteurs rotatifs sont :
- les variations de direction du réseau de phases radial,
- l'excentricité du disque gradué par rapport au roulement,
- le défaut de concentricité du roulement,
- la mauvaise liaison entre le capteur rotatif et l'accouplement de l'arbre – sur les capteurs rotatifs à accouplement statorique, cette erreur est comprise dans les limites de la précision système.
- les erreurs d'interpolation dues au traitement des signaux de mesure par l'électronique d'interpolation et de digitalisation, qu'elle soit intégrée ou externe.

Concernant les **capteurs rotatifs incrémentaux** jusqu'à 5000 traits :
A une température ambiante de 20°C et avec une rotation lente (fréquence de balayage comprise entre 1 et 2 kHz), les écarts de direction max. admis se trouvent dans la tolérance :

$$\pm \frac{18° \text{ méc.} \cdot 3600}{\text{Nbre de traits z}} \text{ [secondes d'arc]}$$

soit :

$$\pm \frac{1}{20} \text{ d'une période de division.}$$

Pour les capteurs rotatifs ROD de 6000 à 10 000 périodes de signal par tour, les périodes de signal sont obtenues par doublement des signaux. La précision du système de mesure dépend du nombre de traits.

Concernant les **capteurs rotatifs absolus**, la précision des valeurs de positions absolues est indiquée dans les spécifications techniques de chaque appareil.

Pour les capteurs rotatifs absolus dotés de **signaux incrémentaux supplémentaires**, la précision est fonction du nombre de traits :

Nombre de traits	Précision
16	± 280 secondes d'arc
32	± 180 secondes d'arc
512	± 60 secondes d'arc
2048	± 20 secondes d'arc
2048	± 10 secondes d'arc (ROC 425 de haute précision)

Les spécifications relatives au niveau de précision valent pour des signaux incrémentaux à une température ambiante de 20°C avec une rotation lente.

Structure mécanique
Capteurs rotatifs avec accouplement statorique intégré

Les capteurs rotatifs **ECN/EQN/ERN** possèdent leur propre roulement et sont équipés d'un accouplement statorique intégré. Ce dernier compense les défauts de concentricité et les erreurs d'alignement sans altérer pour autant la précision de manière significative. L'arbre du capteur rotatif est directement accouplé à l'arbre à mesurer. Lorsqu'un arbre est soumis à une accélération angulaire, l'accouplement statorique n'a qu'à absorber le couple de rotation résultant de la friction des roulements. L'accouplement statorique autorise des déplacements de l'arbre moteur dans le sens axial :

ECN/EQN/ERN 400 :	± 1 mm
ECN/EQN/ERN 1000 :	± 0,5 mm
ECN/ERN 100 :	± 1,5 mm

Montage
L'arbre creux du capteur rotatif est glissé sur l'arbre moteur et le capteur est fixé par deux vis (ou trois vis excentriques) côté rotor. Les capteurs rotatifs qui ont un arbre creux traversant peuvent également être fixés du côté du capot. En cas de montage répété, il est recommandé d'opter pour des capteurs rotatifs des séries ECN/EQN/ERN 1300 avec un arbre conique (voir catalogue *Systèmes de mesure pour entraînements électriques)*. Le montage côté stator se fait sur une surface plane, sans bride de centrage. L'**accouplement statorique universel** d'un capteur rotatif ECN/EQN/ERN 400 autorise plusieurs configurations de montage, comme par exemple une fixation par l'extérieur, en adaptant sa partie taraudée sur le capot du moteur.

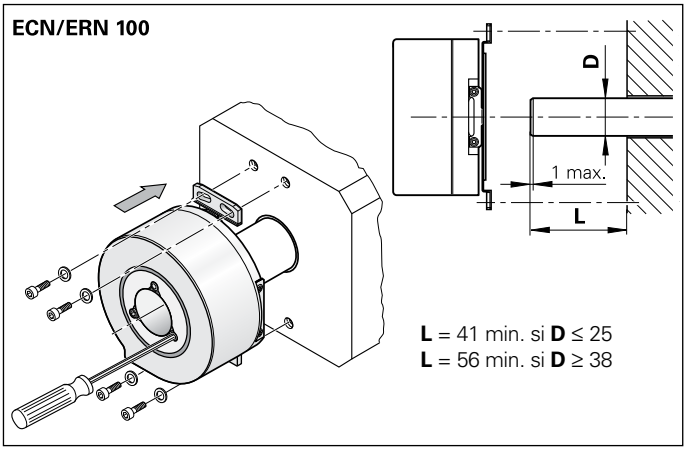
Les applications dynamiques nécessitent que les fréquences système propres f_E soient les plus élevées possibles (voir *Informations mécaniques d'ordre général)*. Sur les ECN/EQN/ERN 1000, ces fréquences sont atteintes en serrant l'arbre au niveau de la surface d'appui et en fixant l'accouplement soit par quatre vis, soit par une pièce de pression.

Fréquence propre f_E avec fixation de l'accouplement par quatre vis

	Accoupl. statorique	Câble	Embase axiale	Embase radiale
ECN/EQN/ERN 400	standard	1550 Hz	1500 Hz	1000 Hz
	universel	1400 Hz[1)]	1400 Hz	900 Hz
ECN/ERN 100		1000 Hz	–	400 Hz
ECN/EQN/ERN 1000		1500 Hz[2)]	–	–

[1)] également pour fixation avec deux vis
[2)] également pour fixation avec deux vis et pièces de pression

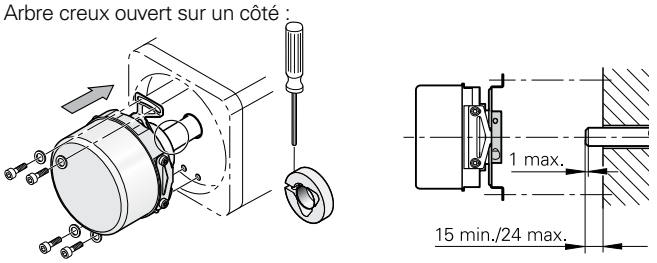
ECN/ERN 100



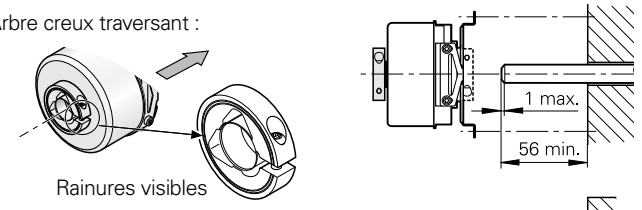
L = 41 min. si **D** ≤ 25
L = 56 min. si **D** ≥ 38

ECN/EQN/ERN 400 avec accouplement statorique standard

Arbre creux ouvert sur un côté :

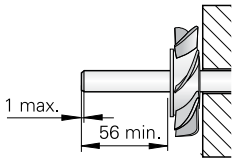


Arbre creux traversant :

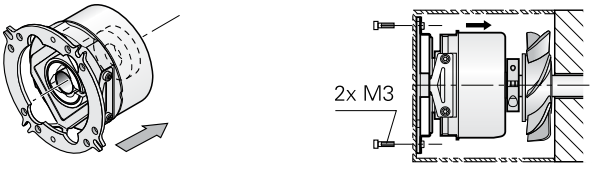


Rainures visibles

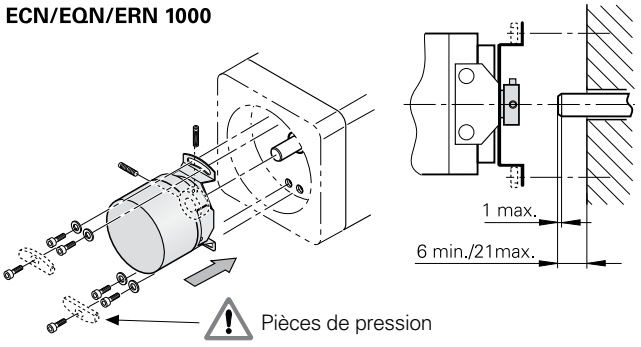
ECN/EQN/ERN 400
avec accoupl. statorique universel



Arbre creux traversant

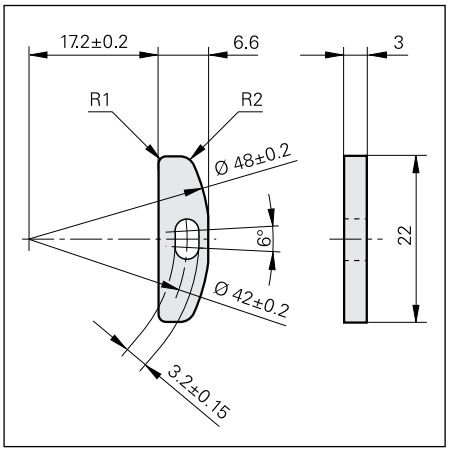


ECN/EQN/ERN 1000

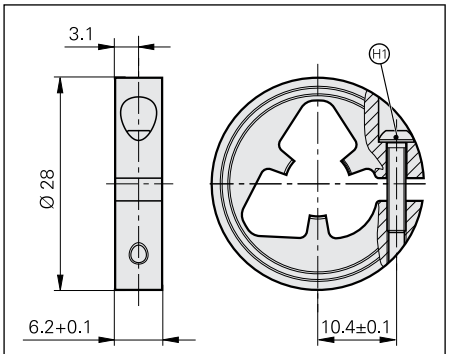


Accessoires de montage

Pièce de pression
pour ECN/EQN/ERN 1000
permettant d'augmenter la fréquence propre f_E lors d'une fixation avec deux vis seulement
ID 334653-01



Bague de serrage de l'arbre
pour ECN/EQN/ERN 400
En utilisant une deuxième bague pour serrer l'arbre, il est possible d'accroître jusqu'à 12 000 min^{-1} max. la vitesse de rotation maximale admissible des capteurs rotatifs dotés d'un arbre creux traversant.
ID 540741-xx



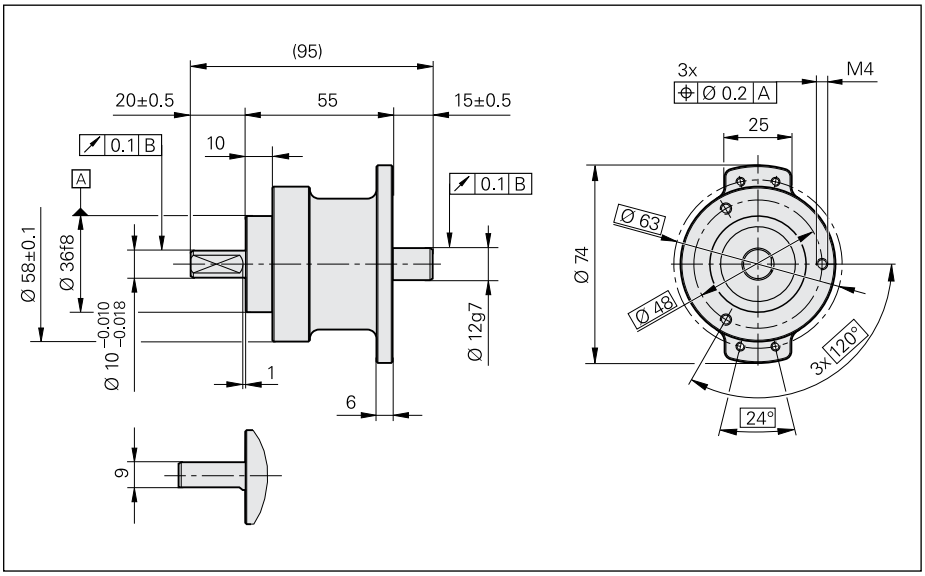
H1 = Vis à six pans creux X8
Couple de serrage : 1,1 ± 0,1 Nm

Lorsque l'**arbre est soumis à des charges importantes**, comme par exemple sur des roues à friction, des poulies ou des pignons, il est recommandé d'utiliser les ECN/EQN/ERN 400 avec un palier.

	Palier
Vitesse de rot. adm. n	≤ 6000 min^{-1}
Charge adm. de l'arbre	axiale : 150 N ; radiale : 350 N
Température de service	-40 à 100°C
Ind. de prot. (EN 60 529)	IP 64

Palier
pour ERN/ECN/EQN 400
avec arbre creux ouvert sur un côté
ID 574185-03

Le palier est capable d'absorber des charges d'arbre radiales élevées et évite au roulement du capteur rotatif de subir des surcharges. Du côté du système de mesure, le palier possède un bout d'arbre de 12 mm de diamètre qui permet un montage optimal des ERN/ECN/EQN 400 avec arbre creux traversant. Les trous taraudés pour la fixation de l'accouplement statorique sont déjà prévus. Les dimensions de la bride du palier correspondent à celles de la bride de serrage de la série ROD 420/430. Le palier peut être fixé par l'intermédiaire des trous taraudés qui se trouvent en face frontale, mais également par la bride ou l'équerre de montage (voir également page 19).



Supports de couple pour ECN/EQN/ ERN 400
Pour les applications simples, l'accouplement statorique des ECN/EQN/ERN 400 peut être remplacé par des supports de couple. Les kits de montage suivants peuvent alors être utilisés :

Accouplement avec patte
L'accouplement statorique est remplacé par une plaque métallique sur laquelle est fixée la patte fournie.
ID 510955-01

Accouplement avec goupille
Une "bride synchro" est vissée à la place de l'accouplement statorique, tandis qu'une goupille, montée axialement ou radialement par rapport à la surface d'appui, fait office de support de couple. Une alternative consiste à insérer la goupille côté client et à installer une pièce de guidage, pour l'accouplement de la goupille, au niveau de la surface d'appui du codeur.
ID 510861-01

Accessoires généraux

Embout de tournevis
- pour accouplements d'arbre HEIDENHAIN
- pour accouplements d'arbre ExN 100/400/1000
- pour accouplements d'arbre ERO

Cote sur plat	Longueur	ID
1,5	70 mm	350378-01
1.5 (tête sphér.)		350378-02
2		350378-03
2 (tête sphér.)		350378-04
2,5		350378-05
3 (tête sphér.)		350378-08
4		350378-07
4 (avec tenon)[1)]		350378-14
TX8	89 mm 152 mm	350378-11 350378-12
TX15	70 mm	756768-42

[1)] pour vis DIN 6912
(tête courte avec trou de guidage)

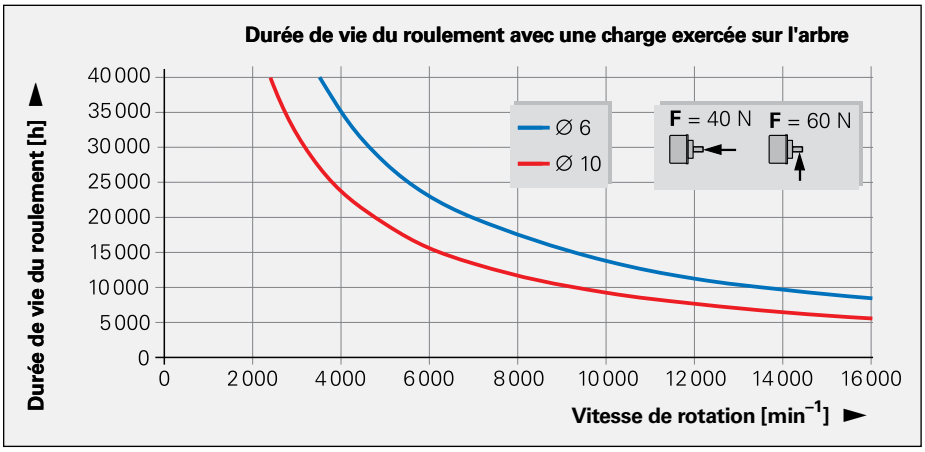
Tournevis
Couple réglable
0,2 Nm à 1,2 Nm ID 350379-04
1 Nm à 5 Nm ID 350379-05

Capteurs rotatifs pour accouplement d'arbre séparé

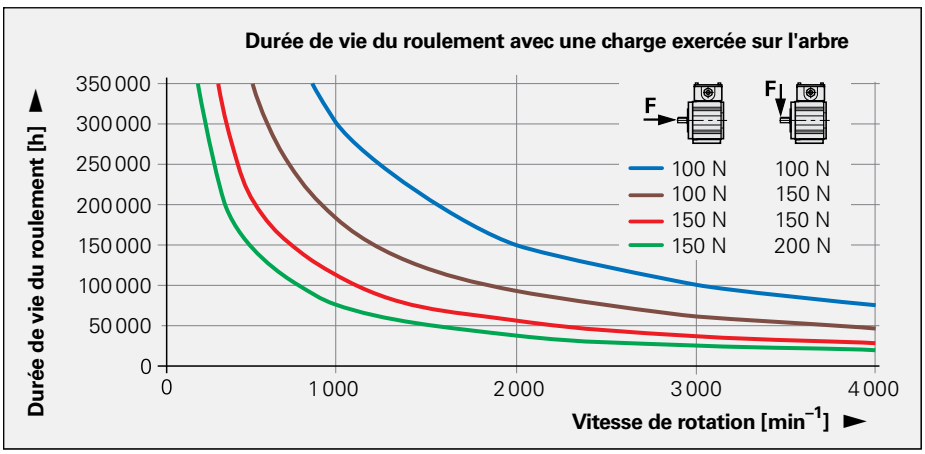
Les capteurs rotatifs **ROC/ROQ/ROD** et **RIC/RIQ** ont leur propre roulement et un arbre plein. Le capteur rotatif est alors fixé à l'arbre à mesurer via un accouplement séparé qui compense le jeu axial et les erreurs d'alignement (désaxage radial et angulaire) entre l'arbre du capteur rotatif et l'arbre moteur. Le roulement du codeur est ainsi protégé des charges supplémentaires provenant de l'extérieur qui seraient sinon susceptibles de réduire sa durée de vie. Pour l'accouplement côté rotor des capteurs rotatifs ROC/ROQ/ROD/RIC/RIQ, HEIDENHAIN propose des accouplements à membrane et des accouplements métalliques à soufflet (cf. *Accouplements d'arbre)*.

Comme les roulements des capteurs rotatifs ROC/ROQ/ROD 400 et RIC/RIQ 400 résistent à de fortes charges (voir diagramme), ils peuvent être montés directement sur des éléments de transmission mécaniques, tels que des roues dentées ou des roues à friction.
Pour des charges d'arbre encore plus importantes, comme p. ex. sur des roues à friction, des poulies ou des pignons, il est conseillé d'utiliser un palier avec des capteurs rotatifs ECN/EQN/ERN 400. Enfin, le ROD 1930 est le capteur rotatif qui convient lorsque les roulements sont soumis à de très fortes charges.

Durée de vie des capteurs rotatifs ROC/ROQ/ROD 400 et RIC/RIQ 400
La durée de vie de leur roulement dépend de la charge de l'arbre, du point d'attaque de la force et de la vitesse de rotation. Les *spécifications techniques* indiquent la charge maximale admissible en bout d'arbre. Le diagramme ci-contre illustre le rapport entre la durée de vie d'un roulement et la vitesse de rotation en cas de charge maximale de l'arbre (ici, avec un diamètre de 6 et 10 mm). Si la charge exercée sur le bout de l'arbre est de 10 N en axial et de 20 N en radial, la durée de vie escomptée du roulement sera supérieure à 40 000 heures, à vitesse maximale.



Durée de vie du roulement d'un ROD 1930
Le ROD 1930 a été conçu pour des charges de roulement très élevées et pour une longue durée de vie.

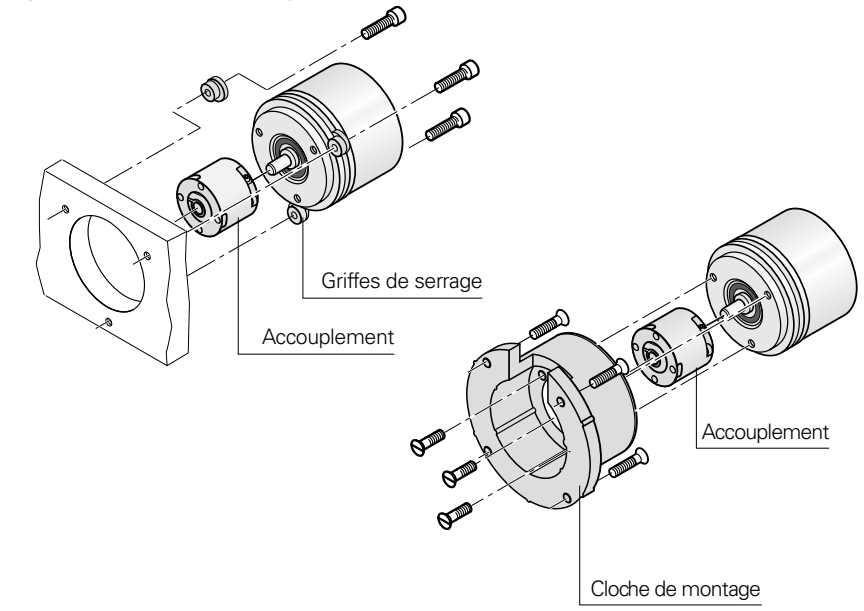


Capteurs rotatifs avec bride synchro

Montage
- via la bride synchro, avec trois griffes de serrage ou
- par fixation frontale via les trous taraudés prévus sur la cloche de montage (pour ROC/ROQ/ROD 400 ou RIC/RIQ 400)

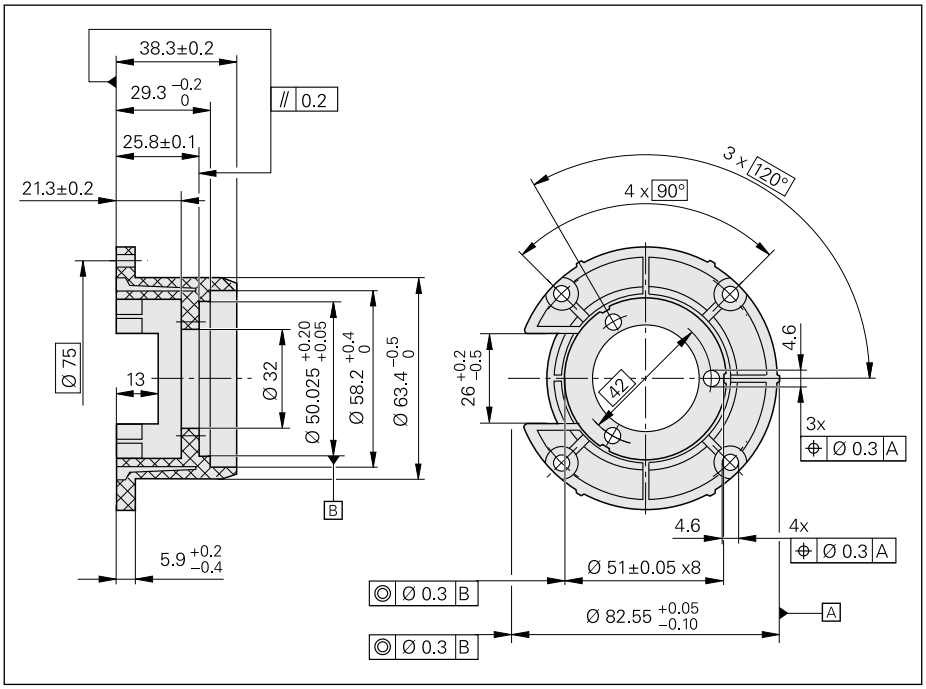
Exclusion mécanique d'erreur possible sur demande auprès de HEIDENHAIN Traunreut.

Capteurs rotatifs avec bride synchro

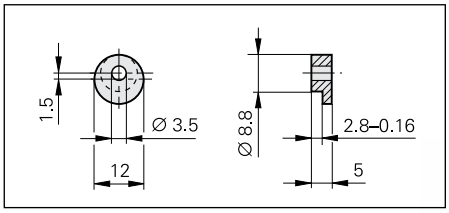


Accessoires de montage

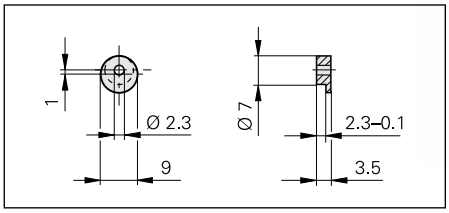
Cloche de montage
(isolant électrique)
ID 257044-01



Griffes de serrage
pour les séries ROC/ROQ/ROD 400 et RIC/RIQ 400
(3 griffes par capteur rotatif)
ID 200032-01



Griffes de serrage
pour les séries ROC/ROQ/ROD 1000
(3 griffes par capteur rotatif)
ID 200032-02



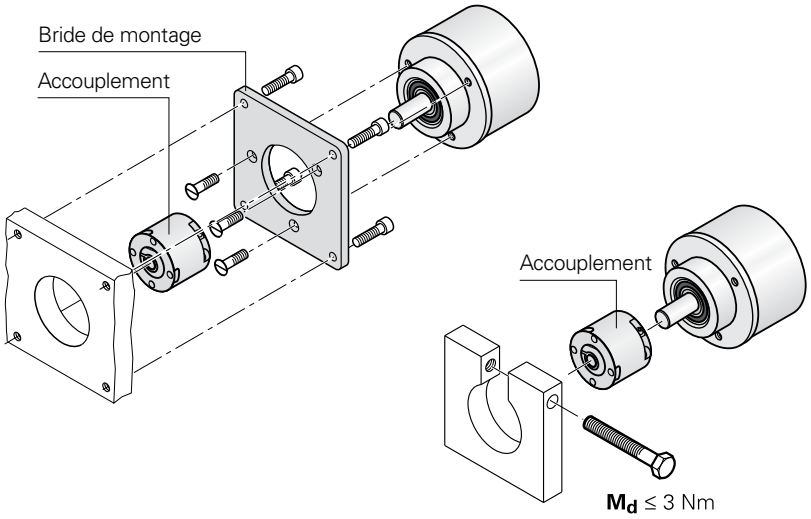
Capteurs rotatifs avec bride de serrage

Montage
- par fixation frontale via les trous taraudés prévus sur une bride de montage ou
- par fixation sur la bride de serrage ou
- pour les appareils dotés d'une rainure supplémentaire, fixation sur la bride de serrage avec trois griffes de serrage

Le centrage est réalisé au moyen d'une collerette de centrage sur la bride synchro ou sur la bride de serrage.

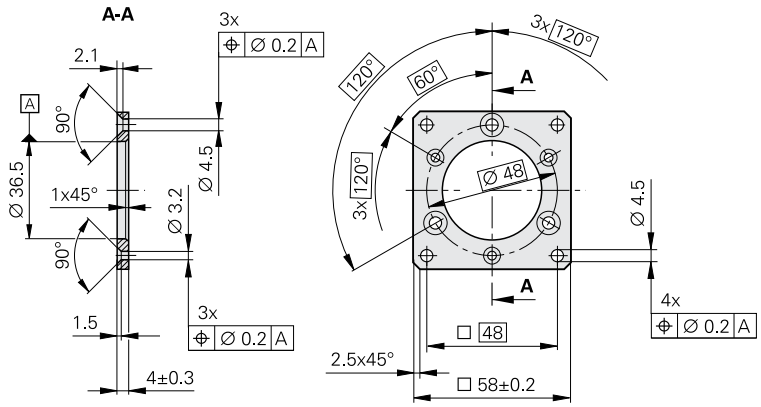
Exclusion mécanique d'erreur possible sur demande auprès de HEIDENHAIN Traunreut.

ROC/ROQ/ROD 400 avec bride de serrage

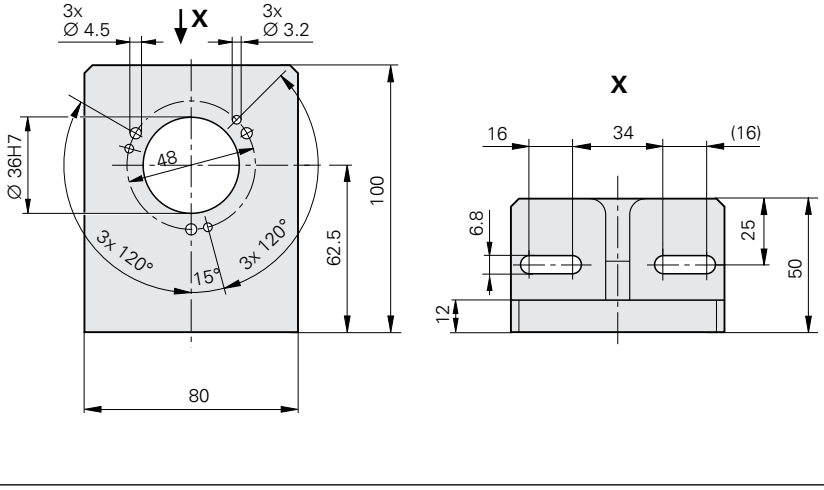


Accessoires de montage

Bride de montage
ID 201437-01



Equerre de montage
ID 581296-01



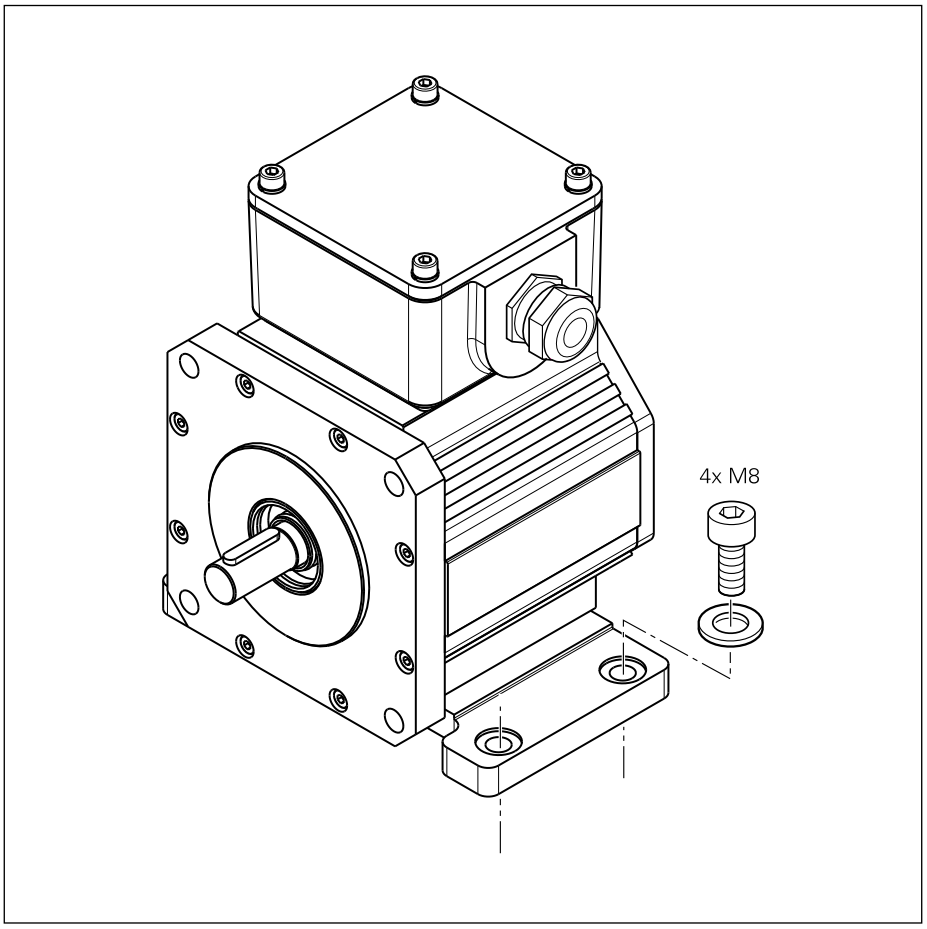
Capteurs rotatifs avec fixation par bride ou socle

Montage
- via une bride de montage ou
- via un socle

La fixation est réalisée par quatre vis M8.

Le boîtier de raccordement peut être monté avec un décalage respectif de 90°.

Accouplement de l'arbre
L'arbre du capteur rotatif dispose d'une clavette pour un transfert optimal du couple. Les accouplements C19 et C 212 proposés comme accessoires sont équipés d'un support adéquat.

