

Notice de montage

Français



T10F

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45
D-64239 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbm.com
www.hbm.com

Mat.: 7-2003.1310
DVS: A0612-17.0 HBM: public
01.2018

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

Sous réserve de modifications.
Les caractéristiques indiquées ne décrivent nos produits
que sous une forme générale. Elles n'impliquent aucune
garantie de qualité ou de durabilité.

1	Consignes de sécurité	6
2	Marquages utilisés	11
2.1	Marquages utilisés dans le présent document	11
2.2	Symboles apposés sur le produit	12
3	Versions du couplemètre à bride	13
4	Application	14
5	Structure et principe de fonctionnement	15
6	Montage mécanique	17
6.1	Conditions environnantes à respecter	18
6.2	Sens de montage	18
6.3	Possibilités de montage	19
6.3.1	Installation sans démontage de l'antenne	20
6.3.2	Montage avec mise en place ultérieure du stator	21
6.3.3	Exemple de montage avec accouplements	22
6.3.4	Exemple de montage avec arbre articulé	22
6.4	Montage du rotor	23
6.5	Montage du stator	27
6.6	Montage de la pièce de serrage	29
6.7	Montage du disque à fentes (système de mesure de vitesse de rotation)	32
6.8	Alignement du stator (système de mesure de vitesse de rotation) .	33
7	Raccordement électrique	35
7.1	Consignes générales	35
7.1.1	Montage conforme FCC et IC (concerne uniquement les installations aux États-Unis et au Canada)	35
7.2	Concept de blindage	37
7.3	Option 2, code KF1	38
7.3.1	Adaptation à la longueur du câble	38
7.4	Option 2, code SF1/SU2	40

7.5	Tension d'alimentation	43
8	Calibrage	45
8.1	Calibrage de l'option 2, code KF1	45
8.2	Calibrage de l'option 2, code SF1/SU2	46
9	Réglages	47
9.1	Signal de sortie couple, code KF1	48
9.2	Signal de sortie couple, code SF1/SU2	48
9.3	Réglage du zéro	49
9.4	Essai de fonctionnement	49
9.4.1	Transmission d'énergie	49
9.4.2	Alignement du système de mesure de vitesse de rotation	50
9.5	Réglage du nombre d'impulsions	51
9.6	Suppression des vibrations (hystérésis)	52
9.7	Signal de sortie de la vitesse de rotation	53
9.8	Type de signal de sortie vitesse de rotation	54
10	Capacité de charge	55
10.1	Mesure de couples dynamiques	55
11	Entretien	57
11.1	Entretien du système de mesure de vitesse de rotation	57
12	Dimensions	58
12.1	Dimensions du rotor	58
12.2	Dimensions du stator	60
12.3	Dimensions de montage	62
13	Numéros de commande, accessoires	64
14	Caractéristiques techniques	66
15	Informations techniques complémentaires	75
15.1	Signaux de sortie	75
15.1.1	Sortie MD couple (connecteur 1)	75

15.1.2	Sortie N : vitesse de rotation (connecteur 2)	76
15.1.3	Connecteur 2, fréquence double, signal de sens de rotation stat. .	77
15.2	Tolérances des battements axial et radial simples	78
15.3	Données mécaniques supplémentaires	79

1 Consignes de sécurité

Respect des directives de la FCC et avertissement



Important

Toute modification ou transformation qui n'a pas été expressément autorisée par les organismes responsables du respect de ces directives peut annuler l'autorisation d'exploitation de l'appareil par l'utilisateur. Lorsque des composants supplémentaires ou des accessoires sont définis à un autre endroit comme devant être utilisés pour le montage du produit, ils doivent impérativement être utilisés pour garantir le respect des directives de la FCC.

Le présent appareil est conforme à la partie 15 des règles de la FCC. Son utilisation est soumise aux deux conditions suivantes : (1) Cet appareil ne doit pas provoquer d'interférences nuisibles et (2) cet appareil doit accepter toute interférence reçue, y compris des interférences susceptibles d'entraîner un fonctionnement indésirable.

Le numéro d'identification FCC (FCC ID) ou le numéro d'identification unique, selon le cas, doit être placé de façon bien visible sur l'appareil.

Modèle	Étendue de mesure	FCC ID	IC
T10S2	50 Nm, 100 Nm	2ADAT-T10S2TOS6	12438A-T10S2TOS6
T10S3	200 Nm		
T10S4	500 Nm, 1 kNm		
T10S5	2 kNm, 3 kNm		
T10S6	5 kNm, 10 kNm		



Fig. 1.1 Emplacement de l'étiquette sur le stator de l'appareil

L'étiquette FCC se place de préférence sur la plaque signalétique. Si cela n'est pas possible pour des raisons de place, l'étiquette peut également se trouver au dos du boîtier du stator.

Model: T10S2

FCC ID: 2ADAT-T10S2TOS6

IC: 12438A-T10S2TOS6

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Exemple d'étiquette avec numéros FCC ID et IC

Homologation Industry Canada (IC)

Cet appareil est conforme à la norme Industry Canada RSS210.

Cet appareil remplit la ou les conditions RSS de la norme Industry Canada nécessaires à l'homologation. Son utilisation est soumise aux deux conditions suivantes : (1) Cet appareil ne doit pas provoquer d'interférences nuisibles et (2) cet appareil doit accepter toute interférence reçue, y compris des interférences susceptibles d'entraîner un fonctionnement indésirable de l'appareil.



Important

Pour pouvoir utiliser/installer l'appareil aux États-Unis et au Canada, il est nécessaire d'installer un filtre antiparasite EMI. Voir chapitre 7.1.1, page 35.

Utilisation conforme

Le couplemètre à bride T10F ne doit être utilisé que pour des mesures de couple et de vitesse de rotation, ainsi que pour les commandes ou réglages correspondants. Toute autre application est considérée comme *non* conforme.

Pour garantir un fonctionnement de ce capteur en toute sécurité, celui-ci doit être utilisé conformément aux instructions du manuel d'emploi. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

Le capteur n'est pas un élément de sécurité au sens de l'utilisation conforme. Afin de garantir un fonctionnement parfait et en toute sécurité de ce capteur, il convient de veiller à un transport, un stockage, une installation et un montage appropriés et d'assurer un maniement scrupuleux.

Risques généraux en cas de non-respect des consignes de sécurité

Le capteur est conforme au niveau de développement technologique actuel et présente une parfaite sécurité de fonctionnement. Le capteur peut présenter des dangers résiduels s'il est utilisé par du personnel non qualifié sans tenir compte des consignes de sécurité.

Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de la maintenance ou de la réparation du capteur doit impérativement avoir lu et compris le manuel d'emploi et notamment les informations relatives à la sécurité.

Dangers résiduels

Les performances du capteur et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure de couple. La sécurité dans ce domaine doit également être conçue, mise en œuvre et prise en charge par l'ingénieur, le constructeur ou l'exploitant de manière à minimiser les dangers résiduels. Toutes les prescriptions en vigueur sont à prendre en compte. Il convient d'at-

tirer l'attention sur les dangers résiduels liés aux techniques de mesure de couple.

Transformations et modifications

Il est interdit de modifier le capteur sur le plan conceptuel ou celui de la sécurité sans accord explicite de notre part. Nous ne pourrions en aucun cas être tenus responsables des dommages qui résulteraient d'une modification quelconque.

Personnel qualifié

Ce capteur doit uniquement être mis en place et manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité mentionnées. De plus, il convient, pour chaque cas particulier, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

Sont considérées comme personnel qualifié les personnes familiarisées avec l'installation, le montage, la mise en service et l'exploitation du produit, et disposant des qualifications correspondantes.

Prévention des accidents

Conformément aux dispositions en vigueur établies par les associations professionnelles en matière de prévention des accidents, l'exploitant est tenu, après montage des couplemètres à bride, de mettre en place une protection ou un habillage de la manière suivante :

- La protection ou l'habillage ne doit pas tourner.
- La protection ou l'habillage doit couvrir les parties coupantes ou susceptibles de provoquer des écrasements et protéger les personnes des pièces pouvant se désolidariser.
- Les protections et habillages doivent être installés suffisamment loin des parties mobiles ou être conçus de manière à ce que personne ne puisse y passer la main.
- Les protections et habillages doivent être montés même si les pièces en mouvement du couplemètre à bride sont installées en dehors des zones de déplacement et de travail du personnel.

Les instructions susmentionnées peuvent être ignorées uniquement si la construction de la machine ou les installations de sécurité existantes sont déjà suffisantes pour sécuriser la machine et ses alentours.






Garantie

Lors d'une réclamation, la garantie ne s'appliquera que si le couplemètre à bride est retourné dans son emballage d'origine.

2 Marquages utilisés

2.1 Marquages utilisés dans le présent document

Les remarques importantes pour votre sécurité sont repérées d'une manière particulière. Respectez impérativement ces consignes pour éviter tout accident et/ou dommage matériel.

Symbole :	Signification
 AVERTISSEMENT	Signale un risque <i>potentiel</i> qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>peut avoir</i> pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.
 ATTENTION	Signale un risque <i>potentiel</i> qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>pourrait avoir</i> pour conséquence des blessures corporelles de gravité minimale ou moyenne.
Note	Ce marquage signale une situation qui - si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées - <i>peut avoir</i> pour conséquence des dégâts matériels.
 Important	Signale que des informations <i>importantes</i> concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.
 Conseil	Ce marquage est associé à des conseils d'utilisation ou autres informations utiles.
 Information	Signale que des informations concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.
<i>Mise en valeur</i> <i>Voir ...</i>	Les caractères en italique mettent les parties importantes du texte en valeur et signalent des renvois à d'autres chapitres ou des documents externes.

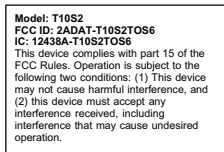
2.2 Symboles apposés sur le produit

Marquage CE



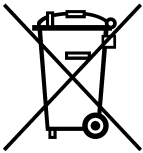
Le marquage CE permet au constructeur de garantir que son produit est conforme aux exigences des directives européennes correspondantes (la déclaration de conformité est disponible à l'adresse suivante : <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

Exemple d'étiquette



Exemple d'étiquette avec numéro du modèle, numéros FCC ID et IC. Cette étiquette est collée sur le stator de l'appareil.

Marquage prescrit par la loi pour la gestion des déchets



Les appareils usagés devenus inutilisables ne doivent pas être mis au rebut avec les déchets ménagers usuels conformément aux directives nationales et locales pour la protection de l'environnement et la valorisation des matières premières.

Pour plus d'informations sur l'élimination d'appareils, consultez les autorités locales ou le revendeur auprès duquel vous avez acheté le produit en question.

3 Versions du couplemètre à bride

Avec l'option 2 "Configuration électrique", les couplemètres à bride T10F sont disponibles dans les versions KF1, SF1 et SU2. Ces modèles se distinguent par leurs entrées et sorties électriques au niveau du stator, les rotors étant identiques pour toutes les versions d'une même étendue de mesure. Les versions SF1 et SU2 peuvent être équipées en option d'un système de mesure de vitesse de rotation.

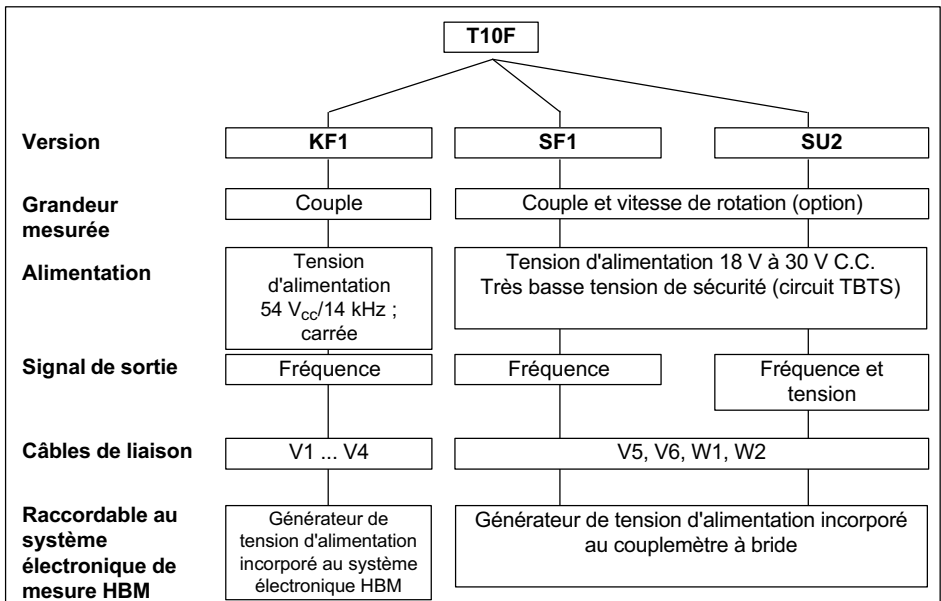


Fig. 3.1 Versions du T10F

Pour connaître la version du couplemètre, consulter la plaque signalétique du stator. La version est indiquée dans le numéro "T10FS-...".

Exemple : T10F-001R-SU2-S-0-V1-Y (voir également la page 64).

4 Application

Les couplemètres à bride T10F mesurent les couples statiques et dynamiques d'arbres au repos ou en rotation et déterminent la vitesse de rotation en indiquant le sens de rotation. En raison de leurs dimensions extrêmement faibles, ils permettent des installations d'essai très compactes. Ils peuvent ainsi être utilisés dans des applications très variées.

Outre les besoins traditionnels des bancs d'essai (bancs d'essai moteurs, à rouleaux et de boîtes de vitesses), les couplemètres permettent d'aborder de nouvelles solutions comme des mesures de couple intégrées en partie dans les machines. Voilà les principaux atouts des couplemètres à bride T10F :

- Dimensions extrêmement faibles grâce à un élément de mesure à bride
- Charges dynamiques admissibles élevées
- Forces transverses et moments de flexion admissibles élevés
- Très grande rigidité torsionnelle
- Sans contact et sans roulements

Grâce à l'absence de tout palier ou roulement et grâce à une transmission sans contact de la tension d'alimentation et des valeurs de mesure, les couplemètres à bride fonctionnent sans entretien. Il n'y a ainsi pas de risque de frottement ou d'échauffement des paliers ou roulements.

Les couplemètres à bride sont livrables pour des couples nominaux compris entre 50 N·m et 10 kN·m. Selon la valeur du couple nominal, les vitesses de rotation maximales peuvent atteindre 15 000 tr/min.

Les couplemètres à bride T10F sont protégés de manière efficace contre les perturbations électromagnétiques. Ils répondent aux normes européennes en vigueur concernant le comportement en milieux soumis à des perturbations électromagnétiques et ont obtenu le label CE.

5 Structure et principe de fonctionnement

Les couplemètres à bride se composent de deux pièces distinctes : le rotor et le stator. Le rotor est constitué de l'élément de mesure et des éléments de transmission des signaux.

L'élément de mesure est équipé de jauges d'extensométrie. L'électronique nécessaire à la transmission de la tension d'alimentation du pont et des signaux de mesure est située au centre de la bride. L'élément de mesure comporte sur sa périphérie des bobinages permettant la transmission sans contact de la tension et des signaux de mesure. Les signaux sont reçus et transmis par une antenne anneau en deux parties. Les deux segments de cette antenne sont fixés sur un boîtier qui contient l'électronique destinée à adapter la tension et à conditionner le signal de mesure.

Le stator dispose de prises de raccordement pour le signal de couple, la tension d'alimentation et le signal de vitesse de rotation (option). L'antenne anneau doit être montée de manière concentrique autour du rotor (*voir chapitre 6*).

Sur l'option "système de mesure de vitesse de rotation", le capteur de vitesse de rotation est monté sur le stator. Le disque à fentes correspondant doit être fixé sur le rotor par le client. La mesure de la vitesse de rotation s'effectue de manière optique selon le principe des barrières photoélectriques à rayons infrarouges.

