Notice de montage

Français

T10FS

HBM

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.: 7-2003.1315
DVS: A0788-15.0 HBM: public
06.2015

© 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 durablilité.

1 Consignes de sécurité 6
1.1 Marquages utilisés dans le présent document 11
1.2 Symboles apposés sur le produit 12

2 Versions du couplemètre à bride 13

3 Application 15

4 Structure et principe de fonctionnement 17

5 Montage mécanique 19
5.1 Conditions environnantes à respecter 20
5.2 Sens de montage 21
5.3 Possibilités de montage 21
5.3.1 Installation sans démontage de l'antenne (sans système de mesure de vitesse de rotation) 22
5.3.2 Montage avec mise en place ultérieure du stator (sans système de mesure de vitesse de rotation) 23
5.3.3 Exemple de montage avec accouplement 24
5.3.4 Exemple de montage avec arbre articulé 24
5.4 Montage du rotor 25
5.5 Montage du stator 28
5.6 Montage de la pièce de serrage 31
5.7 Montage du disque à fentes (système de mesure optique de la vitesse de rotation) 33
5.8 Montage des éléments de fixation (système de mesure de vitesse de rotation) 35
5.8.1 Montage des éléments de fixation 36
5.8.2 Montage du couplemètre avec système de mesure de vitesse de rotation 37
5.9 Alignement du stator (système de mesure de vitesse de rotation) . 39
5.9.1 Système de mesure magnétique de la vitesse de rotation 39

5.9.2 Système de mesure optique de la vitesse de rotation 43

6 Raccordement électrique 45
6.1 Consignes générales 45
6.1.1 Montage conforme au normes FCC et IC (concerne unique les installations aux États-Unis et au Canada) 46
6.2 Concept de blindage 48
6.3 Option 2, code KF1 49
6.3.1 Adaptation à la longueur du câble 49
6.4 Option 2, code SF1/SU2 51
6.5 Tension d'alimentation 55

7 Calibrage 57
7.1 Calibrage option 2, code KF1 57
7.2 Calibrage option 2, code SF1/SU2 58

8 Réglages 59
8.1 Signal de sortie couple, code KF1 61
8.2 Signal de sortie couple, code SF1/SU2 61
8.3 Réglage du zéro 62
8.4 Essai de fonctionnement 63
8.4.1 Transmission d'énergie 63
8.4.2 Contrôle du système de mesure optique de la vitesse de rotation . 63
8.5 Réglage du nombre d'impulsions 65
8.5.1 Système de mesure magnétique de la vitesse de rotation 65
8.5.2 Système de mesure optique de la vitesse de rotation 69
8.6 Suppression des vibrations (hystérésis) 71
8.7 Signal de sortie vitesse de rotation 72
8.8 Type de signal de sortie vitesse de rotation 73
8.9 Système de mesure optique de la vitesse de rotation avec impulsion de référence 74

9 Capacité de charge 76
9.1 Mesure de couples dynamiques 76

10 Entretien 78
10.1 Entretien du couplemètre à bride 78
10.2 Entretien du système de mesure de vitesse de rotation 78
10.2.1 Système de mesure magnétique de la vitesse de rotation 78
10.2.2 Système de mesure optique de la vitesse de rotation 78

11 Dimensions 80
11.1 Dimensions du rotor 80
11.2 Dimen. du rotor avec sys. de mesure magnétique de la vitesse de rotation 82
11.3 Dimensions du stator 84
11.4 Dimensions du stator avec système de mesure magnétique de la vitesse de rotation 86
11.5 Dimensions de montage 88

12 Numéros de commande, accessoires 90

13 Caractéristiques techniques 92

14 Informations techniques complémentaires 108
14.1 Signaux de sortie 108
14.1.1 Sortie MD couple (connecteur 1) 108
14.1.2 Sortie N : vitesse de rotation et vitesse de rotation avec impulsion de référence (connecteur 2) 109
14.1.3 Connecteur 2, fréquence double, signal de sens de rotation stat. . 110
14.2 Tolérances des battements axial et radial simples 111

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.

Cet 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	100 Nm, 200 Nm	2ADAT-T10S2TOS6	12438A-T10S2TOS6
T10S3	500 Nm, 1 kNm		
T10S4	2 kNm, 3 kNm		
T10S5	5 kNm		
T10S6	10 kNm		

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

L'étiquette FCC est collée 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 d'exemption de licence d'Industry Canada. Son fonctionnement est soumis 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 une installation/utilisation aux États-Unis et au Canada, il est nécessaire d'installer un filtre antiparasite EMI. Voir chapitre 6.1.1, page 46.

Utilisation conforme

Le couplemètre à bride T10FS ne doit être utilisé que pour des mesures de couple et de vitesse de rotation, ainsi que pour les commandes et réglages correspondants. Toute autre utilisation est considérée comme *non* conforme.

Pour garantir un fonctionnement de ce capteur en toute sécurité, celuici 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'attirer 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 saurions 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 protéger la machine et ses alentours.

Garantie

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

1.1 Marquages utilisés dans le présent document

Les consignes de sécurité importantes sont repérées en conséquence. Respectez impérativement ces consignes pour éviter tout accident et/ou dommage matériel.

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

1.2 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).

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

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.

2 Versions du couplemètre à bride

Avec l'option 2 "Configuration électrique", les couplemètres à bride T10FS sont disponibles dans les versions KF1, SF1 et SU2. Ces versions 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. En option, les versions SF1 et SU2 peuvent être équipées d'un système de mesure de vitesse de rotation optique (avec ou sans impulsion de référence) ou magnétique.

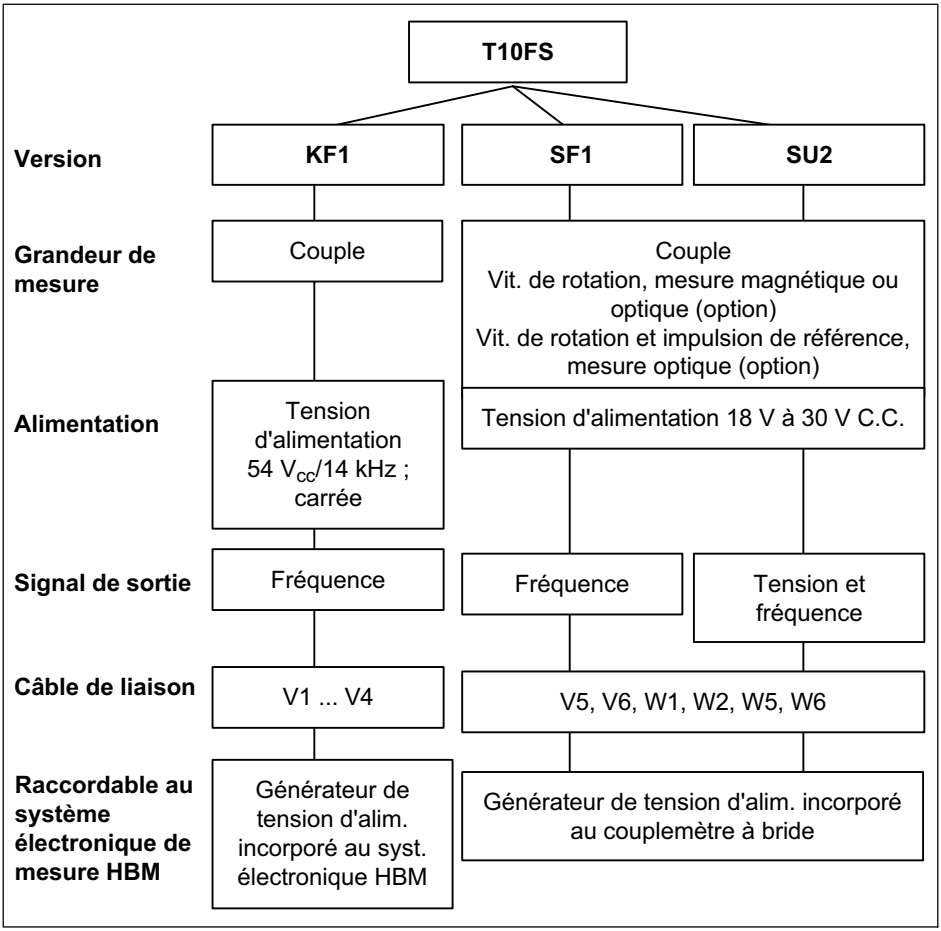


Fig. 2.1 Versions du T10FS

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

Exemple : T10FS-001R-*SU2*-S-0-V1-Y (*voir également la page 90*).

3 Application

Les couplemètres à bride T10FS mesurent les couples statiques et dynamiques d'arbres au repos ou en rotation et envoient en supplément des signaux de type RS-422 indiquant le sens de rotation, ce qui permet de calculer la vitesse de rotation. Le système de mesure optique de la vitesse de rotation peut, outre les impulsions de vitesse de rotation, envoyer également une impulsion de référence. En raison de leurs faibles dimensions, les couplemètres à bride 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. Voici les principaux atouts des couplemètres à bride T10FS :

- Faible poids du rotor
- Faibles moments d'inertie
- Faible diamètre extérieur
- 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, il n'y a pas de risque de frottement ou d'échauffement des paliers ou roulements.

Les couplemètres à bride sont livrables pour des couples nominaux compris entre 100 N·m et 10 kN·m. Selon la valeur du couple nominal, les vitesses de rotation maximales peuvent atteindre 24 000 tr/min.

Les couplemètres à bride T10FS sont protégés de manière efficace contre les perturbations électromag-

nétiques. Ils répondent aux normes européennes en vigueur concernant le comportement en milieux soumis à des perturbations électromagnétiques et ont obtenu le label CE.

4 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 d'alimentation 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 relativement concentrique autour du rotor (*voir chapitre 5*).

La vitesse de rotation est mesurée à l'aide d'un capteur magnétique ou optique. Dans le cas du système de mesure magnétique, un capteur magnétorésistif (MR) détecte une roue polaire magnétisée.

Quant au capteur optique, il fonctionne selon le principe des barrières photoélectriques à rayons infrarouges. L'impulsion de référence est générée par un aimant dans le disque à fentes et par un capteur à magnétorésistance. Sur l'option 2 (système de mesure de vitesse de rotation), code L, 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. Avec le code H, le disque à fentes est déjà monté sur le rotor.

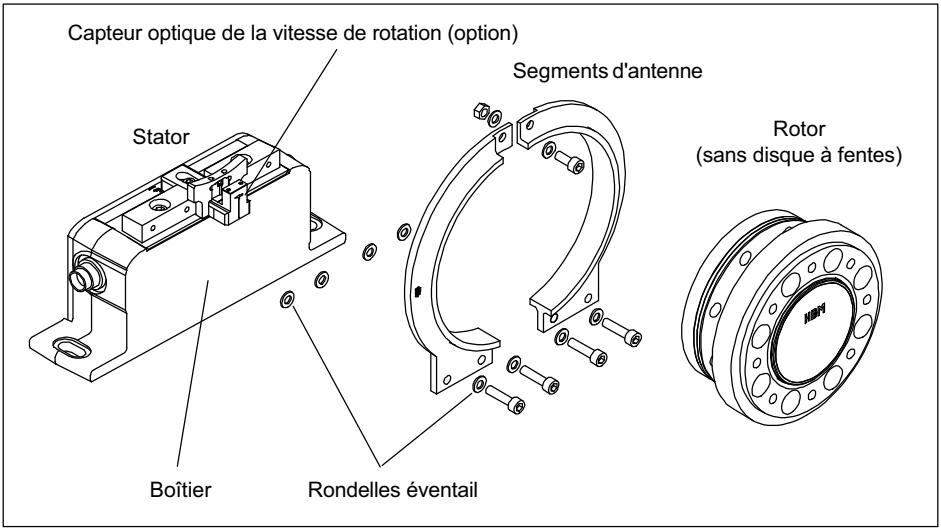


Fig. 4.1 Structure mécanique, vue éclatée

5 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 T10FS 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 en aucun cas être dépassées. La raideur torsionnelle élevée des couplemètres T10FS permet de largement minimiser les variations dynamiques de la ligne d'arbres.

Important

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

Note

Même si le montage est correct, le zéro compensé en usine peut être décalé jusqu'à env. ±150 Hz. En cas de dépassement de cette valeur, il est préférable de vérifier les conditions de montage. Si le décalage du zéro reste supérieur à ±50 Hz après le démontage, envoyer le capteur à l'usine de Darmstadt pour un contrôle.
Pour assurer un bon fonctionnement, il convient de respecter les cotes de montage (voir page 86).

5.1 Conditions environnantes à respecter

Les couplemètres à bride T10FS présentent le degré de protection IP54 selon la norme EN 60529. Les protéger de toute saleté, poussière, huile, humidité 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 "Consignes de sécurité").

Le couplemètre à bride T10FS bénéficie dans une large mesure de compensations de l'influence de la température sur le zéro et le signal de sortie (*voir "Caractéristiques techniques", page 92*). Ces compensations sont obtenues par des processus de chauffage-refroidissement compliqués pour des températures 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.

5.2 Sens de montage

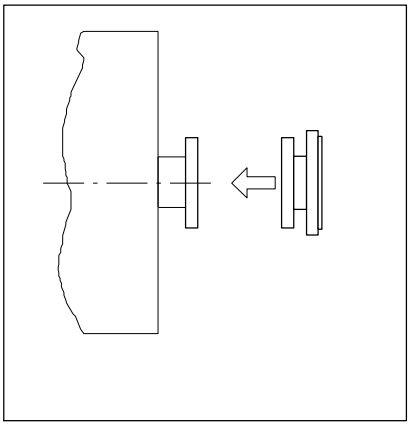
Le sens de montage du couplemètre n'a aucune importance. Pour un couple à droite (sens horaire), la fréquence de sortie varie de 10 kHz à 15 kHz. Dans le cas d'une utilisation avec des amplificateurs de mesure HBM ou avec l'option "sortie tension", le signal de sortie sera positif (0 V à +10 V).

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).

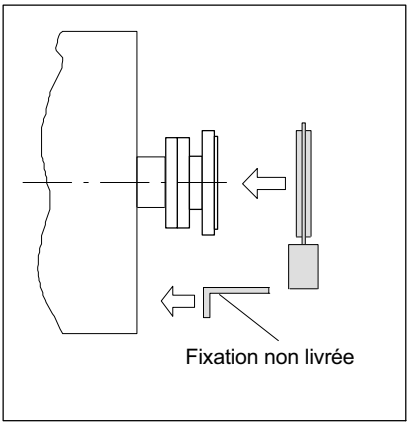
5.3 Possibilités de montage

En principe, il y a deux possibilités de procéder au montage du couplemètre : avec ou sans démontage de l'antenne anneau. Nous conseillons d'effectuer le montage comme décrit dans le *chapitre 5.3.1*. Si un montage selon la procédure du *chapitre 5.3.1* 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 anneau. Respecter impérativement les consignes de montage des deux segments de l'antenne (voir "Montage du stator" et "Montage du disque à fentes").

