



Roulements de précision pour charges combinées

Roulements combinés, roulement à billes à contact oblique, roulements combinés avec système de mesure angulaire

Informations techniques sur le produit

Avant-propos

Le système complet au cœur de notre approche

Schaeffler s'impose depuis des décennies comme le premier acteur de sa branche grâce à ses solutions de palier novatrices pour vis d'entraînement, broches principales, tables tournantes et unités de guidage linéaires. Aujourd'hui, le succès de ces sous-ensembles ne peut plus s'appuyer uniquement sur les composants de roulement.

Les options d'amélioration des performances et les caractéristiques de positionnement unique pour nos clients sont toujours aussi évidentes. Afin d'optimiser le système complet des machines-outils, l'intégration de fonctions essentielles telles que la mesure, l'étanchéité, la lubrification, ou le freinage dans les composants joue un rôle de plus en plus important. Dans cette approche, le système complet du roulement et son palier occupent une place centrale. Pour vous, cela signifie que vous avez accès à une gamme de produits qui couvre de façon optimale toutes vos applications dans la machine-outil.

Entraînements directs et solutions mécatroniques

Des entraînements directs et des solutions mécatroniques sont de plus en plus souvent intégrés aux machines-outils. C'est pourquoi, avec Schaeffler Industrial Drives, nous avons un autre spécialiste fort dans notre gamme de prestations. Vous obtenez ainsi, avec les éléments de roulement et l'entraînement approprié, des composants parfaitement adaptés les uns aux autres de la part d'un seul et même fournisseur.

De nouvelles possibilités de conception économiques et techniques complètes s'offrent à vous pour tous vos projets et vous bénéficiez en prime d'une optimisation considérable de la chaîne de processus.

Avec nos produits, nous vous proposons un programme complet et parfaitement équilibré, des technologies de précision ainsi qu'un haut niveau de qualité. Afin de vous aider aussi efficacement que possible dans les étapes de votre développement, nous disposons d'un réseau mondial d'ingénieurs, de techniciens et de commerciaux de façon à ce que vous trouviez toujours un interlocuteur proche de vous.

Les nouvelles solutions à partir du système modulaire

Qu'il s'agisse de systèmes haute vitesse, haute performance ou haute précision, les clients de Schaeffler peuvent choisir les composants parfaitement adaptés à leurs axes rotatifs et tables tournantes parmi un module hautement spécialisé. Les 3 séries standard de moteurs couples de Schaeffler Industrial Drives peuvent être combinées à volonté avec les séries de roulements combinés. Il est ainsi possible de composer la solution la plus adaptée à chaque machine d'usinage par enlèvement de copeaux.

Schaeffler réalise la combinaison optimale des composants individuellement pour chaque client de manière parfaitement adaptée à la tâche, à la précision et à la dynamique requises.

Sommaire

1	Roulements combinés, roulements à billes axiaux à contact oblique.....	7
1.1	Conception des roulements.....	10
1.2	Lubrification	11
1.2.1	Regraissage.....	11
1.2.2	Lubrification excessive	12
1.2.3	Mise en service	13
1.3	Dispositif d'étanchéité	13
1.4	Vitesses	13
1.5	Rigidité.....	14
1.6	Température de fonctionnement.....	14
1.6.1	Répartition de la température dans le système d'axes rotatifs	14
1.6.2	Règles de conception pour une répartition optimale de la température.....	15
1.7	Cages.....	16
1.8	Jeu.....	16
1.9	Dimensions, tolérances	17
1.10	Structure de la désignation de commande.....	22
1.11	Dimensionnement.....	24
1.11.1	Durée de vie nominale	24
1.11.2	Facteur de sécurité statique	24
1.11.3	Diagrammes des charges statiques limites.....	24
1.11.4	Couple de frottement	30
1.12	Conception de la construction adjacente.....	32
1.12.1	Ajustements	33
1.12.2	Précision de battements axial et radial du roulement	33
1.12.3	Ajustements préconisés pour arbres	33
1.12.4	Ajustements préconisés pour le carter	34
1.12.5	Choix de l'ajustement en fonction de la fixation par vis des bagues de roulement.....	35
1.12.6	Précision de forme et de position de la construction adjacente.....	36
1.12.7	Cotes de montage H_1 , H_2	39
1.12.8	Bague d'épaulement de soutien ou libre.....	39
1.12.9	Conception des filetages de fixation dans la construction adjacente.....	40
1.13	Montage et démontage.....	41
1.13.1	Facilité de montage.....	41
1.13.2	Montage	42
1.14	Informations supplémentaires.....	43
1.15	Tableaux des produits	44
1.15.1	Explications des tableaux de produits.....	44
1.15.2	YRTA, dimensions principales, caractéristiques techniques.....	46
1.15.3	YRTA, cotes de montage, rigidités	48
1.15.4	YRT, dimensions principales, caractéristiques techniques	50
1.15.5	YRT, cotes de montage, rigidités.....	52
1.15.6	YRTC, dimensions principales, caractéristiques techniques.....	54
1.15.7	YRTC, cotes de montage, rigidités	56
1.15.8	YRTS, dimensions principales, caractéristiques techniques	58
1.15.9	YRTS, cotes de montage, rigidités.....	60
1.15.10	ZKLDF, dimensions principales, caractéristiques techniques.....	62
1.15.11	ZKLDF, cotes de montage, rigidités	64

2	Roulements combinés avec système de mesure angulaire intégré.....	66
2.1	Conception des roulements.....	66
2.2	Système de mesure angulaire intégré.....	67
2.2.1	Têtes de mesures.....	68
2.2.2	Principe de fonctionnement.....	69
2.2.3	Interfaces électroniques.....	71
2.2.4	Affectation des raccordements interfaces.....	73
2.2.5	Sécurité fonctionnelle.....	75
2.2.6	Désignation de commande.....	76
2.2.7	Caractéristiques techniques.....	77
2.3	Lubrification.....	80
2.4	Dispositif d'étanchéité.....	81
2.5	Vitesses.....	81
2.6	Rigidité.....	81
2.7	Température de fonctionnement.....	81
2.8	Jeu.....	81
2.9	Dimensions, tolérances.....	81
2.10	Désignation de commande.....	82
2.11	Conception de la construction adjacente.....	83
2.11.1	Construction adjacente.....	83
2.12	Montage et démontage.....	84
2.13	Tableaux des produits.....	85
2.13.1	Explications des tableaux de produits.....	85
2.13.2	YRTCMA, dimensions principales, caractéristiques techniques.....	86
2.13.3	YRTCMA, cotes de montage, rigidités.....	88
2.13.4	YRTSMA, dimensions principales, caractéristiques techniques.....	90
2.13.5	YRTSMA, cotes de montage, rigidités.....	92
2.13.6	YRTCMI, dimensions principales, caractéristiques techniques.....	94
2.13.7	YRTCMI, cotes de montage, rigidités.....	96
3	Roulements combinés avec système de mesure angulaire.....	98
3.1	Conception des roulements.....	98
3.2	Système de mesure angulaire.....	99
3.2.1	Piste de mesure.....	99
3.2.2	Têtes de mesures.....	100
3.2.3	Précision de la mesure.....	101
3.2.4	Logiciel de réglage et logiciel de diagnostic MEKOEDS.....	102
3.2.5	Câbles pour la transmission des signaux.....	102
3.2.6	Transmission correcte du signal.....	104
3.2.7	Mesures de protection contre les interférences.....	105
3.2.8	Pose des câbles de signalisation.....	107
3.2.9	Electronique d'évaluation.....	108
3.2.10	Principe de fonctionnement pour la détection de la position zéro.....	109
3.2.11	Compatibilité.....	109
3.2.12	Essai de fonctionnement selon la norme.....	110
3.2.13	Affectation des fiches.....	111
3.2.14	Données techniques.....	112
3.3	Lubrification.....	114
3.4	Dispositif d'étanchéité.....	114
3.5	Vitesses.....	114

3.6	Rigidité.....	115
3.7	Température de fonctionnement.....	115
3.8	Dimensions, tolérances	115
3.9	Désignation de commande	115
3.10	Dimensionnement.....	116
3.11	Conception de la construction adjacente.....	116
3.12	Montage et démontage.....	118
3.12.1	Informations relatives à la sécurité sur l'appareil de mesure au sens de la directive machines	118
3.12.2	Recommandations de montage pour les roulements combinés.....	118
3.12.3	Recommandation de montage pour les têtes de mesure	119
3.12.4	Positionnement diamétral des têtes de mesure.....	119
3.12.5	Montage des têtes de lecture.....	119
3.12.6	Câbles et fiches pour la transmission des signaux.....	120
3.13	Pièces de rechange	120
3.14	Informations supplémentaires.....	121
3.15	Tableaux des produits	122
3.15.1	Explications	122
3.15.2	YRTCM, dimensions principales, caractéristiques techniques	124
3.15.3	YRTCM, cotes de montage, rigidités	126
3.15.4	YRTSM, dimensions principales, caractéristiques techniques.....	128
3.15.5	YRTSM, cotes de montage, rigidités	130
4	Roulements combinés avec rondelle-arbre à denture oblique	132
4.1	Informations supplémentaires.....	133

1 Roulements combinés, roulements à billes axiaux à contact oblique

Les roulements combinés YRTA, YRTC et YRTS ainsi que les roulements à billes à contact oblique ZKLDF sont des roulements de précision prêts à monter pour des applications précises avec des charges combinées. Ils supportent, sans jeu, des charges radiales et axiales dans les deux sens ainsi que des couples de renversement et conviennent pour des paliers soumis à des exigences élevées en matière de précision de rotation.

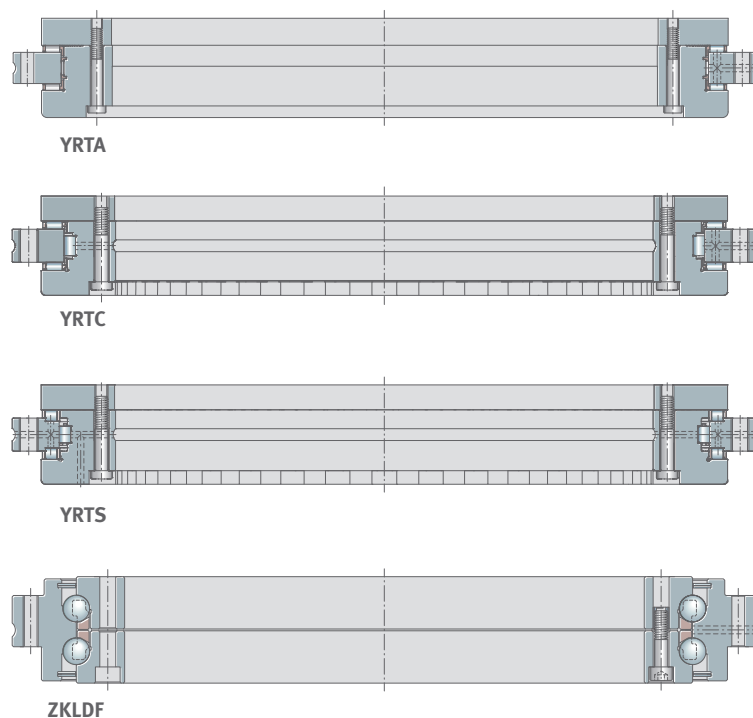
Ces ensembles sont très faciles à monter grâce aux trous de fixation dans les bagues de roulement.

Après le montage, les roulements sont préchargés dans le sens radial et axial.

Les cotes de montage sont identiques pour toutes les séries.

Les roulements combinés sont également disponibles avec un système de mesure d'angle en valeur absolue ou avec des systèmes avec des marques de référence à distances codées. Les systèmes de mesure enregistrent des angles sans contact de l'ordre de quelques secondes d'angle.

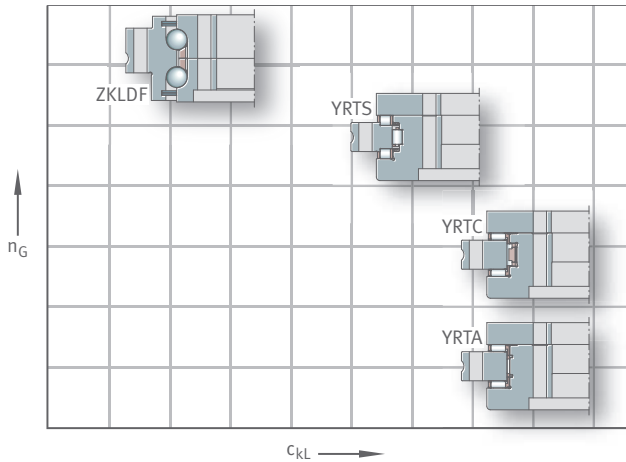
1 Les roulements combinés et roulements à billes à contact oblique de Schaeffler



001B3394

Schaeffler dispose d'une sélection exceptionnelle de roulements pour tables tournantes pour les procédés d'usinage, types d'essieux, tailles, efforts d'enlèvement de copeaux et plages de vitesses les plus variés. Les roulements combinés YRTC et YRTS ainsi que les roulements de billes à contact oblique à deux rangées ZKLDF constituent la plus grande gamme de produits pour tables tournantes et axes rotatifs sur le marché. Ces roulements sont géométriquement interchangeables. Le système de mesure intégré est disponible en option pour les séries YRTC et YRTS.

2 Vitesse de rotation et rigidité au basculement



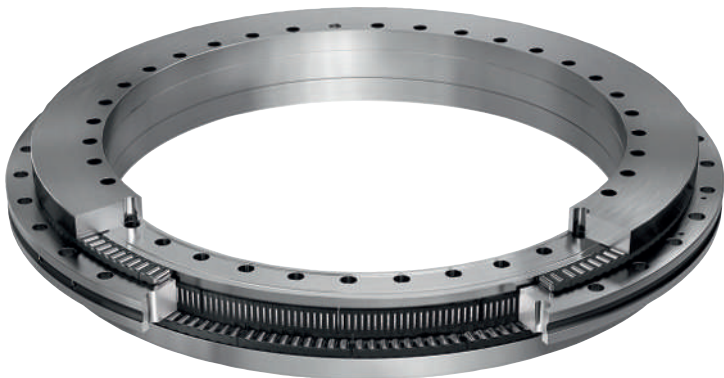
001B33A4

n_G	min^{-1}	Vitesse limite
c_{kL}	Nm/mrad	Rigidité au basculement du palier

Roulements combinés YRTA

- haute précision et rigidité au basculement pour les applications pivotantes à faible dynamique
- solution optimisée en termes de coûts pour les axes rotatifs et pas seulement pour les machines-outils
- application dans les systèmes de changeur de palettes ou de stockage circulaire

3 Roulements combinés YRTA



001B2743

Roulements combinés YRT, YRTC

- exécution en X-life
- application dans les axes de positionnement fortement chargés, les axes de pivotement et les fraiseuses à rouleaux

4 Roulements combinés YRT, YRTC

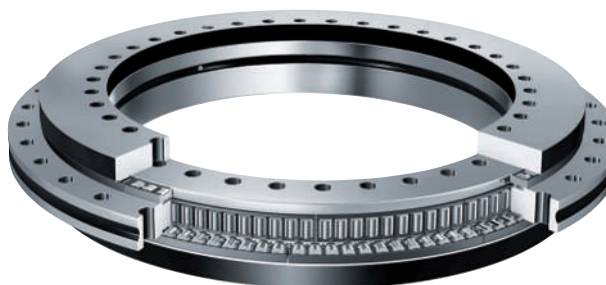


0009AF66

Roulements combinés pour vitesses élevées YRTS

- comme palier pour axes rotatifs et tables tournantes
- application dans les fraiseuses à ultra-haute précision, les rectifieuses à ultra-haute précision et les machines à engrenages

5 Roulements combinés YRTS



0001A63D

Roulements à billes axiaux à contact oblique ZKLDF

- pour les paliers avec des durées de mise en service élevées, par ex. tables tournantes avec fonction broche principale
- application pour le fraisage et le tournage combinés, ainsi que pour le fraisage, le meulage ou le rodage à la pierre

6 Roulements à billes axiaux à contact oblique ZKLDF



0001A63E

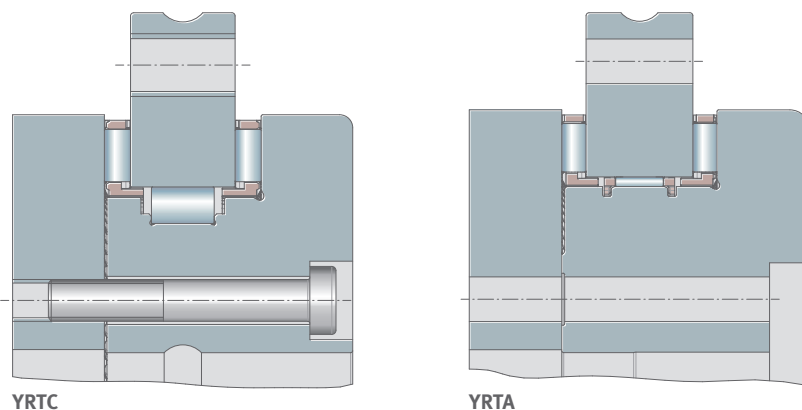
1.1 Conception des roulements

YRTA

Dans leur conception de base, les roulements de la série YRTA se basent sur la construction éprouvée des roulements à billes à trois rangées YRTC et ont été optimisés de manière ciblée en fonction des exigences des applications dans l'automatisation. Les roulements sont également adaptés pour les tables tournantes avec entraînement classique. Les roulements combinés YRTA offrent les avantages techniques de la série éprouvée YRTC, adaptés pour des applications dans la périphérie de la machine-outil, mais aussi pour des applications dans la productronique ou dans des tables tournantes classiques en mode oscillant.

Les roulements de la série YRTA sont dotés d'une cage radiale. Ces ensembles sont très faciles à monter grâce aux trous de fixation dans les bagues de roulement.

7 Conception interne ajustée YRTA



001B33D6

YRT, YRTC

La partie axiale et la partie radiale sont conçues avec une cage. Selon leur taille, les roulements de la série YRTC sont soit dotés d'une cage radiale, soit de rouleaux jointifs. La bague extérieure, la bague en forme d'équerre et la rondelle-arbre sont munies de trous de fixation.

Les roulements sont radialement et axialement sans jeu et sont préchargés après montage et serrage complet.

YRTS

Le roulement combiné YRTS présente un faible couple de frottement et est ainsi adapté pour les paliers d'axes à entraînement direct à vitesses élevées.

La partie axiale et la partie radiale sont conçues avec une cage. Les roulements de la série YRTS sont des unités de roulements à fixation par vis prêtes à monter.

Les roulements sont radialement et axialement sans jeu et sont préchargés après montage et serrage complet.

ZKLDF

Les roulements à billes à contact oblique ZKLDF sont composés d'une bague extérieure en une pièce, d'une bague intérieure en deux pièces et de deux cages à billes avec un angle de contact de 60°. La bague extérieure et la bague intérieure ont des trous de fixation pour le vissage du roulement à la construction adjacente.

Des vis d'assemblage assurent le maintien du roulement pendant le transport et pour une manipulation sûre.

1.2 Lubrification

Les roulements pour axes rotatifs de toutes les séries sont graissés avec des graisses de qualité.

1.2.1 Regraissage

La capacité de rotation, le frottement, la durée de vie, le fonctionnement et les intervalles de regraissage sont en partie influencés par la graisse utilisée.

Pour le calcul des quantités de graisse et des intervalles de regraissage, veuillez vous adresser à Schaeffler en indiquant le collectif de charge et les conditions ambiantes.

YRTA

Ces roulements sont regraissables par le biais de la bague extérieure.

YRT, YRTC

Ces roulements peuvent être regraissés par l'intermédiaire de la bague extérieure et de la bague intérieure.

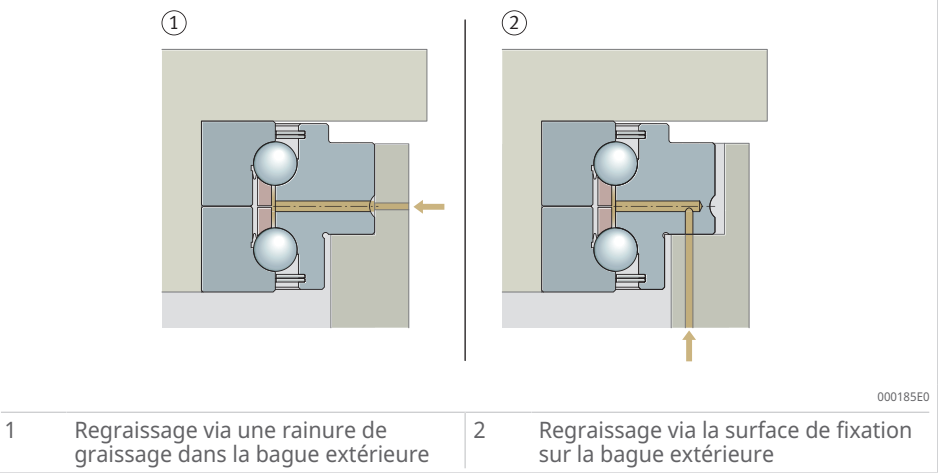
YRTS

Ces roulements peuvent être regraissés par l'intermédiaire de la bague extérieure et de la bague intérieure.

ZKLDF

Ces roulements sont regraissables par le biais de la bague extérieure.

8 Possibilités de regraissage



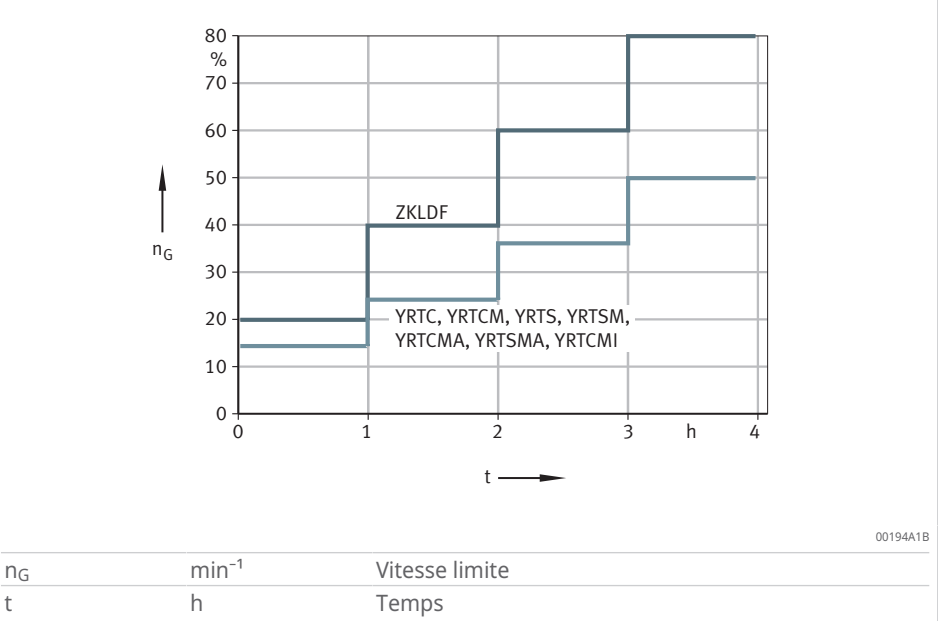
1 Graisse pour le regraissage

Roulement	Graisse
YRTA	Arcanol MULTITOP
YRTC	Arcanol MULTITOP
YRTS200 à YRTS460	Arcanol LOAD150
YRTS580-XL à YRTS650-XL	Arcanol SPEED2,6
ZKLDF	Arcanol MULTITOP

1.2.2 Lubrification excessive

Une lubrification excessive augmente le couple de frottement en cas de vitesses élevées. Un couple de frottement élevé entraîne une surchauffe susceptible d'endommager les roulements. L'exécution du cycle de rodage rétablit le couple de frottement d'origine après un graissage excessif involontaire.

9 Cycle de rodage pour la première mise en service et après une lubrification excessive



1.2.3 Mise en service

Les roulements à galets peuvent présenter un couple de frottement plus élevé lors de la première mise en service, ce qui peut entraîner une surchauffe en cas de fonctionnement immédiat avec des vitesses élevées.

! Le cycle de rodage doit toujours être réalisé afin d'éviter la surchauffe du roulement. Il est possible de raccourcir le cycle à condition d'assurer une surveillance appropriée de la température du roulement. La bague de roulement ne doit pas présenter une température supérieure à +60 °C.

Les axes de pivotement ont une faible vitesse de rotation ou une faible durée de mise en service. Par conséquent, le cycle de rodage n'est pas nécessaire pour eux.

1.3 Dispositif d'étanchéité

Les roulements combinés n'ont pas d'étanchéité.

YRTA

En option, les roulements combinés de la série YRTA peuvent également être recouverts de tôle des deux côtés avec une étanchéité par passage étroit. Le joint d'étanchéité réduit la pénétration de poussière dans les applications d'automatisation.

ZKLDF

Les roulements à billes à contact oblique ont des déflecteurs des deux côtés.

1.4 Vitesses

Respecter les vitesses limites indiquées dans le tableau des produits ►44 | 1.15.

Les vitesses limites indiquées pour ces séries de roulements ont été déterminées sur des bancs d'essai dans les conditions suivantes :

- cycle de répartition de la graisse selon les indications définies
- échauffement maximal du roulement de 40 K dans la zone de la piste de roulement
- durée de mise en service ED = 100 %, c.-à-d. fonctionnement continu à la vitesse limite n_G
- Les paliers sont entièrement vissés sur des logements massifs
- sans charge extérieure, précharge et poids des logements uniquement

! Pour les applications avec une durée de mise en service élevée ED ou en cas de fonctionnement continu avec un facteur de vitesse $n \cdot d_M > 35000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ et ED > 10 %, il convient de choisir la série YRTS ou ZKLDF dans la plage d'alésage de 200 mm à 650 mm.

! Tout écart des conditions ambiantes par rapport aux spécifications concernant les tolérances de la construction adjacente, la lubrification, la température ambiante, l'évacuation de la chaleur ou les conditions d'utilisation habituelles des machines-outils nécessite le contrôle des vitesses limites indiquées.

En cas de brève durée de mise en service, contacter Schaeffler pour obtenir des informations sur la vitesse limite n_G autorisée.

YRTA

Les roulements combinés YRTA sont conçus pour un régime à mouvements oscillants.

YRT, YRTC

Les roulements combinés YRT et YRTC sont conçus pour un régime à mouvements oscillants et, en fonction de la dimension, pour des vitesses moyennes à élevées. Pour un fonctionnement en rotation avec une durée de mise en service ED élevée, il est préférable d'utiliser les roulements combinés de la série YRTS dans la plage d'alésage de 200 mm à 460 mm.

YRTS

Les roulements combinés YRTS sont conçus pour des vitesses élevées.

ZKLDF

Les roulements à billes à contact oblique ZKLDF conviennent pour des vitesses très élevées.

1.5 Rigidité

La rigidité d'un palier décrit la taille de la position idéale sous charge. La rigidité statique a ainsi une influence directe sur la précision.

Les valeurs de rigidité calculées pour les éléments roulants sont purement informatives. Elles permettent la comparaison avec d'autres types de roulements.

Les valeurs de rigidité du palier complet sont indiquées dans les tableaux des produits. La déformation élastique des éléments roulants ainsi que la déformation des bagues de roulement et des éléments de fixation sont prises en compte ►44 | 1.15.

1.6 Température de fonctionnement

Les roulements combinés et les roulements à billes à contact oblique conviennent pour des températures de fonctionnement de -30 °C à +100 °C.

1.6.1 Répartition de la température dans le système d'axes rotatifs

Axes rotatifs avec fonction de broche principale, tels qu'ils sont utilisés pour le fraisage et le tournage combinés, sont des systèmes thermiquement complexes entraînés directement par un moteur couple.

La répartition de la température dans le système d'axes rotatifs doit être considérée plus en détail lors de la conception :

- les carters asymétriques des axes de rotation peuvent présenter une déformation asymétrique en cas de chauffe.
- Les portées de roulement non circulaires entraînent à leur tour une charge supplémentaire, une réduction de la durée de vie et une influence négative sur le fonctionnement et la précision.
- Une gestion de la température dans l'axe rotatif sous forme de refroidissement et de chauffage ciblés est généralement nécessaire pour les axes rotatifs haute performance. Schaeffler propose des outils de simulation puissants pour la simulation.

 Les roulements pour axes rotatifs, par ex. ZKLDF, se montrent plus tolérants en cas de répartition inégale des températures entre la bague intérieure et la bague extérieure que les roulements pour axes rotatifs avec contact linéaire comme les roulements à rouleaux cylindriques ou croisés.

Les caractéristiques de roulement indiquées ne sont valables que si la précharge du roulement reste inchangée. La précharge du roulement peut être modifiée par des contraintes mécaniques telles que les différences de température ou les éléments de machine adjacents, par exemple par des raccords de serrage par adhérence.

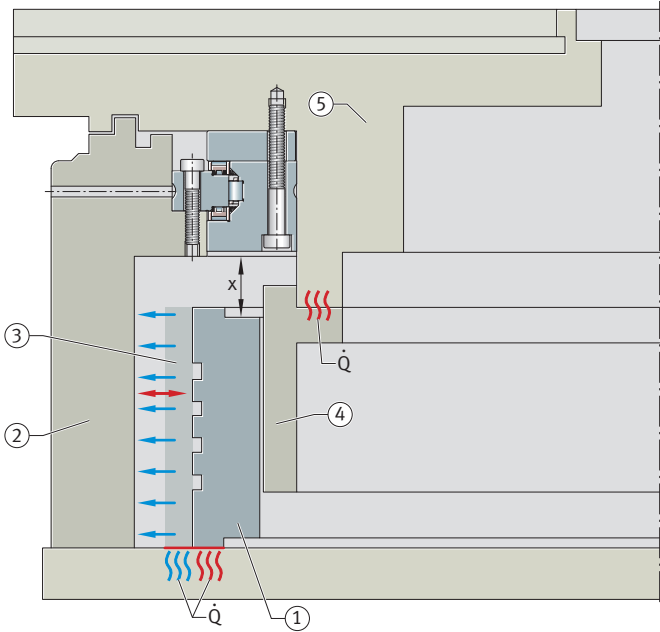
Les règles de conception pour une répartition optimale de la température doivent être respectées ► 15 | 1.6.2.

1.6.2 Règles de conception pour une répartition optimale de la température

Règles de conception éprouvées à partir des expériences acquises dans la pratique :

- Brider de préférence le rotor du moteur couple sur le plateau de la table tournante afin de réduire au maximum le flux de chaleur à travers le roulement. Il faut tenir compte de l'échauffement supplémentaire dans le rotor pour les applications à rotation rapide.
- La distance entre le moteur et le roulement aussi grande que possible. Une grande distance réduit le transfert de chaleur du rotor vers le roulement. Les contraintes entre les composants dues à une dilatation thermique différente sont réduites par la souplesse plus importante du système. Le gradient thermique doit aussi être petit et constant possible.
- Concevoir le centrage du roulement du plateau de la table tournante avec une rigidité suffisante pour atteindre une rigidité élevée du système. En outre, le risque de déformation de la portée du roulement par l'échauffement du rotor est réduit.
- Utiliser uniquement des moteurs couples adaptés aux exigences, avec une faible puissance dissipée et une constante moteur élevée. Nous recommandons l'utilisation des moteurs couples de Schaeffler Industrial Drives.

10 Table tournante idéale tenant compte de la chaleur



0001A2DB

1	Stator du moteur de couple	2	Boîtier de table tournante
3	Refroidissement du stator	4	Rotor du moteur couple
5	Plateau de table tournante		
$\dot{Q}$	W	Flux thermique	
x	mm	Distance entre le moteur et le roulement	

! Pour limiter les différences de température entre la bague intérieure et la bague extérieure du roulement, un refroidissement régulé des composants stationnaires et rotatifs peut être nécessaire.

1.7 Cages

YRTA

La partie axiale et la partie radiale sont conçues avec une cage.

YRT, YRTC

Le jeu de rouleaux axial pour les roulements des séries YRT et YRTC est conçu avec une cage. Selon sa taille, la partie radiale est dotée soit à rouleaux jointifs, soit d'une cage.

YRTS

La partie axiale et la partie radiale sont conçues avec une cage.

1.8 Jeu

Les roulements sont radialement et axialement sans jeu et sont préchargés après montage et serrage complet.

1.9 Dimensions, tolérances

YRTA

Les tolérances des écarts principaux correspondent à la classe de tolérance 6 selon ISO 492 (DIN 620-2).

Les tolérances de battement radial et de battement axial sont indiquées dans les tolérances dimensionnelles.

2 Tolérances dimensionnelles

d	t _{Δdmp}		D	t _{ΔDmp}	
	U	L		U	L
mm	mm	mm	mm	mm	mm
150	0	-0,018	240	0	-0,02
180	0	-0,022	280	0	-0,025
200	0	-0,022	300	0	-0,025
260	0	-0,025	385	0	-0,028
325	0	-0,03	450	0	-0,033
395	0	-0,03	525	0	-0,038
460	0	-0,035	600	0	-0,038
580	0	-0,04	750	0	-0,045
650	0	-0,05	870	0	-0,06

d	mm	Diamètre de l'alésage
D	mm	Diamètre extérieur
L	mm	Dimension limite inférieure
t _{Δdmp}	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre de l'alésage par rapport à la cote nominale selon ISO 492
t _{ΔDmp}	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre extérieur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
U	mm	Dimension limite supérieure

Les tolérances de forme et de position correspondent à la classe de tolérance 4 selon ISO 492 (DIN 620-2).