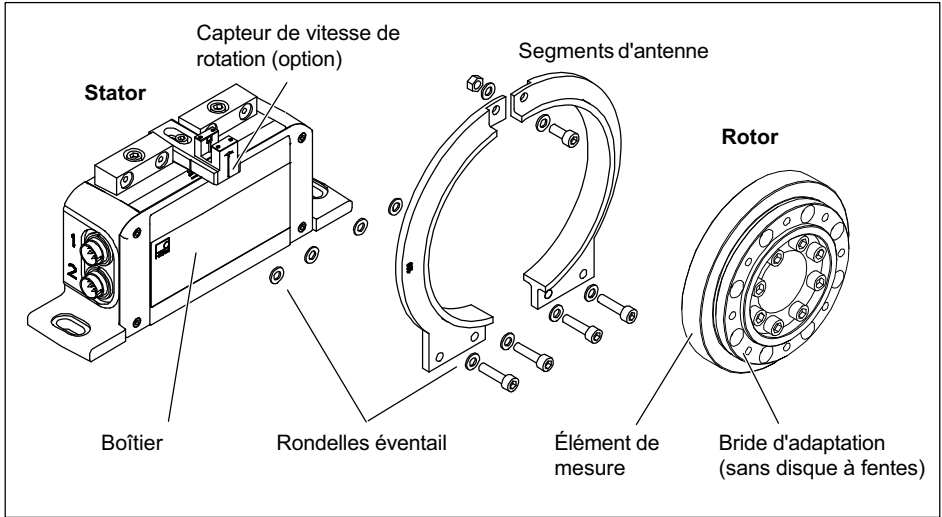


Fig. 5.1 Structure mécanique, vue éclatée

6 Montage mécanique



AVERTISSEMENT

Manipuler le couplemètre à bride avec précaution ! Celui-ci peut être endommagé irréversiblement par sollicitation mécanique (chute), chimique (acides ou solvants par exemple) ou par influence thermique (air chaud, vapeur).

En présence de charges alternées, il est conseillé de coller les vis d'assemblage du rotor dans le taraudage à l'aide d'un produit frein-filet (de résistance moyenne) afin d'éviter une perte de précontrainte par désolidarisation.

Les couplemètres à bride T10F peuvent se monter directement sur un flasque d'arbre approprié. De plus, il est possible de monter directement sur le rotor un arbre articulé ou des éléments compensateurs adéquats (en utilisant une bride intermédiaire si nécessaire). Les limites admissibles des moments de flexion, des forces transverses et longitudinales ne doivent pas être dépassées. La rigidité torsionnelle élevée des couplemètres T10F permet de largement minimiser les variations dynamiques de la ligne d'arbres.



Important

Les vitesses critiques de rotation ainsi que les vibrations torsionnelles propres sont à prendre en considération afin d'éviter toute surcharge des couplemètres due à des amplifications de résonance.



Important

Même si le montage est correct, le zéro compensé en usine peut être décalé d'env. ± 150 Hz. En cas de dépassement de cette valeur, il est préférable de vérifier les conditions de montage.



Important

Pour un fonctionnement sans perturbations, il est indispensable de respecter les dimensions de montage (voir page 62).

6.1 Conditions environnementales à respecter

Les couplemètres à bride T10F présentent le degré de protection IP54 selon la norme EN 60529. Protéger les moyeux de mesure de toute saleté, poussière, humidité, huile et de tout solvant. Lors du fonctionnement, respecter les dispositions en vigueur établies par les associations professionnelles en matière de sécurité et de protection des personnes (*voir le chapitre 1 "Consignes de sécurité", page 6*).

Le couplemètre à bride T10F bénéficie dans une large mesure de compensations de l'influence de la température sur le zéro et le signal de sortie (*voir le chapitre 14 "Caractéristiques techniques", page 66*). Ces compensations sont obtenues par des processus de chauffage-refroidissement compliqués permettant de réaliser des températures ambiantes stables. Ceci garantit des conditions parfaites de reproductibilité et permet donc un contrôle des caractéristiques des capteurs à tout moment.

Si les températures ne sont pas stables - par ex. en cas de différence de température entre l'élément de mesure et la bride - les valeurs spécifiées dans les caractéristiques techniques peuvent être dépassées. Il est alors nécessaire de garantir une température stable (soit en chauffant, soit en refroidissant suivant l'application) afin d'obtenir des mesures précises. Des éléments intermédiaires constituant des écrans thermiques ou des refroidisseurs, tels que des accouplements à disques par exemple, permettent dans ces cas de figure de réduire les effets des rayonnements directs.

6.2 Sens de montage

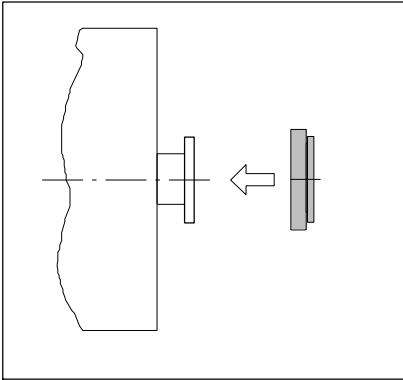
Le sens de montage du couplemètre n'a aucune importance. Pour un couple à droite (sens horaire), la fréquence de sortie varie de 10 kHz à 15 kHz. Dans le cas d'une utilisation avec des amplificateurs de mesure HBM ou avec l'option "sortie tension", le signal de sortie sera positif (0 V à +10 V).

Sur le système de mesure de vitesse de rotation, la tête du capteur est munie d'une flèche afin de déterminer le sens de rotation. Lorsque la bride de mesure tourne dans le sens de la flèche, les amplificateurs de mesure HBM raccordés délivrent un signal de sortie positif (0 V à +10 V).

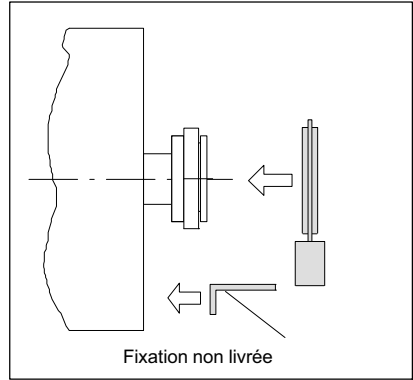
6.3 Possibilités de montage

En principe, il y a deux possibilités de procéder au montage du couplemètre : avec ou sans démontage de l'antenne. Nous conseillons d'effectuer le montage comme décrit dans le *chapitre 6.3.1*. Si un montage selon la procédure du *chapitre* s'avère impossible (par ex. lors d'un changement ultérieur du stator ou pour un montage avec système de mesure de vitesse de rotation), il est alors nécessaire de déposer l'antenne. Respecter impérativement les consignes d'assemblage des segments d'antenne (voir le *chapitre 6.5 "Montage du stator" à la page 27 et le chapitre 6.7 "Montage du disque à fentes (système de mesure de vitesse de rotation)" à la page 27*).

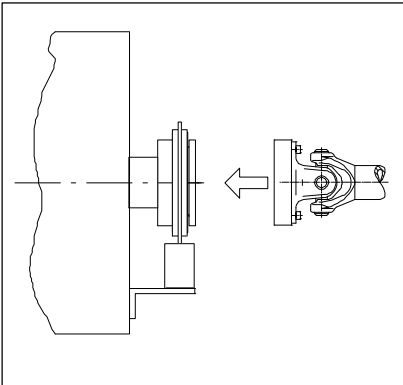
6.3.1 Installation sans démontage de l'antenne



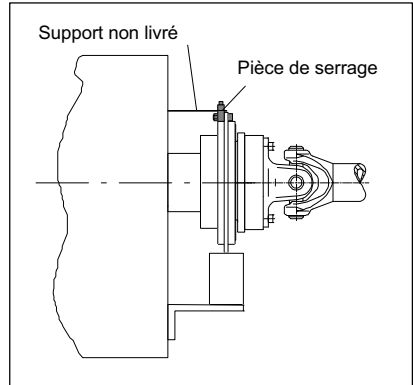
1. Montage du rotor



2. Montage du stator

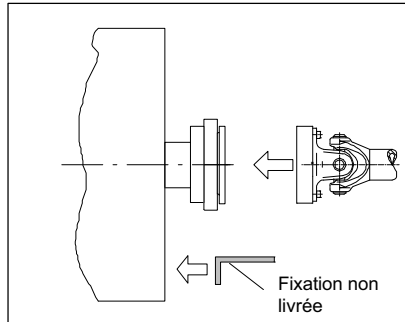
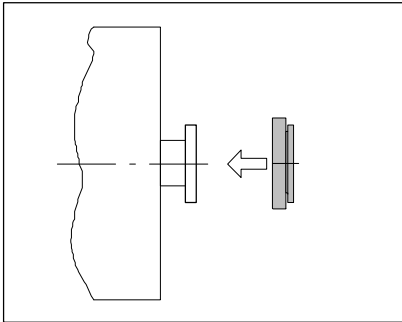


3. Montage de la ligne d'arbres

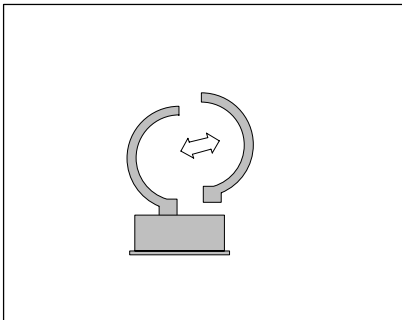


4. Pose de la pièce de serrage si nécessaire

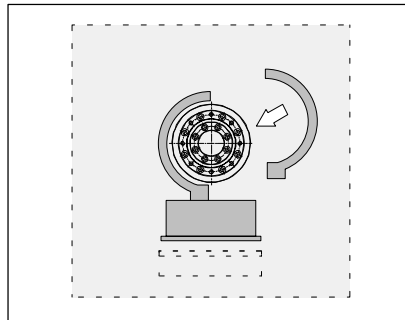
6.3.2 Montage avec mise en place ultérieure du stator



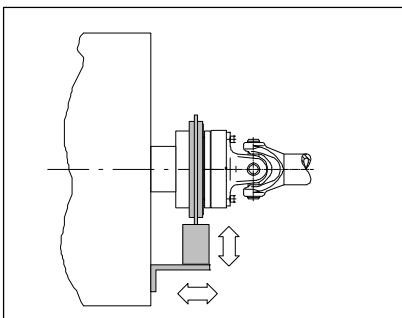
2. Montage de la ligne d'arbres



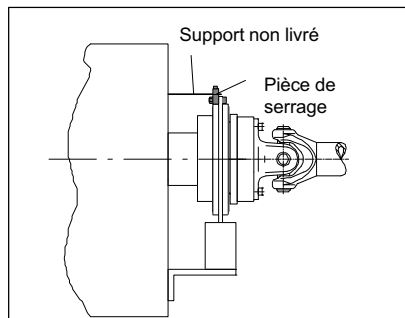
3. Démontage d'un segment d'antenne



4. Montage du segment d'antenne autour de la ligne d'arbres



5. Alignement et fixation du stator



6. Pose de la pièce de serrage si nécessaire

6.3.3 Exemple de montage avec accouplements

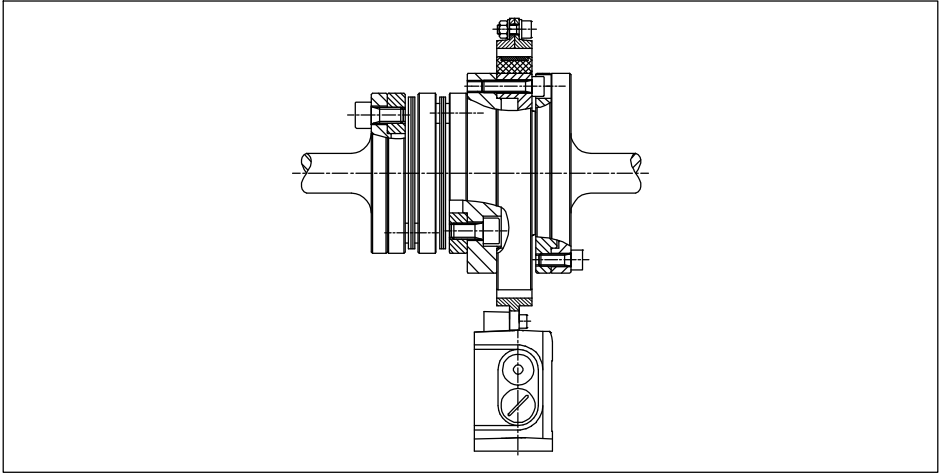


Fig. 6.1 Exemple de montage avec accouplement

6.3.4 Exemple de montage avec arbre articulé

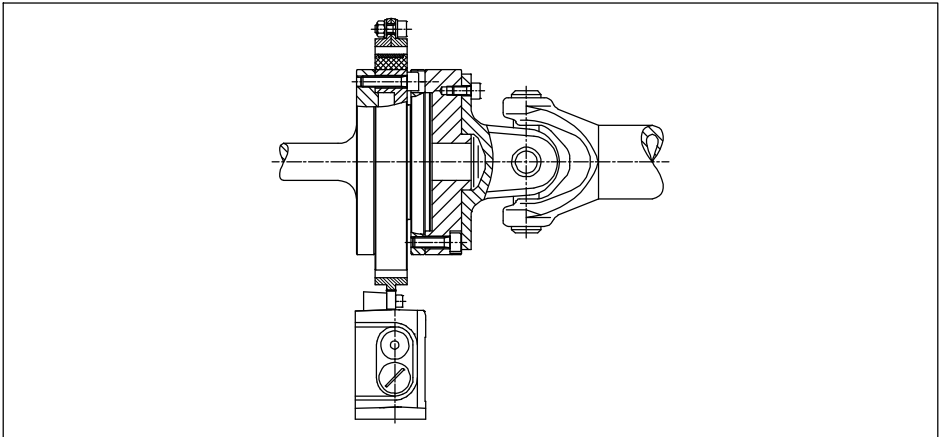


Fig. 6.2 Exemple de montage avec arbre articulé

6.4 Montage du rotor



Important

Pour un fonctionnement sans perturbations, il est indispensable de respecter les dimensions de montage (en particulier l'espace exempt de toute pièce métallique, voir page 62).

Pour des informations complémentaires sur le montage du système de mesure de vitesse de rotation, se reporter au *chapitre 6.7, page 32.*



Important

En général, la plaque signalétique du rotor n'est plus visible après le montage. C'est la raison pour laquelle des autocollants supplémentaires comportant les principales caractéristiques sont fournis avec le rotor ; ils peuvent être collés sur le stator ou sur d'autres composants du banc d'essai. Les indications intéressantes telles que le signal de calibrage seront ainsi lisibles à tout moment.

1. Avant le montage, nettoyer les surfaces planes de la bride de mesure et des contre-bridés. Afin d'assurer une bonne transmission du couple, ces surfaces doivent être propres et exemptes de graisse. Utiliser pour ce faire un chiffon ou du papier humidifié avec un solvant. Veiller à ne pas endommager les bobinages lors du nettoyage.