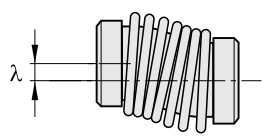


Accouplements d'arbre

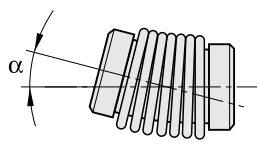
	ROC/ROQ/ROD 400				ROD 1930		ROC/ROQ/ ROD 1000
	Accouplements à membrane				Accouplements à membrane		Accouplement métallique à soufflet
	K 14	K 17/01 K 17/06	K 17/02 K 17/04 K 17/05	K 17/03	C 19	C 212	18EBN3
Alésages du moyeu	6/6 mm	6/6 mm 6/5 mm	6/10 mm 10/10 mm 6/9,52 mm	10/10 mm	15/15		4/4 mm
Séparation galvanique	–	✓	✓	✓	–	✓	–
Erreur de transmission cinématique*	± 6″	± 10″			± 13″		± 40″
Rigidité en torsion	500 $\frac{Nm}{rad}$	150 $\frac{Nm}{rad}$	200 $\frac{Nm}{rad}$	300 $\frac{Nm}{rad}$	1700 $\frac{Nm}{rad}$		60 $\frac{Nm}{rad}$
Couple	≤ 0,2 Nm	≤ 0,1 Nm		≤ 0,2 Nm	≤ 3,9 Nm	≤ 5 Nm	≤ 0,1 Nm
Décalage radial λ	≤ 0,2 mm	≤ 0,5 mm			≤ 0,3 mm		≤ 0,2 mm
Erreur angulaire α	≤ 0,5°	≤ 1°			≤ 1,5°		≤ 0,5°
Décalage axial δ	≤ 0,3 mm	≤ 0,5 mm			≤ 1,7 mm		≤ 0,3 mm
Moment d'inertie (approx.)	$6 \cdot 10^{-6}$ kgm^2	$3 \cdot 10^{-6}$ kgm^2		$4 \cdot 10^{-6}$ kgm^2	$15 \cdot 10^{-6}$ kgm^2		$0{,}3 \cdot 10^{-6}$ kgm^2
Vitesse de rotation adm.	16000 min^{-1}				20000 min^{-1}	6000 min^{-1}	12000 min^{-1}
Couple de serrage des vis (approx.)	1,2 Nm				1,37 Nm		0,8 Nm
Poids	35 g	24 g	23 g	27,5 g	75 g		9 g

*pour un décalage radial λ = 0,1 mm, une erreur angulaire α = 0,15 mm sur 100 mm ≙ 0,09° à 50°C

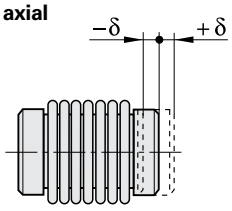
Décalage radial



Erreur angulaire



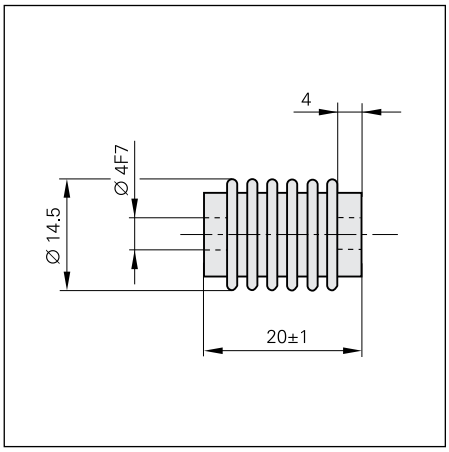
Décalage axial



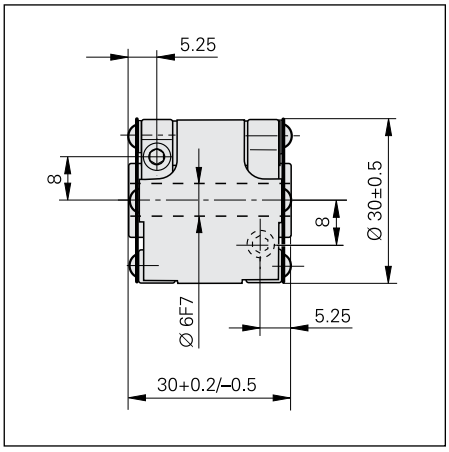
Accessoires de montage

Embout de tournevis
Tournevis
voir page 16

Accouplement à soufflet métallique 18 EBN 3
pour les capteurs rotatifs des séries ROC/ROQ/ROD 1000
avec un **diamètre d'arbre de 4 mm**
ID 200393-02



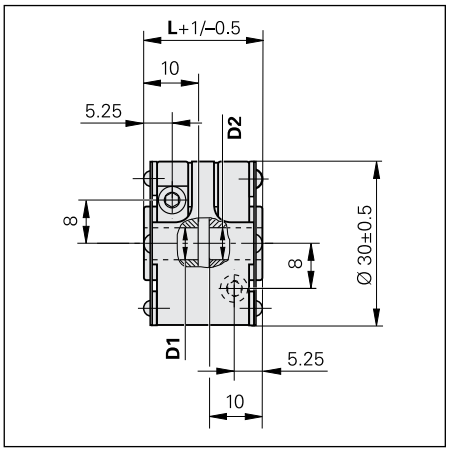
Accouplement à membrane K 14
pour les séries ROC/ROQ/ROD 400 et RIC/RIQ 400
avec un **diamètre d'arbre de 6 mm**
ID 293328-01



Ajustement conseillé pour l'arbre client: h6

Accouplement à membrane K 17 avec séparation galvanique
pour les séries ROC/ROQ/ROD 400 et RIC/RIQ 400
avec **diamètre d'arbre de 6 ou 10 mm**
ID 296746-xx

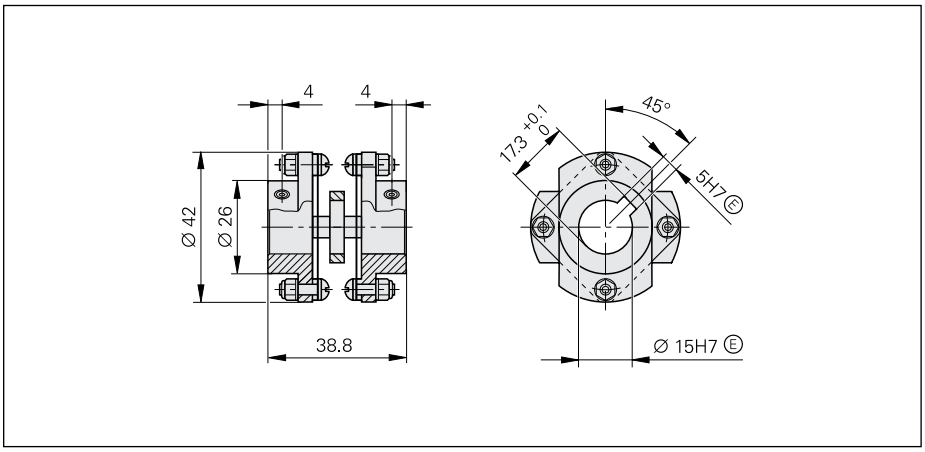
Convient également pour les atmosphères explosibles des zones 1, 2, 21 et 22



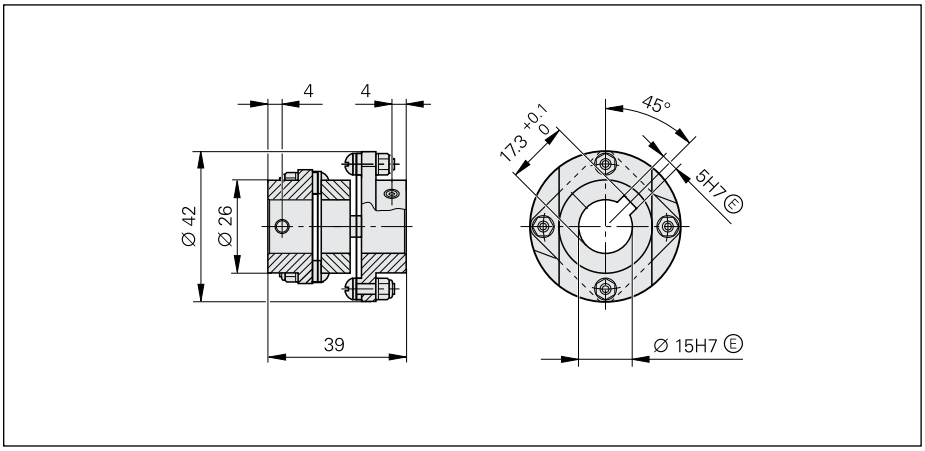
mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

K 17 Variante	D1	**D2**	L
01	Ø 6 F7	**Ø 6 F7**	22 mm
02	Ø 6 F7	**Ø 10 F7**	22 mm
03	Ø 10 F7	**Ø 10 F7**	30 mm
04	Ø 10 F7	**Ø 10 F7**	22 mm
05	Ø 6 F7	**Ø 9,52 F7**	22 mm
06	Ø 5 F7	**Ø 6 F7**	22 mm

Accouplement à membrane C 19
pour les capteurs rotatifs ROD 1930 avec un diamètre d'arbre de 15 mm et une clavette
ID 731374-01



Accouplement à membrane C 212
avec séparation galvanique
pour les capteurs rotatifs ROD 1930 avec un diamètre d'arbre de 15 mm et une clavette
ID 731374-02



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

Systèmes de mesure de position pour applications de sécurité

Sous la désignation **Functional Safety**, HEIDENHAIN propose des systèmes de mesure pouvant être utilisés dans des applications orientées sécurité. Ces derniers fonctionnent comme des systèmes à un capteur avec un transfert de données série pure via EnDat 2.2. La sécurité de la transmission de position est assurée par deux valeurs de position absolues qui sont générées indépendamment l'une de l'autre, ainsi que par des bits d'erreur qui sont mis à la disposition de la commande numérique.

Principe de base
Les systèmes de mesure HEIDENHAIN pour applications de sécurité sont testés selon les normes EN ISO 13849-1 (succédant à EN 954-1), EN 61508 et EN 61800-5-2. Ces normes jugent du caractère sûr des systèmes de sécurité, notamment en se basant sur la probabilité de défaillance des composants ou des sous-ensembles intégrés. Cette approche modulaire facilite le travail des constructeurs d'installations de sécurité, car ils peuvent s'appuyer sur des sous-ensembles déjà qualifiés pour réaliser des systèmes complets. Les systèmes de mesure de position orientés sécurité avec transfert de données en série pure, via EnDat 2.2, tiennent compte de ce principe. Un système de mesure de position avec Functional Safety constitue ainsi un sous-ensemble d'un système d'entraînement de sécurité. Un **système de mesure de position avec Functional Safety** se compose des éléments suivants :

- un système de mesure avec un composant émetteur EnDat 2.2
- une ligne de transmission avec communication EnDat 2.2 et câble HEIDENHAIN
- un composant récepteur EnDat 2.2 avec fonction de surveillance (EnDat Master)

Dans la pratique, le **système d'entraînement de sécurité global** est composé des éléments suivants :

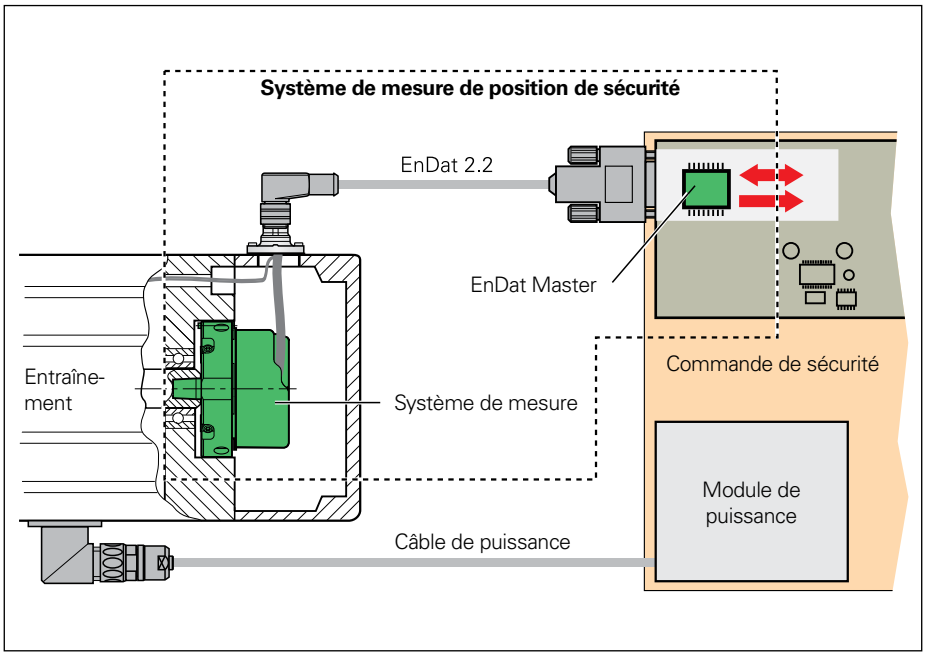
- un système de mesure de position avec Functional Safety
- une commande de sécurité (EnDat Master avec fonctions de surveillance)
- un module de puissance avec câble de puissance moteur et un entraînement
- une connexion mécanique entre le système de mesure et l'entraînement (p. ex. connexion rotor/stator)

Champ d'application
Les systèmes de mesure de position avec Functional Safety de HEIDENHAIN sont conçus de manière à pouvoir être utilisés comme systèmes à un capteur dans des applications de catégorie de commande SIL 2 (selon EN 61 508), Performance Level "d", Catégorie 3 (selon EN ISO 13849).

Certains systèmes de mesure peuvent être utilisés dans des applications jusqu'à SIL 3, PL "e", Catégorie 4. La documentation (catalogues, informations produits, etc.) spécifie chaque fois clairement si les appareils conviennent pour des applications orientées sécurité.
Les fonctions du système de mesure de position avec Functional Safety concerné peuvent alors assurer les fonctions de sécurité suivantes dans le système global (voir également EN 61 800-5-2) :

SS1	Safe Stop 1	Arrêt de sécurité 1
SS2	Safe Stop 2	Arrêt de sécurité 2
SOS	Safe Operating Stop	Arrêt de fonctionnement de sécurité
SLA	Safely-limited Acceleration	Accélération limitée par sécurité
SAR	Safe Acceleration Range	Plage d'accélération de sécurité
SLS	Safely-limited Speed	Vitesse limitée de sécurité
SSR	Safe Speed Range	Plage de vitesse de sécurité
SLP	Safely-limited Position	Position limitée par sécurité
SLI	Safely-limited Increment	Incrément limité par sécurité
SDI	Safe Direction	Sens de déplacement de sécurité
SSM	Safe Speed Monitor	Retour de sécurité de la vitesse limitée

Fonctions de sécurité selon la norme EN 61 800-5-2



Système d'entraînement de sécurité global

Fonction
Le concept de sécurité du système de mesure est basé sur deux valeurs de position indépendantes l'une de l'autre qui sont générées par le capteur rotatif, ainsi que sur des bits d'erreurs supplémentaires qui sont transférés à l'EnDat Master via le protocole EnDat 2.2. L'EnDat Master gère plusieurs fonctions de surveillance qui permettent de détecter des erreurs dans le système de mesure et des erreurs de transmission. Ainsi, par exemple, les deux valeurs de position sont comparées, puis l'EnDat Master met les données à disposition de la commande de sécurité ; celle-ci surveille la fonctionnalité du système de mesure de sécurité au moyen de tests déclenchés sur une base périodique.
L'architecture du protocole EnDat 2.2 permet de gérer toutes les informations qui sont pertinentes pour la sécurité ou pour les mécanismes de contrôle de l'asservissement. Si cela est possible, c'est grâce aux données pertinentes pour la sécurité qui sont contenues dans les informations supplémentaires. Selon la norme EN 61 508, l'architecture du système de mesure de position est considérée comme un système testé à un canal.

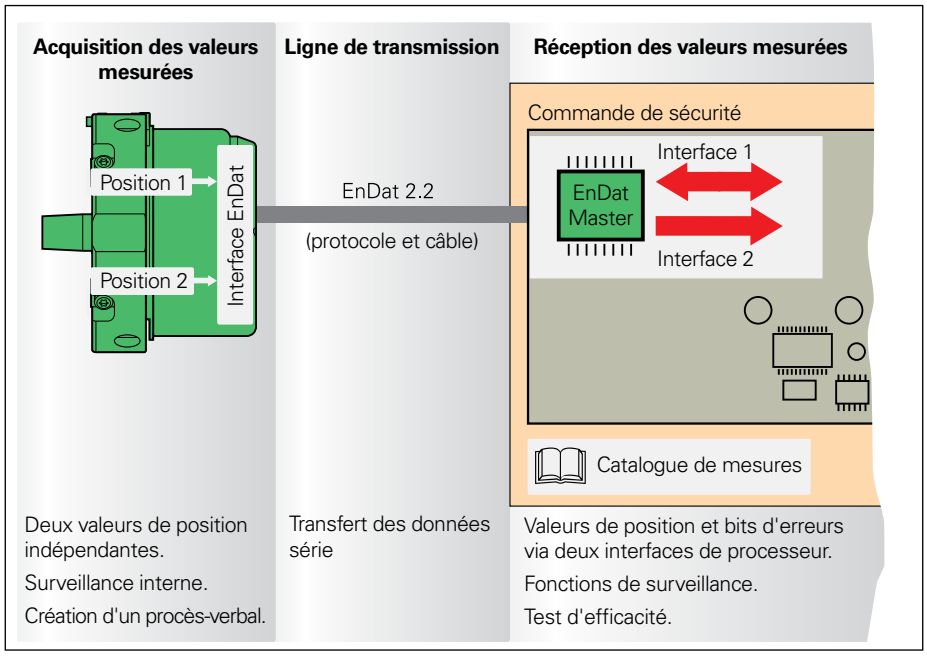
Documentation sur l'intégration du système de mesure de position
La commande, le constructeur de la machine, le monteur, le service après-vente (etc.) sont soumis à des exigences particulières pour garantir une utilisation du système de mesure de position qui soit conforme aux prescriptions. Quoi qu'il en soit, toutes les informations nécessaires figurent dans la documentation relative aux systèmes de mesure de position.

Pour pouvoir utiliser un système de mesure de position dans une application de sécurité, il est impératif d'utiliser une commande adaptée, car c'est elle qui est censée assurer la communication avec le système de mesure, ainsi que l'évaluation sûre des données qui proviennent du système de mesure.

Les exigences relatives à l'intégration de l'EnDat Master avec fonctions de surveillance dans la commande de sécurité sont décrites dans le document HEIDENHAIN 533095. Ce dernier contient notamment des informations pour l'exploitation et le traitement des valeurs de position et des bits d'erreurs, des renseignements sur le raccordement électrique, ainsi que des détails sur les tests cycliques des systèmes de mesure de position.
Il est complété par le document 1000344, dans lequel figure une description des mesures à prendre pour pouvoir utiliser les systèmes de mesure dans des applications jusqu'à SIL 3, PL "e", Catégorie 4.

Les constructeurs d'installations et de machines n'ont pas à se soucier de ces détails, car ces fonctions sont censées être mises à disposition par la commande. Pour sélectionner le système de mesure le mieux adapté, il est important de se référer aux informations qui figurent dans les informations produit, dans les catalogues et dans les instructions de montage. Les **informations produit** et les **catalogues** contiennent des informations générales sur les systèmes de mesure, des spécifications techniques et les conditions environnementales admissibles, tandis que les **instructions de montage** contiennent des informations détaillées sur le montage des appareils.

Il se peut toutefois également que l'architecture du système de sécurité et que certaines possibilités de diagnostic impliquent d'autres exigences. **Pour cette raison, le manuel d'utilisation de la commande doit expressément indiqué si un système d'exclusion d'erreur est requis en cas de risque de rupture de l'accouplement mécanique entre le système de mesure et l'entraînement.** Le concepteur de la machine est alors tenu d'informer le monteur et le technicien du service après-vente, par exemple, des contraintes qui en résultent.



Système de mesure de position avec sécurité fonctionnelle

Pour plus d'informations sur la sécurité fonctionnelle, se référer aux informations techniques *Safety-Related Position Measuring Systems* et *Safety-Related Control Technology*, ainsi qu'aux informations produit sur les systèmes de mesure avec Functional Safety.

Informations mécaniques d'ordre général

Certification NRTL (Nationally Recognized Testing Laboratory)
Tous les capteurs rotatifs de ce catalogue sont conformes aux prescriptions de sécurité UL pour les USA et aux normes CSA pour le Canada.

Accélérations
Lors du montage, et lorsqu'ils sont en fonctionnement, les systèmes de mesure sont soumis à toutes sortes d'accélérations.

- **Vibrations**
  Les appareils sont qualifiés sur un banc d'essai pour fonctionner avec les valeurs d'accélération citées dans les spécifications à des fréquences comprises entre 55 et 2000 Hz, conformément à la norme EN 60068-2-6. Toutefois, si des résonances dues au montage ou à l'application s'installent durablement, le fonctionnement peut être limité et le système de mesure endommagé. **Il faut donc effectuer un test complet du système.**
- **Chocs**
  Les appareils sont qualifiés sur un banc d'essai pour chocs non répétitifs de forme semi-sinusoïdale pour fonctionner avec les valeurs d'accélération et pendant les durées citées dans les spécifications, selon la norme EN 60 068-2-27. Ceci n'inclut toutefois pas les **chocs permanents** qui doivent être contrôlés dans l'application.
- L'**accélération angulaire maximale** est de $10^5 rad/s^2$ (DIN 32878). Il s'agit de l'accélération maximale admise par le rotor au-delà de laquelle le système de mesure risque d'être endommagé. L'accélération angulaire effectivement admissible est similaire (valeurs différentes pour l'ECN/ERN 100, cf. *Spécifications techniques)*, mais dépend toutefois du type d'accouplement. Il est nécessaire de déterminer un facteur de sécurité suffisant en testant le système.

Pour connaître les valeurs qui s'appliquent aux capteurs rotatifs avec Functional Safety, reportez-vous aux informations produit.

Humidité de l'air
L'humidité relative de l'air ne doit pas excéder 75 %. Une humidité relative de 93 % est admise pendant une durée temporaire. Aucune condensation n'est admise.

Champs magnétiques
Des champs magnétiques > 30 mT peuvent avoir une influence sur le fonctionnement des systèmes de mesure. Au besoin, contactez HEIDENHAIN Traunreut.

RoHS
HEIDENHAIN a testé ses produits sur toutes sortes de matériaux, conformément aux directives 2002/95/EG ("RoHS") et 2002/96/EC ("WEEE"). Pour obtenir une déclaration de conformité RoHS, adressez-vous à votre filiale HEIDENHAIN.

Fréquences propres d'oscillation
Sur les ROC/ROQ/ROD et RIC/RIQ, le rotor et l'accouplement de l'arbre forment un système ressort-masse susceptible d'entrer en vibration. Sur les ECN/EQN/ERN, c'est le stator et l'accouplement du stator qui forment ce système ressort-masse. La **fréquence propre de l'accouplement f_E** doit être la plus élevée possible. Pour être certain d'obtenir la fréquence propre la plus élevée possible sur les **ROC/ROQ/ROD/RIC/RIQ**, il faut utiliser un accouplement à membrane doté d'une rigidité torsionnelle C élevée (cf. *Accouplements d'arbre)*.

$$f_E = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{C}{I}}$$

f_E: Fréqu. propre de l'accoupl. (en Hz)
C: Rigidité tors. de l'accoupl. (en Nm/rad)
I: Couple d'inertie du rotor (en kgm^2)

Lorsqu'ils sont reliés à l'accouplement statorique, les capteurs rotatifs **ECN/EQN/ERN** constituent un système ressort-masse dont la **fréquence propre de l'accouplement f_E** doit être la plus élevée possible. En cas de forces d'accélération radiales et/ou axiales, le stator et la rigidité du roulement du système de mesure peuvent également avoir une influence. Si de telles charges apparaissent dans votre application, demandez conseil à HEIDENHAIN Traunreut.

Protection contre les contacts (EN 60529)
Une fois le système de mesure monté, les pièces qui sont en rotation doivent être protégées de tout contact involontaire lors du fonctionnement.

Indice de protection (EN 60529)
Toute intrusion de salissures est susceptible de nuire au bon fonctionnement du système de mesure. Sauf indication contraire, tous les capteurs rotatifs ont l'indice de protection IP 64 (ExN/ROx 400 : IP 67) selon la norme EN 60 529. Cela vaut pour le boîtier et la sortie de câble, ainsi que pour les différentes versions d'embases à l'état connecté.

L'**entrée de l'arbre** a l'indice de protection IP 64. Les projections liquides ne doivent pas détériorer les composants de l'appareil. Si l'indice de protection en entrée de l'arbre est insuffisant, p. ex. pour monter un capteur rotatif en position verticale, il est conseillé de protéger les appareils à l'aide de joints labyrinthes supplémentaires. Plusieurs capteurs rotatifs existent aussi avec la protection IP 66 en entrée d'arbre. Les joints d'étanchéité en entrée d'arbre sont soumis à une usure due au frottement qui dépend de l'application.

Emissions de bruit
Des bruits peuvent apparaître pendant le fonctionnement, notamment sur les systèmes de mesure à roulement intégré et les capteurs rotatifs multitours (avec gamme de vitesse). Leur intensité peut varier en fonction de la situation de montage et/ou de la vitesse de rotation.

Conditions de stockage sur le long terme
Pour une période de stockage supérieure à douze mois, HEIDENHAIN recommande :

- de conserver les systèmes de mesure dans leur emballage d'origine ;
- de choisir un lieu de stockage sec, propre, tempéré, protégé de la poussière, des vibrations, des chocs et des pollutions chimiques ;
- pour les systèmes de mesure à roulement intégré, de faire tourner l'arbre à faible vitesse, tous les douze mois (p. ex. en phase de rodage), sans faire subir aucune charge axiale et radiale à l'arbre, pour que le lubrifiant des roulements se répartisse à nouveau uniformément.

Pièces d'usure
Les systèmes de mesure HEIDENHAIN sont conçus pour une longue durée de vie sans qu'aucune maintenance préventive ne soit nécessaire. Les systèmes de mesure contiennent néanmoins des composants qui sont soumis à une usure particulière en fonction de l'application et de leur manipulation, comme p. ex. les câbles qui subissent des courbures fréquentes.
Ce risque d'usure concerne également les roulements des systèmes à roulement intégré, les joints d'étanchéité de l'arbre des capteurs rotatifs et des systèmes de mesure angulaire, ainsi que les lèvres d'étanchéité des systèmes de mesure linéaire étanches.

Isolation
Les boîtiers des systèmes de mesure sont isolés des circuits de courant internes.
Surtension transitoire nominale : 500 V
Valeur préférentielle selon DIN EN 60664-1
Catégorie de surtension II,
Degré de pollution 2
(pollution non conductrice).

Tests du système
Les systèmes de mesure HEIDENHAIN sont souvent intégrés comme composants dans des systèmes globaux. Dans ce cas, et indépendamment des spécifications du système de mesure, il est impératif d'effectuer des **tests détaillés de l'ensemble du système**.
Les caractéristiques de ce catalogue ne sont valables que pour le système de mesure et non pour l'ensemble de l'installation. Toute utilisation du système de mesure en dehors de la plage spécifiée, ou non conforme à sa destination, engage la seule responsabilité de l'utilisateur.

Montage
Les phases de montage et les cotes à respecter sont uniquement celles qui figurent dans le manuel de montage livré avec l'appareil. L'ensemble des données relatives au montage citées dans ce catalogue ne sont fournies qu'à titre indicatif et provisoire. Elles ne sont pas contractuelles.

Capteurs rotatifs avec Functional Safety
Les vis centrales et les vis de fixation de HEIDENHAIN (non incluses dans la livraison) sont dotées d'un revêtement qui forme une sécurité anti-rotation en durcissant. Ces vis ne peuvent donc être utilisées qu'une seule fois. La durée minimale de conservation des vis est de deux ans (stockage à ≤ 30°C avec ≤ 65 % d'humidité relative). La date d'expiration est indiquée sur l'emballage.

Pour cette raison, les vis doivent impérativement être insérées et serrées en 5 minutes. La rigidité requise est atteinte au bout de 6 heures à température ambiante. Plus la température diminue, plus le temps de durcissement augmente. Les températures de durcissement inférieures à 5°C ne sont pas admises.
Les vis avec frein de filet ne peuvent être utilisées qu'une seule fois. En cas de remplacement, le filet devra être ré-usiné et de nouvelles vis devront être utilisées. Des chanfreins sont requis au niveau des trous taraudés pour éviter que le revêtement ne soit gratté.

Variations sur le système de mesure
Le fonctionnement et la précision des systèmes de mesure HEIDENHAIN ne sont garantis qu'à l'état non modifié. Toute modification de l'état d'un capteur rotatif – aussi minime soit-elle – est susceptible de nuire au bon fonctionnement et à la fiabilité de l'appareil, excluant ainsi toute forme de garantie. Cela vaut également en cas d'utilisation de vernis de sécurité, de graisses (p. ex. sur les vis) ou de colles supplémentaires ou non expressément prescrits. En cas de doute, contactez HEIDENHAIN Traunreut.

Plages de température
La **plage de température de stockage** de l'appareil, à l'intérieur de l'emballage, est comprise entre –30°C et 65°C (HR 1120 : –30°C à 70°C). La **plage de température de fonctionnement** limite les températures que le capteur rotatif peut atteindre en fonctionnement, à l'état monté. Le fonctionnement du capteur rotatif est alors garanti (DIN 32878) dans la limite de cette plage de température. La température de fonctionnement est mesurée sur le système de mesure défini (voir plan d'encombrement) et ne doit pas être confondue avec la température ambiante.

La température du capteur rotatif dépend :
- de l'emplacement de montage
- de la température ambiante
- de l'échauffement propre au capteur rotatif

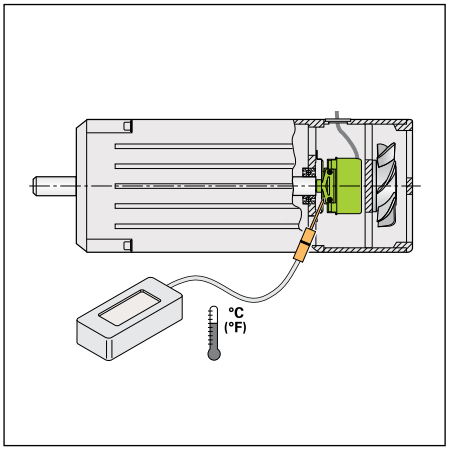
L'échauffement propre du capteur rotatif dépend lui-même de ses caractéristiques mécaniques (accouplement statorique/arbre plein, joint d'étanchéité de l'arbre, etc.), mais également des paramètres de fonctionnement (vitesse de rotation, tension d'alimentation). Il se peut que l'échauffement propre au capteur rotatif soit temporairement plus élevé qu'à la normale après une longue période hors service (plusieurs mois). Il est donc important de prévoir une phase de rodage de deux minutes pendant laquelle le capteur rotatif tourne à faible vitesse. Plus l'échauffement propre du capteur rotatif est élevé, plus la température ambiante doit être maintenue à un niveau faible pour éviter tout dépassement de la température de service maximale admissible.

Le tableau ci-contre dresse la liste des échauffements propres qui sont approximativement attendus pour les différents types de capteurs rotatifs. Dans le cas le plus défavorable, plusieurs paramètres de fonctionnement ont un impact sur l'échauffement du capteur, par exemple une tension d'alimentation de 30 V et une vitesse de rotation maximale. Si le capteur rotatif fonctionne à la limite des valeurs maximales admissibles, il est recommandé de mesurer la température réelle de fonctionnement directement sur l'appareil et de prendre des mesures appropriées (ventilateur, plaques thermo-conductrices, etc.) pour réduire au maximum la température ambiante et ainsi éviter tout dépassement de la température maximale admissible en fonctionnement prolongé.

Pour un fonctionnement à des vitesses de rotation élevées, à la température ambiante maximale admise, HEIDENHAIN propose, sur demande, des capteurs rotatifs en version spéciale, avec un indice de protection réduit (sans joint d'étanchéité de l'arbre et donc sans échauffement dû au frottement).

Echauffement propre à la vitesse de rotation n_{max}	
Arbre plein/ arbre conique **ROC/ROQ/ROD/ RIC/RIQ/ ExN 400/1300**	env. + 5 K env. + 10 K avec prot. IP 66
Arbre creux ouvert sur un côté **ECN/EQN/ ERN 400/1300**	env. + 30 K env. + 40 K avec prot. IP 66
ECN/EQN/ ERN 1000	env. + 10 K
Arbre creux traversant **ECN/ERN 100** **ECN/EQN/ERN 400**	env. + 40 K avec prot. IP 64 env. + 50 K avec prot. IP 66

Echauffement propre typique d'un capteur rotatif à vitesse de rotation max. admissible, en fonction de ses caractéristiques mécaniques. Le rapport entre la vitesse de rotation et l'échauffement est presque linéaire.