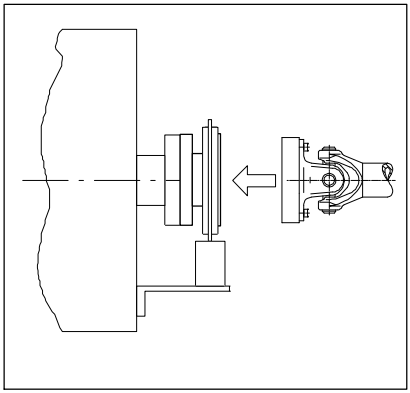
5.3.1 Installation sans démontage de l'antenne (sans système de mesure de vitesse de rotation)



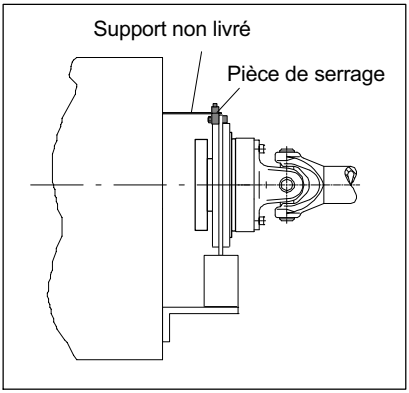
1. Montage du rotor



2. Montage du stator

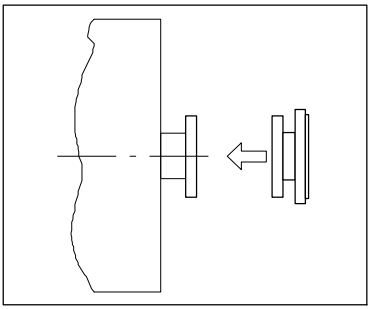


3. Montage de la ligne d'arbres

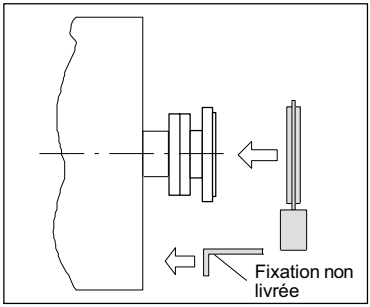


4. Pose de la pièce de serrage si nécessaire

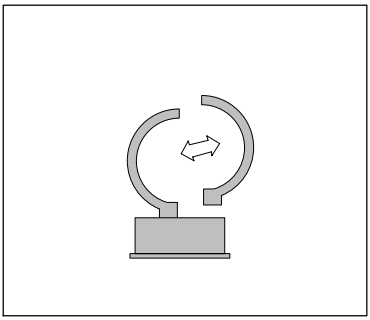
5.3.2 Montage avec mise en place ultérieure du stator (sans système de mesure de vitesse de rotation)



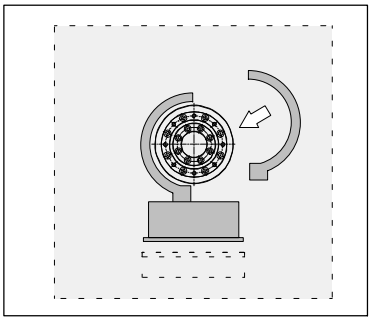
1. Montage du rotor



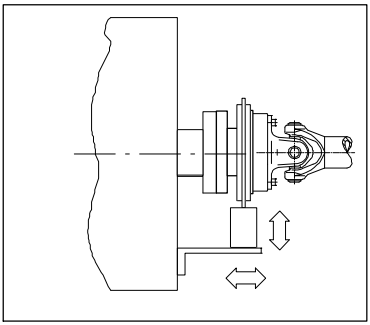
2. Montage de la ligne d'arbres



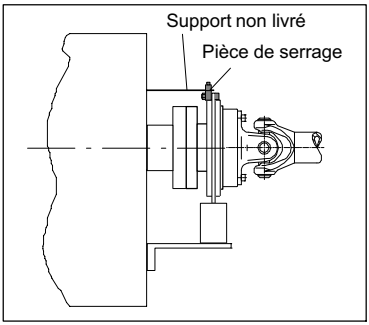
3. Démontage d'un segment d'antenne



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

5.3.3 Exemple de montage avec accouplement

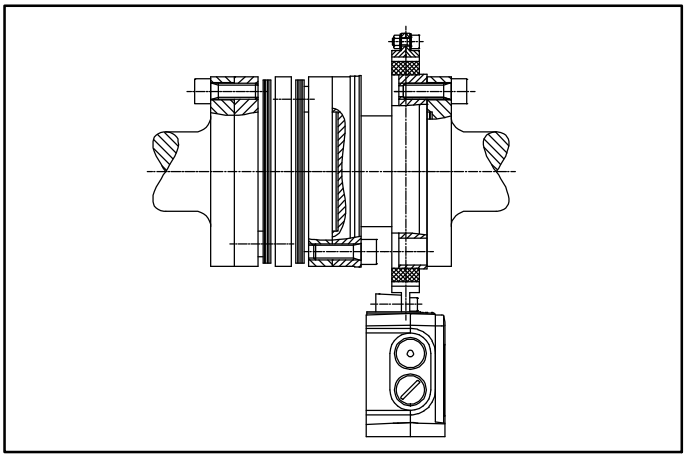


Fig. 5.1 Exemple de montage avec accouplement

5.3.4 Exemple de montage avec arbre articulé

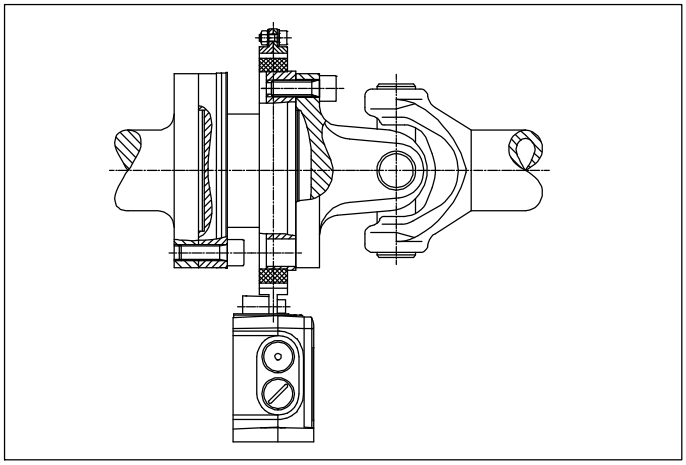


Fig. 5.2 Exemple de montage avec arbre articulé

5.4 Montage du rotor

Pour des informations complémentaires sur le montage du système de mesure de vitesse de rotation, se reporter au *chapitre 5.7, page 33*.

Note

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. Afin d'éviter toute confusion, le numéro d'identification et l'étendue de mesure sont gravés sur la bride du rotor, à un emplacement visible de l'extérieur (voir Fig. 5.3).

1. Avant le montage, nettoyer les surfaces planes de la bride de mesure et des contre-brides. 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.

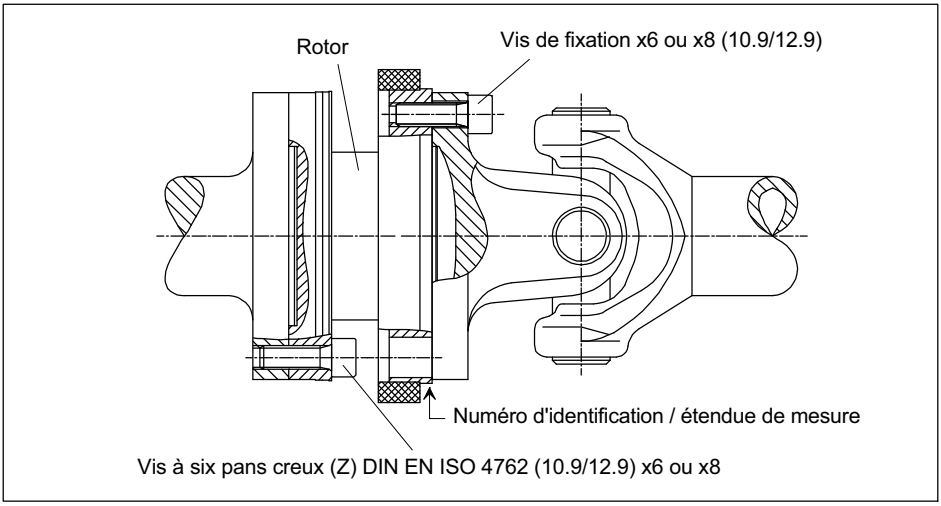


Fig. 5.3 Fixation du rotor

2. Pour la fixation du rotor, utiliser huit vis à six pans creux *DIN EN ISO 4762 de la classe 10.9 (étendues de mesure ≥ 3 kN·m : 12.9)* d'une longueur appropriée (en fonction des conditions de raccordement).

   HBM recommande d'utiliser des vis à tête cylindrique DIN EN ISO 4762, noircies, à tête lisse, de tolérances sur la forme et la dimension conformes à DIN ISO 4759, partie 1, catégorie de produit A.

AVERTISSEMENT

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. Serrer toutes les vis au couple prescrit (*Tab. 5.1*).

4. Le rotor comporte huit taraudages prévus pour la pose de la ligne d'arbres. Utiliser ici aussi des vis de la classe 10.9 (resp. 12.9) et les serrer au couple prescrit dans le *Tab. 5.1*.

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.

Couple nominal (N·m)	Vis de fixation (Z)[1]	Classe de dureté des vis de fixation	Couple de serrage prescrit (N·m)
100	M8	10.9	34
200			
500	M10	10.9	67
1k	M10		67
2k	M12		115
3k	M12	12.9	135
5k	M14		220
10k	M16		340

Tab. 5.1 Vis de fixation

1) DIN EN ISO 4762912 ; noires/huilées/μ_{tot} = 0,125

5.5 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. Voir également à ce sujet le *chapitre 5.7*.

Note

Vérifier que les vis des segments d'antenne sont correctement serrées (voir Fig. 5.4) à l'issue de la première installation, puis à intervalles réguliers, et les resserrer si nécessaire.

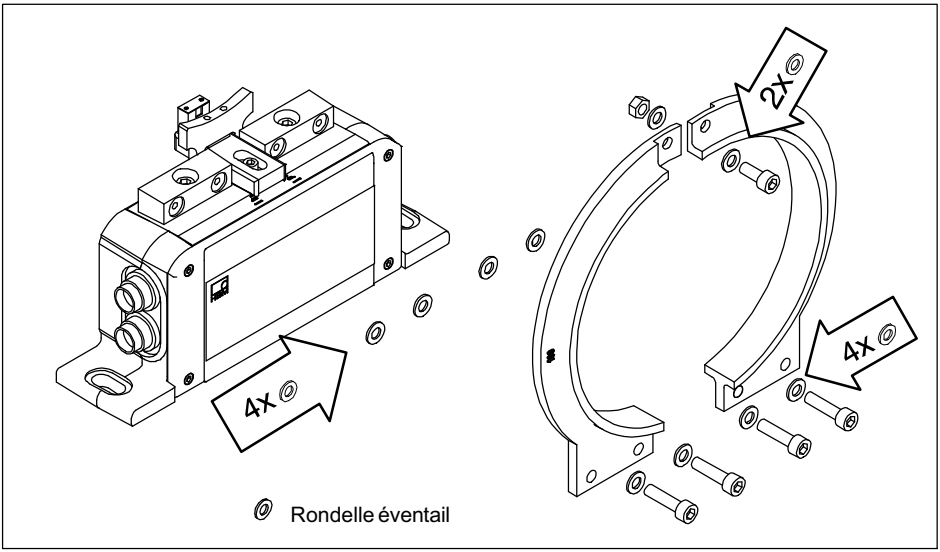
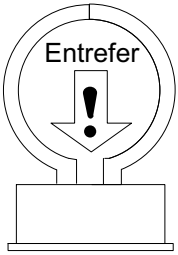


Fig. 5.4 Boulonnerie d'assemblage des segments d'antenne

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 (*voir Fig. 5.4*), 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 l'anneau.

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 d'alignement 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.



ATTENTION

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.

5.6 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 anneau.

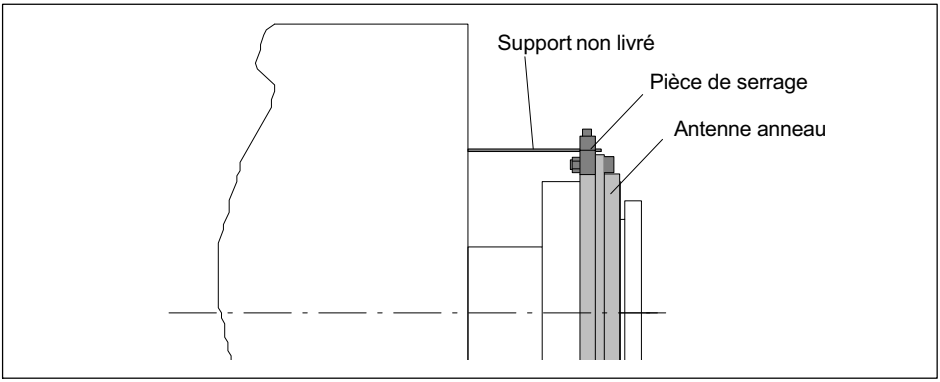


Fig. 5.5 Support de l'antenne

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. 5.6*. Utiliser impérativement des rondelles éventail neuves !

3. Insérer un élément de support approprié (HBM recommande une tige filetée d'un ∅ de 3…6 mm) entre les deux parties de la pièce de serrage et le bloquer en serrant les vis.

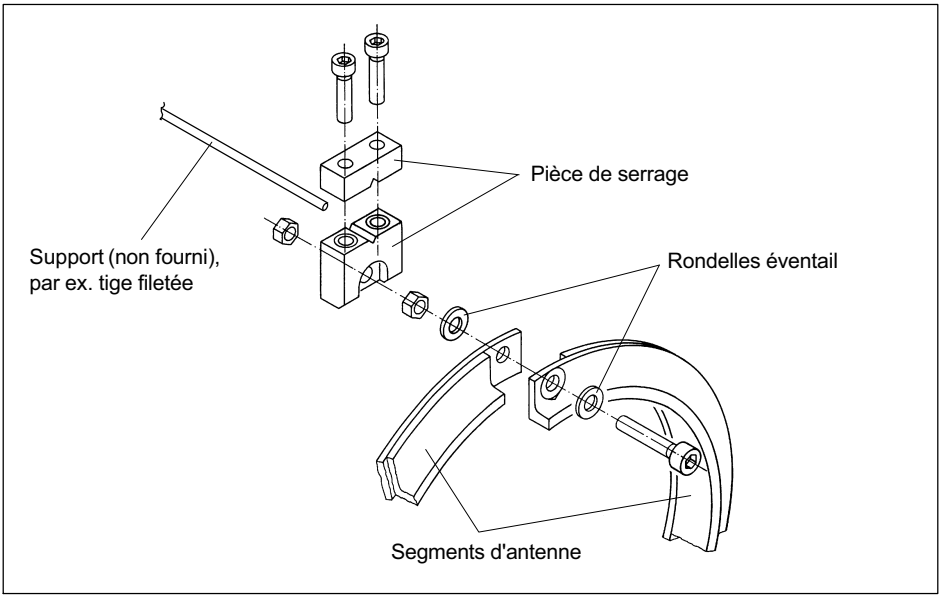


Fig. 5.6 Montage de la pièce de serrage

Note

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).

5.7 Montage du disque à fentes (système de mesure optique de la 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 fixé au rotor sur les couplemètres d'option 2, code L (vitesse de rotation nominale de 8 000 à 15 000 tr/min). Il doit donc être fixé 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.

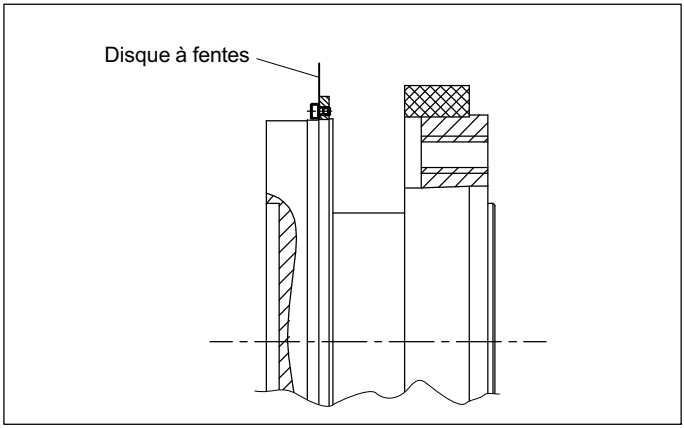


Fig. 5.7 Montage du disque à fentes sur le rotor

Important

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

Séquence de montage

- Glisser le disque à fentes sur le rotor et aligner les taraudages.
- Appliquer un peu de produit frein-filet sur le filetage des vis et mettre ces dernières en place (couple de serrage <15 N·cm).

5.8 Montage des éléments de fixation (système de mesure de vitesse de rotation)

Trois éléments de fixation avec la visserie correspondante sont joints au couplemètre à bride afin de protéger le capteur de vitesse de rotation d'éventuels dommages lors du montage. Les éléments de fixation maintiennent le rotor au centre de l'antenne anneau et permettent ainsi un montage simple et sûr.

Important

Les éléments de fixation sont seulement une aide au montage et doivent impérativement être retirés avant la mise en service du couplemètre à bride !

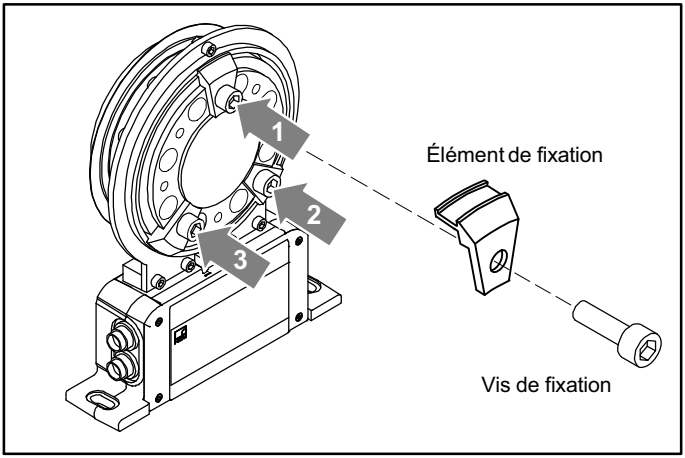


Fig. 5.8 Mise en place des éléments de fixation

5.8.1 Montage des éléments de fixation

1. Poser le rotor avec la plaque signalétique vers le haut sur une surface plane.

Pour le système de mesure optique de la vitesse de rotation uniquement :

Maintenir le stator légèrement incliné et le glisser sur le rotor jusqu'à ce que le disque à fentes se trouve dans le capteur optique (*étape A, Fig. 5.9*).