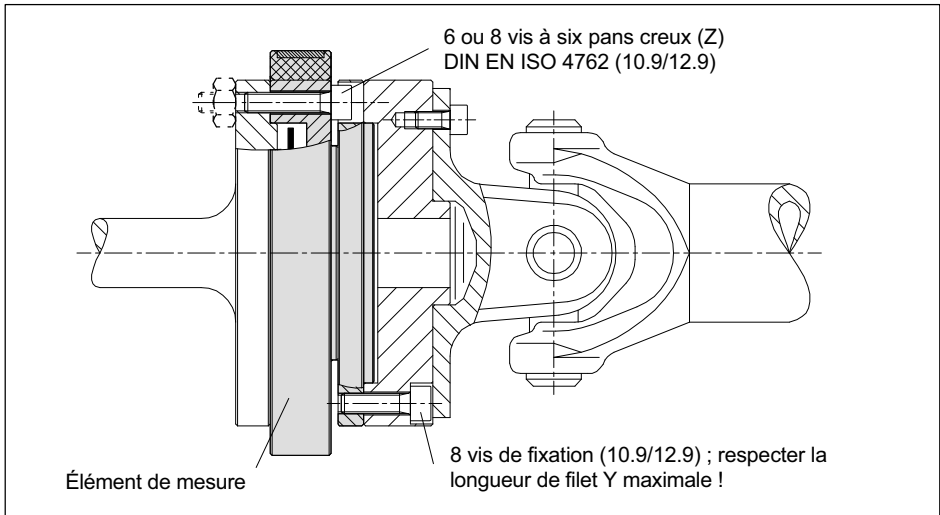


Fig. 6.3 Fixation du rotor

2. Pour la fixation du rotor, utiliser huit vis à six pans creux *DIN EN ISO 4762* de la classe 10.9 (étendue de mesure 10 kN·m : 12.9) d'une longueur appropriée (en fonction des conditions de raccordement, voir Fig. 6.4).

HBM recommande, en particulier pour 50 N·m, 100 N·m et 200 N·m, d'utiliser des vis à tête cylindrique *DIN EN ISO 4762*..., noircies, à tête lisse, huilées, $m_{tot} 0,125$, de tolérances sur la forme et la dimension conformes à *DIN ISO 4759*, partie 1, catégorie de produit A.



AVERTISSEMENT

Les têtes de vis (Z) (voir Fig. 6.4) ne doivent pas toucher la bride d'adaptation.

En présence de charges alternées, coller les vis avec du produit frein-filet (par ex. LOCTITE 242) dans leur taraudage afin d'éviter une perte de précontrainte par désolidarisation.

3. Avant de serrer à fond les vis sur le centrage, tourner le couplemètre à bride jusqu'à ce que toutes les têtes des vis se trouvent approximativement au centre des trous débouchants de l'élément de liaison. Les têtes de vis ne

doivent pas toucher la paroi des trous débouchants dans la bride d'adaptation !

4. Serrer toutes les vis au couple prescrit (voir Fig. 6.4).
5. La bride d'adaptation comporte huit taraudages prévus pour la pose de la ligne d'arbres. Utiliser ici aussi des vis de la classe 10.9 (ou 12.9) et les serrer au couple prescrit selon la Fig. 6.4.



Important

En présence de charges alternées, coller les vis avec du produit frein-filet ! Veiller à ce qu'il n'y ait pas de salissures dues au débordement du produit. Respecter impérativement la longueur de filet maximale spécifiée dans la Fig. 6.4 ! Sinon, cela peut endommager le capteur ou entraîner de grosses erreurs de mesure suite à un shunt de couple.

Couple nominal (N·m)	Vis de fixation (Z) ¹⁾	Vis de fixation Classe de dureté	Longueur de filet max. (Y) des vis dans la bride d'adaptation (mm)	Couple de serrage prescrit (N·m)
50	M6	10.9	7,5 ²⁾	14
100				
200	M8		11	34
500	M12		18	115
1 k	M12		18	115
2 k	M14		18	185
3 k	M14		26	185
5 k	M18		33,5	400
10 k	M18	12.9 ³⁾	33,5	470

1) DIN EN ISO 4762 ; noires/huilées/ $\mu_{\text{tot}} = 0,125$

2) Sur l'option "système de mesure de vitesse de rotation" : 14 mm ; en raison de la bride intermédiaire, utiliser des vis 6 mm plus longues.

3) En l'absence de vis de classe 12.9, il est possible d'utiliser des vis de classe 10.9 (couple de serrage de 400 N·m). Le couple limite autorisé est alors réduit à 120 % de M_{nom} .

Fig. 6.4 Vis de fixation

6.5 Montage du stator

Le stator est prêt à fonctionner dès sa livraison. Il est toutefois possible de démonter les segments d'antenne du stator, pour des travaux d'entretien par exemple ou pour en faciliter le montage. Afin de ne pas modifier le centrage des segments par rapport au support du stator, il est conseillé de ne démonter qu'un seul segment.

S'il n'est pas nécessaire de démonter le stator, procéder selon les points 2., 6., 7. et 8.

Version avec système de mesure de vitesse de rotation

Étant donné que le capteur de vitesse de rotation enveloppe le disque à fentes, il n'est pas possible de glisser le stator dans le sens axial sur le rotor monté au préalable (exception : étendues de mesure 50 N·m, 100 N·m et 200 N·m). Voir également à ce sujet le *chapitre 6.7 „ Montage du disque à fentes (système de mesure de vitesse de rotation)“*, page 27.



Important

Vérifier que les vis des segments d'antenne (voir Fig. 6.5) sont correctement serrées à l'issue de la première installation, puis à intervalles réguliers et les resserrer si nécessaire.

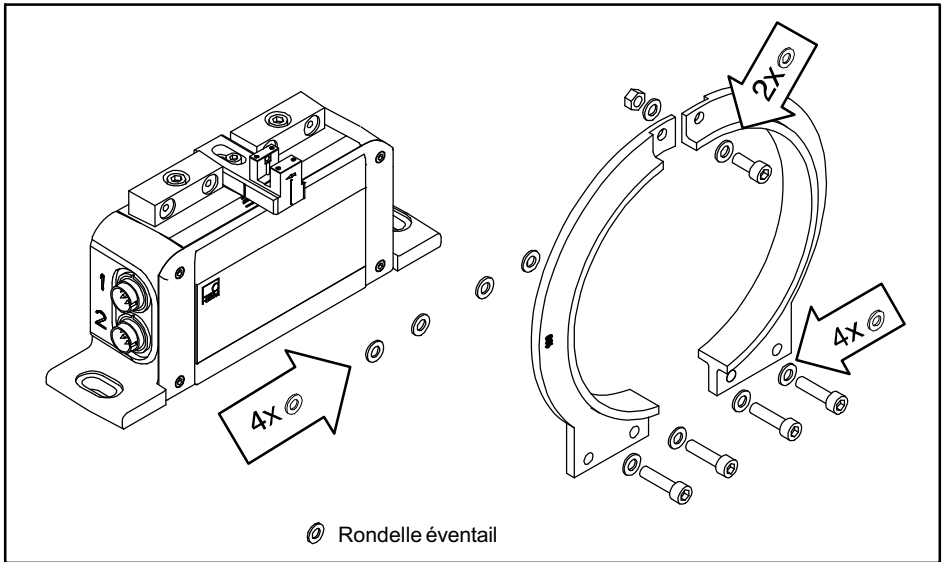
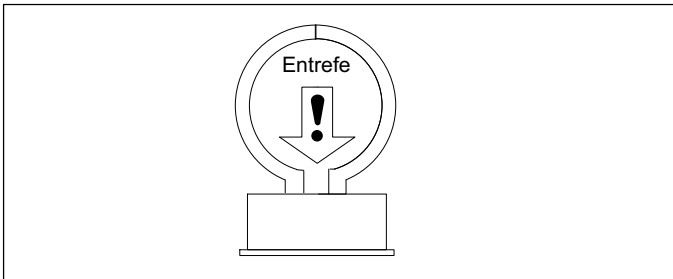


Fig. 6.5 Boulonnerie d'assemblage des segments d'antenne

1. Desserrer, puis retirer les vis (M5) de l'un des segments d'antenne. Attention à ne pas égarer les rondelles éventail !
2. Installer le boîtier du stator dans la ligne d'arbres, sur une plaque support adéquate permettant de disposer de suffisamment d'espace horizontalement et verticalement pour l'installation de celui-ci. Il ne faut pas encore serrer les vis à fond.
3. Remonter alors le segment d'antenne déposé au point 1. sur le stator à l'aide de deux vis à six pans creux et des rondelles éventail. Veiller à ne pas oublier une seule rondelle éventail (cf. Fig. 6.5), car ces rondelles assurent une résistance de contact bien définie ! Il ne faut pas encore serrer les vis à fond.
4. Remettre la vis de fixation supérieure des deux segments d'antenne de façon à refermer la boucle d'antenne. S'assurer également de ne pas avoir oublié une rondelle éventail.
5. Serrer toutes les vis des segments d'antenne à un couple de 5 N·m.

6. Orienter l'antenne jusqu'à ce qu'elle soit centrée par rapport au rotor. Respecter les tolérances indiquées dans les caractéristiques techniques.
7. Serrer maintenant la vis du boîtier du stator à fond.
8. Veiller à ce que l'entrefer inférieur situé entre les deux segments d'antenne soit exempt de tout corps étranger conducteur électrique.



Important

Afin de garantir un bon fonctionnement, il est nécessaire de changer les rondelles éventail (A5,3-FST DIN 6798 ZN/galvanisé) après avoir desserré trois fois les vis de l'antenne.

6.6 Montage de la pièce de serrage

Selon les conditions de fonctionnement, il est possible que l'antenne anneau se mette à vibrer. Cet effet dépend :

- de la vitesse de rotation,
- du diamètre de l'antenne (en fonction de l'étendue de mesure),
- de la construction du banc de la machine.

Pour éviter ces vibrations, le couplemètre à bride est livré avec une pièce de serrage permettant de soutenir l'antenne.

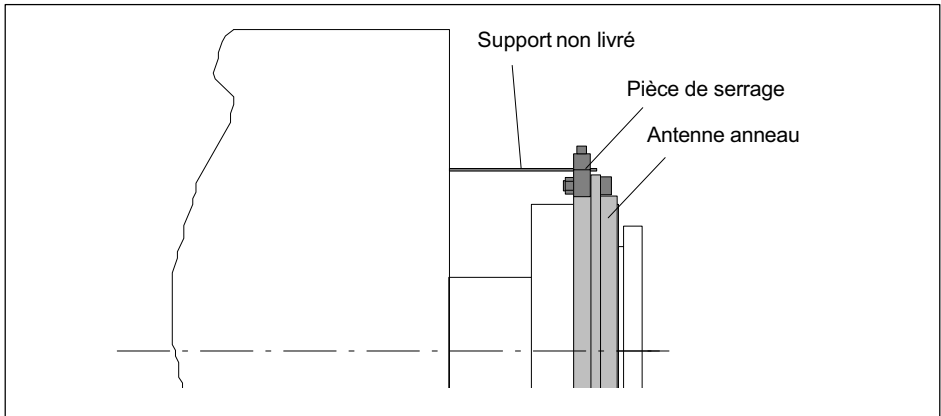


Fig. 6.6 Support de l'antenne

Séquence de montage

1. Retirer la vis de fixation supérieure des segments d'antenne.
2. Fixer la pièce de serrage au moyen des vis fournies conformément à la Fig. 6.7. Utiliser impérativement des rondelles éventail neuves !
3. Insérer un élément de support approprié (HBM recommande une tige filetée d'un \varnothing de 3 à 6 mm) entre les deux parties de la pièce de serrage et le bloquer en serrant les vis.

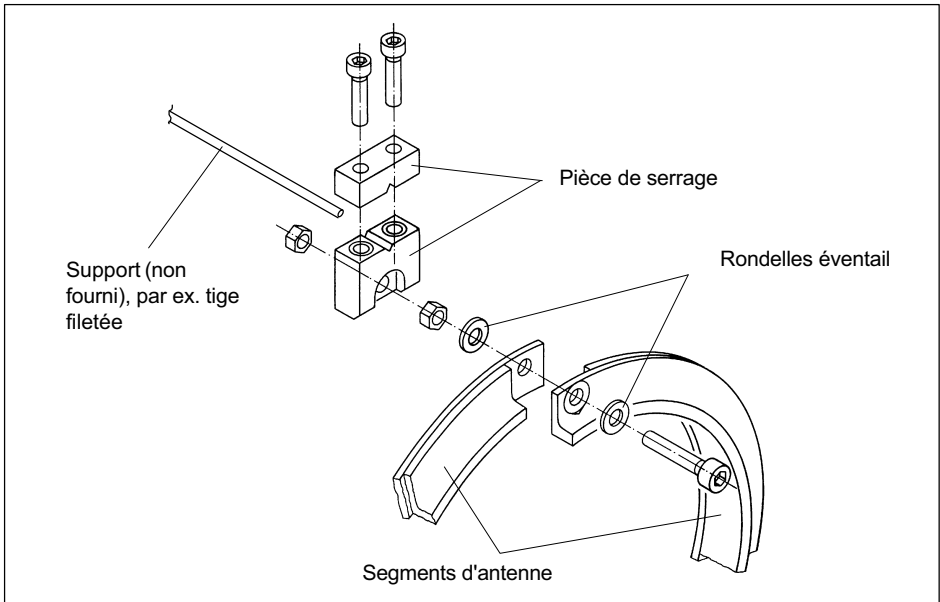


Fig. 6.7 Montage de la pièce de serrage



Important

Utiliser une pièce en plastique, par exemple. Ne pas utiliser de pièce métallique sous peine d'altérer le fonctionnement de l'antenne (transmission des signaux).

6.7 Montage du disque à fentes (système de mesure de vitesse de rotation)

Afin que le disque à fentes du système de mesure optique de la vitesse de rotation ne soit pas endommagé durant le transport, il n'est pas monté sur le rotor. Il doit donc être fixé sur la bride d'adaptation (ou la bride intermédiaire) avant le montage du rotor dans la ligne d'arbres. Le capteur de vitesse de rotation associé est déjà monté sur le stator.

La visserie nécessaire, le tournevis et le produit frein-filet sont compris dans la livraison.

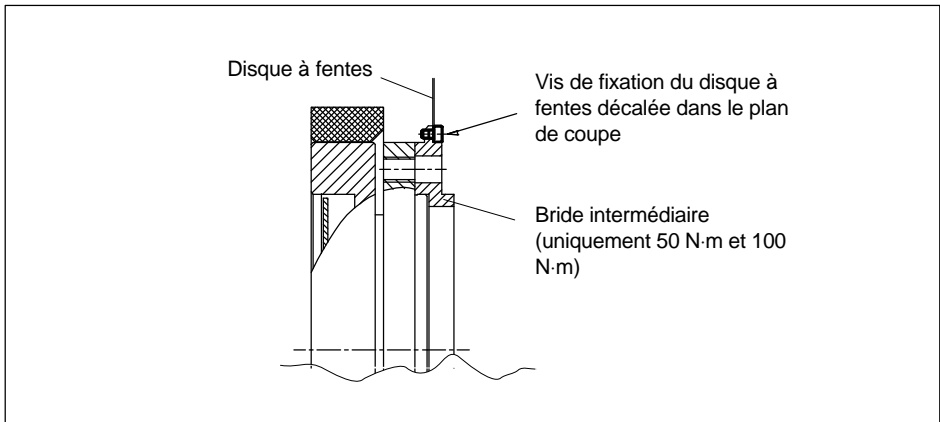


Fig. 6.8 Montage du disque à fentes



Important

Veiller à ne pas endommager le disque à fentes lors des opérations de montage !

Séquence de montage

1. Glisser le disque à fentes sur la bride d'adaptation (ou la bride supplémentaire) et aligner les taraudages.
2. Appliquer un peu de produit frein-filet sur le filetage des vis et mettre ces dernières en place (couple de serrage < 15 N·cm).

6.8 Alignement du stator (système de mesure de vitesse de rotation)

Le sens de montage du stator n'a pas d'importance (par ex. une implantation "tête en bas" est possible). Afin que les mesures puissent se dérouler sans perturbations, le disque à fentes du système de mesure de vitesse de rotation doit être positionné de manière précise dans le capteur optique.

Alignement axial

Le capteur optique est muni d'un repère destiné à l'alignement axial (trait d'alignement). Une fois monté, le disque à fentes doit se trouver exactement au-dessus de ce trait d'alignement. En mode mesure, des écarts de ± 2 mm au maximum sont admis (total des décalages statique et dynamique).