3 Cotes de montage, battement axial et radial

d	H ₁	t _{ΔH1s}		H ₂	t ₁ ¹⁾
		U	L		
mm	mm	mm	mm	mm	μm
150	26	0,03	-0,03	14	6
180	29	0,03	-0,03	14	6
200	30	0,03	-0,03	15	6
260	36,5	0,04	-0,04	18,5	8
325	40	0,05	-0,05	20	8
395	42,5	0,05	-0,05	22,5	8
460	46	0,06	-0,06	24	8
580	60	0,25	-0,25	30	10
650	76	0,25	-0,25	44	10

¹⁾ Pour bague intérieure tournante et bague extérieure tournante

d	mm	Diamètre de l'alésage
H ₁	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
H ₂	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
L	mm	Dimension limite inférieure
t _{ΔH1s}	mm	Ecart de la hauteur par rapport à la cote nominale selon ISO 492

$t_{\Delta H2s}$	mm	Ecart de la hauteur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
t_1	μm	Battement axial et radial mesuré sur le roulement monté en cas de construction adjacente idéale
U	mm	Dimension limite supérieure

YRT, YRTC

L'alésage du roulement peut être légèrement conique à la livraison. Cette forme d'alésage est typique pour ce type de roulement et résulte de la pré-charge du roulement radial. Le roulement retrouve sa géométrie idéale après montage.

Les tolérances de forme et de position correspondent à la classe de tolérance 4 selon ISO 492 (DIN 620-2).

4 Tolérances dimensionnelles

d	$t_{\Delta \text{dmp}}$		D	$t_{\Delta \text{Dmp}}$	
	U	L		U	L
mm	mm	mm	mm	mm	mm
50	0	-0,008	126	0	-0,011
80	0	-0,009	146	0	-0,011
100	0	-0,01	185	0	-0,02
120	0	-0,01	210	0	-0,015
150	0	-0,013	240	0	-0,015
180	0	-0,013	280	0	-0,018
200	0	-0,015	300	0	-0,018
260	0	-0,018	385	0	-0,02
325	0	-0,023	450	0	-0,023
395	0	-0,023	525	0	-0,028
460	0	-0,023	600	0	-0,028
580	0	-0,025	750	0	-0,035
650	0	-0,038	870	0	-0,05
850	0	-0,05	1095	0	-0,063
950	0	-0,05	1200	0	-0,063
1030	0	-0,063	1300	0	-0,08

d	mm	Diamètre de l'alésage
D	mm	Diamètre extérieur
L	mm	Dimension limite inférieure
$t_{\Delta \text{dmp}}$	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre de l'alésage par rapport à la cote nominale selon ISO 492
$t_{\Delta \text{Dmp}}$	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre extérieur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
U	mm	Dimension limite supérieure

5 Cotes de montage, battement axial et radial

d	H ₁	$t_{\Delta H1s}$		H ₂	$t_{\Delta H2s}$		$t_1^{2)}$
		U	L		U	L	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm
50	20	0,025	-0,025	10	0,02	-0,02	2
80	23,35	0,025	-0,025	11,65	0,2	-0,2	3
100	25	0,025	-0,025	13	0,02	-0,02	3
120	26	0,025	-0,025	14	0,2	-0,2	3
150	26	0,03	-0,03	14	0,02	-0,02	3
180	29	0,03	-0,03	14	0,025	-0,025	4
200	30	0,03	-0,03	15	0,025	-0,025	4
260	36,5	0,04	-0,04	18,5	0,025	-0,025	6
325	40	0,05	-0,05	20	0,025	-0,025	6

d	H ₁	t _{ΔH1s}		H ₂	t _{ΔH2s}		t ₁ ²⁾
		U	L		U	L	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm
395	42,5	0,05	-0,05	22,5	0,025	-0,025	6
460	46	0,06	-0,06	24	0,03	-0,03	6
580	60	0,25	-0,25	30	0,25	-0,25	10
650	78	0,25	-0,25	44	0,25	-0,25	10
850	80,5	0,3	-0,3	43,5	0,3	-0,3	12
950	86	0,3	-0,3	46	0,3	-0,3	12
1030	92,5	0,3	-0,3	52,5	0,3	-0,3	12

2) Pour bague intérieure tournante et bague extérieure tournante

d	mm	Diamètre de l'alésage
H ₁	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
H ₂	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
L	mm	Dimension limite inférieure
t _{ΔH1s}	mm	Ecart de la hauteur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
t _{ΔH2s}	mm	Ecart de la hauteur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
t ₁	μm	Battement axial et radial mesuré sur le roulement monté en cas de construction adjacente idéale
U	mm	Dimension limite supérieure

Pour une exécution réduite pour des diamètres d'alésage > 460 mm, contacter Schaeffler.

6 Cotes de montage, battement axial et radial, exécution réduite

d	H ₁	t _{ΔH1s} ³⁾		H ₂	t _{ΔH2s} ³⁾		t ₁ ⁴⁾
		U	L		U	L	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm
50	20	0,025	-0,025	10	0,02	-0,02	1
80	23,35	0,025	-0,025	11,65	0,2	-0,2	1,5
100	25	0,025	-0,025	13	0,02	-0,02	1,5
120	26	0,025	-0,025	14	0,2	-0,2	1,5
150	26	0,03	-0,03	14	0,02	-0,02	1,5
180	29	0,03	-0,03	14	0,025	-0,025	2
200	30	0,03	-0,03	15	0,025	-0,025	2
260	36,5	0,04	-0,04	18,5	0,025	-0,025	3
325	40	0,05	-0,05	20	0,025	-0,025	3
395	42,5	0,05	-0,05	22,5	0,025	-0,025	3
460	46	0,06	-0,06	24	0,03	-0,03	3
580	60	0,075	-0,075	30	0,03	-0,03	5
650	78	0,1	-0,1	44	0,03	-0,03	5
850	80,5	0,12	-0,12	43,5	0,03	-0,03	6
950	86	0,3	-0,3	46	0,03	-0,03	6
1030	92,5	0,15	-0,15	52,5	0,03	-0,03	6

3) Exécution spéciale avec suffixe H1 ou H2

4) Pour bague intérieure tournante et bague extérieure tournante, suffixe PRL50

d	mm	Diamètre de l'alésage
H ₁	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
H ₂	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
L	mm	Dimension limite inférieure
t _{ΔH1s}	mm	Ecart de la hauteur par rapport à la cote nominale selon ISO 492

$t_{\Delta H2s}$	mm	Ecart de la hauteur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
t_1	μm	Battement axial et radial mesuré sur le roulement monté en cas de construction adjacente idéale
U	mm	Dimension limite supérieure

YRTS

L'alésage du roulement peut être légèrement conique à la livraison. Cette forme d'alésage est typique pour ce type de roulement et résulte de la pré-charge du roulement radial. Le roulement retrouve sa géométrie idéale après montage.

Les tolérances dimensionnelles sont dérivées de la classe de tolérances 5.

7 Tolérances dimensionnelles

d	$t_{\Delta dmp}$		D	$t_{\Delta Dmp}$	
	U	L		U	L
mm	mm	mm	mm	mm	mm
200	0	-0,015	300	0	-0,018
260	0	-0,018	385	0	-0,02
325	0	-0,023	450	0	-0,023
395	0	-0,023	525	0	-0,028
460	0	-0,023	600	0	-0,028
580	0	-0,025	750	0	-0,035
650	0	-0,038	870	0	-0,05

d	mm	Diamètre de l'alésage
D	mm	Diamètre extérieur
L	mm	Dimension limite inférieure
$t_{\Delta dmp}$	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre de l'alésage par rapport à la cote nominale selon ISO 492
$t_{\Delta Dmp}$	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre extérieur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
U	mm	Dimension limite supérieure

Les tolérances de forme et de position correspondent à la classe de tolérance 4 selon ISO 492 (DIN 620-2).

8 Cotes de montage, battement axial et radial

d	H ₁	$t_{\Delta H1s}$		H ₂	t_1	
		U	L		normal ⁵⁾	réduites ⁶⁾
mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm
200	30	0,04	-0,06	15	4	2
260	36,5	0,05	-0,07	18,5	6	3
325	40	0,06	-0,07	20	6	3
395	42,5	0,06	-0,07	22,5	6	3
460	46	0,07	-0,08	24	6	3
580	60	0,06	-0,11	30	10	5
650	78	0,11	-0,11	44	10	5

⁵⁾ Pour bague intérieure tournante et bague extérieure tournante

⁶⁾ Pour bague intérieure tournante uniquement, suffixe PRL50/IR

d	mm	Diamètre de l'alésage
H ₁	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
H ₂	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
L	mm	Dimension limite inférieure
t_1	μm	Battement axial et radial mesuré sur le roulement monté en cas de construction adjacente idéale

$t_{\Delta H1s}$	mm	Ecart de la hauteur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
U	mm	Dimension limite supérieure

ZKLDF

Les tolérances de forme et de position correspondent à la classe de tolérance 4 selon ISO 492 (DIN 620-2).

9 Tolérances dimensionnelles

d	$t_{\Delta dmp}$		D	$t_{\Delta Dmp}$	
	U	L		U	L
mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	0	-0,01	185	0	-0,015
120	0	-0,01	210	0	-0,015
150	0	-0,013	240	0	-0,015
180	0	-0,013	280	0	-0,018
200	0	-0,015	300	0	-0,018
260	0	-0,018	385	0	-0,02
325	0	-0,023	450	0	-0,023
395	0	-0,023	525	0	-0,028
460	0	-0,023	600	0	-0,028

d	mm	Diamètre de l'alésage
D	mm	Diamètre extérieur
L	mm	Dimension limite inférieure
$t_{\Delta dmp}$	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre de l'alésage par rapport à la cote nominale selon ISO 492
$t_{\Delta Dmp}$	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre extérieur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
U	mm	Dimension limite supérieure

10 Cotes de montage, battement axial et radial

d	H ₁	$t_{\Delta H1s}$		t ₁ normal ⁷⁾
		U	L	
mm	mm	mm	mm	µm
100	25	0,175	-0,175	3
120	26	0,175	-0,175	3
150	26	0,175	-0,175	3
180	29	0,175	-0,175	4
200	30	0,175	-0,175	4
260	36,5	0,2	-0,2	6
325	40	0,2	-0,2	6
395	42,5	0,2	-0,2	6
460	46	0,225	-0,225	6

⁷⁾ Pour bague intérieure tournante et bague extérieure tournante

U	mm	Dimension limite supérieure
L	mm	Dimension limite inférieure
d	mm	Diamètre de l'alésage
H ₁	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
$t_{\Delta H1s}$	mm	Ecart de la hauteur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
t ₁	µm	Battement axial et radial mesuré sur le roulement monté en cas de construction adjacente idéale

1.10 Structure de la désignation de commande

1

11 Structure de la désignation de commande pour les roulements combinés YRTA

YRTA 325 - 2Z

Désignation

YRTA Roulements à rouleaux combinés,
à double effet, avec fixation par vis,
pour de faibles exigences de précision

Diamètre de l'alésage

150 ... Diamètres d'alésage disponibles
650 (150, 180, 200, 260, 325, 395, 460, 580, 650)

Dispositif d'étanchéité

2Z Étanchéité bilatérale en option

001C25B5

12 Structure de la désignation de commande pour les roulements combinés YRT

YRT 80 - TV - VSP - PRL50

Désignation

YRT Roulements à rouleaux combinés,
à double effet, avec fixation par vis

Diamètre de l'alésage

50 ... Diamètres d'alésage disponibles
80 (50, 80)

Cage

- Cage standard (pour YRT50)
TV Cage en polyamide 66 renforcé de fibres de verre (pour YRT80)

Bague d'épaulement

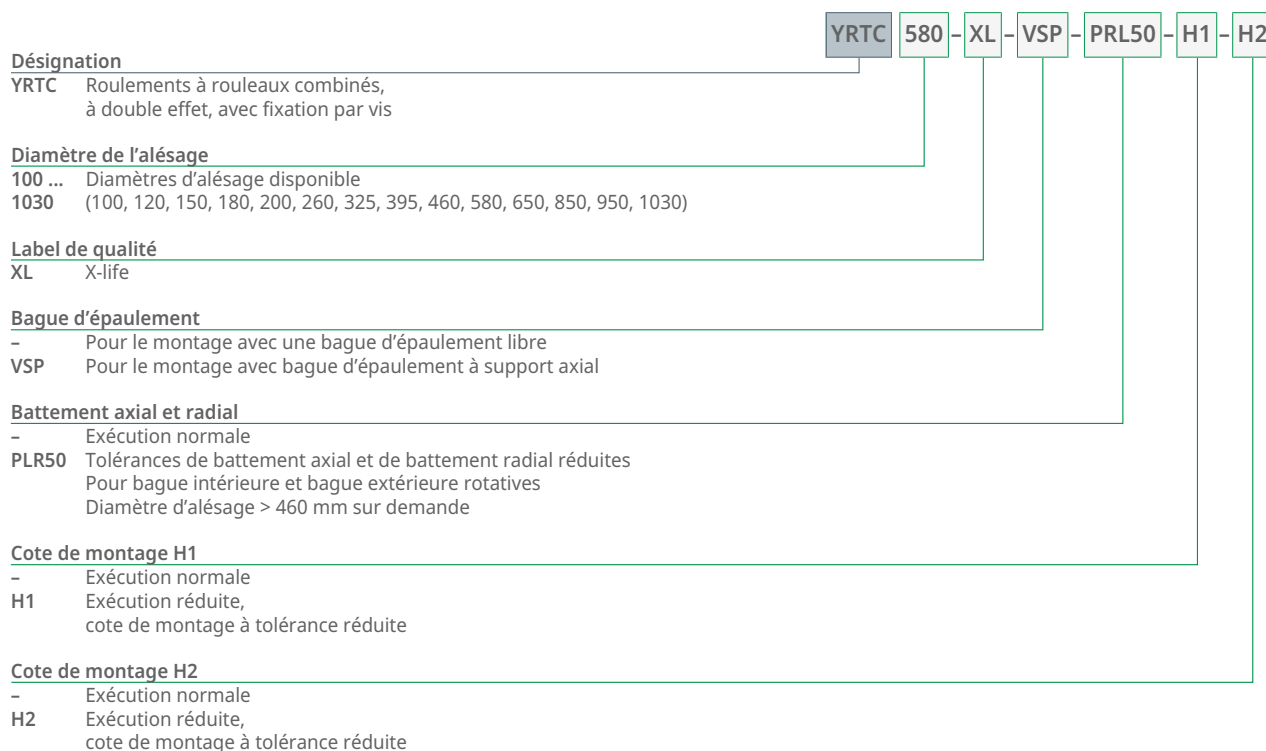
- Pour le montage avec une bague d'épaulement libre
VSP Pour le montage avec bague d'épaulement à support axial

Battement axial et radial

- Exécution normale
PRL50 Tolérances de battement axial et tolérances de battement radial réduites
pour bague intérieure et bague extérieure rotatives

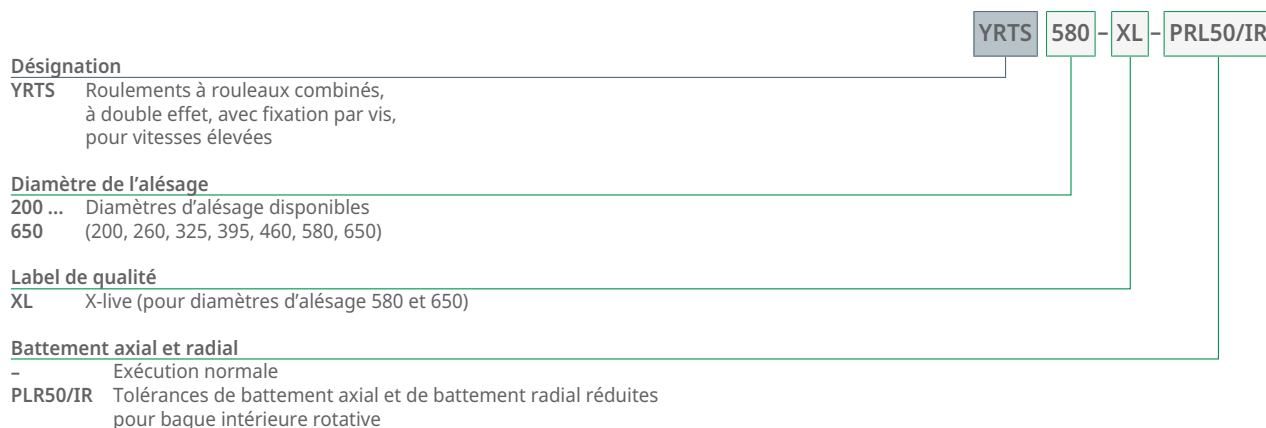
001C260F

13 Structure de la désignation de commande pour les roulements combinés YRTC



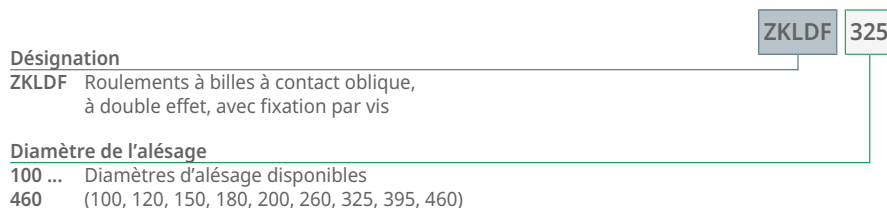
001C2675

14 Structure de la désignation de commande pour les roulements combinés YRTS



001C26D6

15 Structure de la désignation de commande pour les roulements combinés ZKLDF



001C2735

1.11 Dimensionnement

1.11.1 Durée de vie nominale

La vérification de la capacité de charge et de la durée de vie doit être effectuée pour la partie radiale et axiale des roulements.

Concernant la vérification de la durée de vie nominale, contacter Schaeffler. Veuillez indiquer la vitesse, la charge et la durée de mise en service.

1.11.2 Facteur de sécurité statique

Le facteur de sécurité statique S_0 indique la sécurité contre les déformations permanentes non admissibles dans le roulement.

f1

$$S_0 = \frac{C_{0r}}{F_{0r}}$$

C_{0r}	N	Charge stat. de base, radiale
F_{0r}	N	charge radiale maximale (charge maximale)
S_0	-	Facteur de sécurité statique

f2

$$S_0 = \frac{C_{0a}}{F_{0a}}$$

C_{0a}	N	charge stat. de base, axiale
F_{0a}	N	charge axiale maximale (charge maximale)
S_0	-	Facteur de sécurité statique



Pour les machines-outils et domaines d'application similaires S_0 doit être > 4 .

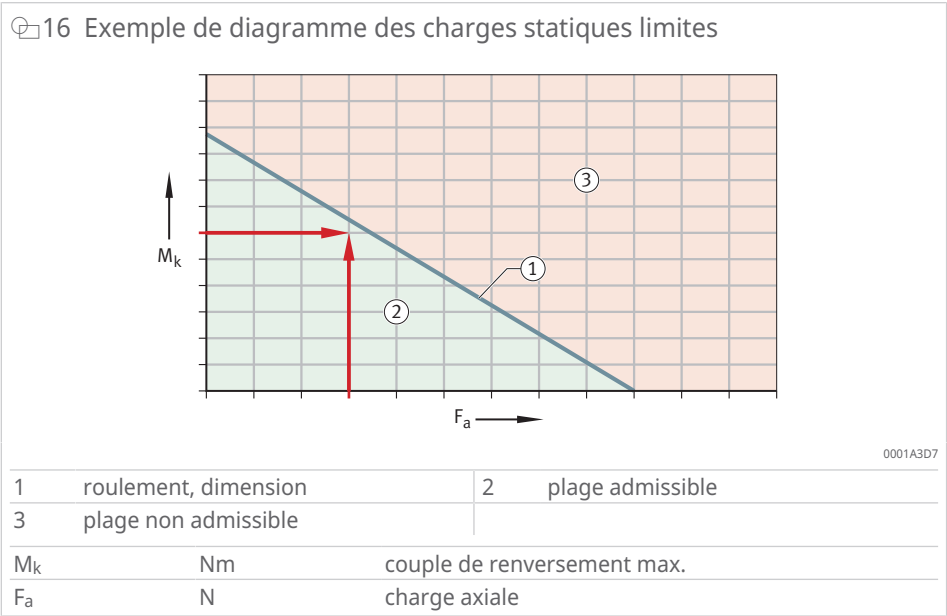
1.11.3 Diagrammes des charges statiques limites

Le diagramme de charge statique limite peut être utilisé pour les conceptions suivantes :

- contrôle rapide de la taille de roulement sélectionnée pour une charge essentiellement statique
- Détermination du couple de renversement M_k que le roulement peut supporter en plus de la charge axiale

Le diagramme de charge statique limite tient compte du facteur de sécurité statique $S_0 \geq 4$ pour les éléments roulants ainsi que de la résistance des vis et de la bague du roulement.

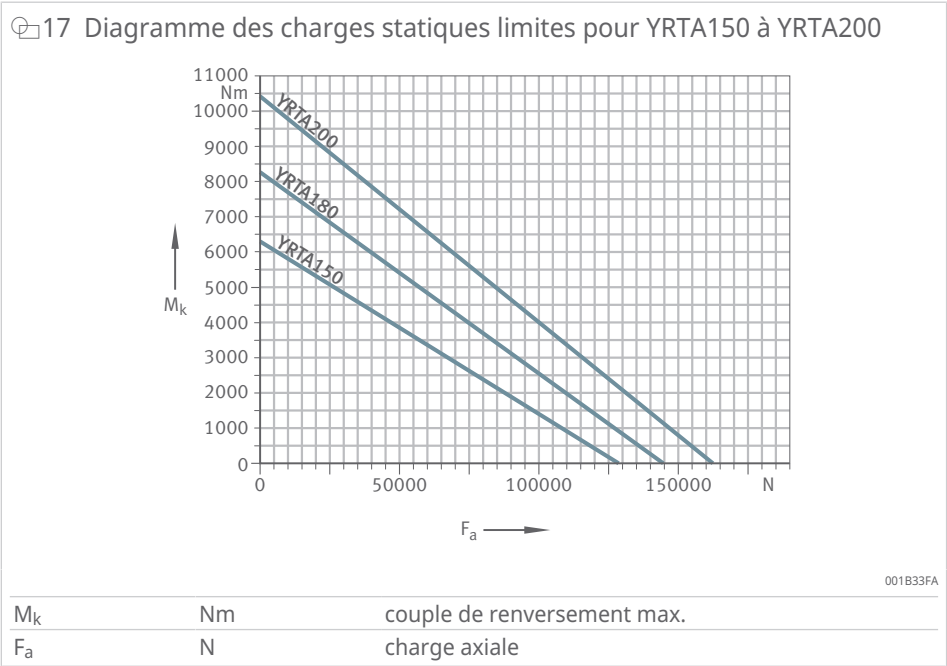
16 Exemple de diagramme des charges statiques limites



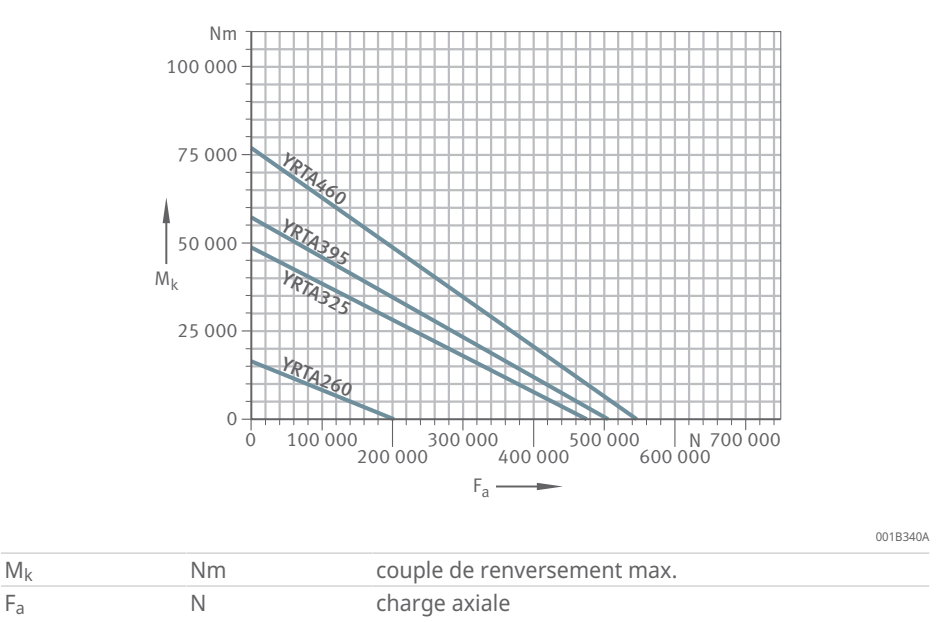
⚠ Ne pas excéder la charge limite statique lors du dimensionnement du roulement.

YRTA

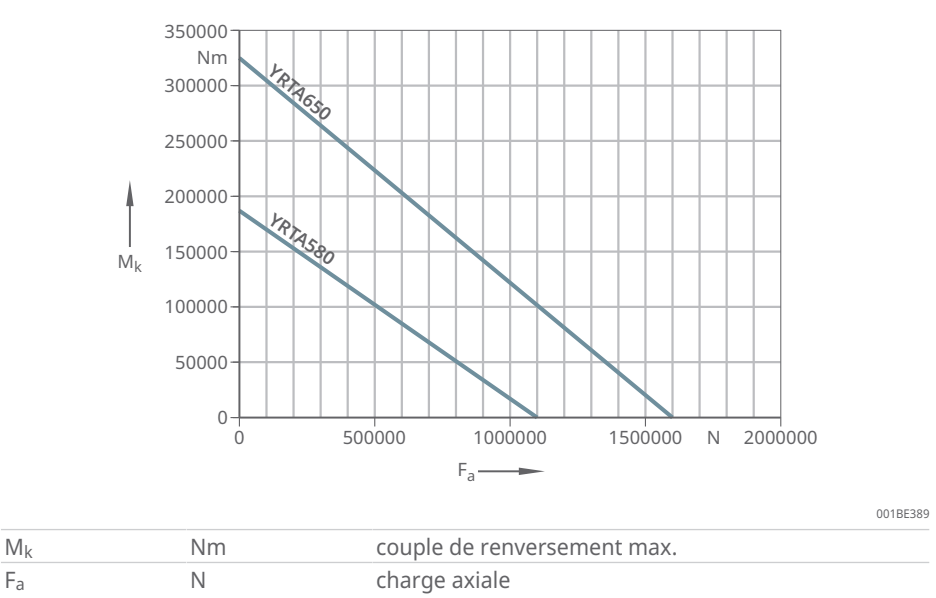
17 Diagramme des charges statiques limites pour YRTA150 à YRTA200



18 Diagramme des charges statiques limites pour YRTA260 à YRTA460

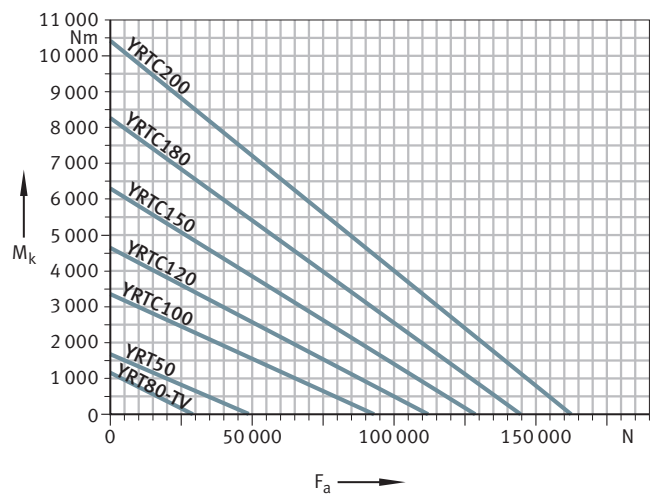


19 Diagramme des charges statiques limites pour YRTA580 à YRTA650



YRT, YRTC

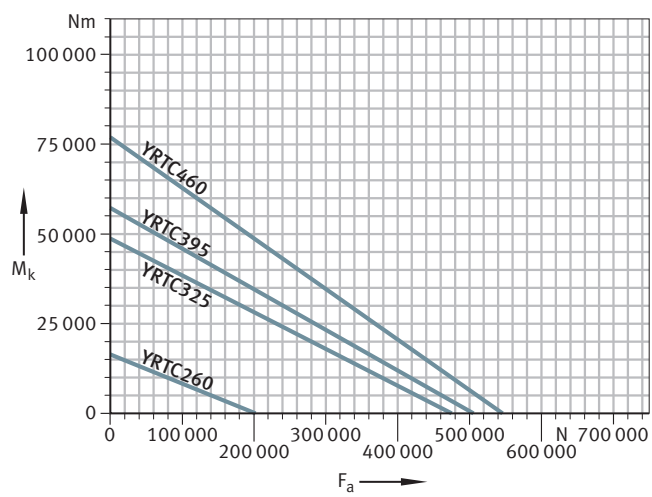
20 Diagramme des charges statiques limites pour YRT50 à YRTC200



0019546C

M_k	Nm	couple de renversement max.
F_a	N	charge axiale

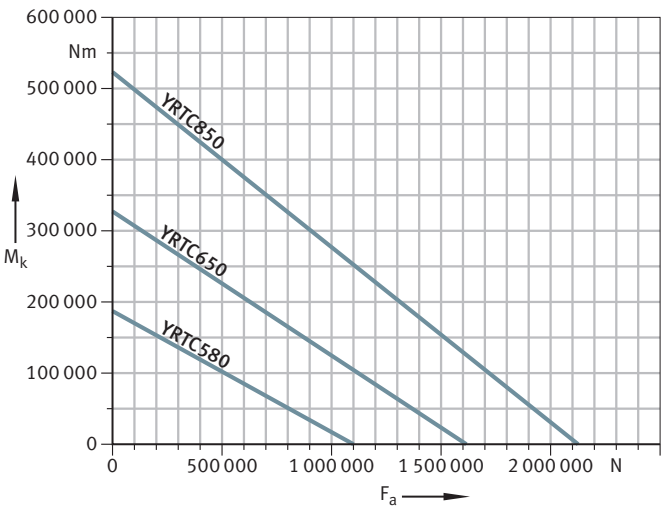
21 Diagramme des charges statiques limites pour YRTC260 à YRTC460



0019548C

M_k	Nm	couple de renversement max.
F_a	N	charge axiale

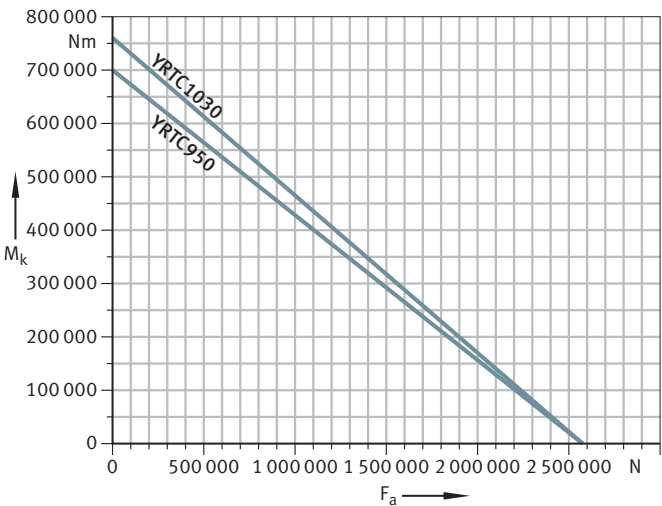
22 Diagramme des charges statiques limites pour YRTC580 à YRTC850