Basculer le stator au-dessus du rotor jusqu'à ce que l'antenne anneau recouvre entièrement le transmetteur (*étape B, Fig. 5.9*).

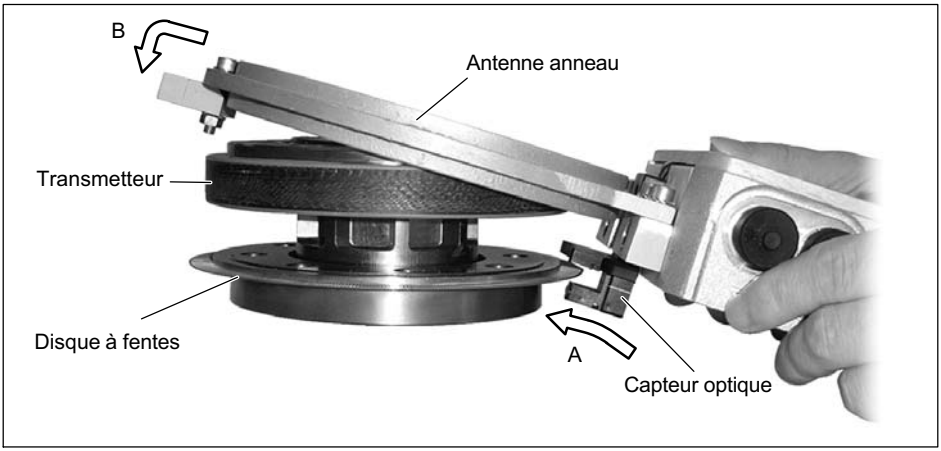


Fig. 5.9 Montage des éléments de fixation

2. Maintenir le stator centré au-dessus du rotor et glisser un à un les trois éléments de fixation entre le transmetteur et l'antenne anneau. Veiller à répartir les éléments de fixation de manière égale (env. tous les 120°).

3. Introduire les vis des éléments de fixation dans les taraudages de la bride et les serrer légèrement à la main.

5.8.2 Montage du couplemètre avec système de mesure de vitesse de rotation

1. Monter le couplemètre à bride dans la ligne d'arbres de façon à ce que le socle du stator repose sans jeu et sans contrainte sur la surface de montage préparée.
2. Fixer le rotor dans la ligne d'arbres à l'aide de huit vis (pour leur classe de dureté, *voir Tab. 5.1, page 27*). À ce stade, ne serrer les vis qu'à la main.
3. Compenser tout décalage en hauteur éventuel du stator en introduisant des rondelles d'ajustage ou en alignant le socle.
4. Tourner les vis de fixation du socle, mais ne les serrer que légèrement dans un premier temps afin de ne pas bloquer les éléments de fixation.
5. Retirer les éléments de fixation (si un élément est bloqué, essayer de le décaler à gauche ou à droite).

Note

Conserver impérativement les éléments de fixation et les vis de fixation en vue d'une éventuelle modification ultérieure !

6. Serrer les vis de fixation du stator à fond. Le stator doit s'arrêter au niveau des repères ou des butées. Le rotor doit tourner librement.

7. Vérifier que les tolérances axiales et radiales ont bien été respectées.
8. Serrer les vis de fixation du rotor à fond à l'aide d'une clé dynamométrique en procédant en croix (pour les couples de serrage, *voir Tab. 5.1, page 27*).
9. Vérifier enfin que le rotor tourne correctement (en commençant par les bas régimes).

Des machines sur logement élastique peuvent présenter d'importants mouvements radiaux et longitudinaux. Si les mouvements générés dépassent les limites autorisées (*voir les caractéristiques techniques à partir de la page 92*), il faut veiller à ce que le stator suive le mouvement du rotor.

En présence d'accouplements, tenir également compte d'un éventuel jeu radial et longitudinal.

5.9 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, les transmetteurs de vitesse de rotation (roue polaire / disque à fentes) du système de mesure de la vitesse de rotation doivent être positionnés de manière précise par rapport au capteur.

Note

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.

5.9.1 Système de mesure magnétique de la vitesse de rotation

Note

Avec le système de mesure magnétique de la vitesse de rotation, la roue polaire du rotor et la tête du capteur du stator sont adaptées l'une à l'autre. Pour conserver la qualité d'impulsion spécifiée, veiller à ne pas intervertir les composants des arbres de mesure en cas de livraisons multiples. Avant de procéder au montage, il convient donc de vérifier les numéros d'identification du rotor et du stator (voir aussi la note de la page 25) !

Alignement axial

La tête de capteur est munie de repères destinés à l'alignement axial (traits d'alignement). La roue polaire doit ainsi être montée de façon à ce que le bord de sa paroi intérieure corresponde exactement au trait d'alignement axial. En mode mesure, des écarts de ±1,5 mm au maximum sont admis (total des décalages statique et dynamique).

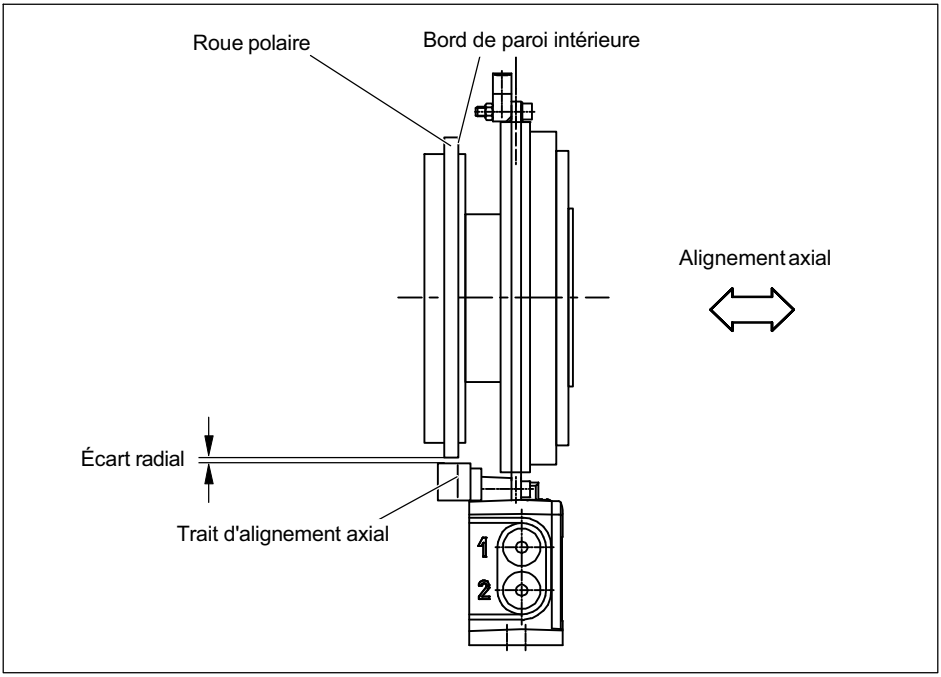


Fig. 5.10 Position de la roue polaire par rapport à la tête du capteur

Alignement radial

L'axe du rotor et l'axe du capteur de vitesse de rotation doivent se trouver sur une même ligne à angle droit par

rapport au support du stator. L'écart radial joue un rôle essentiel dans l'alignement radial (*voir Fig. 5.10*). Un trait de repère vertical sur la tête du capteur facilite l'alignement tangentiel (*voir Fig. 5.11*).

Note

La tolérance d'impulsion dépend en grande partie des conditions de montage. Essayer de respecter autant que possible l'écart nominal indiqué dans le Fig. 5.12, ou au moins de ne pas le dépasser. Si l'écart nominal est dépassé ou si le rotor n'est pas bien aligné par rapport au stator, la tolérance d'impulsion augmente.
La précision d'impulsion peut être optimisée en réglant l'écart minimal (0,3 mm).

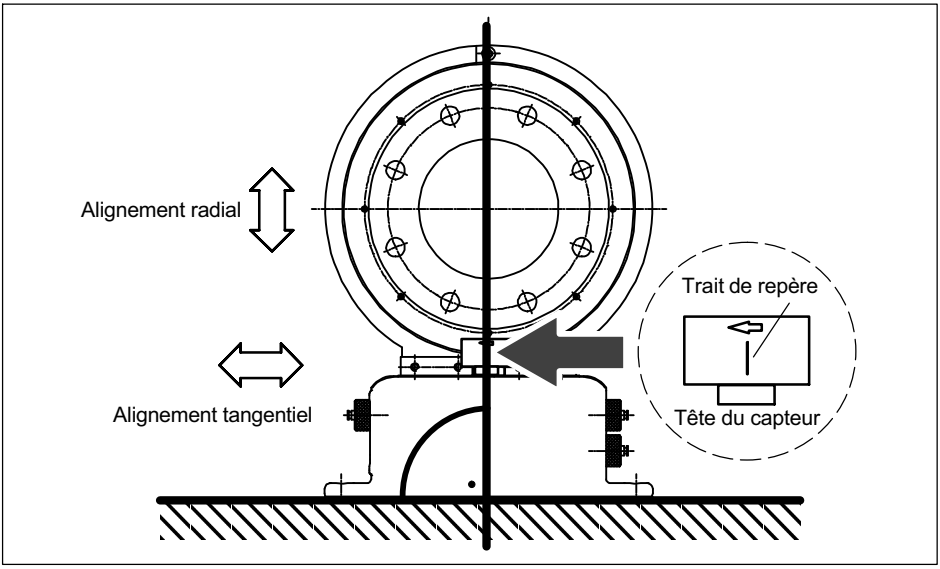


Fig. 5.11 Repère d'alignement sur le capteur

Contrôler l'écart radial à l'aide d'un calibre et compenser tout décalage radial éventuel du stator en introduisant des rondelles d'ajustage ou en alignant le socle. Le réglage peut encore être affiné au moyen de la vis de fixation centrale située sur la tête du capteur (plage de réglage ±1,5 mm).

Étendue de mesure	**100 N·m à 3 kN·m**	**5 kN·m/10 kN·m**
Écart radial nominal en mm	1,0	1,2
Plage de l'écart de fonctionnement en mm	0,3 à 1,8	0,3 à 2,2

Fig. 5.12 Écart radial nominal avec le système de mesure magnétique de la vitesse de rotation

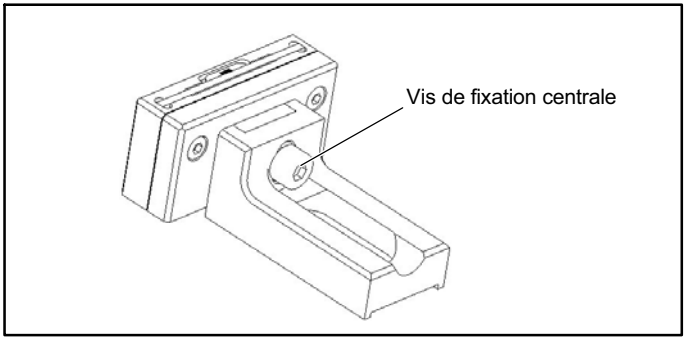


Fig. 5.13 Vis de fixation centrale sur la tête du capteur

1. Desserrer la vis de fixation (sans la retirer complètement !).
2. Régler l'écart nominal a.
3. Serrer la vis à environ 3 N·m.
4. Contrôler à nouveau l'écart radial à l'aide d'un calibre.

5.9.2 Système de mesure optique de la vitesse de rotation

Alignement axial

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

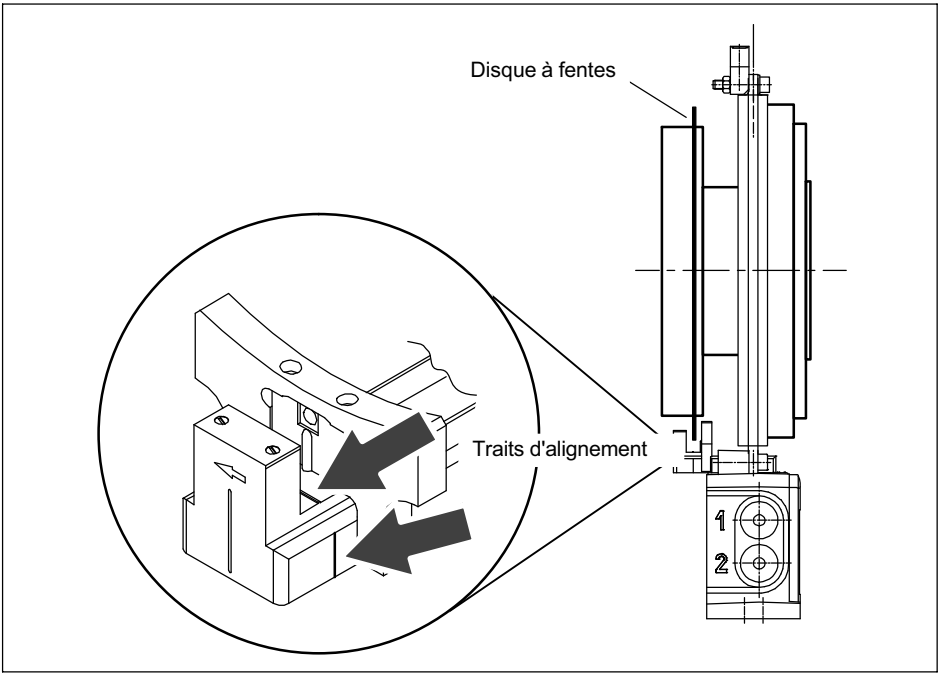


Fig. 5.14 Position du disque à fentes dans le capteur

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 trait de repère vertical sur la tête du capteur facilite l'alignement.

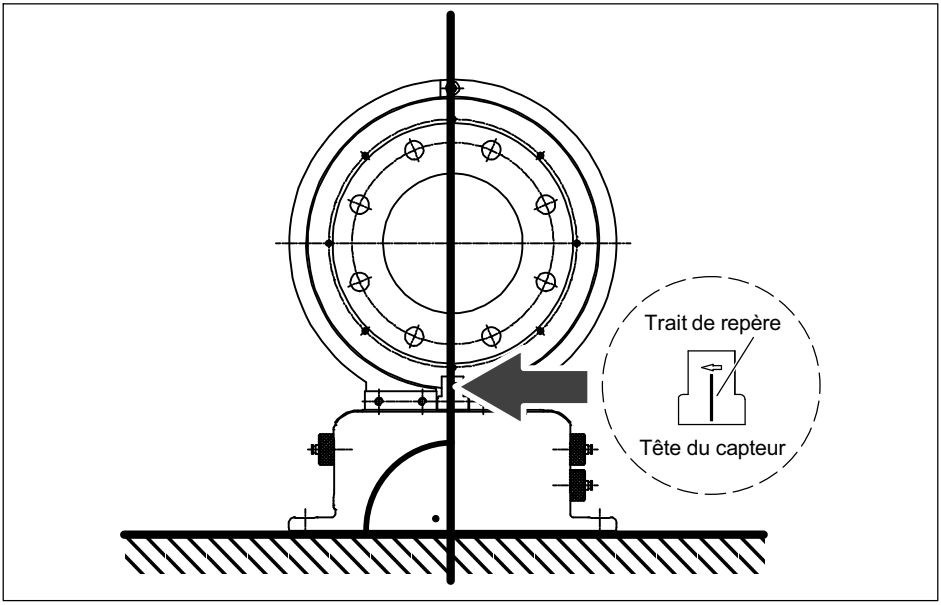


Fig. 5.15 Repère d'alignement sur le capteur

6 Raccordement électrique

6.1 Consignes générales

Il est conseillé de raccorder le couplemètre et l'amplificateur 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 !

6.1.1 Montage conforme au normes FCC et IC (concerne unique 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 avec filtre antiparasite EMI. Travailler avec au moins 3 enroulements de câble.

Pour la fixation, utiliser des serre-câbles convenant à l'application concernée. Il faut également choisir une zone qui n'est soumise à aucune sollicitation mécanique (c'est-à-dire sans vibrations indésirables, etc.).