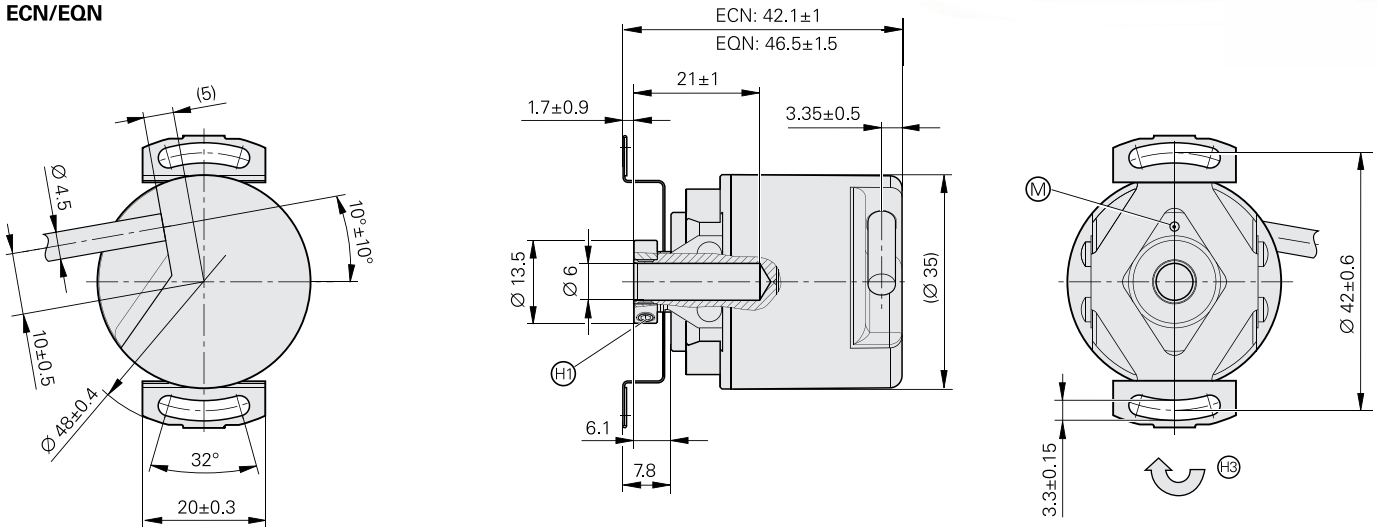


Mesure de la température réelle de fonctionnement au point de mesure défini du capteur rotatif (cf. *Spécifications techniques*)

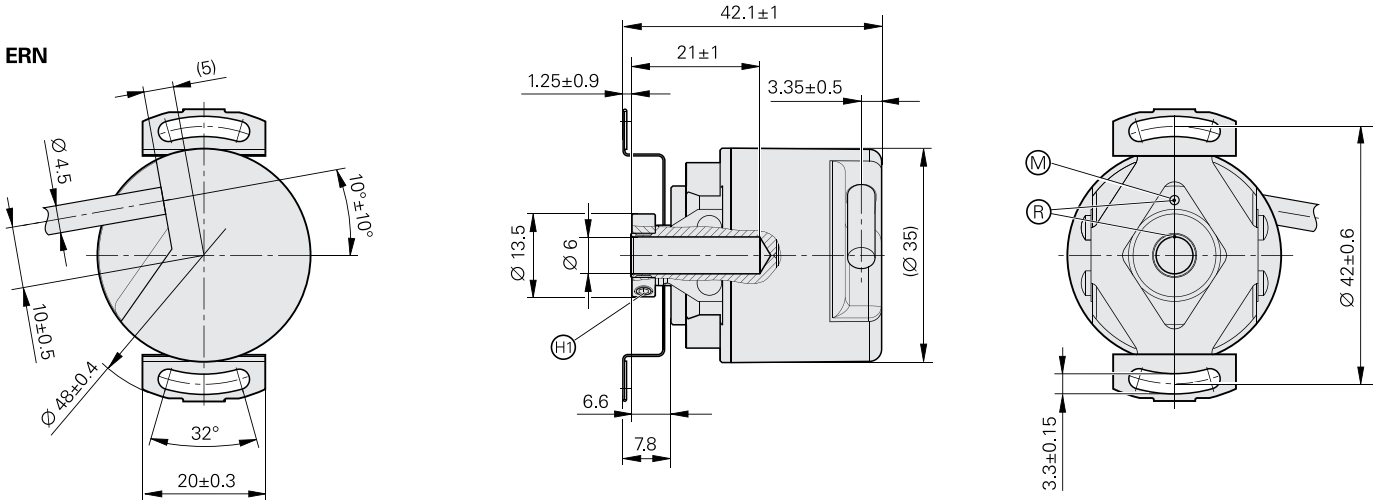
Séries ECN/EQN/ERN 1000

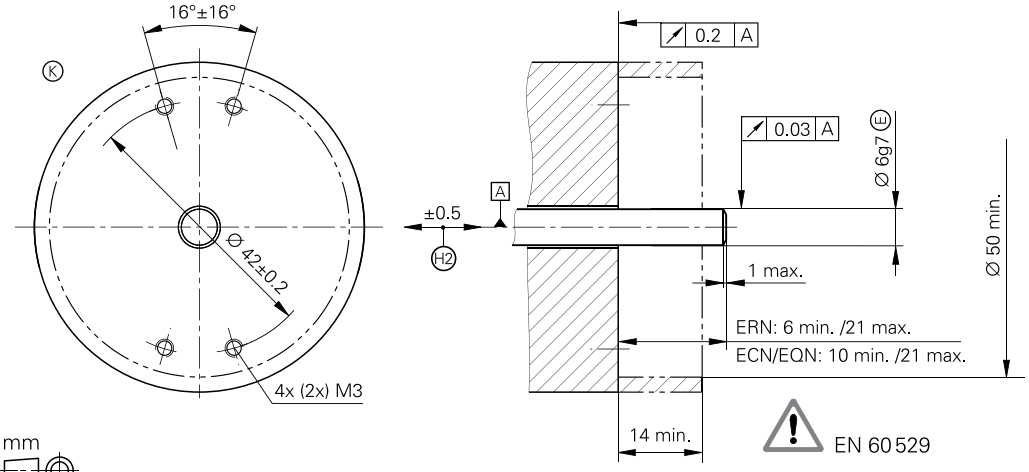
Capteurs rotatifs absolus et incrémentaux
- **Accouplement statorique pour surface plane**
- **Arbre creux ouvert sur un côté**

ECN/EQN



ERN





mm

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

A = Roulement de l'arbre client
K = Cotes de montage coté client
M = Point de mesure de la température de fonctionnement
R = Position de la marque de référence ± 20°
H1 = Vis x2 pour la bague de serrage. Couple de serrage 0,6±0,1 Nm, cote sur plat 1,5
H2 = Compensation des tolérances de montage et dilatation thermique. Pas de déplacement dynamique.
H4 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

	Incrémental				
	ERN 1020	**ERN 1030**	**ERN 1080**	**ERN 1070**	
Interface	⊓⊔TTL	⊓⊔ HTLs	∿ 1 V_{CC} [1]	⊓⊔TTL	
Nombre de traits*	100 200 **250** 360 400 **500** 720 900 **1000** **1024** 1250 1500 2000 **2048** **2500** **3600**			**1000** **2500** **3600**	
Marque de référence	Une				
Interpolation intégrée*	–			5 fois	10 fois
Fréquence limite –3 dB Fréquence de balayage Ecart a entre les fronts	– ≤ 300 kHz ≥ 0,39 µs	– ≤ 160 kHz ≥ 0,76 µs	≥ 180 kHz – –	– ≤ 100 kHz ≥ 0,47 µs	– ≤ 100 kHz ≥ 0,22 µs
Précision du système	1/20 de la période de division				
Connexion électrique*	**Câble de 1 m**/5 m, avec ou sans **prise d'accouplement** M23			**Câble de 5 m sans prise d'accoupl.** M23	
Alimentation en tension	5 V CC ± 0,5 V	10 V à 30 V CC	5 V CC ± 0,5 V	5 V CC ± 0,25 V	
Consommation en courant sans charge	≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA	≤ 155 mA	
Arbre	Arbre creux ouvert à une extrémité D = 6 mm				
Vitesse rotation méc. adm. n	≤ 12 000 min^{-1}				
Couple au démarrage	≤ 0,001 Nm (à 20°C)				
Moment d'inertie du rotor	≤ 0,5 · 10^{-6} kgm^2				
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 0,5 mm				
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 100 m/s^2 (EN 60 068-2-6) ≤ 1 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)				
Tempér. de service max. [2]	100°C	70°C	100°C	70°C	
Tempér. de service min.	*Câble* en *pose fixe :* –30°C *Câble mobile :* –10°C				
Protection EN 60 529	IP 64				
Poids	env. 0,1 kg				

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}
[2] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation ou la tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*

	Absolu Simple tour	
	ECN 1023	**ECN 1013**
Interface	EnDat 2.2	
Désignation de commande	EnDat22	EnDat01
Positions/tour	8388608 (23 bits)	8192 (13 bits)
Rotations	–	
Code	Binaire	
Vitesse rotation électr. adm. Ecarts[1]	12000 min^{-1} (pour valeur de position constante)	4000 min^{-1}/12000 min^{-1} ± 1 LSB/± 16 LSB
Temps de calcul t_{cal} Fréquence d'horloge	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz
Signaux incrémentaux	–	~ 1 V_{CC}[2]
Nombre de traits	–	512
Fréquence limite –3 dB	–	≥ 190 kHz
Précision du système	± 60“	
Raccordement électrique	Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M12	Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M23
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V CC	
Consommation en puissance (maximale)	*3,6 V :* ≤ 0,6 W *14 V :* ≤ 0,7 W	
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 85 mA	
Arbre	arbre creux ouvert à une extrémité Ø 6 mm	
Vitesse rotation méc. adm. n	12000 min^{-1}	
Couple au démarrage	≤ 0,001 Nm (à 20°C)	
Moment d'inertie du rotor	env. 0,5 · 10^{-6} kgm^2	
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 0,5 mm	
Vibrations 55 à 2000 Hz **Chocs** 6 ms	≤ 100 m/s^2 (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s^2 (EN 60068-2-27)	
Tempér. de service max.	100°C	
Tempér. de service min.	*Câble* en *pose fixe :* –30°C *Câble mobile :* –10°C	
Protection EN 60529	IP 64	
Poids	env. 0,1 kg	

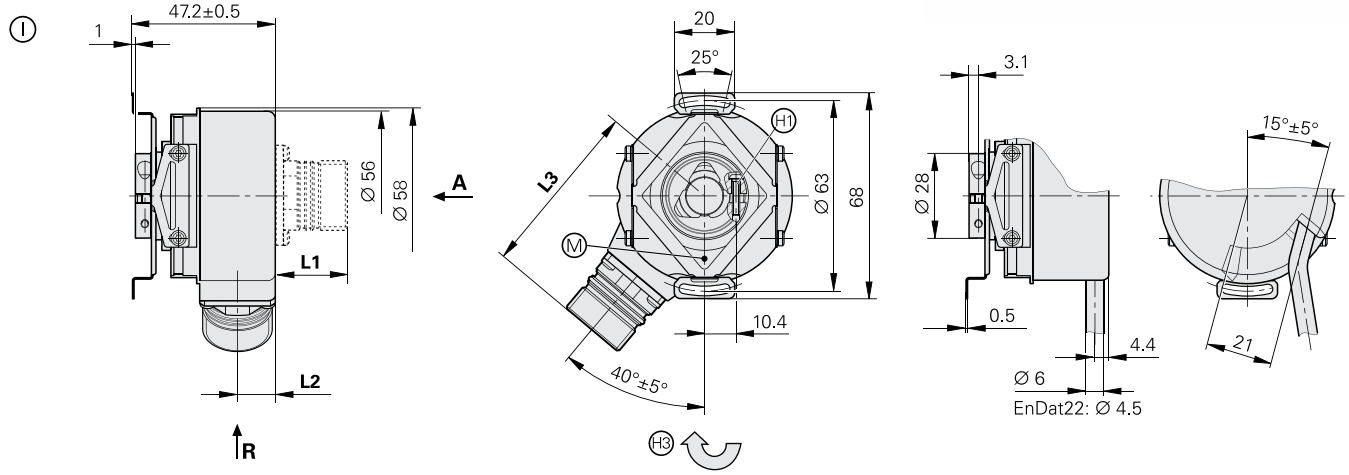
[1] Ecarts entre les signaux absolus et incrémentaux, dépendants de la vitesse de rotation
[2] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,80 à 1,2 V_{CC}

	Multitours	
	EQN 1035	**EQN 1025**
	EnDat22	EnDat01
	8388608 (23 bits)	8192 (13 bits)
	4096 (12 bits)	
	12000 min^{-1} (pour valeur de position constante)	4000 min^{-1}/12000 min^{-1} ± 1 LSB/± 16 LSB
	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz
	–	~ 1 V_{CC} [2]
	–	512
	–	≥ 190 kHz
	Câble de 1 m, avec prise d'accoupl. M12	Câble de 1 m, avec prise d'accoupl. M23
	3,6 V : ≤ 0,7 W *14 V :* ≤ 0,8 W	
	5 V : 105 mA	
	≤ 0,002 Nm (à 20°C)	

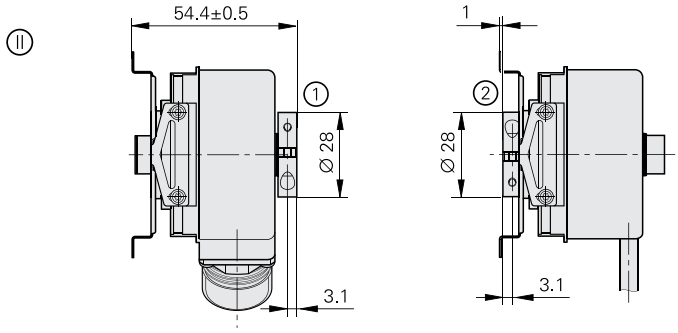
Séries ECN/EQN/ERN 400

Capteurs rotatifs absolus et incrémentaux
- **Accouplement statorique pour surface plane**
- **Arbre creux ouvert sur un côté ou arbre creux traversant**

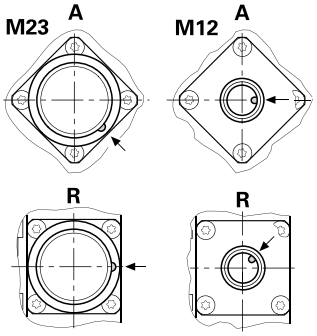
Arbre creux ouvert sur un côté



Arbre creux traversant

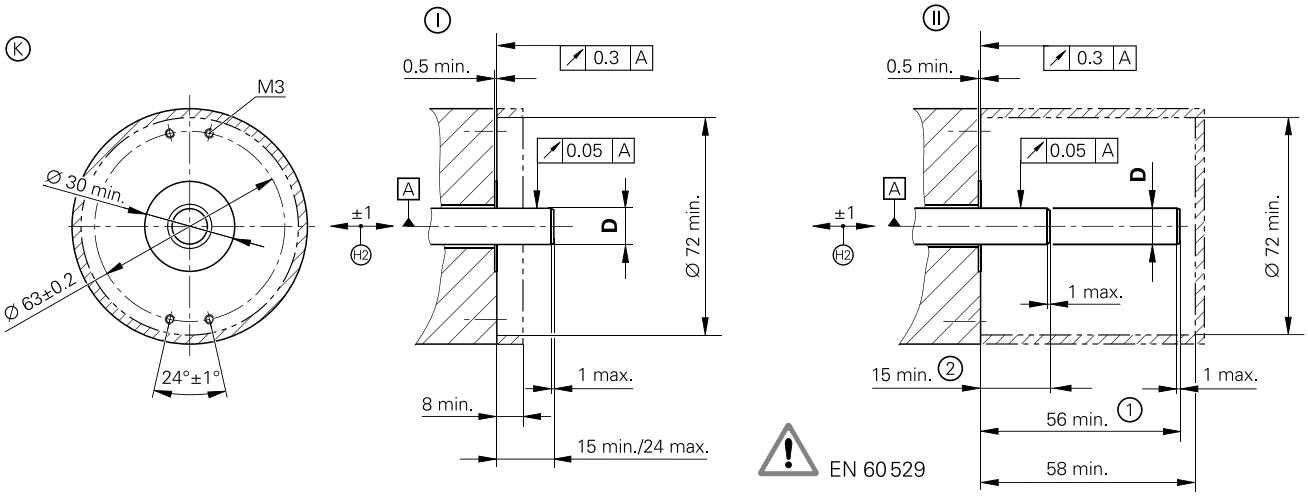


Détrompeur
A = axial, **R** = radial



	Embase	
	M12	**M23**
L1	14	23.6
L2	12.5	12.5
L3	48.5	58.1

D
Ø 8g7 Ⓔ
Ø 12g7 Ⓔ



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

Câble radial, utilisation en axial possible
Ⓐ = Roulement de l'arbre client
Ⓚ = Cotes de montage coté client
Ⓜ = Point de mesure de la température de fonctionnement
H1 = Vis étoile X8
H6 = Compensation des tolérances de montage et dilatation thermique. Pas de déplacement mécanique.
H8 = Sens de rotation de l'arbre pour signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.
① = Version avec la bague de serrage côté capot (état de livraison)
② = Version avec bague de serrage côté accouplement (à monter en option)

	Incrémental			
	ERN 420	**ERN 460**	**ERN 430**	**ERN 480**
Interface	⊓⊔TTL		⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{CC} [1]
Nombre de traits*	250 500			–
	1000 1024 1250 2000 2048 2500 3600 4096 5000			
Marque de référence	Une			
Fréquence limite –3 dB Fréquence de sortie Ecart a entre les fronts	– ≤ 300 kHz ≥ 0,39 µs			≥ 180 kHz – –
Précision du système	1/20 de la période de division			
Raccordement électrique*	• Embase M23, radiale et axiale (avec arbre creux ouvert sur un côté) • Câble de 1 m, sans prise			
Alimentation en tension	5 V CC ± 0,5 V	10 V à 30 V CC	10 V à 30 V CC	5 V CC ± 0,5 V
Consommation en courant sans charge	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
Arbre*	**Arbre creux ouvert sur un côté** ou traversant ; **D = 8 mm** ou **D = 12 mm**			
Vit. de rot. adm. méc. n [2]	≤ 6000 min^{-1}/≤ 12000 min^{-1} [3]			
Couple au démarrage à 20°C en dessous de –20°C	*Arbre creux ouvert sur un côté :* ≤ 0,01 Nm *arbre creux traversant :* ≤ 0,025 Nm ≤ 1 Nm			
Moment d'inertie du rotor	≤ 4,3 · 10^{-6} kgm^2			
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 1 mm			
Vibrations 55 à 2000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 300 m/s^2; *Version avec embase :* 150 m/s^2 (EN 60068-2-6) ; valeurs plus élevées disponibles sur demande ≤ 1000 m/s^2 (EN 60068-2-27)			
Tempér. de service max. [2]	100°C	70°C	100°C [4]	
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C *Câble mobile :* –10°C			
Protection EN 60529	*Boîtier :* IP 67 (IP 66 avec un arbre creux traversant) *En entrée de l'arbre :* IP 64 (avec D = 12 mm IP 66 sur demande)			
Poids	env. 0,3 kg			

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}
[2] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation ou la tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*
[3] Avec deux fixations de l'arbre (uniquement avec un arbre creux traversant)
[4] 80° pour l'ERN 480 avec 4096 ou 5000 traits

	Absolu **Simple tour**		
	ECN 425	**ECN 413**	
Interface*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
Désignation de commande	EnDat22	EnDat01	SSI39r1
Positions/tour	33 554 432 (25 bits)	8 192 (13 bits)	
Rotations	–		
Code	Binaire		Gray
Vitesse rotation électr. adm. Ecarts[1]	≤ 12 000 min^{-1} pour valeur de position constante	*512 traits :* ≤ 5 000/12 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 100 LSB *2 048 traits :* ≤ 1 500/12 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 50 LSB	≤ 12 000 min^{-1} ± 12 LSB
Temps de calcul t_{cal} Fréquence d'horloge	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –
Signaux incrémentaux	Sans	~ 1 V_{CC}[2]	
Nombre de traits*	–	**512** 2 048	**512**
Fréquence limite –3 dB Fréquence de sortie	– –	*512 traits :* ≥ 130 kHz ; *2048 traits :* ≥ 400 kHz –	
Précision du système	± 20“	*512 traits :* ± 60“ ; *2048 traits :* ± 20“	
Raccordement électrique*	• **Embase** M12, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accoupl. M12	• **Embase** M23, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M23 ou sans prise	
Alimentation en tension*	**3,6 V à 14 V CC**		5 V CC ± 0,25 V ou **10 V à 30 V**
Consommation en puissance (maximale)	*3,6 V :* ≤ 0,6 W *14 V :* ≤ 0,7 W		*5 V :* ≤ 0,8 W *10 V :* ≤ 0,65 W *30 V :* ≤ 1 W
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 85 mA		*5 V :* 90 mA *24 V :* 24 mA
Arbre*	**Arbre creux ouvert sur un côté** ou traversant **; D = 8 mm** ou **D = 12 mm**		
Vit. de rot. adm. méc. n[3]	≤ 6 000 min^{-1}/≤ 12 000 min^{-1} [4]		
Couple au démarrage à 20°C en dessous de –20°C	*Arbre creux ouvert sur un côté :* ≤ 0,01 Nm ; *arbre creux traversant :* ≤ 0,025 Nm ≤ 1 Nm		
Moment d'inertie du rotor	≤ 4,3 · 10^{-6} kgm^2		
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 1 mm		
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 300 m/s^2; *version avec embase :* ≤ 150 m/s^2 (EN 60 068-2-6) ; valeurs plus élevées disponibles sur demande ≤ 1 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)		
Tempér. de service max.[3]	100°C		
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C *Câble mobile :* –10°C		
Protection EN 60 529	*Boîtier :* IP 67 (IP 66 pour arbre creux traversant) *En entrée de l'arbre :* IP 64 (avec D = 12 mm IP 66 sur demande)		
Poids	env. 0,3 kg		

En gras : versions préférentielles livrables rapidement ***** à préciser à la commande

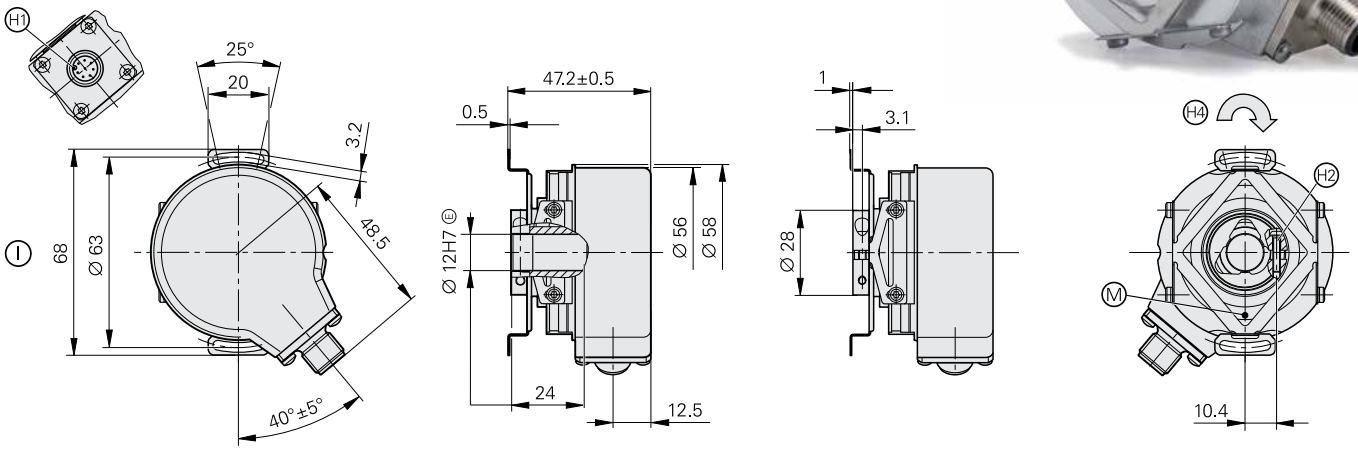
[1] Ecarts entre la valeur absolue et le signal incrémental, dépendants de la vitesse de rotation

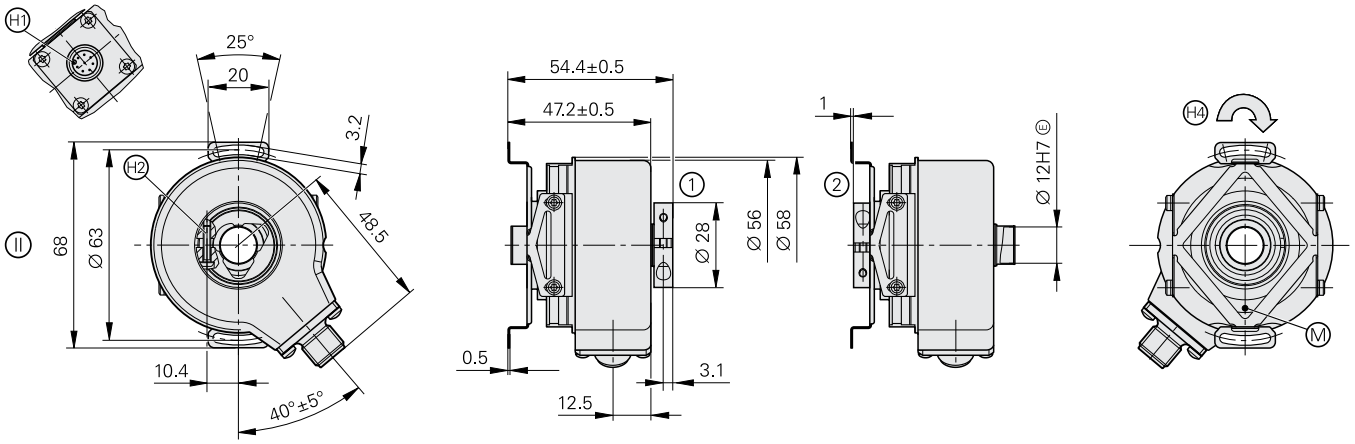
	Multitours		
	EQN 437	**EQN 425**	
	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
	EnDat22	EnDat01	SSI41r1
	33554432 (25 bits)	8192 (13 bits)	
	4096		
	Binaire		Gray
	≤ 12000 min^{-1} pour valeur de position constante	*512 traits :* ≤ 5000/10000 min^{-1} ± 1 LSB/± 100 LSB *2048 traits :* ≤ 1500/10000 min^{-1} ± 1 LSB/± 50 LSB	≤ 12000 min^{-1} ± 12 LSB
	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –
	Sans	~ 1 V_{CC} [2]	
	–	**512** 2048	**512**
	– –	*512 traits :* ≥ 130 kHz ; *2048 traits :* ≥ 400 kHz –	
	± 20“	*512 traits :* ± 60“ ; *2048 traits :* ± 20“	
	• **Embase** M12, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accoupl. M12	• **Embase** M23, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M23 ou sans prise	
	3,6 V V à 14 V CC	**3,6 V à 14 V CC**	5 V ± 0,25 V CC ou **10 V à 30 V**
	3,6 V : ≤ 0,7 W *14 V :* ≤ 0,8 W		*5 V :* ≤ 0,95 W *10 V :* ≤ 0,75 W *30 V :* ≤ 1,1 W
	5 V : 105 mA		*5 V :* 120 mA *24 V :* 28 mA

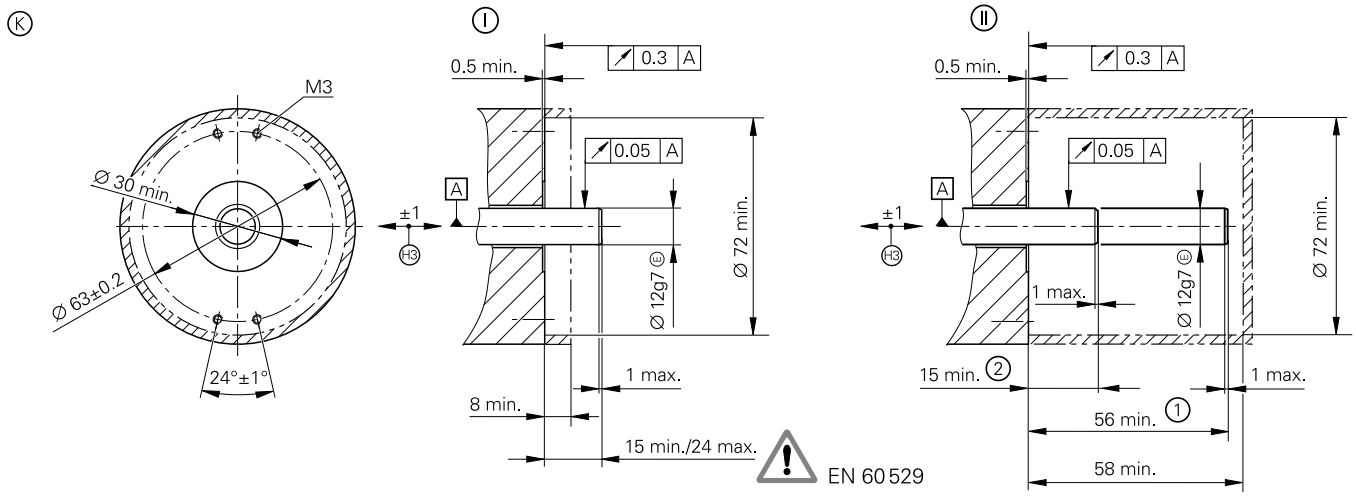
[2] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}
[3] Rapport entre la temp. de service et la vit. de rot. ou la tension d'alim. : cf. *Informations mécaniques d'ordre général*
[4] Avec deux fixations de l'arbre (uniquement avec un arbre creux traversant)

Séries ECN/EQN 400 F/M/S

Capteurs rotatifs absolus
- **Accouplement statorique pour surface plane**
- **Arbre creux ouvert sur un côté ou arbre creux traversant**
- **Fanuc Serial Interface, Mitsubishi high speed interface ou interface DRIVE-CLiQ de Siemens**







mm

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

A = Roulement de l'arbre client
K = Cotes d'encombrement côté client
M = Point de mesure de la température de fonctionnement
H1 = Détrompeur du connecteur
H2 = Vis de fixation à six pans creux X8. Couple de serrage 1.1 ± 0.1 Nm
H3 = Compensation des tolérances de montage et dilatation thermique. Pas de déplacement dynamique.
H4 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux incrémentaux, conformément à la description de l'interface.
① = Version avec bague de serrage côté capot (état de livraison)
② = Version avec bague de serrage côté accouplement (à monter, en option)

	Absolu					
	Simple tour			Multitours		
	ECN 425 F	ECN 425 M	ECN 424 S	EQN 437 F	EQN 435 M	EQN 436 S
Interface	Fanuc Serial Interface; αi Interface	Mitsubishi High Speed Interface	DRIVE-CLiQ	Fanuc Serial Interface; αi Interface	Mitsubishi High Speed Interface	DRIVE-CLiQ
Désignation de commande	Fanuc05	Mit03-4	DQ01	Fanuc05	Mit03-4	DQ01
Positions/tour	α*i:* 33 554 432 (25 bits) α*:* 8 388 608 (23 bits)	33 554 432 (25 bits)	16 777 216 (24 bits)	33 554 432 (25 bits)	8 388 608 (23 bits)	16 777 216 (24 bits)
Rotations	8 192 via compteur de tours	–	–	α*i:* 4 096 α*:* 2 048	4 096	4 096
Code	Binaire					
Vitesse rotation électr. adm.	≤ 15 000 min^{-1} pour valeur de position constante					
Temps de calcul t_{cal}	≤ 5 µs	–	≤ 8 µs	≤ 5 µs	–	≤ 8 µs
Signaux incrémentaux	Sans					
Précision du système	± 20"					
Raccordement électrique	Embase M12 radiale					
Longueur de câble	≤ 30 m					
Alimentation en tension CC	3,6 V à 14 V		10 V à 36 V	3,6 V à 14 V		10 V à 36 V
Consommation en puissance (maximale)	*5 V :* ≤ 0,7 W *14 V :* ≤ 0,8 W		*10 V :* ≤ 1,4 W *36 V :* ≤ 1,5 W	*5 V :* ≤ 0,75 W *14 V :* ≤ 0,85 W		*10 V :* ≤ 1,4 W *36 V :* ≤ 1,5 W
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 90 mA		*24 V :* 37 mA	*5 V :* 100 mA		*24 V :* 43 mA
Arbre*	Arbre creux ouvert sur un côté ou arbre creux traversant ; D = 12 mm		Arbre creux traversant ; D = 12 mm	Arbre creux ouvert sur un côté ou arbre creux traversant ; D = 12 mm		Arbre creux traversant ; D = 12 mm
Vit. de rot. adm. méc. n[1]	≤ 6 000 min^{-1}/≤ 12 000 min^{-1} [2]					
Couple au démarrage à 20°C en dessous de –20°C	*Arbre creux ouvert sur un côté :* ≤ 0,01 Nm *Arbre creux traversant :* ≤ 0,025 Nm ≤ 1 Nm					
Moment d'inertie du rotor	≤ 4,6 · 10^{-6} kgm^2					
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 1 mm					
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Chocs** 6 ms	≤ 150 m/s^2 (EN 60 068-2-6) ≤ 1 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)					
Tempér. de service max.[1]	100°C					
Tempér. de service min.	-30°C					
Protection EN 60 529	*Boîtier :* IP 67 (IP 66 avec un arbre creux traversant) *En entrée de l'arbre :* IP 64 (avec DQ01 D = 12 mm IP 66 sur demande)					
Poids	env. 0,3 kg					