0019549F

M_k	Nm	couple de renversement max.
F_a	N	charge axiale

23 Diagramme des charges statiques limites pour YRTC950 à YRTC1030



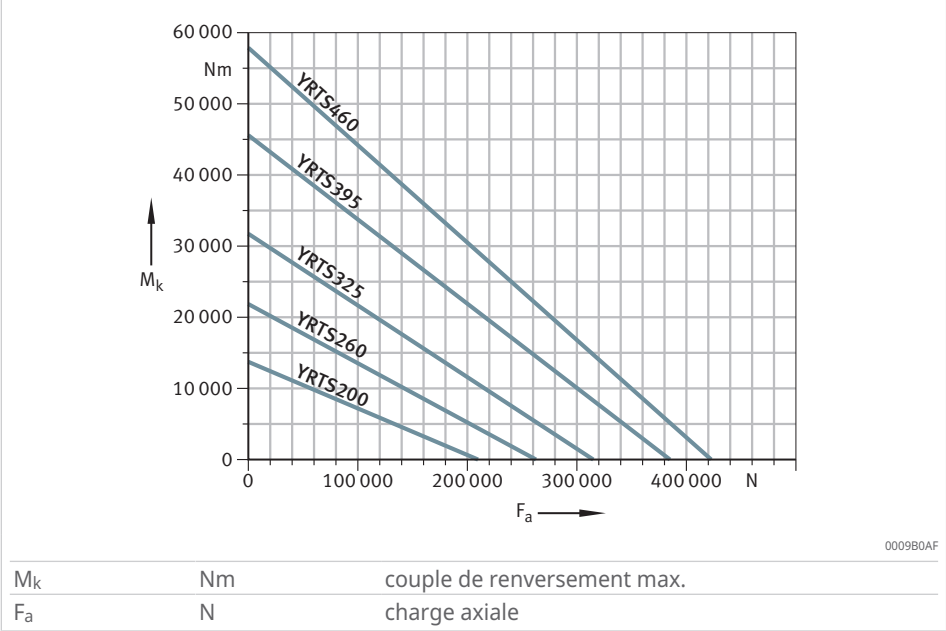
001954AF

M_k	Nm	couple de renversement max.
F_a	N	charge axiale

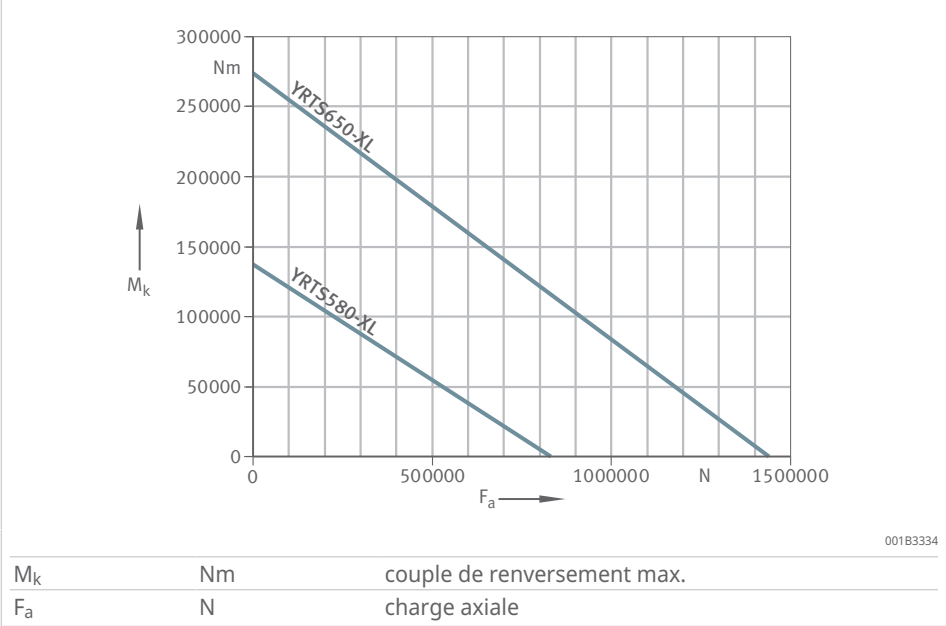
YRTS

1

24 Diagramme des charges statiques limites pour YRTS200 à YRTS460

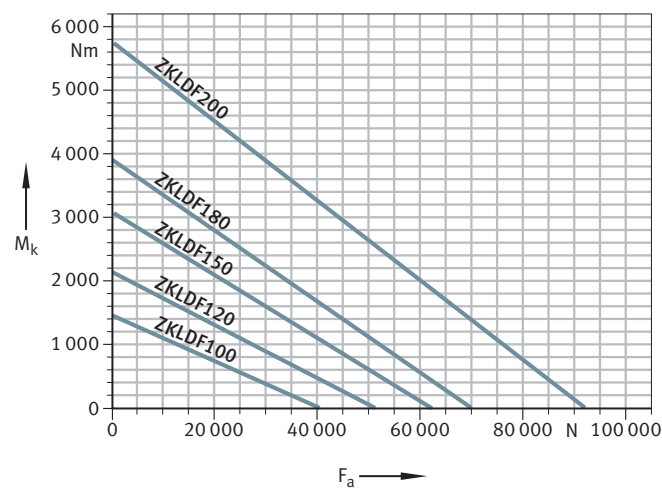


25 Diagramme des charges statiques limites pour YRTS580-XL et YRTS650-XL



ZKLDF

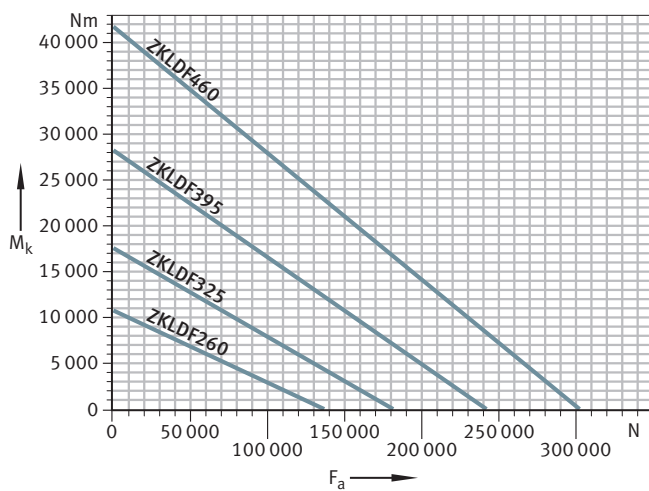
26 Diagramme des charges statiques limites pour ZKLDF100 à ZKLDF200



0001A344

M _k	Nm	couple de renversement max.
F _a	N	charge axiale

27 Diagramme des charges statiques limites pour ZKLDF260 à ZKLDF460



0001A345

M _k	Nm	couple de renversement max.
F _a	N	charge axiale

1.11.4 Couple de frottement

La viscosité du lubrifiant, la quantité de lubrifiant et la précharge du roulement ont une influence sur le moment résistant M_R .

- La viscosité du lubrifiant dépend de la température de fonctionnement et du type de lubrifiant.
- La quantité de lubrifiant augmente brièvement lors du regraissage, jusqu'à ce que la graisse soit répartie et que la quantité excédentaire se soit échappée du roulement.
- La précharge du roulement dépend des ajustements de montage, de la précision de forme des composants environnants, de la différence de température entre la bague intérieure et la bague extérieure, du couple de serrage des vis et de la situation de montage.

Lors de la première mise en service et après le regraissage, le frottement du roulement est plus élevé jusqu'à ce que le lubrifiant se soit réparti dans le roulement.

YRTA

Les valeurs indicatives pour les couples de frottement des roulements combinés ont été déterminées à une vitesse de rotation $n = 5 \text{ min}^{-1}$.

YRT, YRTC

Les valeurs indicatives pour les couples de frottement des roulements combinés ont été déterminées à une vitesse de rotation $n = 5 \text{ min}^{-1}$.

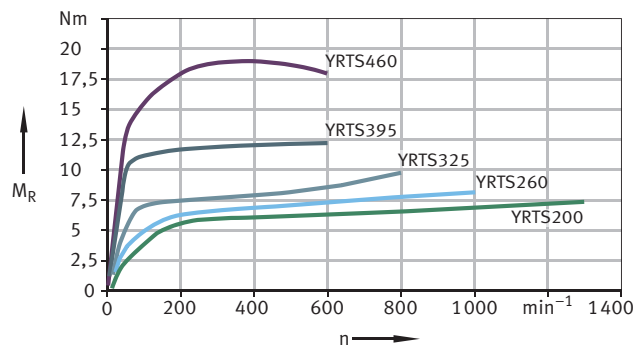


Les écarts de couples de serrage des vis de fixation se répercutent défavorablement sur la précharge et le couple de frottement. Pour les roulements YRT, tenir compte du fait que le couple de frottement peut augmenter d'un facteur de 2 à 2,5 lorsque la vitesse augmente.

YRTS

Les couples de frottement M_R sont des valeurs indicatives définies statistiquement pour des roulements lubrifiés à la graisse après un cycle de répartition de la graisse et à une température de fonctionnement de $\vartheta = +50 \text{ °C}$.

28 Couples de frottement résistants indicatifs pour YRTS, valeurs définies statistiquement par des séries de mesures



00018405

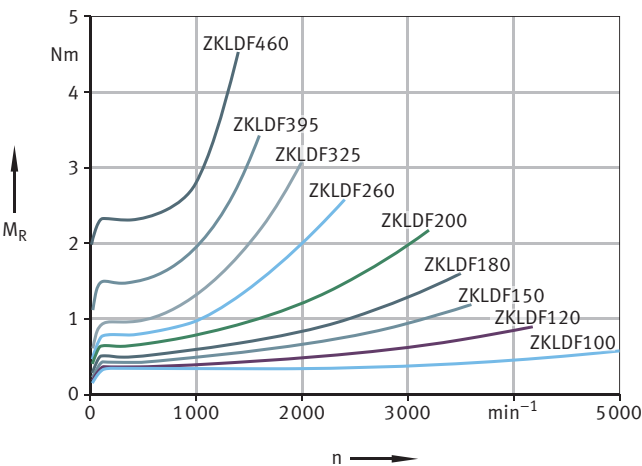
M_R	Nm	Couple de frottement du roulement
n	min^{-1}	Vitesse de rotation

Les valeurs indicatives pour les couples de frottement des roulements combinés YRTS580-XL (21 Nm) et YRTS650-XL (42 Nm) ont été déterminées à une vitesse de rotation $n = 5 \text{ min}^{-1}$.

ZKLDF

Les couples de frottement M_R sont des valeurs indicatives définies statistiquement pour des roulements lubrifiés à la graisse après un cycle de répartition de la graisse et à une température de fonctionnement de $\vartheta = +50\text{ °C}$.

29 Couples de frottement résistants indicatifs pour ZKLDF, valeurs définies statistiquement par des séries de mesures



000183B0

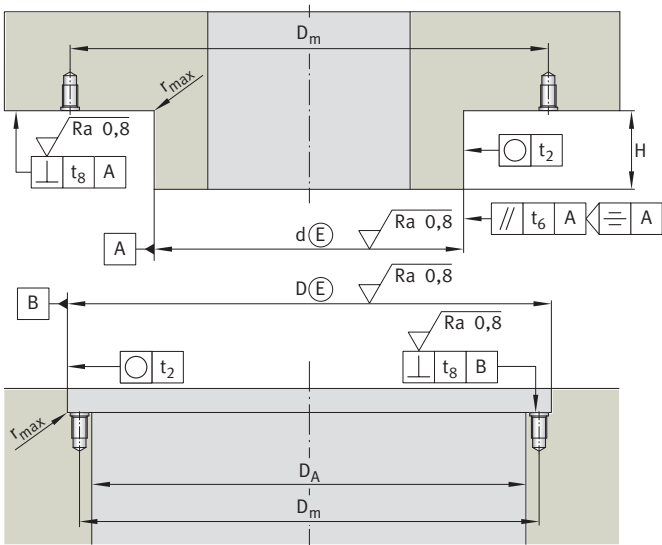
M_R	Nm	Couple de frottement du roulement
n	min^{-1}	Vitesse de rotation

1.12 Conception de la construction adjacente

Les défauts de forme des surfaces de fixation et les ajustements influencent la précision, la précharge et le fonctionnement du roulement. Par conséquent, la précision des surfaces d'appui doit donc être adaptée aux exigences de précision de l'ensemble.

Exécuter la construction adjacente conformément aux exigences relatives à celle-ci ► 32 | 30.

30 Exigences relatives à la construction adjacente



001B6ADC

Garantir les tolérances de précision de forme et de position ►36 | 1.12.6. Les écarts des tolérances ont une influence sur le couple de frottement du roulement ainsi que sur la précision et les propriétés de fonctionnement.

Sélectionner les valeurs pour les rayons d'angles maximaux des surfaces de contact en fonction de la précision de forme et de position ►36 | 13.

1.12.1 Ajustements

Le choix de l'ajustement génère des ajustements incertains. C'est-à-dire que, selon les cotes réelles des diamètres du roulement et des cotes de montage, on peut avoir un ajustement, soit avec jeu, soit avec serrage.



L'ajustement influence, entre autres, la précision de fonctionnement du roulement et ses propriétés dynamiques. Pour faciliter l'ajustement de la construction adjacente aux cotes réelles, un rapport de contrôle est joint à chaque roulement.

Un ajustement trop serré et la précharge radiale du roulement accrue qui en résulte entraînent les inconvénients suivants :

- Augmentation du frottement et de l'échauffement du roulement ainsi que de la contrainte sur le système de chemins de roulement et de l'usure.
- Réduction de la vitesse possible et de la durée d'utilisation.

1.12.2 Précision de battements axial et radial du roulement

Les facteurs ayant une influence sur les tolérances de battement axial et radial sont :

- la précision de fonctionnement du roulement
- la précision de forme de la construction adjacente
- l'ajustement entre la bague tournante et la pièce adjacente



Pour une précision de battement axial maximal, viser un jeu de 0 sur la bague de roulement tournante et assurer la précharge du roulement en fonctionnement.

1.12.3 Ajustements préconisés pour arbres

En cas d'exigences spécifiques, le jeu obtenu au sein des classes de tolérance indiquée doit encore être réduit.

Exigences en matière de précision de fonctionnement

Si une précision maximale est requise avec une bague intérieure tournante, viser un jeu de 0. Sinon, le jeu peut s'ajouter au battement radial.

Exigences en matière de propriétés dynamiques

- En mode oscillant ($n \cdot d_M < 35000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$, durée de mise en service $ED < 10 \%$), exécuter l'arbre selon h5 ⑤.
- YRTC, ZKLDF : en cas de vitesses plus élevées et une durée de mise en service plus longue, ne pas dépasser un excès d'ajustement de 0,01 mm.
- YRTS : en cas de vitesses plus élevées et une durée de mise en service plus longue, ne pas dépasser un excès d'ajustement de 0,005 mm.
- ZKLDF : se référer à la cote d'ajustement sur la bague intérieure ayant la plus petite dimension d'alésage selon le protocole de mesure ci-joint.

YRTA

Exécuter l'arbre selon la classe de tolérance h5 ⑥.

YRT, YRTC

Exécuter l'arbre selon la classe de tolérance h5 ⑥.

YRTS

11 Ajustements préconisés pour l'arbre avec YRTS

Désignation	d	t _{Δdmp}	
		U	L
	mm	mm	mm
YRTS200	200	-0,01	-0,024
YRTS260	260	-0,013	-0,029
YRTS325	325	-0,018	-0,036
YRTS395	395	-0,018	-0,036
YRTS460	460	-0,018	-0,038
YRTS580-XL	580	-0,02	-0,042
YRTS650-XL	650	-0,033	-0,058

d	mm	Diamètre de l'alésage
t _{Δdmp}	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre de l'alésage par rapport à la cote nominale selon ISO 492
U	mm	Dimension limite supérieure
L	mm	Dimension limite inférieure

ZKLDF

Exécuter l'arbre selon la classe de tolérance h5 ⑥.

1.12.4 Ajustements préconisés pour le carter

Exigences en matière de précision de fonctionnement

Si une précision de fonctionnement maximale est exigée avec une bague extérieure tournante, viser un jeu de 0. Pour une bague extérieure fixe, choisir un ajustement avec jeu ou l'exécuter sans centrage radial.

Exigences en matière de propriétés dynamiques

- En cas de fonctionnement à mouvements majoritairement oscillants ($n \cdot d_M < 35000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$, durée de mise en service $ED < 10 \%$) et avec une bague extérieure tournante, exécuter le carter selon la classe de tolérance J6 ⑥.
- YRTS : En cas de vitesse et de durée de mise en service plus élevées, un calcul thermique par éléments finis (FE) de l'ensemble doit être effectué.

YRTA

Exécuter le carter selon la classe de tolérance J6 ⑥.

YRT, YRTC

Exécuter le carter selon la classe de tolérance J6 ⑥.

YRTS

12 Ajustements préconisés pour l'alésage du carter pour YRTS

Désignation	D	t _{ΔDmp}	
		U	L
	mm	mm	mm
YRTS200	300	+0,011	-0,005
YRTS260	385	+0,013	-0,005
YRTS325	450	+0,015	-0,005
YRTS395	525	+0,017	-0,005
YRTS460	600	+0,017	-0,005
YRTS580-XL	750	+0,02	-0,005
YRTS650-XL	870	+0,024	-0,005

D	mm	Diamètre extérieur
t _{ΔDmp}	mm	Ecart de la valeur moyenne du diamètre extérieur par rapport à la cote nominale selon ISO 492
U	mm	Dimension limite supérieure
L	mm	Dimension limite inférieure

! Si les calculs thermiques par éléments finis (FE) de l'ensemble indiquent une température plus élevée sur l'arbre et la bague intérieure du roulement que sur la bague extérieure du roulement, il peut être préférable de ne pas centrer radialement la bague extérieure du roulement ou d'exécuter l'ajustement du carter avec un jeu d'au moins 0,02 mm. Cela réduit l'augmentation de la précharge en cas de différence de température entre la bague intérieure et la bague extérieure du roulement. En cas de chute de température excessive, le raccord de la bague extérieure peut toutefois être surchargé et le raccord commence à glisser. Il en résulte un jeu radial dans le palier lorsque la machine est à froid.

Si les calculs thermiques par éléments finis (FE) de l'ensemble sur la bague extérieure du roulement montrent la même température ou une température plus élevée que celle de la bague intérieure, concevoir le carter selon les ajustements préconisés pour l'arbre et l'alésage du carter pour YRTS.

ZKLDF

Exécuter le carter selon la classe de tolérance J6 ^⑥.

1.12.5 Choix de l'ajustement en fonction de la fixation par vis des bagues de roulement

Si la bague extérieure du roulement est vissée sur le composant fixe, il est possible de renoncer à un ajustement serré ou de l'exécuter comme indiqué. En utilisant les valeurs du tableau, l'ajustement est incertain avec une tendance à un ajustement avec jeu. En règle générale, cela permet un montage aisé.

Si la bague intérieure du roulement est vissée sur le composant fixe, Elle doit être soutenu sur toute la hauteur du roulement pour des raisons fonctionnelles. Les cotes de montage doivent alors être choisies en conséquence. Les valeurs figurant dans les tableaux correspondent à un ajustement incertain avec une tendance à un ajustement avec jeu.

1.12.6 Précision de forme et de position de la construction adjacente

Les valeurs indiquées pour la précision de forme et de position de la construction adjacente se basent sur des expériences pratiques et sont suffisantes pour la majorité des applications.



Les tolérances de forme influencent la précision de battement radial et axial de l'ensemble ainsi que le couple de frottement du roulement et les propriétés de fonctionnement.

13 Rayon de dégagement maximal des surfaces de contact avec YRTA, YRTC, YRTS et ZKLDF

d		r _a
de	jusqu'à	max.
mm	mm	mm
50	200	0,1
200	580	0,3
460	1030	1

d mm Diamètre de l'alésage
r_a mm Rayon de dégagement

YRTA

14 Précision de forme et précision de position des arbres pour YRTA

Désignation	t ₂	t ₆	t ₈
	μm	μm	μm
YRTA150 à YRTA200	9	5	9
YRTA260 ... YRTA460	12	7	12
YRTA580	13	7	13
YRTA650	15	8	15

t₂ μm Tolérance de circularité
t₆ μm Tolérance de parallélisme
t₈ μm Tolérance de perpendicularité

15 Précision de forme et précision de position des carters pour YRTA

Désignation	t ₂	t ₈
	μm	μm
YRTA150 ... YRTA200	9	9
YRTA260 ... YRTA460	12	12
YRTA580	13	13
YRTA650	15	15

t₂ μm Tolérance de circularité
t₈ μm Tolérance de perpendicularité

YRT, YRTC

16 Tolérances de diamètre et de forme des arbres pour YRTC, classe de tolérance h5 ⑤

d				t ₂	t ₆	t ₈
de	jusqu'à	U	L	μm	μm	μm
mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm
50	80	0	-13	3	1,5	3
80	120	0	-15	4	2	4
120	180	0	-18	5	2,5	5

d				t ₂	t ₆	t ₈
de	jusqu'à	U	L			
mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm
180	250	0	-20	7	3,5	7
250	315	0	-23	8	4	8
315	400	0	-25	9	4,5	9
400	500	0	-27	10	5	10
500	630	0	-32	11	5,5	11
630	800	0	-36	13	6,5	13
800	1000	0	-40	15	7,5	15
1000	1250	0	-47	18	9	18

d	mm	Diamètre de l'alésage
U	mm	Dimension limite supérieure
L	mm	Dimension limite inférieure
t ₂	μm	Tolérance de circularité
t ₆	μm	Tolérance de parallélisme
t ₈	μm	Tolérance de perpendicularité

17 Tolérances de diamètre et de forme des carters pour YRTC, classe de tolérance J6 ⑤

D				t ₂	t ₈
de	jusqu'à	U	L		
mm	mm	μm	μm	μm	μm
120	180	+18	-7	5	5
180	250	+22	-7	7	7
250	315	+25	-7	8	8
315	400	+29	-7	9	9
400	500	+33	-7	10	10
500	630	+34	-10	11	11
630	800	+38	-12	13	13
800	1000	+44	-12	15	15
1000	1250	+52	-14	18	18

D	mm	Diamètre extérieur
U	mm	Dimension limite supérieure
L	mm	Dimension limite inférieure
t ₂	μm	Tolérance de circularité
t ₈	μm	Tolérance de perpendicularité

YRTS

18 Précision de forme et précision de position des arbres pour YRTS

Désignation	t ₂	t ₆	t ₈
	μm	μm	μm
YRTS200	6	2,5	5
YRTS260 ... YRTS460	8	2,5	7
YRTS580-XL ... YRTS650-XL	10	4	10

t ₂	μm	Tolérance de circularité
t ₆	μm	Tolérance de parallélisme
t ₈	μm	Tolérance de perpendicularité

19 Précision de forme et de position des carters pour YRTS

Désignation	t ₂	t ₈
	μm	μm
YRTS200 ... YRTS460	6	8
YRTS580-XL ... YRTS650-XL	10	12

t₂ μm Tolérance de circularité
t₈ μm Tolérance de perpendicularité

ZKLDF

20 Tolérances de diamètre et de forme des arbres pour ZKLDF, classe de tolérance h5 ⑤

d				t ₂	t ₆	t ₈
de	jusqu'à	U	L			
mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm
50	80	0	-13	3	1,5	3
80	120	0	-15	4	2	4
120	180	0	-18	5	2,5	5
180	250	0	-20	7	3,5	7
250	315	0	-23	8	4	8
315	400	0	-25	9	4,5	9
400	500	0	-27	10	5	10
500	630	0	-32	11	5,5	11
630	800	0	-36	13	6,5	13
800	1000	0	-40	15	7,5	15
1000	1250	0	-47	18	9	18

d mm Diamètre de l'alésage
U mm Dimension limite supérieure
L mm Dimension limite inférieure
t₂ μm Tolérance de circularité
t₆ μm Tolérance de parallélisme
t₈ μm Tolérance de perpendicularité

21 Tolérances de diamètre et de forme des carters pour ZKLDF, classe de tolérance J6 ⑥

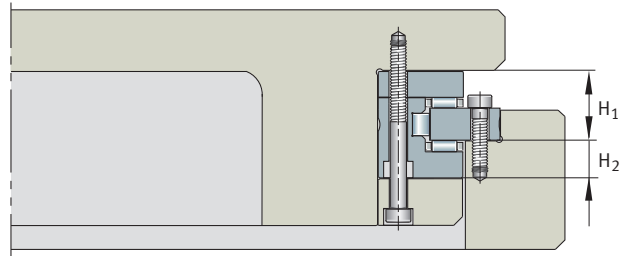
D				t ₂	t ₈
de	jusqu'à	U	L		
mm	mm	μm	μm	μm	μm
120	180	+18	-7	5	5
180	250	+22	-7	7	7
250	315	+25	-7	8	8
315	400	+29	-7	9	9
400	500	+33	-7	10	10
500	630	+34	-10	11	11
630	800	+38	-12	13	13
800	1000	+44	-12	15	15
1000	1250	+52	-14	18	18

D mm Diamètre extérieur
U mm Dimension limite supérieure
L mm Dimension limite inférieure
t₂ μm Tolérance de circularité
t₈ μm Tolérance de perpendicularité

1.12.7 Cotes de montage H_1 , H_2

! Si une variation en hauteur aussi faible que possible est exigée, respecter la tolérance dimensionnelle H_1 . La cote de montage H_2 permet de définir la position d'une roue hélicoïdale éventuellement utilisée.

31 Cotes de montage H_1 , H_2



H_1	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
H_2	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure

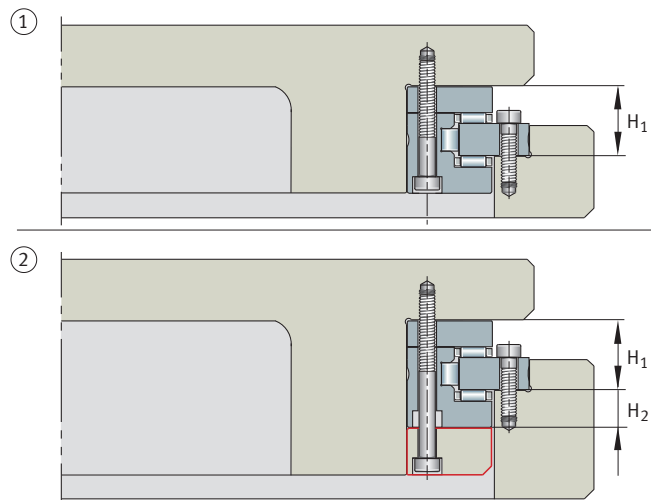
1.12.8 Bague d'épaulement de soutien ou libre

Les surfaces planes orientées vers l'extérieur des bagues de roulement montées sur l'arbre peuvent être montées avec un appui sur toute la surface d'un côté ou des deux côtés. La bague support ne fait pas partie de nos fournitures.

Lors du montage des séries avec une bague d'épaulement avec appui axial sur toute la surface, la rigidité axiale en direction de la bague support et la rigidité au basculement du palier augmentent en fonction de la rigidité de la bague support.

La rondelle-arbre doit être soutenue axialement sur toute sa surface par la construction adjacente.

32 Variantes de montage



1	Bague d'épaulement libre YRTC	2	Bague d'épaulement de soutien YRTC..-VSP
H_1	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure	
H_2	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure	

Des propositions de montage différentes des variantes de montage peuvent affecter le fonctionnement et les caractéristiques techniques des roulements. Pour toute autre construction, contacter Schaeffler.

YRTA

Un seul réglage de précharge est disponible pour les séries.

Si l'exécution standard de la série est montée avec une bague d'épaulement de soutien, le couple de frottement du roulement augmente.

YRT, YRTC

Le montage des roulements avec une bague d'épaulement de soutien implique un réglage de précharge différent à l'usine. Indiquer le suffixe VSP.

Si l'exécution standard de la série est montée avec une bague d'épaulement de soutien, le couple de frottement du roulement augmente.

En présence d'une bague d'épaulement de soutien, elle doit également être prise en charge axialement sur toute la surface pour obtenir les valeurs de rigidité indiquées.



Pour la série, YRTC, la bague support doit être au moins aussi élevée que la cote H_2 du roulement.

YRTS

Un seul réglage de précharge est disponible pour les séries.

Lors du montage des roulements avec bague d'épaulement de soutien, l'augmentation de la rigidité et celle du couple de frottement sont faibles et peuvent être négligées en temps normal.

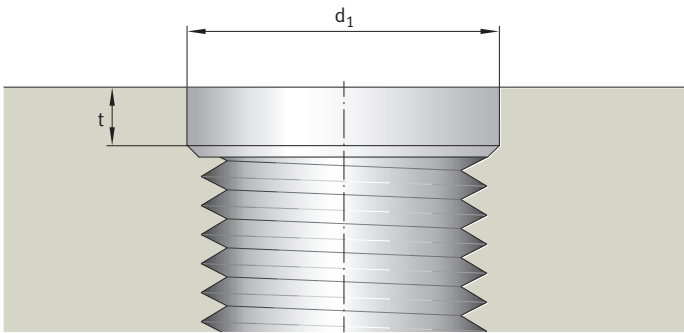
ZKLDF

Un seul réglage de précharge est disponible pour les séries.

Lors du montage des roulements avec bague d'épaulement de soutien, l'augmentation de la rigidité et celle du couple de frottement sont faibles et peuvent être négligées en temps normal.

1.12.9 Conception des filetages de fixation dans la construction adjacente

Les filetages dans la construction adjacente doivent être exécutés pour garantir la précision de rotation des roulements avec cavité cylindrique. En l'absence de cavité cylindrique, le serrage des vis de fixation peut déformer la surface de vissage.



d ₁	mm	Diamètre de lamage
t	mm	Profondeur de lamage

22 Exécution du lamage

G	d ₁	t
	mm	mm
M4	4,4	1
M5	5,5	1
M6	6,6	1
M8	8,8	1
M10	11	1
M12	13,2	1
M16	17,6	1

G	-	Filetage
d ₁	mm	Diamètre de lamage
t	mm	Profondeur de lamage

1.13 Montage et démontage

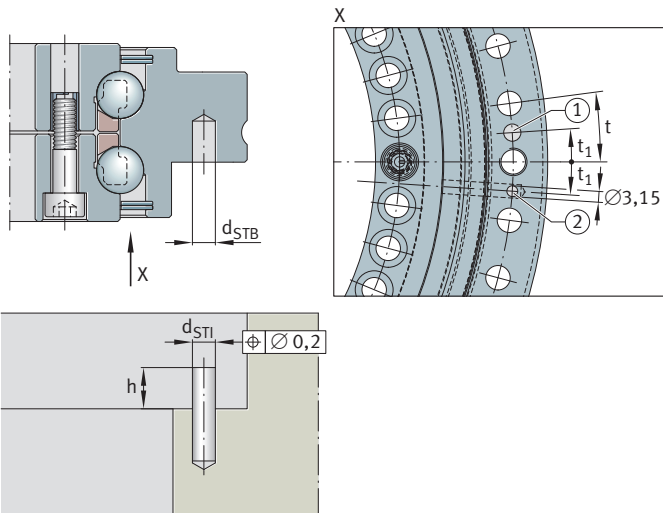
Ces ensembles sont très faciles à monter grâce aux trous de fixation dans les bagues de roulement.

1.13.1 Facilité de montage

Pour un positionnement simple et correct du trou de lubrification du roulement par rapport à celui du bâti de la machine, les roulements suivants ont un alésage pour tige de centrage :

- YRTC580-XL à YRTC1030-XL
- YRTS
- ZKLDF

34 Facilite le montage en cas de trou de lubrification axial



000187A2

- 1 Alésage pour tige de centrage pour le positionnement du trou de lubrification
- 2 Trou de lubrification $t_1 = 0,5 \cdot t$

23 Alésage pour la tige de centrage

d		h	d _{STI}	d _{STB}
de	jusqu'à	max.		min.
mm	mm	mm	mm	mm
–	460	4	4	5
460	580	6	6	8
580	–	8	8	10

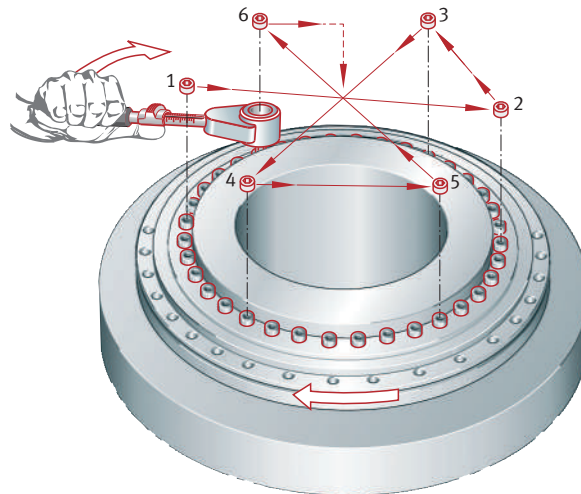
d	mm	Diamètre de l'alésage
h	mm	Hauteur de la tige
d _{STI}	mm	Diamètre de la tige
d _{STB}	mm	Alésage pour la tige

1.13.2 Montage

Les vis d'assemblage assurent le maintien des pièces de roulement pendant le transport.

- ✓ Vérifier la classe de résistance des vis de fixation.
- 1. Desserrer les vis de fixation avant le montage pour faciliter le centrage du roulement.
- 2. Serrer les vis de fixation en croix avec une clé dynamométrique à 40 % du couple de serrage M_A préconisé. Pour ZKLDF, tourner la bague de roulement.
- 3. Serrer les vis de fixation en croix avec une clé dynamométrique à 70 % du couple de serrage M_A préconisé. Pour ZKLDF, tourner la bague de roulement.
- 4. Serrer les vis de fixation en croix avec une clé dynamométrique à 100 % du couple de serrage M_A préconisé. Pour ZKLDF, tourner la bague de roulement.
- 5. Fixer ou retirer les vis de retenue après le montage.

35 Serrage des vis de fixation



0008857D

- ! Appliquer les efforts de montage uniquement sur la bague de roulement à monter, ne jamais les faire passer par les éléments roulants.
- ! En cas de rotation anormalement dure du roulement, desserrer de nouveau les vis de fixation puis les resserrer par étapes et en croix afin d'éliminer les contraintes.
- ! Ne jamais séparer ni intervertir les composants du roulement lors du montage ou du démontage.