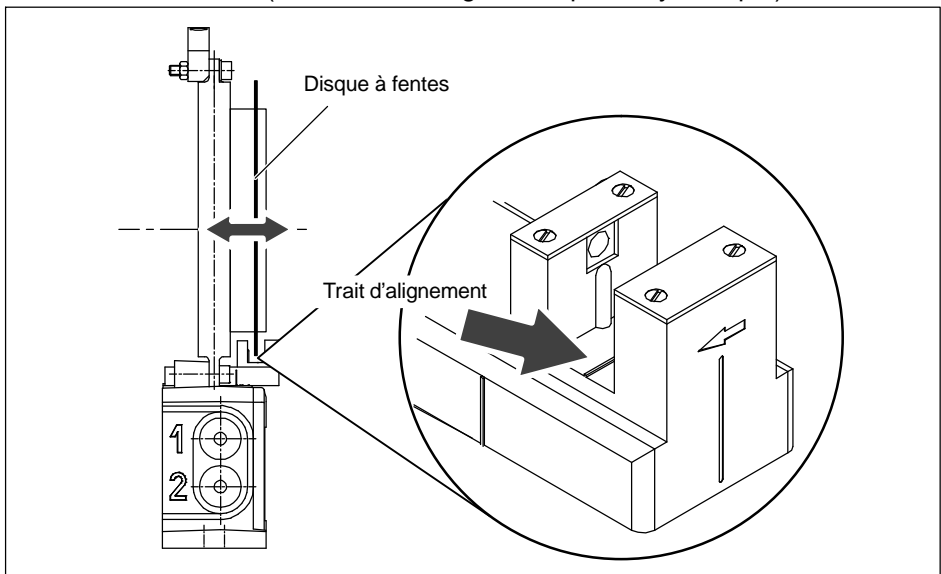


Fig. 6.9 Position du disque à fentes dans le capteur

**Important**

Pour la fixation du stator, HBM conseille d'utiliser des vis M6 avec des rondelles (largeur du trou oblong 9 mm). Ces dimensions garantissent un certain jeu nécessaire au décalage lors de l'alignement.

Alignement radial

L'axe du rotor et l'axe optique du capteur de vitesse de rotation doivent se trouver sur une même ligne à angle droit par rapport au support du stator. Un cône (ou repère de couleur) au centre de la bride d'adaptation et un trait de repère vertical sur la tête du capteur facilitent l'alignement.

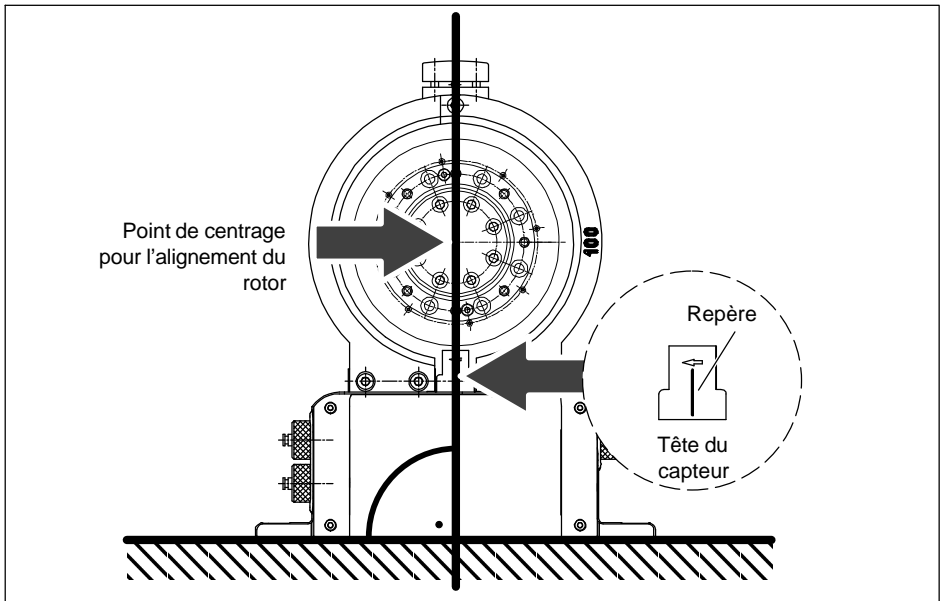


Fig. 6.10 Repères d'alignement rotor/stator

7 Raccordement électrique

7.1 Consignes générales

Il est conseillé de raccorder le couplemètre et l'amplificateur de mesure à l'aide d'un câble de mesure blindé HBM de faible capacité.

En cas d'utilisation de rallonges, veiller à ce qu'elles assurent une connexion parfaite présentant une faible résistance de contact et une bonne isolation. Tous les connecteurs et écrous raccords doivent être serrés à fond.

Ne pas poser les câbles de mesure en parallèle avec des lignes de puissance et de contrôle. Si cela ne peut être évité (par ex. dans des gaines de câbles), maintenir un écart minimum de 50 cm et insérer le câble de mesure dans un tube en acier.

Éviter transformateurs, moteurs, contacteurs électromagnétiques, thyristors ou toute autre source de champs de dispersion.



Important

Les câbles de raccordement de capteur HBM équipés de connecteurs sont repérés en fonction de leur utilisation (Md ou n). Lorsqu'ils sont raccourcis ou installés dans des caniveaux de câbles ou des armoires électriques, ce repérage peut disparaître ou bien être dissimulé. Dans ce cas, il faut impérativement procéder à un nouveau repérage des câbles !

7.1.1 Montage conforme FCC et IC (concerne uniquement les installations aux États-Unis et au Canada)

Utilisation d'un filtre antiparasite EMI

Pour éliminer les fréquences élevées, il est nécessaire d'utiliser un câble secteur doté d'un filtre antiparasite EMI. Utiliser au moins 3 enroulements de câble.

La fixation doit être assurée par des serre-câbles convenant à l'application spécifique. Pour la fixation, choisir une zone exempte de contraintes mécaniques (c'est-à-dire sans vibrations indésirables, etc.).

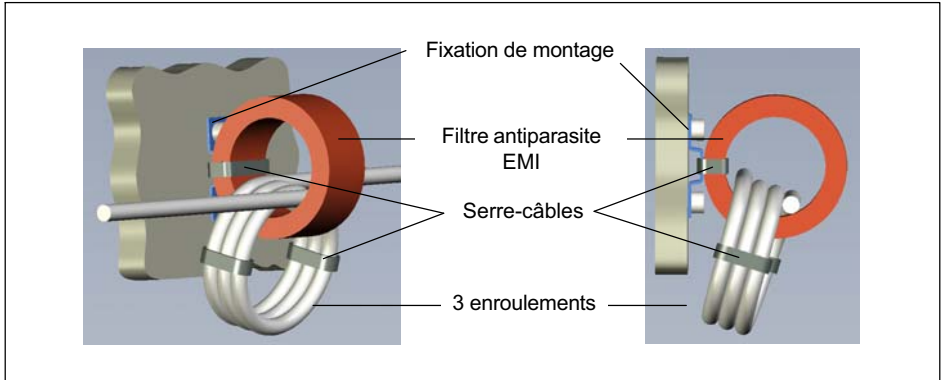


Fig. 7.1 Exemple de montage du filtre antiparasite EMI



Information

Pour le montage du filtre antiparasite EMI, prévoir environ 40 cm de câble en plus.

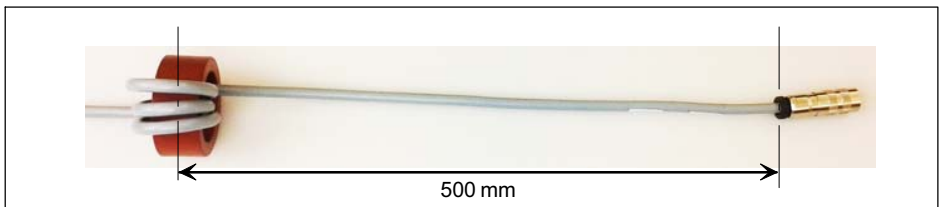


Fig. 7.2 Écart max. du filtre antiparasite EMI par rapport au connecteur

Si le filtre antiparasite EMI doit être retiré pour une raison quelconque (par ex. pour des travaux d'entretien), il doit ensuite être remonté sur le câble. Utiliser uniquement un filtre antiparasite EMI de type approprié.

Type : Vitroperm R

N° modèle : T60006-22063W517

Taille : diamètre extérieur x diamètre intérieur x hauteur = 63 x 50 x 25

Pour le montage, un filtre antiparasite EMI est nécessaire en plus du câble. Pour éviter que le poids supplémentaire du câble ne sollicite le connecteur, il est conseillé d'installer des fixations supplémentaires.



Important

Il est impératif d'utiliser un filtre antiparasite EMI sur le câble secteur (connecteur 1 ou connecteur 3) pour garantir le respect des directives de la FCC.

7.2 Concept de blindage

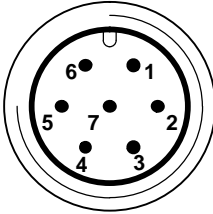
Le blindage du câble est raccordé selon le concept Greenline. Le système de mesure (sauf le rotor) est ainsi entouré d'une cage de Faraday. Il faut alors veiller à ce que le blindage soit bien appliqué en nappe à la masse du boîtier aux deux extrémités du câble. Les perturbations électromagnétiques survenant à cet endroit n'influent pas sur le signal de mesure. L'électronique du rotor et les signaux transmis par les bobinages de l'antenne sont protégés contre ces influences électromagnétiques par un procédé de codage du signal spécifique.

En cas de perturbations dues à des différences de potentiel (courants de compensation), il faut interrompre la liaison entre le zéro de fonctionnement et la masse du boîtier au niveau de l'amplificateur de mesure et relier un fil d'équipotentialité entre le boîtier du stator et celui de l'amplificateur de mesure (fil de cuivre de 10 mm² de section).

Si des différences de potentiel entre le rotor et le stator occasionnent des perturbations suite par ex. à des dérivations incontrôlées, il est souvent efficace de relier le rotor à la terre en un point unique, au moyen de boucles par exemple. Le stator doit également être mis à la terre en un point unique.

7.3 Option 2, code KF1

Un connecteur 7 pôles (Binder 723) situé sur le boîtier du stator permet de raccorder le câble de liaison pour la tension d'alimentation et le signal de couple.

 <p>Binder 723</p> <p>Vue de dessus</p>	Con- tec- teur Binder Broche	Affectation	Cou- leur du fil	Con- tec- teur MS3106 Broche
	1	Zéro de la tension d'alimen- tation	bc	A
	2	Libre	nr	B
	3	Tension d'alimentation pré- amplificateur (+15 V)	bl	C
	4	Signal de mesure couple (12 V _{cc} ; 5 à 15 kHz)	rg	D
	5	Libre		
	6	Tension d'alimentation rotor (54 V/80 V _{cc} ; env. 15 kHz)	ve	F
	7	Tension d'alimentation rotor (0 V)	gr	G
	Blindage sur la masse du boî- tier			

7.3.1 Adaptation à la longueur du câble

En raison du principe de transmission entre le rotor et le stator, le fonction-
nement du couplemètre à bride est tributaire des conditions suivantes :

- Conditions de montage (par ex. habillage, espace exempt de toute pièce métallique)
- Longueur de câble
- Tolérances de la tension d'alimentation

Le boîtier du stator dispose de trois commutateurs, accessibles après dépose
du couvercle du stator, qui permettent une adaptation aux différentes
conditions de fonctionnement.

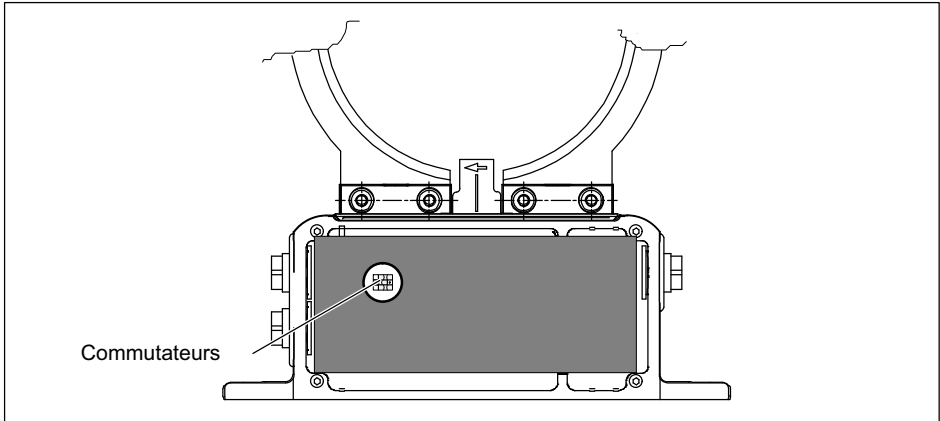





Fig. 7.3 Commutateurs dans le boîtier du stator

Position des commutateurs		Exemples d'utilisation
1		a) Anciens amplificateurs de mesure b) Si le signal de calibration a déjà été déclenché par mégarde (en cas de câbles très courts)
2		Position normale (réglage d'usine)
3		Pour des longueurs de câble supérieures à env. 20 m

S'assurer que le signal de calibration ne se déclenche pas au passage en position 3.

Défauts possibles et remèdes :

Défaut : Pas de signal de sortie, l'amplificateur affiche une saturation.

Cause : Alimentation insuffisante, le T10F s'éteint.

Remède : Placer les commutateurs en position 3.

Défaut : Le signal de calibration a été déclenché par mégarde.

Remède : Placer les commutateurs en position 1.

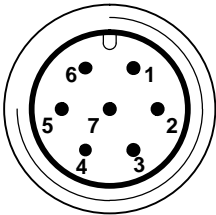




7.4 Option 2, code SF1/SU2

Le boîtier du stator dispose de deux connecteurs à 7 broches (Binder 723) ainsi que d'un connecteur à 8 broches pour l'option destinée à la mesure de la vitesse de rotation ; leur affectation dépend de l'option choisie.

La tension d'alimentation et le signal de calibrage des connecteurs 1 et 3 sont reliés galvaniquement par des fusibles à réarmement automatique.

Affectation du connecteur 1

Tension d'alimentation et signal de sortie fréquence.

	Conne- cteur Binder Broche	Affectation	Cou- leur du fil	Conne- cteur Sub-D Broche
<p data-bbox="143 715 269 738">Binder 723</p>  <p data-bbox="127 1010 288 1034">Vue de dessus</p>	1	Signal de mesure couple (sortie fréquence ; 5 V ¹ /0 V) 	bc	13
	2	Tension d'alimentation 0 V ; 	nr	5
	3	Tension d'alimentation 18 V à 30 V	bl	6
	4	Signal de mesure couple (sortie fréquence ; 5 V ¹ /12 V)	rg	12
	5	Signal de mesure  0 V ; symétrique	gr	8
	6	Déclenchement du signal de calibrage 5 V à 30 V	ve	14
	7	Signal de calibrage 0 V 	gr	8
		Blindage sur la masse du boîtier		

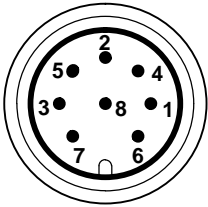

1) Réglage d'usine ; signaux complémentaires RS-422

**Important**

Les couplemètres à bride de l'option 3, code SF1/SU2 sont uniquement conçus pour des montages à tension d'alimentation continue. Ils ne doivent pas être raccordés à des amplificateurs de mesure plus anciens de HBM à tension carrée. Il pourrait en résulter une détérioration des résistances de la platine de raccordement ou d'autres défauts des amplificateurs de mesure (le couplemètre à bride est quant à lui protégé par fusibles et fonctionne de nouveau dès que le branchement correct est rétabli).