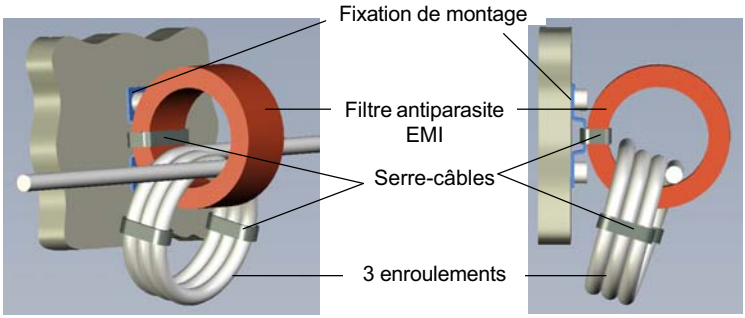


Fig. 6.1 Exemple de montage du filtre antiparasite EMI

Information

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

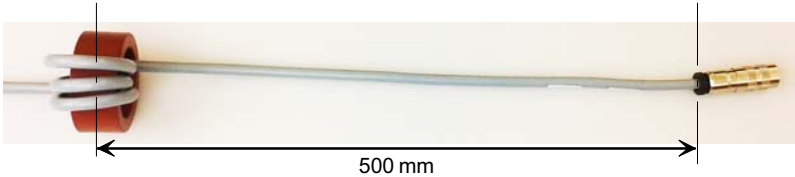


Fig. 6.2 Écart max. entre le filtre EMI et le connecteur

S'il s'avère nécessaire de retirer le filtre EMI pour une raison quelconque (par ex. des travaux d'entretien), il faut ensuite le remettre en place au niveau du câble. Utiliser uniquement un filtre antiparasite EMI du type approprié.

Type : Vitroperm R
N° de modèle : T60006-22063W517
Dimensions : diamètre extérieur x diamètre intérieur x hauteur = 63 x 50 x 25

Le montage nécessite un filtre antiparasite EMI en plus du câble. Pour éviter les contraintes au niveau du connecteur dues au poids supplémentaire du câble, il convient d'utiliser des fixations supplémentaires.

Important

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

6.2 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 mm^2 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.

6.3 Option 2, code KF1

Un connecteur 7 broches (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.

	Broche connec-teur Binder	Affectation	Couleur du fil	Broche connec-teur MS3106
Binder 723	1	Zéro de la tension d'alimentation	bc	A
	2	Libre	nr	B
	3	Tension d'alimentation préamplificateur (+15 V)	bl	C
	4	Signal de mesure couple (12 V_{cc} ; 5 à 15 kHz)	rg	D
	5	Libre		
Vue de dessus	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 boîtier		

6.3.1 Adaptation à la longueur du câble

En raison du principe de transmission entre le rotor et le stator, le fonctionnement 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 (*voir Fig. 6.3*), qui permettent une adaptation aux différentes conditions de fonctionnement.

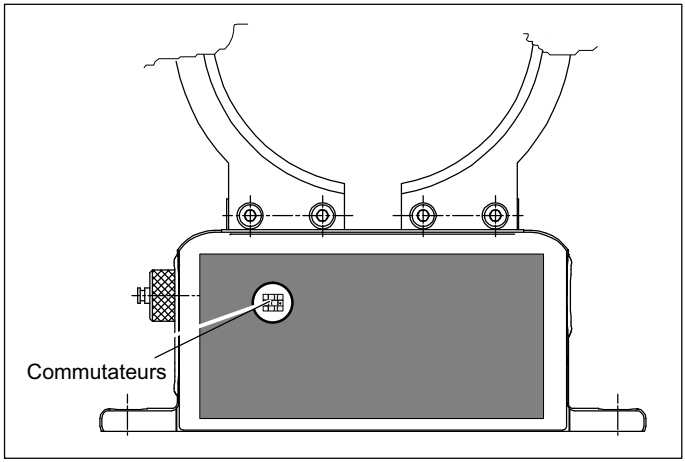


Fig. 6.3 Commutateurs dans le boîtier du stator

Position des commutateurs		Exemples d'utilisation
1		a) Anciens amplificateurs de mesure b) Si le signal de calibrage 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 calibrage 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 T10FS s'éteint.

Remède : Placer les commutateurs en position 3.

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

Remède : Placer les commutateurs en position 1.

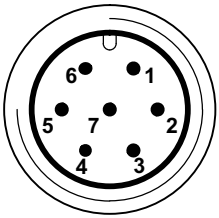
6.4 Option 2, code SF1/SU2

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.

	Broche connec-teur Binder	Affectation	Couleur du fil	Broche connec-teur SUB-D
Binder 723  Vue de dessus	1	Signal de mesure couple (sortie fréquence ; 5 V[1] ; 0 V) M	bc	13
	2	Tension d'alimentation 0 V B	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 M	gr	8
	6	Déclenchement du signal de calibrage 5 V à 30 V	ve	14
	7	Signal de calibrage 0 V ; C	gr	8
		Blindage sur la masse du boîtier		

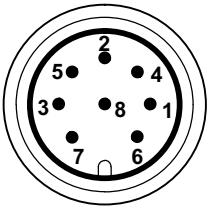
1) Réglage d'usine ; signaux complémentaires RS-422

Important

Les couplemètres à bride de l'option 3, code SF1/SU2 sont uniquement conçus pour fonctionner avec une 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 1 du connecteur 2

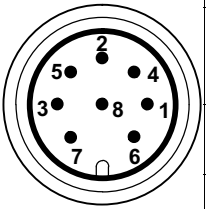
Système de mesure de vitesse de rotation

	Broche connec-teur Binder	Affectation	Couleur du fil	Broche connec-teur SUB-D
Binder 723  Vue de dessus	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 M	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 2 du connecteur 2

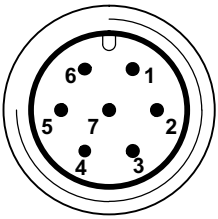
Système de mesure de vitesse de rotation avec impulsion de référence

	Broche connecteur Binder	Affectation	Couleur du fil
Binder 723  Vue de dessus	1	Signal de mesure vitesse de rotation (train d'impulsions, 5 V[1)] ; 0°)	rg
	2	Signal de référence (1 impulsion/tour, 5 V[1])	bl
	3	Signal de mesure vitesse de rotation (train d'impulsions, 5 V[1] ; en quadrature de phase)[2)]	gr
	4	Signal de référence (1 impulsion/tour, 5 V[1)])	nr
	5	Libre	
	6	Signal de mesure vitesse de rotation (train d'impulsions, 5 V[1] ; 0°)	bc
	7	Signal de mesure vitesse de rotation (train d'impulsions, 5 V[1] ; en quadrature de phase)[2]	ve
	8	Zéro de la tension d'alimentation	ja
		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

Binder 723	Broche connec-teur Binder	Affectation
 Vue de dessus	1	Signal de mesure couple (sortie tension ; 0 V M)
	2	Tension d'alimentation 0 V ; B
	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 calibrage 5 V à 30 V
	7	Signal de calibrage 0 V ; C
		Blindage sur la masse du boîtier

6.5 Tension d'alimentation

Le capteur doit fonctionner à une très basse tension de sécurité (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'installation doit fonctionner sur un réseau à tension continue[1]), il faut alors prendre des dispositions supplémentaires pour dériver les surtensions.

Les informations contenues dans ce chapitre se rapportent à une utilisation indépendante du T10FS, c'est-à-dire sans solution complète de HBM.

La tension d'alimentation est isolée galvaniquement des sorties du signal et des entrées du signal de calibrage. Appliquer une très basse tension de sécurité de 18 V à

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.

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 maxi. pour la tension nominale (24 V) et 20 m dans la plage de tension nominale (*voir accessoires, page 90*).

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.

7 Calibrage

Les couplemètres à bride T10FS 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.

Note

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.

7.1 Calibrage 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).

7.2 Calibrage option 2, code SF1/SU2

Le signal de calibrage est déclenché en appliquant une très basse tension de sécurité 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 s'élève à 30 V. Lorsque la tension est inférieure à 0,7 V, la bride de mesure est en mode mesure. L'intensité absorbée est d'environ 2 mA pour la tension nominale et d'environ 22 mA pour la tension maximale.

Note

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

8 Réglages

Note

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.

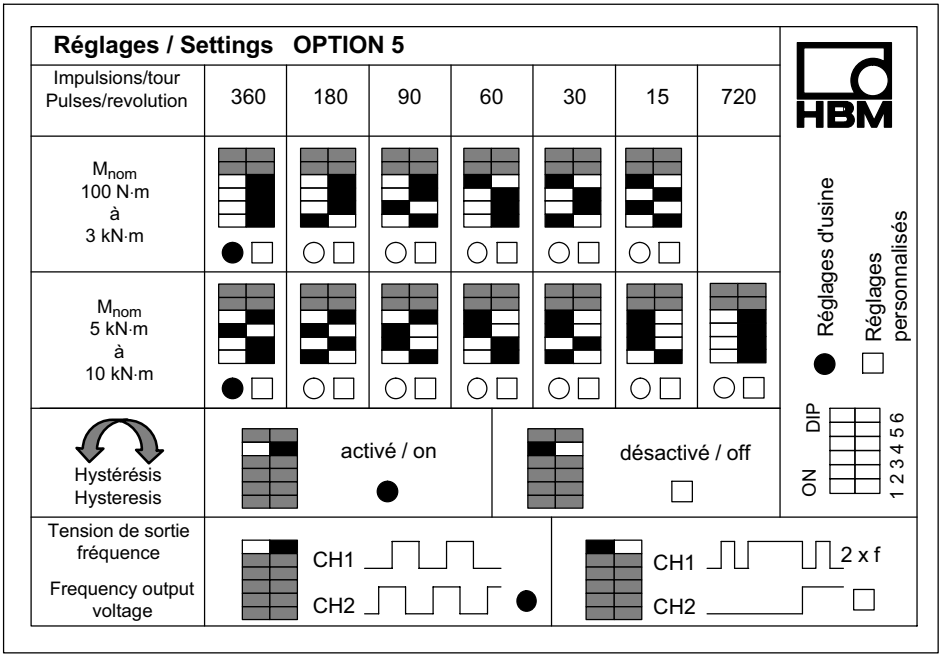


Fig. 8.1 Autocollant avec les positions des commutateurs ; système de mesure optique de la vitesse de rotation

M_{nom}	Nombre de pôles par tour Magnetic poles per revolution	Facteur d'évaluation / Evaluation factor				
		1 □	4 □	5 □	8 □	10 □
		Impulsions/tour			Pulses/revolution	
100 N·m - 200 N·m	120	□	□	□ ● 600	□	□
500 N·m - 1 kN·m	144	□	□	□ ● 720	□	□
2 kN·m - 10 kN·m	180	□	□ ● 720	□	□	□
Répartition des impulsions de sortie Output pulse division		1	2	4	6	12

● Réglages d'usine
□ Réglages personnalisés

DIP ON 1 2 3 4 5 6

+ 0 –

Hystérésis
Hysteresis

Activé ● on
Désactivé □ off

Tension de sortie fréquence
Frequency output voltage

CH1 ● CH2
CH1 □ CH2
2 x f

Fig. 8.2 Autocollant avec les positions des commutateurs ; système de mesure magnétique de la vitesse de rotation

Tous les nombres d'impulsions qu'il est possible de régler dans le système de mesure magnétique de la vitesse de rotation sont indiqués sur la *Fig. 8.8 (page 68)*. Noter toute modification des réglages d'usine sur l'autocollant.

8.1 Signal de sortie couple, code KF1

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

8.2 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 de 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 → M).

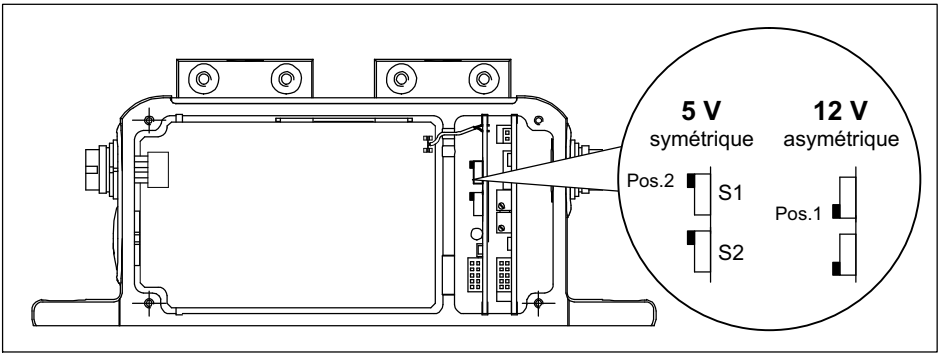


Fig. 8.3 Commutateur destiné à la modification de la tension de sortie fréquence

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

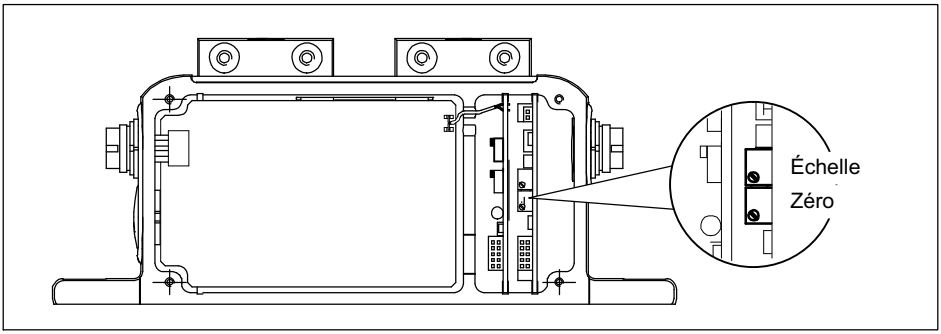


Fig. 8.4 Réglage du zéro de la sortie tension

8.4 Essai de fonctionnement

8.4.1 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.

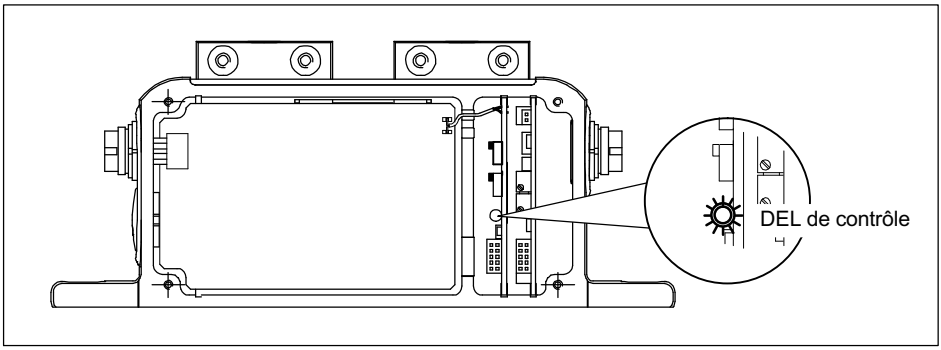


Fig. 8.5 Contrôle du fonctionnement de la transmission d'énergie

8.4.2 Contrôle du système de mesure optique de la vitesse de rotation

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

- Déposer le couvercle du stator.
- 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.

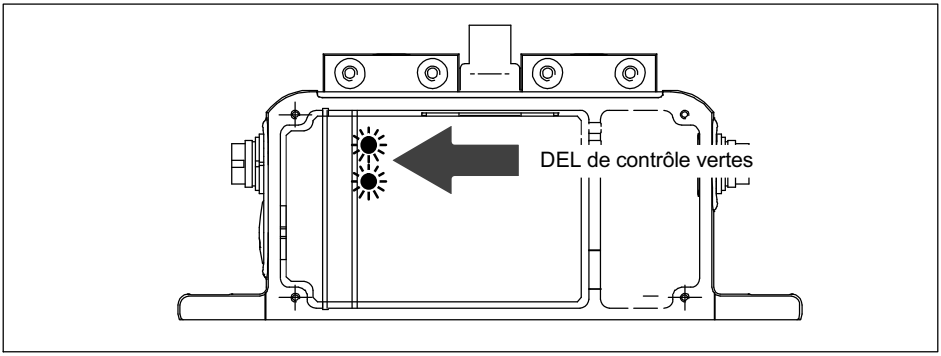


Fig. 8.6 DEL de contrôle du système de mesure de vitesse de rotation

Important

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

8.5 Réglage du nombre d'impulsions

8.5.1 Système de mesure magnétique de la vitesse de rotation

Dans le cas du système de mesure magnétique, un capteur magnétorésistif (MR) détecte les mouvements d'une roue polaire magnétisée située sur le rotor. Le capteur génère alors deux signaux sinusoïdaux en quadrature de phase qui permettent d'établir jusqu'à 10 points d'évaluation par pôle (réglables via les commutateurs F1 à F3). L'électronique située en aval permet alors de répartir les impulsions de sortie (commutateurs S1 à S4), un grand choix de nombres d'impulsions de sortie par tour étant disponibles (*voir Fig. 8.8*).