Autres informations

MON 100 | Roulements de précision pour charges combinées |
<https://www.schaeffler.de/std/2013>

1.14 Informations supplémentaires

Des informations complémentaires sont disponibles dans les publications suivantes :

HR 1 | Roulement à galets |
<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

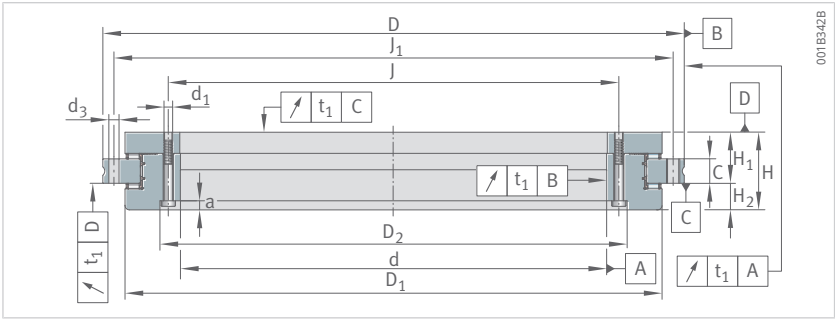
MON 100 | Roulements de précision pour charges combinées |
<https://www.schaeffler.de/std/2013>

1.15 Tableaux des produits

1.15.1 Explications des tableaux de produits

1	–	Deux vis d'assemblage
2	–	Lamages de la bague d'épaulement ouverts côté alésage
3	–	Surface d'appui, diamètre de centrage
a	mm	Profondeur de lamage
C	mm	Largeur de la bague extérieure
C _{0a}	N	charge stat. de base, axiale
C _{0r}	N	Charge stat. de base, radiale
C _a	N	Capacité de charge dynamique, axiale
C _{aL}	N/μm	Rigidité axiale du palier
C _{aW}	N/μm	Rigidité axiale des éléments roulants
C _{kL}	Nm/mrad	Rigidité au basculement du palier
C _{kW}	Nm/mrad	Rigidité au basculement des éléments roulants
C _r	N	Capacité de charge dynamique, radiale
C _{rL}	N/μm	Rigidité radiale du palier
C _{rW}	N/μm	Rigidité radiale des éléments roulants
d	mm	Diamètre de l'alésage
D	mm	Diamètre extérieur
d ₁	mm	Diamètre du trou de fixation de la bague intérieure
D ₁	mm	Diamètre de la bague intérieure
d ₂	mm	diamètre de lamage du trou de fixation
D ₂	mm	Diamètre de la rotation libre
d ₃	mm	Diamètre des trous de fixation de la bague extérieure
D ₃	mm	diamètre extérieur
G	–	Filetage de dégagement
H	mm	Hauteur
H ₁	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
H ₂	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
J	mm	Diamètre primitif des trous de fixation de la bague intérieure
J ₁	mm	Diamètre primitif des trous de fixation de la bague extérieure
m	kg	Masse
M _A	Nm	Couple de serrage pour vis de fixation selon DIN EN ISO 4762, classe de résistance 10.9
M _I	Nm	couple de serrage vis de la bague intérieure selon DIN EN ISO 4762, classe de résistance 10.9
M _R	Nm	Couple de frottement du roulement
n	–	Nombre de trous de fixation
n _A	–	Nombre de vis de fixation bague extérieure
n _G	min ⁻¹	Vitesse limite
n _{GA}	–	Nombre de filetages de dégagement
n _I	–	Nombre de vis de fixation bague intérieure
t	°	Angle d'écartement des trous de fixation

1.15.2 YRTA, dimensions principales, caractéristiques techniques
à double effet
pour l'automatisation



Désignation	d	D	H	H ₁	H ₂	C	D ₁ max.	J	J ₁
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
YRTA150	150	240	40	26	14	12	214	165	225
YRTA180	180	280	43	29	14	15	244	194	260
YRTA200	200	300	45	30	15	15	274	215	285
YRTA260	260	385	55	36,5	18,5	18	345	280	365
YRTA325	325	450	60	40	20	20	415	342	430
YRTA395	395	525	65	42,5	22,5	20	486	415	505
YRTA460	460	600	70	46	24	22	560	482	580
YRTA580	580	750	90	60	30	30	700	610	720
YRTA650	650	870	122	76	44	34	800	680	830

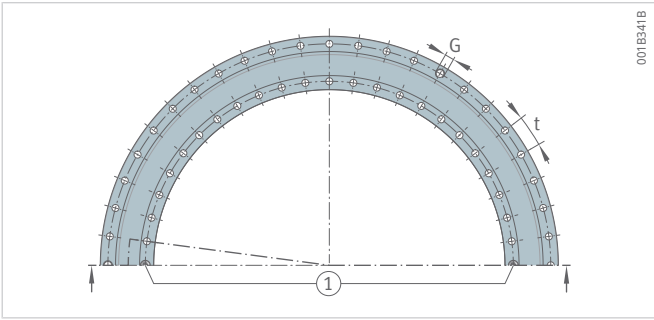
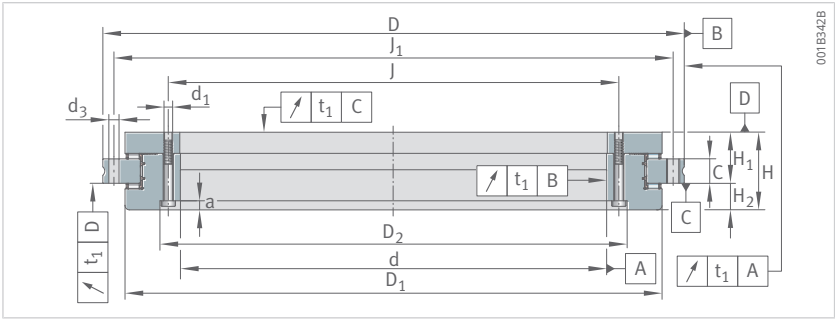


Schéma de perçage

C _a	C _{0a}	C _r	C _{0r}	n _G	M _R
N	N	N	N	min ⁻¹	Nm
113000	650000	23300	83000	210	8
119000	730000	24500	94000	190	9
130000	850000	28000	115000	170	11
149000	1090000	31500	147000	130	17
219000	1900000	46000	255000	110	24
234000	2190000	51000	305000	90	35
255000	2550000	55000	355000	80	45
510000	4450000	116000	720000	60	90
810000	6800000	119000	780000	55	105

1.15.3 YRTA, cotes de montage, rigidités à double effet pour l'automatisation



YRTA

Désignation	d_1	D_2	a	n_I	d_3	n_A	M_A
-	mm	mm	mm	-	mm	-	Nm
YRTA150	7	176,6	6,2	34	7	33	14
YRTA180	7	205,6	6,2	46	7	45	14
YRTA200	7	226,6	6,2	46	7	45	14
YRTA260	9,3	295,8	8,2	34	9,3	33	34
YRTA325	9,3	357,8	8,2	34	9,3	33	34
YRTA395	9,3	430,8	8,2	46	9,3	45	34
YRTA460	9,3	497,8	8,2	46	9,3	45	34
YRTA580	11,4	628	11	46	11,4	42	68
YRTA650	14	700	13	46	14	42	116

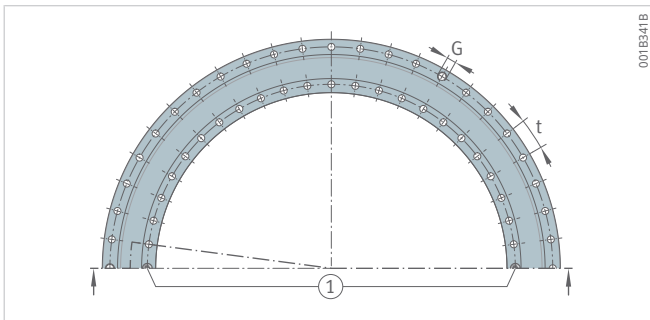
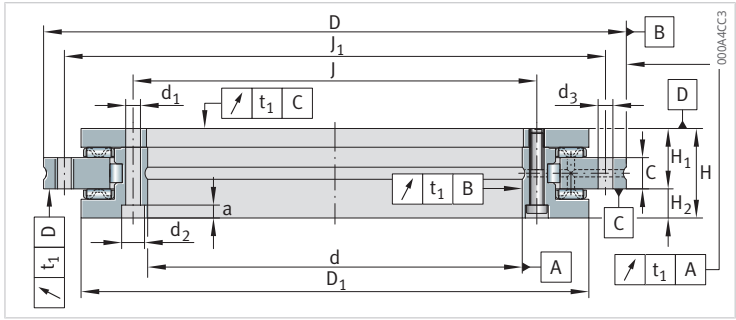


Schéma de perçage

n	t	G	n _{GA}	C _{aL}	C _{rL}	C _{kL}	C _{aW}	C _{rW}	C _{kW}
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
36	10	M8	3	3800	3200	18600	11100	6500	59000
48	7,5	M8	3	4700	3600	29000	13500	7700	80600
48	7,5	M8	3	4900	4100	40000	15500	10000	122000
36	10	M12	3	6900	5300	104000	19000	8500	244000
36	10	M12	3	7100	6300	159000	33000	20000	575000
48	7,5	M12	3	9900	5800	280000	37000	25000	909000
48	7,5	M12	3	12000	6500	429000	43000	30000	1420000
48	7,5	M12	6	11900	2900	735000	41800	37500	2570000
48	7,5	M12	6	20600	7300	1193000	52000	38500	3879000

1.15.4 YRT, dimensions principales, caractéristiques techniques
à double effet



YRT

Désignation	d	D	H	H ₁	H ₂	C	D ₁ max.	J	J ₁
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
YRT50	50	126	30	20	10	10	105	63	116
YRT80-TV	80	146	35	23,35	11,65	12	130	92	138

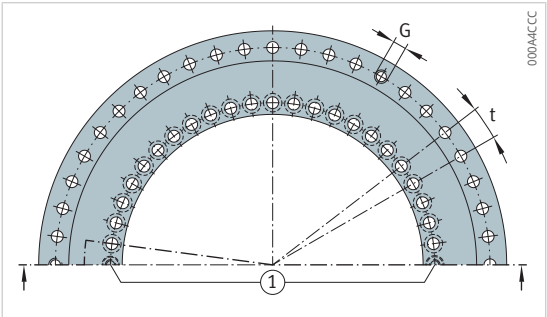
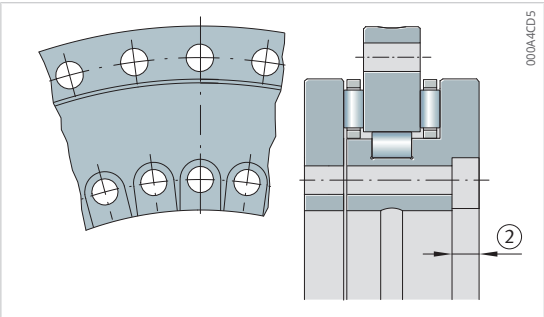


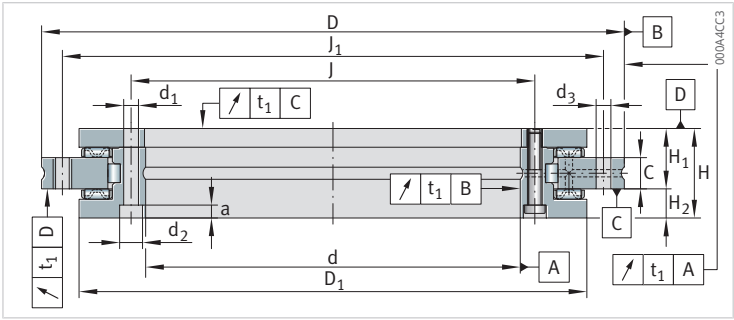
Schéma de perçage



YRT80-TV

C _a	C _{0a}	C _r	C _{0r}	n _G	M _R	m
N	N	N	N	min ⁻¹	Nm	kg
56000	280000	28500	49500	440	2,5	1,6
38000	158000	44000	98000	350	3	2,4

1.15.5 YRT, cotes de montage, rigidités
à double effet



Désignation	d_1	d_2	a	n_I	M_I	d_3	n_A	M_A
-	mm	mm	mm	-	Nm	mm	-	Nm
YRT50	5,6	-	-	10	-	5,6	12	8,5
YRT80-TV	5,6	10	4	10	4,5	4,6	12	8,5

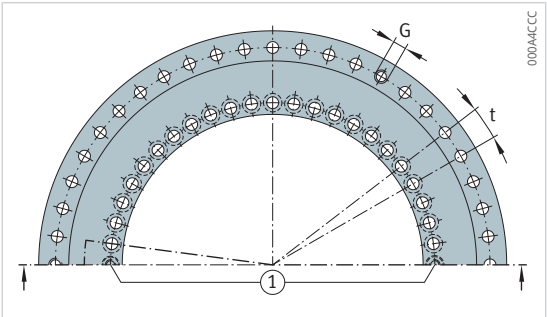
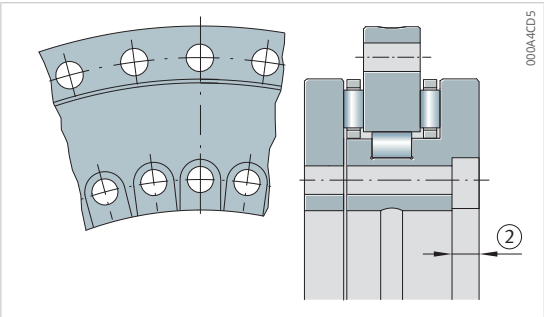


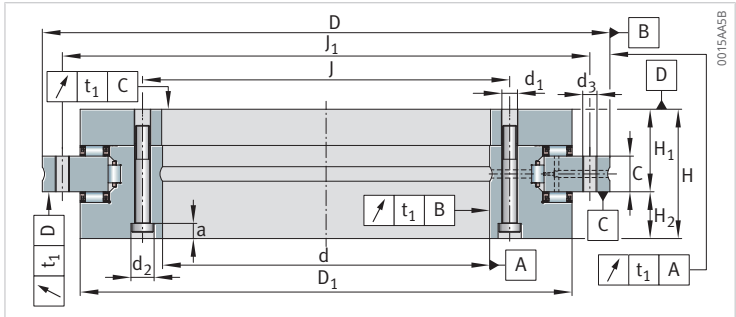
Schéma de perçage



YRT80-TV

n	t	G	nGA	CaL	CrL	CkL	CaW	CrW	CkW
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
12	30	-	-	1300	1100	1250	6200	1500	5900
12	30	-	-	1600	1800	2500	4000	2600	6300

1.15.6 YRTC, dimensions principales, caractéristiques techniques
à double effet



YRTC

Désignation	d	D	H	H ₁	H ₂	C	D ₁ max.	J	J ₁
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
YRTC100-XL	100	185	38	25	13	12	161	112	170
YRTC120-XL	120	210	40	26	14	12	185	135	195
YRTC150-XL	150	240	40	26	14	12	214,5	165	225
YRTC180-XL	180	280	43	29	14	15	245,1	194	260
YRTC200-XL	200	300	45	30	15	15	274,4	215	285
YRTC260-XL	260	385	55	36,5	18,5	18	347	280	365
YRTC325-XL	325	450	60	40	20	20	415,1	342	430
YRTC395-XL	395	525	65	42,5	22,5	20	487,7	415	505
YRTC460-XL	460	600	70	46	24	22	560,9	482	580
YRTC580-XL	580	750	90	60	30	30	700	610	720
YRTC650-XL	650	870	122	78	44	34	800	680	830
YRTC850-XL	850	1095	124	80,5	43,5	37	1018	890	1055
YRTC950-XL	950	1200	132	86	46	40	1130	990	1160
YRTC1030-XL	1030	1300	145	92,5	52,5	40	1215	1075	1255

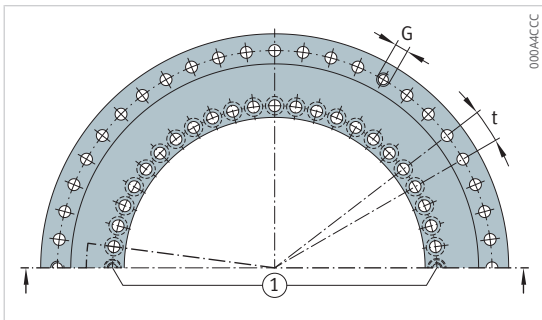


Schéma de perçage

C_a	C_{0a}	C_r	C_{0r}	n_G Fonctionnement continu	n_G Fonctionnement à mouvements oscillants	M_R	m
N	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}	Nm	kg
105000	455000	49500	88000	1200	–	2,5	3,65
112000	520000	69000	124000	900	–	4	4,61
128000	650000	74000	146000	800	–	4	5,4
134000	730000	100000	200000	600	–	5	7,2
147000	850000	123000	275000	450	–	6	9,2
168000	1090000	140000	355000	300	–	9	17,8
247000	1900000	183000	530000	200	–	13	24,7
265000	2190000	200000	640000	200	–	19	32,5
290000	2550000	265000	880000	150	–	25	45,2
580000	4450000	235000	730000	80	200	60	89
910000	6800000	455000	1300000	70	170	70	170
1020000	8500000	520000	1690000	50	125	130	253
1080000	9500000	550000	1890000	45	110	170	312
1140000	10300000	580000	2050000	40	100	250	375

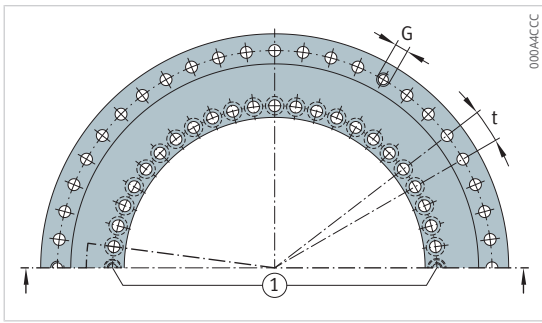


Schéma de perçage

n	t	G	n _{GA}	CaL	CrL	CkL	CaW	CrW	CkW
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
18	20	M5	3	2650	2250	7500	8700	3700	23500
24	15	M8	3	2900	2600	11200	9800	4000	35500
36	10	M8	3	3800	3200	18600	12000	4800	61000
48	7,5	M8	3	4700	3600	29000	13500	5300	88500
48	7,5	M8	3	4900	4100	40000	15500	6200	128000
36	10	M12	3	6900	5300	104000	19000	8100	265000
36	10	M12	3	7100	6300	159000	33000	9900	633000
48	7,5	M12	3	9900	5800	280000	37000	13000	1002000
48	7,5	M12	3	12000	6500	429000	43000	17000	1543000
48	7,5	M12	6	11900	2900	735000	41800	11200	1960000
48	7,5	M12	6	20600	7300	1193000	51400	8200	3554000
60	6	M12	6	26500	11900	2351000	61900	12000	6772000
60	6	M12	6	31300	13800	3313000	72700	17900	11494000
72	5	M16	6	36400	11200	5400000	74900	14200	11165000

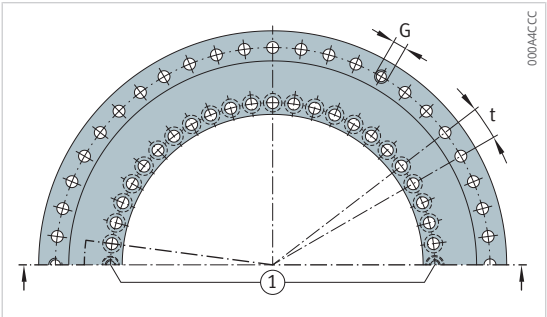
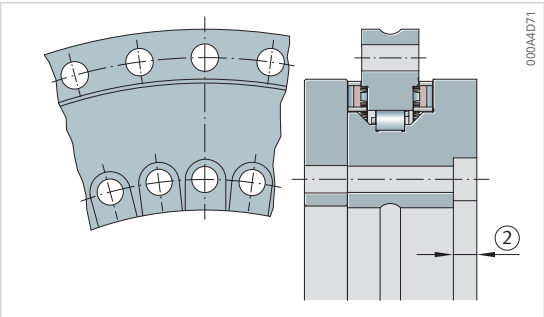
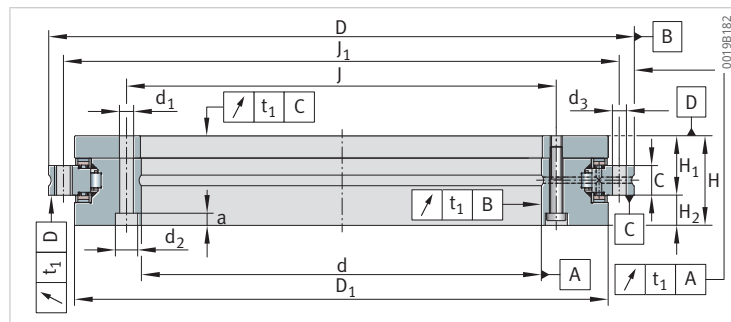


Schéma de perçage



Perçages pour vis sur YRTS325

C _a	C _{0a}	C _r	C _{0r}	n _G	m
N	N	N	N	min ⁻¹	kg
155000	840000	94000	226000	1160	9,7
173000	1050000	110000	305000	910	18,3
191000	1260000	109000	320000	760	25
214000	1540000	121000	390000	650	33
221000	1690000	168000	570000	560	45
590000	4050000	255000	820000	350	84
980000	6500000	480000	1390000	300	161



Désignation	d ₁	d ₂	a	n _I	d ₃	n _A	M _A
–	mm	mm	mm	–	mm	–	Nm
YRTS200	7	11	6,2	46	7	45	14
YRTS260	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTS325	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTS395	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34
YRTS460	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34
YRTS580-XL	11,4	18	11	46	11,4	42	68
YRTS650-XL	14	20	13	46	14	42	116

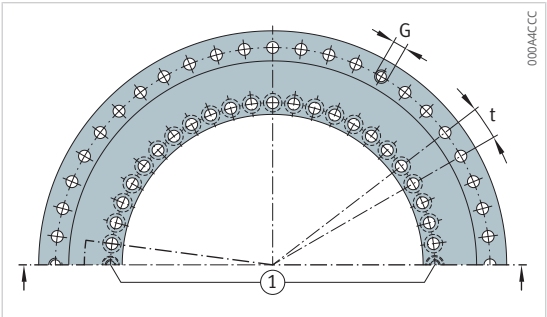
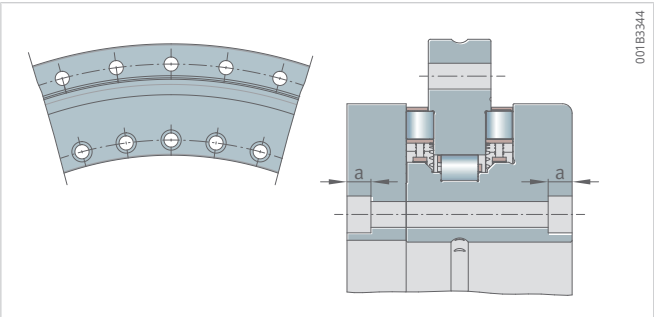


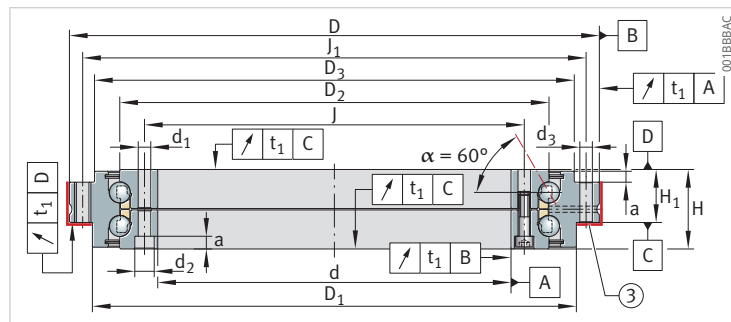
Schéma de perçage



Perçages pour vis sur YRTS580-XL, YRTS650-XL

n	t	G	n _{GA}	CaL	CrL	CkL	CaW	CrW	CkW
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
48	7,5	M8	3	4000	1200	29000	13600	3900	101000
36	10	M12	3	5400	1600	67000	16800	5800	201000
36	10	M12	3	6600	1800	115000	19900	7100	350000
48	7,5	M12	3	7800	2000	195000	23400	8700	582000
48	7,5	M12	3	8900	1800	280000	25400	9500	843000
48	7,5	M12	6	9100	10100	533000	34300	12500	2000000
48	7,5	M12	6	12100	7800	975000	42850	12500	3333000

1.15.10 ZKLDF, dimensions principales, caractéristiques techniques à double effet



ZKLDF

Désignation	d	D	H	H ₁	D ₁	D ₂	D ₃	J	J ₁
–	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
ZKLDF100	100	185	38	25	161	136	158	112	170
ZKLDF120	120	210	40	26	185	159	181	135	195
ZKLDF150	150	240	40	26	214	188	211	165	225
ZKLDF180	180	280	43	29	244	219	246	194	260
ZKLDF200	200	300	45	30	274	243	271	215	285
ZKLDF260	260	385	55	36,5	345	313	348	280	365
ZKLDF325	325	450	60	40	415	380	413	342	430
ZKLDF395	395	525	65	42,5	486	450	488	415	505
ZKLDF460	460	600	70	46	560	520	563	482	580

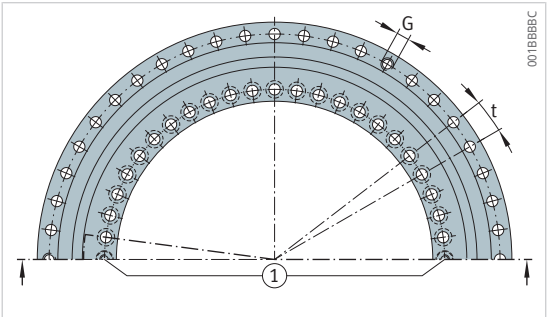
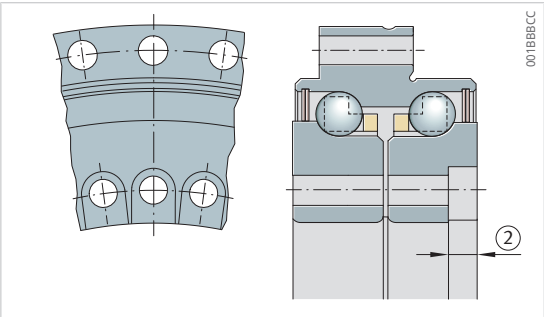


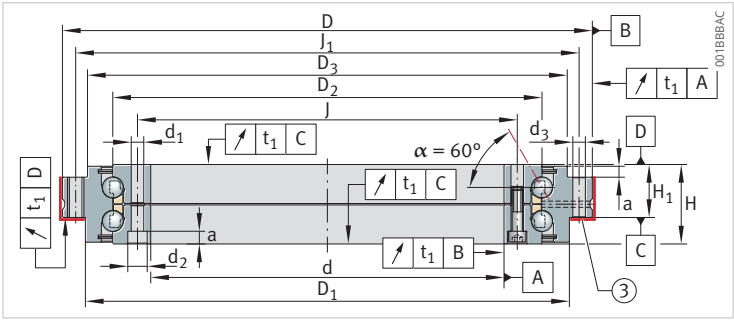
Schéma de perçage



ZKLDF100, ZKLDF325

C _a	C _{0a}	C _{ua}	n _G	M _R	m
N	N	N	min ⁻¹	Nm	kg
71000	265000	10300	5000	–	3,8
76000	315000	11500	4300	–	4,8
81000	380000	12600	3600	–	5,6
85000	440000	13500	3500	–	7,7
121000	610000	17900	3200	–	10
162000	920000	23800	2400	–	19
172000	1110000	26000	2000	–	25
241000	1580000	34000	1600	–	33
255000	1860000	37000	1400	–	47

1.15.11 ZKLDF, cotes de montage, rigidités
à double effet



ZKLDF

Désignation	d ₁	d ₂	a	n _I	d ₃	n _A	M _A
-	mm	mm	mm	-	mm	-	Nm
ZKLDF100	5,6	10	5,4	16	5,6	15	8,5
ZKLDF120	7	11	6,2	22	7	21	14
ZKLDF150	7	11	6,2	34	7	33	14
ZKLDF180	7	11	6,2	46	7	45	14
ZKLDF200	7	11	6,2	46	7	45	14
ZKLDF260	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
ZKLDF325	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
ZKLDF395	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34
ZKLDF460	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34

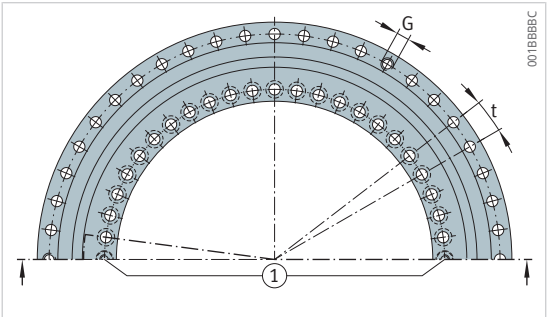
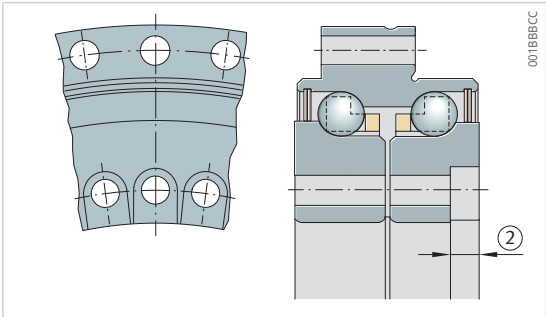


Schéma de perçage



ZKLDF100, ZKLDF325

n	t	G	n _{GA}	CaL	CrL	CkL	CaW	CrW	CkW
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
18	20	M5	3	1200	350	3600	2200	350	5000
24	15	M8	3	1500	400	5500	2500	400	8000
36	10	M8	3	1700	400	7800	2900	400	12000
48	7,5	M8	3	1900	500	10700	2800	500	16000
48	7,5	M8	3	2500	600	17500	3700	600	26000
36	10	M12	3	3200	700	40000	4700	700	54000
36	10	M12	3	4000	800	60000	5400	800	90000
48	7,5	M12	3	4500	900	100000	6300	900	148000
48	7,5	M12	3	5300	1100	175000	7100	1100	223000

2 Roulements combinés avec système de mesure angulaire intégré

Le système de mesure angulaire intégré au roulement est destiné à être utilisé dans des axes à entraînement électrique et à positionnement contrôlé de machines-outils pour la saisie de la valeur réelle de l'angle. Il se compose du roulement du système de mesure et de la tête de mesure.

Avantages du système de mesure angulaire intégré

- très bonnes propriétés de régulation (rigidité réglée et dynamique élevée) grâce à une fixation rigide sur le plan mécanique à la construction adjacente
- précisions système très élevées avec une seule tête de mesure en raison des composants de précision
- version à arbre creux pour la disponibilité du centre de l'axe pour des composants supplémentaires
- sans contact et sans usure
- mesure indépendante du basculement et de la position
- insensible aux huiles, aux graisses, aux huiles de refroidissement et aux aimants
- le montage est facile car le réglage de la distance de détection n'est plus nécessaire
- alignement du roulement et du système de mesure séparé inutile
- aucune pièce rapportée supplémentaire pour l'utilisation de l'espace économisé pour l'espace d'usinage de la machine
- réduit le nombre de pièces, l'encombrement et le coût grâce à la construction compacte, réduite en composants et intégrée
- disponible avec toutes les interfaces système de mesure courantes
- la course de référence n'est pas nécessaire pour les systèmes de mesure à valeur absolue
- Du point de vue électrique, les systèmes de mesure incrémentiels sont compatibles avec toutes les commandes courantes de machines-outils

Avantages du roulement du système de mesure

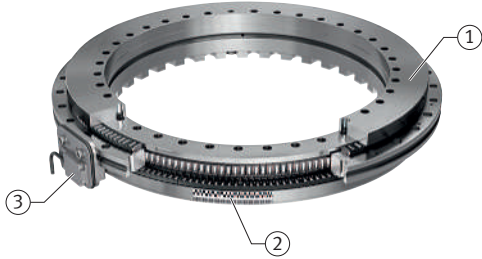
- rigidité au basculement très élevée
- couple de frottement très faible
- vitesses limites mécaniques élevées possibles
- faible échauffement en fonctionnement continu
- précision de positionnement maximale possible

2.1 Conception des roulements

YRTCMA, YRTSMA

Le mécanisme des roulements combinés YRTCMA et YRTSMA correspond à celui des roulements des séries YRTC et YRTS, sauf qu'ils sont en plus équipés d'un système de mesure angulaire à valeur absolue.

Le système de mesure angulaire intégré au roulement se compose du roulement du système de mesure avec bague de mesure sur la bague intérieure et de la tête de mesure MHA, laquelle est vissée directement sur la bague extérieure du roulement du système de mesure

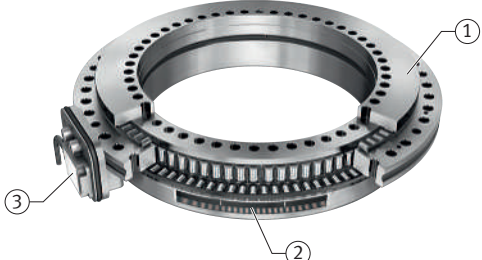


1	YRTCMA	2	Bague de mesure
3	Tête de mesure MHA-0		

YRTCMI

Le mécanisme des roulements combinés YRTCMI correspond à celui des roulements des séries YRTC, sauf qu'ils sont en plus équipés d'un système de mesure angulaire incrémentiel.