Affectation du connecteur 2

Système de mesure de vitesse de rotation

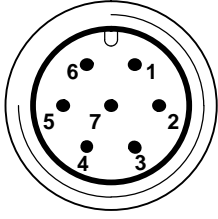



 <p>Binder 723</p> <p>Vue de dessus</p>	Con- necteur Binder Broche	Affectation	Cou- leur du fil	Con- necteur Sub-DB- roche
	1	Signal de mesure vitesse de rotation (train d'impulsions, 5 V ¹ ; 0°)	rg	12
	2	Libre	-	-
	3	Signal de mesure vitesse de rotation (train d'impulsions, 5 V ¹ ; en quadrature de phase) ²	gr	15
	4	Libre	-	-
	5	Libre	-	-
	6	Signal de mesure vitesse de rotation (train d'impulsions, 5 V ¹ ; 0°)	bc	13
	7	Signal de mesure vitesse de rotation (train d'impulsions, 5 V ¹ ; en quadrature de phase) ²	ve	14
	8	Zéro de la tension d'alimentation 	nr	8
	Blindage sur la masse du boîtier			

1) Signaux complémentaires RS-422

2) Signal statique du sens de rotation en passant au double de la fréquence.

Affectation du connecteur 3

Tension d'alimentation et signal de sortie tension


<p style="text-align: center;">Binder 723</p>  <p style="text-align: center;">Vue de dessus</p>	Connecteur Binder Broche	Affectation
	1	Signal de mesure couple (sortie tension ; 0 V )
	2	Tension d'alimentation 0 V ; 
	3	Tension d'alimentation 18 V à 30 V C.C.
	4	Signal de mesure couple (sortie tension ; ± 10 V)
	5	Libre
	6	Déclenchement du signal de calibration 5 V à 30 V
	7	Signal de calibration  ;
	Blindage sur la masse du boîtier	

7.5 Tension d'alimentation

Le capteur doit fonctionner à une basse tension de protection (tension d'alimentation de 18 à 30 V C.C.) qui permet habituellement d'alimenter un ou plusieurs consommateurs au sein d'un banc d'essai.

Si l'appareil doit fonctionner sur un réseau à tension continue¹⁾, il faut alors prendre des dispositions supplémentaires pour dériver les surtensions.

Les informations contenues dans ce chapitre se rapportent à une utilisation indépendante du T10F, c'est-à-dire sans solution complète de HBM.

La tension d'alimentation est isolée galvaniquement des sorties du signal de couple et des entrées du signal de calibration. Appliquer une basse tension de protection de 18 V à 30 V sur les broches 3 (+) et 2 () du connecteur 1 ou 3. Il est conseillé d'utiliser le câble HBM KAB 8/00-2/2/2 et des connecteurs femelles Binder correspondants. La longueur du câble peut atteindre 50 m

¹⁾ Système de distribution d'énergie électrique très étendu (par ex. sur plusieurs bancs d'essai) qui alimente également, le cas échéant, des consommateurs avec de forts courants nominaux.

maxi. pour la tension nominale (24 V) et 20 m dans la plage de tension nominale (voir le chapitre 13 "Numéros de commande, accessoires", page 64).

Si la longueur de câble nécessaire est supérieure à la longueur admissible, l'alimentation peut s'effectuer par deux câbles de liaison montés en parallèle (connecteurs 1 et 3). Ceci permet de doubler la longueur normalement admissible. Une autre possibilité consiste à installer un bloc d'alimentation sur place.

Si le câble d'alimentation utilisé n'est pas blindé, les fils doivent être torsadés (protection radio). HBM recommande également de placer un élément de ferrite sur le câble, à proximité du connecteur, et de mettre le stator à la terre.



Important

Au moment de la mise sous tension, le courant d'appel peut atteindre 2 A, ce qui peut faire disjoncter des blocs d'alimentation à limitation électronique de courant.

8 Calibrage

Les couplemètres à bride T10F délivrent un signal de calibrage électrique qui peut être exploité par l'amplificateur dans des chaînes de mesure utilisant des composants HBM. La bride de mesure génère un signal de calibrage d'environ 50 % du couple nominal. La valeur exacte est indiquée sur la plaque signalétique. L'adaptation de l'amplificateur à la bride se fait simplement en adaptant le signal de sortie de l'amplificateur de mesure au signal de calibrage de la bride.

Pour garantir des conditions stables, il est conseillé de n'activer le signal de calibrage qu'après une phase de chauffage du capteur de 15 minutes.

Pour reproduire les valeurs de mesure du protocole d'essai, il est nécessaire de créer les conditions nécessaires à la reproductibilité (par ex. conditions de montage).



Important

Lors de la mesure du signal de calibrage, la bride de mesure ne doit pas être chargée, car l'activation du signal de calibrage a un effet additif !




Important

Afin de maintenir la précision de mesure, le signal de calibrage doit durer au maximum 5 minutes. Une phase de refroidissement de même durée est ensuite nécessaire avant de déclencher de nouveau le signal de calibrage.

8.1 Calibrage de l'option 2, code KF1

Le signal de calibrage est déclenché en augmentant la tension d'alimentation de $54 V_{CC}$ à $80 V_{CC}$ (broches 6 et 7 du connecteur 1).

8.2 Calibrage de l'option 2, code SF1/SU2

Le signal de calibrage est déclenché en appliquant une basse tension de protection de 5 V sur les broches 6 (+) et 7 () du connecteur 1 ou 3.

La tension nominale de déclenchement du signal de calibrage est de 5 V (déclenchement pour $U > 2,7$ V) ; elle est isolée galvaniquement des tensions d'alimentation et de mesure. La tension maximale admissible est de 30 V. Pour les tensions inférieures à 0,7 V, le couplemètre à bride se trouve en mode mesure. L'intensité absorbée est d'environ 2 mA pour la tension nominale et d'environ 22 mA pour la tension maximale.



Important

Sur les solutions complètes HBM, le signal de calibrage est déclenché par l'amplificateur de mesure.

9 Réglages



Important

Au dos du couvercle du stator se trouve un tableau contenant toutes les positions importantes des commutateurs. Noter ici toute modification des réglages d'usine à l'aide d'un marqueur permanent.


Réglages / Settings OPTION 5								
Impulsions/tour Pulses/rotation	360	180	90	60	30	15	720	
M_{nom} 100 N·m à 3 kN·m								RÉGLAGES D'USINE Factory settings ● <input type="checkbox"/> Réglages personnalisés Customized settings <input type="checkbox"/> ON DIP 1 2 3 4 5 6 1 2 3 4 5 6
M_{nom} 5 kN·m à 10 kN·m								
 + 0 - Hystérésis Hysteresis	 activé / on ●			 désactivé / off <input type="checkbox"/>				
Tension de sortie fréquence Frequency output voltage	 CH1 CH2 ●				 CH1 2 x f CH2 <input type="checkbox"/>			

Fig. 9.1 Autocollant avec les positions des commutateurs ; système de mesure optique de la vitesse de rotation

9.1 Signal de sortie couple, code KF1

La tension de sortie fréquence est réglée en usine sur 12 V (asymétrique). Le signal fréquence se trouve sur la broche 4, en face de la broche 1. Toute commutation est impossible.

9.2 Signal de sortie couple, code SF1/SU2

La tension de sortie fréquence est réglée en usine sur 5 V (symétrique, signaux complémentaires RS-422). Le signal fréquence se trouve sur la broche 4, en face de la broche 1. Il est possible de régler la tension de sortie sur 12 V (asymétrique). Pour ce faire, mettre les commutateurs S1 et S2 en position 1 (broche 1 → ).

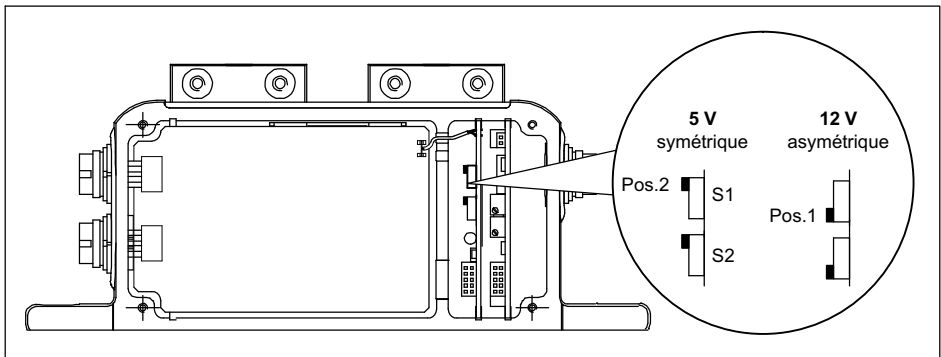


Fig. 9.2 Commutateur destiné à la modification de la tension de sortie fréquence

9.3 Réglage du zéro

Pour les couplemètres à bride équipés de l'option "sortie tension" (SU2), deux potentiomètres sont accessibles après dépose du couvercle du stator. Le potentiomètre de zéro permet de corriger tout décalage du zéro dû au montage. À l'amplification nominale, la plage de réglage est de ± 400 mV au minimum. Le potentiomètre de réglage d'échelle sert au réglage en usine ; il est protégé contre toute manipulation involontaire par une couche de peinture.



Important

Tout dérèglage du potentiomètre de réglage d'échelle entraîne une modification du calibrage d'usine de la sortie tension.

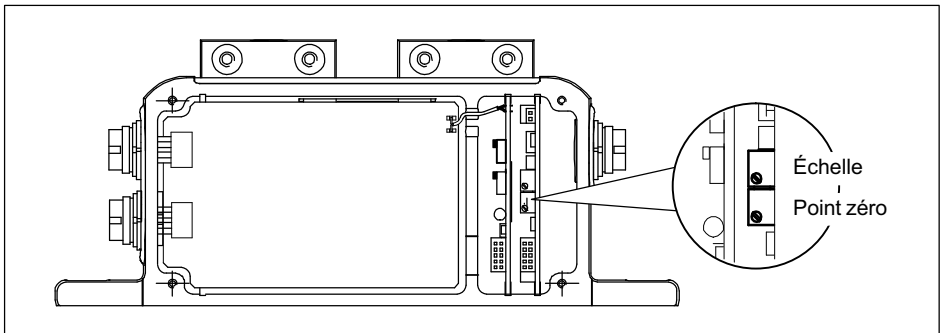


Fig. 9.3 Réglage du zéro de la sortie tension

9.4 Essai de fonctionnement

9.4.1 Transmission d'énergie

En cas de doute sur le bon fonctionnement du système de transmission, il est possible de contrôler cette fonction après avoir enlevé le couvercle du stator. Si la DEL est allumée, le rotor et le stator sont correctement ajustés et il n'y a pas de dysfonctionnement dans la transmission du signal de mesure. Lors du déclenchement du signal de calibrage, la DEL brille davantage.

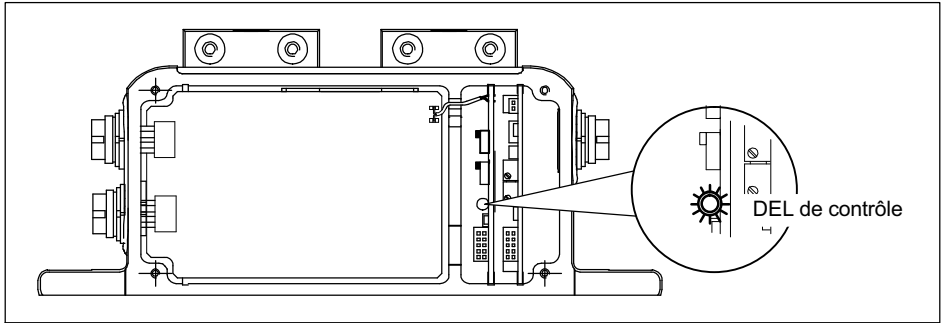


Fig. 9.4 Contrôle du fonctionnement de la transmission d'énergie

9.4.2 Alignement du système de mesure de vitesse de rotation

Le cas échéant, il est possible de s'assurer du bon fonctionnement du système de mesure de la vitesse de rotation.

1. Déposer le couvercle du stator.
2. Faire tourner le rotor à plus de 2 tr/min.

Si les deux DEL de contrôle restent allumées durant la rotation, le système de mesure de vitesse de rotation fonctionne correctement et est bien aligné.

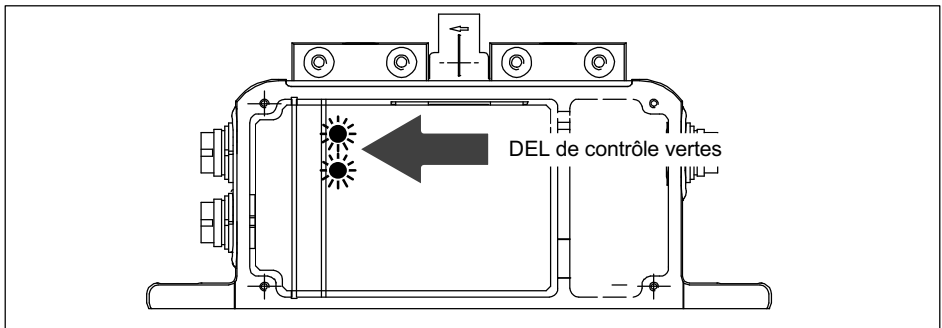


Fig. 9.5 DEL de contrôle du système de mesure de vitesse de rotation

**Important**

Lors de la fermeture du couvercle du stator, veiller à ce que les câblages internes reposent bien dans les gorges prévues à cet effet et à ce qu'ils ne soient pas coincés.

9.5 Réglage du nombre d'impulsions

Sur l'option "système de mesure de vitesse de rotation", le nombre d'impulsions par tour du rotor peut être réglé à l'aide des commutateurs DIP S1 à S4.

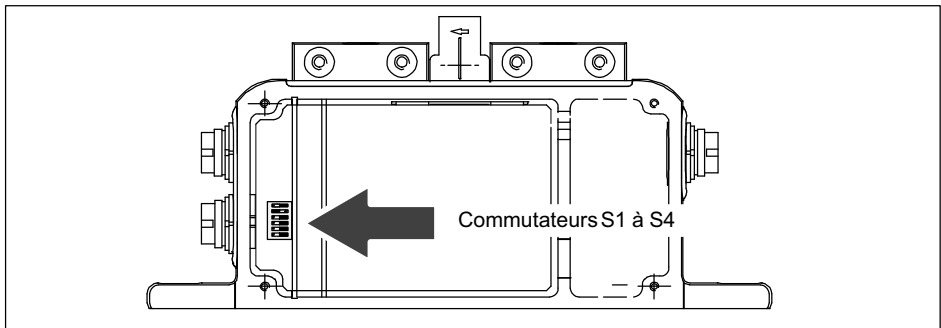


Fig. 9.6 Commutateurs de réglage du nombre d'impulsions

Réglage du nombre d'impulsions

1. Déposer le couvercle du stator.
2. Régler le nombre d'impulsions souhaité à l'aide des commutateurs S1 à S4 conformément au Fig. 9.7.

Impulsions/ tour1)	360	180	90	60	30	15	720
Couple nominal 50 N.m...1 kN.m	S4 S1						
Couple nominal 2 N.m...10 kN.m	S4 S1						

1) Réglage d'usine pour l'option 4

Fig. 9.7 Positions des commutateurs pour chaque nombre d'impulsions (■ \triangle levier de commutateur)

9.6 Suppression des vibrations (hystérésis)

Des signaux parasites d'inversion du sens de rotation peuvent être générés par de faibles vitesses de rotation ou par de fortes vibrations relatives entre le rotor et le stator. Ces effets parasites sont éliminés au moyen d'une suppression électronique (hystérésis) activée en usine. Ce système élimine notamment les perturbations engendrées par les vibrations radiales du stator et les vibrations torsionnelles du rotor.