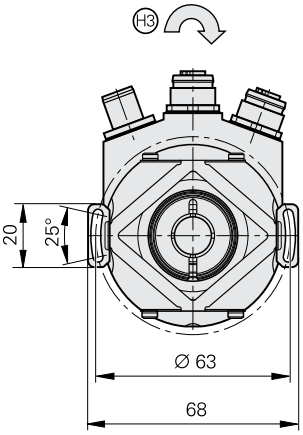
***** à préciser à la commande

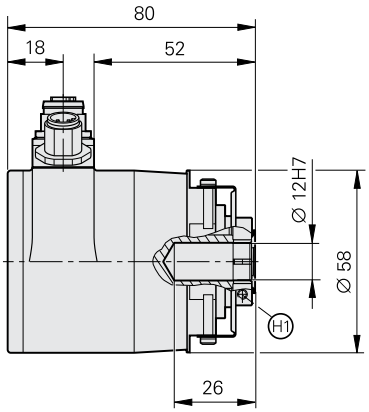
1) Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général.*

2) Avec deux fixations de l'arbre (uniquement avec un arbre creux traversant)

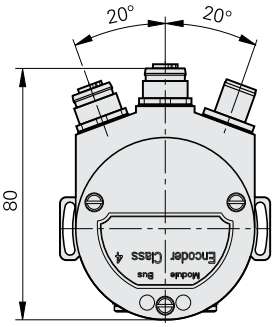
Séries ECN/EQN 400

Capteurs rotatifs absolus
- **Accouplement statorique pour surface plane**
- **Arbre creux ouvert sur un côté**
- **Interface pour bus de terrain**

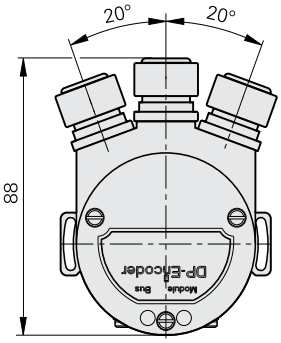




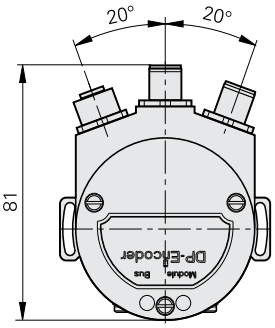
PROFINET IO

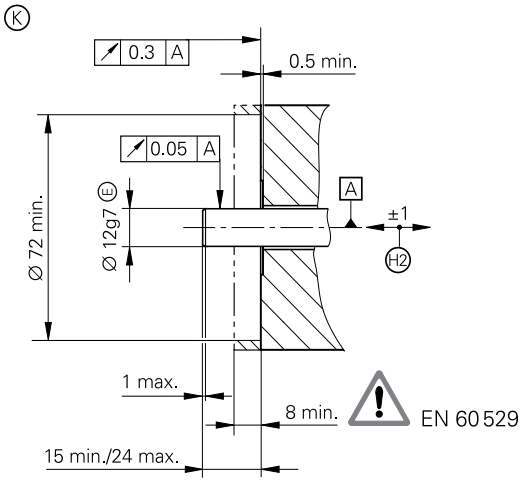


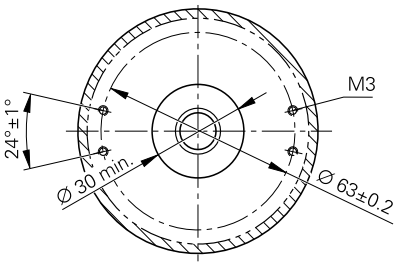
PROFIBUS-DP M16



PROFIBUS-DP M12







mm

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

A = Roulement de l'arbre client
K = Cotes de montage coté client
H1 = Vis de fixation à six pans creux X8. Couple de serrage 1.1±0.1 Nm
H6 = Compensation des tolérances de montage et dilatation thermique. Pas de déplacement mécanique.
H3 = Sens de rotation de l'arbre pour signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

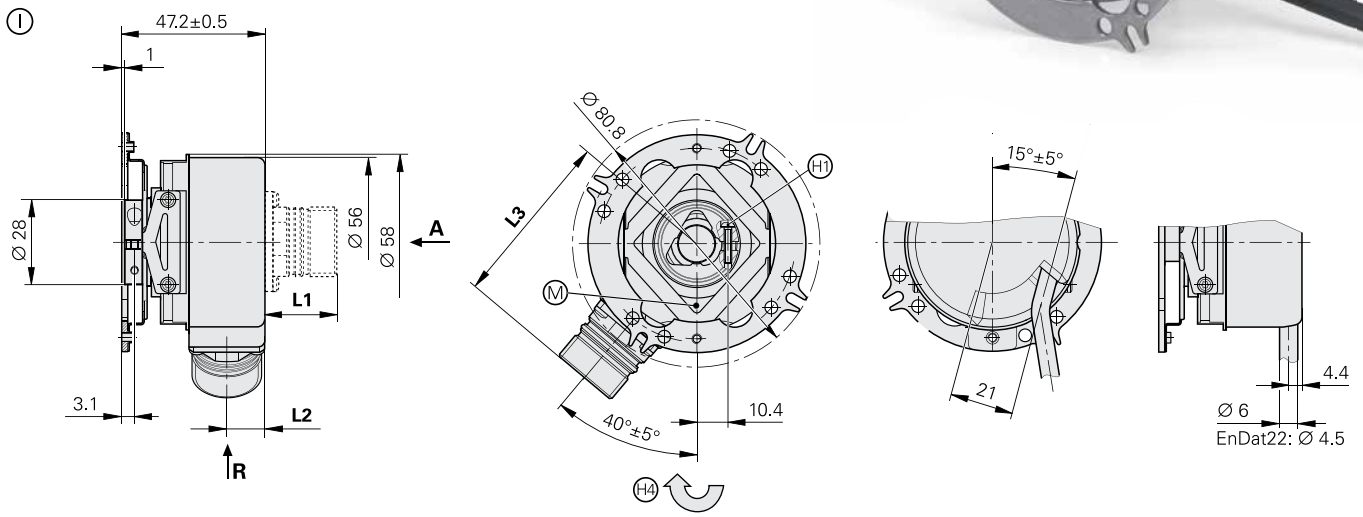
	Absolu			
	Simple tour		**Multitours**	
	ECN 413		**EQN 425**	
Interface*	PROFIBUS DP[1]	PROFINET IO	PROFIBUS DP[1]	PROFINET IO
Positions/tour	8192 (13 bits)[2]			
Rotations	–		4096[2]	
Code	Binaire			
Vitesse rotation électr. adm.	≤ 15000 min^{-1} pour une valeur de position constante		≤ 10000 min^{-1} pour une valeur de position constante	
Signaux incrémentaux	Sans			
Précision du système	± 60″			
Raccordement électrique*	• **3 embases** M12, radiales • Presse-étoupe M16	**3 embases** M12, radiales	• **3 embases** M12, radiales • Presse-étoupe M16	**3 embases** M12, radiales
Alimentation en tension	9 V à 36 V CC	10 V à 30 V CC	9 V à 36 V CC	10 V à 30 V CC
Consommation en puissance (maximale)	*9 V :* ≤ 3,38 W *36 V :* ≤ 3,84 W			
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*24 V :* 125 mA			
Arbre	Arbre creux ouvert sur un côté ; D = 12 mm			
Vit. de rot. adm. méc. n[3]	≤ 6000 min^{-1}			
Couple au démarrage à 20°C en dessous de –20°C	≤ 0,01 Nm ≤ 1 Nm			
Moment d'inertie du rotor	≤ 4,3 · 10^{-6} kgm^2			
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 1 mm			
Vibrations 55 à 2000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 100 m/s^2 (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s^2 (EN 60068-2-27)			
Tempér. de service max.[3]	70°C			
Tempér. de service min.	-40°C			
Protection EN 60529	IP 67 sur le boîtier ; IP 64 en entrée d'arbre			
Poids	env. 0,3 kg			

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Profils supportés : DP V0, DP V1, DP V2
[2] Programmable
[3] Pour connaître le rapport entre la température de fonctionnement et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*

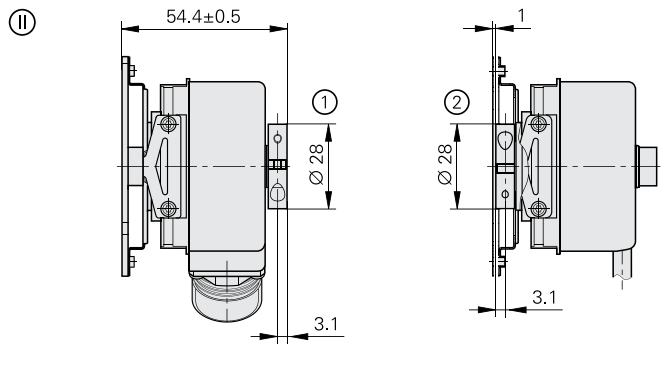
Séries ECN/EQN/ERN 400

Capteurs rotatifs absolus et incrémentaux
- **Accouplement statorique pour montage universel**
- **Arbre creux ouvert sur un côté ou arbre creux traversant**

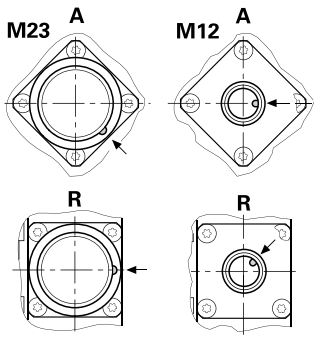
Arbre creux ouvert sur un côté



Arbre creux traversant

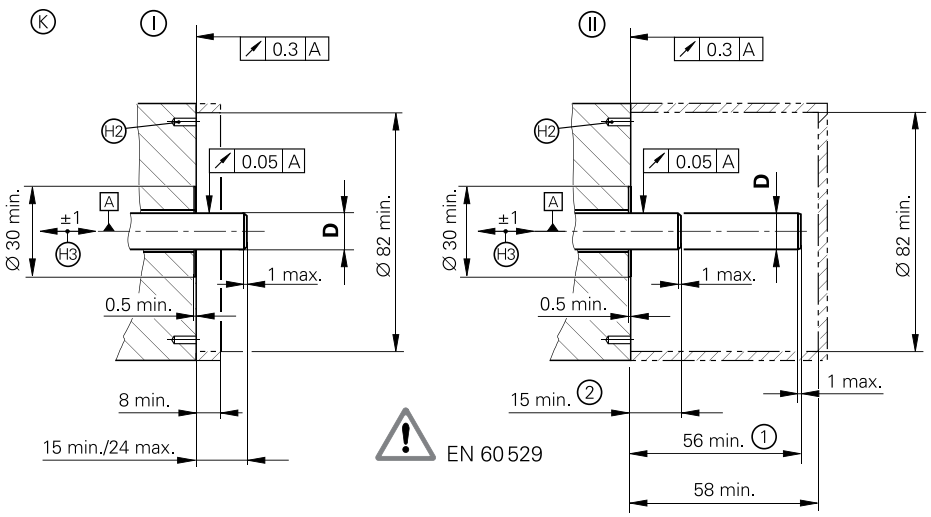


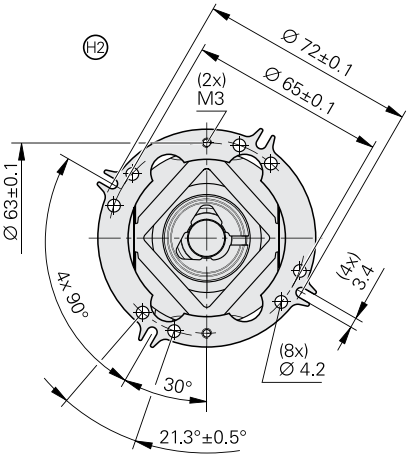
Détrompeur
A = axial, **R** = radial



	Embase	
	M12	M23
L1	14	23.6
L2	12.5	12.5
L3	48.5	58.1

D
Ø 8g7 Ⓔ
Ø 12g7 Ⓔ



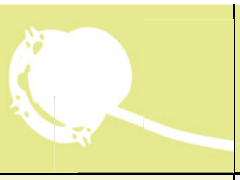


mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

Câble radial, utilisation en axial possible
Ⓐ = Roulement de l'arbre client
Ⓚ = Cotes de montage coté client
Ⓜ = Point de mesure de la température de fonctionnement
Ⓗ1 = Vis de fixation à six pans creux X8
Ⓗ2 = Trou de fixation pré-percé, cf. prise d'accouplement
Ⓗ3 = Compensation des tolérances de montage et dilatation thermique.
Pas de déplacement dynamique admis.
Ⓗ4 = Sens de rotation de l'arbre pour signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.
① = Version avec la bague de serrage côté capot (état de livraison)
② = Version avec bague de serrage côté accouplement (à monter en option)

	Incrémental			
	ERN 420	**ERN 460**	**ERN 430**	**ERN 480**
Interface	⊓⊔ TTL		⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{CC} [1]
Nombre de traits*	250 500			–
	1000 1024 1250 2000 2048 2500 3600 4096 5000			
Marque de référence	Une			
Fréquence limite –3 dB Fréquence de sortie Ecart a entre les fronts	– ≤ 300 kHz ≥ 0,39 µs			≥ 180 kHz – –
Précision du système	1/20 de la période de division			
Raccordement électrique*	• Embase M23, radiale et axiale (avec arbre creux ouvert sur un côté) • Câble de 1 m, sans prise			
Alimentation en tension	5 V CC ± 0,5 V	10 V à 30 V CC	10 V à 30 V CC	5 V CC ± 0,5 V
Consommation en courant sans charge	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
Arbre*	**Arbre creux ouvert sur un côté** ou traversant ; **D = 8 mm** ou **D = 12 mm**			
Vit. de rot. adm. méc. n [2]	≤ 6000 min^{-1}/≤ 12000 min^{-1} [3]			
Couple au démarrage à 20°C en dessous de –20°C	*Arbre creux ouvert sur un côté :* ≤ 0,01 Nm *Arbre creux traversant :* ≤ 0,025 Nm ≤ 1 Nm			
Moment d'inertie du rotor	≤ 4,3 · 10^{-6} kgm^2			
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 1 mm			
Vibrations 55 à 2000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 300 m/s^2; *Version avec embase :* 150 m/s^2 (EN 60068-2-6) ; valeurs plus élevées disponibles sur demande ≤ 1000 m/s^2 (EN 60068-2-27)			
Tempér. de service max. [2]	100°C	70°C	100°C [4]	
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C *Câble mobile :* –10°C			
Protection EN 60529	*Boîtier :* IP 67 (IP 66 avec un arbre creux traversant) *En entrée de l'arbre :* IP 64 (avec D = 12 mm IP 66 sur demande)			
Poids	env. 0,3 kg			

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}
[2] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation ou la tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*
[3] Avec deux fixations de l'arbre (uniquement avec un arbre creux traversant)
[4] 80° pour l'ERN 480 avec 4096 ou 5000 traits



	Absolu **Simple tour**		
	ECN 425	**ECN 413**	**ECN 413**
Interface*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
Désignation de commande	EnDat22	EnDat01	SSI39r1
Positions/tour	33 554 432 (25 bits)	8 192 (13 bits)	
Rotations	–		
Code	Binaire		Gray
Vitesse rotation électr. adm. Ecarts[1]	≤ 12 000 min^{-1} pour valeur de position constante	*512 traits :* ≤ 5 000/12 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 100 LSB *2 048 traits :* ≤ 1 500/12 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 50 LSB	≤ 12 000 min^{-1} ± 12 LSB
Temps de calcul t_{cal} Fréquence d'horloge	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –
Signaux incrémentaux	Sans	~ 1 V_{CC}[2]	
Nombre de traits*	–	**512** 2 048	**512**
Fréquence limite –3 dB Fréquence de sortie	– –	*512 traits :* ≥ 130 kHz ; *2048 traits :* ≥ 400 kHz –	
Précision du système	± 20“	*512 traits :* ± 60“ ; *2048 traits :* ± 20“	
Raccordement électrique*	• **Embase** M12, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accoupl. M12	• **Embase** M23, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M23 ou sans prise	
Alimentation en tension*	**3,6 V à 14 V CC**	**3,6 V à 14 V CC**	5 V CC ± 0,25 V ou **10 V à 30 V CC**
Consommation en puissance (maximale)	*3,6 V :* ≤ 0,6 W *14 V :* ≤ 0,7 W		*5 V :* ≤ 0,8 W *10 V :* ≤ 0,65 W *30 V :* ≤ 1 W
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 85 mA		*5 V :* 90 mA *24 V :* 24 mA
Arbre*	**Arbre creux ouvert sur un côté** ou traversant **; D = 8 mm** ou **D = 12 mm**		
Vit. de rot. adm. méc. n[3]	≤ 6 000 min^{-1}/≤ 12 000 min^{-1} [4]		
Couple au démarrage à 20°C en dessous de –20°C	*Arbre creux ouvert sur un côté :* ≤ 0,01 Nm ; *arbre creux traversant :* ≤ 0,025 Nm ≤ 1 Nm		
Moment d'inertie du rotor	≤ 4,3 · 10^{-6} kgm^2		
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 1 mm		
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 300 m/s^2; *version avec embase :* 150 m/s^2 (EN 60 068-2-6) ; valeurs plus élevées disponibles sur demande ≤ 2 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)		
Tempér. de service max.[3]	100°C		
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C *Câble mobile :* –10°C		
Protection EN 60 529	*Boîtier :* IP 67 (IP 66 pour arbre creux traversant) *En entrée de l'arbre :* IP 64 (avec D = 12 mm IP 66 sur demande)		
Poids	env. 0,3 kg		

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Ecarts entre la valeur absolue et le signal incrémental, dépendants de la vitesse de rotation
[2] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}

	Multitours		
	EQN 437	**EQN 425**	**EQN 425**
	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI
	EnDat22	EnDat01	SSI41r1
	33 554 432 (25 bits)	8 192 (13 bits)	
	4 096		
	Binaire		Gray
	≤ 12 000 min^{-1} pour valeur de position constante	*512 traits :* ≤ 5000/10 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 100 LSB *2048 traits :* ≤ 1500/10 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 50 LSB	≤ 12 000 min^{-1} ± 12 LSB
	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –
	Sans	~ 1 V_{CC} [2]	
	–	**512** 2048	**512**
	– –	*512 traits :* ≥ 130 kHz ; *2048 traits :* ≥ 400 kHz –	
	± 20“	*512 traits :* ± 60“ ; *2048 traits :* ± 20“	
	• **Embase** M12, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accoupl. M12	• **Embase** M23, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M23 ou sans prise	
	3,6 V V à 14 V CC	**3,6 V V à 14 V** CC	5 V CC ± 0,25 V ou **10 V à 30 V CC**
	3,6 V : ≤ 0,7 W *14 V :* ≤ 0,8 W		*5 V :* ≤ 0,95 W *10 V :* ≤ 0,75 W *30 V :* ≤ 1,1 W
	5 V : 105 mA		*5 V :* 120 mA *24 V :* 28 mA

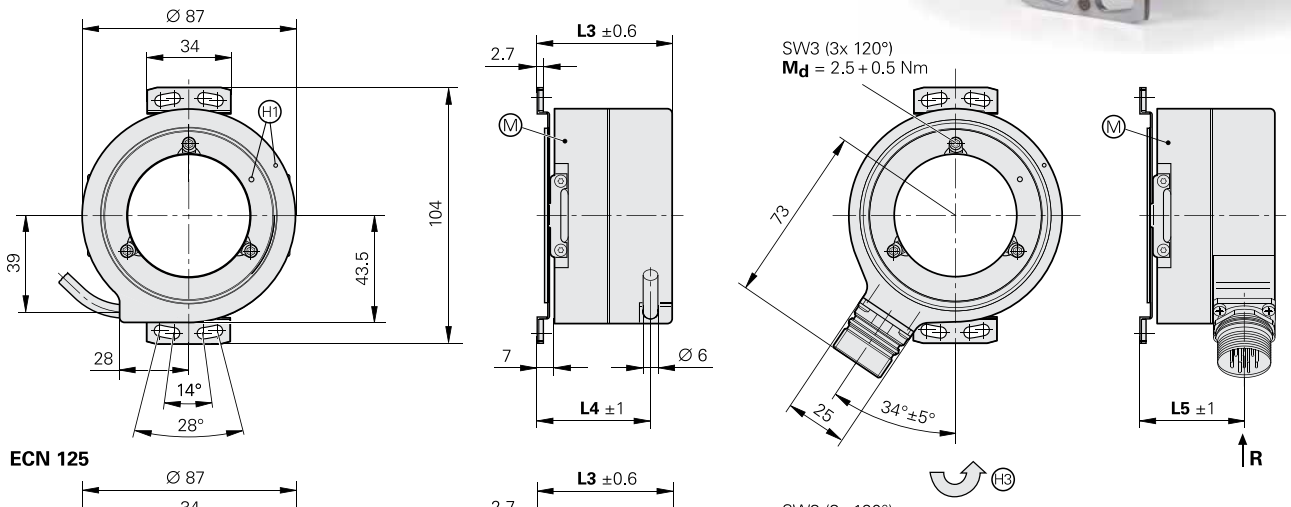
[3] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation ou la tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*

[4] Avec deux fixations de l'arbre (uniquement avec un arbre creux traversant)

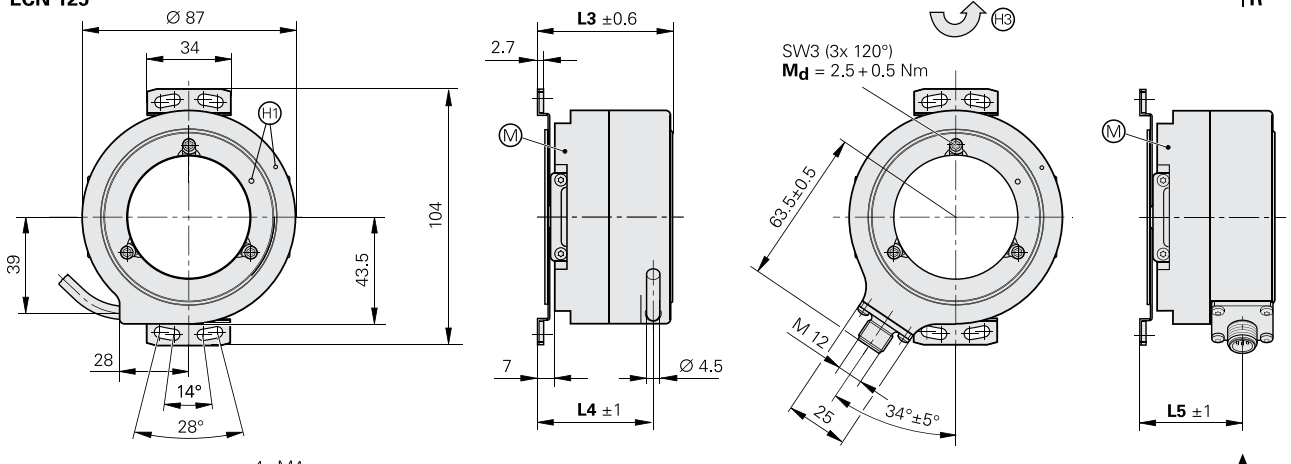
Séries ECN/ERN 100

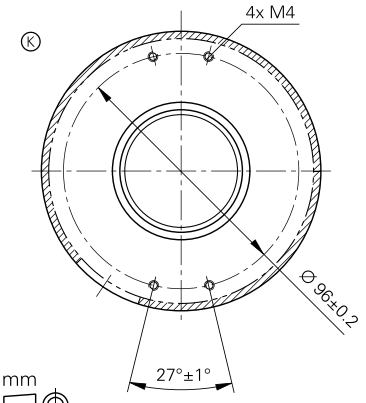
Capteurs rotatifs absolus et incrémentaux
- **Accouplement statorique pour surface plane**
- **Arbre creux traversant**

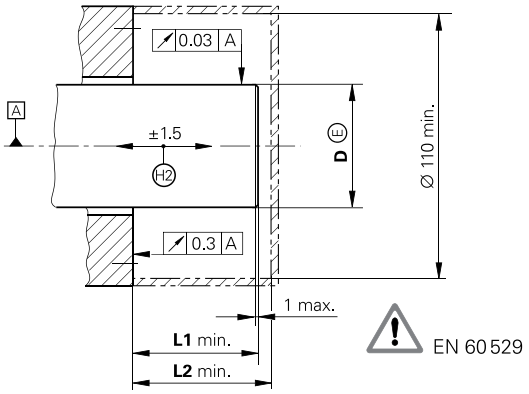
ERN 1x0/ECN 113



ECN 125

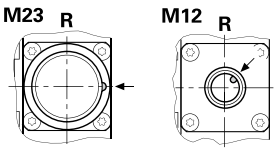






EN 60 529

Détrompeur du connecteur
R = radial



mm

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

Câble radial, utilisation en axial possible
A = Roulement
K = Cotes de montage coté client
M = Point de mesure de la température de fonctionnement
H1 = ERN : position de la marque de référence ±15°; ECN : position zéro ±15°
H2 = Compensation des tolérances de montage et dilatation thermique.
Pas de déplacement dynamique.
H3 Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description des interfaces.

D	L1	L2	L3	L4	L5
Ø 20h7	41	43.5	40	32	26.5
Ø 25h7	41	43.5	40	32	26.5
Ø 38h7	56	58.5	55	47	41.5
Ø 50h7	56	58.5	55	47	41.5

	Absolu **Simple tour**		**Incrémental**		
	ECN 125	**ECN 113**	**ERN 120**	**ERN 130**	**ERN 180**
Interface	**EnDat 2.2**	**EnDat 2.2**	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{CC}[2]
Désignation de commande	EnDat22	EnDat01	–		
Positions/tour	33 554 432 (25 bits)	8 192 (13 bits)	–		
Code	Binaire		–		
Vitesse rotation électr. adm. Ecarts[1]	n_{max} pour une valeur de position constante	≤ 600 min^{-1}/n_{max} ± 1 LSB/± 50 LSB	–		
Temps de calcul t_{cal} Fréquence d'horloge	≤ 7 µs ≤ 16 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	–		
Signaux incrémentaux	Sans	∿ 1 V_{CC}[2]	⊓⊔ TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{CC}[2]
Nombre de traits*	–	**2048**	1 000 **1 024** 2 048 2 500 3 600 **5 000**		
Marque de référence	–	–	Une		
Fréquence limite –3 dB Fréquence de sortie Ecart a entre les fronts	– – –	≥ 400 kHz typ. – –	– ≤ 300 kHz ≥ 0,39 µs		≥ 180 kHz typ. – –
Précision du système	± 20“		1/20 de la période de division		
Raccordement électrique*	• **Embase** M12, radiale • Câble de 1 m/5 m, avec prise d'accoupl. M12	• **Embase** M23, radiale • Câble de 1 m/5 m, avec ou sans prise d'accoupl. M23	• **Embase** M23, radiale • **Câble** de **1 m**/5 m, avec ou **sans prise d'accouplement** M23		
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V CC		5 V CC ± 0,5 V	10 V à 30 V CC	5 V CC ± 0,25 V
Conso. en puissance (max.)	*3,6 V :* ≤ 620 mW/*14 V :* ≤ 720 mW		–		
Consommation en courant (typique, sans charge)	*5 V :* ≤ 85 mA		≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
Arbre*	Arbre creux traversant D = 20 mm, **25 mm,** 38 mm, **50 mm**				
Vit. de rot. adm. méc. n[3]	*D > 30 mm :* ≤ 4 000 min^{-1} ; *D ≤ 30 mm :* ≤ 6 000 min^{-1}				
Couple au démarrage à 20°C	*D > 30 mm :* ≤ 0,2 Nm *D ≤ 30 mm :* ≤ 0,15 Nm				
Moment d'inertie du rotor/ accélération angulaire[4]	*D = 50 mm* 220 · 10^{-6} kgm^2/≤ 5 · 10^4 rad/s^2 ; *D = 38 mm* 350 · 10^{-6} kgm^2/≤ 2 · 10^4 rad/s^2 *D = 25 mm* 96 · 10^{-6} kgm^2/≤ 3 · 10^4 rad/s^2 ; *D = 20 mm* 100 · 10^{-6} kgm^2/≤ 3 · 10^4 rad/s^2				
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 1,5 mm				
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 200 m/s^2 ; *version avec embase :* ≤ 100 m/s^2 (EN 60 068-2-6) ≤ 1 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)				
Tempér. de service max.[3]	100°C			85°C (100°C à U_P < 15 V)	100°C
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C ; *câble mobile :* –10°C				
Protection[3] EN 60 529	IP 64				
Poids	0,6 kg à 0,9 kg selon la version de l'arbre creux				

En gras : versions préférentielles livrables rapidement ***** à préciser à la commande

[1] Ecarts entre la valeur absolue et le signal incrémental, dépendants de la vitesse de rotation

[2] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}

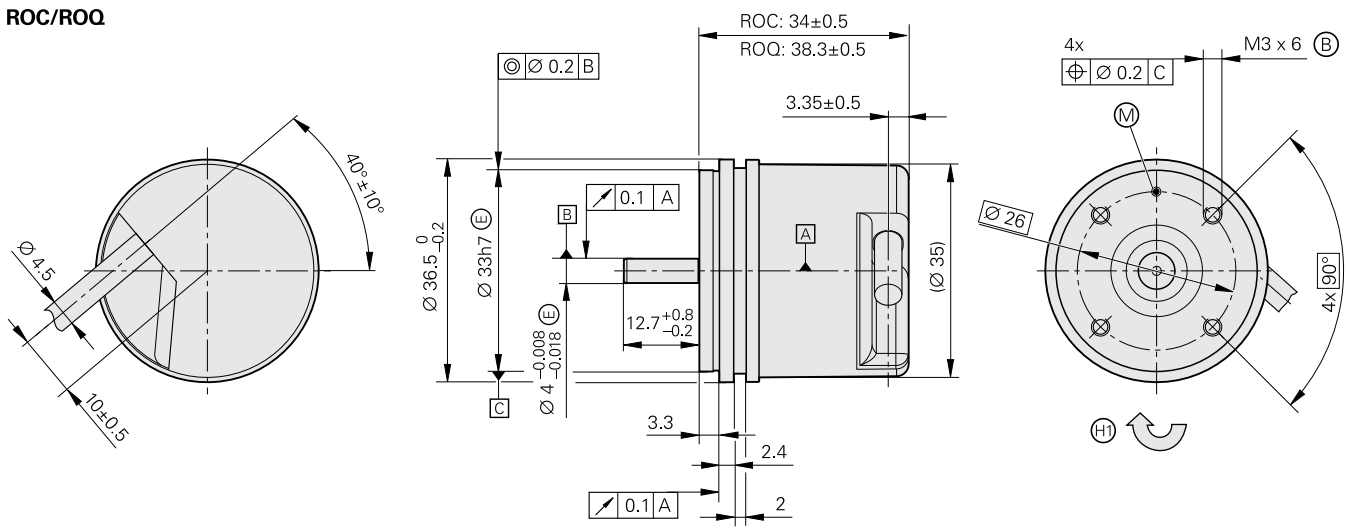
[3] Pour connaître le rapport entre l'indice de protection, la vitesse de rotation et la tempér. de service, voir *Informations mécaniques d'ordre général*

[4] Déterminé par calcul, à température ambiante ; matériau de l'arbre client : 1.4104