Le système de mesure angulaire intégré au roulement se compose du roulement du système de mesure avec une bague de mesure sur la bague intérieure et de la tête de mesure MHI, laquelle est vissée directement sur la bague extérieure du roulement du système de mesure.



1	YRTCMI	2	Bague de mesure
3	Tête de mesure MHI-0		

2.2 Système de mesure angulaire intégré

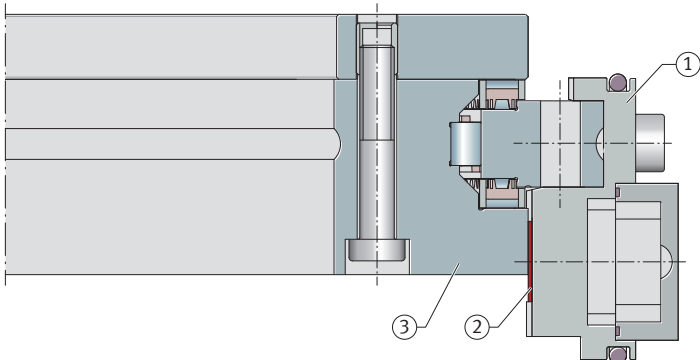
Le système de mesure angulaire intégré au roulement est destiné à être utilisé dans des axes à entraînement électrique et à positionnement contrôlé de machines-outils pour la saisie de la valeur réelle de l'angle. Il se compose du roulement du système de mesure et de la tête de mesure.

2.2.1 Têtes de mesures

La tête de mesure fonctionne selon le principe de mesure inductif AMOSIN®. La tête de mesure contient les bobines primaires et secondaires pour le palpage inductif de la bague de mesure, le système électronique de la tête de mesure, les interfaces et les pilotes, ainsi qu'un connecteur. AMOSINAMOSIN® est une marque de l'entreprise AMO GmbH.

Les têtes de mesures peuvent être vissées directement sur la bague extérieure du roulement du système de mesure.

Pour YRTCMA, YRTSMA et YRTCMI, des têtes de mesure sont disponibles dans une version à fixation radiale et dans une version à fixation axiale.



0015AA0E

1	Tête de mesure	2	Bague de mesure
3	Bague intérieure du roulement combiné		

L'électronique d'évaluation est intégrée à la tête de mesure afin de pouvoir raccorder directement le système à la commande. La tête de mesure est conçue de manière à ce qu'aucun réglage de la mesure ne soit nécessaire et que le roulement soit protégé contre la sortie et l'entrée de lubrifiants et d'autres fluides. D'autres versions de tête de mesure sont disponibles sur demande.

Tête de mesure radiale MHA-0, MHI-0

Dans le cas de la version à fixation radiale sur la bague extérieure, le réglage de la distance de détection n'est pas nécessaire et l'accessibilité est très bonne. Cela permet de gagner du temps lors des travaux de montage.

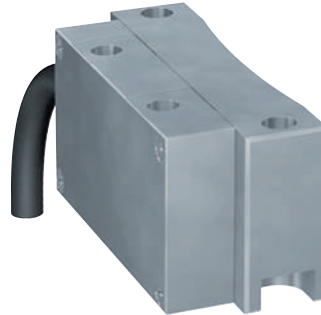


00194971

Tête de mesure axiale MHA-2, MHI-2

Pour la version à fixation axiale sur la bague extérieure du roulement, un réglage de la distance de détection est nécessaire. La tête de mesure axiale est plus petite que la tête de mesure radiale.

40 Tête de mesure axiale MHA-2



00194991

2.2.2 Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement des systèmes AMOSIN® pour l'échantillonnage de la division angulaire fonctionne de manière inductive et sans contact. La structure plane de la bobine intégrée dans la tête de mesure est unique en son genre. La structure de la bobine se compose de plusieurs unités de bobines alignées dans le sens de la mesure, lesquelles se composent de bobines primaires et de bobines secondaires superposées.

Grâce à la fabrication de l'unité de détection sur un substrat flexible selon la technique multicouche, la courbure de la structure de la bobine est adaptée à la celle des bagues de mesure.

Pour l'échantillonnage inductif de la bague de mesure, les bobines primaires sont excitées avec une tension alternative haute fréquence. En conséquence, des champs électromagnétiques alternatifs se forment autour des enroulements primaires. Les champs électromagnétiques alternatifs sont atténués par les segments de la bague de mesure et ne sont pas atténués par les espaces.

Pour la bague intérieure montée sur le roulement rotatif : le facteur de couplage inductif entre les bobines primaires et secondaires est influencé et modulé en fonction de la tête de mesure lors d'un mouvement relatif de la bague de mesure. En fonction de la présence de segments ou d'espaces dans les bobines secondaires, une tension alternative plus ou moins élevée est induite dans les enroulements secondaires. La valeur de position dans la tête de mesure est déterminée à partir de ces différentes tensions modulées.

Détermination de la position pour les systèmes de mesure angulaire absolus MHA

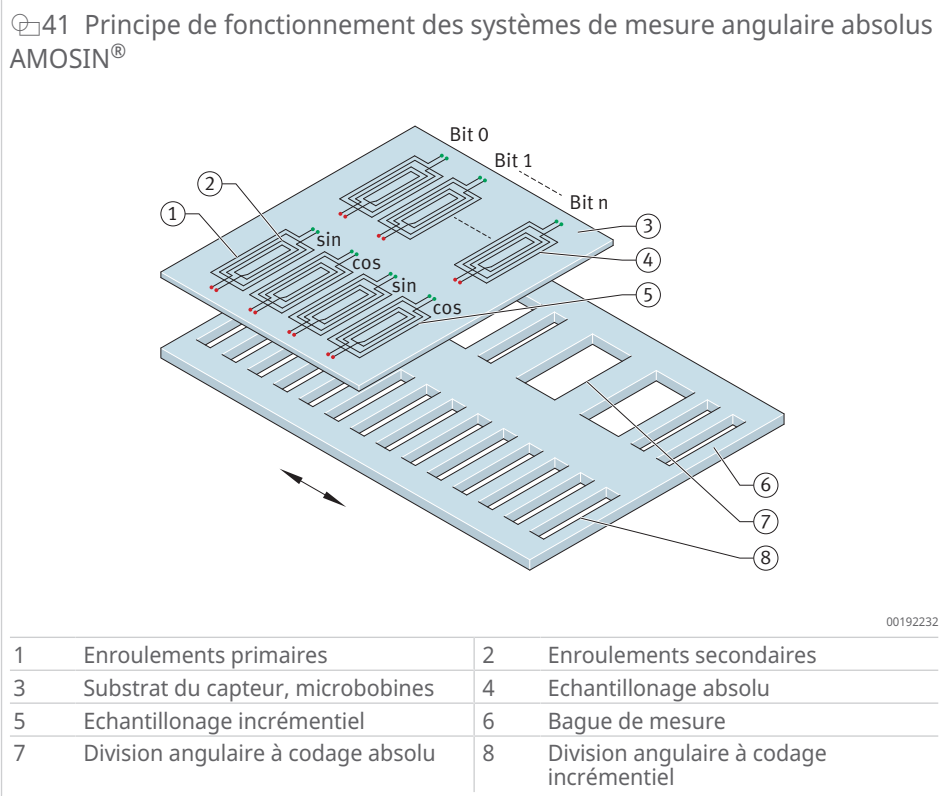
Pour les systèmes de mesure absolus, une division angulaire codée en absolu et une division angulaire à codage incrémentiel sont disposées dans le sens circulaire. Les deux divisions angulaires sont échantillonnées par des bobines primaires et secondaires spécialement prévues à cette fin.

Immédiatement après l’activation de la tension d’alimentation, toutes les bobines primaires sont excitées par une tension alternative. Cela permet de créer un modèle de bits unique dans les bobines secondaires absolues, à partir duquel la position angulaire absolue est déterminée par la tête de mesure pour chaque période de division.

Des tensions modulées SIN-COS sont générées dans les bobines secondaires incrémentielles, sur la base desquelles les positions exactes sont déterminées et résolues plus précisément au sein d’une période de division.

La position angulaire réelle absolue est calculée à partir de la position angulaire par période de division absolue et de la position angulaire à haute résolution au sein de la période de division incrémentielle.

La position angulaire réelle est transmise à la commande via l’interface de données de série.



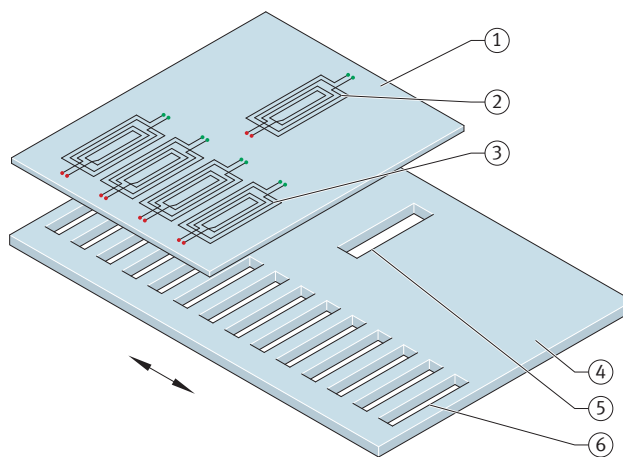
Détermination de la position pour les systèmes de mesure angulaire incrémentiels MHI

Dans le cas des systèmes de mesure incrémentiels, une division angulaire à codage incrémentiel et plusieurs marques de référence à distances codées sont disposées dans le sens circconférentiel. Ces deux structures sont échantillonnées au moyen de bobines primaires et secondaires spécialement prévues à cette fin.

Immédiatement après l’activation de la tension d’alimentation, toutes les bobines primaires sont excitées par une tension alternative. Cela permet de générer des tensions modulées SIN-COS dans les bobines secondaires incrémentielles. Ces tensions sont alors transmises à la commande sous forme de signaux de tension SIN-COS analogiques. Dans la commande, les signaux de tension analogiques sont convertis en A/D, interpolés à la valeur supérieure et la position angulaire réelle incrémentielle est calculée à partir de cette dernière.

L'échantillonnage des marques de référence permet de scanner les marques de référence à distances codées. Pour cela, une course de recherche est nécessaire, la position angulaire réelle absolue pouvant être déterminée par la commande lors du franchissement d'au moins deux marques de référence.

42 Principe de fonctionnement des systèmes de mesure angulaire inductifs et incrémentiels AMOSIN®



0019222E

1	Substrat du capteur, microbobines	2	Marque de référence échantillonnage
3	Echantillonnage incrémentiel	4	Bague de mesure
5	Marque de référence	6	Division angulaire incrémentielle

2.2.3 Interfaces électroniques

Interface absolue EnDat 2.2

L'interface EnDat 2.2 est une interface numérique bidirectionnelle pour les appareils de mesure. Elle est en mesure d'émettre des valeurs de position, mais aussi de lire les informations enregistrées dans l'appareil de mesure, de les actualiser ou d'enregistrer de nouvelles informations. En raison du transfert de données en série, quatre câbles de transmission sont suffisants.

Les données DATA sont transmises de manière synchrone au signal d'horloge CLOCK défini par l'électronique de suivi.

En plus du jeu d'instructions EnDat 2.2, aucun signal analogique 1-Vss n'est émis.

La fréquence d'horloge pouvant être atteinte dépend de la longueur du câble. Avec une compensation de la durée de fonctionnement dans l'électronique de suivi, des fréquences d'horloge jusqu'à 16 MHz ou des longueurs de câble pouvant atteindre 100 m sont possibles.

Les fréquences de transmission jusqu'à 16 MHz associées à de grandes longueurs de câble posent des exigences techniques élevées au câble.

Des longueurs de câble plus importantes sont réalisées à partir du câble de la tête de mesure de 1 m et d'un câble de rallonge. En règle générale, la distance de transmission complète doit être conçue pour la fréquence d'horloge respective. Pour ces raisons, il est recommandé d'utiliser uniquement des rallonges de câbles spécifiées et homologuées pour le système de mesure. De même, les interruptions du câble de transmission doivent être évitées, par ex. à l'aide de bagues collectrices.

L'interface numérique est compatible avec les commandes suivantes :

- Heidenhain TNC 640
- Siemens Sinumerik 840D sl via le module de capteur Siemens SMC40 à partir du micrologiciel 4,5 et 4,6

Les systèmes de mesure sont auto-configurables. Aucun paramètre spécifique au système de mesure ne doit être saisi dans la commande.

Interface absolue DRIVE-CLiQ®

L'interface DRIVE-CLiQ® est une interface numérique bidirectionnelle pour les appareils de mesure. Elle est en mesure d'émettre des valeurs de position, mais aussi de lire les informations enregistrées dans l'appareil de mesure, de les actualiser ou d'enregistrer de nouvelles informations. En raison du transfert de données en série, quatre câbles de transmission sont suffisants.

Les données DATA sont transmises de manière synchrone au signal d'horloge CLOCK défini par l'électronique de suivi.

Des longueurs de câble plus importantes sont réalisées à partir du câble de la tête de mesure de 1 m et d'un câble de rallonge. En règle générale, la distance de transmission complète doit être conçue pour la fréquence d'horloge respective. Pour ces raisons, il est recommandé d'utiliser uniquement des rallonges de câbles spécifiées et homologuées pour le système de mesure. De même, les interruptions du câble de transmission doivent être évitées, par ex. à l'aide de bagues collectrices.

L'interface numérique est compatible avec les commandes suivantes :

- Siemens Sinumerik 840D sl

Les systèmes de mesure sont auto-configurables. Aucun paramètre spécifique au système de mesure ne doit être saisi dans la commande.

Interface absolue FANUC ai

L'interface Fanuc05 (version haute résolution type B) est une interface numérique série via laquelle des valeurs de position absolues sont émises.

Les données DATA sont transmises de manière synchrone au signal d'horloge CLOCK défini par l'électronique de suivi.

Les systèmes de mesure ne sont pas auto-configurables. C'est pourquoi les paramètres spécifiques au système de mesure doivent être saisis dans la commande.

Interface absolue SSI+1Vss

L'interface SSI est une interface numérique série via laquelle des valeurs de position absolues sont émises.

Le système de mesure permet d'émettre deux signaux de tension analogiques, SIN et COS interpolables au niveau supérieur dans l'électronique de suivi via l'interface incrémentielle 1-Vss.

Les signaux incrémentaux sinusoïdaux SIN et COS sont déphasés électriquement de 90° et ont une amplitude nominale de 1 V_{SS}.

Les données DATA sont transmises de manière synchrone au signal d'horloge CLOCK défini par l'électronique de suivi.

De plus, 3 positions sont disponibles pour les bits spéciaux (Error, Warning, Parity), le bit Warning étant inactif et constamment sur 0. Si une erreur interne a été détectée dans la tête de mesure, le bit Error est réglé sur 1.

L'interface SSI+1Vss est compatible avec les commandes suivantes via les modules de capteurs SMC20, SMC30, SME25 et SME125 à partir du firmware 2,4 :

- Siemens Sinumerik 840D sl
- Siemens Sinamics S120

Interface incrémentielle SIN COS 1Vss + REF

Le système de mesure permet d'émettre deux signaux de tension analogiques, SIN et COS, interpolables au niveau supérieur dans l'électronique de suivi via l'interface incrémentielle 1-Vss et qui émettent un signal de référence à distance codée REF.

Les signaux incrémentaux sinusoïdaux SIN et COS sont déphasés électriquement de 90° et ont une amplitude nominale de 1 V_{SS}.

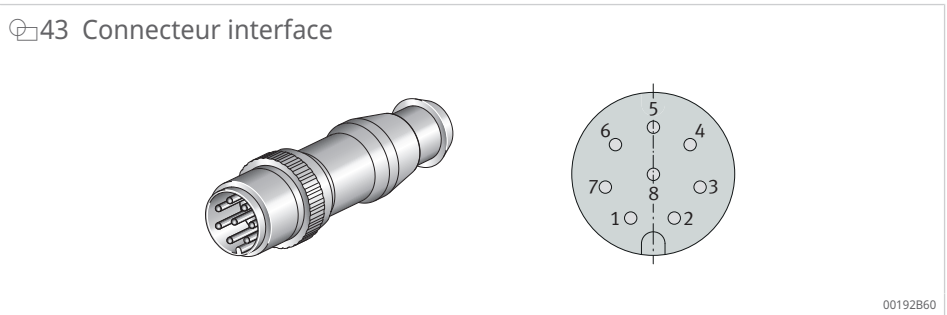
L'interface SIN COS est compatible avec les commandes suivantes via les modules de capteurs SMC20, SME20 et SME120 :

- Siemens Sinumerik 840D sl
- Siemens Sinamics S120

Les systèmes de mesure incrémentiels SIN COS 1Vss ne sont pas auto-configurables. C'est pourquoi les paramètres spécifiques au système de mesure doivent être saisis dans la commande, lesquels sont mis à la disposition de l'utilisateur sur demande.

2.2.4 Affectation des raccordements interfaces

EnDat 2.2, DRIVE-CLiQ®, FANUC ai

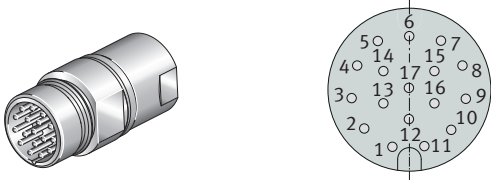


24 Affectation des raccords

Paramètres	Désignation du signal	Broche	Couleur du câble
Tension d'alimentation	Up	8	vert-marron
	Capteur Up	2	bleu
	0 V	5	vert-blanc
	Capteur 0 V	1	blanc
Valeur de position absolue des signaux	DATA+	3	gris
	DATA-	4	rose
	CLOCK+	7	violet
	CLOCK-	6	jaune

SSI+1Vss

44 Connecteur interface



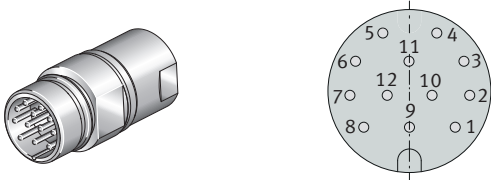
00192B5D

25 Affectation des raccords

Paramètres	Désignation du signal	Broche	Couleur du câble
Tension d'alimentation	Up	7	vert-marron
	Capteur Up	1	bleu
	0 V	10	vert-blanc
	Capteur 0 V	4	blanc
Signaux incrémentiels	A+	15	marron
	A-	16	vert
	B+	12	gris
	B-	13	rose
Valeur de position absolue des signaux	DATA+	14	rouge
	DATA-	17	noir
	CLOCK+	8	violet
	CLOCK-	9	jaune

SIN COS 1Vss + REF

45 Connecteur interface SIN COS 1Vss + REF



00192B5B

26 Affectation des raccords

Paramètres	Désignation du signal	Broche	Couleur du câble
Tension d'alimentation	Up	12	vert-marron
	Capteur Up	2	bleu
	0 V	10	vert-blanc
	Capteur 0 V	11	blanc
Signaux de sortie	A+	5	marron
	A-	6	vert
	B+	8	gris
	B-	1	rose
	REF+	3	rouge
	REF-	4	noir
Autres signaux	Diag+	7	violet
	Diag-	9s	jaune

2.2.5 Sécurité fonctionnelle

Les systèmes de mesure angulaire avec les interfaces électroniques numériques EnDat 2.2 et DRIVE-CLiQ®, ainsi qu'avec l'interface analogique SIN COS 1Vss, sont prévus pour la détermination de la position sur des axes rotatifs pour des applications de sécurité. Ces systèmes de mesure angulaire peuvent être utilisés dans des conditions normales et en cas de fonctionnement conforme pour des circuits de régulation de position liés à la sécurité dans des applications de sécurité selon IEC 61508 et DIN EN ISO 13849-1.

En plus de l'interface électronique, la liaison mécanique de l'appareil de mesure à l'entraînement est également importante pour la sécurité. Dans de nombreux cas, une exclusion d'erreur est nécessaire pour le desserrage des liaisons mécaniques, car la commande ne peut pas forcément détecter des erreurs de ce type.

Dans la norme DIN EN 61800-5-2:2017, tableau D.8, entraînements électriques de puissance à vitesse variable, le desserrage de la liaison mécanique entre le système de mesure et l'entraînement est notamment mentionné comme un cas de défaut à considérer.

Pour pouvoir utiliser le système de mesure angulaire dans une application de sécurité, l'utilisateur doit utiliser une commande appropriée. La commande a pour tâche fondamentale d'assurer la communication avec le système de mesure et l'évaluation fiable des données du système de mesure. Pour les considérations de sécurité de l'ensemble du système, les caractéristiques de sécurité des systèmes de mesure angulaire ainsi que les listes d'erreurs et les exclusions d'erreurs pour les détecteurs de mouvement et les capteurs de retour de roulements sont fournies sur demande, conformément à la norme DIN EN 61800-5-2:2017, tableau D.8.

Responsabilité de l'utilisateur du système de mesure angulaire

- mise en œuvre appropriée de la surveillance des signaux côté machine des interfaces numériques et de l'interface analogique SIN COS 1Vss conformément à l'intégrité de la sécurité, par ex. spécification et implémentation du circuit de détection de décision et de la logique d'évaluation.
- évaluation de l'intégrité de la sécurité du système de mesure dans son environnement d'application sur la base des données techniques, par ex. MTTFd.
- exécution structurelle correcte de la construction adjacente au roulement du système de mesure en fonction des exigences de construction.
- pose conforme et montage du roulement du système de mesure conformément aux instructions de montage.
- pose conforme et montage de la tête de mesure conformes aux instructions de montage.

documents pour une utilisation conforme du système de mesure angulaire

- informations produit
- spécifications de conception
- instructions de montage
- valeurs caractéristiques de sécurité du système de mesure angulaire
- listes d'erreurs et exclusions d'erreurs pour les détecteurs de mouvement et les capteurs de retour de roulements

- déclaration de conformité CE (sur demande)
- spécification de la commande sécurisée du fabricant respectif
- feuille de données connexion du codeur module de détection

2.2.6 Désignation de commande

MHA

46

Structure de la désignation de commande de la tête de mesure absolue MHA

MHA

325

0

0

1

4

0

1302

01,0M

7

1

A

Désignation

MHA

Tête de mesure avec système de mesure angulaire absolu intégré

Type

150 ...

Adapté au diamètre d'alésage des types de roulements

1030

(150, 180, 200, 260, 325, 395, 460, 580, 650, 850, 950, 1030)

Conception mécanique

0

Fixation radiale

2

Fixation axiale

Interface électronique

0

SSI+1Vss

2

DRIVE-CLiQ® (DQ)

7

Fanuc05 (FANUC ai)

6

EnDat 2.2

Résolution absolue par période de division

1

10 bit (SSI+1Vss)

3

14 bit (EnDat 2.2, FANUC ai, DQ)

Fréquence d'entrée maximale

4

20 kHz (par défaut)

Résolution absolue par période de division

0

Facteur 1 (non divisé) pour SSI

N

EnDat 2.2, FANUC ai, DQ

Périodes de division, 360°

0672

pour MHA150

0768

pour MHA180

0860

pour MHA200

1088

pour MHA260

1302

pour MHA325

1530

pour MHA395

1760

pour MHA460

2196

pour MHA580

2508

pour MHA650

3200

pour MHA850

3540

pour MHA950

3808

pour MHA1030

Longueur de câble en m

1

Standard

Raccordement électrique

7

Accouplement M23 à 17 broches, goupille pour SSI +1Vss

8

Accouplement M12 à 8 broches, goupille pour EnDat 2.2, 7 Fanuc05 (FANUC ai), DQ

Sens de raccordement du câble

1

Gauche (par défaut)

Version de circuit

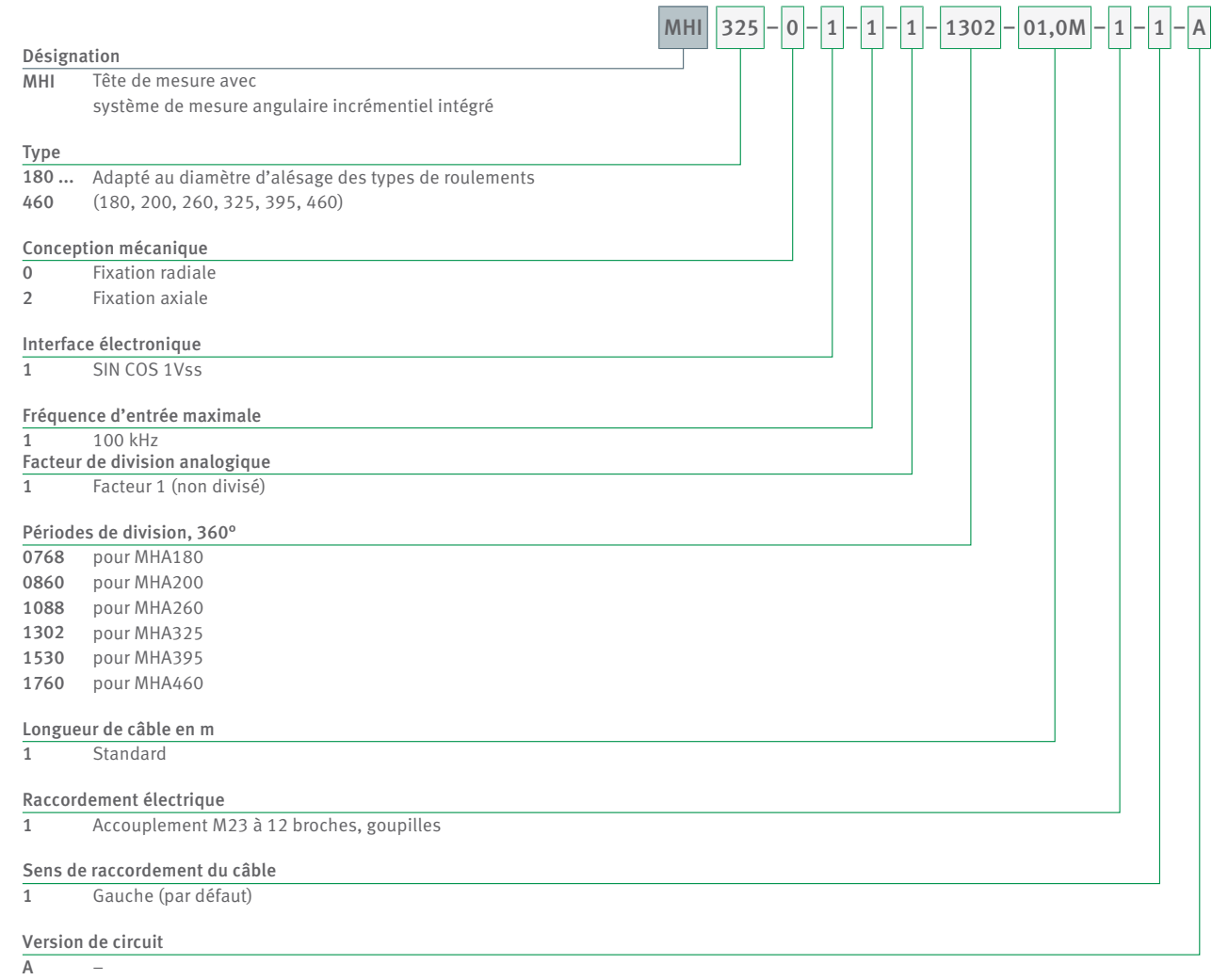
A

–

001C2799

MHI

47 Structure de la désignation de commande tête de mesure incrémentielle MHI



001C299B

2.2.7 Caractéristiques techniques

2.2.7.1 Résolution angulaire

La résolution angulaire possible, c'est-à-dire le nombre de périodes de signaux de sortie analogiques (périodes de division) pour les systèmes de mesure incrémentiels ou le pas angulaire analysable le plus petit possible pour les systèmes de mesure absolus avec interfaces numériques, dépend du diamètre du roulement du système de mesure. La précision du système dépend également du diamètre du roulement du système de mesure.

La résolution angulaire est également influencée par les facteurs suivants :

- précision de division de la bague de mesure
- écarts de position au cours d'une période
- qualité de l'échantillonnage à travers la tête de mesure
- qualité de l'électronique de traitement du signal de la tête de mesure
- excentricité de la bague extérieure du roulement et de la bague de mesure par rapport à l'axe de rotation théorique
- circularité de la bague extérieure du roulement

27 Résolution angulaire YRTCMA, YRTSMA

Désignation	Périodes de division	Résolution angulaire	
		SSI+1Vss	EnDat 2.2, Fanuc05, DQ
	n/U	1/U	bit/U
YRTCMA150-XL	672	672×1024	23
YRTCMA180-XL	768	768×1024	23
YRTCMA200-XL, YRTSMA200	860	860×1024	23
YRTCMA260-XL, YRTSMA260	1088	1088×1024	24
YRTCMA325-XL, YRTSMA325	1302	1302×1024	24
YRTCMA395-XL, YRTSMA395	1530	1530×1024	24
YRTCMA460-XL, YRTSMA460	1760	1760×1024	24
YRTCMA580-XL	2196	2196×1024	25
YRTCMA650-XL	2508	2508×1024	25
YRTCMA850-XL	3200	3200×1024	25
YRTCMA950-XL	3540	3540×1024	25
YRTCMA1030-XL	3808	3808×1024	25

n – Nombre
U – Rotation

Pour les roulements du système de mesure incrémentiel YRTCM I, la distance de base des marques de référence est également indiquée.

28 Résolution angulaire YRTCM I

Désignation	Périodes de division	Distance de base des marques de référence
	n/U	Périodes de division
YRTCM I180-XL	768	48
YRTCM I200-XL	860	86
YRTCM I260-XL	1088	64
YRTCM I260-XL	1302	62
YRTCM I395-XL	1530	90
YRTCM I460-XL	1760	80

n – Nombre
U – Rotation

2.2.7.2 Précision du système

Les valeurs indiquées relative à la précision du système sans compensation sont des limites maximales à ne pas dépasser. Une partie des facteurs d'influence se traduit par des erreurs reproductibles et une autre par des erreurs non reproductibles. Les parts d'erreurs reproductibles peuvent être détermi-

nées par mesure à l'aide de marques de référence enregistrées dans la commande sous forme de tableau de correction et compensées par calcul. Cette méthode de compensation permet d'obtenir les valeurs indiquées dans la colonne relative à la précision du système avec compensation.

Les facteurs d'influence suivants sont exclus pour la précision du système :

- écarts mécaniques dus au montage
- influences électroniques externes
- résolution du positionneur ou de la commande

29 Précision du système YRTCMA, YRTSMA

Désignation	Périodes de division	Précision du système	
		sans compensation	avec compensation
	n/U	arcmin	arcmin
YRTCMA150-XL	672	±9,7	±3
YRTCMA180-XL	768	±9,3	±2,6
YRTCMA200-XL, YRTSMA200	860	±8,3	±2,3
YRTCMA260-XL, YRTSMA260	1088	±6,6	±1,8
YRTCMA325-XL, YRTSMA325	1302	±6	±1,5
YRTCMA395-XL, YRTSMA395	1530	±5,1	±1,3
YRTCMA460-XL, YRTSMA460	1760	±4,4	±1,1
YRTCMA580-XL	2196	±6,2	±1,3
YRTCMA650-XL	2508	±5,4	±1,1
YRTCMA850-XL	3200	±4,3	±0,9
YRTCMA950-XL	3540	±3,9	±0,8
YRTCMA1030-XL	3808	±3,6	±0,7

n - Nombre
U - Rotation

30 Précision du système YRTCM I

Désignation	Périodes de division	Précision du système	
		sans compensation	avec compensation
	n/U	arcmin	arcmin
YRTCM I180-XL	768	±11,9	±5,1
YRTCM I200-XL	860	±10,6	±4,6
YRTCM I260-XL	1088	±8,4	±3,6
YRTCM I260-XL	1302	±7,5	±3
YRTCM I395-XL	1530	±6,4	±2,6
YRTCM I460-XL	1760	±5,5	±2,2

n - Nombre
U - Rotation

2.2.7.3 Caractéristiques techniques des têtes de mesure absolues MHA

31 Données techniques MHA

Propriétés	Unité	EnDat 2.2	FANUC ai	DRIVE-CLiQ®	SSI+1Vss
Désignation	-	EnDat 2.2	Fanuc05	DQ	SSI+1Vss
Interface	-	numérique	numérique	numérique	numérique et analogique
Pas d'échantillonnage	µm	1000	1000	1000	1000
Fréquence d'entrée maximale	kHz	20	20	20	20
Fréquence d'horloge	-	≤ 16 MHz	-	100 Mbit/s	≤ 1 MHz
Caractéristiques de sécurité	-	sur demande	non applicable	sur demande	sur demande
Plage de tension d'alimentation DC	V	3,6 ... 14	3,6 ... 14	10 ... 36	3,6 ... 14

Propriétés		Unité	EnDat 2.2	FANUC ai	DRIVE-CLiQ®	SSI+1Vss
Puissance		W	1,5	1,5	2,1	1,5
Consommation électrique		mA	300 (à DC 5 V)	300 (à DC 5 V)	85 (à DC 24 V)	300 (à DC 5 V)
Câbles	Matériau de la gaine	–	PUR	PUR	PUR	PUR
	Fils	–	4×0,09 mm ² 4×0,14 mm ²	4×0,09 mm ² 4×0,14 mm ²	4×0,09 mm ² 4×0,14 mm ²	6×2×0,09 mm ²
	Longueur sur la tête de mesure	m	1+0,03	1+0,03	1+0,03	1+0,03
	Diamètre	mm	4,5±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1
	Rayon de courbure (unique)	mm	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10
	Rayon de courbure (flexion continue)	mm	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
Connecteur		–	M12, goupilles, 8 broches	M12, goupilles, 8 broches	M12, goupilles, 8 broches	M23, goupilles, 17 broches
Plage de température de fonctionnement		°C	–10 ... +85	–10 ... +85	–10 ... +85	–10 ... +85
Plage de température de stockage		°C	–20 ... +85	–20 ... +85	–20 ... +85	–20 ... +85
Classe de protection électrique	MHA-0	–	IP68	IP68	IP68	IP68
	MHA-2	–	IP67	IP67	IP67	IP67
Roulements combinés		–	YRTCMA, YRTSMA	YRTCMA, YRTSMA	YRTCMA, YRTSMA	YRTCMA, YRTSMA

2.2.7.4 données techniques des têtes de mesure incrémentielles MHI

32 Données techniques MHI

Propriétés		Unité	SIN COS 1Vss
Désignation		–	SIN COS 1Vss
Interface		–	analogique
Pas d'échantillonnage		µm	1000
Fréquence d'entrée maximale		kHz	100
Caractéristiques de sécurité		–	sur demande
Plage de tension d'alimentation DC		V	4 ... 7
Puissance		W	1,3
Consommation électrique		mA	260 (à DC 5 V)
Câbles	Matériau de la gaine	–	PUR
	Fils	–	6×2×0,09 mm ²
	Longueur sur la tête de mesure	m	1+0,03
	Diamètre	mm	4,5±0,1
	Rayon de courbure (unique)	mm	≥ 10
	Rayon de courbure (flexion continue)	mm	≥ 50
Connecteur		–	M23, goupilles, 12 broches
Plage de température de fonctionnement		°C	–10 ... +85
Plage de température de stockage		°C	–20 ... +85
Classe de protection électrique	MHI-0	–	IP68
	MHI-2	–	IP67
Roulements combinés		–	YRTCM

2.3 Lubrification

Pour obtenir des informations sur le graissage, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►11 | 1.2.