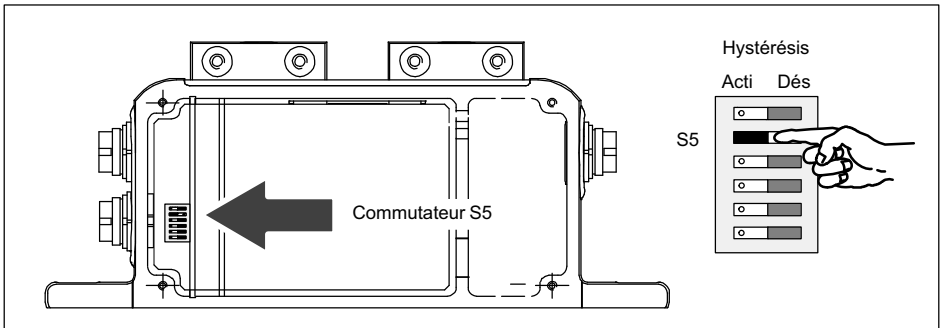


Fig. 9.8 Commutateur pour désactiver l'hystérésis

9.7 Signal de sortie de la vitesse de rotation

La sortie vitesse de rotation (connecteur 2) réglée en usine délivre deux signaux en quadrature de phase (5 V symétrique, signaux complémentaires RS-422). Il est possible de doubler le nombre d'impulsions réglé en positionnant le commutateur S6 sur "Activé". La broche 3 délivre alors le sens de rotation en tant que signal statique du sens de rotation (broche 3 = +5 V, broche 7 = 0 V, en face de la broche 8), lorsque l'arbre tourne dans le sens de la flèche. Pour une vitesse de rotation de 0 tr/min, le signal de sens de rotation est égal à la dernière valeur mesurée.

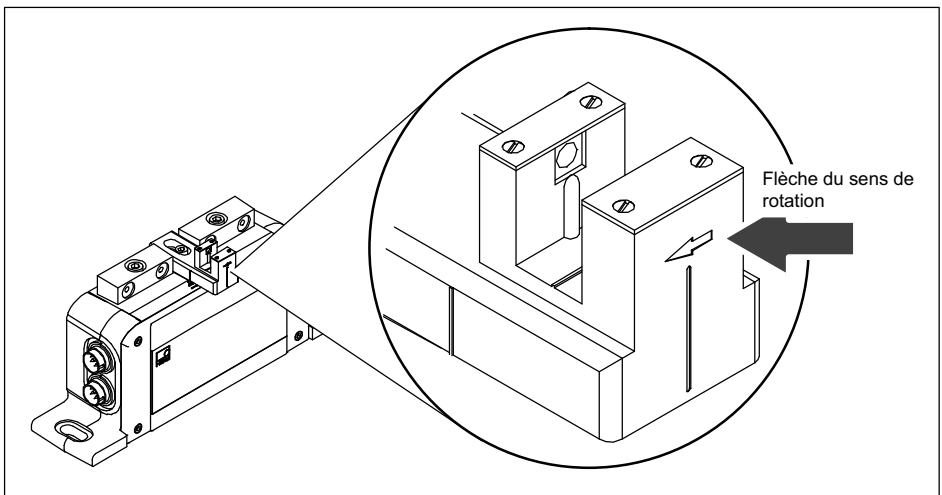


Fig. 9.9 Flèche sur la tête du capteur

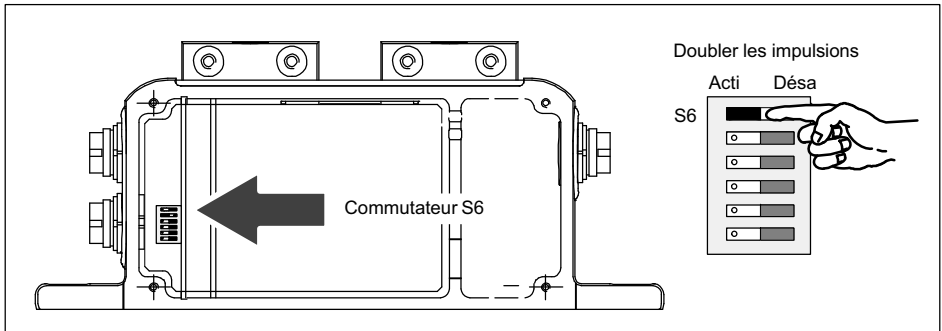


Fig. 9.10 Commutateur pour doubler les impulsions

9.8 Type de signal de sortie vitesse de rotation

Le signal de sortie 5 V symétrique (réglage d'usine) peut être commuté en signal asymétrique de 0 V à 5 V au moyen du commutateur S7. #

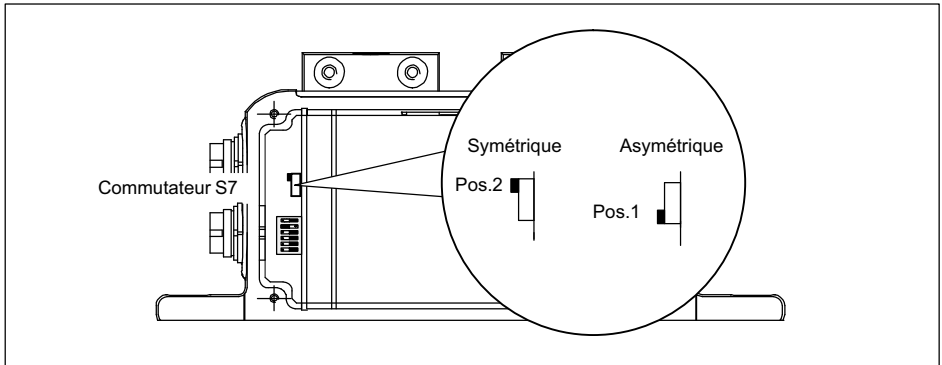


Fig. 9.11 Commutateur S7 ; signal de sortie symétrique/asymétrique

10 Capacité de charge

En mesure statique, il est possible de dépasser le couple nominal jusqu'à atteindre le couple limite. Si le couple nominal est dépassé, toute autre sollicitation anormale est interdite. Cela inclut les forces longitudinales, forces transverses et moments de flexion. Les valeurs limites sont indiquées dans le *chapitre 14 "Caractéristiques techniques" à la page 66.*

10.1 Mesure de couples dynamiques

Les couplemètres à bride sont conçus pour mesurer des couples statiques ou dynamiques. Quelques remarques concernant la mesure de couples dynamiques :

- Le calibrage du couplemètre T10F réalisé pour des mesures statiques est également valable pour des mesures de couples dynamiques.
- La fréquence propre f_0 du montage de mesure mécanique dépend des moments d'inertie J_1 et J_2 des masses en rotation raccordées, ainsi que de la rigidité torsionnelle du T10F.

La fréquence propre f_0 du montage de mesure mécanique se détermine approximativement à l'aide de la formule suivante :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{c_T \cdot \left(\frac{1}{J_1} + \frac{1}{J_2} \right)}$$

f_0	=	Fréquence propre en Hz
J_1, J_2	=	Moment d'inertie en $\text{kg}\cdot\text{m}^2$
c_T	=	Rigidité torsionnelle en $\text{N}\cdot\text{m}/\text{rad}$

- L'amplitude vibratoire mécanique (crête à crête) ne doit pas dépasser 160 % (pour le couple nominal de $50 \text{ N}\cdot\text{m} = 320 \%$, $10 \text{ kN}\cdot\text{m} = 120 \%$) du couple nominal donné pour le T10F, même en présence de charges alternées. L'amplitude vibratoire doit rester dans la plage de charge définie par $-M_{\text{nom}}$ et $+M_{\text{nom}}$ (pour $50 \text{ N}\cdot\text{m}$: $-2 \cdot M_{\text{nom}}$ à $+2 \cdot M_{\text{nom}}$). Cela s'applique également au passage de points de résonance.

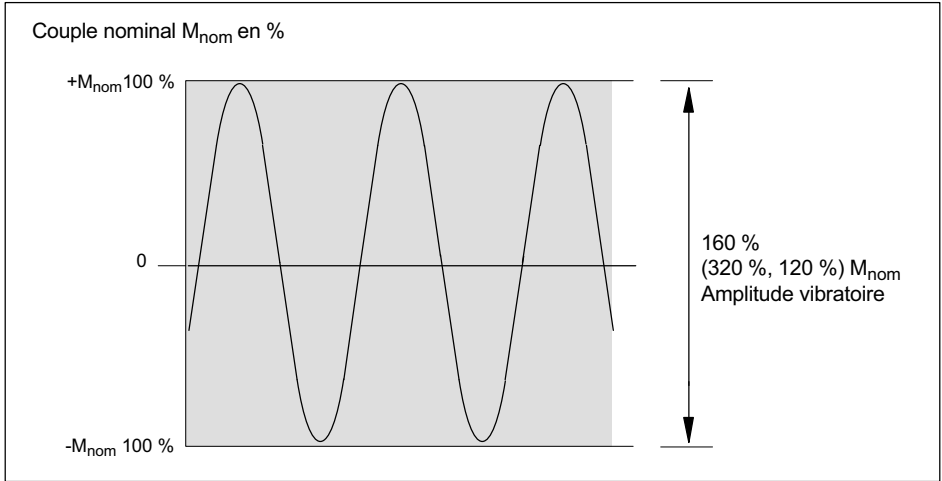


Fig. 10.1 Charge dynamique admissible

11 Entretien

Les couplemètres à bride sont sans entretien.

11.1 Entretien du système de mesure de vitesse de rotation

Après un certain temps et selon les conditions ambiantes, le disque à fentes du rotor et le système optique du stator peuvent accumuler des dépôts de poussière. Cet encrassement se manifeste par un changement de polarité de l'affichage. Lorsqu'il y a changement de polarité, il est temps de nettoyer le capteur et le disque à fentes.

1. Nettoyer le disque à fentes à l'air comprimé (6 bars maxi.).
2. Nettoyer délicatement le dispositif optique du capteur à l'aide d'un coton-tige sec ou imbibé d'alcool. *Ne pas utiliser d'autre solvant !*

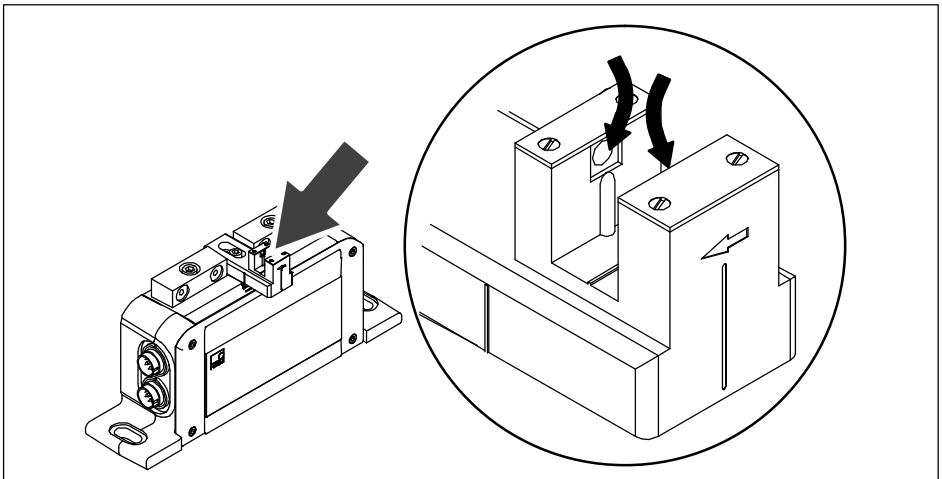
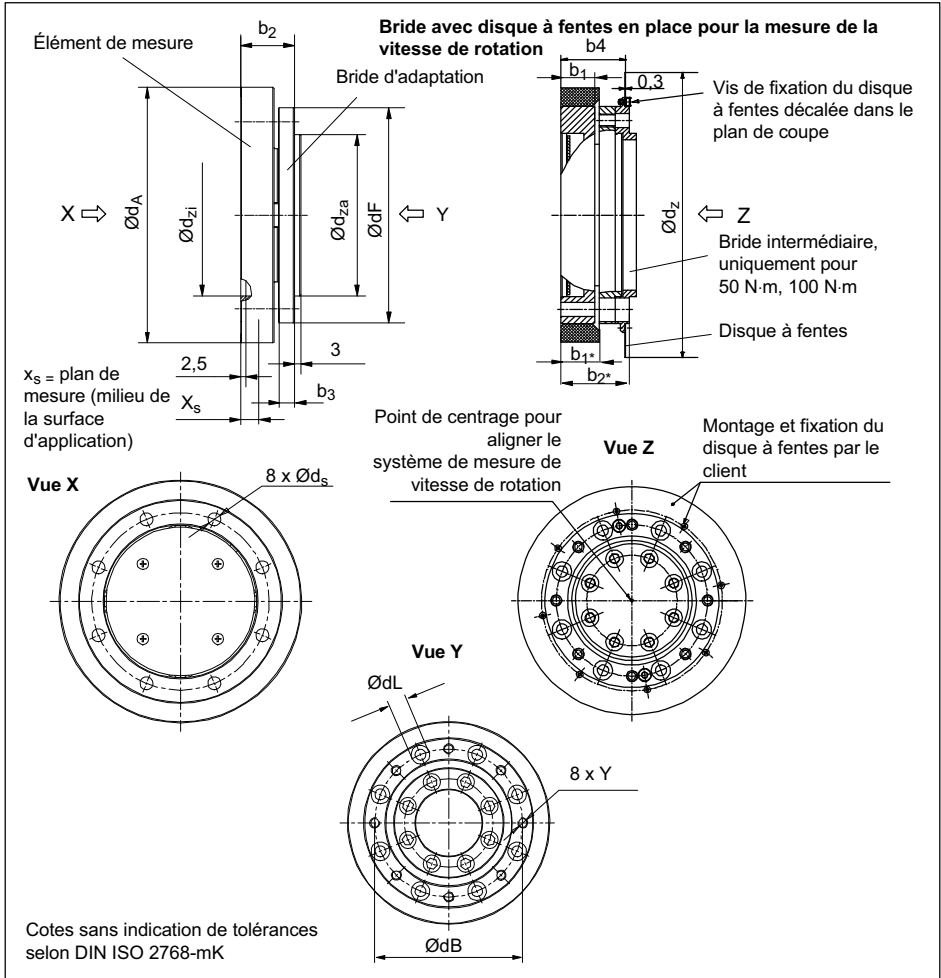