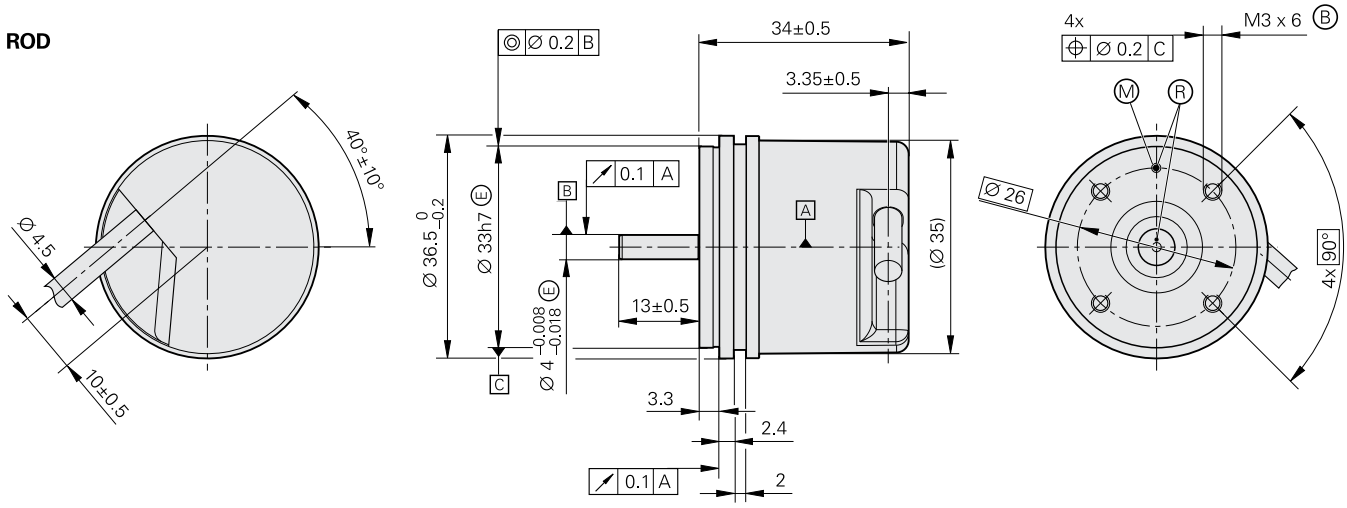
Séries ROC/ROQ/ROD 1000

Capteurs rotatifs absolus et incrémentaux
- **Bride synchro**
- **Arbre plein pour accouplement d'arbre séparé**

ROC/ROQ



ROD



mm

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

Câble radial, utilisation en axial possible
- A = Roulement
- B = Trous taraudés de fixation
- M = Point de mesure de la température de fonctionnement
- R = Position de la marque de référence ±20°
- H1 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

	Incrémental			
	ROD 1020	**ROD 1030**	**ROD 1080**	**ROD 1070**
Interface	⊓⊔TTL	⊓⊔ HTLs	∿ 1 V_{CC} [1]	⊓⊔TTL
Nombres de traits*	100 200 **250** 360 400 **500** 720 900 **1000** **1024** 1250 1500 2000 **2048** **2500** **3600**			**1000** **2500** **3600**
Marque de référence	Une			
Interpolation intégrée*	–			5 fois / 10 fois
Fréquence limite –3 dB Fréquence de balayage Ecart a entre les fronts	– ≤ 300 kHz ≥ 0,39 µs	– ≤ 160 kHz ≥ 0,76 µs	≥ 180 kHz – –	– ≤ 100 kHz ≥ 0,47 µs / – ≤ 100 kHz ≥ 0,22 µs
Précision du système	1/20 de la période de division			
Raccordement électrique	**Câble de 1 m**/5 m, avec ou sans **prise d'accouplement** M23			**Câble de 5 m sans prise d'accoupl.** M23
Alimentation en tension	5 V CC ± 0,5 V	10 V à 30 V CC	5 V CC ± 0,5 V	5 V ± 5 % CC
Consommation en courant sans charge	≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA	≤ 155 mA
Arbre	Arbre plein D = 4 mm			
Vitesse rotation méc. adm. n	≤ 12 000 min^{-1}			
Couple au démarrage	≤ 0,001 Nm (à 20°C)			
Moment d'inertie du rotor	≤ 0,5 · 10^{-6} kgm^2			
Charge adm. de l'arbre	*axiale :* 5 N *radiale :* 10 N en bout d'arbre			
Vibrations 55 à 2000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 100 m/s^2 (EN 60068-2-6) ≤ 1 000 m/s^2 (EN 60068-2-27)			
Tempér. de service max. [2]	100°C	70°C	100°C	70°C
Tempér. de service min.	*Câble en pose fixe :* –30°C *Câble mobile :* –10°C			
Protection EN 60529	IP 64			
Poids	env. 0,09 kg			

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}
[2] Pour connaître le rapport entre la température de fonctionnement et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*

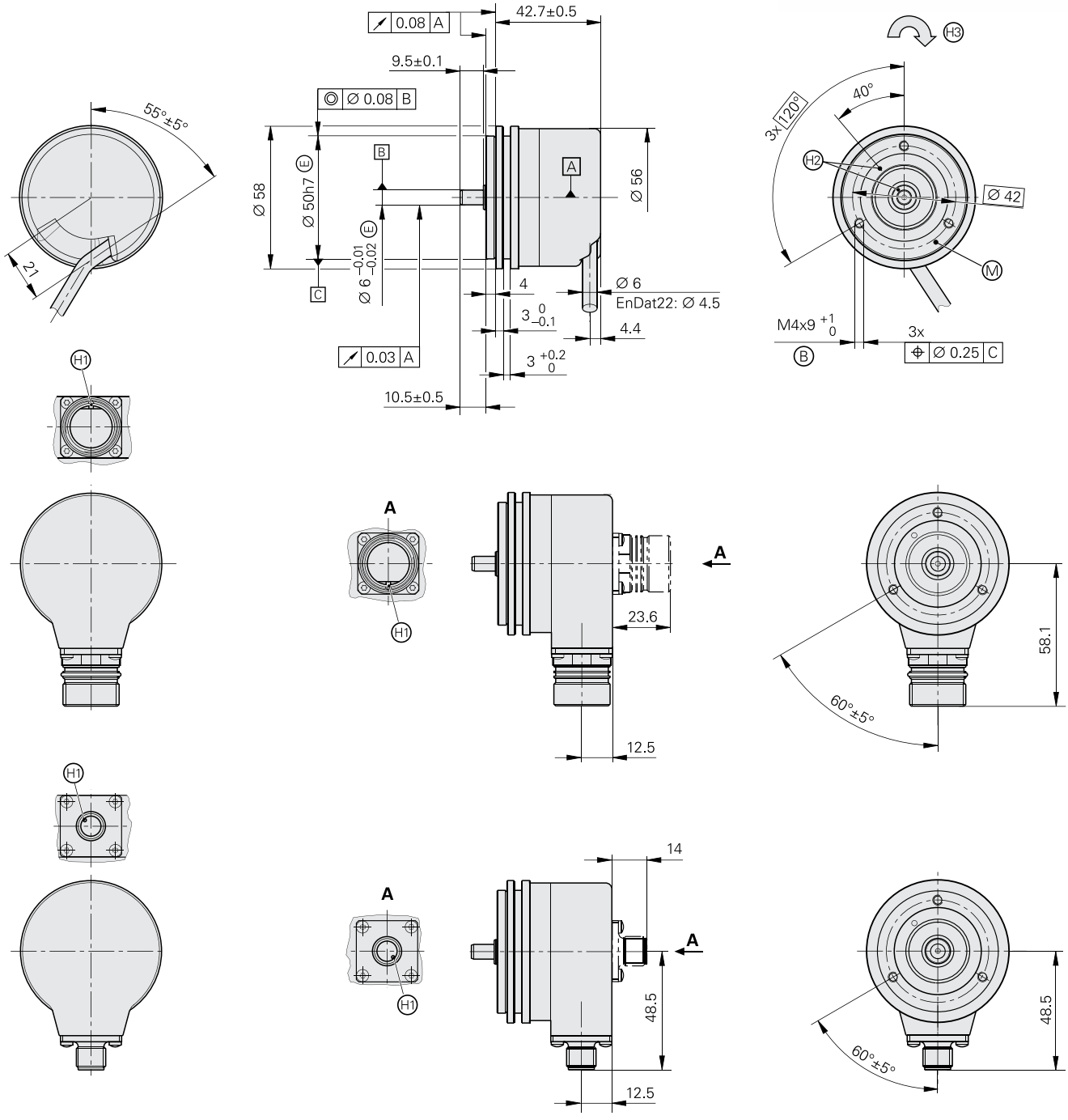
	Absolu **Simple tour**	
	ROC 1023	**ROC 1013**
Interface	EnDat 2.2	
Désignation de commande	EnDat22	EnDat01
Positions/tour	8388608 (23 bits)	8192 (13 bits)
Rotations	–	
Code	Binaire	
Vitesse rotation électr. adm. Ecarts[1)]	12000 min^{-1} (pour valeur de position constante)	4000 min^{-1}/12000 min^{-1} ± 1 LSB/± 16 LSB
Temps de calcul t_{cal} Fréquence d'horloge	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz
Signaux incrémentaux	–	~ 1 V_{CC}[2)]
Nombre de traits	–	512
Fréquence limite –3 dB	–	≥ 190 kHz
Précision du système	± 60“	
Raccordement électrique	Câble de 1 m, avec prise d’accouplement M12	Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M23
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V CC	
Consommation en puissance (maximale)	*3,6 V :* ≤ 0,6 W *14 V :* ≤ 0,7 W	
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 85 mA	
Arbre	Arbre plein Ø 4 mm	
Vitesse rotation méc. adm. n	12000 min^{-1}	
Couple au démarrage	≤ 0,001 Nm (à 20°C)	
Moment d'inertie du rotor	env. 0,5 · 10^{-6} kgm^2	
Charge adm. de l'arbre	*axiale :* 5 N *radiale :* 10 N en bout d'arbre	
Vibrations 55 à 2000 Hz **Chocs** 6 ms	≤ 100 m/s^2 (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s^2 (EN 60068-2-27)	
Tempér. de service max.	100°C	
Tempér. de service min.	*Câble* en *pose fixe :* –30°C *Câble mobile :* –10°C	
Protection EN 60529	IP 64	
Poids	env. 0,09 kg	

[1)] Ecarts entre les signaux absolus et incrémentaux, dépendants de la vitesse de rotation
[2)] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,80 à 1,2 V_{CC}

	Multitours	
	ROQ 1035	**ROQ 1025**
	EnDat22	EnDat01
	8388608 (23 bits)	8192 (13 bits)
	4096 (12 bits)	
	12000 min^{-1} (pour valeur de position constante)	4000 min^{-1}/12000 min^{-1} ± 1 LSB/± 16 LSB
	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz
	–	~ 1 V_{CC} [2)]
	–	512
	–	≥ 190 kHz
	Câble de 1 m, avec prise d'accoupl. M12	Câble de 1 m, avec prise d'accoupl. M23
	3,6 V : ≤ 0,7 W *14 V :* ≤ 0,8 W	
	5 V : 105 mA	
	≤ 0,002 Nm (à 20°C)	

Séries ROC/ROQ/ROD 400 et RIC/RIQ 400

Capteurs rotatifs absolus et incrémentaux
- **Bride synchro**
- **Arbre plein pour accouplement d'arbre séparé**



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

Câble radial, utilisation en axial possible
- A = Roulement
- B = Trou de fixation taraudé ; la profondeur indiquée est valable à partir de novembre 2012 (avant : 5 mm)
- M = Point de mesure de la température de fonctionnement
- H1 = Détrompeur du connecteur
- H2 = ROD : position de la marque de référence sur l'arbre / surface d'appui : ±30°
- H3 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

	Incrémental			
	ROD 426	**ROD 466**	**ROD 436**	**ROD 486**
Interface	⊓⊔TTL		⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{CC}[1]
Nombre de traits*	50 100 150 200 250 360 **500** 512 720			–
	1000 1024 1250 1500 1800 **2000 2048 2500 3600 4096 5000**			
	6000[2] 8192[2] 9000[2] 10000[2]		–	
Marque de référence	Une			
Fréquence limite –3 dB Fréquence de balayage Ecart a entre les fronts	– ≤ 300 kHz/≤ 150 kHz[2] ≥ 0,39 µs/≥ 0,25 µs[2]			≥ 180 kHz – –
Précision du système	1/20 de la période de division			
Raccordement électrique*	• **Embase** M23, radiale et axiale • **Câble de 1 m/**5 m, avec ou **sans prise d'accouplement** M23			
Alimentation en tension	5 V CC ± 0,5 V	10 V à 30 V CC	10 V à 30 V CC	5 V CC ± 0,5 V
Consommation en courant sans charge	≤ 120 mA	≤ 100 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
Arbre	Arbre plein D = 6 mm			
Vitesse rotation méc. adm. n	≤ 16000 min^{-1}			
Couple au démarrage	≤ 0,01 Nm (à 20°C)			
Moment d'inertie du rotor	≤ 2,7 · 10^{-6} kgm^2			
Charge adm. sur l'arbre[3]	*axiale :* ≤ 40 N ; *radiale :* ≤ 60 N en bout d'arbre			
Vibrations 55 à 2000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 300 m/s^2 (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s^2 (EN 60068-2-27)			
Tempér. de service max.[4]	100°C	70°C	100°C[5]	
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C *Câble mobile :* –10°C			
Protection EN 60529	IP 67 sur le boîtier ; IP 64 à l'entrée de l'arbre (IP 66 sur demande)			
Poids	env. 0,3 kg			

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}
[2] Périodes de signal ; elles sont créées par une interpolation x2 intégrée (TTL x 2)
[3] Voir aussi *Structure mécanique*
[4] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*
[5] 80°C pour le ROD 486 avec 4096 ou 5000 traits

	Absolu **Simple tour** **ROC 425** Functional Safety	**ROC 413**		**RIC 418**
Interface*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.1
Désignation de commande	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat01
Positions/tour	33 554 432 (25 bits)	8 192 (13 bits)		262 144 (18 bits)
Rotations	–			
Code	Binaire		Gray	Binaire
Vitesse rotation électr. adm. Ecarts[1]	≤ 15 000 min^{-1} pour une valeur de position constante	*512 traits :* ≤ 5 000/12 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 100 LSB *2048 traits :* ≤ 1 500/12 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 50 LSB	12 000 min^{-1} ± 12 LSB	≤ 4 000/15 000 min^{-1} ± 400 LSB/± 800 LSB
Temps de calcul t_{cal} Fréquence d'horloge	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –	≤ 8 µs ≤ 2 MHz
Signaux incrémentaux	Sans	~ 1 V_{CC}[2]		~ 1 V_{CC}
Nombre de traits*	–	**512** 2048	**512**	**16**
Fréquence limite –3 dB	–	*512 traits :* 130 kHz ; *2*048 traits : 400 kHz		≥ 6 kHz
Précision du système	± 20“	*512 traits :* ± 60“ ; *2048 traits :* ± 20“		± 480“
Raccordement électrique*	• **Embase** M12, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M12	• **Embase** M23, axiale ou radiale • Câble de 1 m/5 m, avec ou sans prise d'accouplement M23		• **Embase** M23, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M23
Alimentation en tension*	**3,6 V à 14 V CC**	**3,6 V à 14 V CC**	5 V CC ± 0,25 V ou **10 V à 30 V CC**	**5 V CC** ± 0,25 V
Consommation en puissance (maximale)	*3,6 V :* ≤ 0,6 W *14 V :* ≤ 0,7 W		*5 V :* ≤ 0,8 W *10 V :* ≤ 0,65 W *30 V :* ≤ 1 W	*5 V :* ≤ 0,95 W
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 85 mA		*5 V :* 90 mA *24 V :* 24 mA	*5 V :* 125 mA
Arbre	Arbre plein D = 6 mm			
Vitesse rotation méc. adm. n	≤ 15 000 min^{-1}			
Couple au démarrage	≤ 0,01 Nm (à 20°C)			
Moment d'inertie du rotor	≤ 2,7 · 10^{-6} kgm^2			
Charge adm. de l'arbre	*axiale :* ≤ 40 N ; *radiale :* ≤ 60 N au bout de l'arbre (voir également *Structure mécanique)*			
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 300 m/s^2 (EN 60 068-2-6) *ROC/ROQ :* ≤ 2 000 m/s^2; *RIC/RIQ :* ≤ 1 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)			
Tempér. de service max.[3]	100°C			
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C *Câble mobile :* –10°C			
Protection EN 60 529	IP 67 sur le boîtier ; IP 64 à l'entrée de l'arbre[3] (IP 66 sur demande)			
Poids	env. 0,35 kg			

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Ecarts entre la valeur absolue et le signal incrémental, dépendants de la vitesse de rotation
[2] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}

	Multitours			
	ROQ 437 Functional Safety	**ROQ 425**		**RIQ 430**
	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.1
	EnDat22	EnDat01	SSI41r1	EnDat01
	33554432 (25 bits)	8192 (13 bits)	8192 (13 bits)	262144 (18 bits)
	4096			4096
	Binaire		Gray	Binaire
	≤ 15000 min^{-1} pour une valeur de position constante	*512 traits :* ≤ 5000/10000 min^{-1} ± 1 LSB/± 100 LSB *2048 traits :* ≤ 1500/10000 min^{-1} ± 1 LSB/± 50 LSB	12000 min^{-1} ± 12 LSB	≤ 4000/15000 min^{-1} ± 400 LSB/± 800 LSB
	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –	≤ 8 µs ≤ 2 MHz
	Sans	~ 1 V_{CC} [2]		~ 1 V_{CC}
	–	**512** 2048	**512**	**16**
	–	*512 traits :* ≥ 130 kHz ; *2048 traits :* ≥ 400 kHz		≥ 6 kHz
	± 20“	*512 traits :* ± 60“ ; *2048 traits :* ± 20“		± 480“
	• **Embase** M12, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M12	• **Embase** M23, axiale ou radiale • Câble de 1 m/5 m, avec ou sans prise d'accouplement M23		• **Embase** M23, radiale • Câble 1 m, avec prise d'accouplement M23
	3,6 V à 14 V CC	**3,6 V à 14 V CC**	5 V CC ± 0,25 V ou **10 V à 30 V CC**	**5 V CC** ± 0,25 V
	3,6 V : ≤ 0,7 W *14 V :* ≤ 0,8 W		*5 V :* ≤ 0,95 W *10 V :* ≤ 0,75 W *30 V :* ≤ 1,1 W	*5 V :* ≤ 1,1 W
	5 V : 105 mA		*5 V :* 120 mA *24 V :* 28 mA	*5 V :* 150 mA
	≤ 12000 min^{-1}			

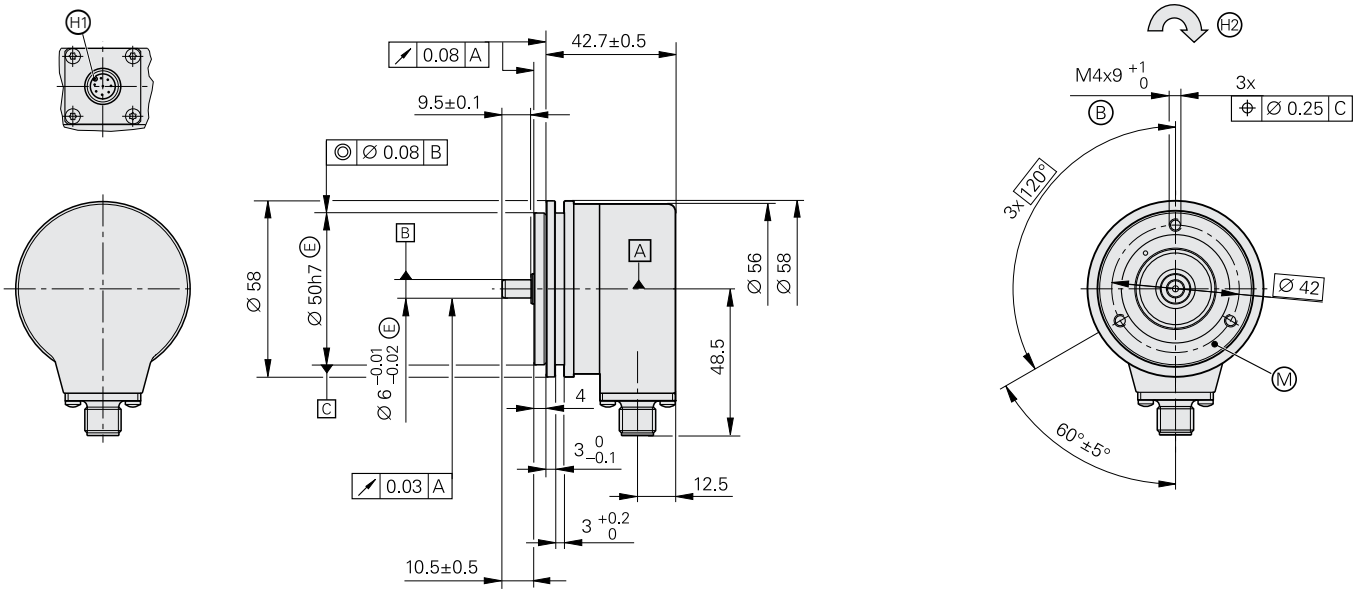
[3] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*

Functional Safety disponible pour ROC 425 et ROQ 437. Pour connaître les dimensions et les spécifications techniques, voir l'information produit.

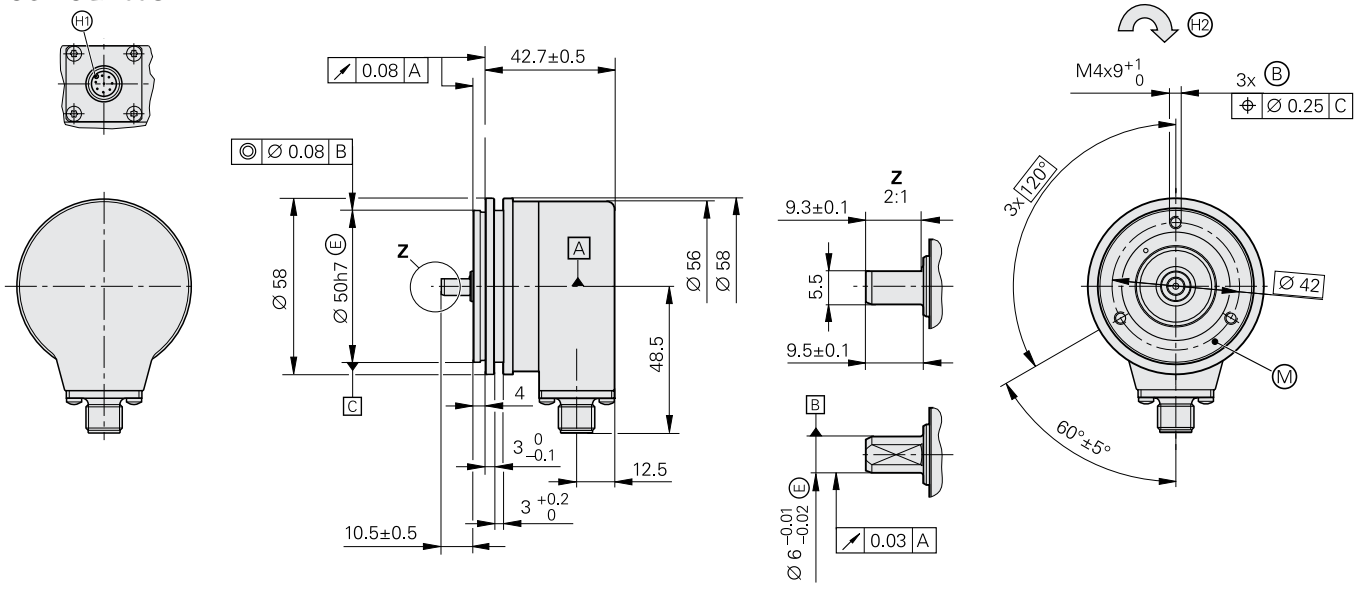
Séries ROC/ROQ 400F/M/S

Capteurs rotatifs absolus
- **Bride synchro**
- **Arbre plein pour accouplement d'arbre séparé**
- **Fanuc Serial Interface, Mitsubishi high speed interface ou interface DRIVE-CLiQ de Siemens**

ROC/ROQ 400F/M



ROC/ROQ 400S



mm

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

A = Roulement
B = Trou de fixation taraudé ; la profondeur indiquée est valable à partir de novembre 2012 (avant : 5 mm)
M = Point de mesure de la température de service
H1 = Détrompeur du connecteur
H2 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

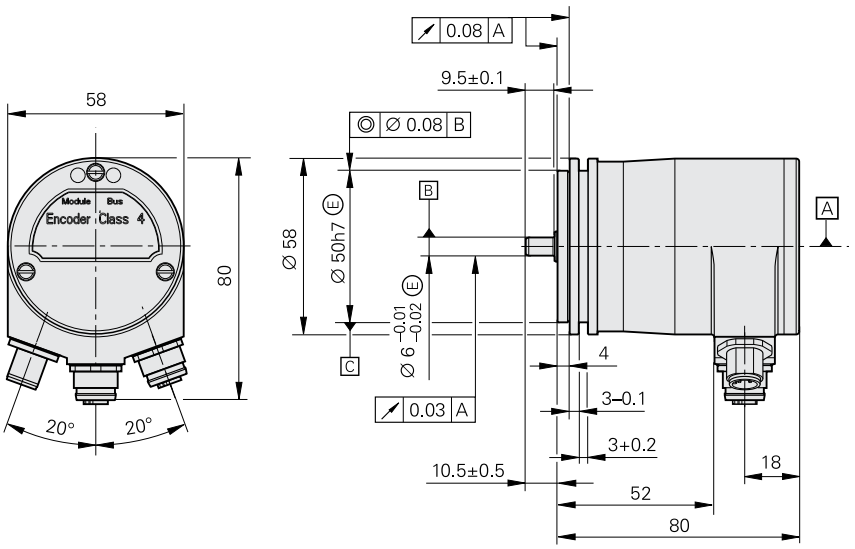
	Absolu					
	Simple tour		Functional Safety	Multitours		Functional Safety
	ROC 425 F	**ROC 425 M**	**ROC 424 S**	**ROQ 437 F**	**ROQ 435 M**	**ROQ 436 S**
Interface	Fanuc Serial Interface; αi Interface	Mitsubishi high speed interface	DRIVE-CLiQ	Fanuc Serial Interface; αi Interface	Mitsubishi high speed interface	DRIVE-CLiQ
Désignation de commande	Fanuc05	Mit03-4	DQ01	Fanuc05	Mit03-4	DQ01
Positions/tour	α*i:* 33 554 432 (25 bits) α*:* 8 388 608 (23 bits)	33 554 432 (25 bits)	16 777 216 (24 bits)	33 554 432 (25 bits)	8 388 608 (23 bits)	16 777 216 (24 bits)
Rotations	8 192 via compteur de tours	–		α*i:* 4 096 α*:* 2 048	4 096	4 096
Code	Binaire					
Vitesse rotation électr. adm.	≤ 15 000 min^{-1} pour une valeur de position constante					
Temps de calcul t_{cal}	≤ 5 µs	–	≤ 8 µs	≤ 5 µs	–	≤ 8 µs
Signaux incrémentaux	Sans					
Précision du système	± 20"					
Raccordement électrique	Embase M12 radiale					
Longueur de câble	≤ 30 m					
Alimentation en tension CC	3,6 V à 14 V		10 V à 36 V	3,6 V à 14 V		10 V à 36 V
Consommation en puissance (maximale)	*5 V :* ≤ 0,7 W *14 V :* ≤ 0,8 W		*10 V :* ≤ 1,4 W *36 V :* ≤ 1,5 W	*5 V :* ≤ 0,75 W *14 V :* ≤ 0,85 W		*10 V :* ≤ 1,4 W *36 V :* ≤ 1,5 W
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 90 mA		*24 V :* 37 mA	*5 V :* 100 mA		*24 V :* 43 mA
Arbre	Arbre plein D = 6 mm (pour ROC 424 S et ROQ 436 S avec méplat)					
Vit. de rot. adm. méc. n[1)]	≤ 15 000 min^{-1}			≤ 12 000 min^{-1}		
Couple au démarrage	≤ 0,01 Nm (à 20°C)					
Moment d'inertie du rotor	≤ 2,9 · 10^{-6} kgm^2					
Charge adm. de l'arbre	*axiale :* 40 N ; *radiale :* 60 N au bout de l'arbre (voir aussi *Structure mécanique)*					
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Chocs** 6 ms	≤ 300 m/s^2 (EN 60 068-2-6) ≤ 2 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)					
Tempér. de service max.[1)]	100°C					
Tempér. de service min.	-30°C					
Protection EN 60 529	IP 67 sur le boîtier ; IP 64 en entrée d'arbre					
Poids	env. 0,35 kg					

[1)] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général.*

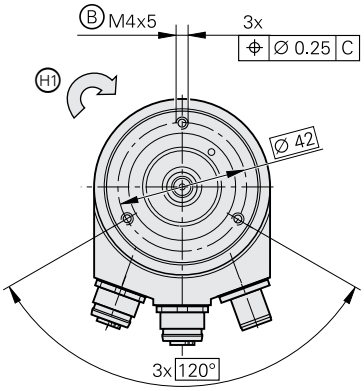
Functional Safety disponible pour ROC 424 S et ROQ 436 S. Pour connaître les dimensions et les spécifications techniques, voir l'information produit.