2.4 Dispositif d'étanchéité

Pour obtenir des informations sur l'étanchéité du roulement, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►13 | 1.3.

2.5 Vitesses

Pour obtenir des informations sur les vitesses, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►13 | 1.4.

2.6 Rigidité

Pour obtenir des informations sur la rigidité du roulement, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►14 | 1.5.

2.7 Température de fonctionnement

Pour obtenir des informations sur la plage de température, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►14 | 1.6.

2.8 Jeu

Les roulements sont radialement et axialement sans jeu et sont préchargés après montage et serrage complet.

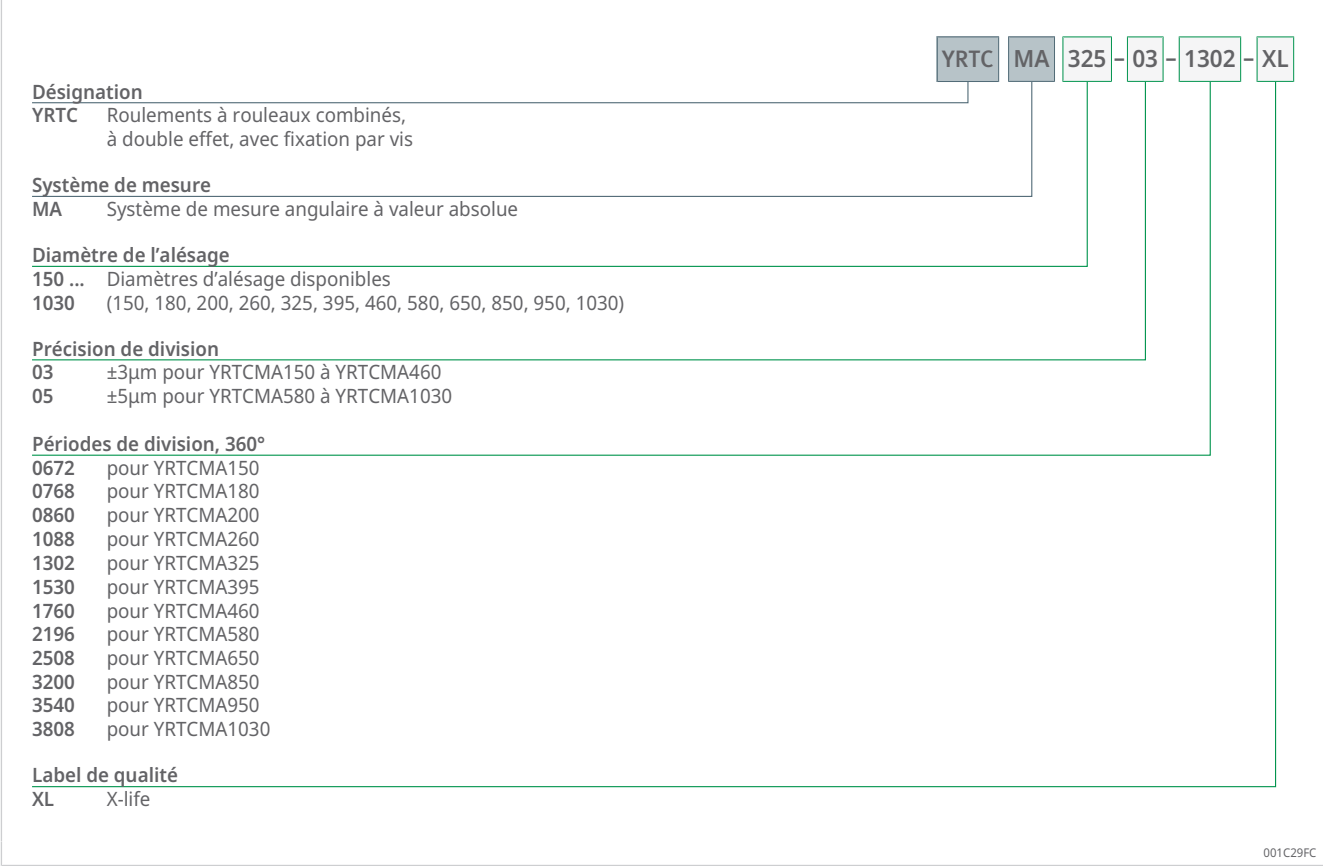
2.9 Dimensions, tolérances

Pour obtenir des informations sur les dimensions et les tolérances, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►17 | 1.9.

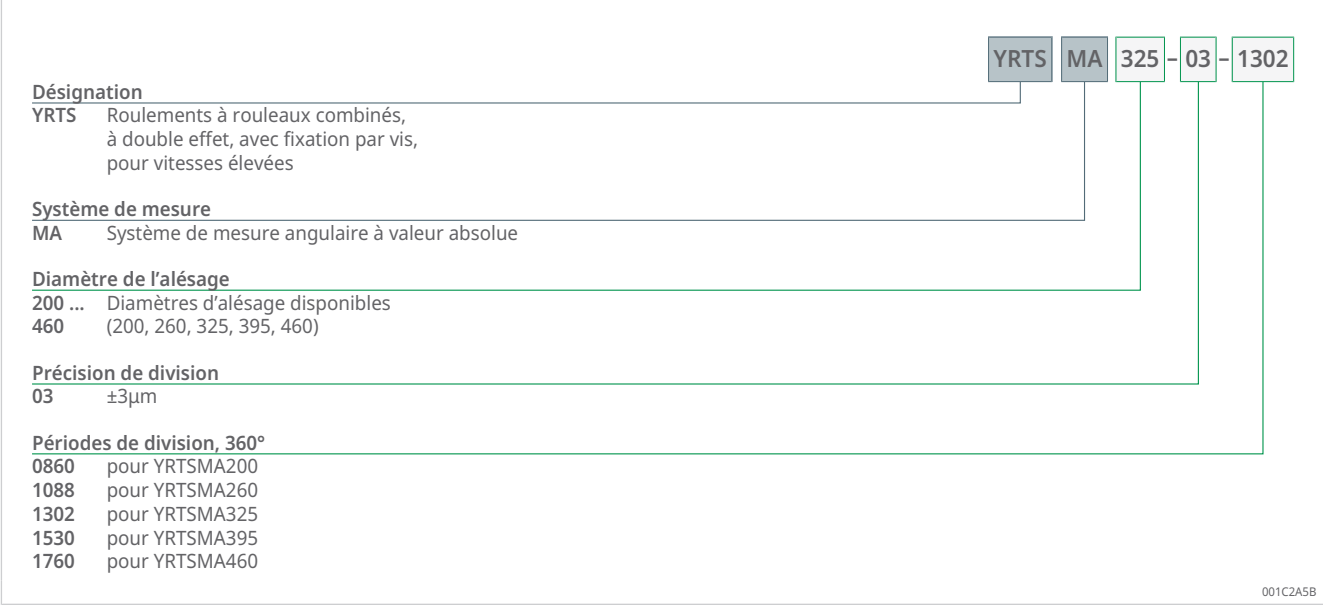
Des fichiers sont disponibles pour toutes les séries de roulements et de têtes de mesure CAD. Ceux-ci peuvent être envoyés sur demande ou téléchargés à partir du site Web de Schaeffler.

2.10 Désignation de commande

48 Structure de la désignation de commande pour les roulements du système de mesure absolu YRTCMA



49 Structure de la désignation de commande pour les roulements du système de mesure absolu YRTSMA



50 Structure de la désignation de commande pour les roulements du système de mesure incrémentiel YRTCM

Désignation

YRTC Roulements à rouleaux combinés, à double effet, avec fixation par vis

Système de mesure

MI Système de mesure angulaire incrémentiel

Diamètre de l'alésage

180 ... Diamètres d'alésage disponibles
460 (180, 200, 260, 325, 395, 460)

Précision de division

03 $\pm 3 \mu\text{m}$

Périodes de division, 360°

0768 pour YRTCM180
0860 pour YRTCM200
1088 pour YRTCM260
1302 pour YRTCM325
1530 pour YRTCM395
1760 pour YRTCM460

Label de qualité

XL X-life

YRTC MI 325 - 03 - 1302 - XL

001C2ABC

2.11 Conception de la construction adjacente

Pour obtenir des informations sur la conception de la construction adjacente, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►32 | 1.12.

2.11.1 Construction adjacente

La tête de mesure à fixation radiale MHA-0 possède une bride dans laquelle est installée une rainure circulaire portant un joint torique. Ce joint torique sert à protéger l'intérieur du roulement à galets contre les influences extérieures et à retenir la graisse à roulements.

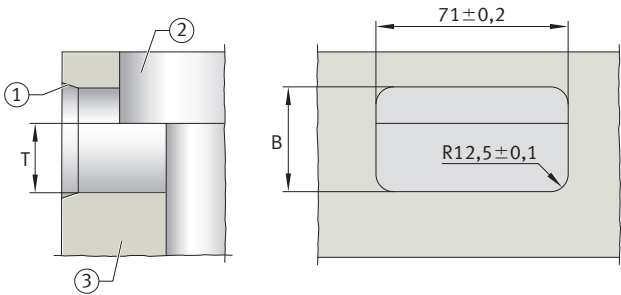
51 Tête de mesure à fixation radiale MHA-0



00194971

Une ouverture appropriée, dont les dimensions sont adaptées à ce joint d'étanchéité, peut être fraisée dans le carter de l'arbre.

52 Dimensions de l'ouverture pour la tête de mesure à fixation radiale MHA-0



001949AA

1	Biseau chanfrein pour joint torique	2	Respecter la position de montage du roulement et de la tête de mesure dans le carter
3	Carter, côté client		

33 Dimensions de l'ouverture pour la tête de mesure à fixation radiale MHA-0

Désignation	T			B		
	-	U	L	-	U	L
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
YRTCMA180-XL, YRTCMI180-XL	30,5	+0,1	-0,1	50	+0,1	-0,1
YRTCMA200-XL, YRTSMA200, YRTCMI200-XL	30,5	+0,1	-0,1	50	+0,1	-0,1
YRTCMA260-XL, YRTSMA260, YRTCMI260-XL	30,5	+0,1	-0,1	53	+0,1	-0,1
YRTCMA325-XL, YRTSMA325, YRTCMI325-XL	30,5	+0,1	-0,1	55	+0,1	-0,1
YRTCMA395-XL, YRTSMA395, YRTCMI395-XL	30,5	+0,1	-0,1	55	+0,1	-0,1
YRTCMA460-XL, YRTSMA460, YRTCMI460-XL	30,5	+0,1	-0,1	57	+0,1	-0,1
YRTCMA580-XL	34,5	+0,1	-0,1	69	+0,1	-0,1
YRTCMA650-XL	39,5	+0,1	-0,1	78	+0,1	-0,1

I	mm	Largeur
T	mm	profondeur
U	mm	Dimension limite supérieure
L	mm	Dimension limite inférieure

2.12 Montage et démontage

Pour obtenir des informations sur la pose, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►41 | 1.13.

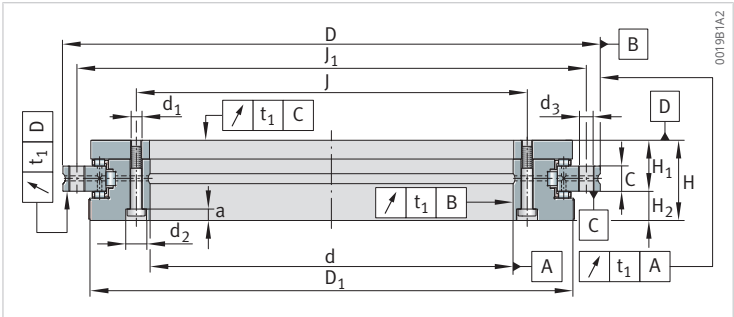
2.13 Tableaux des produits

2.13.1 Explications des tableaux de produits

1	–	Deux vis d'assemblage
2	–	Lamages de la bague d'épaulement ouverts côté alésage
a	mm	Profondeur de lamage
C	mm	Largeur de la bague extérieure
C _{0a}	N	charge stat. de base, axiale
C _{0r}	N	Charge stat. de base, radiale
C _a	N	Capacité de charge dynamique, axiale
C _{aL}	N/μm	Rigidité axiale du palier
C _{aW}	N/μm	Rigidité axiale des éléments roulants
C _{kL}	Nm/mrad	Rigidité au basculement du palier
C _{kW}	Nm/mrad	Rigidité au basculement des éléments roulants
C _r	N	Capacité de charge dynamique, radiale
C _{rL}	N/μm	Rigidité radiale du palier
C _{rW}	N/μm	Rigidité radiale des éléments roulants
d	mm	Diamètre de l'alésage
D	mm	Diamètre extérieur
d ₁	mm	Diamètre du trou de fixation de la bague intérieure
D ₁	mm	Diamètre de la bague intérieure
d ₂	mm	diamètre de lamage du trou de fixation
d ₃	mm	Diamètre des trous de fixation de la bague extérieure
G	–	Filetage de dégagement
H	mm	Hauteur
H ₁	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
H ₂	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
J	mm	Diamètre primitif des trous de fixation de la bague intérieure
J ₁	mm	Diamètre primitif des trous de fixation de la bague extérieure
m	kg	Masse
M _A	Nm	Couple de serrage pour vis de fixation selon DIN EN ISO 4762, classe de résistance 10.9
M _R	Nm	Couple de frottement du roulement
n	–	Nombre de trous de fixation
n _A	–	Nombre de vis de fixation bague extérieure
n _G	min ⁻¹	Vitesse limite
n _{GA}	–	Nombre de filetages de dégagement
n _I	–	Nombre de vis de fixation bague intérieure
t	°	Angle d'écartement des trous de fixation

2.13.2 YRTCMA, dimensions principales, caractéristiques techniques

à double effet
avec système de mesure angulaire à valeur absolue



YRTCMA

Désignation	d	D	H	H ₁	H ₂	C	D ₁ max.	J	J ₁
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
YRTCMA150-XL	150	240	47	26	21	12	214,5	165	225
YRTCMA180-XL	180	280	50	29	21	15	245,1	194	260
YRTCMA200-XL	200	300	51	30	21	15	274,4	215	285
YRTCMA260-XL	260	385	57,5	36,5	21	18	347	280	365
YRTCMA325-XL	325	450	61	40	21	20	415,1	342	430
YRTCMA395-XL	395	525	65	42,5	22,5	20	487,7	415	505
YRTCMA460-XL	460	600	70	46	24	22	560,9	482	580

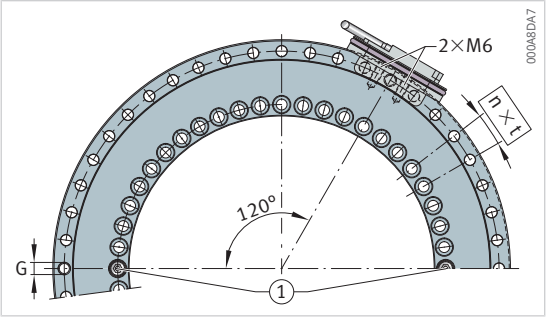
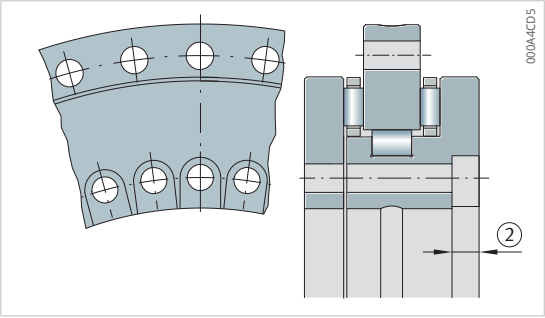


Schéma de perçage, fixation radiale de la tête de mesure

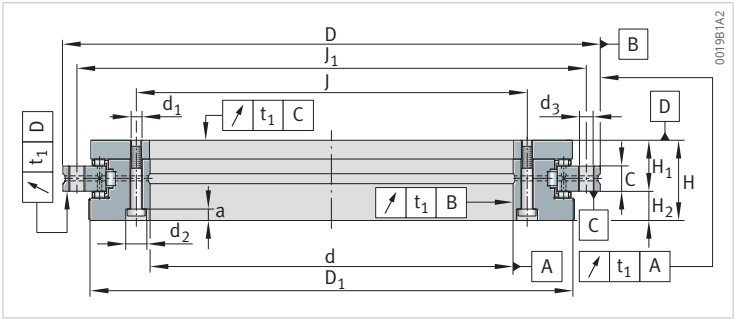


YRTCMA325-XL

C _a	C _{0a}	C _r	C _{0r}	n _G	M _R	m
N	N	N	N	min ⁻¹	Nm	kg
128000	650000	74000	146000	800	4	6,7
134000	730000	100000	200000	600	5	8,5
147000	850000	123000	275000	450	6	10,7
168000	1090000	140000	355000	300	9	18,7
247000	1900000	183000	530000	200	13	25
265000	2190000	200000	640000	200	19	33
290000	2550000	265000	880000	150	25	45

2.13.3 YRTCMA, cotes de montage, rigidités

à double effet
avec système de mesure angulaire à valeur absolue



YRTCMA

Désignation	d_1	d_2	a	n_I	d_3	n_A	M_A
-	mm	mm	mm	-	mm	-	Nm
YRTCMA150-XL	7	11	6,2	34	7	33	14
YRTCMA180-XL	7	11	6,2	46	7	45	14
YRTCMA200-XL	7	11	6,2	46	7	45	14
YRTCMA260-XL	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTCMA325-XL	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTCMA395-XL	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34
YRTCMA460-XL	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34

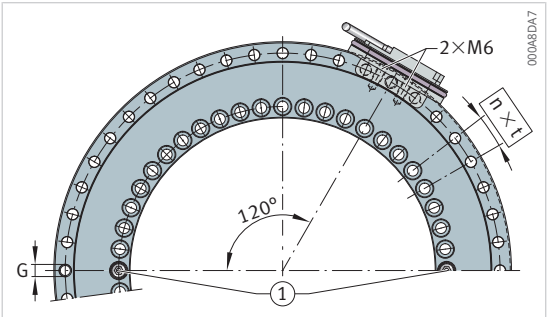
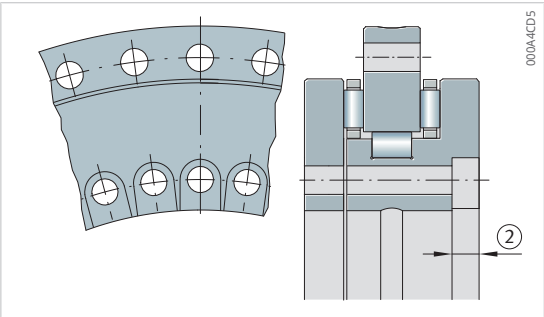


Schéma de perçage, fixation radiale de la tête de mesure

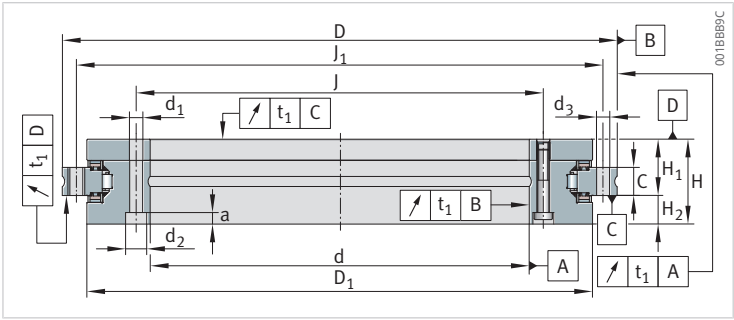


YRTCMA325-XL

n	t	G	n _{GA}	CaL	CrL	CkL	CaW	CrW	CkW
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
36	10	M8	3	3800	3200	18600	12000	4800	61000
48	7,5	M8	3	4700	3600	29000	13500	5300	88500
48	7,5	M8	3	4900	4100	40000	15500	6200	128000
36	10	M12	3	6900	5300	104000	19000	8100	265000
36	10	M12	3	7100	6300	159000	33000	9900	633000
48	7,5	M12	3	9900	5800	280000	37000	13000	1002000
48	7,5	M12	3	12000	6500	429000	43000	17000	1543000

2.13.4 YRTSMA, dimensions principales, caractéristiques techniques

à double effet
avec système de mesure angulaire à valeur absolue



Désignation	d	D	H	H ₁	H ₂	C	D ₁ max.	J	J ₁
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
YRTSMA200	200	300	51	30	21	15	274,4	215	285
YRTSMA260	260	385	57,5	36,5	21	18	347	280	365
YRTSMA325	325	450	61	40	21	20	415,1	342	430
YRTSMA395	395	525	65	42,5	22,5	20	487,7	415	505
YRTSMA460	460	600	70	46	24	22	560,9	482	580

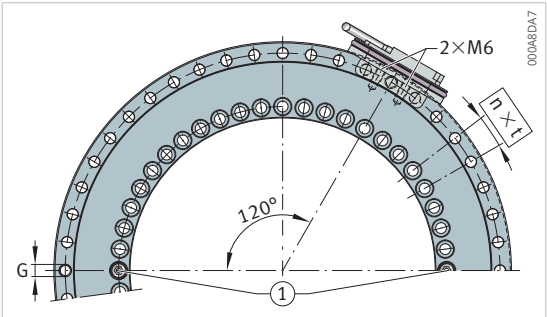
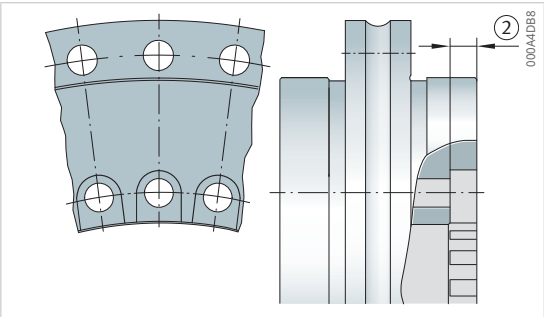


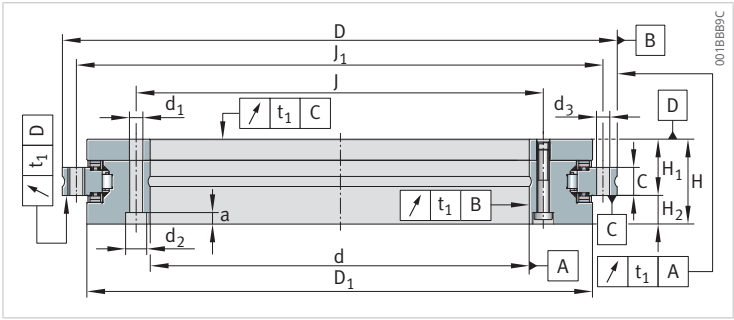
Schéma de perçage, fixation radiale de la tête de mesure



YRTSMA325

C _a	C _{0a}	C _r	C _{0r}	n _G	M _R	m
N	N	N	N	min ⁻¹	Nm	kg
155000	840000	94000	226000	1160	–	10,7
173000	1050000	110000	305000	910	–	18,7
191000	1260000	109000	320000	760	–	25
214000	1540000	121000	390000	650	–	33
221000	1690000	168000	570000	560	–	45

2.13.5 YRTSMA, cotes de montage, rigidités
à double effet
avec système de mesure angulaire à valeur absolue



YRTSMA

Désignation	d_1	d_2	a	n_I	d_3	n_A	M_A
-	mm	mm	mm	-	mm	-	Nm
YRTSMA200	7	11	6,2	46	7	45	14
YRTSMA260	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTSMA325	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTSMA395	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34
YRTSMA460	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34

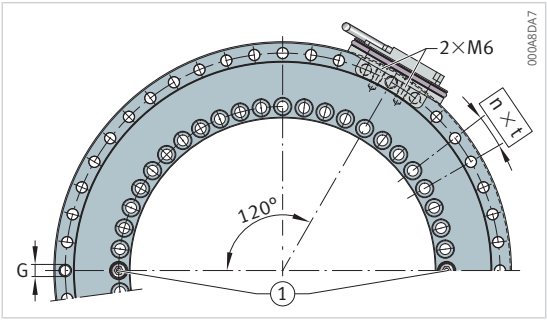
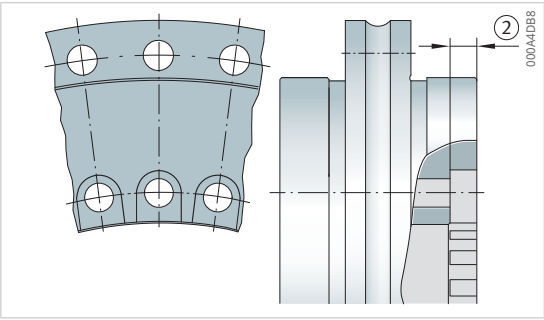


Schéma de perçage, fixation radiale de la tête de mesure

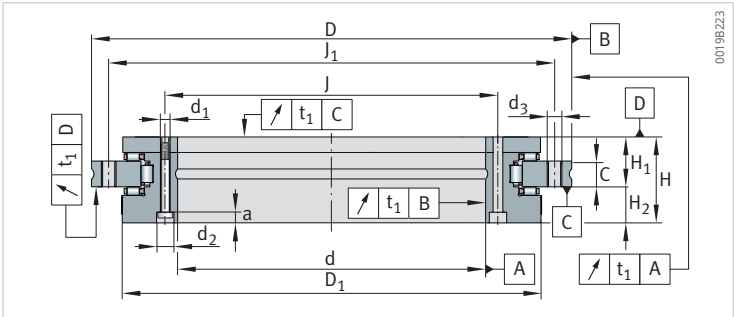


YRTSMA325

n	t	G	nGA	CaL	CrL	CkL	CaW	CrW	CkW
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
48	7,5	M8	3	4000	1200	29000	13600	3900	101000
36	10	M12	3	5400	1600	67000	16800	5800	201000
36	10	M12	3	6600	1800	115000	19900	7100	350000
48	7,5	M12	3	7800	2000	195000	23400	8700	582000
48	7,5	M12	3	8900	1800	280000	25400	9500	843000

2.13.6 YRTCM I, dimensions principales, caractéristiques techniques

à double effet
avec système de mesure angulaire in-
crémentiel



YRTCM I

Désignation	d	D	H	H ₁	H ₂	C	D ₁ max.	J	J ₁
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
YRTCM I180-03-0768-XL	180	280	50	29	21	15	245,1	194	260
YRTCM I200-03-0860-XL	200	300	51	30	21	15	274,4	215	285
YRTCM I260-03-1088-XL	260	385	57,5	36,5	21	18	347	280	365
YRTCM I325-03-1302-XL	325	450	61	40	21	20	415,1	342	430
YRTCM I395-03-1530-XL	395	525	65	42,5	22,5	20	487,7	415	505
YRTCM I460-03-1760-XL	460	600	70	46	24	22	560,9	482	580

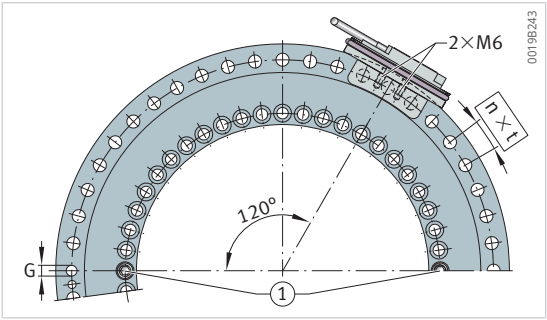
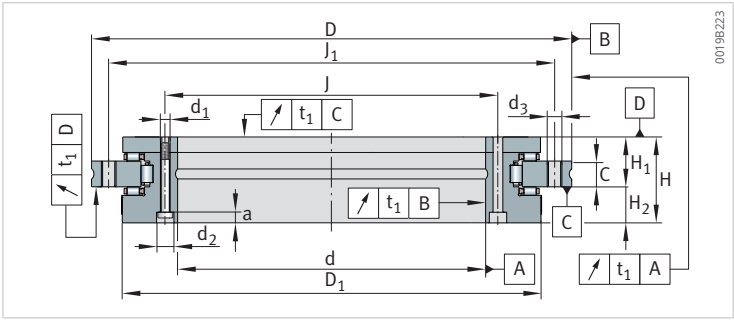


Schéma de perçage

C _a	C _{0a}	C _r	C _{0r}	n _G	M _R	m
N	N	N	N	min ⁻¹	Nm	kg
134000	730000	100000	200000	600	5	8,5
147000	850000	123000	275000	450	6	10,7
168000	1090000	140000	355000	300	9	18,7
247000	1900000	183000	530000	200	13	25
265000	2190000	200000	640000	200	19	33
290000	2550000	265000	880000	150	25	45

2.13.7 YRTCMI, cotes de montage, rigidités
à double effet
avec système de mesure angulaire in-
crémentiel



YRTCMI

Désignation	d_1	d_2	a	n_I	d_3	n_A	M_A
-	mm	mm	mm	-	mm	-	Nm
YRTCMI180-03-0768-XL	7	11	6,2	46	7	45	14
YRTCMI200-03-0860-XL	7	11	6,2	46	7	45	14
YRTCMI260-03-1088-XL	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTCMI325-03-1302-XL	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTCMI395-03-1530-XL	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34
YRTCMI460-03-1760-XL	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34

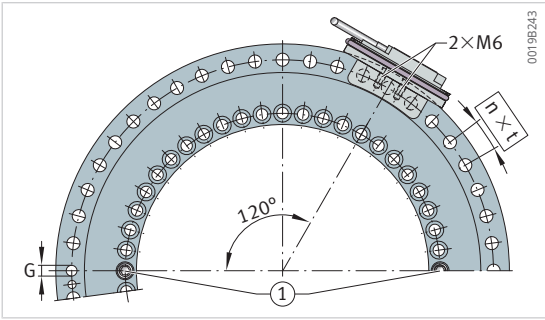


Schéma de perçage

n	t	G	n _{GA}	CaL	CrL	CkL	CaW	CrW	CkW
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
48	7,5	M8	3	4700	3600	29000	13500	5300	88500
48	7,5	M8	3	4900	4100	40000	15500	6200	128000
36	10	M12	3	6900	5300	104000	19000	8100	265000
36	10	M12	3	7100	6300	159000	33000	9900	633000
48	7,5	M12	3	9900	5800	280000	37000	13000	1002000
48	7,5	M12	3	12000	6500	429000	43000	17000	1543000

3 Roulements combinés avec système de mesure angulaire

Les roulements combinés avec système de mesure angulaire se composent d'un roulement combiné YRTCM ou YRTSM, chacun doté d'une piste de mesure et d'un système de mesure électronique SRM et des câbles de transmission SRMC.