Fig. 11.1 Points à nettoyer sur le capteur de vitesse de rotation

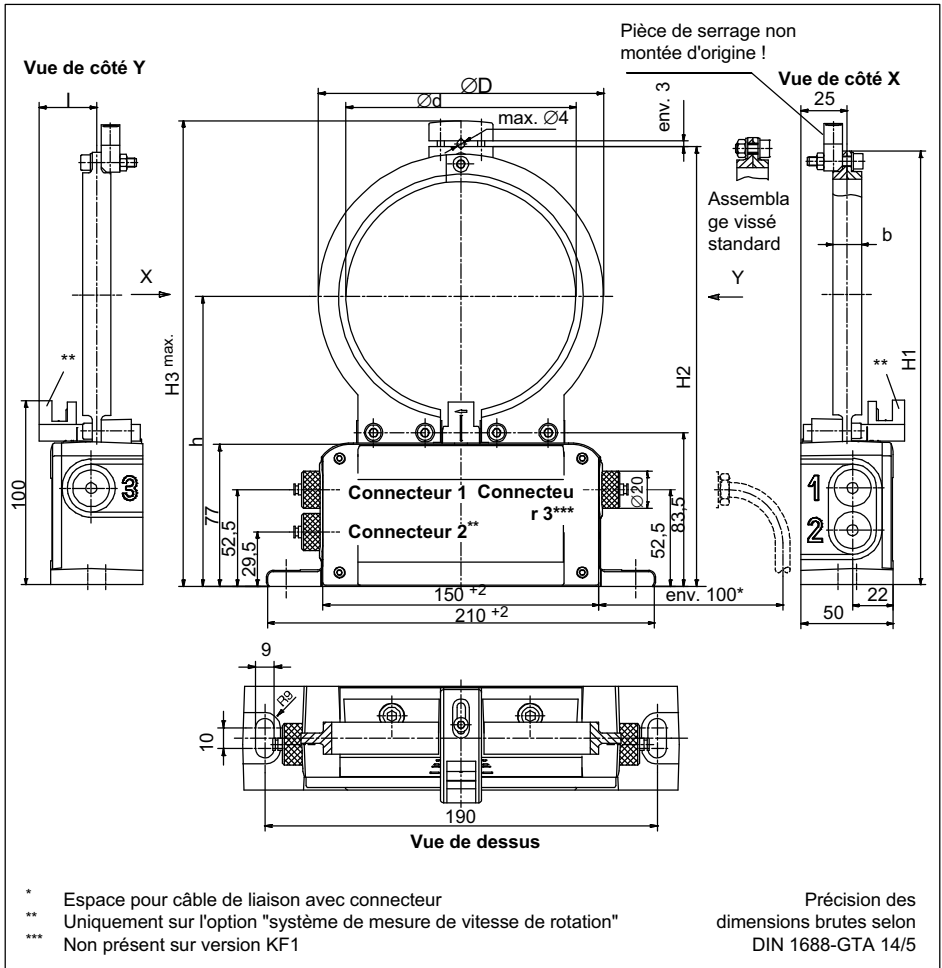
12 Dimensions

12.1 Dimensions du rotor



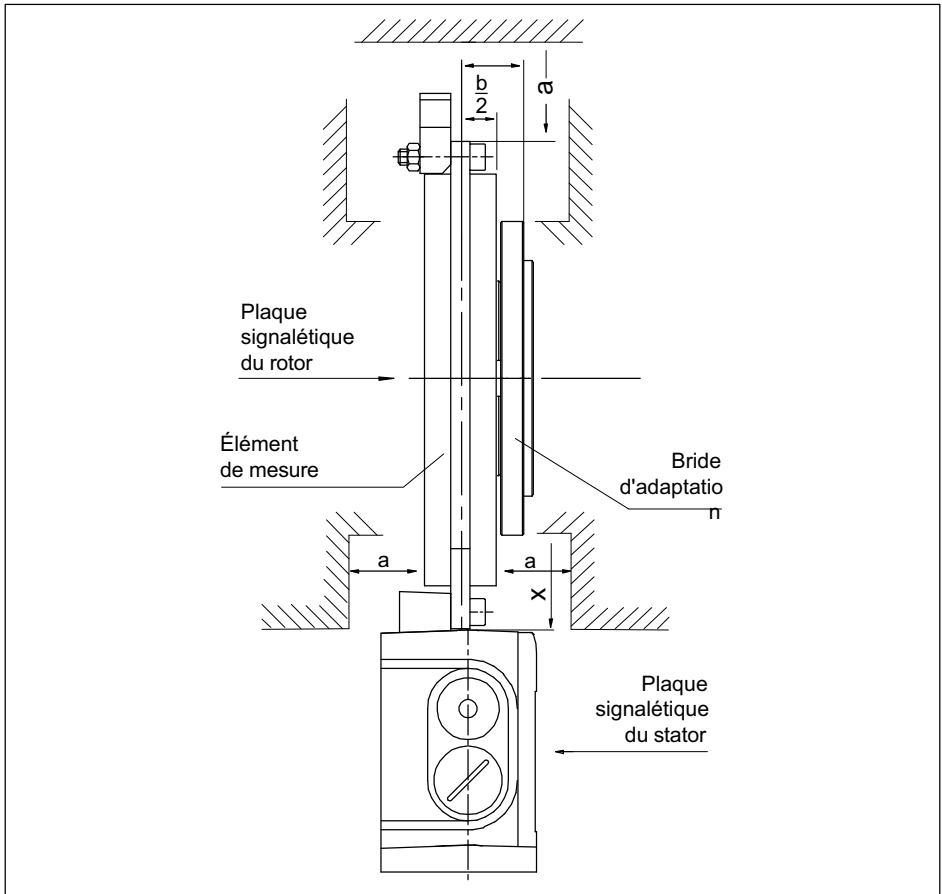
Étendue de mesure	Dimensions en mm															
	b ₁	b _{1*}	b ₂	b _{2*}	b ₃	b ₄	∅ d _A	∅ d _B	∅ d _F	∅ d _L	∅ d _Z	∅d _{za} g5	∅d _{zi} H6	∅d _s	Y	X _s
50 N·m	15,5	17,5	25	31,5	7,5	29,5	117	87	100	11	131	75	75	6,4	M6	13
100 N·m	15,5	17,5	25	31,5	7,5	29,5	117	87	100	11	131	75	75	6,4	M6	13
200 N·m	17,5	17,5	30,5	30,5	11	29,5	137	105	121	14	151	90	90	8,4	M8	14
500 N·m	20,5	20,5	40,5	40,5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15,5
1 kN·m	20,5	20,5	40,5	40,5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15,5
2 kN·m	22,5	22,5	42,5	42,5	18	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	16,5
3 kN·m	27,0	22,5	55	55	26	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	18,8
5 kN·m	28,5	28,5	64	64	33,5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	19,5
10 kN·m	33,5	28,5	69	69	33,5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	22,5

12.2 Dimensions du stator



Étendue de mesure	Dimensions en mm							
	b	Ød	ØD	H1	H2	H3	h	l
50 N·m	15,5	125	155	235	239	253	157,5	31,5
100 N·m	15,5	125	155	235	239	253	157,5	31,5
200 N·m	17,5	145	175	255	259	273	167,5	31,5
500 N·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	33,5
1 kN·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	33,5
2 kN·m	22,5	215	245	325	329	343	202,5	34,5
3 kN·m	22,5	215	245	325	329	343	202,5	34,5
5 kN·m	28,5	262	292	373	377	391	226,5	37,5
10 kN·m	28,5	262	292	373	377	391	226,5	37,5

12.3 Dimensions de montage



Dimensions de montage			
Étendue de mesure	Cote „m“ (mm)	Espace exempt de toute pièce métallique ¹⁾ (mm)	
		a	x
50 N·m	16,25	20	29,5
100 N·m			
200 N·m	21,75	20	29
500 N·m	30,25	20	29,5
1 kN·m	30,25	20	29,5
2 kN·m	31,25	25	29
3 kN·m	43,75	25	29
5 kN·m	49,75	35	29,5
10 kN·m	54,75	35	29,5

1) Étayage possible avec une barre métallique des dimensions conseillées

13 Numéros de commande, accessoires

Code	Option 1 : étendue de mesure
050Q	50 N·m
100Q	100 N·m
200Q	200 N·m
500Q	500 N·m
001R	1 kN·m
002R	2 kN·m
003R	3 kN·m
005R	5 kN·m
010R	10 kN·m

Code	Option 4 : système de mesure de vitesse de rotation ²⁾
0	Sans système de mesure de vitesse de rotation
1	360 impulsions/tour
2	180 impulsions/tour
3	90 impulsions/tour
4	60 impulsions/tour
5	30 impulsions/tour
6	15 impulsions/tour
7	720 impulsions/tour ³⁾

Code	Option 2 : configuration électrique
KF1	Signal de sortie 10 kHz ± 5 kHz, tension d'alimentation 14 kHz / 54 V ; carrée
SF1	Signal de sortie 10 kHz ± 5 kHz, tension d'alimentation 18 à 30 V C.C.
SU2	Signal de sortie 10 kHz ± 5 kHz et ± 10 V, tension d'alimentation 18 - 30 V C.C.

Code	Option 3 : erreur de linéarité y compris l'hystérésis
S	$< \pm 0,1$
G	$< \pm 0,05^1$

Code	Option 5 : câbles de liaison
V0	Sans câble de liaison
V1	Câble de liaison couple pour KF1, 423-extrémités libres, 6 m
V2 ^{*)}	Câble de liaison couple pour KF1, 423-extrémités libres, 80 m maxi.
V3	Câble de liaison couple pour KF1, 423-MS3106PEMV, 6 m
V4 ^{*)}	Câble de liaison couple pour KF1, 423-MS3106PEMV, 80 m maxi.
V5	Câble de liaison couple pour SF1/SU2, 423-SUB-D 15P, 6 m
V6 ^{*)}	Câble de liaison couple pour SF1/SU2, 423-SUB-D 15P, 50 m maxi.
W1	Un câble pour le couple et un pour la vitesse de rotation, 423-SUB-D 15P, 6 m
W2 ^{*)}	Un câble pour le couple et un pour la vitesse de rotation, 423-SUB-D 15P, 50 m maxi.

Code	Option 6 : accouplements montés type HK ⁴⁾
N	Sans accouplement
Y	Avec accouplement

N° de commande :

K-T10F - [] [] [] [] - [] [] [] [] - [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] m⁵⁾

Exemple de commande :

K-T10F - [5] [0] [0] [Q] - [S] [F] [1] - [S] - [0] - [V] [5] - [Y] [] [] [] [] m⁵⁾

- 1) Pour une sortie tension $< \pm 0,07$
- 2) Uniquement sur option 2, code SF1, SU2
- 3) Uniquement sur option 1, code 002R, 003R, 005R, 010R
- 4) Spécifications, voir Caractéristiques techniques B0120-x.x
- 5) Pour le code V2, V4, V6 et W2, préciser la longueur de câble désirée.

Accessoires, à commander séparément

	N° de commande
Connecteur femelle 423G-7S, 7 pôles, entrée droite du câble, pour sortie couple (connecteurs 1, 3)	3-3101.0247
Connecteur femelle 423W-7S, 7 pôles, entrée du câble à 90°, pour sortie couple (connecteurs 1, 3)	3-3312.0281
Connecteur femelle 423G-8S, 8 pôles, entrée droite du câble, pour sortie vitesse de rotation (connecteur 2),	3-3312.0120
Connecteur femelle 423W-8S, 8 pôles, entrée du câble à 90°, pour sortie vitesse de rotation (connecteur 2)	3-3312.0282
Câble au mètre Kab8/00-2/2/2	4-3301.0071

14 Caractéristiques techniques

Type		T10F										
Classe de précision		0,1										
Système de mesure de couple												
Couple nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k		
Sensibilité nominale (plage de signal nominal entre couple =zéro et couple nominal)												
Sortie fréquence	kHz						5					
Sortie tension	V						10					
Tolérance de sensibilité (déviation de la grandeur de sortie effective par rapport à la plage de signal nominal pour M_{nom})												
Sortie fréquence	%						±0,1					
Sortie tension	%						±0,2					
Signal de sortie lorsque couple = zéro												
Sortie fréquence	kHz						10					
Sortie tension	V						0					
Signal nominal de sortie												
Sortie fréquence												
pour couple nominal positif	kHz	15 (5 V symétrique ¹)/12 V asymétrique ²)										
pour couple nominal négatif	kHz	5 (5 V symétrique ¹)/12 V asymétrique ²)										
Sortie tension												
pour couple nominal positif	V						+10					
pour couple nominal négatif	V						-10					
Résistance de charge												
Sortie fréquence	kΩ						≥2					
Sortie tension	kΩ						≥5					
Dérive à long terme sur 48 heures												
Sortie tension	mV						≤±3					
Bande passante												

Couple nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Sortie tension	Hz	0 ... 1000 (-3 dB)								
Temps de propagation de groupe										
Sortie fréquence	ms	0,15								
Sortie tension	ms	0,9								
Ondulation résiduelle										
Sortie tension	%	0,4 (crête-crête)								
Influence de la température par 10 K dans la plage de température nominale										
sur le signal de sortie, rapportée à la valeur effective de la plage de signal										
Sortie fréquence	%	< ± 0,1								
Sortie tension	%	< ± 0,2								
sur le zéro, rapportée à la sensibilité nominale										
Sortie fréquence	%	<±0,1								< ± 0,05
Sortie tension	%	<±0,2								< ± 0,15
Alimentation (version KF1)										
Tension d'alimentation (carrée)	V	54 ± 5 % (crête-crête)								
Déclenchement du signal de calibrage	V	80 ± 5 %								
Fréquence	kHz	env. 14								
Consommation maxi. de courant	A	1 (crête-crête)								
Tension d'alimentation du préamplificateur	V	0/0/+15								
Préamplificateur, consommation maxi. de courant	mA	0/0/+25								
Alimentation (version SF1/SU2)										
Tension d'alimentation nominale (basse tension de protection)	V (C.C.)	18 à 30 ; asymétrique								

Couple nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k	
Consommation de courant en mode mesure	A	< 0,9									
Consommation de courant en mode démarrage	A	< 2									
Puissance absorbée nominale	W	< 12									
Erreur de linéarité y compris l'hystérésis, rapportée à la sensibilité nominale											
Sortie fréquence	%	< ± 0,1 (< ± 0,05 en option)									
Sortie tension	%	< ± 0,1 (< ± 0,07 en option)									
Écart type de répétabilité selon DIN 1319, rapporté à la variation du signal de sortie	%	< ± 0,03									
Signal de calibrage		env. 50 % de M_{nom} ; la valeur exacte est inscrite sur la plaque signalétique									
Tolérance sur le signal de calibrage	%	< ± 0,05									
Système de mesure de vitesse de rotation											
Système de mesure		optique, au moyen de rayons infrarouges et d'un disque à fentes métallique									
Incréments mécaniques	Nbre	360					720				
Tolérance de positionnement des incréments	mm	± 0,05									
Tolérance de largeur de fente	mm	± 0,05									
Impulsions par tour valeur réglable	Nbre	360 ; 180 ; 90 ; 60 ; 30 ; 15					720 ; 360 ; 180 ; 90 ; 60 ; 30 ; 15				
Signal de sortie	V	5 symétrique (signaux complémentaires RS-422) 2 signaux carrés en quadrature de phase									
Résistance de charge	kΩ	≥ 2									
Vitesse de rotation minimale pour la stabilité des impulsions	min ⁻¹	2									
Temps de propagation de groupe	μs	< 5 typ. 2,2									

Couple nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Décalage axial maxi. admissible du rotor par rapport au stator	mm	± 2								
Décalage radial maxi. admissible du rotor par rapport au stator	mm	± 1								
Hystérésis à l'inversion du sens de rotation³⁾ en présence de vibrations relatives entre le rotor et le stator										
Vibrations torsionnelles du rotor	Deg-rés	$< \text{env. } 2$								
Vibrations radiales du stator	mm	$< \text{env. } 2$								
Degré d'encrassement admissible dans le champ optique du capteur optique (lentilles, disque à fentes)	%	< 50								
Protection contre la lumière diffuse		Par le capteur et le filtre infrarouge								
Indications générales										
CEM										
Émissions (selon FCC 47, partie 15, sous-partie C)										
Immunité aux parasites (DIN EN50082-2)										
Champ électromagnétique										
Boîtier	V/m	10								
Câbles	V_{cc}	10								
Champ magnétique	A/m	100								
Train d'impulsions	kV	2/1								
DES	kV	4/8								
Émission d'interférences (EN55011 ; EN55022 ; EN55014)										
Tension RF		Classe A								
Puissance RF		Classe B								
Intensité du champ RF		Classe B								

Couple nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Degré de protection selon DIN EN 60529		IP 54								
Poids approx.										
Rotor	kg	0,9	0,9	1,8	3,5	3,5	5,8	7,8	14,0	15,2
Rotor avec système de mesure de vitesse de rotation	kg	1,1	1,1	1,8	3,5	3,5	5,9	7,9	14,1	15,3
Stator	kg	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4
Température de référence	°C	+23								
Plage nominale de température	°C	+10...+60								
Plage utile de température	°C	-10...+60								
Plage de température de stockage	°C	-20...+70								
Résistance aux chocs, degré de sévérité selon DIN IEC 68 ; partie 2-27 ; IEC 68-2-27-682271987										
Nombre	n	1000								
Durée	ms	3								
Accélération (demisinusoïde)	m/s ²	650								
Tenue aux vibrations, degré de sévérité selon DIN IEC 68, partie 2-6 : IEC 68-2-6-1982										
Plage de fréquence	Hz	5...65								
Durée	h	1,5								
Accélération (amplitude)	m/s ²	50								
Vitesse de rotation nominale (x1000)	min ⁻¹	15	15	15	12	12	10	10	8	8
Limites de charge⁴⁾										
Couple limite, rapporté à M_{nom}	%	400	200						160	
Couple de rupture, rapporté à M_{nom}	%	>800	>400						>300	
Force longitudinale limite	kN	2	2	4	7	7	12	14	22	31
Force transverse limite	kN	1	1	3	6	8	15	18	30	40

Couple nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Moment de flexion limite	N·m	70	70	140	500	500	1000	1600	2500	4000
Amplitude vibratoire selon DIN 50 100 (crête-crête)⁵⁾	kN·m	0,16	0,16	0,32	0,8	1,6	3,2	4,8	8,0	12,0

- 1) Signaux complémentaires RS-422 ; réglages d'usine version SF1/SU2
- 2) Réglages d'usine version KF1 (pas de commutation possible)
- 3) Désactivable
- 4) Chaque sollicitation mécanique anormale (moment de flexion, force transverse ou longitudinale, dépassement du couple nominal) n'est autorisée jusqu'à sa valeur limite statique que si aucune autre ne peut se produire. Sinon, les valeurs limites sont à réduire. Par exemple, avec 30 % du moment de flexion limite et 30 % de la force transverse limite, seuls 40 % de la force longitudinale limite sont alors autorisés, et ce à condition que le couple nominal ne soit pas dépassé. Les moments de flexion, les forces longitudinales ou transverses admissibles peuvent fausser les résultats de mesure d'environ 1 % du couple nominal.
- 5) Sur le T10F/50 N·m, le couple nominal peut être dépassé de 100 %. Sur le T10F de 100 N·m à 10 kN·m, il ne faut pas dépasser le couple nominal.