Séries ROC/ROQ 400

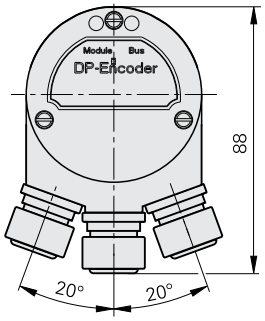
Capteurs rotatifs absolus
- **Bride synchro**
- **Arbre plein pour accouplement d'arbre séparé**
- **Interface pour bus de terrain**



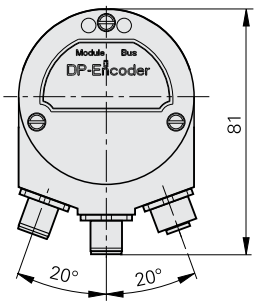
PROFINET IO



PROFIBUS-DP M16



PROFIBUS-DP M12



mm

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

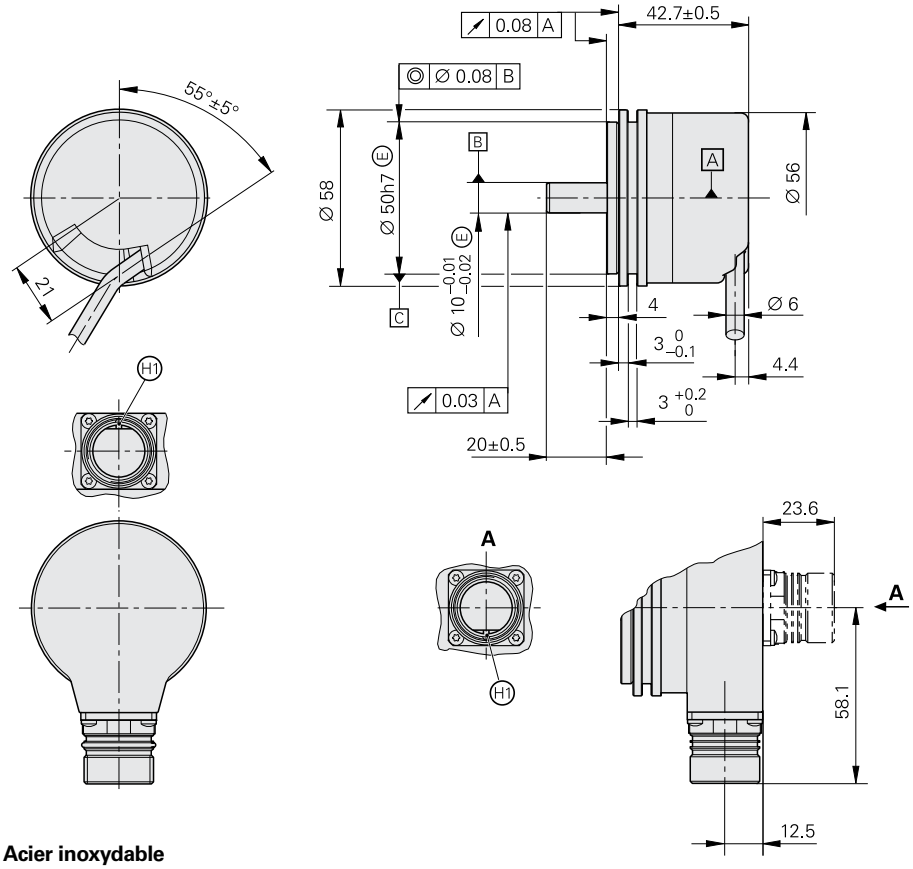
A = Roulement
B = Trou de fixation taraudé ; la profondeur indiquée est valable à partir de novembre 2012 (avant : 5 mm)
H1 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

	Absolu			
	Simple tour		**Multitours**	
	ROC 413		**ROQ 425**	
Interface*	PROFIBUS DP[1]	PROFINET IO	PROFIBUS DP[1]	PROFINET IO
Positions/tour	8192 (13 bits)[2]			
Rotations	–		4096[2]	
Code	Binaire			
Vitesse rotation électr. adm.	≤ 12000 min^{-1} pour une valeur de position constante		≤ 10000 min^{-1} pour une valeur de position constante	
Signaux incrémentaux	Sans			
Précision du système	± 60"			
Raccordement électrique*	• **3 embases** M12, radiales • Presse-étoupe M16	**3 embases** M12, radiales	• **3 embases** M12, radiales • Presse-étoupe M16	**3 embases** M12, radiales
Alimentation en tension	9 V à 36 V CC	10 V à 30 V CC	9 V à 36 V CC	10 V à 30 V CC
Consommation en puissance (maximale)	*9 V :* ≤ 3,38 W *36 V :* ≤ 3,84 W			
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*24 V :* 125 mA			
Arbre	Arbre plein D = 6 mm			
Vitesse rotation méc. adm. n	≤ 6000 min^{-1}			
Couple au démarrage	≤ 0,01 Nm (à 20°C)			
Moment d'inertie du rotor	≤ 2,7 · 10^{-6} kgm^2			
Charge adm. de l'arbre	*axiale :* ≤ 40 N ; *radiale :* ≤ 60 N au bout de l'arbre (voir également *Structure mécanique)*			
Vibrations 55 à 2000 Hz **Chocs** 6 ms	≤ 100 m/s^2 (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s^2 (EN 60068-2-27)			
Tempér. de service max.[3]	70°C			
Tempér. de service min.	-40°C			
Protection EN 60529	IP 67 sur le boîtier ; IP 64 à l'entrée de l'arbre (IP 66 sur demande)			
Poids	env. 0,35 kg			

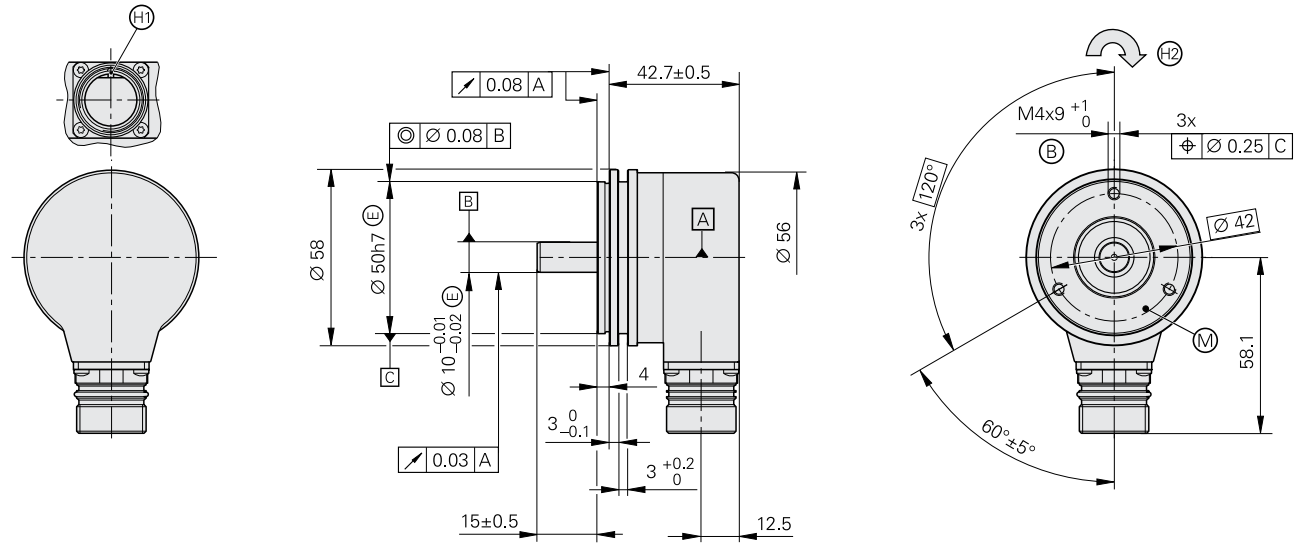
En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Profils supportés : DP V0, DP V1, DP V2
[2] Programmable
[3] Pour connaître le rapport entre la température de fonctionnement et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*

Série ROC 425

Capteurs rotatifs absolus
- **Bride synchro en acier**
- **Précision élevée**
- **Arbre plein pour accouplement d'arbre séparé**
- **Version avec boîtier en acier inoxydable**



Acier inoxydable



mm

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

Câble radial, utilisation en axial possible
Ⓐ = Roulement
Ⓑ = Trou de fixation taraudé ; la profondeur indiquée est valable à partir de novembre 2012 (avant : 5 mm)
Ⓜ = Point de mesure de la température de fonctionnement
Ⓗ1 = Détrompeur du connecteur
Ⓗ2 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

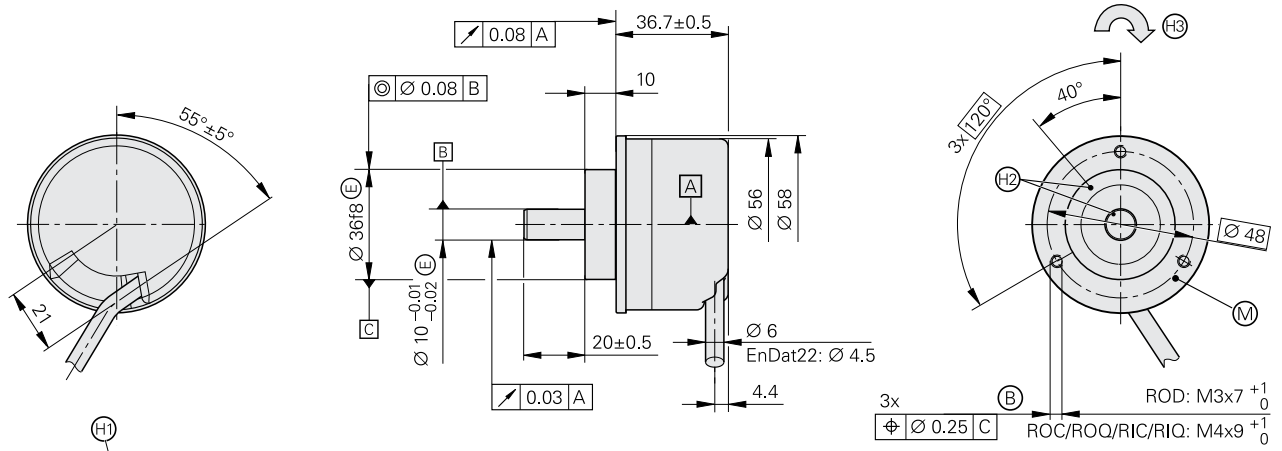
Version en acier inoxydable	Matière
Arbre	1.4104
Bride, capot, embase	1.4301 (V2A)

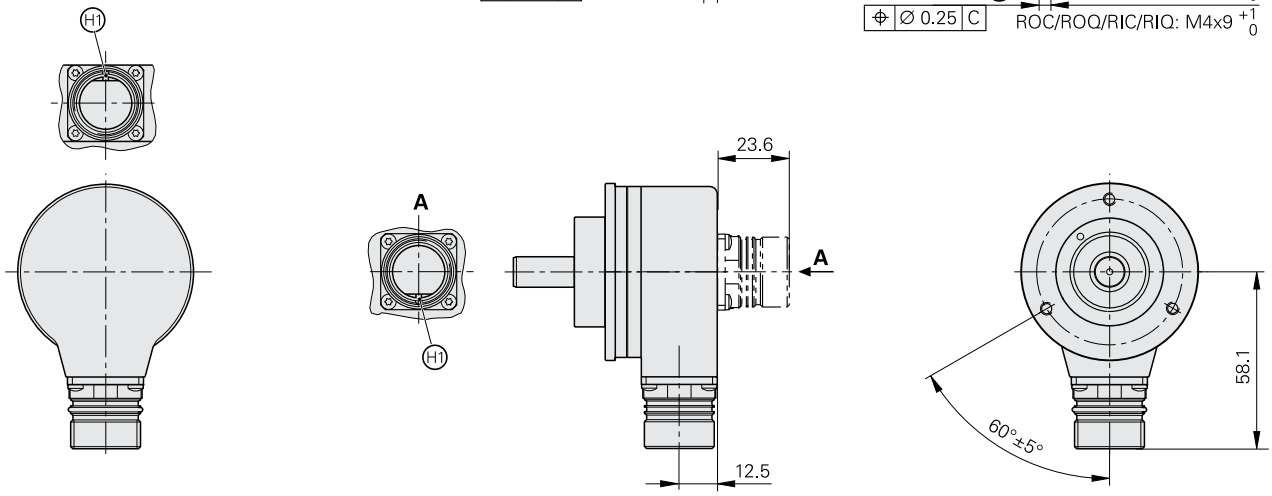
	Absolu **Simple tour**	
	ROC 425	**ROC 425 acier inoxydable**
Interface	EnDat 2.2	
Désignation de commande	EnDat01	
Positions/tour	33 554 432 (25 bits)	
Rotations	–	
Code	Binaire	
Vitesse rotation électr. adm. Ecarts[1]	≤ 1 500/15 000 min^{-1} ± 1 200 LSB/± 9 200 LSB	
Temps de calcul t_{cal} Fréquence d'horloge	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	
Signaux incrémentaux	~ 1 V_{CC}	
Nombre de traits	2 048	
Fréquence limite –3 dB	≥ 400 kHz	
Précision du système	± 10“	
Raccordement électrique*	• **Embase** M23, axiale ou radiale • Câble de 1 m/5 m, avec ou sans prise d'accouplement M23	• **Embase** M23, radiale
Alimentation en tension	3,6 V à 14 V CC	
Consommation en puissance (maximale)	*3,6 V :* ≤ 0,6 W *14 V :* ≤ 0,7 W	
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 85 mA	
Arbre	Arbre plein D = 10 mm, Longueur 20 mm	Arbre plein D = 10 mm, Longueur 15 mm
Vitesse rotation méc. adm. n	≤ 12 000 min^{-1}	
Couple au démarrage	≤ 0,025 Nm (à 20°C) ≤ 0,2 Nm (à -40°C)	≤ 0,025 Nm (à 20°C) ≤ 0,5 Nm (à -40°C)
Moment d'inertie du rotor	≤ 2,1 · 10^{-6} kgm^2	
Charge adm. de l'arbre	*axiale :* ≤ 40 N ; *radiale :* ≤ 60 N au bout de l'arbre (voir également *Structure mécanique)*	
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 300 m/s^2 (EN 60 068-2-6) ≤ 2 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)	
Tempér. de service max.[3]	80°C	
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C *Câble mobile :* –10°C	
Protection EN 60 529	IP 67 sur le boîtier ; IP 66 en entrée d'arbre	
Poids	env. 0,50 kg	env. 0,55 kg

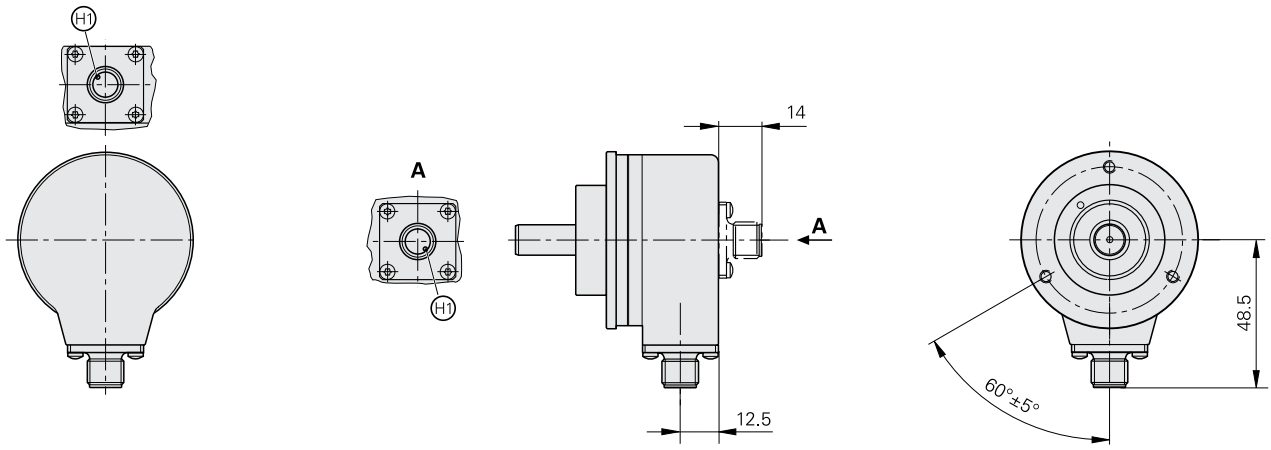
En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Ecarts entre la valeur absolue et le signal incrémental, dépendants de la vitesse de rotation
[2] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}
[3] Rapport entre la temp. de serv., la vit. de rot. et la tension d'alim : cf *Informations mécaniques d'ordre général*

Séries ROC/ROQ/ROD 400 et RIC/RIQ 400

Capteurs rotatifs absolus et incrémentaux
- **Bride de serrage**
- **Arbre plein pour accouplement d'arbre séparé**







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

Câble radial, utilisation en axial possible
Ⓐ = Roulement
Ⓑ = Trou de fixation taraudé ; la profondeur indiquée est valable à partir de novembre 2012 (avant : 5 mm)
Ⓜ = Point de mesure de la température de fonctionnement
Ⓗ1 = Détrompeur du connecteur
Ⓗ2 = ROD : position de la marque de référence sur l'arbre / surface d'appui : ±15°
Ⓗ3 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

	Incrémental		
	ROD 420	**ROD 430**	**ROD 480**
Interface	⊓⊔TTL	⊓⊔ HTL	∿ 1 V_{CC} [1]
Nombre de traits*	50 100 150 200 250 360 **500** 512 720		–
	1000 1024 1250 1500 1800 **2000 2048 2500 3600 4096 5000**		
Marque de référence	Une		
Fréquence limite –3 dB Fréquence de sortie Ecart a entre les fronts	– ≤ 300 kHz ≥ 0,39 µs		≥ 180 kHz – –
Précision du système	1/20 de la période de division		
Raccordement électrique*	• **Embase** M23, radiale et axiale • **Câble de 1 m/**5 m, avec ou **sans prise d'accouplement** M23		
Alimentation en tension	5 V CC ± 0,5 V	10 V à 30 V CC	5 V CC ± 0,5 V
Consommation en courant sans charge	≤ 120 mA	≤ 150 mA	≤ 120 mA
Arbre	Arbre plein D = 10 mm		
Vitesse rotation méc. adm. n	≤ 16000 min^{-1}		
Couple au démarrage	≤ 0,01 Nm (à 20°C)		
Moment d'inertie du rotor	≤ 2,3 · 10^{-6} kgm^2		
Charge adm. sur l'arbre [2]	*axiale :* ≤ 40 N ; *radiale :* ≤ 60 N en bout d'arbre		
Vibrations 55 à 2000 Hz **Choc** 6 ms	≤ 300 m/s^2 (EN 60068-2-6) ≤ 2000 m/s^2 (EN 60068-2-27)		
Tempér. de service max. [3]	100°C (80°C pour ROD 480 avec 4096 ou 5000 traits)		
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C *Câble mobile :* –10°C		
Protection EN 60529	IP 67 sur le boîtier ; IP 64 à l'entrée de l'arbre (IP 66 sur demande)		
Poids	env. 0,3 kg		

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}
[2] Voir aussi *Structure mécanique*
[3] Pour connaître le rapport entre la température de fonctionnement et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*

	Absolu **Simple tour** **ROC 425** Functional Safety	**ROC 413**		**RIC 418**
Interface*	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.1
Désignation de commande	EnDat22	EnDat01	SSI39r1	EnDat01
Positions/tour	33 554 432 (25 bits)	8 192 (13 bits)		262 144 (18 bits)
Rotations	–			
Code	Binaire		Gray	Binaire
Vitesse rotation électr. adm. Ecarts[1]	≤ 15 000 min^{-1} pour une valeur de position constante	*512 traits :* ≤ 5 000/12 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 100 LSB *2048 traits :* ≤ 1 500/12 000 min^{-1} ± 1 LSB/± 50 LSB	12 000 min^{-1} ± 12 LSB	≤ 4 000/15 000 min^{-1} ± 400 LSB/± 800 LSB
Temps de calcul t_{cal} Fréquence d'horloge	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –	≤ 8 µs ≤ 2 MHz
Signaux incrémentaux	Sans	~ 1 V_{CC}[2]		~ 1 V_{CC}
Nombre de traits*	–	**512** 2048	**512**	**16**
Fréquence limite –3 dB	–	*512 traits :* 130 kHz ; *2*048 traits : 400 kHz		≥ 6 kHz
Précision du système	± 20“	± 60“		± 480“
Raccordement électrique*	• **Embase** M12, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M12	• **Embase** M23, axiale ou radiale • Câble de 1 m/5 m, avec ou sans prise d'accouplement M23		• **Embase** M23, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M23
Alimentation en tension*	**3,6 V à 14 V CC**	**3,6 V à 14 V CC**	5 V CC ± 0,25 V ou **10 V à 30 V CC**	**5 V CC** ± 0,25 V
Consommation en puissance (maximale)	*3,6 V :* ≤ 0,6 W *14 V :* ≤ 0,7 W		*5 V :* ≤ 0,8 W *10 V :* ≤ 0,65 W *30 V :* ≤ 1 W	*5 V :* ≤ 0,9 W
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 85 mA		*5 V :* 90 mA *24 V :* 24 mA	*5 V :* 125 mA
Arbre	Arbre plein D = 10 mm			
Vitesse rotation méc. adm. n	≤ 15 000 min^{-1}			
Couple au démarrage	≤ 0,01 Nm (à 20°C)			
Moment d'inertie du rotor	≤ 2,3 · 10^{-6} kgm^2			
Charge adm. de l'arbre	*axiale :* ≤ 40 N ; *radiale :* ≤ 60 N au bout de l'arbre (voir également *Structure mécanique)*			
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Chocs** 6 ms	≤ 300 m/s^2; (EN 60 068-2-6) ; valeurs plus élevées disponibles sur demande *ROC/ROQ :* ≤ 2 000 m/s^2; *RIC/RIQ :* ≤ 1 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)			
Tempér. de service max.[3]	100°C			
Tempér. de service min.	*Embase ou câble en pose fixe :* –40°C *Câble mobile :* –10°C			
Protection EN 60 529	IP 67 sur le boîtier ; IP 64 à l'entrée de l'arbre[3] (IP 66 sur demande)			
Poids	env. 0,35 kg			

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Ecarts entre la valeur absolue et le signal incrémental, dépendants de la vitesse de rotation

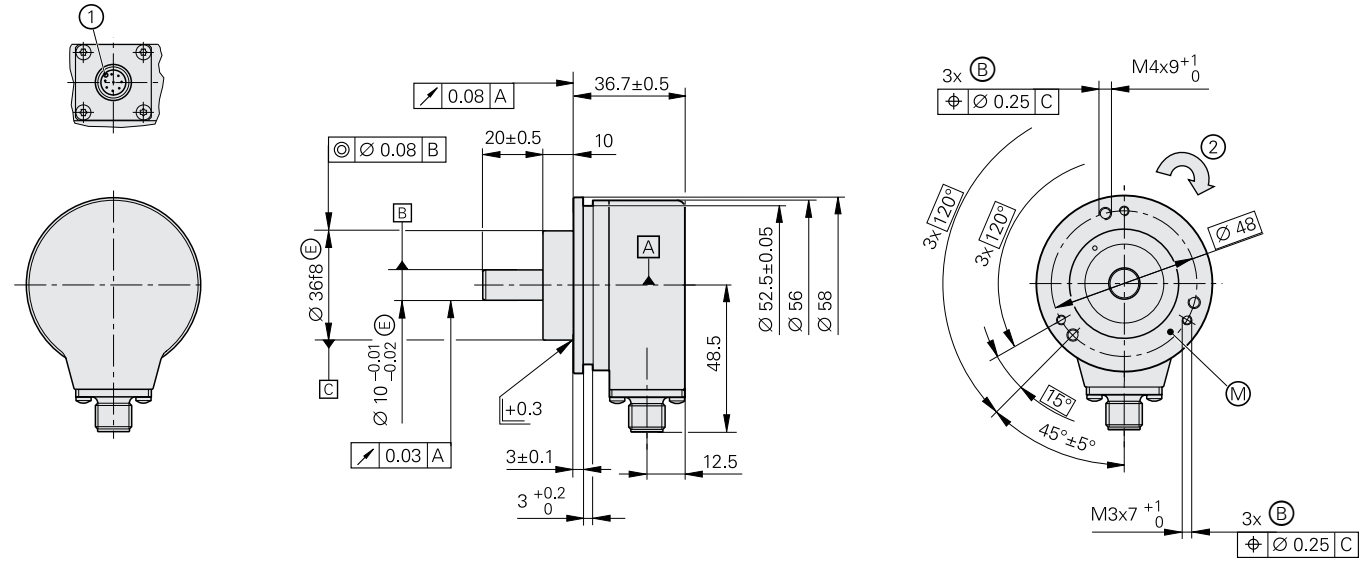
	Multitours			
	ROQ 437	**ROQ 425**		**RIQ 430**
	EnDat 2.2	EnDat 2.2	SSI	EnDat 2.1
	EnDat22	EnDat01	SSI41r1	EnDat01
	33554432 (25 bits)	8192 (13 bits)		262144 (18 bits)
	4096			4096
	Binaire		Gray	Binaire
	≤ 15000 min^{-1} pour une valeur de position constante	*512 traits :* ≤ 5000/10000 min^{-1} ± 1 LSB/± 100 LSB *2048 traits :* ≤ 1500/10000 min^{-1} ± 1 LSB/± 50 LSB	12000 min^{-1} ± 12 LSB	≤ 4000/15000 min^{-1} ± 400 LSB/± 800 LSB
	≤ 7 µs ≤ 8 MHz	≤ 9 µs ≤ 2 MHz	≤ 5 µs –	≤ 8 µs ≤ 2 MHz
	Sans	~ 1 V_{CC} [2]		~ 1 V_{CC}
	–	**512** 2048	**512**	**16**
	–	*512 traits :* ≥ 130 kHz ; *2048 traits :* ≥ 400 kHz		≥ 6 kHz
	± 20“	± 60“		± 480“
	• **Embase** M12, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M12	• **Embase** M23, axiale ou radiale • Câble de 1 m/5 m, avec ou sans prise d'accouplement M23		• **Embase** M23, radiale • Câble de 1 m, avec prise d'accouplement M23
	3,6 V à 14 V CC	**3,6 V à 14 V CC**	5 V CC ± 0,25 V ou **10 V à 30 V CC**	**5 V CC** ± 0,25 V
	3,6 V : ≤ 0,7 W *14 V :* ≤ 0,8 W		*5 V :* ≤ 0,95 W *10 V :* ≤ 0,75 W *30 V :* ≤ 1,1 W	*5 V :* ≤ 1,1 W
	5 V : 105 mA		*5 V :* 120 mA *24 V :* 28 mA	*5 V :* 150 mA
	≤ 12000 min^{-1}			

[2] Tolérances limitées : amplitude de signal de 0,8 à 1,2 V_{CC}
[3] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*
Functional Safety disponible pour ROC 425 et ROQ 437. Pour connaître les dimensions et les spécifications techniques, voir l'information produit.

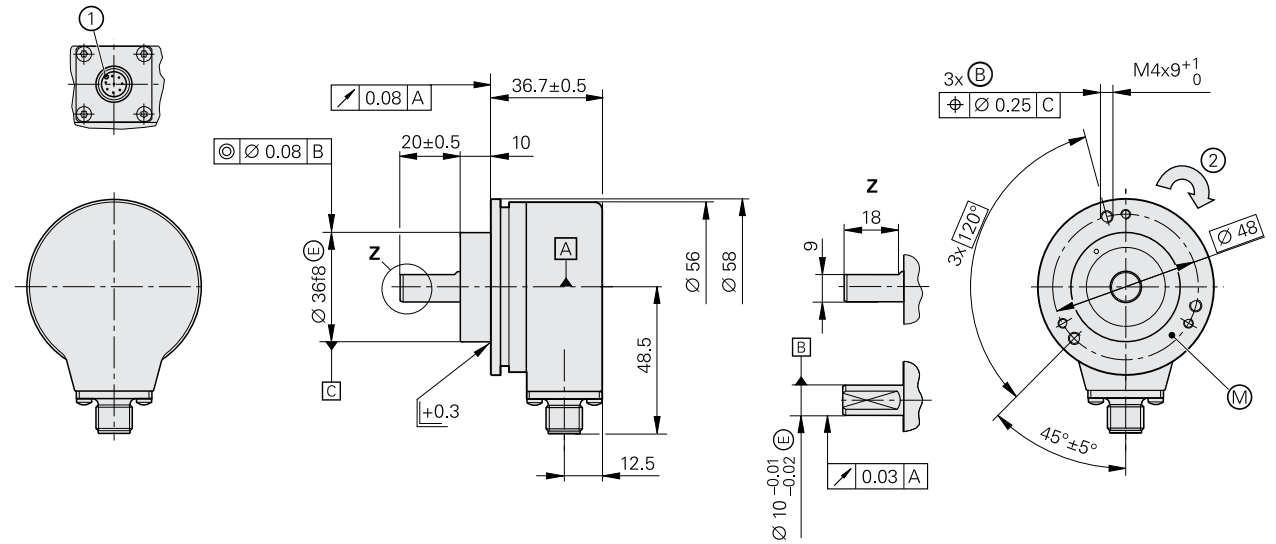
Séries ROC/ROQ 400F/M/S

Capteurs rotatifs absolus
- **Bride de serrage avec rainure supplémentaire pour la fixation au moyen de griffes de serrage**
- **Arbre plein pour accouplement d'arbre séparé**
- **Fanuc Serial Interface, Mitsubishi high speed interface ou interface DRIVE-CLiQ de Siemens**

ROC/ROQ 400F/M



ROC/ROQ 400S



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

Ⓐ = Roulement
Ⓑ = Trou de fixation taraudé
Ⓜ = Point de mesure de la température de service
1 = Détrompeur du connecteur
2 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

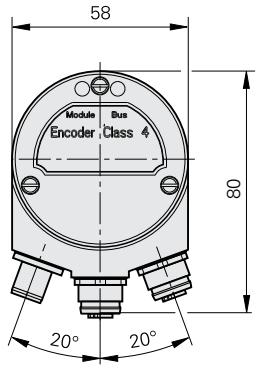
	Absolu					
	Simple tour		Functional Safety	Multitours		Functional Safety
	ROC 425 F	**ROC 425 M**	**ROC 424 S**	**ROQ 437 F**	**ROQ 435 M**	**ROQ 436 S**
Interface	Fanuc Serial Interface; αi Interface	Mitsubishi high speed interface	DRIVE-CLiQ	Fanuc Serial Interface; αi Interface	Mitsubishi high speed interface	DRIVE-CLiQ
Désignation de commande	Fanuc05	Mit03-4	DQ01	Fanuc05	Mit03-4	DQ01
Positions/tour	α*i:* 33 554 432 (25 bits) α*:* 8 388 608 (23 bits)	33 554 432 (25 bits)	16 777 216 (24 bits)	33 554 432 (25 bits)	8 388 608 (23 bits)	16 777 216
Rotations	8 192 via compteur de tours	–		α*i:* 4 096 α*:* 2 048	4 096	4 096
Code	Binaire					
Vitesse rotation électr. adm.	≤ 15 000 min^{-1} pour valeur de position constante					
Temps de calcul t_{cal}	≤ 5 µs	–	≤ 8 µs	≤ 5 µs	–	≤ 8 µs
Signaux incrémentaux	Sans					
Précision du système	± 20"					
Raccordement électrique	Embase M12 radiale					
Longueur de câble	≤ 30 m					
Alimentation en tension CC	3,6 V à 14 V		10 V à 36 V	3,6 V à 14 V		10 V à 36 V
Consommation en puissance (maximale)	*5 V :* ≤ 0,7 W *14 V :* ≤ 0,8 W		*10 V :* ≤ 1,4 W *36 V :* ≤ 1,5 W	*5 V :* ≤ 0,75 W *14 V :* ≤ 0,85 W		*10 V :* ≤ 1,4 W *36 V :* ≤ 1,5 W
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*5 V :* 90 mA		*24 V :* 37 mA	*5 V :* 100 mA		*24 V :* 43 mA
Arbre	Arbre plein D = 6 mm (pour ROC 424 S et ROQ 436 S avec méplat)					
Vit. de rot. adm. méc. n[1)]	≤ 15 000 min^{-1}			≤ 12 000 min^{-1}		
Couple au démarrage	≤ 0,01 Nm (à 20°C)					
Moment d'inertie du rotor	≤ 2,9 · 10^{-6} kgm^2					
Charge adm. de l'arbre	*axiale :* 40 N ; *radiale :* 60 N au bout de l'arbre (voir aussi *Structure mécanique)*					
Vibrations 55 à 2 000 Hz **Chocs** 6 ms	≤ 300 m/s^2 (EN 60 068-2-6) ≤ 2 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)					
Tempér. de service max.[1)]	100°C					
Tempér. de service min.	-30°C					
Protection EN 60 529	IP 67 sur le boîtier ; IP 64 en entrée d'arbre					
Poids	env. 0,35 kg					

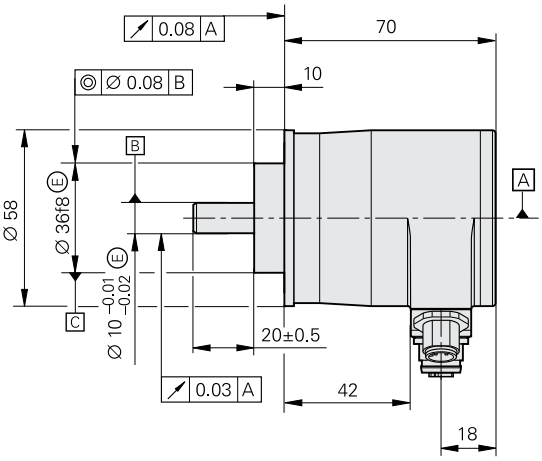
[1)] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général.*

Functional Safety disponible pour ROC 424 S et ROQ 436 S. Pour connaître les dimensions et les spécifications techniques, voir l'information produit.