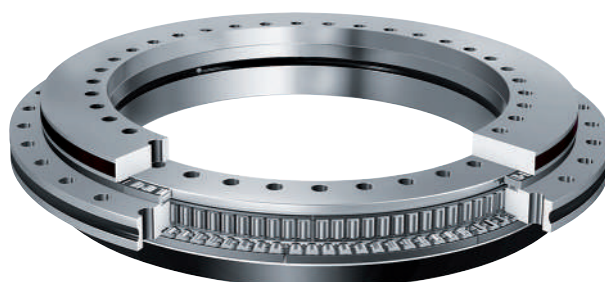
Avantages du système de mesure angulaire

- La fixation rigide à la construction adjacente permet de très bonnes propriétés de régulation, telles que la rigidité et la dynamique. Ces propriétés le rendent particulièrement adapté aux axes avec entraînement par moteur couple.
- vitesse de mesure maximale élevée pouvant atteindre 16,5 m/s possible
- fonctionne sans contact et donc sans usure
- mesure indépendante de l'alignement et de la position
- système électronique à ajustement automatique
- autocentrage
- insensible aux lubrifiants
- Montage simple, les têtes de lecture sont facilement réglables, l'alignement du roulement et du système de mesure séparé n'est plus nécessaire.
- aucune pièce supplémentaire requise
 - La piste de mesure et les têtes de mesure sont intégrées aux roulements ou à la construction adjacente.
 - L'encombrement ainsi économisé peut être utilisé comme espace d'usinage pour la machine.
- Ne cause pas de difficultés avec les câbles d'alimentation. Les câbles peuvent être installés dans la construction adjacente directement à travers le grand alésage du roulement.
- Diminue le nombre de pièces, l'encombrement et le coût grâce à la construction compacte, réduite en composants et intégrée.

3.1 Conception des roulements

Le mécanisme des roulements des séries YRTCM ou YRTSM correspond à celui des roulements combinés YRTC ou YRTS, sauf qu'ils sont en plus équipés d'une piste de mesure magnétique. Le système mesure des angles de l'ordre de quelques secondes d'angle, sans contact, par résistivité magnétique.

53 Roulement combiné avec piste mesure magnétique YRTCM, YRTSM

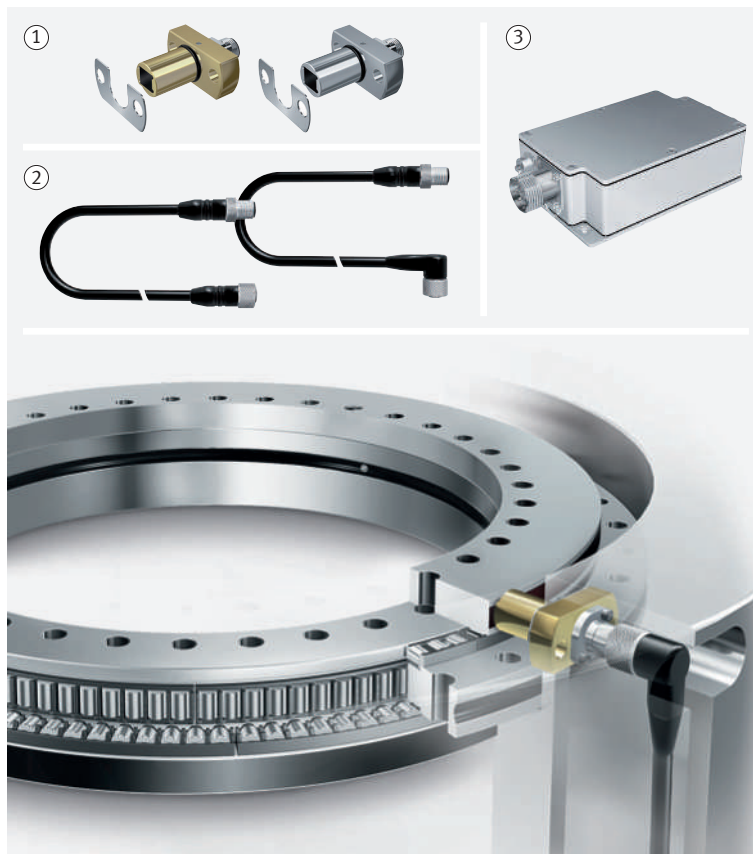


0001A63F

Pour la partie mécanique des roulements combinés YRTCM ou YRTSM, les indications des roulements combinés et des roulements à billes à contact oblique s'appliquent ►10|1.1.

3.2 Système de mesure angulaire

54 Roulements combinés avec système de mesure angulaire incrémentiel



000A8DF9

1	Têtes de mesure avec cales de réglage	2	Câbles de raccordement SRMC
3	Électronique d'évaluation		

L'électronique d'évaluation SRM comprend deux têtes de mesure, deux piles de cales de réglage et un dispositif d'évaluation électronique. Les câbles de transmission SRMC pour la liaison des têtes de mesure avec l'électronique d'évaluation peuvent être commandés séparément dans différentes exécutions.

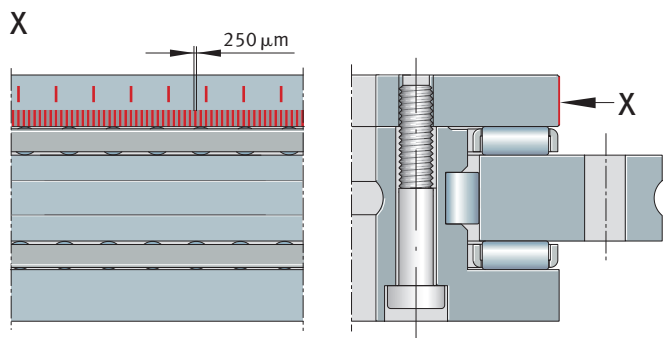
L'électronique de mesure MEKO/U est encore disponible, mais ne doit plus être utilisée pour les nouvelles constructions.

3.2.1 Piste de mesure

La piste de mesure est installée sur le diamètre extérieur de la rondelle-arbre, sans soudure et sans chocs. Des pôles magnétiques se situent sur la surface magnétique dure à une distance de 250 µm et font office de référence angulaire.

La mesure de la position angulaire est incrémentielle, c.-à-d. que chaque incrément est compté. Pour garantir une position angulaire après la mise en marche de la machine, des marques de référence sont indispensables.

55 Piste de mesure



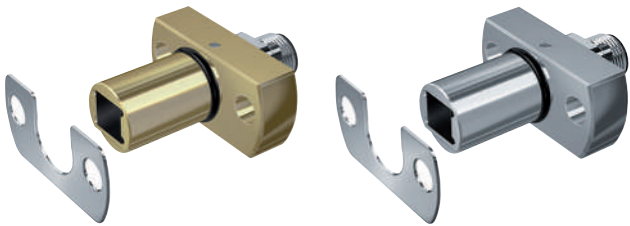
0019B192

Marques de référence

Le système dispose de marques de référence dont les distances sont codées pour établir rapidement une relation en absolu. Pour cela, des marques de référence sont disposées tous les 15° ; ainsi, la position absolue peut déjà être définie après le passage sur deux marques de référence voisines (max. 30°).

3.2.2 Têtes de mesures

56 Têtes de mesure avec cales de réglage SRM



0001A640

34 Têtes de mesure magnétorésistives

Couleur	Tête de mesure	Fonction
blanc, argent	SRMH01-WH	Palpage de la piste incrémentielle
jaune, or	SRMH01-YE	Palpage de la piste incrémentielle et des marques de référence

L'encombrement des têtes de mesure est optimisé. Elles sont fixées avec une vis de fixation dans une rainure de la construction adjacente.

Effet MR

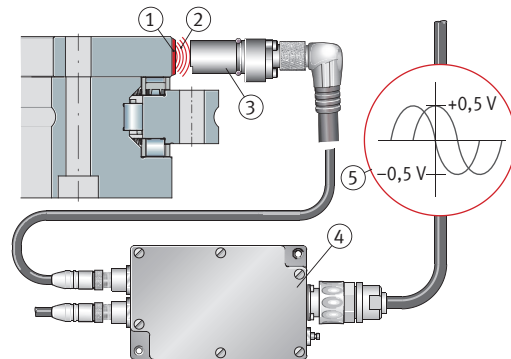
Grâce à l'effet magnétorésistif (effet MR), les petits champs magnétiques sont détectés. Par rapport aux têtes de mesure magnétiques, les capteurs MR mesurent des champs magnétiques en statique, c.-à-d. que les signaux électriques sont déterminés sans mouvement à l'inverse des têtes de mesure magnétiques.

La couche résistante des capteurs MR est conçue de telle sorte que la résistance change si un champ magnétique est appliqué perpendiculairement au flux du courant.

Si la division magnétique se déplace devant le capteur MR, deux signaux sinusoïdaux déphasés de 90° sont émis, avec une période de 500 µm.

Principe de fonctionnement

57 Principe du procédé de mesure



00015CE9

1	Echelle magnétique	2	Lignes de champ magnétique
3	Tête de lecture avec capteurs magnétorésistifs	4	Electronique d'évaluation
5	Signaux de sortie analogiques		

3.2.3 Précision de la mesure

Plus la mesure angulaire est précise, plus la position d'un axe rotatif peut être précise. De nombreux facteurs d'influence déterminent la précision de la mesure angulaire.

35 Facteurs influençant la précision de la mesure angulaire

Facteur d'influence	Pertinence
Qualité de la piste de mesure, de l'échantillonnage et de l'électronique d'évaluation	Pertinent pour le système de mesure intégré au roulement
Excentricité de la piste de mesure par rapport à la piste de roulement du roulement	Entièrement éliminée par la disposition diamétrale des capteurs RM
Ecart de battement radial du palier	Rôle subordonné
Elasticité de l'arbre du système de mesure et son raccordement à l'arbre à mesurer	Rôle subordonné
Elasticité de l'arbre du stator ou de l'accouplement de l'arbre	Rôle subordonné

Ecart de position

Les écarts de position sont les défauts de mesure en absolu pour un tour de rotation du système.

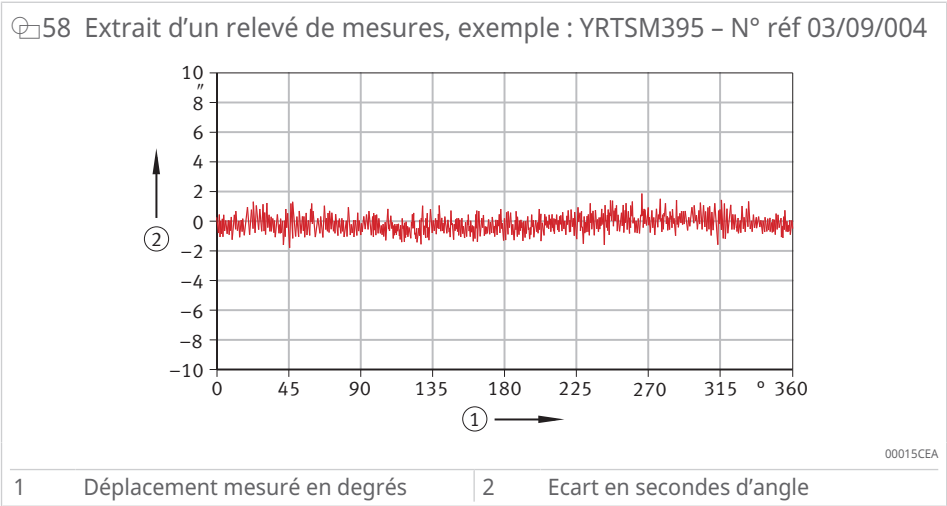
36 Ecart de position pendant une rotation du système

Roulements combinés	Ecart de position à +20 °C arcsec
YRTCM150-XL	±6
YRTCM180-XL	±5
YRTCM200-XL, YRTSM200	±3
YRTCM260-XL, YRTSM260	±3
YRTCM325-XL, YRTSM325	±3
YRTCM395-XL, YRTSM395	±3
YRTCM460-XL, YRTSM460	±3

Les déformations du roulement dues aux efforts pourraient influencer le résultat de la mesure puisque la piste de mesure est raccordée directement au roulement à galets, c.-à-d. sans éléments de compensation. Ce phénomène est éliminé grâce à la disposition diamétralement opposée des têtes de mesure au niveau de l'électronique d'évaluation.

Rapport de contrôle

Un rapport de mesure est joint à chaque roulement avec système de mesure angulaire. La précision est mesurée et consignée sur la rondelle codée des roulements lors de l'application du codage. Le relevé de mesures représente le défaut de graduation du codage.



3.2.4 Logiciel de réglage et logiciel de diagnostic MEKOEDS

La distance entre les têtes de mesure et le diamètre extérieur de la rondelle-arbre se règle à l'aide du logiciel de réglage et du logiciel de diagnostic MEKOEDS. Le logiciel est également utilisé pour vérifier le fonctionnement du système de mesure monté ainsi que pour détecter les erreurs.

37 Versions du logiciel de réglage et du logiciel de diagnostic

Description	Référence de commande
Logiciel de réglage et logiciel de diagnostic	MEKOEDS

Contenu de la livraison

- Clé USB avec câble d'interface de 5 m
- MEKOEDS
- Instructions de montage MON 18, Roulements combinés avec système de mesure angulaire intégré
- Instructions de montage MON 100, Roulements de précision pour charges combinées

3.2.5 Câbles pour la transmission des signaux

Les câbles pour la liaison des têtes de mesure avec l'électronique d'évaluation sont disponibles dans les longueurs 1 m, 2 m et 3 m.

Une fiche droite se situe sur le côté connexion à l'électronique d'évaluation. Une fiche droite ou une fiche coudée à 90° se situe sur le côté connexion aux têtes de lecture.

Le sens au départ du câble pour la fiche coudée à 90° est défini en fonction de l'endroit où les têtes de mesure sont montées.

Les avantages

Les câbles conviennent pour une utilisation dans les machines et les installations d'usinage par enlèvement de copeaux :

- Les câbles et les fiches sont blindés.
- La gaine du câble est en polyuréthane (PUR), exempte d'halogène et ininflammable.
- Les câbles de signal sont exempts d'halogène, de silicone et de PVC, résistants aux microbes et à l'hydrolyse.
- Les câbles sont résistants aux huiles, aux graisses et aux liquides de coupe.
- Les câbles sont adaptés à une utilisation dynamique dans les chaînes porte-câbles. Veiller à une pose correcte.

Cycles de flexion

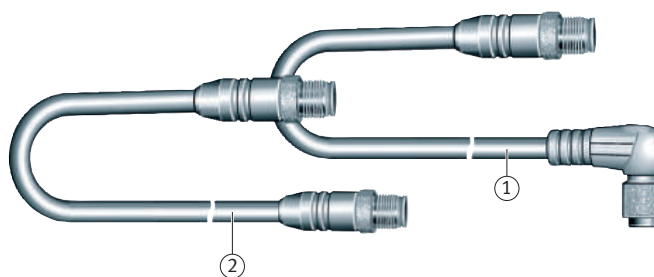
38 Conditions d'essai des cycles de flexion lors de la pose de la chaîne porte-câbles

Condition d'essai	Unité	Valeur
Cycles de flexion	-	$\geq 2 \cdot 10^6$
Rayon de courbure	mm	65
Accélération	m/s ²	5
Vitesse de déplacement	m/min	200
Course, horizontale	m	5

Câble de raccordement

Les têtes de mesure sont raccordées par un câble avec une fiche coudée à 90° ou une fiche droite.

59 Câble de raccordement



000162F4

1	SRMC...-A, fiche droite, 90° fiche coudée	2	SRMC...-S, fiche droite des deux côtés
---	---	---	--

39 Versions de câble de raccordement

Fiche		Longueur	Référence de commande
Entrée	Sortie	m	
Fiche droite	Fiche droite	1	SRMC1-S
		2	SRMC2-S
		3	SRMC3-S

Fiche		Longueur	Référence de commande
Entrée	Sortie	m	
Fiche droite	Fiche coudée, 90°	1	SRMC1-A
		2	SRMC2-A
		3	SRMC3-A

D'autres versions sont disponibles sur demande.



Pour le raccordement des deux têtes de mesure dans un système de mesure, utiliser des câbles de même longueur.

Connecteurs

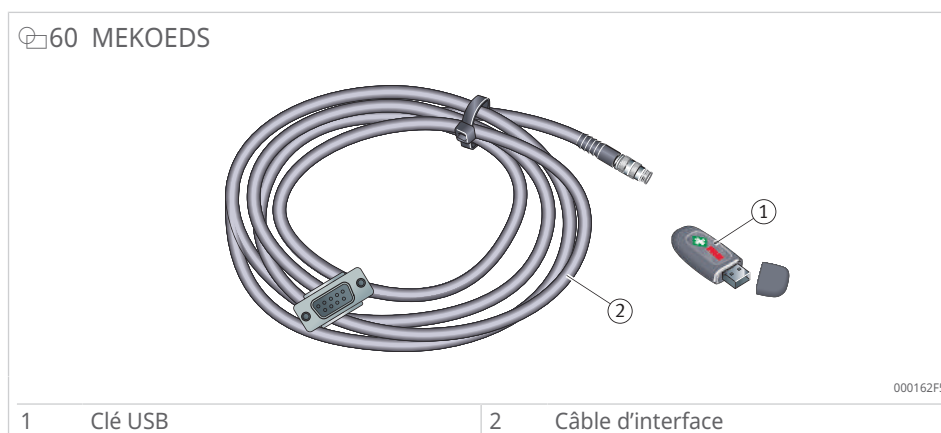
Les connecteurs INA sont robustes et conçus pour une utilisation en milieu industriel. Une fois raccordés, ils correspondent à la classe de protection IP65 selon DIN EN 60529.

Les surfaces importantes des connections des masses sur les prises assurent un blindage sûr.

Câble d'interface

Le système de mesure et le PC sont reliés par le câble d'interface et une interface série. Le câble d'interface est inclus dans la livraison MEKOEDS et sa longueur est de 5 m. Si le PC n'a pas d'interface série, Schaeffler recommande un convertisseur série/USB courant. Ce convertisseur n'est pas inclus dans la livraison.

Les données de mesure peuvent être enregistrées, affichées graphiquement, imprimées et envoyées par e-mail à Schaeffler pour évaluation.



3.2.6 Transmission correcte du signal

Le système de mesure satisfait aux exigences de la directive 2014/30/EU CEM (compatibilité électromagnétique) en cas d'installation et de fonctionnement conformes aux prescriptions.

40 Conformité prouvée à la directive CEM

Directive CEM	Norme	
EN 61000-6-2 résistance aux in- terférences	Décharge d'électricité statique	EN 61000-4-2
	Immunité aux rayonnements électromagnétiques	EN 61000-4-3
	Perturbations électriques transitoires rapides	EN 61000-4-4
	Contraintes de choc	EN 61000-4-5
	Immunité à l'injection de courant HF	EN 61000-4-6
	Champs magnétiques à fréquences énergétiques	EN 61000-4-8
EN 55011-B Emission	Tension parasite	EN 55011-B
	Rayonnement parasite	EN 55011-B

3

Sources de perturbations électriques lors de la transmission des signaux de mesure

Les tensions parasites sont essentiellement générées et transmises par couplage inductif ou capacitif. Les interférences peuvent venir des circuits ainsi que des entrées et sorties des appareils.

Sources de perturbations possibles lors de la transmission des signaux de mesure :

- les champs magnétiques puissants des transformateurs et moteurs électriques
- les relais, contacteurs électromagnétiques et électrovannes
- les appareils haute fréquence, appareils à impulsions et champs de fuite des alimentations électriques
- les câbles de réseau et d'alimentation.



Les perturbations lors de la mise en service sont généralement dues à un blindage manquant ou interrompu des câbles de mesure ou aux distances insuffisantes entre les câbles de signalisation et les câbles de puissance.

Définir l'ensemble de la construction de façon que la fonction du système de mesure ne soit pas influencée par des sources de perturbation électriques ou mécaniques.

3.2.7 Mesures de protection contre les interférences



Les roulements de précision et le système de mesure sont à manipuler avec précaution.

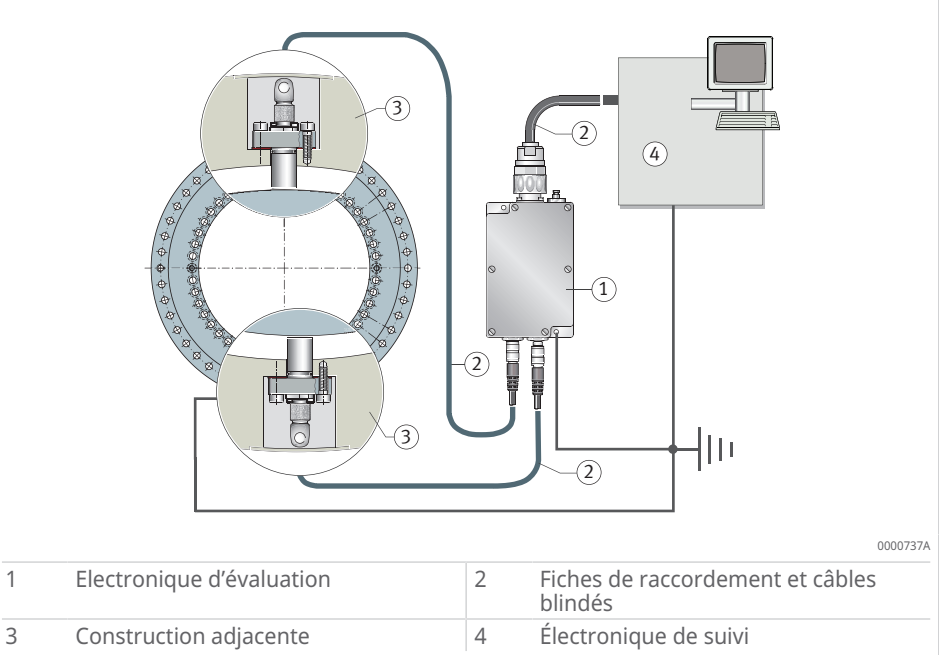
Le codage et la surface de mesure des capteurs ne sont plus protégés après le retrait des éléments de protection.

L'électronique d'évaluation doit être solidement fixée au bâti de la machine mis à la terre. En cas de surfaces de fixation non conductrices, l'une des vis de fixation doit être reliée au bâti de la machine de manière électriquement conductrice avec une section aussi grande que possible et sur une courte distance ; tous les composants du système de mesure doivent avoir le même potentiel.

Les composants du roulement doivent être reliés à la masse avec compensation de potentiel (PE).

Utiliser uniquement des fiches de raccordement et des câbles blindés pour les câbles de transmission.

61 Blindage et électronique client

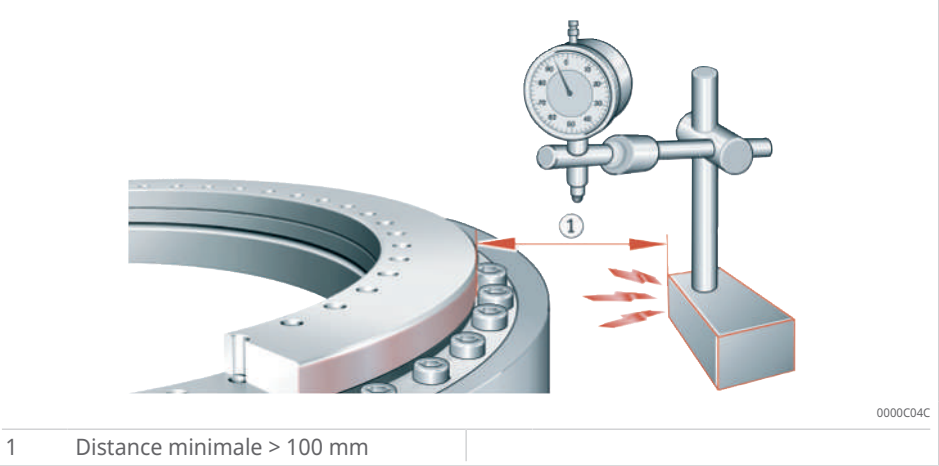


Protection contre les champs magnétiques

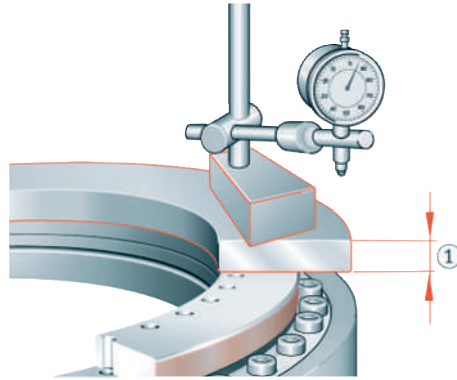
Les champs magnétiques détériorent ou suppriment la piste de mesure. Ceci engendre partiellement des défauts de mesure.

- ! Les sources magnétiques doivent être éloignées de l'échelle magnétique sur le diamètre extérieur de la rondelle-arbre. A partir d'une intensité de champ d'env. 70 mT directement sur la piste de mesure magnétique, les pôles magnétiques risquent d'être endommagés.
- ! Ne pas poser les supports de comparateur magnétiques directement sur la rondelle codée. Valeur indicative : garde d'air d'au moins 100 mm ou 10 mm d'acier non allié.

62 Distance minimale entre le support de comparateur magnétiques et la rondelle-arbre



63 Protection avec de l'acier non allié



0000C04E

1 Blindage > 10 mm



Le codage ne doit jamais entrer en contact avec des objets magnétisables. Exclure tout contact avec des impuretés magnétisables. Celles-ci peuvent se déposer sur le codage magnétique et affecter la précision de la mesure.

Causes possibles d'impuretés magnétisables :

- impuretés dans le lubrifiant, par ex. bain d'huile
- lessivage d'impuretés dû à la condensation (par ex. en combinaison avec des appareils de refroidissement)
- abrasion magnétisable des roues dentées

Appui manuel de la tête de mesure

Pour éviter la détérioration de la puce du détecteur, la tête de mesure doit uniquement être appuyée manuellement contre la piste de mesure. Des efforts > 50 N peuvent détériorer les capteurs.

3.2.8 Pose des câbles de signalisation

Ne pas poser les câbles parallèlement et à proximité les uns des autres. Une garde d'air > 100 mm est recommandée. Si une distance suffisante ne peut pas être garantie, il faut prévoir, entre les câbles, des blindages supplémentaires ou des séparations métalliques mises à la terre.

Il faut également éloigner les câbles de sources typiques de perturbations, par ex. servocommandes, convertisseurs de fréquence, contacteurs, électrovannes et bobines à inductance.

41 Attention lors de la pose des câbles de signalisation

Respecter	Description
Croisements de câbles	Eviter les croisements de câbles. Si les câbles doivent être croisés, ils doivent présenter un angle de 90°.
Câbles trop longs	Eviter les câbles de signalisation longs. Les câbles enroulés trop longs agissent comme des antennes et provoquent des interférences. Raccourcir les câbles sur la longueur requise.
Blindages	Les interruptions du blindage présentent un grand risque pour le fonctionnement et doivent être évitées. Si des séparations de blindage sont nécessaires, les reconnecter sur une grande surface. Maintenir les extrémités des fils libres courts jusqu'à la borne de raccordement.

Respecter	Description
Fils non occupés	Eviter les fils de câbles de signalisation inoccupés. Les fils inoccupés doivent être raccordés des deux côtés au potentiel de référence ou au potentiel de masse.
Raccords moteur	Ne pas faire passer d'autres câbles de données à l'intérieur des câbles moteur blindés ou des boîtes à bornes pour les raccords moteur. Une séparation spatiale est recommandée.
Filtre antiparasite	Etablir des connexions aussi courtes et blindées que possible entre le filtre antiparasite et la source d'émission.

3.2.9 Electronique d'évaluation

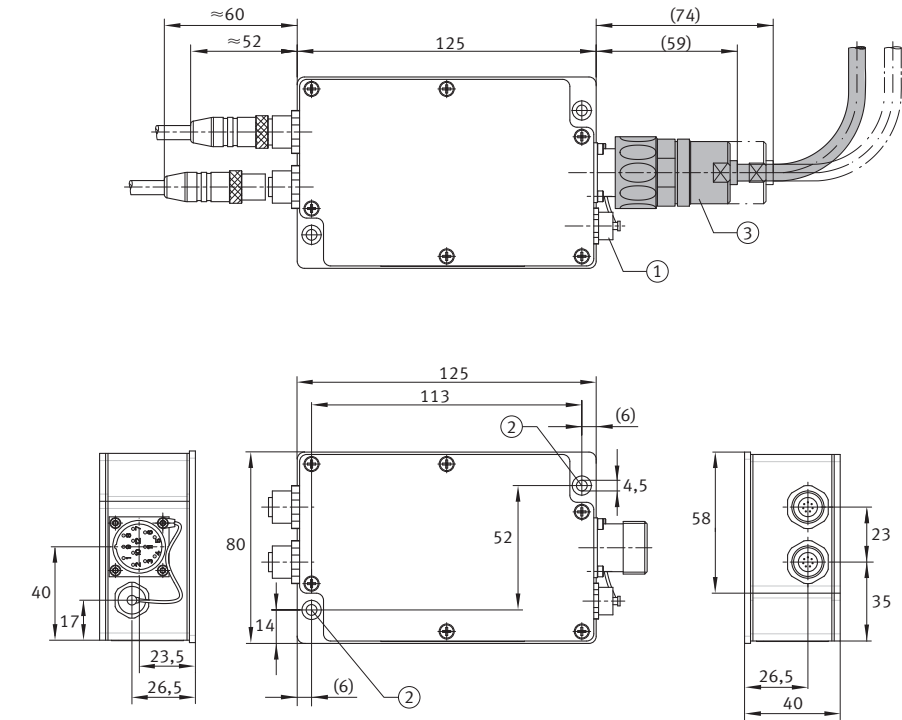
L'électronique d'évaluation fonctionne à l'aide d'un processeur du signal digital (DSP).

Un convertisseur analogique/numérique numérise les signaux d'entrée. Le DSP règle automatiquement les signaux émis par les capteurs et calcule la valeur effective de l'angle par addition vectorielle à partir des signaux. Cela corrige, entre autres, l'offset des signaux analogiques. Un convertisseur analogique/numérique génère des signaux analogiques de synthèse en tant que valeur 1 V_{SS}.

L'électronique d'évaluation peut être placée librement ou dans la construction adjacente. Elle est reliée à la commande par un câble 12 pôles courant dans le commerce.

Le câble pour les signaux de tension de l'électronique d'évaluation à l'électronique de suivi avoir une longueur jusqu'à 100 m.

64 Connexions et cotes de l'électronique d'évaluation



00015CED

1	Connecteur RS232	2	Alésages pour vis de fixation M4×10 selon DIN 912
3	Connecteur blindé avec câble vers l'électronique de suivi		

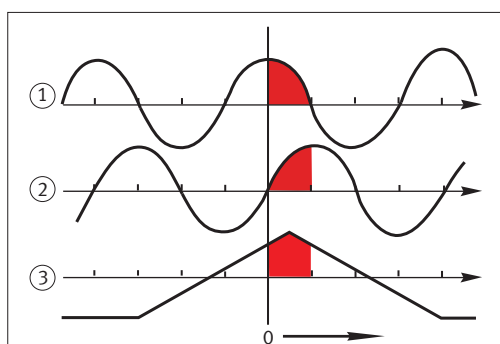
3.2.10 Principe de fonctionnement pour la détection de la position zéro

La commande CNC raccordée vérifie si le signal de sortie A, le signal de sortie B et le signal de référence Z sont positifs.

Pour le signal de sortie A = MAX (90°) et le signal de sortie B = ZERO (0°), la position zéro est atteinte.

La forme du signal de référence n'a aucune influence. Il est important de mettre en évidence un peu plus que ce seul quadrant, mais pas plus d'une période.

65 Position du signal de référence



000072C6

1	Signal de sortie A	2	Signal de sortie B, déphasé de 90° par rapport à A
3	Signal de référence Z		

3.2.11 Compatibilité

Les signaux de sortie analogiques 1 V_{SS} de la piste incrémentielle peuvent être traités par toutes les commandes CNC courantes.

Pour les nouvelles applications, il faut vérifier si la commande CNC peut être paramétrée d'après les données techniques correspondantes du YRTCM ou du YRTSM.

Pour la plupart des commandes, les paramètres d'entrée peuvent nous être demandés.

Saisie du nombre de traits

Pour de nombreuses commandes, le nombre de traits peut être indiqué directement ►112 | 47.

Cependant, dans certains cas, cela se fait par un nombre entier numérateur et diviseur. Pour les dimensions suivantes, le nombre de traits ne peut pas être saisi exactement et doit être corrigé à l'aide d'autres paramètres :

- YRTCM200-XL
- YRTSM200
- YRTCM395-XL
- YRTSM395

Marques de référence à distance codée

Certaines commandes ne peuvent pas enregistrer les signaux des systèmes de mesure à distance codée. Pour ces cas, l'électronique de mesure peut également être livrée avec un système de mesure à un seul point de référence.

L'écart entre deux points de référence adjacents est de 2 périodes. Dans la zone de transition zéro, on obtient pour les détecteurs, en fonction du système, une différence plus grande. La commande doit être capable de la traiter.

Pour les axes oscillants, le point zéro du système de mesure, marqué sur le roulement avec une pointe de foret, peut être placé en dehors de la zone de palpation de la tête de mesure jaune.

En cas de surveillance continue des points de référence codés, la vitesse limite n_G pour la course de référence ne doit pas être dépassée.

3.2.12 Essai de fonctionnement selon la norme

Le bon fonctionnement a été testé sous des conditions climatiques variables, avec des charges mécaniques et en contact avec de l'eau, de l'huile et des lubrifiants.



En cas de conditions d'utilisation différentes, veuillez consulter Schaeffler.

Le type de systèmes de mesure est contrôlé selon les normes suivantes.