Valeurs mécaniques de 50 N·m à 500 N·m					
Couple nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500
Rigidité torsionnelle c_T	kN·m/rad	160	160	430	1000
Angle de torsion pour M_{nom}	Degrés	0,018	0,036	0,027	0,028
Excursion maxi. pour force longitudinale limite	mm	< 0,03			
Erreur de battement radial simple supplémentaire maxi. à la force transverse limite	mm	< 0,01			< 0,02
Défaut de parallélisme supplémentaire au moment de flexion limite	mm	< 0,2			
Qualité d'équilibrage selon DIN ISO 1940		G 6,3			
Amplitude maxi. de vibration du rotor (crête-crête)⁶⁾ Vibrations sinusoïdales dans le domaine des brides selon ISO 7919-3					
Fonctionnement normal (en continu)	µm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$			
Fonctionnement avec marches-arrêts / plages de résonance (temporaire)	µm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$			
Moment d'inertie du rotor					
I_V (autour de l'axe de rotation) x 10 ⁻³	kg·m ²	1,3	1,3	3,4	13,2
I_V avec système de mesure de vitesse de rotation x 10 ⁻³	kg·m ²	1,7	1,7	3,5	13,2
Part de moment d'inertie (côté élément de mesure)	%	51	51	44	39
Part de moment d'inertie avec système de mesure de vitesse de rotation (côté élément de mesure)	%	40	40	43	39
Excentricité statique maxi. admissible du rotor (radialement)⁷⁾	mm	± 2			
Décalage axial admissible entre le rotor et le stator⁷⁾	mm	± 2			± 3

6) Il faut tenir compte de l'influence de l'erreur de battement radial simple, des chocs, des défauts de forme, des encoches, des rayures, du magnétisme rémanent local, des défauts d'homogénéité structurels ou des anomalies de matériau sur les mesures de vibrations et distinguer ces facteurs de la vibration sinusoïdale effective.

7) Voir les valeurs restreintes pour le système de mesure de vitesse de rotation

Valeurs mécaniques de 1 kN·m à 10 kN·m						
Couple nominal M_{nom}	N·m	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Rigidité torsionnelle c_T	kN·m/rad	1800	3300	5100	9900	15000
Angle de torsion pour M_{nom}	Degrés	0,032	0,034	0,034	0,029	0,038
Excursion maxi. pour force longitudinale limite	mm	< 0,03				
Erreur de battement radial simple supplémentaire maxi. à la force transverse limite	mm	< 0,02		< 0,03		
Défaut de parallélisme supplémentaire au moment de flexion limite	mm	< 0,2				
Qualité d'équilibrage selon DIN ISO 1940		G 6,3				
Amplitude maxi. de vibration du rotor (crête-crête)⁸⁾ Vibrations sinusoïdales dans le domaine des brides selon ISO 7919-3						
Fonctionnement normal (en continu)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$				
Fonctionnement avec marches-arrêts / plages de résonance (temporaire)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$				
Moment d'inertie du rotor						
I_V (autour de l'axe de rotation) x 10 ⁻³	kg·m ²	13,2	29,6	41	110	120
I_V avec système de mesure de vitesse de rotation x 10 ⁻³	kg·m ²	13,2	29,6	41	110	120
Part de moment d'inertie (côté élément de mesure)	%	39	38	33	31	33
Part de moment d'inertie avec système de mesure de vitesse de rotation (côté élément de mesure)	%	39	38	33	31	33

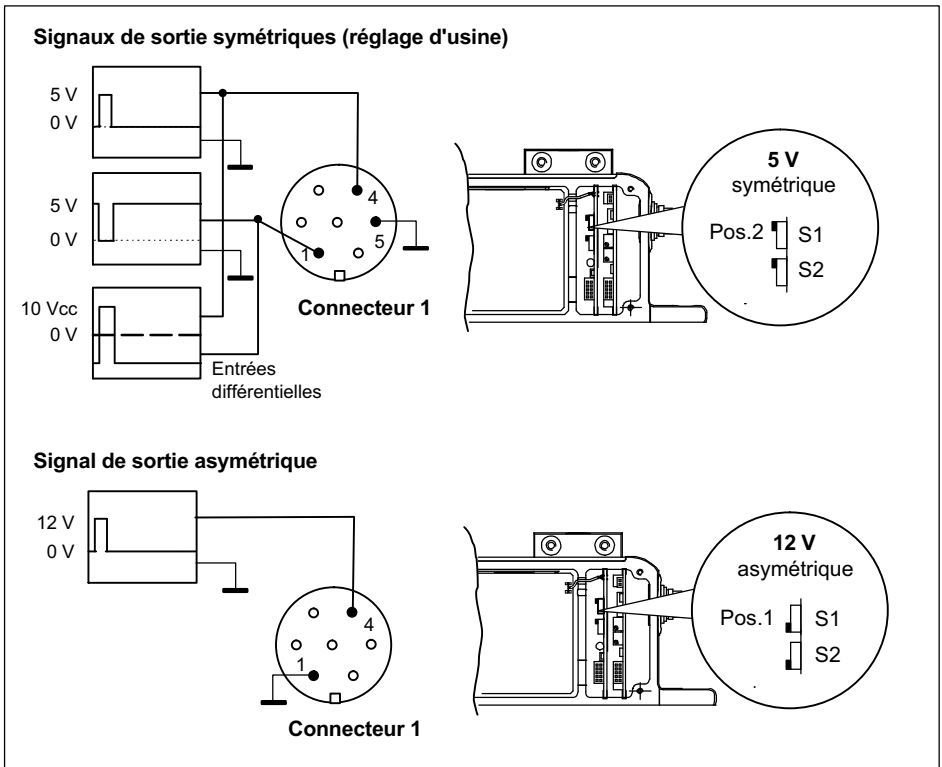
Couple nominal M_{nom}	N·m	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Excentricité statique maxi. admissible du rotor (radialement ⁸⁾)	mm	±2				
Décalage axial admissible entre le rotor et le boîtier ⁹⁾	mm	±3				

- 8) Il faut tenir compte de l'influence de l'erreur de battement radial simple, des chocs, des défauts de forme, des encoches, des rayures, du magnétisme rémanent local, des défauts d'homogénéité structurels ou des anomalies de matériau sur les mesures de vibrations et distinguer ces facteurs de la vibration sinusoïdale effective.
- 9) Voir les valeurs restreintes pour le système de mesure de vitesse de rotation

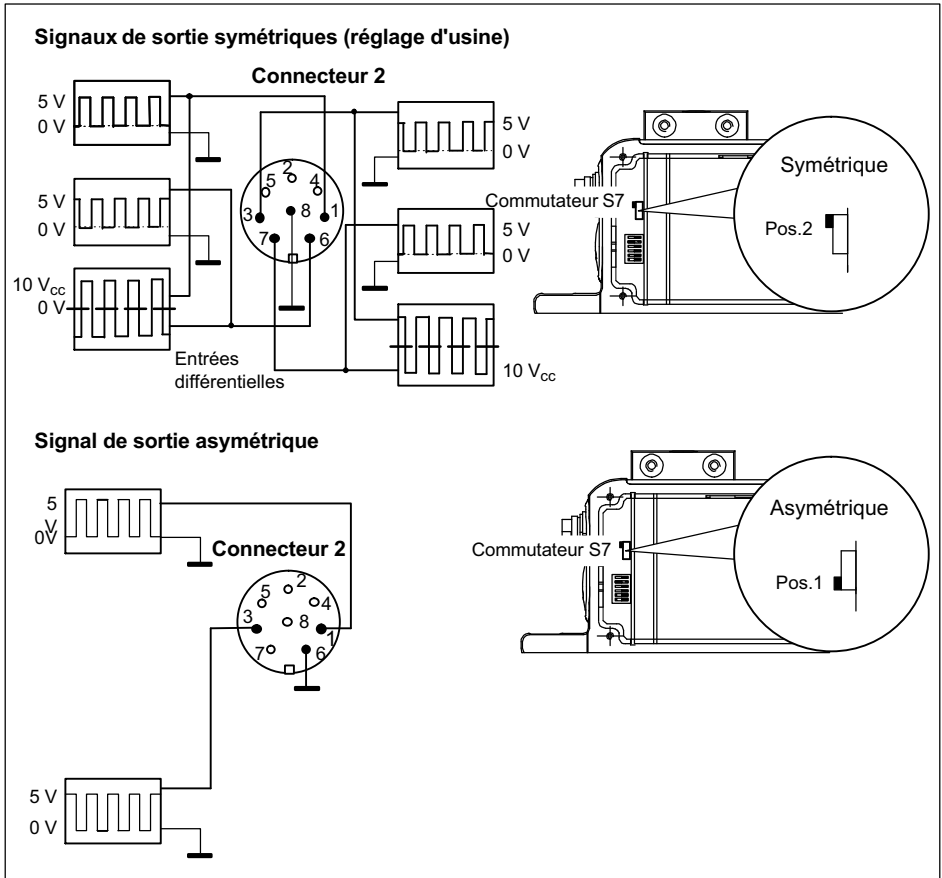
15 Informations techniques complémentaires

15.1 Signaux de sortie

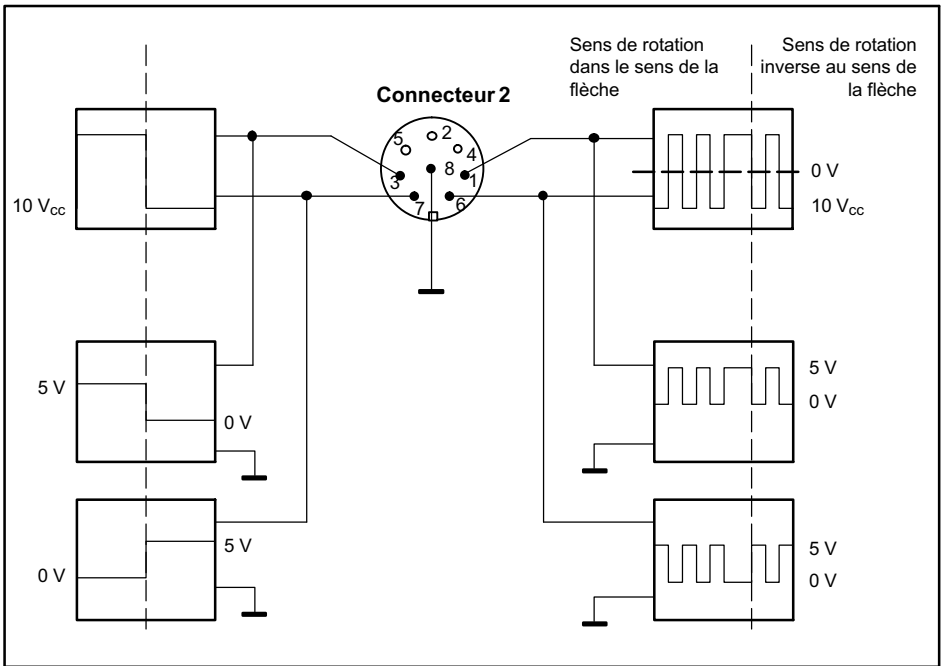
15.1.1 Sortie MD couple (connecteur 1)



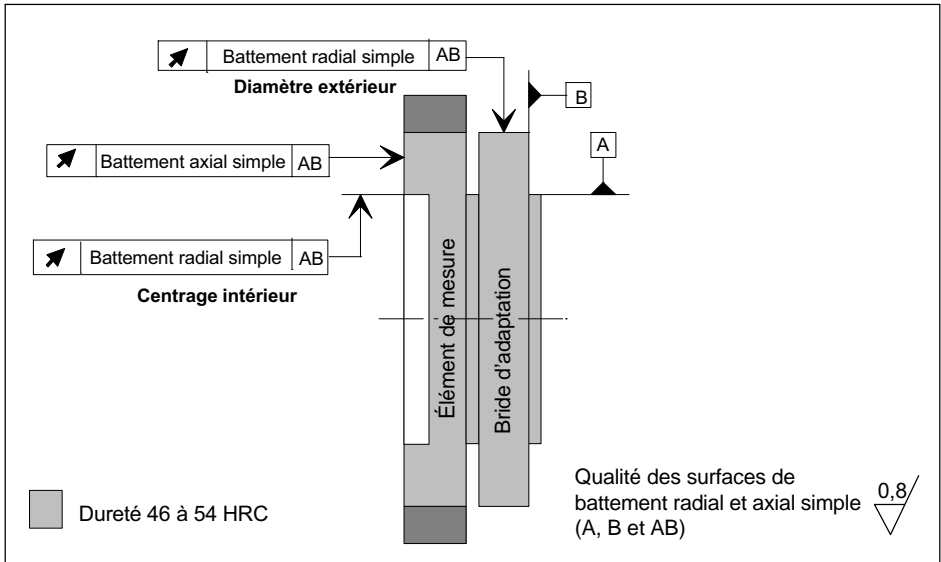
15.1.2 Sortie N : vitesse de rotation (connecteur 2)



15.1.3 Connecteur 2, fréquence double, signal de sens de rotation stat.



15.2 Tolérances des battements axial et radial simples



Étendue de mesure	Tolérance de battement axial simple (mm)	Tolérance de battement radial simple (mm)
50 N·m	0,02	0,02
100 N·m	0,02	0,02
200 N·m	0,02	0,02
500 N·m	0,02	0,02
1 kN·m	0,02	0,02
2 kN·m	0,04	0,04
3 kN·m	0,04	0,04
5 kN·m	0,04	0,04
10 kN·m	0,04	0,04

15.3 Données mécaniques supplémentaires

Couple nominal M_{nom}	N·m	50	100	200	500	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Valeurs mécaniques										
Rigidité axiale c_a	kN/mm	90	90	190	410	430	500	900	1200	2100
Rigidité radiale c_r	kN/mm	200	200	280	430	440	750	820	1000	1430
Rigidité pour un moment de flexion autour d'un axe radial c_b	kN·m/deg	0,9	0,9	2,7	8,8	9,1	18,3	37,5	69,0	142
	kN·m/rad	51	51	155	510	520	1050	2150	3950	8000

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



A0612-17.0 7-2003.1310 HBM: public

www.hbm.com