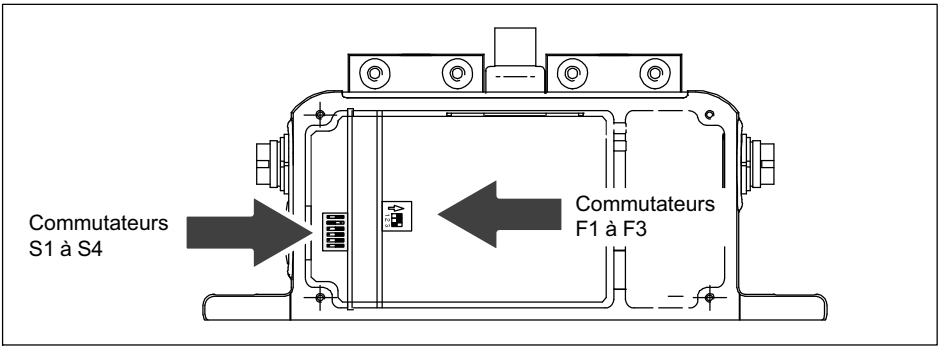


Fig. 8.7 Réglage du nombre d'impulsions ; système de mesure magnétique de la vitesse de rotation

M_{nom}	Nombre de pôles par tour	Facteur d'évaluation				
		1	4	5	8	10
		Impulsions/tour				
100 N·m - 200 N·m	120	□	□	□ ● 600	□	□
500 N·m - 1 kN·m	144	□	□	□ ● 720	□	□
2 kN·m - 10 kN·m	180	□	□ ● 720	□	□	□

Tab. 8.1 Points d'évaluation par pôle (● = réglage d'usine)

Répartition des impulsions de sortie (commutateur DIP à 6 éléments)	1	2	4	6	12
	on ● □	○ □	○ □	○ □	○ □

Tab. 8.2 Positions des commutateurs pour la répartition des impulsions de sortie (● = réglage d'usine)

Impulsions de sortie/tour			Position des commutateurs	
100 N·m / 200 N·m	**500 N·m / 1 kN·m**	**2 kN·m ... 10 kN·m**	**S1 ... S4**	**F1 ... F3**
10	12	15	4 1	1 3
20	24	30		
30	36	45		
40	48	60		
50	60	75		
60	72	90		
80	96	120		
100	120	150		
120	144	180		
150	180	225		
160	192	240		

Impulsions de sortie/tour			Position des commutateurs	
100 N·m / 200 N·m	**500 N·m / 1 kN·m**	**2 kN·m ... 10 kN·m**	**S1 ... S4**	**F1 ... F3**
200	240	300		
240	288	360		
300	360	450		
480	576	720*)		
600 1)	720 1)	900		
960	1152	1440		
1200	1440	1800		

1) Réglage d'usine

Fig. 8.8 Positions des commutateurs pour chaque nombre d'impulsions/tour (■ ≙ levier de commutateur)

Le nombre d'impulsions de sortie se calcule selon la formule suivante :

$$\text{Nombre d'impulsions de sortie} = \frac{\text{Pôles} \cdot \text{Points d'évaluation par pôle}}{\text{Répartition des impulsions de sortie}}$$

Note

Noter qu'une modification du nombre d'impulsions influe également sur la durée d'impulsion !
HBM recommande de privilégier les nombres d'impulsions de sortie réglables avec les commutateurs F1 à F3.
En cas d'utilisation de la répartition d'impulsions (commutateurs S1 à S4), la tolérance d'impulsion spécifiée dans les caractéristiques techniques est susceptible d'augmenter.
D'autres grandeurs telles que l'excentricité et le mouvement relatif entre le rotor et le stator ont également une influence sur la tolérance d'impulsion.

8.5.2 Système de mesure optique de la vitesse de rotation

Note

Le nombre d'impulsions est réglé en usine à 360 impulsions/tour. Noter qu'une modification du nombre d'impulsions influe également sur la durée d'impulsion !

$$\text{Durée d'impulsion} = \frac{1}{2 \cdot \text{Nombre d'impulsions} \cdot \text{Vitesse de rotation}}$$

Le nombre d'impulsions par tour du rotor peut se régler à l'aide des commutateurs DIP S1 à S4.

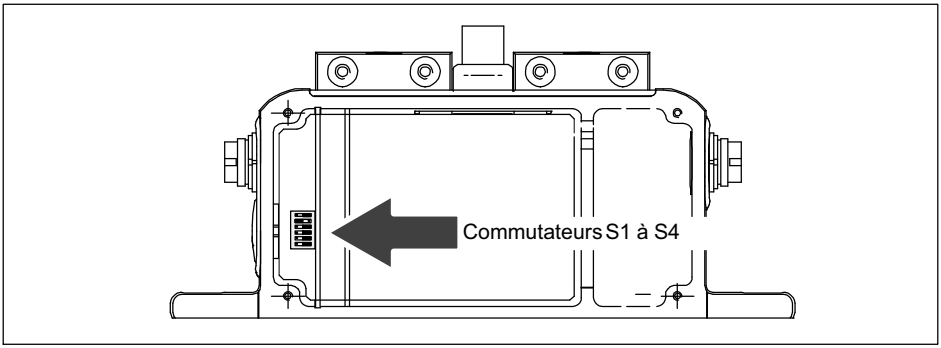


Fig. 8.9 Commutateurs de réglage du nombre d'impulsions

Réglage du nombre d'impulsions

- Déposer le couvercle du stator.
- Régler le nombre d'impulsions souhaité avec les commutateurs S1 à S4 comme indiqué dans le *Tab. 8.3*.

Impulsions/ tour	**360[1)]**	**180**	**90**	**60**	**30**	**15**	**720**
Couple nominal 100 N·m à 3 kN·m	S4 S1						
Couple nominal 5 kN·m à 10 kN·m	S4 S1						S4 S1

1) Réglage d'usine

Tab. 8.3 Positions des commutateurs pour chaque nombre d'impulsions (■ ≙ levier de commutateur)

8.6 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.

		Système de mesure de vitesse de rotation	
		magnétique	optique
Vibrations radiales du stator, env.	mm	1	2
Vibrations torsionnelles du rotor, env.	Degrés	1	2

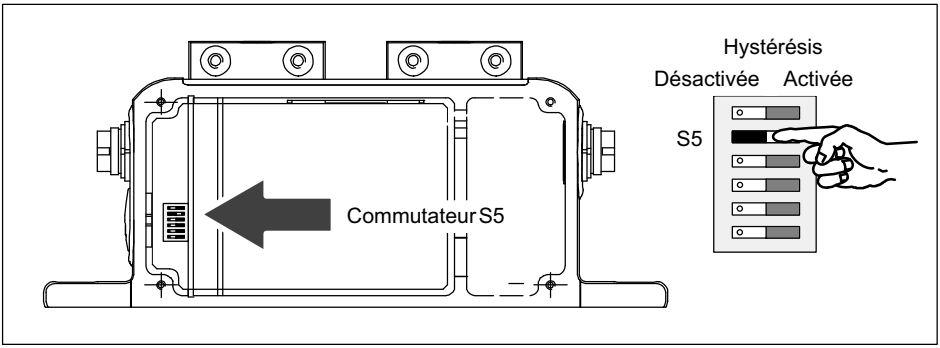


Fig. 8.10 Commutateur pour désactiver l'hystérésis

8.7 Signal de sortie 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.

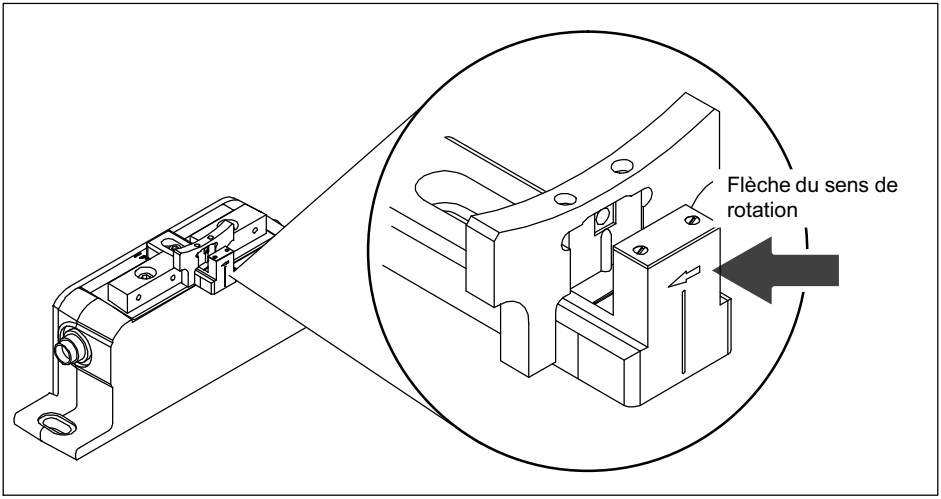


Fig. 8.11 Flèche sur la tête du capteur

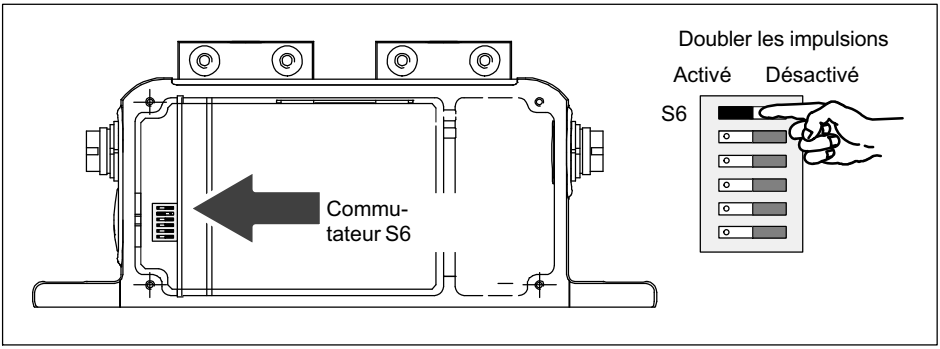


Fig. 8.12 Commutateur pour doubler les impulsions

8.8 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.

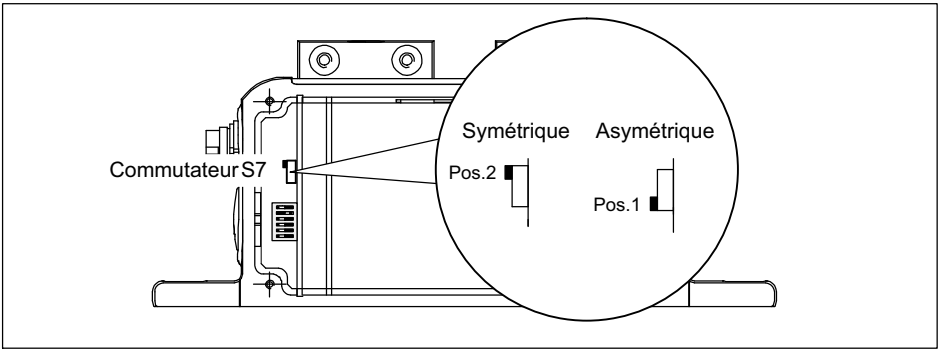


Fig. 8.13 Commutateur S7 ; signal de sortie symétrique/asymétrique

8.9 Système de mesure optique de la vitesse de rotation avec impulsion de référence

Dans l'option "impulsion de référence", un aimant intégré dans le disque à fentes du système de mesure optique de la vitesse de rotation génère une impulsion à chaque tour complet du rotor. Cette impulsion est délivrée sur le connecteur 2 (*voir page 53*).

L'impulsion de référence est synchronisée sur le signal de sortie de vitesse de rotation (5 V[1]), 0°) et est générée à chaque passage au trait de repère lorsqu'il y a présence d'un front montant du signal de vitesse de rotation.

La longueur d'impulsion correspond à la longueur d'un incrément de vitesse de rotation, celle-ci dépendant du nombre d'impulsions sélectionné et de la vitesse de rotation (*pour le calcul, voir page 65*).

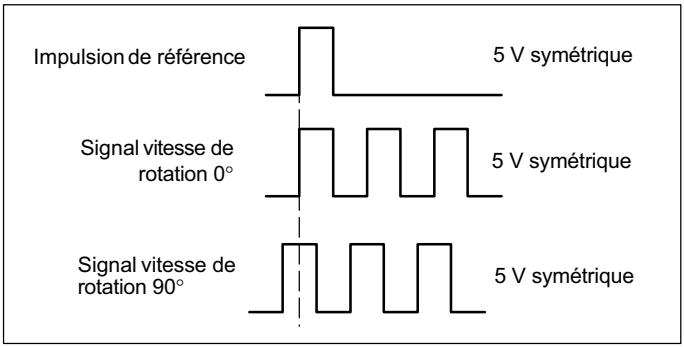


Fig. 8.14 Position électrique de l'impulsion de référence

Si le système de mesure de vitesse de rotation et l'impulsion de référence sont correctement synchronisés, la DEL L4 clignote (vitesse de rotation minimale de 2 tr/

1) Signaux complémentaires RS-422

min). Cette diode est allumée en continu lorsque la vitesse de rotation atteint env. 1000 tr/min. Si la DEL ne reste *pas* allumée, actionner le commutateur S8 (*voir Fig. 8.15*).

Important

Le commutateur S8 se trouve derrière le commutateur S7 (vue de dessus du boîtier ouvert du stator).

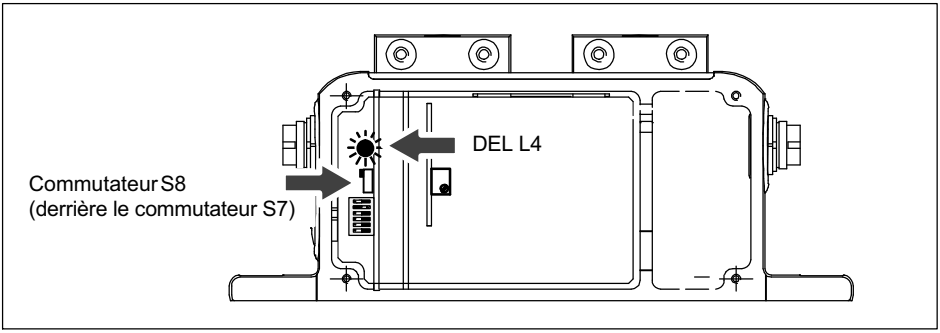


Fig. 8.15 Commutateur S8 ; optimisation de l'impulsion de référence

9 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 "Caractéristiques techniques" à la *page 92*.

9.1 Mesure de couples dynamiques

Le couplemètre à bride est conçu pour mesurer des couples statiques et dynamiques. Quelques remarques concernant la mesure de couples dynamiques :

- Le calibrage du couplemètre T10FS 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 raideur torsionnelle du T10FS.

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 $kg \cdot m^2$
c_T = Rigidité torsionnelle en N·m/rad

- L'amplitude vibratoire mécanique (crête-crête) ne doit pas dépasser 200 % (pour l'étendue de mesure 100 Nm, 400 % ; pour l'étendue de mesure 3 à

10 kN · m, 160 %) du couple nominal indiqué pour le T10FS. L'amplitude vibratoire doit rester dans la plage de charge définie par $-M_{nom}$ et $+M_{nom}$ (pour 100 N · m : $-2\ M_{nom}$ et $+2\ M_{nom}$ [1]). Cela s'applique également au passage de points de résonance.

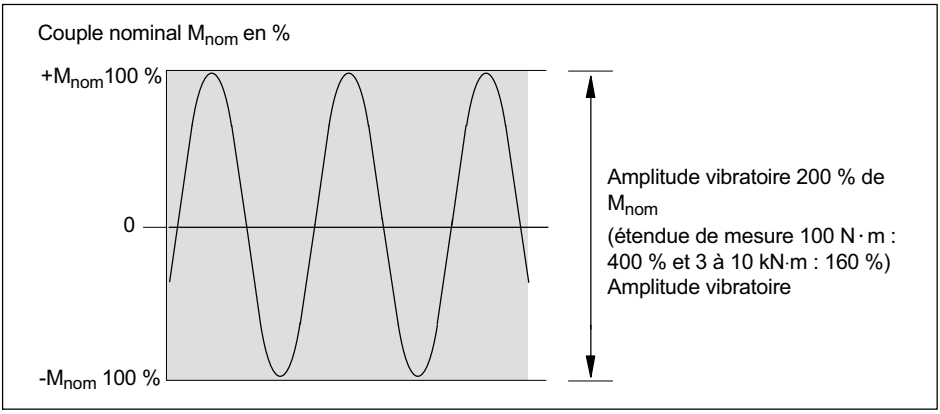


Fig. 9.1 Charge dynamique admissible

[1] Pour des raisons métrologiques, les capteurs ne peuvent toutefois pas fonctionner au-delà de la plage de modulation.