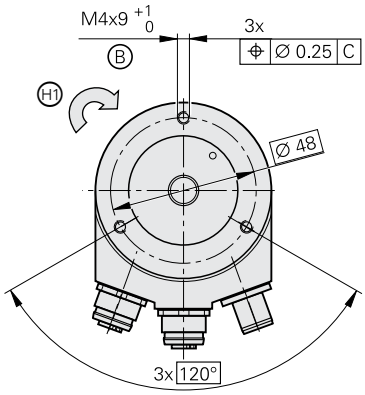
Séries ROC/ROQ 400

Capteurs rotatifs absolus
- **Bride de serrage**
- **Arbre plein pour accouplement d'arbre séparé**
- **Interface pour bus de terrain**

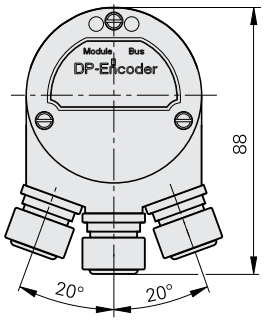




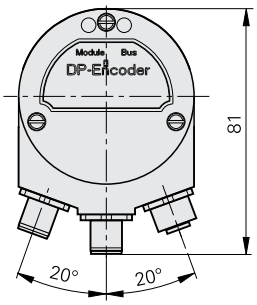
PROFINET IO



PROFIBUS-DP M16



PROFIBUS-DP M12



mm

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

A = Roulement
B = Trou de fixation taraudé ; la profondeur indiquée est valable à partir de novembre 2012 (avant : 5 mm)
H6 = Sens de rotation de l'arbre pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

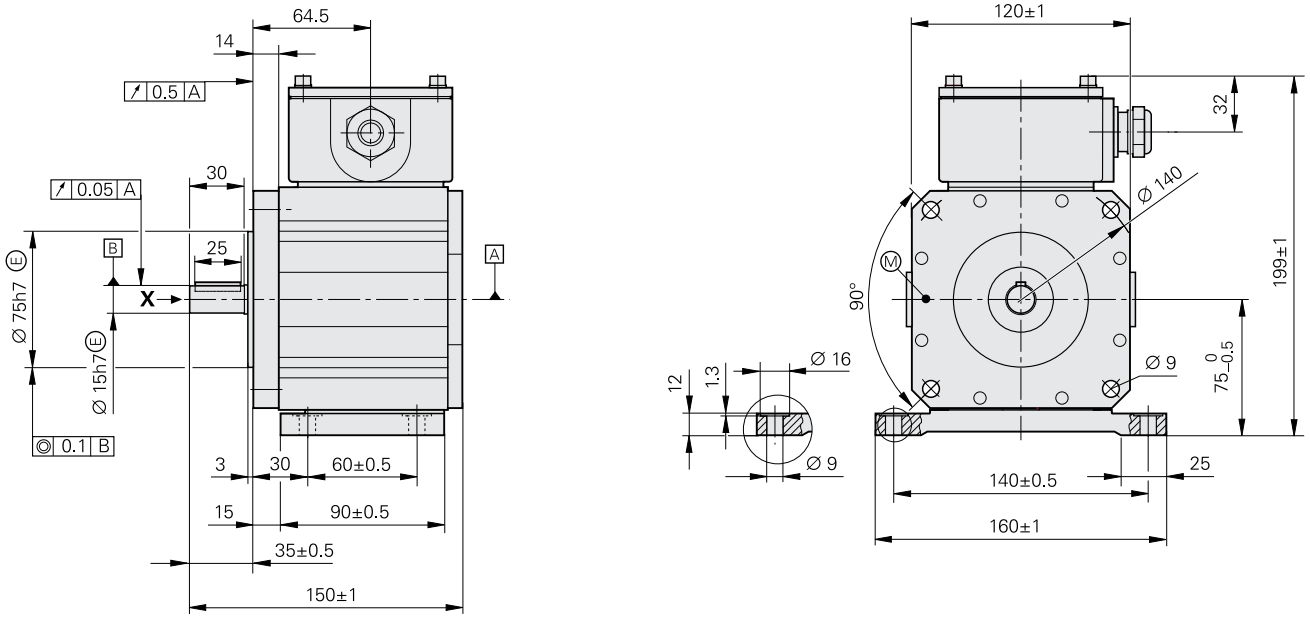
	Absolu			
	Simple tour		**Multitours**	
	ROC 413		**ROQ 425**	
Interface*	PROFIBUS DP[1]	PROFINET IO	PROFIBUS DP[1]	PROFINET IO
Positions/tour	8192 (13 bits)[2]			
Rotations	–		4096[2]	
Code	Binaire			
Vitesse rotation électr. adm.	≤ 12000 min^{-1} pour une valeur de position constante		≤ 10000 min^{-1} pour une valeur de position constante	
Signaux incrémentaux	Sans			
Précision du système	± 60"			
Raccordement électrique*	• **3 embases** M12, radiales • Presse-étoupe M16	**3 embases** M12, radiales	• **3 embases** M12, radiales • Presse-étoupe M16	**3 embases** M12, radiales
Alimentation en tension	9 V à 36 V CC	10 V à 30 V CC	9 V à 36 V CC	10 V à 30 V CC
Consommation en puissance (maximale)	*9 V :* ≤ 3,38 W *36 V :* ≤ 3,84 W			
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*24 V :* 125 mA			
Arbre	Arbre plein D = 10 mm			
Vitesse rotation méc. adm. n	≤ 12000 min^{-1}			
Couple au démarrage	≤ 0,01 Nm (à 20°C)			
Moment d'inertie du rotor	≤ 2,3 · 10^{-6} kgm^2			
Charge adm. de l'arbre	*axiale :* ≤ 40 N ; *radiale :* ≤ 60 N au bout de l'arbre (voir également *Structure mécanique)*			
Vibrations 55 à 2000 Hz **Chocs** 6 ms	≤ 100 m/s^2 (EN 60068-2-6) ; valeurs plus élevées disponibles sur demande ≤ 1000 m/s^2 (EN 60068-2-27)			
Tempér. de service max.[3]	70°C			
Tempér. de service min.	-40°C			
Protection EN 60529	IP 67 sur le boîtier ; IP 64 à l'entrée de l'arbre[3] (IP 66 sur demande)			
Poids	env. 0,35 kg			

En gras : versions préférentielles livrables rapidement
***** à préciser à la commande
[1] Profils supportés : DP V0, DP V1, DP V2
[2] Programmable
[3] Pour connaître le rapport entre la température de service et la vitesse de rotation / tension d'alimentation, voir *Informations mécaniques d'ordre général*

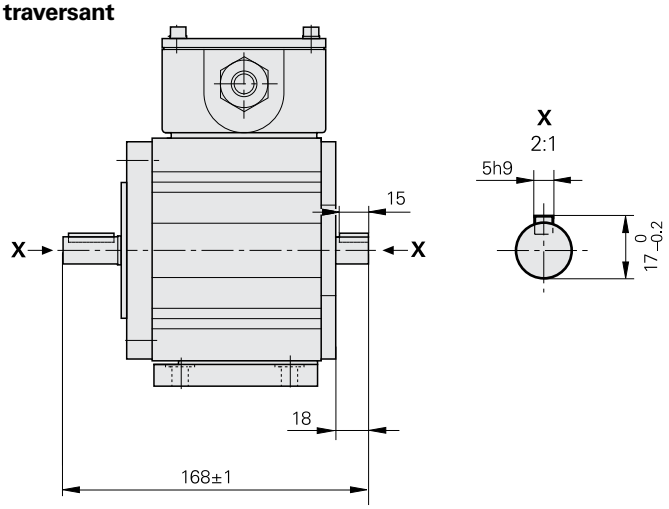
ROD 1930

Capteurs rotatifs incrémentaux
- **Pour fixation par bride ou sur socle**
- **Arbre plein avec clavette pour accouplement d'arbre séparé**

Arbre plein ouvert sur un côté



Arbre plein traversant



mm

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

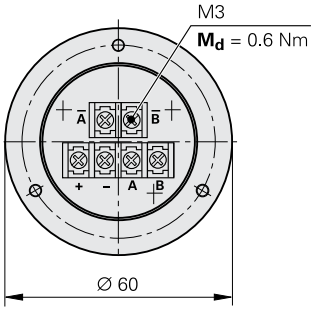
A = Roulement
M = Point de mesure de la température de fonctionnement

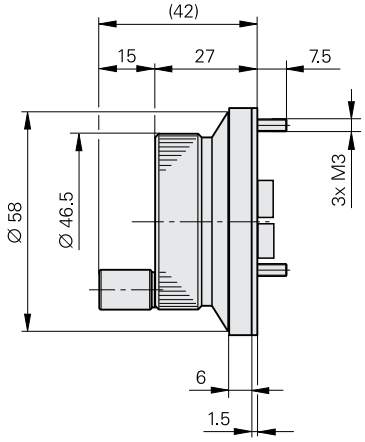
	Incrémental **ROD 1930**	
Interface*	⊓⊔ HTL	⊓⊔ HTLs
Nombre de traits*	600 1 024 1 200 2 400	
Marque de référence	Sans	Une
Fréquence de sortie Ecart a entre les fronts	≤ 160 kHz ≤ 0,76 µs	
Précision du système	± 1/10 de la période de division	
Raccordement électrique	Boîtier de raccordement avec bornes à visser	
Alimentation en tension	10 V à 30 V CC	
Consommation en courant (typique ; sans charge)	*15 V :* 60 mA	
Arbre*	Arbre creux ouvert sur un côté ou arbre creux traversant D = 15 mm avec clavette	
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 4 000 min^{-1}	
Couple au démarrage à 20°C	*Arbre plein :* ≤ 0,05 Nm *Arbre traversant :* ≤ 0,15 Nm	
Moment d'inertie du rotor	2,5 · 10^{-5} kgm^2	
Déplacement axial adm. de l'arbre moteur	± 0,1 mm	
Charge adm. sur l'arbre[1)]	*axiale :* ≤ 150 N *radiale :* ≤ 200 N en bout d'arbre	
Vibrations 25 à 200 Hz **Choc** 6 ms	≤ 100 m/s^2 (EN 60 068-2-6) ≤ 1 000 m/s^2 (EN 60 068-2-27)	
Température de service[2)]	-20 à 70°C	
Protection EN 60 529	IP 66	
Poids	env. 4,5 kg	

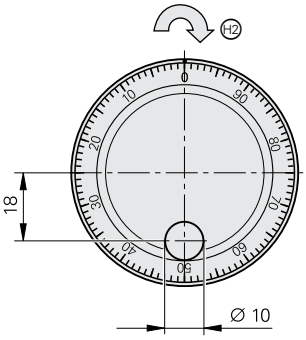
***** à préciser à la commande
[1)] Voir également "Structure mécanique"
[2)] Versions spéciales disponibles sur demande, par exemple avec système de refroidissement à eau

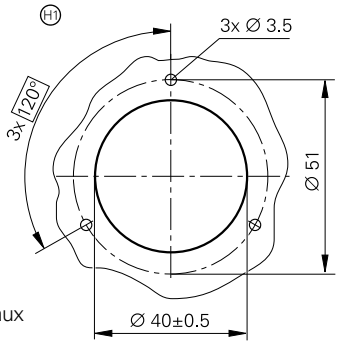
HR 1120

Manivelle électronique
- **Version intégrable**
- **Avec crantage mécanique**









mm

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

H1 = Section du montage
H2 = Sens de rotation pour les signaux de sortie, conformément à la description de l'interface.

	Incrémental **HR 1120**
Interface	⊓⊔TTL
Nombre de traits	100
Fréquence de sortie	≤ 5 kHz
Temps de commutation	t_+ / t_- ≤ 100 ns
Raccordement électrique	via serrage par vis M3
Longueur de câble	≤ 30 m
Alimentation en tension	5 V CC ± 0,25 V
Consommation en courant sans charge	≤ 160 mA
Crantage	Mécanique 100 positions (crans d'arrêt) par tour Crans d'arrêt définis dans le niveau faible de U_{a1} et U_{a2}
Vitesse rot. méca. adm.	≤ 200 min^{-1}
Couple de rotation	≤ 0,1 Nm (à 25°C)
Vibrations (10 à 200 Hz)	≤ 20 m/s^2
Tempér. de service max.	60°C
Tempér. de service min.	0°C
Protection (EN 60 529)	IP 00 ; IP 40 à l'état monté Aucune condensation admise
Poids	env. 0,18 kg

Instructions de montage
La manivelle HR 1120 a été conçue pour être intégrée dans un panneau. La conformité CE de l'ensemble du système doit être garantie en prenant les mesures adéquates lors de l'installation.

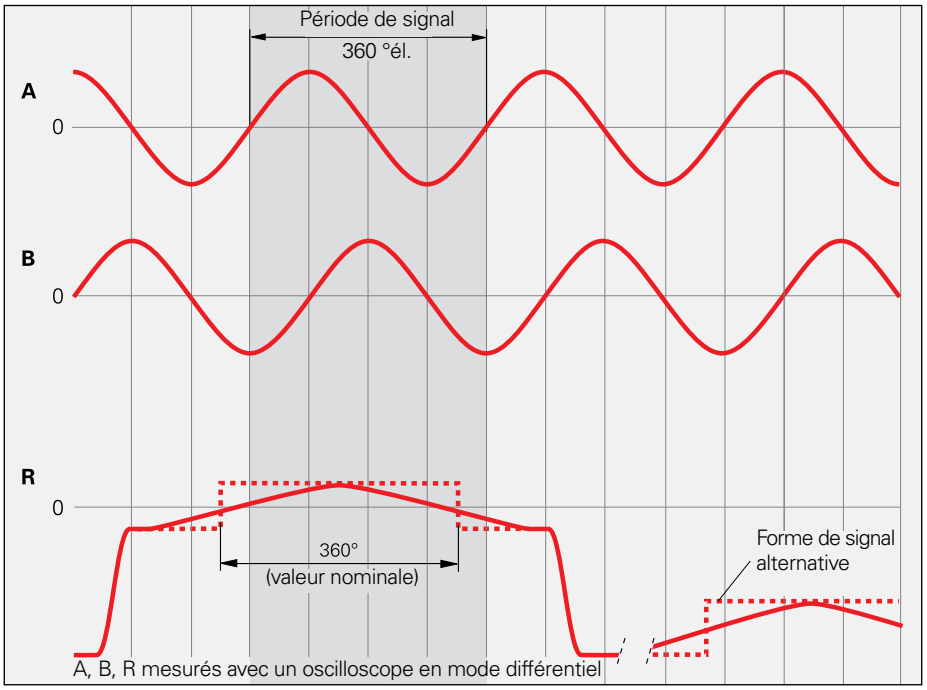
Interfaces
Signaux incrémentaux ~ 1 V_{CC}

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

Les **signaux incrémentaux** sinusoïdaux A et B sont déphasés de 90° él. et leur amplitude typique est de 1 V_{CC}. Le diagramme des signaux de sortie – B en retard sur A – correspond au sens de déplacement indiqué dans le plan.

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

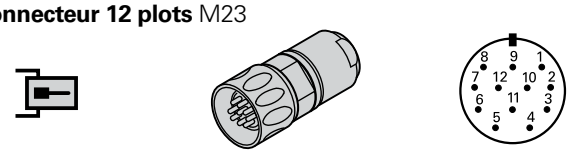
Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN* (ID 1078628-xx).



Repérage des broches

Prise d'accouplement, 12 plots M23

Connecteur 12 plots M23



	Alimentation en tension				Signaux incrémentaux						Autres signaux		
	12	**2**	**10**	**11**	**5**	**6**	**8**	**1**	**3**	**4**	**9**	**7**	**/**
	U_P	**Sensor**[1] U_P	**0 V**	**Sensor**[1] 0 V	**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**R+**	**R–**	**libre**	**libre**	**libre**
	marron/ vert	bleu	blanc/ vert	blanc	marron	verte	gris	rose	rouge	noir	/	violet	jaune

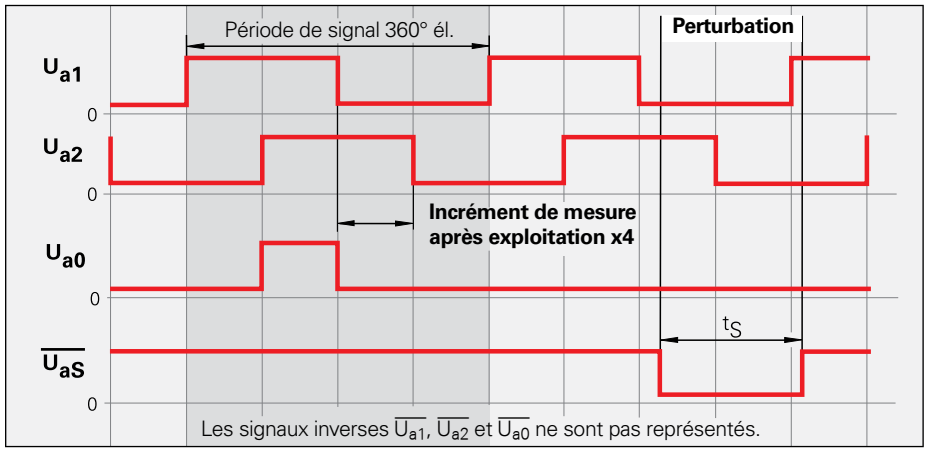
Blindage du câble relié au boîtier ; **U_P** = alimentation en tension
Sensor : la ligne de retour est reliée à l'alimentation en tension correspondante dans le système de mesure.
Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !
[1] **LIDA 2xx :** libre

Signaux incrémentaux ⊓⊔TTL

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN avec interface ⊓⊔TTL intègrent des circuits qui numérisent les signaux de balayage sinusoïdaux, avec ou sans interpolation.

Les **signaux incrémentaux** de sortie se présentent sous la forme de trains d'impulsions rectangulaires U_{a1} et U_{a2} déphasés de 90° él. Le **signal de référence** est composé d'une ou plusieurs impulsions de référence U_{a0} combinées aux signaux incrémentaux. L'électronique intégrée génère en plus les **signaux inverses** $\overline{U_{a1}}$, $\overline{U_{a2}}$ et $\overline{U_{a0}}$ permettant ainsi une transmission moins sensible aux parasites. Ce diagramme des signaux de sortie – U_{a2} en retard sur U_{a1} – est conforme au sens de déplacement indiqué dans le plan d'encombrement.

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

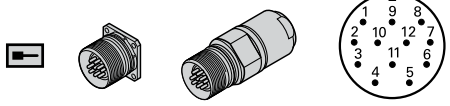


Le **pas de mesure** résulte de l'écart entre deux fronts des signaux incrémentaux U_{a1} et U_{a2} avec exploitation par 1, par 2 ou par 4.

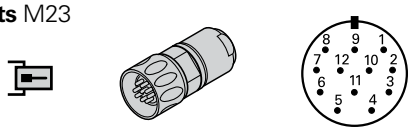
Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN* (ID 1078628-xx).

Repérage des broches des capteurs rotatifs ERN, ROD

Embase 12 plots ou prise d'accoupl. M23



Connecteur 12 plots M23



	Alimentation en tension				Signaux incrémentaux						Autres signaux		
	12	**2**	**10**	**11**	**5**	**6**	**8**	**1**	**3**	**4**	**7**	**/**	**9**
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**U_{a1}**	**$\overline{U_{a1}}$**	**U_{a2}**	**$\overline{U_{a2}}$**	**U_{a0}**	**$\overline{U_{a0}}$**	**$\overline{U_{aS}}$** [1]	**libre**	**libre** [2]
	marron/ vert	bleu	blanc/ vert	blanc	marron	vert	gris	rose	rouge	noir	violet	–	jaune

Blindage sur le boîtier ; **U_P** = alimentation en tension
Sensor : la ligne de retour est reliée à l'alimentation en tension correspondante dans le système de mesure.
[1] **ERO 14xx :** libre [2] **Systèmes de mesure linéaire à règle nue :** commutation TTL/11 μA_{CC} pour PWT

Repérage des broches de la manivelle HR

Raccordement par bornes à visser

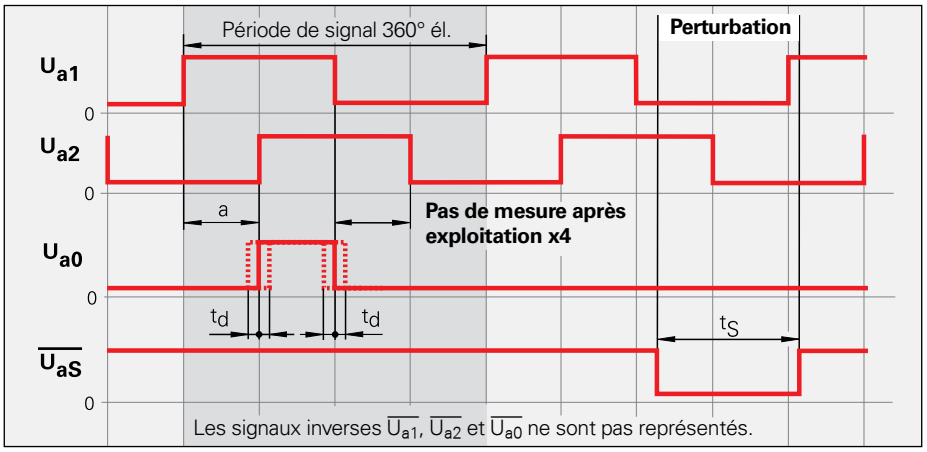
	Alimentation en tension		Signaux incrémentaux			
Raccordement tangentiel	**+**	**–**	**A**	**$\overline{A}$**	**B**	**$\overline{B}$**
Signal	**U_P** 5 V	**U_N** 0 V	**U_{a1}**	**$\overline{U_{a1}}$**	**U_{a2}**	**$\overline{U_{a2}}$**

Pour le raccordement de la manivelle, il est recommandé d'utiliser un câble blindé avec une section d'au moins 0,5 mm^2 pour l'alimentation en tension.
Le raccordement de la manivelle se fait via des bornes à visser. Les fils doivent être prévus avec les manchons d'extrémité nécessaires.

Signaux incrémentaux ⊓⊔ HTL, HTLs

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN dotés d'une interface ⊓⊔ HTL contiennent des électroniques qui convertissent les signaux de balayage sinusoïdaux, avec ou sans interpolation, en signaux numériques.

Ils émettent alors des **signaux incrémentaux** sous forme de séquences d'impulsions rectangulaires U_{a1} et U_{a2} avec un décalage de phase électrique de 90°. Le **signal d'une marque de référence** se compose d'une ou plusieurs impulsions de référence U_{a0} qui sont combinées aux signaux incrémentaux. L'électronique intégrée génère en plus leurs **signaux inverses** $\overline{U_{a1}}$, $\overline{U_{a2}}$ et $\overline{U_{a0}}$ pour assurer une transmission sans interférences (pas pour les signaux HTLs). Ce diagramme des signaux de sortie – U_{a2} en retard sur U_{a1} – est conforme au sens de déplacement indiqué dans le plan d'encombrement.



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

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

Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN* (ID 1078628-xx).

Brochage

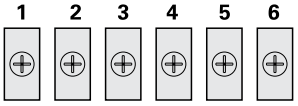
Embase 12 plots ou prise d'accoupl. M23

	Alimentation en tension				Signaux incrémentaux						Autres signaux		
	12	**2**	**10**	**11**	**5**	**6**	**8**	**1**	**3**	**4**	**7**	**/**	**9**
HTL	**U_P**	**Sensor** U_P	0 V	**Sensor** 0 V	**U_{a1}**	**$\overline{U_{a1}}$**	**U_{a2}**	**$\overline{U_{a2}}$**	**U_{a0}**	**$\overline{U_{a0}}$**	**$\overline{U_{aS}}$**	**libre**	**libre**
HTLs						**0 V**		**0 V**		**0 V**			
	marron/ vert	bleu	blanc/ vert	blanc	marron	vert	gris	rose	rouge	noir	violet	/	jaune

Blindage sur le boîtier ; **U_P** = alimentation en tension
Sensor : la ligne de retour est reliée à l'alimentation en tension correspondante dans le système de mesure.

Repérage des broches du capteur rotatif ROD 1930

Raccordement par bornes à visser



	Alimentation en tension		Signaux incrémentaux			
Raccordement tangentiel	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
HTL	**U_P**	**U_N** 0V	**U_{a1}**	**$\overline{U_{a1}}$**	**U_{a2}**	**$\overline{U_{a2}}$**
HTLs				**U_{a2}**	0 V	**U_{a0}**

Pour le raccordement, il est recommandé d'utiliser un câble blindé avec une section d'au moins 0,5 mm^2 pour l'alimentation en tension.
Le raccordement se fait via des bornes à visser. Les fils doivent être prévus avec les manchons d'extrémité nécessaires.

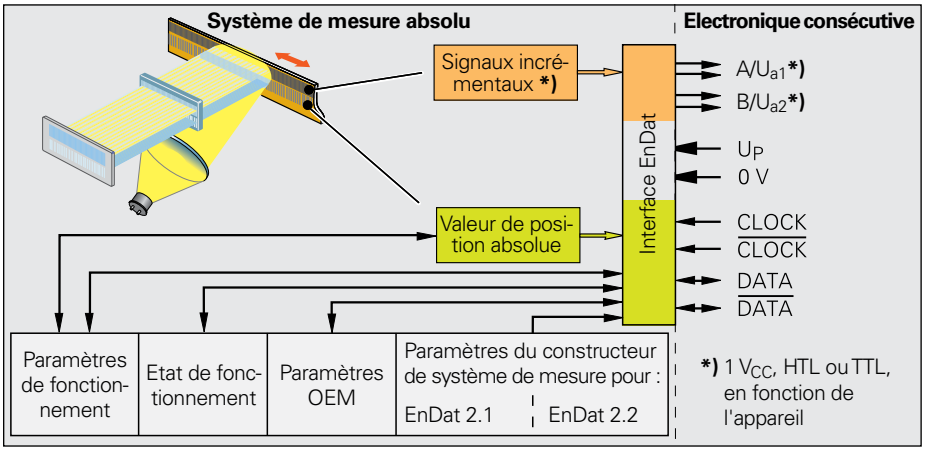
Valeurs de position EnDat

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

Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN* (ID 1078628-xx).

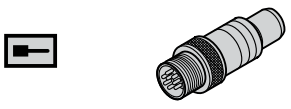
Désignation	Jeu de commandes	Signaux incrémentaux
EnDat01 EnDatH EnDatT	EnDat 2.1 ou EnDat 2.2	1 V_{CC} HTL TTL
EnDat21		–
EnDat02	EnDat 2.2	1 V_{CC}
EnDat22	EnDat 2.2	–

Les différentes versions de l'interface EnDat



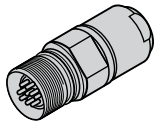
Brochage

Prise d'accouplemen 8 plots M12



	Alimentation en tension				Valeurs de position			
	8	**2**	**5**	**1**	**3**	**4**	**7**	**6**
	UP	**Sensor** UP	**0 V**	**Sensor** 0 V	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**	**CLOCK**	**$\overline{\text{CLOCK}}$**
	marron/vert	bleu	blanc/vert	blanc	gris	rose	violet	jaune

Prise d'accouplement 17 plots M23



	Alimentation en tension					Signaux incrémentaux[1]				Valeurs de position			
	7	**1**	**10**	**4**	**11**	**15**	**16**	**12**	**13**	**14**	**17**	**8**	**9**
	UP	**Sensor** UP	**0 V**	**Sensor** 0 V	**Blindage interne**	**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**	**CLOCK**	**$\overline{\text{CLOCK}}$**
	marron/vert	bleu	blanc/vert	blanc	/	vert/noir	jaune/noir	bleu/noir	rouge/noir	gris	rose	violet	jaune

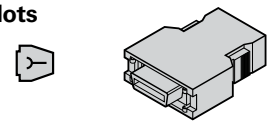
Blindage du câble relié au boîtier ; **UP** = alimentation en tension
Sensor : la ligne de retour est reliée à l'alimentation en tension correspondante dans le système de mesure.
Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !
[1] Uniquement avec les désignations de commande EnDat01 et EnDat02

Repérage des broches pour Fanuc et Siemens

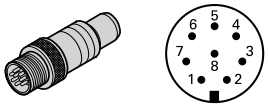
Repérage de broches Fanuc
Les systèmes de mesure HEIDENHAIN dont le modèle a une désignation suivie de la lettre F sont conçus pour être raccordés sur les commandes Fanuc avec

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

Connecteur Fanuc, 20 plots



Prise d'accouplement 8 plots M12



	Alimentation en tension					Valeurs de position			
	9	**18/20**	**12**	**14**	**16**	**1**	**2**	**5**	**6**
	8	**2**	**5**	**1**	**–**	**3**	**4**	**7**	**6**
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**Blindage**	**Serial Data**	**$\overline{\text{Serial Data}}$**	**Request**	**$\overline{\text{Request}}$**
	marron/vert	bleu	blanc/vert	blanc	–	gris	rose	violet	jaune

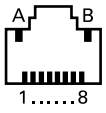
Blindage du câble relié au boîtier ; **U_P** = tension d'alimentation
Sensor : la ligne de retour est reliée à la ligne d'alimentation correspondante dans le système de mesure.
Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !

Repérage des broches Siemens
Les systèmes de mesure HEIDENHAIN avec la lettre S derrière le numéro d'identification sont conçus pour être connectés aux commandes Siemens vie l'interface **DRIVE-CLiQ**.

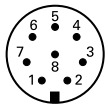
- Désignation de la commande DQ01

DRIVE-CLiQ est une marque déposée de Siemens AG.

Prise RJ45



Prise d'accouplement 8 plots M12



	Alimentation en tension		Valeurs de position			
			Envoi des données		Réception des données	
	A	**B**	**3**	**6**	**1**	**2**
	1	**5**	**7**	**6**	**3**	**4**
	U_P	**0 V**	**TXP**	**TXN**	**RXP**	**RXN**

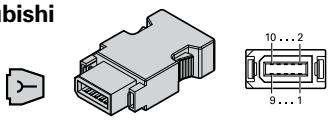
Blindage du câble relié au boîtier ; **U_P** = alimentation en tension

Repérage des broches Mitsubishi

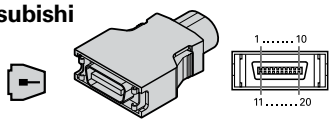
Repérage des broches Mitsubishi
Tous les modèles de systèmes de mesure HEIDENHAIN identifiés par la lettre M à la suite de leur désignation peuvent être raccordés à des commandes Mitsubishi avec :
Mitsubishi High Speed Interface

- Désignation de commande : Mitsu01 two-pair transmission
- Désignation de commande Mit02-4 Génération 1, two-pair transmission
- Désignation de commande Mit02-2 Génération 1, one-pair transmission
- Désignation de commande Mit03-4 Génération 2, two-pair transmission

Prise Mitsubishi 10 plots



Prise Mitsubishi 20 plots



Embase M12 **8 broches**

	Alimentation en tension				Valeurs de position			
10 plots	**1**	**–**	**2**	**–**	**7**	**8**	**3**	**4**
20 plots	**20**	**19**	**1**	**11**	**6**	**16**	**7**	**17**
	8	**2**	**5**	**1**	**3**	**4**	**7**	**6**
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**Serial Data**	**$\overline{\text{Serial Data}}$**	**Request Frame**	**$\overline{\text{Request Frame}}$**
	marron/vert	bleu	blanc/vert	blanc	gris	rose	violet	jaune

Blindage du câble relié au boîtier ; **U_P** = tension d'alimentation
Sensor : la ligne de retour est reliée à la ligne d'alimentation correspondante dans le système de mesure.
Les broches ou fils non utilisés doivent rester libres !

Valeurs de position PROFIBUS DP

PROFIBUS DP
Le PROFIBUS est un bus de terrain ouvert, non propriétaire, qui répond à la norme EN 50 170. Le fait de raccorder des capteurs au moyen d'un système de bus terrain permet de réduire le nombre câblages, ainsi que le nombre de fils entre le système de mesure et l'électronique consécutive.

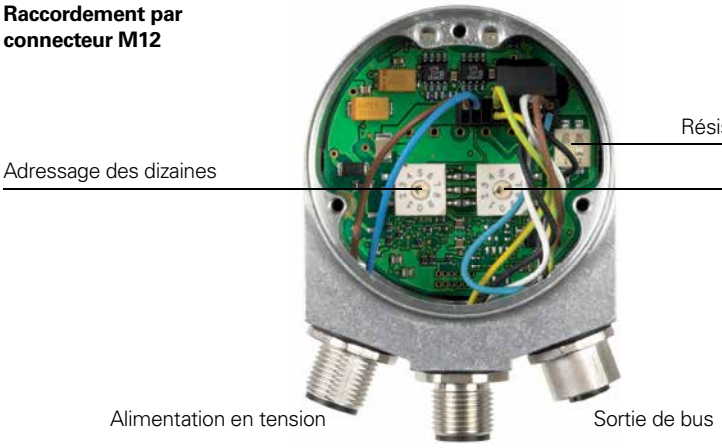
Profil du PROFIBUS DP
Pour raccorder les systèmes de mesure absolus au PROFIBUS DP, des profils non propriétaires standards ont été définis par l'organisation des utilisateurs de Profibus, PNO. Ces profils standards permettent ainsi de garantir une grande flexibilité et une simplicité de configuration sur toutes les installations où ils sont utilisés.

Systèmes de mesure avec PROFIBUS DP
Les capteurs rotatifs absolus avec **interface intégrée PROFIBUS DP** sont directement reliés au PROFIBUS.

Accessoires
Adaptateur M12 (mâle) 4 plots, codé B, adapté à une sortie bus à 5 plots avec résistance de terminaison PROFIBUS. Cet adaptateur est requis pour le dernier participant lorsque la résistance de terminaison interne au codeur ne doit pas être utilisée.
ID 584217-01

Des contre-prises sont nécessaires en cas de raccordement avec des connecteurs M12 :
Entrée de bus
Prise M12 (femelle) 5 plots, codée B
Sortie de bus
Prise d'accouplement M12 (mâle) 5 plots, codée B
Alimentation en tension
Connecteur M12 4 plots, codé A

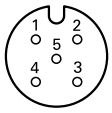
Raccordement par connecteur M12



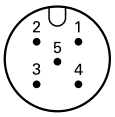
Raccordement par presse-étoupe M16

Repérage des broches de la prise M12

Contre-prise :
Sortie de bus
Prise 5 plots (femelle)
M12, codée B



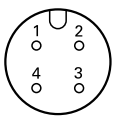
Contre-prise :
Sortie de bus
prise d'accoupl. 5 plots (mâle)
M12 codée B



	Alimentation en tension				Valeurs de position	
	1	**3**	**5**	**Boîtier**	**2**	**4**
BUS-in	**/**	**/**	**Blindage**	**Blindage**	**DATA (A)**	**DATA (B)**
BUS-out	**U**[1)]	**0 V**[1)]	**Blindage**	**Blindage**	**DATA (A)**	**DATA (B)**

[1)] pour l'alimentation d'une résistance de terminaison externe

Contre-prise :
Alimentation en tension
Prise 4 plots (femelle)
M12, codée A



	1	**3**	**2**	**4**
	U_P	**0 V**	**libre**	**libre**

Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN* (ID 1078628-xx).