10 Entretien

10.1 Entretien du couplemètre à bride

Le système de mesure du couple est sans entretien.

10.2 Entretien du système de mesure de vitesse de rotation

10.2.1 Système de mesure magnétique de la vitesse de rotation

La tête du capteur et la roue polaire comportent des éléments en plastique. Elles peuvent être nettoyées à l'aide d'un chiffon ou d'un coton-tige sec ou imbibé d'-alcool. Ne pas utiliser d'autre solvant !

10.2.2 Système de mesure optique de la 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.

Nettoyer le disque à fentes à l'air comprimé (6 bars maxi.).

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 !

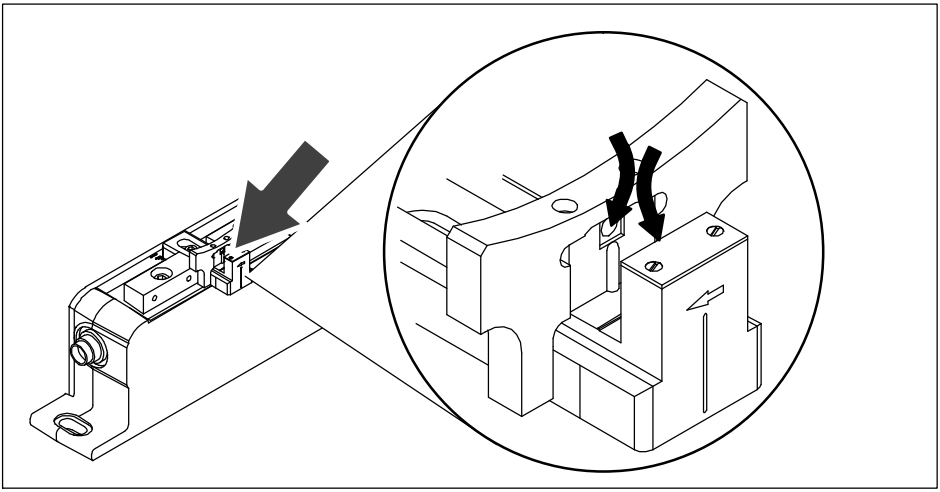
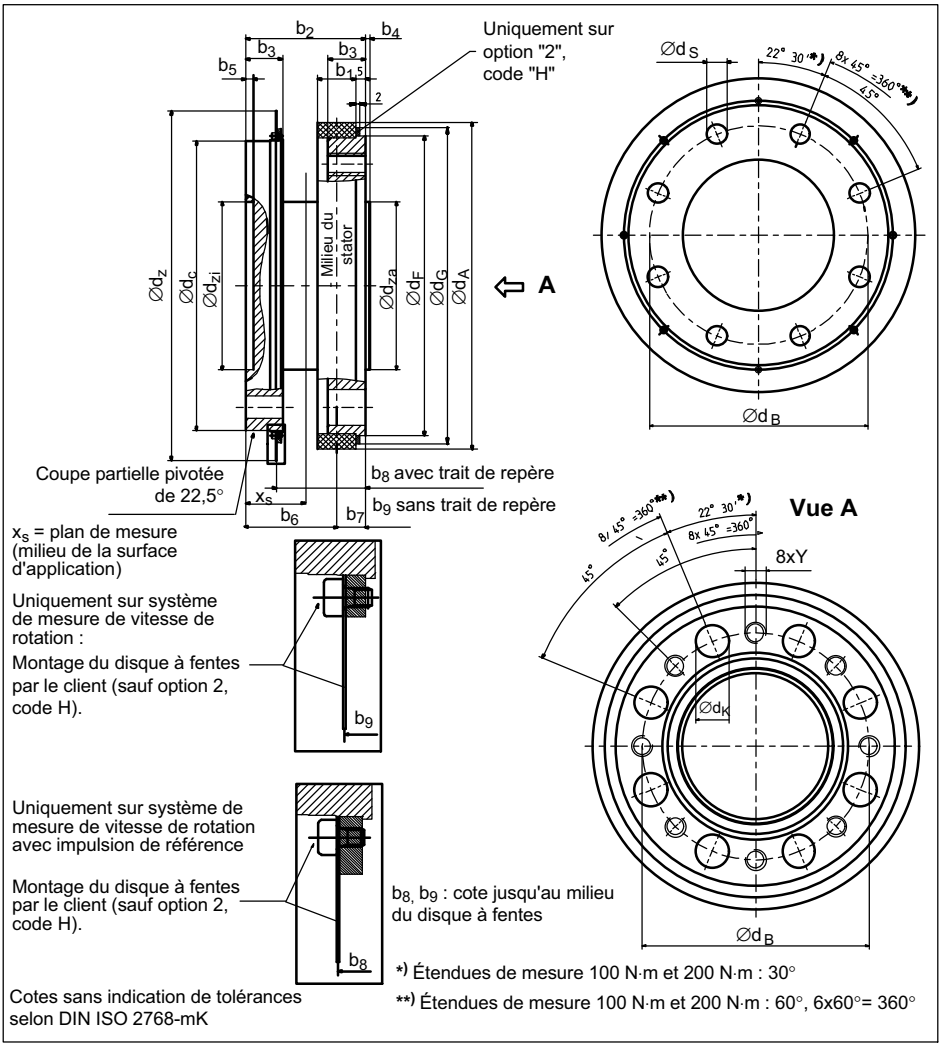


Fig. 10.1 Points à nettoyer sur le capteur optique de vitesse de rotation

11 Dimensions

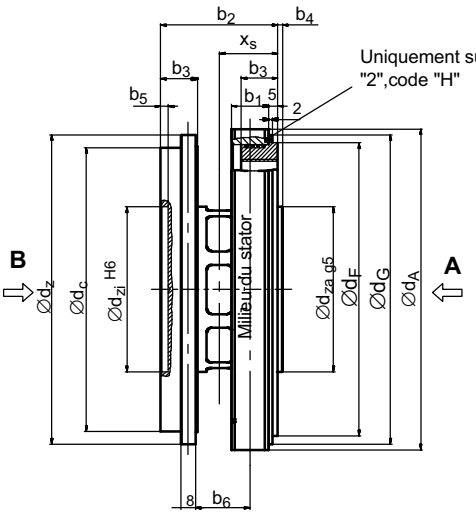
11.1 Dimensions du rotor

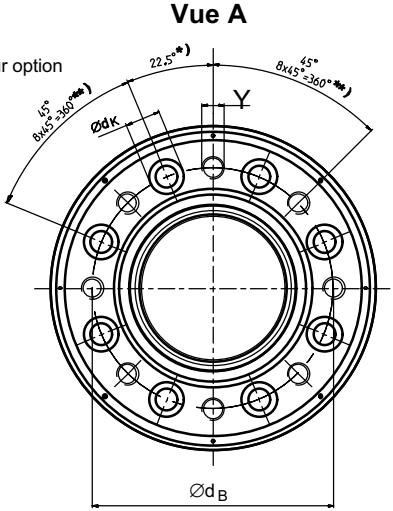


Étendue de mesure	Dimensions en mm										
	b_1	b_2	b_3	$b_{4+0,4}$	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9	x_S	Y
100 N·m / 200 N·m	17,5	60	18	2	4	46,3	13,7	47,2	47,2	30	M8
500 N·m / 1 kN·m	17,5	60	18	2	4	46,3	13,7	45,5	45	30	M10
2 kN·m / 3 kN·m	20,5	64	20	2,5	4	48,8	15,2	47,5	47	32	M12
5 kN·m	22,5	84	26	2,8	3	67,8	16,2	62,7	62,7	42	M14
10 kN·m	28,5	92	30	3,5	4	72,8	19,2	66,7	66,7	46	M16

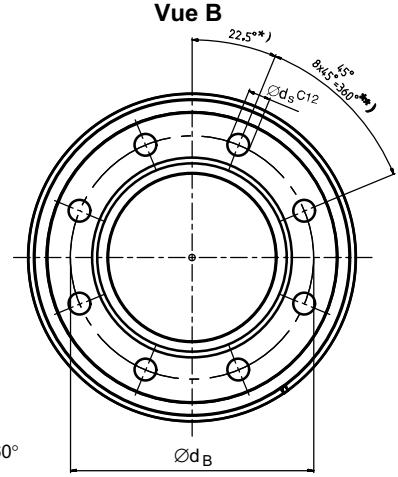
Étendue de mesure	Dimensions en mm									
	$\varnothing d_A$	$\varnothing d_B$	$\varnothing d_C$	$\varnothing d_F$	$\varnothing d_G$	$\varnothing d_K$	$\varnothing d_S$ C12	$\varnothing d_Z$	$\varnothing d_{za\ g5}$	$\varnothing d_{zi}$ H6
100 N·m / 200 N·m	119	84	99	101	110	14	8,2	131	57	57
500 N·m / 1 kN·m	139	101,5	120	124	133	17	10,5	151	75	75
2 kN·m / 3 kN·m	175	130	155	160	169	19	12,5	187	90	90
5 kN·m	209	155,5	180	188	—	22	14,5	221	110	110
10 kN·m	256	196	222	230	—	26	17	269	140	140

11.2 Dimen. du rotor avec sys. de mesure magnétique de la vitesse de rotation





x_S = plan de mesure (milieu de la surface d'application)



Cotes sans indication de tolérances selon DIN ISO 2768-mK

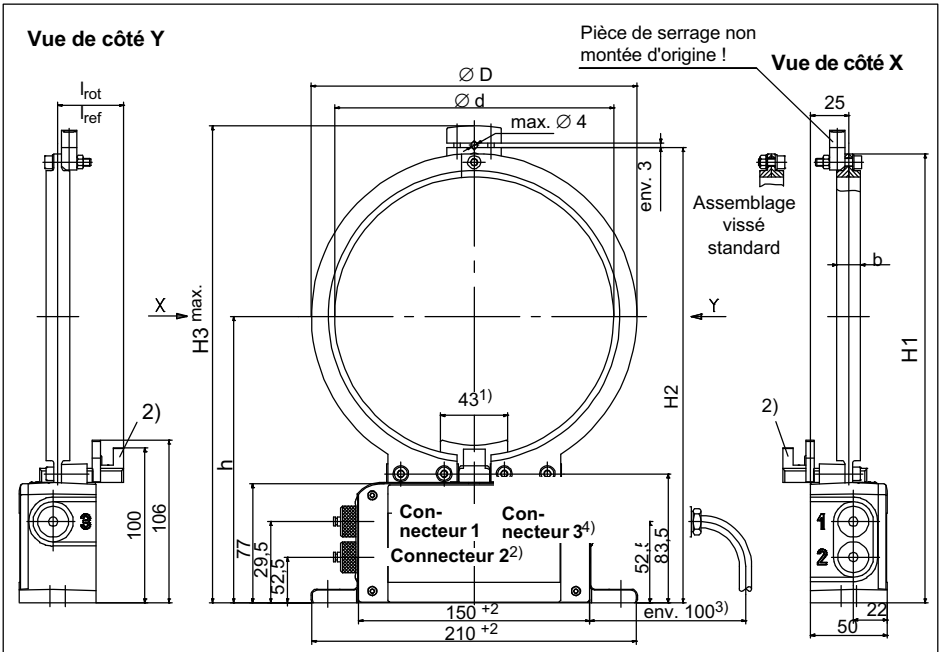
*) Étendues de mesure 100 N·m et 200 N·m : 30°

**) Étendues de mesure 100 N·m et 200 N·m : 60°, 6x60°= 360°

Étendue de mesure	Dimensions en mm							
	$\varnothing d_A$	$\varnothing d_B$	$\varnothing d_C$	$\varnothing d_F$	$\varnothing d_G$	$\varnothing d_K$	$\varnothing d_S{}^{C12}$	$\varnothing d_Z$
100 N·m 200 N·m	119	84	99	101	110	14	8,2	112,9
500 N·m 1 kN·m	139	101,5	120	124	133	17	10,5	132,9
2 kN·m 3 kN·m	175	130	155	160	169	19	12,5	168,9
5 kN·m	209	155,5	180	188	—	22	14,5	192,5
10 kN·m	256	196	222	230	—	26	17	239,7

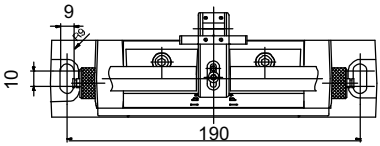
Étendue de mesure	Dimensions en mm									
	$\varnothing d_{za}$	$\varnothing d_{zi}$	b_1	b_2	b_3	$b_{4+0,4}$	b_5	b_6	x_S	Y
100 N·m 200 N·m	57	57	17,5	60	18	2	4	31	30	6xM8
500 N·m 1 kN·m	75	75	17,5	60	18	2	4	29	30	8xM10
2 kN·m 3 kN·m	90	90	20,5	64	20	2,5	4	30	32	8xM12
5 kN·m	110	110	22,5	84	26	2,8	3	44	42	8xM14
10 kN·m	140	140	28,5	92	30	3,5	4	45	46	8xM16

11.3 Dimensions du stator



1) Uniquement sur option 5, code A ; sinon 18 mm
2) Uniquement sur système de mesure de vitesse de rotation
3) Espace pour câble de liaison avec connecteur
4) Non présent sur version KF1

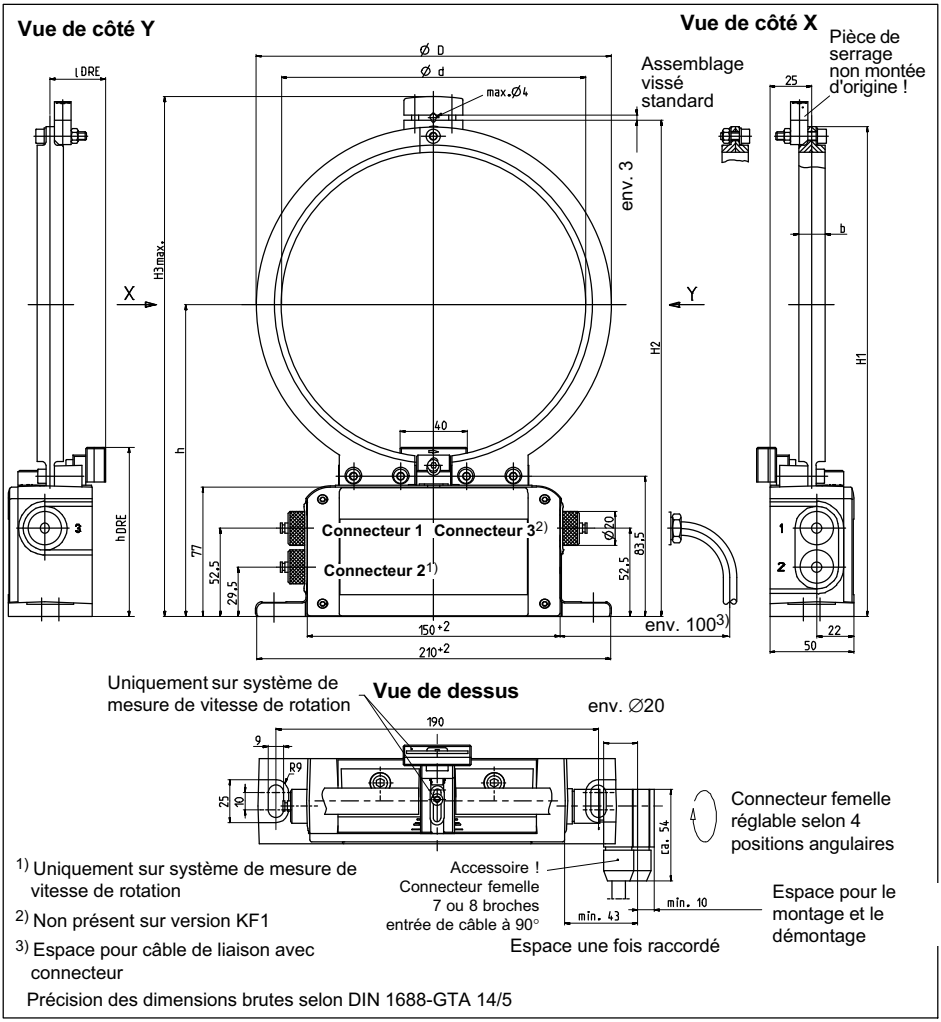
Vue de dessus



Précision des dimensions brutes selon DIN 1688-GTA 14/5

Étendue de mesure	Dimensions en mm								
	b	∅d	∅D	H1	H2	H3	h	l_{rot}	l_{ref}
100 N·m 200 N·m	17,5	125	155	235	239	253	157,5	42,5	42,5
500 N·m 1 kN·m	17,5	145	175	255	259	273	167,5	42	42,5
2 kN·m 3 kN·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	42,5	43
5 kN·m	22,5	215	245	324	329	343	202,5	57	57
10 kN·m	28,5	263	293	373	377	391	226,5	58	58

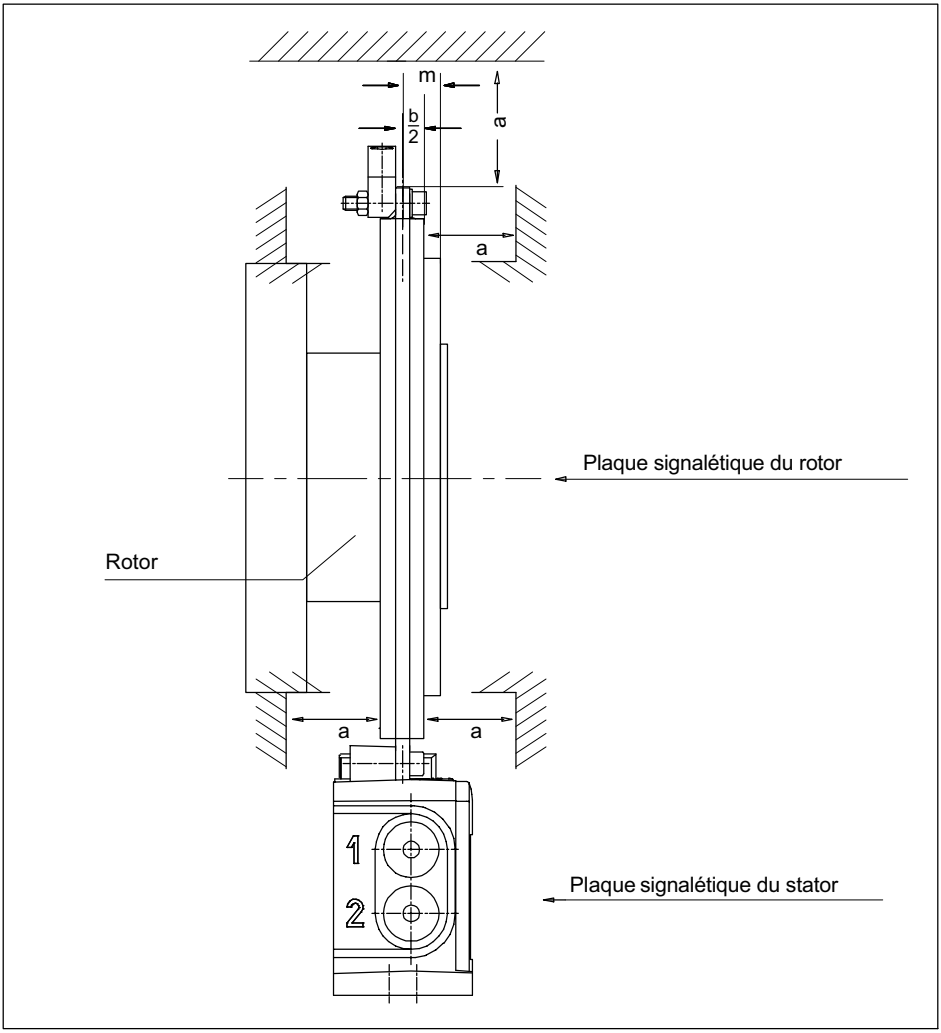
11.4 Dimensions du stator avec système de mesure magnétique de la vitesse de rotation



Étendue de mesure	Dimensions en mm								
	b	∅d	∅D	H1	H2	H3	h	l_{ROT}	h_{ROT} [1]
100 N·m 200 N·m	17,5	125	155	235	239	253	157,5	38	100
500 N·m 1 kN·m	17,5	145	175	255	259	273	167,5	36	100
2 kN·m 3 kN·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	37	100
5 kN·m	22,5	215	245	325	329	343	202,5	51	105,5
10 kN·m	28,5	263	293	373	377	391	226,5	52	105,5

[1] Réglable de ±1,5 mm sur la tête du capteur

11.5 Dimensions de montage



Dimensions de montage			
Étendue de mesure	**Cote "m" (mm)**	**Espace exempt de toute pièce métallique (mm)**	
		a	**x**
100 N·m 200 N·m	13,8	20	30
500 N·m 1 kN·m	13,8		28,5
2 kN·m 3 kN·m	15,3		28,5
5 kN·m	16,3		31,5
10 kN·m	19,3		34,5

12 Numéros de commande, accessoires

Code	Option 1 : étendue de mesure
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 2 : vitesse de rotation nominale
L	Vitesse de rotation nom. en fonct. de l'étendue de mes., de 8 000 à 12 000 tr/min
H	Vitesse de rotation nom. en fonct. de l'étendue de mes, de 12 000 à 22 000 tr/min

Code	Option 3 : 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 à 30 V C.C.

Code	Option 4 : précision
S	Standard
G	Précision élevée[1) ; Lin. <±0,03 % et TK_0 <±0,03 %

Code	Option 5 : syst. de mesure vit. de rot.[2)]
0	Sans syst. de mesure vitesse de rotation
1	Avec syst. de mesure vitesse de rotation
A	Avec système de mesure de vitesse de rotation et impulsion de référence

Code	Option 6 : câble 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 rot., 423 SUB-D 15P, 6 m
W2*)	Un câble pour le couple et un pour la vit. de rot., 423 SUB-D 15P, 50 m maxi.
W5	Un câble pour le couple et un pour la vitesse de rotation avec impulsion de réf. 423-extrémités libres, 6 m
W6*)	Un câble pour le couple et un pour la vitesse de rotation avec impulsion de réf. 423-extrémités libres, 50 m maxi.

Code	Option 7 : accessoires
N	Sans accessoires

1) Pour sortie tension : Lin. <±0,05 % ; TK_0 <±0,13 %

2) Uniquement sur option 3, code SF1, SU2

N° de commande :

K-T10FS - [ ][ ][ ][ ] [ ] [ ][ ][ ] [ ] [ ] [ ][ ] [ ] [ ][ ][ ] m*)

Exemple de commande :

K-T10FS - 5 0 0 Q - H - S F 1 - S - 0 - V 5 - N [ ][ ][ ] m*)

*) Pour les codes V2, V4, V6, W2 et W6, préciser la longueur de câble désirée.

Accessoires, à commander séparément

423G-7S, boîtier de raccordement 7 pôles, entrée droite du câble, pour sortie couple (connecteurs 1, 3), n° de commande 3-3101.0247

423W-7S, boîtier de raccordement 7 pôles, entrée de câble à 90°, pour sortie couple (connecteurs 1, 3), n° de commande : 3-3312.0281

423G-8S, boîtier de raccordement 8 pôles, entrée droite du câble, pour sortie vitesse de rotation (connecteur 2), n° de commande : 3-3312.0120

423W-8S, boîtier de raccordement 8 pôles, entrée de câble à 90°, pour sortie couple (connecteur 2), n° de commande : 3-3312.0282

Câble au mètre Kab8/00-2/2/2, n° de commande : 4-3301.0071

13 Caractéristiques techniques

Type		T10FS							
Classe de précision		0,05							
Système de mesure de couple									
Couple nominal M_{nom}	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
Sensibilité nominale (plage 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 sensibilité nominale pour M_{nom})									
Sortie fréquence	%	±0,1							
Sortie tension	%	±0,2							
Signal de sortie pour 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							

Couple nominal M_{nom}	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
Résistance de charge									
Sortie fréquence	kΩ	≥2							
Sortie tension	kΩ	≥5							
Dérive à long terme sur 48h									
Sortie tension	mV	≤±3							
Bande passante									
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	mV	40 (crête-crête)							
Influence de la température par 10 K dans la plage nominale de température									
sur le signal de sortie, rapportée à la valeur effective de la plage de signal									
Sortie fréquence	%	<±0,05							
Sortie tension	%	<±0,15							
sur le zéro, rapportée à la sensibilité nominale									
Sortie fréquence	%	<±0,05 (<±0,03 en option)							
Sortie tension	%	<±0,15 (<±0,13 en option)							
Plage de modulation maximale[3]									
Sortie fréquence	kHz	4 à 16							
Sortie tension	V	-10,5 à +10,5 (typ. ±11)							

Couple nominal M_{nom}	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
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 (très basse tension de sécurité)	$V_{C.C.}$	18 à 30 ; asymétrique							
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	%	<±0,05 (<±0,03 en option)							
Sortie tension	%	<±0,07 (<±0,05 en option)							

Couple nominal M_{nom}	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
Écart type de répétabilité selon DIN 1319, rapporté à la variation du signal de sortie									
Sortie fréquence	%	< ±0,03	<±0,02						
Sortie tension	%	<±0,03							
Signal de calibrage		env. 50 % de M_{nom} ; la valeur exacte est inscrite sur la plaque signalétique							
Tolérance du signal de shunt, rapportée à M_{nom}	%	<±0,05							

1) Signaux complémentaires RS-422 ; réglage d'usine version SF1/SU2
2) Réglage d'usine version KF1 (pas de commutation possible)
3) Plage des signaux de sortie dans laquelle existe une relation reproductible entre couple et signal de sortie.

Caractéristiques techniques (suite)

Couple nominal M_{nom}	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**
Système de mesure magnétique de la vitesse de rotation					
Système de mesure de vitesse de rotation		Magnétique, par capteur magnéto-résistif (MR) et anneau plastique magnétisé dans anneau en acier inoxydable. Multiplication par procédé d'évaluation en temps réel			
Pôles magnétiques	Nbre	120		144	
Tolérance d'impulsion					
pour un facteur d'évaluation de 1 par pôle	Degrés	<0,1			
pour le facteur d'évaluation réglé en usine	Degrés	<0,2 (typ. <0,1)			
Impulsions par tour					
Réglages possibles[4] (facteur d'évaluation par pôle)	Nbre	120 (1) ; 480 (4) ; 600 (5) ; 960 (8) ; 1200 (10)		144 (1) ; 576 (4) ; 720 (5) ; 1152 (8) ; 1440 (10)	
Réglage d'usine	Nbre	600 (5)		720 (5)[5]	
Réglages possibles par répartition supplémentaire des impulsions de sortie[4]	Nbre	10 à 1200		12 à 1440	
Signal de sortie	V	5[6] symétrique 2 signaux carrés en quadrature de phase			
Fréquence de sortie maximale	kHz	250			
Vitesse de rotation minimale pour la stabilité des impulsions	min^{-1}	0			
Temps de propagation de groupe	µs	<5 (typ. 1,3)			

Couple nominal M_{nom}	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**
Hystérésis à l'inversion du sens de rotation[7] en présence de vibrations relatives entre le rotor et le stator					
Vibrations torsionnelles du rotor	Degrés	<env. 1			
Vibrations radiales du stator	mm	<env. 1			
Résistance de charge	kΩ	≥ 2 (tenir compte des résistances de terminaison selon RS-422)			
Limites de charge magnétiques					
Induction rémanente	mT	>100			
Champ coercitif	kA/m	>100			
Intensité admissible du champ magnétique pour des variations de signal < 0,1 degré par pôle	kA/m	<0,1			
Écart radial nominal entre la tête du capteur et l'anneau magnétique	mm	1,0			
Plage de l'écart de fonctionnement	mm	0,3 à 1,8			
Décalage radial maxi. admissible du rotor par rapport au stator	mm	Voir Plage de l'écart de fonctionnement ; possibilité de le réajuster de ±1,5 mm au niveau de la tête du capteur.			

4) Lors du passage à des facteurs d'impulsions de sortie plus importants, tenir compte de la fréquence de sortie maxi. possible qui s'élève à 250 kHz.
5) La vitesse de rotation maxi. admissible pouvant être mesurée est de 20 500 tr/min. En présence de vitesses plus élevées, il faut réduire le nombre d'impulsions de sortie.
6) Signaux complémentaires RS-422
7) Désactivable

Caractéristiques techniques (suite)

Couple nominal M_{nom}	N·m	2 k	3 k	5 k	10 k
Système de mesure magnétique de la vitesse de rotation					
Système de mesure de vitesse de rotation		Magnétique, par capteur magnéto-résistif (MR) et anneau plastique magnétisé dans anneau en acier inoxydable. Multiplication par procédé d'évaluation en temps réel			
Pôles magnétiques	Nbre	180			
Tolérance d'impulsion					
pour un facteur d'évaluation de 1 par pôle	Degrés	< 0,1			
pour le facteur d'évaluation réglé en usine	Degrés	< 0,2 (typ. < 0,1)			
Impulsions par tour					
Réglages possibles[8] (facteur d'évaluation par pôle)	Nbre	180 (1) ; 720 (4) ; 900 (5) ; 1440 (8) ; 1800 (10)			
Réglage d'usine	Nbre	720 (4)			
Réglages possibles par répartition supplémentaire des impulsions de sortie[8]	Nbre	15 à 1800			
Signal de sortie	V	5[9] symétrique, 2 signaux carrés en quadrature de phase			
Fréquence de sortie maximale	kHz	250			
Vitesse de rotation minimale pour la stabilité des impulsions	min^{-1}	0			
Temps de propagation de groupe	µs	<5 (typ. 2,2)			
Hystérésis à l'inversion du sens de rotation[10] en présence de vibrations relatives entre le rotor et le stator					
Vibrations torsionnelles du rotor	Degrés	<env. 1			
Vibrations radiales du stator	mm	<env. 1			

Couple nominal M_{nom}	N·m	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
Résistance de charge	kΩ	≥ 2 (tenir compte des résistances de terminaison selon RS-422)			
Limites de charge magnétiques					
Induction rémanente	mT	>100			
Champ coercitif	kA/m	>100			
Intensité admissible du champ magnétique pour des variations de signal de < 0,1 degré par pôle	kA/m	<0,1			
Écart radial nominal entre la tête du capteur et l'anneau magnétique	mm	1,2			
Plage de l'écart de fonctionnement	mm	0,3 à 2,2			
Décalage radial maxi. admissible du rotor par rapport au stator	mm	Voir Plage de l'écart de fonctionnement ; possibilité de le réajuster de ±1,5 mm au niveau de la tête du capteur.			