Valeurs de position PROFINET IO

PROFINET IO
PROFINET IO est un standard de communication ouvert pour la communication industrielle. Il est basé sur le modèle fonctionnel éprouvé de PROFIBUS DP tout en utilisant toutefois la technologie Fast Ethernet comme moyen physique de transmission. Ceci en fait donc un standard de communication parfaitement adapté pour le transfert rapide des données d'entrées/sorties. Il permet en même temps de transférer des données utiles, des paramètres et des fonctions IT.

Profil PROFINET
Les systèmes de mesure HEIDENHAIN répondent aux définitions selon le Profil 3.162, Version 4.1. Le profil d'appareil décrit les fonctions du codeur. Il supporte les fonctions de la classe 4 (fonction de mise à l'échelle complète et preset). Il est possible d'obtenir davantage d'informations sur PROFINET auprès de la PNO, l'organisation des utilisateurs PROFIBUS.

Mise en service
Pour mettre en service une interface PROFINET, il faut télécharger un fichier de description des périphériques (fichier GSD) et l'importer dans le logiciel de configuration. Le fichier GSD contient tous les paramètres nécessaires pour l'exécution d'un périphérique PROFINET IO.

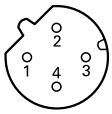
Systèmes de mesure avec PROFINET
Les capteurs rotatifs absolus avec interface PROFINET intégrée sont directement reliés au réseau. Les adresses sont affectées automatiquement au moyen d'un protocole intégré dans PROFINET. Au sein d'un réseau, un périphérique de terrain PROFINET IO est adressé à l'aide de son adresse MAC.

Au dos des capteurs rotatifs se trouvent deux LED de couleur pour le diagnostic du bus et du périphérique.

Raccordement tangentiel
Le bus PROFINET et l'alimentation en tension sont raccordés au moyen de connecteurs M12. Contre-prises nécessaires :
Ports 1 et 2
Prise d'accoupl. M12 (mâle) 4 plots, codée D
Alimentation en tension
Connecteur M12 4 plots, codé A

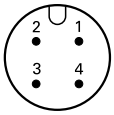
Brochage

Ports 1 et 2
Prise 4 plots (femelle)
M12 codée D



	Valeurs de position				
	1	**2**	**3**	**4**	**Boîtier**
Ports 1/2	**Tx+**	**Rx+**	**Tx–**	**Rx–**	**Blindage**

Alimentation en tension
Prise d'accouplement 4 plots (mâle)
M12, codée A



	1	**3**	**2**	**4**
	U_P	**0 V**	**libre**	**libre**

Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN* (ID 1078628-xx).

Valeurs de position SSI

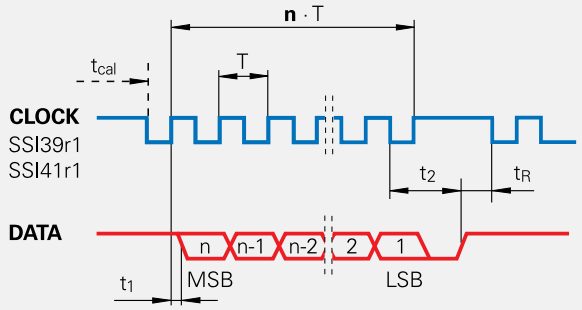
La **valeur de position** commençant par "most significant bit" (MSB) est transmise par la commande via les lignes de données (DATA), de manière synchrone avec la fréquence d'horloge (CLOCK). Selon le standard SSI, la longueur du mot de données est de 13 bits pour les capteurs rotatifs simple tour et de 25 bits pour les capteurs rotatifs multitours. En plus des valeurs absolues de position, l'appareil peut également émettre des **signaux incrémentaux**. Pour une description détaillée des signaux, voir *Signaux incrémentaux 1 V_{CC}*.

Les **fonctions** suivantes peuvent être activées via les entrées de programmation :
- **Sens de rotation**
- **Remise à zéro** (réinitialisation)

Transfert de données

T = 1 à 10 µs
t_{cal} voir *Caractéristiques techniques*
$t_1 \leq$ 0,4 µs (sans câble)
t_2 = 17 à 20 µs
t_R = 5 µs
n = Longueur du mot de données
13 bits pour ECN/ROC
25 bits pour EQN/ROQ

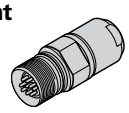
CLOCK et DATA ne sont pas représentées.

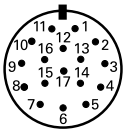


Pour une description détaillée de toutes les interfaces disponibles et des informations électriques d'ordre général, consulter le catalogue *Interfaces des systèmes de mesure HEIDENHAIN* (ID 1078628-xx).

Brochage

Prise d'accouplement 17 plots M23





	Alimentation en tension					Signaux incrémentaux				Valeurs de position				Autres signaux	
	7	**1**	**10**	**4**	**11**	**15**	**16**	**12**	**13**	**14**	**17**	**8**	**9**	**2**	**5**
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**Blindage interne**	**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**	**CLOCK**	**$\overline{\text{CLOCK}}$**	**Sens de rotation**[1]	**Reset**[1]
	marron/ vert	bleu	blanc/ vert	blanc	/	vert/noir	jaune/ noir	bleu/noir	rouge/ noir	gris	rose	violet	jaune	noir	vert

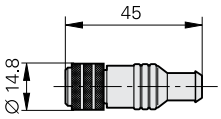
Blindage sur le boîtier ; **U_P** = alimentation en tension
Sensor : Avec tension d'alimentation 5 V, la ligne de sensor est reliée dans le système de mesure avec la ligne d'alimentation correspondante.
[1] libre sur ECN/EQN 10xx et ROC/ROQ 10xx

Câbles et connecteurs
Informations générales

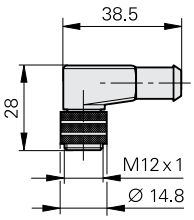
Connecteur avec gaine en plastique : raccord avec collerette filetée ; disponible avec des contacts mâles ou femelles (voir symboles).

Symboles

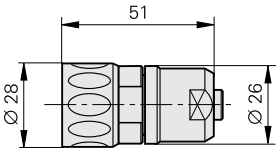
M12



Prise coudée M12



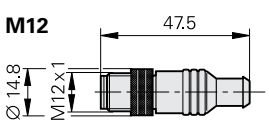
M23



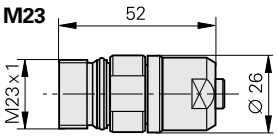
Prise d'accouplement avec gaine en plastique : raccord avec filetage extérieur ; disponible avec des contacts mâles ou femelles (voir symboles).

Symboles

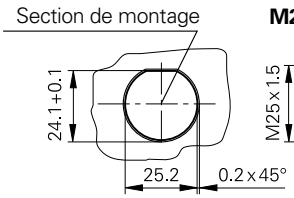
M12



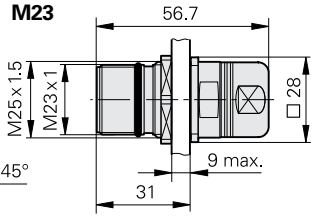
M23



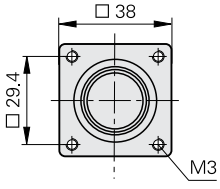
Prise d'accouplement encastrable avec fixation centrale



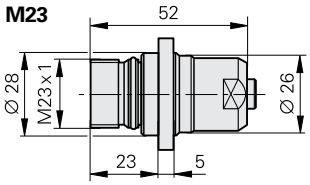
M23



Prise d'accouplement encastrable avec bride



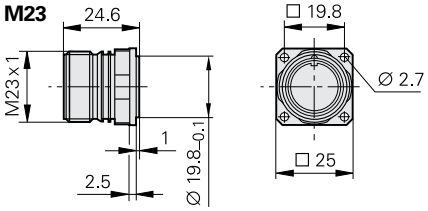
M23



Embase : à fixer à un boîtier avec un filetage extérieur ; livrable avec contacts mâles ou femelles.

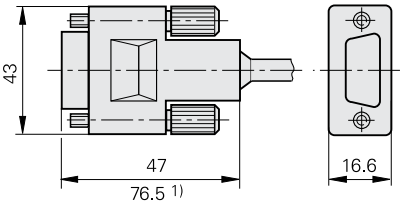
Symboles

M23



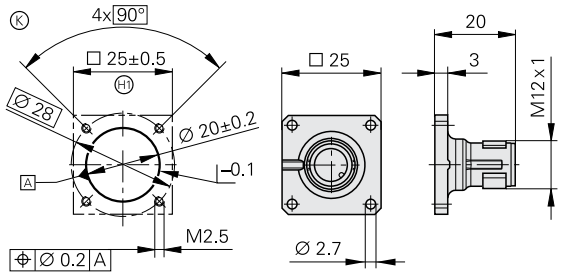
Prise Sub-D : pour commandes HEIDENHAIN, cartes de comptage et cartes de valeurs absolues IK.

Symboles



1) Electronique d'interface intégrée dans la prise

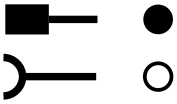
Embase M12 avec câble de raccordement à l'intérieur du moteur



Ⓚ = Perçage de montage côté client
Ⓗ = Planéité 0.05 / Ra3.2

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

contacts mâles
ou
femelles.



Lorsqu'ils sont connectés, les connecteurs ont l'**indice de protection** IP 67 (connecteur Sub-D : IP 50 ; EN 60529). Les connecteurs qui ne sont pas connectés n'ont aucune protection.

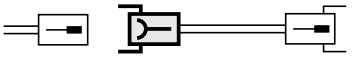
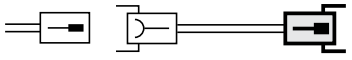
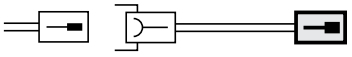
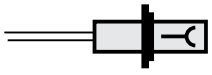
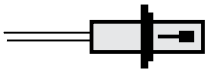
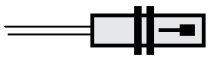
Accessoires pour embases et prises d'accouplement encastrables M23

Capot métallique anti-poussière à visser
ID 219926-01

Accessoire pour prises M12
Pièce d'isolation
ID 596495-01

Câbles de liaison 1 V_{CC}, TTL, HTL

12 plots
M23

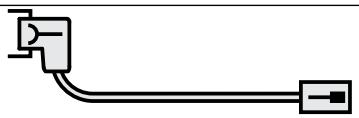
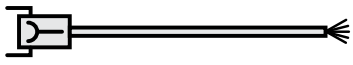
		~ 1 V_{CC} ⊓⊔ TTL ⊓⊔ HTL
Câbles de liaison PUR	**12 plots :** [4(2 × 0,14 mm²) + (4 × 0,5 mm²)] ; A_V = 0,5 mm²	**Ø 8 mm**
Câblage complet avec prise (femelle) et prise d'accouplement (mâle)		298401-xx
Câblage complet avec prise (femelle) et connecteur (mâle)		298399-xx
Câblage complet avec prise (femelle) et prise Sub-D (femelle), 15 plots, pour TNC		310199-xx
Câblage complet avec prise (femelle) et connecteur Sub-D (mâle), 15 plots, pour PWM 20/EIB 74x		310196-xx
Câblé à une extrémité avec une prise (femelle)		309777-xx
Câble sans prise, Ø 8 mm		816317-xx
Contre-prise du câble de liaison compatible avec la prise de l'appareil	**Prise (femelle)** pour câble Ø 8 mm 	291697-05
Connecteur du câble de liaison un raccordement à l'électronique consécutive	**Connecteur (mâle)** pour câble Ø 8 mm Ø 6 mm 	291697-08 291697-07
Prise d'accouplement au câble de liaison	**Prise d'acc. (mâle)** pour câble Ø 4,5 mm Ø 6 mm Ø 8 mm 	291698-14 291698-03 291698-04
Embase à fixer dans l'électronique d'exploitation	**Embase (femelle)**	315892-08
Prises d'accouplement encastrables	**avec bride (femelle)** Ø 6 mm Ø 8 mm 	291698-17 291698-07
	avec bride (mâle) Ø 6 mm Ø 8 mm 	291698-08 291698-31
	avec fixation centrale (mâle) Ø 6 à 10 mm 	741045-01
Adaptateur ~ 1 V_{CC}/11 μA_{CC} pour convertir les signaux de sortie 1 V_{CC} en signaux 11 μA_{CC} ; prise M23 (femelle) 12 plots et prise M23 (mâle) 9 plots		364914-01

A_V : Section transversale des fils d'alimentation

Câble de liaison EnDat

8 plots M12

17 plots M23

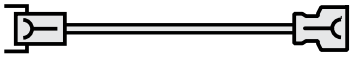
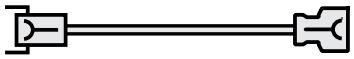
		EnDat sans signaux incrémentaux		**EnDat** avec signaux incrémentaux **SSI**
Câbles de liaison PUR	**8 plots :** [(4 × 0,14 mm²) + (4 × 0,34 mm²)] ; A_V = 0,34 mm² **17 plots :** [(4 × 0,14 mm²) + 4(2 × 0,14 mm²) + (4 × 0,5 mm²)] ; A_V = 0,5 mm²			
	Diamètre de câble	6 mm	3,7 mm	8 mm
Câblage complet avec prise (femelle) et prise d'accouplement (mâle)		368330-xx	801142-xx	323897-xx *340302-xx*
Câblage complet avec prise coudée (femelle) et prise d'accouplement (mâle)		373289-xx	801149-xx	–
Câblage complet avec prise (femelle) et prise Sub-D (femelle), 15 plots, pour TNC (entrées de position)		533627-xx	–	332115-xx
Câblage complet avec prise (femelle) et prise Sub-D (femelle), 25 plots, pour TNC (entrées de vitesse)		*641926-xx*	–	*336376-xx*
Câblage complet avec prise (femelle) et connecteur Sub-D (mâle), 15 plots pour IK 215, PWM 20, EIB 74x, etc.		524599-xx	801129-xx	324544-xx
Câblage complet avec prise coudée (femelle) et prise Sub-D (mâle), 15 plots, pour IK 215, PWM 20, EIB 74x, etc.		722025-xx	801140-xx	–
Câblé à une extrémité avec prise (femelle)		634265-xx	–	309778-xx 309779-xx[1)]
Câblé à une extrémité avec prise coudée (femelle)		606317-xx	–	–
Câble nu		–	–	816322-xx

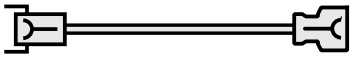
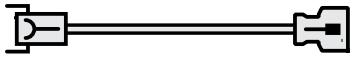
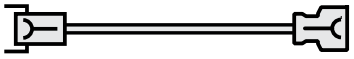
En italique : câble avec repérage des broches pour entrée "syst. mesure vitesse" (MotEnc EnDat)

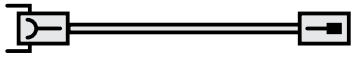
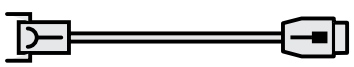
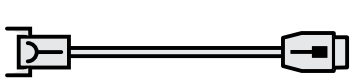
[1)] sans signaux incrémentaux

A_V : Section transversale des fils d'alimentation

Câbles de liaison Fanuc
Mitsubishi
Siemens

		Câble	Fanuc	Mitsubishi
Câble de liaison PUR pour connecteur M23				
Câblage complet Câblé à une extrémité avec prise M23 (femelle) 17 plots et prise Fanuc [(2 x 2 x 0,14 mm^2) + (4 x 1 mm^2)] ; A_V = 1 mm^2		Ø 8 mm	534855-xx	–
Câblage complet avec prise M23 (femelle) 17 plots et prise Mitsubishi 20 plots [(2 x 2 x 0,14 mm^2) + (4 x 0,5 mm^2)] ; A_V = 0,5 mm^2		Ø 6 mm	–	367958-xx
Câblage complet avec prise M23 (femelle) 17 plots et connecteur Mitsubishi 10 plots [(2 x 2 x 0,14 mm^2) + (4 x 1 mm^2)] ; A_V = 1 mm^2		Ø 8 mm	–	573661-xx
Câble nu [(2 x 2 x 0,14 mm^2) + (4 x 1 mm^2)] ; A_V = 1 mm^2		Ø 8 mm	816327-xx	

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

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

A_V : Section transversale des fils d'alimentation

Electroniques d'interface

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

Signaux incrémentaux
~ 1 V_{CC} > ⊓⊔TTL
~ 11 μA_{CC} > ⊓⊔TTL

Signaux incrémentaux > Valeurs de position
~ 1 V_{CC} > EnDat
~ 1 V_{CC} > Fanuc Serial Interface
~ 1 V_{CC} > Mitsubishi high speed Interface

Valeurs de position
EnDat > DRIVE-CLiQ
EnDat > Yaskawa Serial Interface
EnDat > PROFIBUS DP

Les électroniques d'interface HEIDENHAIN existent sous plusieurs formes.

Boîtier

Modèle à connecter

Version à intégrer

Modèle à monter sur rail

Sorties	Entrées	Forme	Interpolation[1] ou subdivision	Type
⊓⊔TTL	~ 1 V_{CC}	Boîtier	5/10 fois	**IBV 101**
			20/25/50/100 fois	**IBV 102**
			Sans interpolation	**IBV 600**
			25/50/100/200/400 fois	**IBV 660B**
		Câblage	5/10/20/25/50/100 fois	**APE 371**
		Platine	5/10 fois	**IDP 181**
			20/25/50/100 fois	**IDP 182**
	~ 11 μA_{CC}	Boîtier	5/10 fois	**EXE 101**
			20/25/50/100 fois	**EXE 102**
			sans/5 fois	**EXE 602E**
			25/50/100/200/400 fois	**EXE 660B**
		Platine	5 fois	**IDP 101**
⊓⊔TTL/ ~ 1 V_{CC} Configurable	~ 1 V_{CC}	Boîtier	2 fois	**IBV 6072**
			5/10 fois	**IBV 6172**
			5/10 fois et 20/25/50/100 fois	**IBV 6272**
EnDat 2.2	~ 1 V_{CC}	Boîtier	≤ 16 384 fois	**EIB 192**
		Câblage	≤ 16 384 fois	**EIB 392**
		Boîtier	≤ 16 384 fois	**EIB 1512**[3]
DRIVE-CLiQ	EnDat 2.2	Boîtier	–	**EIB 2391 S**
Fanuc Serial Interface	~ 1 V_{CC}	Boîtier	≤ 16 384 fois	**EIB 192F**
		Câblage	≤ 16 384 fois	**EIB 392F**
		Boîtier	≤ 16 384 fois	**EIB 1592F**[3]
Mitsubishi High Speed Interface	~ 1 V_{CC}	Boîtier	≤ 16 384 fois	**EIB 192M**
		Câblage	≤ 16 384 fois	**EIB 392M**
		Boîtier	≤ 16 384 fois	**EIB 1592M**[3]
Yaskawa Serial Interface	EnDat 2.2[2]	Câblage	–	**EIB 3391Y**
PROFIBUS DP	EnDat 2.1 ; EnDat 2.2	Matériel à monter sur rail DIN	–	**Gateway PROFIBUS**

[1] Commutable
[2] Uniquement LIC 4100 avec un pas de mesure de 5 nm, LIC 2100 avec un pas de mesure de 50 nm et 100 nm
[3] Ports pour deux têtes captrices de conversion en numérique

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

Equipements de diagnostic et de contrôle

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

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

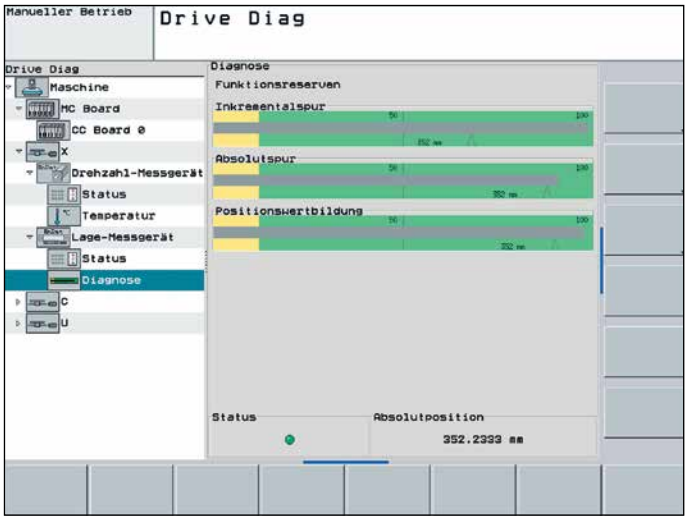
Les systèmes de mesure absolue fonctionnent avec la transmission de données en série. Selon l'interface, des signaux incrémentaux de type 1 V_{CC} sont aussi émis. Une surveillance des signaux a lieu à l'intérieur de l'appareil. Le résultat de la surveillance (notamment pour les valeurs d'analyse) peut être transmis à l'électronique consécutive via l'interface série, parallèlement aux valeurs de position (interface de diagnostic numérique). Les informations suivantes sont alors disponibles :

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

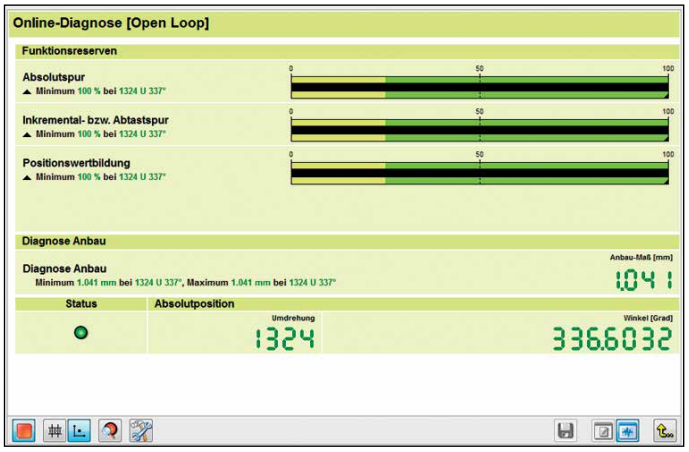
L'électronique consécutive est ainsi capable d'évaluer facilement l'état actuel du système de mesure, même en boucle d'asservissement fermée.

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

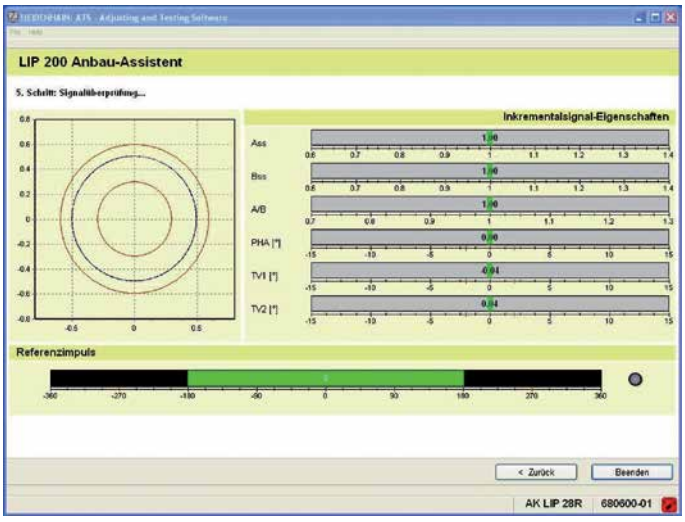
- Le diagnostic des systèmes de mesure : le système de mesure est directement raccordé à l'appareil de contrôle ou de test pour pouvoir analyser en détail ses fonctions.
- Le diagnostic dans la boucle d'asservissement : l'appareil de contrôle PWM est inséré au milieu de la boucle d'asservissement fermée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



Diagnostic de la boucle d'asservissement effectué sur une commande HEIDENHAIN, avec affichage de la valeur d'évaluation ou des signaux analogiques des systèmes de mesure



Diagnostic avec le PWM 20 et le logiciel ATS



Mise en service avec le PWM 20 et le logiciel ATS

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

Pour plus d'informations, se référer à l'information produit *PWM 20/Logiciel ATS*.

	PWM 20
Entrée syst. de mesure	• EnDat 2.1 ou EnDat 2.2 (valeur absolue avec ou sans signaux incrémentaux) • DRIVE-CLiQ • Fanuc Serial Interface • Mitsubishi High Speed Interface • Yaskawa Serial Interface • Panasonic serial interface • SSI • 1 V_{CC}/TTL/11 μA_{CC} • HTL (via un adaptateur de signaux)
Interface	USB 2.0
Alimentation en tension	100 V à 240 V CA ou 24 V CC
Dimensions	258 mm x 154 mm x 55 mm

	ATS
Langues	Anglais ou allemand, au choix
Fonctions	• Affichage de position • Dialogue de connexion • Diagnostic • Assistant de montage pour EBI/ECI/EQI, LIP 200, LIC 4000 et autres • Fonctions suppl. (si gérées par le syst. de mesure) • Contenus de la mémoire
Conditions requises ou recommandées pour le système	PC (processeur double cœur ; > 2 GHz) Mémoire vive > 2 Go Syst. d'exploit. Windows XP, Vista, 7 (32 ou 64 bits), 8 200 Mo disponibles sur le disque dur

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

Le **PWM 9** est un appareil de contrôle universel qui permet de vérifier et d'ajuster les systèmes de mesure incrémentale de HEIDENHAIN. Des tiroirs enfichables sont disponibles pour l'adaptation aux différents signaux des systèmes de mesure. L'affichage se fait sur un écran LCD et des softkeys facilitent l'utilisation.

	PWM 9
Entrées	Platines d'interface insérables pour signaux 11 μA_{CC} ; 1 V_{CC} ; TTL ; HTL ; EnDat*/SSI*/signaux de commutation *pas d'affichage des valeurs de position et des paramètres
Fonctions	• **Mesure** de l'amplitude des signaux, de la consommation en courant, de la tension d'alimentation et de la fréquence de balayage • **Représentation graphique** des signaux incrémentaux (amplitude, angle de phase et rapport cyclique) et du signal de référence (largeur et position) • **Affichage de symboles** pour la marque de référence, le signal de perturbation, le sens de comptage • **Compteur universel,** interpolation de 1x à 1024x librement sélectionnable • **Aide au réglage** pour syst. de mes. à règle nue
Sorties	• Entrées directement reliées à l'électronique d'exploitation • Prises BNC pour raccordement à un oscilloscope
Alimentation en tension	10 V à 30 V CC, 15 W max.
Dimensions	150 mm × 205 mm × 96 mm

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

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

DE **HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland**
83301 Traunreut, Deutschland
☏ 08669 31-3132
FAX 08669 32-3132
E-Mail: hd@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Nord
12681 Berlin, Deutschland
☏ 030 54705-240

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte
07751 Jena, Deutschland
☏ 03641 4728-250

HEIDENHAIN Technisches Büro West
44379 Dortmund, Deutschland
☏ 0231 618083-0

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest
70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland
☏ 0711 993395-0

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost
83301 Traunreut, Deutschland
☏ 08669 31-1345

AR **NAKASE SRL.**
B1653AOX Villa Ballester, Argentina
www.heidenhain.com.ar

AT **HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich**
83301 Traunreut, Germany
www.heidenhain.de

AU **FCR Motion Technology Pty. Ltd**
Laverton North 3026, Australia
E-mail: vicsales@fcrmotion.com

BE **HEIDENHAIN NV/SA**
1760 Roosdaal, Belgium
www.heidenhain.be

BG **ESD Bulgaria Ltd.**
Sofia 1172, Bulgaria
www.esd.bg

BR **DIADUR Indústria e Comércio Ltda.**
04763-070 – São Paulo – SP, Brazil
www.heidenhain.com.br

BY **GERTNER Service GmbH**
220026 Minsk, Belarus
www.heidenhain.by

CA **HEIDENHAIN CORPORATION**
Mississauga, OntarioL5T2N2, Canada
www.heidenhain.com

CH **HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG**
8603 Schwerzenbach, Switzerland
www.heidenhain.ch

CN **DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.**
Beijing 101312, China
www.heidenhain.com.cn

CZ **HEIDENHAIN s.r.o.**
102 00 Praha 10, Czech Republic
www.heidenhain.cz

DK **TP TEKNIK A/S**
2670 Greve, Denmark
www.tp-gruppen.dk

ES **FARRESA ELECTRONICA S.A.**
08028 Barcelona, Spain
www.farresa.es

FI **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
02770 Espoo, Finland
www.heidenhain.fi

FR **HEIDENHAIN FRANCE sarl**
92310 Sèvres, France
www.heidenhain.fr

GB **HEIDENHAIN (G.B.) Limited**
Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom
www.heidenhain.co.uk

GR **MB Milionis Vassilis**
17341 Athens, Greece
www.heidenhain.gr

HK **HEIDENHAIN LTD**
Kowloon, Hong Kong
E-mail: sales@heidenhain.com.hk

HR Croatia → **SL**

HU **HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet**
1239 Budapest, Hungary
www.heidenhain.hu

ID **PT Servitama Era Toolsindo**
Jakarta 13930, Indonesia
E-mail: ptset@group.gts.co.id

IL **NEUMO VARGUS MARKETING LTD.**
Tel Aviv 61570, Israel
E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il

IN **HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited**
Chetpet, Chennai 600 031, India
www.heidenhain.in

IT **HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.**
20128 Milano, Italy
www.heidenhain.it

JP **HEIDENHAIN K.K.**
Tokyo 102-0083, Japan
www.heidenhain.co.jp

KR **HEIDENHAIN Korea LTD.**
Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782
www.heidenhain.co.kr

MX **HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO**
20290 Aguascalientes, AGS., Mexico
E-mail: info@heidenhain.com

MY **ISOSERVE SDN. BHD.**
43200 Balakong, Selangor
E-mail: isoserve@po.jaring.my

NL **HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.**
6716 BM Ede, Netherlands
www.heidenhain.nl

NO **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
7300 Orkanger, Norway
www.heidenhain.no

PH **Machinebanks` Corporation**
Quezon City, Philippines 1113
E-mail: info@machinebanks.com

PL **APS**
02-384 Warszawa, Poland
www.heidenhain.pl

PT **FARRESA ELECTRÓNICA, LDA.**
4470 - 177 Maia, Portugal
www.farresa.pt

RO **HEIDENHAIN Reprezentanţă Romania**
Braşov, 500407, Romania
www.heidenhain.ro

RS Serbia → **BG**

RU **OOO HEIDENHAIN**
115172 Moscow, Russia
www.heidenhain.ru

SE **HEIDENHAIN Scandinavia AB**
12739 Skärholmen, Sweden
www.heidenhain.se

SG **HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.**
Singapore 408593
www.heidenhain.com.sg

SK **KOPRETINA TN s.r.o.**
91101 Trencin, Slovakia
www.kopretina.sk

SL **NAVO d.o.o.**
2000 Maribor, Slovenia
www.heidenhain.si

TH **HEIDENHAIN (THAILAND) LTD**
Bangkok 10250, Thailand
www.heidenhain.co.th

TR **T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.**
34775 Y. Dudullu –
Ümraniye-Istanbul, Turkey
www.heidenhain.com.tr

TW **HEIDENHAIN Co., Ltd.**
Taichung 40768, Taiwan R.O.C.
www.heidenhain.com.tw

UA **Gertner Service GmbH Büro Kiev**
01133 Kiev, Ukraine
www.heidenhain.ua

US **HEIDENHAIN CORPORATION**
Schaumburg, IL 60173-5337, USA
www.heidenhain.com

VE **Maquinaria Diekmann S.A.**
Caracas, 1040-A, Venezuela
E-mail: purchase@diekmann.com.ve

VN **AMS Co. Ltd**
HCM City, Vietnam
E-mail: davidgoh@amsvn.com

ZA **MAFEMA SALES SERVICES C.C.**
Midrand 1685, South Africa
www.heidenhain.co.za

Zum Abheften hier falzen! / *Fold here for filing!*

349529-38 · 10 · 4/2015 · H · Printed in Germany