8) Lors du passage à des facteurs d'impulsions de sortie plus importants, tenir compte de la fréquence de sortie maxi. possible qui s'élève à 250 kHz.
9) Signaux complémentaires RS-422
10) Désactivable

Caractéristiques techniques (suite)

Système de mesure optique de la vitesse de rotation									
Couple nominal M_{nom}	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
Système de mesure de vitesse de rotation		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 Réglable électriquement	Nbre	360 [11] ; 180 ; 90 ; 60 ; 30 ; 15						720 ; 360 [11] ; 180 ; 90 ; 60 ; 30 ; 15	
Signal de sortie	V	5[12] symétrique ; 2 signaux carrés en quadrature de phase							
Vitesse de rotation minimale pour la stabilité des impulsions	min^{-1}	2							
Temps de propagation de groupe	µs	<5 (typ. 2,2)							
Hystérésis à l'inversion du sens de rotation[13] en présence de vibrations relatives entre le rotor et le stator									
Vibrations torsionnelles du rotor	Degrés	<env. 2							
Vibrations radiales du stator	mm	<env. 2							
Degré de protection selon EN 60529		IP 54							

Couple nominal M_{nom}	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
Résistance de charge	kΩ	≥ 2 (tenir compte des résistances de terminaison selon RS-422)							
Degré d'encrassement admissible dans le champ optique du capteur optique (lentilles, disque à fentes)	%	<50							
Système de mesure de l'impulsion de référence									
Système de mesure		Magnétique, au moyen d'un capteur à magnétorésistance et d'un aimant synchronisés en présence d'un front montant[11)] ou descendant du signal de sortie 0° du système de mesure optique de la vitesse de rotation							
Signal de sortie	V	5 symétrique							
Largeur de l'impulsion		0,5 degré pour 360 impulsions rotatives/tour (réglage d'usine)							
Nombre d'impulsions par tour		1							
Vitesse de rotation minimale pour la stabilité des impulsions	min^{-1}	2							
Temps de propagation de groupe	µs	<5 (typ. 2,2)							
Défaut de phase supplémentaire à <20 min^{-1} >20 min^{-1}	 Degrés Degrés	 typ. < 0,1 ; en avance négligeable							
Répétabilité pour 360 impulsions rotatives/tour	Degrés	typ. <±0,04 (montage idéal, sans vibrations lors du fonctionnement)							
Degré de protection selon EN 60529		IP 54							

Couple nominal M_{nom}	N·m	100	200	500	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Données générales									
CEM **Émissions** (selon FCC 47 partie 15, sous-partie C) **Émissions** (selon EN 61326-1, tableau 4) Intensité du champ RF	–	Classe B							
Immunité aux parasites (EN 61326-1, tableau A.1)									
Champ électromagnétique (AM)	V/m	10							
Champ magnétique	A/m	30							
Décharges électrostatiques (ESD)									
Décharge de contact	kV	4							
Décharge dans l'air	kV	8							
Signaux transitoires rapides (train d'impulsions)	kV	1							
Tensions de choc (surtension transitoire)	kV	1							
Perturbations liées aux lignes (AM)	V	3							
Degré de protection selon EN 60529		IP 54							
Poids approx. Rotor	kg	1,9	1,9	2,4	2,4	4,9	4,9	8,3	14,6
Stator	kg	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3

Couple nominal M_{nom}	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
Température de référence	°C	+23							
Plage nominale de température	°C	+10 à +60							
Plage utile de température	°C	-10 à +60							
Plage de température de stockage	°C	-20 à +70							
Résistance aux chocs, degré de sévérité selon DIN IEC 68 ; partie 227 ; IEC 68227-1987									
Nombre	n	1000							
Durée	ms	3							
Accélération (demi-sinusoïde)	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 à 65							
Durée	h	1,5							
Accélération (amplitude)	m/s^2	50							

11) Réglage d'usine
12) Signaux complémentaires RS-422
13) Désactivable

Caractéristiques techniques (suite)

Couple nominal	N·m	100	200	500	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Vitesse de rotation nominale	min^{-1}	15000		12000				10000	8000
Vitesse de rotation nominale optionnelle	min^{-1}	24000		22000		18000		14000	12000
Limites de charge[14]									
Couple limite, rapporté à M_{nom}	%	400	200				160		
Couple de rupture, rapporté à M_{nom}	%	>800	>400				>320		
Force longitudinale limite	kN	5	10	16	19	39	42	80	120
Force transverse limite	kN	1	2	4	5	9	10	12	18
Moment de flexion limite	N·m	50	100	200	220	560	600	800	1200
Amplitude vibratoire selon DIN 50 100 (crête-crête) [15]	N·m	400	400	1000	2000	4000	4800	8000	16000
Valeurs mécaniques									
Rigidité torsionnelle c_T	kN·m/rad	270	270	540	900	2300	2600	4600	7900
Angle de torsion pour M_{nom}	Degrés	0,022	0,043	0,055	0,066	0,049	0,066	0,06	0,07
Rigidité axiale c_a	kN/mm	800	800	740	760	950	1000	950	1600
Rigidité radiale c_r	kN/mm	290	290	550	810	1300	1500	1650	2450
Rigidité pour un moment de flexion autour d'un axe radial c_b	kN · m/deg	7	7	11,5	12	21,7	22,4	43	74
Excursion maxi. pour force longitudinale limite	mm	< 0,02		< 0,03		< 0,05		< 0,1	
Erreur de battement radial simple supplémentaire maxi. à la force transverse limite	mm	< 0,02							

Couple nominal	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
Angle de torsion pour M_{nom}	Degrés	0,022	0,043	0,055	0,066	0,049	0,066	0,06	0,07
Défaut de parallélisme supplémentaire au moment de flexion limite	mm	< 0,03		< 0,05		< 0,07		< 0,07	
Qualité d'équilibrage selon DIN ISO 1940		G 2,5							
Amplitude maxi. de vibration du rotor (crêtecrête)[16]									
Vibrations sinusoïdales dans le domaine des brides selon ISO 7919-3									
Fonctionnement normal (en continu)	µm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$ n en min^{-1})							
Fonctionnement avec marches-arrêts / plages de résonance (temporaire)	µm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$ (n en min^{-1})							
Moment d'inertie du rotor									
I_V (suivant l'axe de rotation)	kg·m²	0,0026		0,0059		0,0192		0,0370	0,0970
I_v avec système de mesure optique de la vitesse de rotation	kg·m²	0,0027		0,0062		0,0196		0,0380	0,0995
I_v avec système de mesure magnétique de la vitesse de rotation	kg·m²	0,0029		0,0065		0,0203	0,0201	0,0390	0,1
Part de moment d'inertie pour le côté transmetteur									
Sans système de mesure de vitesse de rotation	%	57		56		54		53	
Avec système de mesure optique de la vitesse de rotation	%	55		54		53		52	

Couple nominal	N·m	**100**	**200**	**500**	**1 k**	**2 k**	**3 k**	**5 k**	**10 k**
Avec système de mesure magnétique de la vitesse de rotation	%	51							
Excentricité statique maxi. admissible du rotor (radialement) par rapport au centre du stator									
Sans système de mesure de vitesse de rotation	Mm	±2							
Avec système de mesure optique de la vitesse de rotation (avec ou sans impulsion de référence)	mm	±1							
Avec système de mesure magnétique de la vitesse de rotation	mm	±0,7							

Couple nominal	N·m	100	200	500	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Décalage axial admissible entre le rotor et le stator									
Sans système de mesure de vitesse de rotation	Mm	±3							
Avec système de mesure optique de la vitesse de rotation (avec ou sans impulsion de référence)	mm	±2							
Avec système de mesure magnétique de la vitesse de rotation	mm	±1,5							

14) 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 et transverses admissibles peuvent fausser les résultats de mesure d'environ 0,3 % du couple nominal.

15) Sur le T10FS de 200 N·m à 10 kN·m, il ne faut pas dépasser le couple nominal.
Sur le T10FS/100 N·m, le couple nominal peut être dépassé de 100 %.

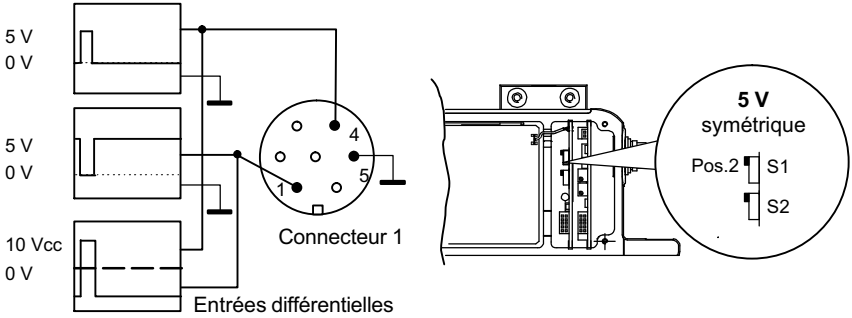
16) Influence de l'erreur de battement radial simple sur les mesures de vibrations. Il faut tenir compte des chocs, des défauts de forme, des encoches, des rayures, du magnétisme rémanent local, des défauts d'homogénéité structurels ou des anomalies de matériau et les distinguer de la vibration sinusoïdale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

14 Informations techniques complémentaires

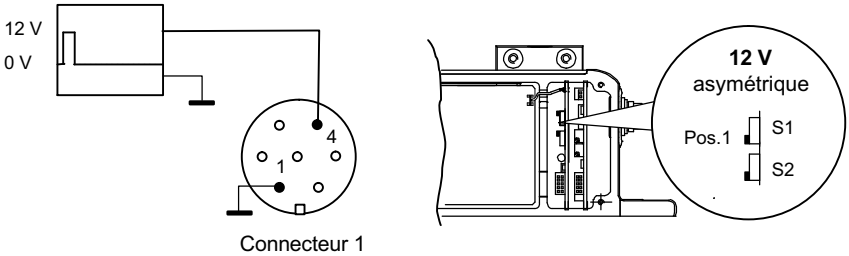
14.1 Signaux de sortie

14.1.1 Sortie MD couple (connecteur 1)

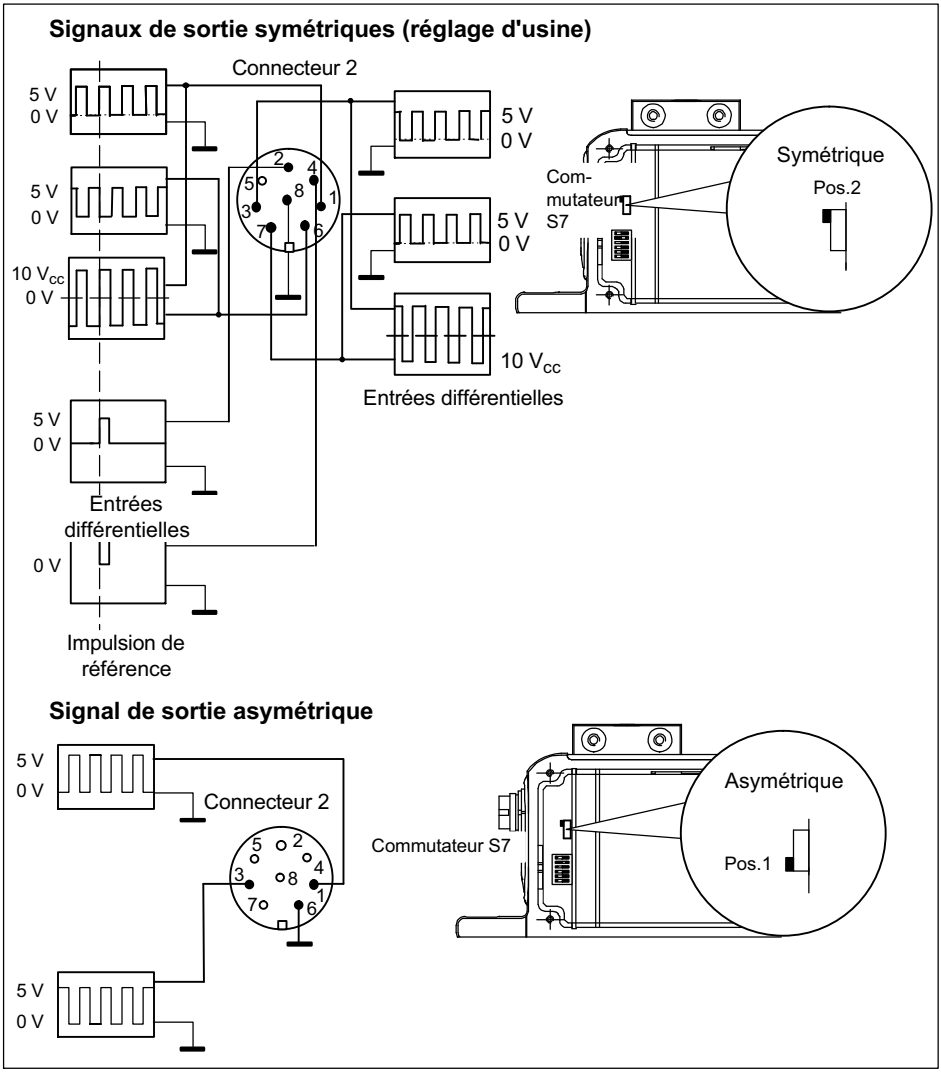
Signaux de sortie symétriques (réglage d'usine)



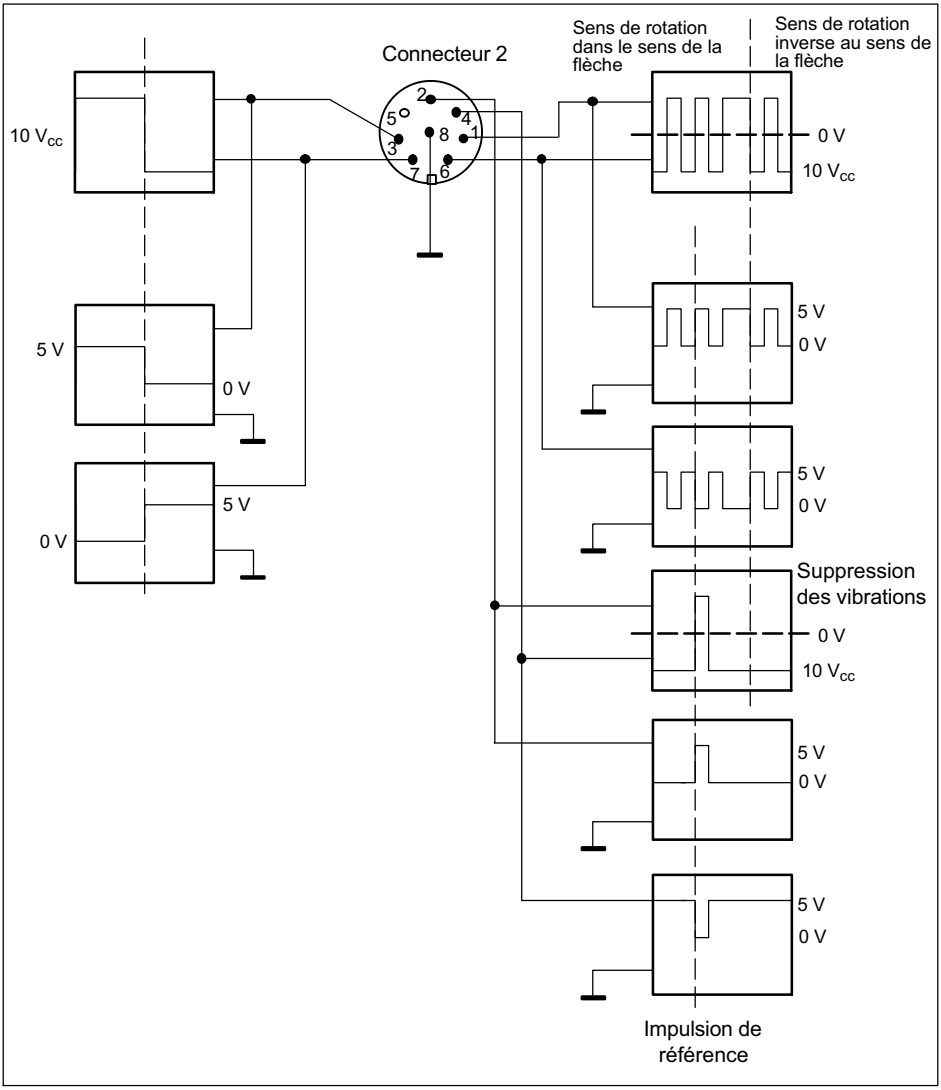
Signal de sortie asymétrique



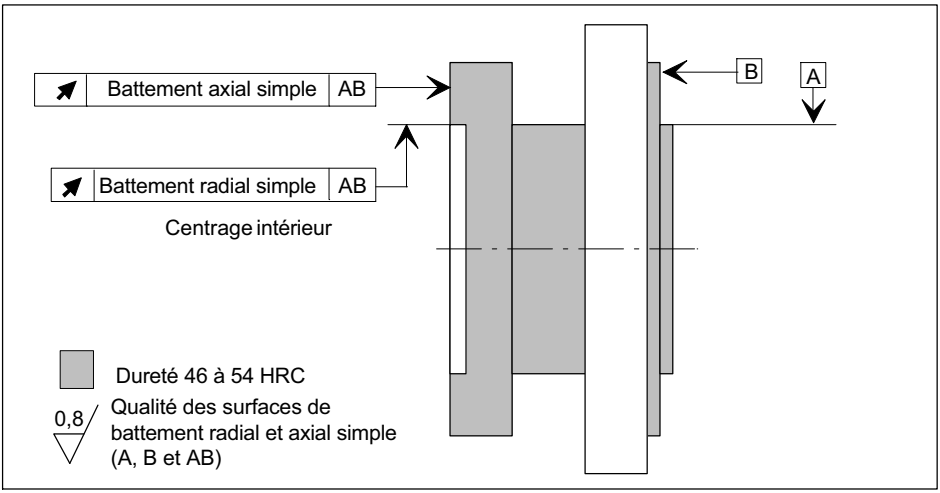
14.1.2 Sortie N : vitesse de rotation et vitesse de rotation avec impulsion de référence (connecteur 2)



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



14.2 Tolérances des battements axial et radial simples



Étendue de mesure	Tolérance de battement axial simple (mm)	Tolérance de battement radial simple (mm)
100 N·m	0,01	0,01
200 N·m	0,01	0,01
500 N·m	0,01	0,01
1 kN·m	0,01	0,01
2 kN·m	0,02	0,02
3 kN·m	0,02	0,02
5 kN·m	0,02	0,02
10 kN·m	0,02	0,02

Afin de conserver les propriétés du couplemètre à bride après le montage, il est conseillé de toujours respecter les tolérances de forme et d'emplacement, la qualité des surfaces et la dureté indiquées, même pour les raccords effectués par le client.

www.hbm.com

A0788-15.0 7-2003.1315 HBM: public

HBM Test and Measurement
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbm.com

measure and predict with confidence

HBM