42 Contrôles climatiques

Contrôle	Norme	Paramètres de contrôle	
Froid	IEC 60068-2-1	Température de stockage	-10±3 °C
		Durée de séjour	72 h
Chaleur sèche	IEC 60068-2-2	Température de stockage	+70±2 °C
		Durée de séjour	72 h
Changement de température	IEC 60068-2-14	Température inférieure de stockage	-20±3 °C
		Température supérieure de stockage	+60±3 °C
		Gradient de changement de stockage	1 °C/min
		Durée de séjour par température limite	3 h
		Nombre de cycles	5
Choc de température	IEC 60068-2-14	Température inférieure de stockage	-5±3 °C
		Température supérieure de stockage	+55±3 °C
		Durée de changement de stockage	≤ 8 s
		Durée de séjour par température limite	20 min
		Nombre de cycles	10
Chaleur humide, cyclique	IEC 60068-2-30	Température inférieure de stockage	+25±3 °C
		Température supérieure de stockage	+55±3 °C
		Durée de changement de stockage	3 h ... 6 h
		Durée de cycle	24 h
		Nombre de cycles	6

43 Contrôles mécaniques

Contrôle	Norme	Paramètres de contrôle	
Général	DIN EN 60086-2-6	Condition B	
	MIL-STD-202, MIL-STD-204 C	-	
Oscillations (têtes de mesure)	IEC 60068-2-6	Forme de vibrations	Sinusoïdale
		Plage de fréquence	10 Hz ... 2 kHz
		Amplitude (10 Hz ... 60 Hz)	±0,76 mm
		Amplitude (60 Hz ... 2 kHz)	100 m/s ²
		Taux	1 oct/min
		Durée de la sollicitation	240 min par axe
		Nombre de cycles de fréquence par axe principal	16
		Directions des sollicitations	3 axes principaux
Chocs (têtes de mesure)	IEC 60068-2-27	Accélération	30 g
		Durée des chocs	18 m/s
		Forme des chocs	Forme semi-sinusoïdale
		Nombre de cycles de choc par axe principal	6
		Directions des sollicitations	3 axes principaux

44 Type de protection IP

Contrôle	Norme	Paramètres de contrôle	
Protection contre la pénétration d'eau	DIN EN 60529	Type de protection (SRM)	IP67
		Type de protection (MEKO/U)	IP65



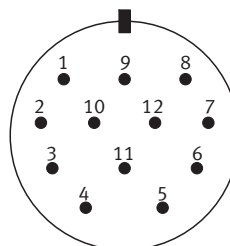
L'essai du type de protection est réalisé avec de l'eau et pendant une période limitée. Ce faisant, tous les connecteurs sont enfichés. Par conséquent, le système de mesure doit être monté en étant protégé contre les liquides de coupe.

45 Résistance aux agressions chimiques (têtes de mesure)

Contrôle	Agents pour le test	Paramètres de contrôle	
Résistance à l'huile	Aral Degol BG 150, Mobilgear SHC XMP 150, Shell Omala EPB 150, Klübersynth GH 6-150	Température de stockage	+60 °C
		Durée de stockage	168 h
Résistance au liquide de coupe	Hosmac SL 145, Zubora 92F MR, Hycut ET 46, Hosmac S 558	Température de stockage	+35 °C
		Durée de stockage	168 h
		Concentration dans l'eau	5 %

3.2.13 Affectation des fiches

66 Affectation des fiches à bride 12 broches



00007073

Les câbles de sonde sont reliés en interne au câble d'alimentation (2 avec 12, 11 avec 10). Ils sont utilisés par la commande du moteur comme ligne de mesure pour compenser la chute de tension de l'alimentation (technique à quatre fils). Si cette fonction n'est pas remplie par la commande utilisée, les deux câbles de 5 V et 0 V peuvent être reliés en parallèle pour réduire la chute de tension du câble d'alimentation. Le blindage est sur le carter.

46 Affectation des fiches à bride 12 broches

Broche	Signaux		Tension	Norme
5	Signal de sortie	A	+	-
6			-	
8		B	+	
1			-	
3	Signal de référence	Z	+	
4			-	
12	U _P	5 V	-	DIN EN 50178
10	U _N	0 V	-	
2	Sonde	5 V	-	-
11		0 V	-	
9	-	Libre	-	
7	-	/	-	
/	-	Libre	-	

3.2.14 Données techniques

47 Données techniques de l'électronique de mesure SRM

Données		Spécification	Remarque
Tension d'alimentation		DC +5 V±10 %	-
Consommation électronique de l'électronique d'évaluation avec têtes de mesure		280 mA	SRMH01-YE, SRMH01-WH
Echelle		Revêtement magnétique dur	Division périodique Nord-Sud
Signal incrémental		1 V _{SS}	-
Nombre de traits/précision	YRTCM150-XL	2688/±6 arcsec	A +20 °C
	YRTCM180-XL	3072/±3 arcsec	
	YRTCM200-XL, YRTSM200	3408/±5 arcsec	
	YRTCM260-XL, YRTSM260	4320/±3 arcsec	
	YRTCM325-XL, YRTSM325	5184/±3 arcsec	
	YRTCM395-XL, YRTSM395	6096/±3 arcsec	
	YRTCM460-XL, YRTSM460	7008/±3 arcsec	
Marques de référence		24 pièces, écart 15°	Distance codée
Distance fixe entre les marques de référence		30°	-
Ecart entre deux marques de référence		2 périodes	-
Interface de données		RS232C	-
Incrément recommandé		0,0001°	-
Température de travail		0 °C ... +70 °C	-
Type de protection selon DIN EN 60529		IP67	Lorsque tous les connecteurs sont raccordés
Poids	Têtes de mesures	38 g	-
	Electronique d'évaluation	450 g	

Données		Spécification	Remarque
Raccordement électrique	Têtes de mesures	Câble PUR Ø6,5 mm	–
	Électronique de suivi	Fiche, Ø15 mm	Non incluse dans la livraison
		Fiche à bride 12 broches, Ø28 mm	
Longueur admissible du câble jusqu'à l'électronique de suivi	Maximum	100 m	–
Humidité	Maximum	Humidité relative de 70 %, sans condensation	–

48 Signaux de l'électronique de mesure SRM

Données		Spécification	Remarque
Charge du signal de sortie		100 Ω ... 120 Ω	Résistance d'entrée CNC recommandée
Signaux de sortie A, B	Typique	0,9 V _{SS}	Résistance de charge 120 Ω
	Maximum	0,8 V ... 1 V	f = 100 Hz
Différence de signal	Typique	< 1 %	Différence d'amplitude du signal de sortie entre les signaux A et B f = 100 Hz
Signal de sortie tension continue		2,4 V±10 %	Signaux de sortie A+, A-, B+, B-
Signal de sortie tension d'offset	Typique	±10 mV	Courant continu entre A+ et A-, B+ et B-
	Maximum	±50 mV	
Fréquence du signal de sortie	Maximum	DC 8 kHz	-
Largeur du signal de référence Z	Typique	230°	De la position centrale de la période de signal de sortie A, B à la vitesse de déplacement de référence recommandée
	Maximum	180° ... 270°	
Signal de référence de la tension moyenne		2,4 V ±10 %	-
Niveau du signal de référence	Typique	0,8 V _{SS}	Résistance de charge 120 Ω
	Maximum	0,6 V ... 1 V	
	Inactif	-0,4 V	
	Actif	+0,4 V	
Résolution du système	Maximum	2500 pas par sinus	-

Technical drawing showing the dimensions of the measurement head (1) and the connecting cables (2 and 3).

Component 1: Tête de mesure (Measurement Head)

- Overall height: $48,5 \pm 1$
- Threaded section height: 35
- Flange thickness: 25
- Threaded section diameter: $\varnothing 6,6$
- Base diameter: 40
- Base width: 29
- Base height: 12
- Base width (including mounting holes): 20
- Base height (including mounting holes): 9,45

Component 2: Câbles de raccordement SRMC...-A (Connecting Cables)

- Length: ≈ 47
- Radius of curvature: $r_{min\ dyn} 65$, $r_{min\ stat} 32$
- Length of straight section: 26,5
- Length of angled section: ≈ 39
- Length of straight section: ≈ 44

Component 3: Câbles de raccordement SRMC...-A (Connecting Cables)

- Outer diameter: $\varnothing 6,5$
- Inner diameter: $\varnothing 15$
- Length of straight section: 12
- Length of angled section: $\varnothing 15,9^{-0,2}$

Pour obtenir des informations sur le graissage, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►11 | 1.2.

Pour obtenir des informations sur l'étanchéité du roulement, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►13| 1.3.

Pour obtenir des informations sur les vitesses, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►13|1.4.

3.6 Rigidité

Pour obtenir des informations sur la rigidité du roulement, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►14 | 1.5.

3.7 Température de fonctionnement

Pour obtenir des informations sur la plage de température, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►14 | 1.6.

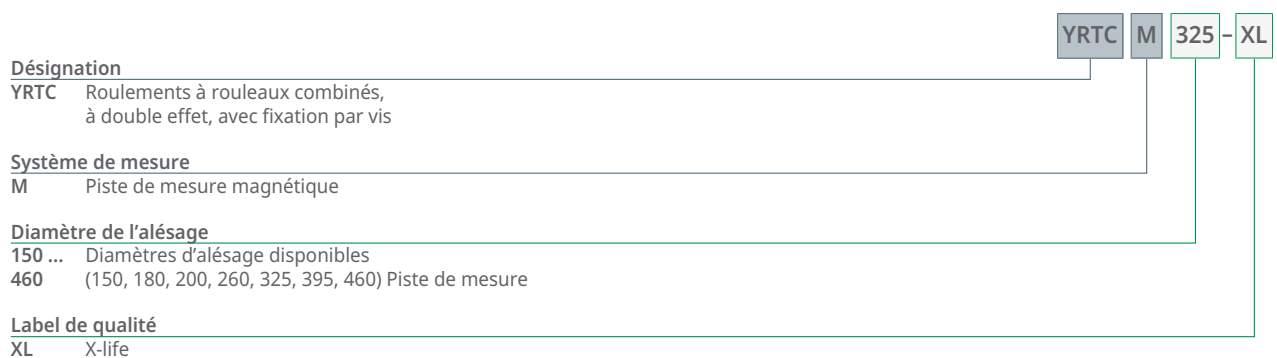
3.8 Dimensions, tolérances

Pour obtenir des informations sur les dimensions et les tolérances, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►17 | 1.9.

Des fichiers sont disponibles pour toutes les séries de roulements et de têtes de mesure CAD. Ceux-ci peuvent être envoyés sur demande ou téléchargés à partir du site Web de Schaeffler.

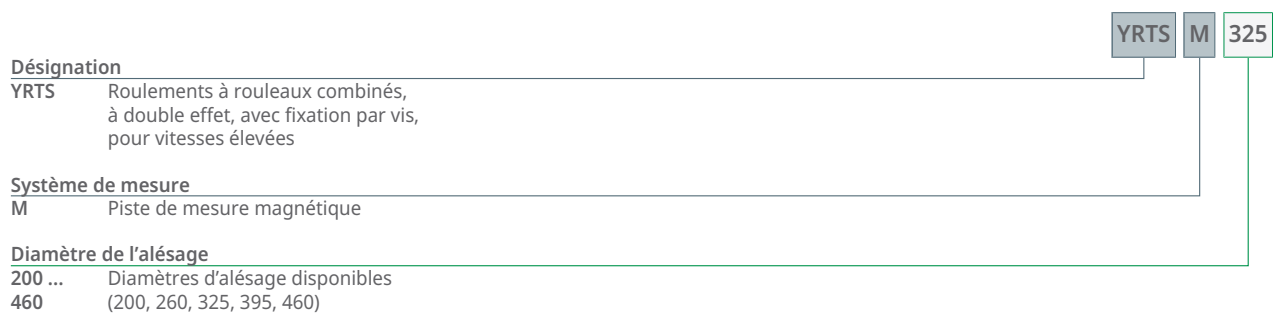
3.9 Désignation de commande

68 Structure de la désignation de commande YRTCM

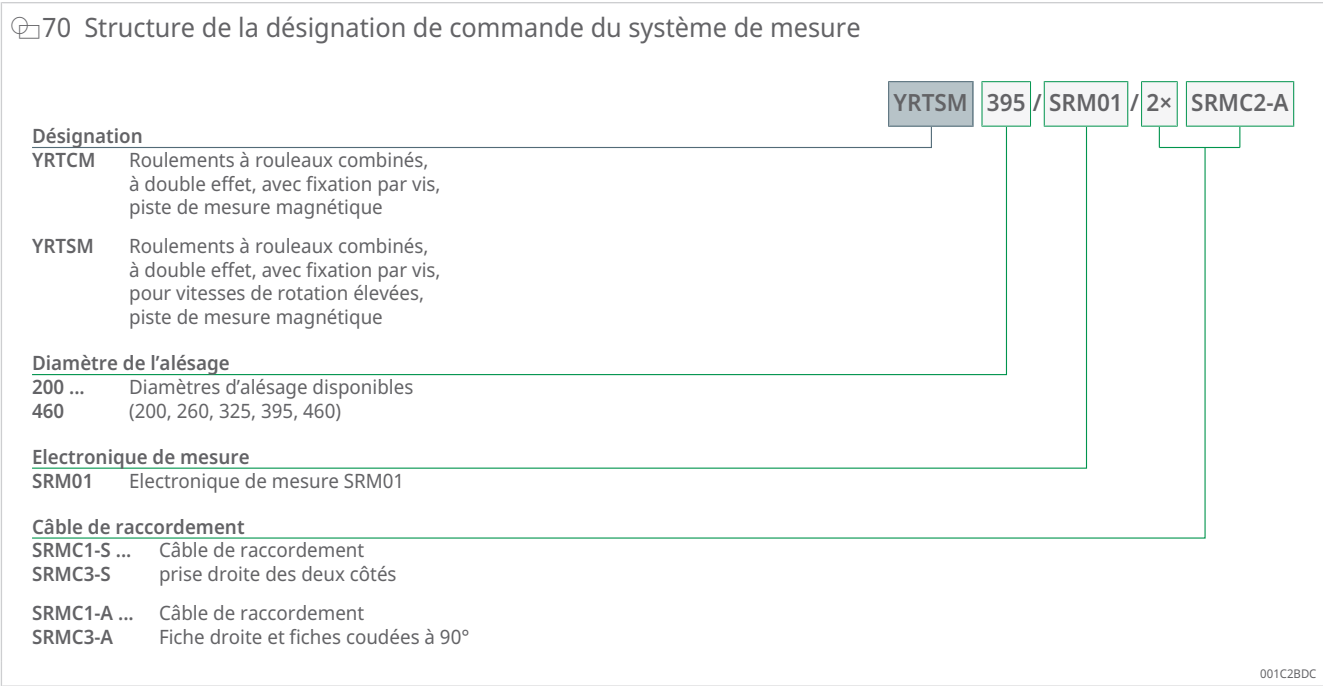


001C2B1A

69 Structure de la désignation de commande YRTSM



001C2B7B



3.10 Dimensionnement

Pour obtenir des informations sur le dimensionnement du roulement, se référer aux roulements combinés YRTC et YRTS ►24| 1.11.

3.11 Conception de la construction adjacente

Prévoir un chanfrein de 1×30° au niveau de l'alésage de fixation de la tête de mesure pour le joint torique de la tête de mesure.

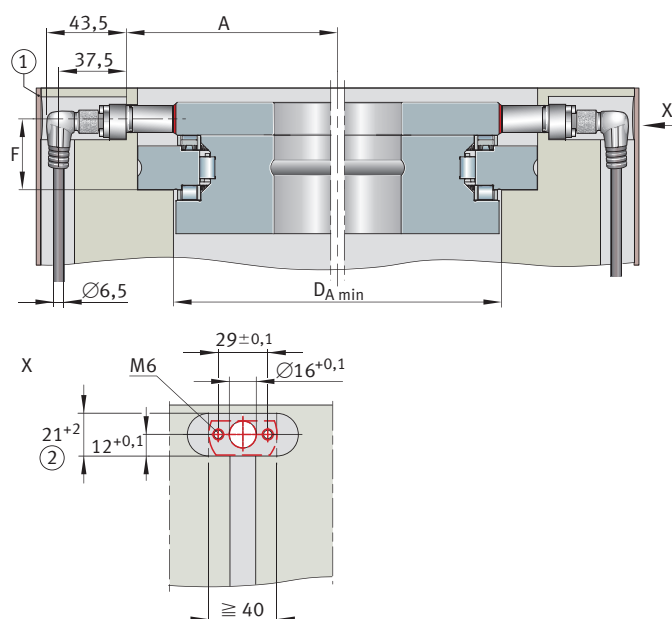
La tête de mesure doit être centrée sur tous les niveaux par rapport à la rondelle-arbre et être protégée contre toute rotation par une face d'appui.

Pour assurer le centrage des rondelles-arbres codées, il faut les soutenir sur toute leur hauteur grâce à la construction adjacente de l'arbre.

Les points suivants doivent être contrôlés :

- La profondeur de rainure pour la fixation des têtes de mesure doit être réalisée selon la cote A.
- Les surfaces de vissage des têtes de mesure doivent être ébavurées et planes.
- La disposition des têtes de mesure doit être de 180±1°.
- Pour le montage du roulement et le fonctionnement sûr du système de mesure , le diamètre d'alésage minimal D_A doit être usiné dans la construction adjacente.
- La distance F après le montage des têtes de mesure doit être respectée.
- En cas d'utilisation de câbles avec une fiche coudée à 90°, le sens au départ du câble doit correspondre à la représentation.
- Prévoir une décharge de traction pour les câbles à hauteur de la tête de mesure. Des contraintes sur le câble peuvent provoquer un effort excessif sur la fiche, notamment en cas d'utilisation de fiches coudées à 90°.

71 Conception de la construction adjacente et positionnement diamétral des têtes de mesure



00018402

1 Protection

2 Le montage d'une tête de mesure tournée de 180° est exclu.

49 Diamètre d'alésage et distance

Roulements combinés	A	D _A min	F ±0,1
	-0,4		
	mm		
YRTCM150-XL	132	215	22
YRTCM180-XL	147,2	245,5	25
YRTCM200-XL, YRTSM200	160,6	274,5	25
YRTCM260-XL, YRTSM260	196,9	345,5	29,75
YRTCM325-XL, YRTSM325	231,3	415,5	32,5
YRTCM395-XL, YRTSM395	267,5	486,5	33,75
YRTCM460-XL, YRTSM460	303,8	560,5	36,5

A	mm	Distance entre les surfaces de fixation du capteur et le centre du roulement
D _A	mm	Diamètre d'alésage
F	mm	Distance

! Pour les têtes de mesure logées presque entièrement dans le logement, veiller à avoir une accessibilité suffisante pour effectuer le réglage de la distance de détection.

Protéger les têtes de mesure et les câbles avec une protection adaptée contre les détériorations mécaniques et le contact permanent avec des liquides.

- Les têtes de mesure sont positionnées et orientées grâce à la face d'appui. L'orientation seulement à partir des vis de fixation n'est pas suffisante.
- Respecter les rayons de courbure minimums des câbles.
- Les liquides ne doivent pas s'accumuler dans les évidements où sont logés les têtes de lectures (IP67).

3.12 Montage et démontage

Pour obtenir des informations sur la pose, se référer aux roulements combinés et roulements à billes à contact oblique ►41 | 1.13.

Grâce à la piste de mesure intégrée et aux petites têtes de mesure à encombrement optimisé, le système de mesure peut être très facilement monté.

3.12.1 Informations relatives à la sécurité sur l'appareil de mesure au sens de la directive machines

Le système de mesure angulaire remplit les caractéristiques de produit décrites lorsqu'il est utilisé de manière conforme aux dispositions. Le système de mesure n'est pas adapté à une utilisation dans des boucles de régulation relevant de la sécurité et ne doit pas être utilisé à cette fin. Dans les systèmes de sécurité, le système installé en amont doit vérifier la valeur de position du système de mesure après la mise sous tension. L'appareil de mesure n'est pas conçu selon la norme IEC 61508 ; il n'y a pas de classification SIL.

Caractéristiques de l'appareil de mesure pertinentes pour une analyse des risques :

- Le système ne dispose pas de composants fonctionnels redondants.
- Le logiciel participe à la génération des signaux de sortie.
- Lors des événements suivants, après la clôture de la procédure de mise en service, l'électronique d'évaluation émet un signal de tension nulle, lequel peut être détecté comme une erreur par une électronique de relais appropriée :
 - erreur d'alimentation
 - erreur lors du contrôle de plausibilité des deux signaux de la tête de mesure par équilibrage des quadrants (détection d'une panne de la tête de mesure ou des contacts de la tête de mesure, par ex. en cas de rupture de câble)
 - amplitude minimale admissible des signaux de la tête de mesure pas atteinte (détection d'une panne de la tête de mesure, détection d'une augmentation excessive de la distance de mesure, par ex. après une collision avec la machine)

3.12.2 Recommandations de montage pour les roulements combinés

La rondelle-arbre codée est centrée précisément sur toute sa hauteur grâce à la portée d'arbre qui est ajustée avec précision.

Avant le montage, desserrer les vis d'assemblage au niveau de la bague intérieure de façon à pouvoir aligner et centrer la bague intérieure et la rondelle-arbre avec la piste de mesure facilement lors du montage.



Ne pas utiliser d'outillages magnétisables. La piste de mesure magnétique est protégée par une bande de protection pour le transport et le montage. N'enlever la bande de protection que lorsque le montage est terminé.

Autres informations

MON 100 | Roulements de précision pour charges combinées |
<https://www.schaeffler.de/std/2013>

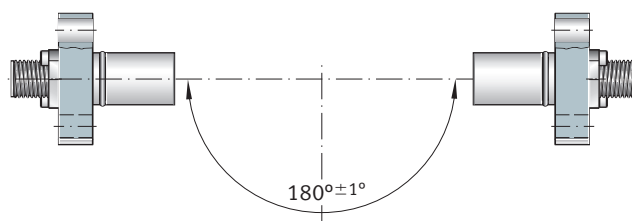
3.12.3 Recommandation de montage pour les têtes de mesure

La position de montage des têtes de mesure est donnée par la conception des évidements où sont logées les têtes.

3.12.4 Positionnement diamétral des têtes de mesure

Le positionnement diamétral des têtes de mesure ne peut être différent de $180^\circ \pm 1^\circ$ car l'excentration de la rondelle-arbre influence la précision de la mesure.

72 Positionnement diamétral des têtes de mesure



0000737D

3.12.5 Montage des têtes de lecture

Dans un premier temps, les têtes de mesure doivent être réglées à l'aide du logiciel MEKOEDS et les cales de réglage fournies en fonction de la distance par rapport au diamètre extérieur de la rondelle-arbre.

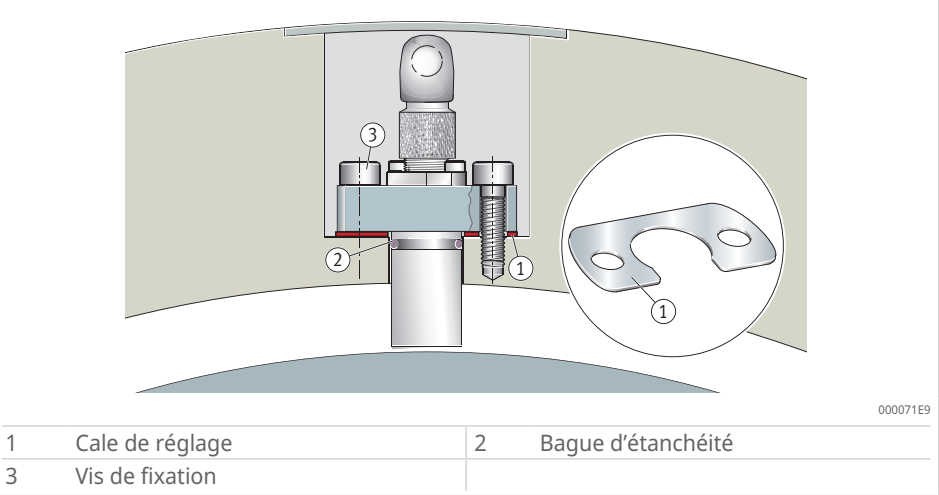
Ensuite, le processus d'apprentissage, qui compense en même temps les têtes de mesure et l'électronique d'évaluation, doit être exécuté avec MEKOEDS.



Serrer les vis de fixation avec précaution. Ne pas dépasser l'affichage d'amplitude de 80 % du logiciel MEKOEDS lors du réglage. La surface de détection des têtes de mesure doit être sollicitée uniquement par une pression du doigt. Des efforts supérieurs à 50 N peuvent endommager la surface de détection.

1. Vérifier visuellement la surface de fixation de la tête de mesure angulaire dans le carter et, le cas échéant, éliminer les corps étrangers, la saleté, la graisse et l'huile.
2. Dégraisser la surface de vissage sans laisser de résidus à l'aide d'un produit approprié, en veillant à ce qu'aucun agent dégraissant ou corps étranger ne pénètre dans le roulement du système de mesure.
3. Installer la tête de mesure angulaire correctement à l'aide des cales de réglage.

73 Montage de la tête de mesure



- 4. Fixer la tête de mesure angulaire dans le carter en veillant à ce que la tête de mesure soit positionnée correctement.
- 5. Insérer deux nouvelles vis à tête cylindrique M6-8,8 conforme à la norme ISO 4762:2004 dans les alésages de montage et les visser à la main dans les filetages préparés.
- 6. Régler la distance de mesure à l'aide du logiciel de mise en service et du logiciel de diagnostic.
- 7. Serrer les deux vis à tête cylindrique à couple surveillé avec un couple de serrage de 10 Nm chacune.
- 8. Fixer les têtes de vis à l'aide d'une peinture adaptée pour éviter un desserrage intempestif.
- 9. Fixer le câble de la tête de mesure à l'aide de serre-câbles adaptés, en veillant à ne pas le soumettre à une traction.

3.12.6 Câbles et fiches pour la transmission des signaux

Les fiches pour les signaux d'entrée dans l'électronique d'évaluation sont dotées de 8 broches.

Le système reconnaît lui-même lors de la première mise en service quelle tête de mesure est connectée à quelle entrée.

 Protéger les têtes de mesure, les fiches et les câbles contre les détériorations mécaniques.

3.13 Pièces de rechange

50 Pièces de rechange pour le système de mesure angulaire

Pièce de rechange	d	Description
	mm	
WSM YRT200	200	Rondelle-arbre de roulement avec codage
WSM YRT260	260	
WSM YRT325	325	
WSM YRT395	395	
WSM YRT460	460	
SRMH01-YE	-	Tête de mesure avec capteur de référence, jaune

Pièce de rechange	d	Description
	mm	
SRMH01-WH	–	Tête de mesure sans capteur de référence, blanc
SS.SRM01-0010	–	Cale de réglage pour têtes de mesure
SRMB01	–	Electronique d'évaluation

d mm Diamètre de l'alésage

3

3.14 Informations supplémentaires

Des informations complémentaires sont disponibles dans les publications suivantes :

HR 1 | Roulement à galets |

<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

MON 100 | Roulements de précision pour charges combinées |

<https://www.schaeffler.de/std/2013>

3.15 Tableaux des produits

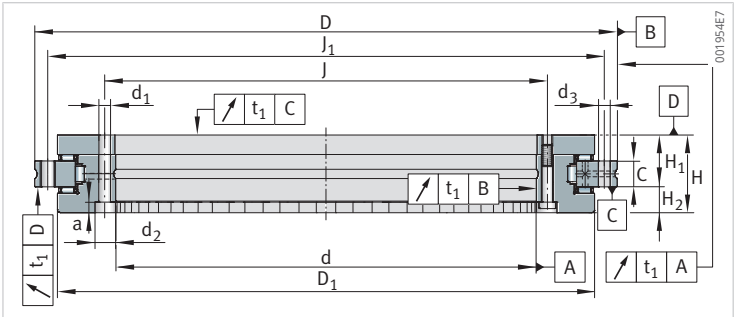
3.15.1 Explications

1	–	Deux vis d'assemblage
2	–	Lamages de la bague d'épaulement ouverts côté alésage
a	mm	Profondeur de lamage
C	mm	Largeur de la bague extérieure
C _{0a}	N	charge stat. de base, axiale
C _{0r}	N	Charge stat. de base, radiale
C _a	N	Capacité de charge dynamique, axiale
C _{aL}	N/μm	Rigidité axiale du palier
C _{aW}	N/μm	Rigidité axiale des éléments roulants
C _{kL}	Nm/mrad	Rigidité au basculement du palier
C _{kW}	Nm/mrad	Rigidité au basculement des éléments roulants
C _r	N	Capacité de charge dynamique, radiale
C _{rL}	N/μm	Rigidité radiale du palier
C _{rW}	N/μm	Rigidité radiale des éléments roulants
d	mm	Diamètre de l'alésage
D	mm	Diamètre extérieur
d ₁	mm	Diamètre du trou de fixation de la bague intérieure
D ₁	mm	Diamètre de la bague intérieure
d ₂	mm	diamètre de lamage du trou de fixation
d ₃	mm	Diamètre des trous de fixation de la bague extérieure
G	–	Filetage de dégagement
H	mm	Hauteur
H ₁	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
H ₂	mm	Hauteur surface d'appui de la bague extérieure
J	mm	Diamètre primitif des trous de fixation de la bague intérieure
J ₁	mm	Diamètre primitif des trous de fixation de la bague extérieure
m	kg	Masse
M _A	Nm	Couple de serrage pour vis de fixation selon DIN EN ISO 4762, classe de résistance 10.9
M _R	Nm	Couple de frottement du roulement
n	–	Nombre de trous de fixation
n _A	–	Nombre de vis de fixation bague extérieure
n _G	min ⁻¹	Vitesse limite
n _{GA}	–	Nombre de filetages de dégagement
n _I	–	Nombre de vis de fixation bague intérieure
t	°	Angle d'écartement des trous de fixation

3.15.2 YRTCM, dimensions principales, caractéristiques techniques

à double effet

avec système de mesure angulaire incrémentiel



YRTCM

Désignation	d	D	H	H ₁	H ₂	C	D ₁ max.	J	J ₁
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
YRTCM150-XL	150	240	41	27	14	12	214,5	165	225
YRTCM180-XL	180	280	44	30	14	15	245,1	194	260
YRTCM200-XL	200	300	45	30	15	15	274,4	215	285
YRTCM260-XL	260	385	55	36,5	18,5	18	347	280	365
YRTCM325-XL	325	450	60	40	20	20	415,1	342	430
YRTCM395-XL	395	525	65	42,5	22,5	20	487,7	415	505
YRTCM460-XL	460	600	70	46	24	22	560,9	482	580

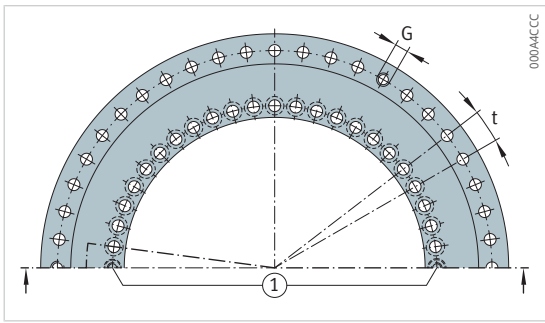
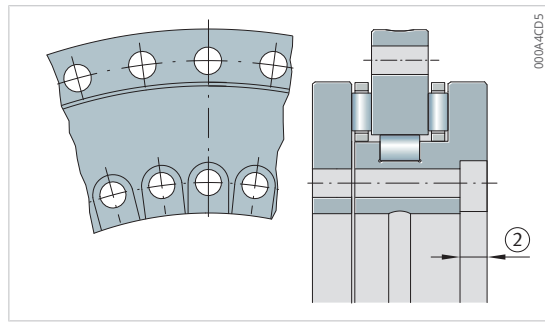


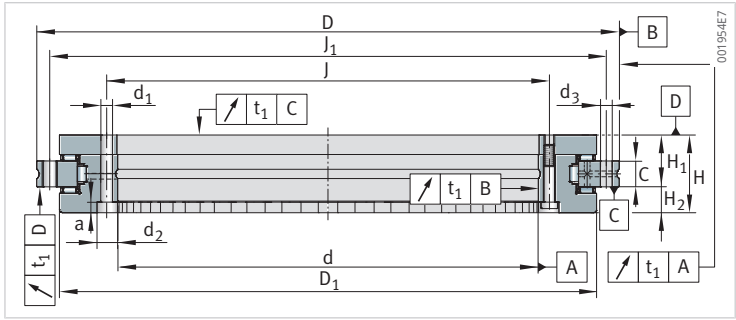
Schéma de perçage



YRTCM325-XL

C_a	C_{0a}	C_r	C_{0r}	n_G	n_{Ref}	M_R	m
N	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}	Nm	kg
128000	650000	74000	146000	800	–	4	6,4
134000	730000	100000	200000	600	–	5	7,7
147000	850000	123000	275000	450	–	6	9,7
168000	1090000	140000	355000	300	–	9	18,3
247000	1900000	183000	530000	200	–	13	25
265000	2190000	200000	640000	200	–	19	33
290000	2550000	265000	880000	150	–	25	45

3.15.3 YRTCM, cotes de montage, rigidités
à double effet
avec système de mesure angulaire in-
crémentiel



YRTCM

Désignation	d_1	d_2	a	n_I	d_3	n_A	M_A
-	mm	mm	mm	-	mm	-	Nm
YRTCM150-XL	7	11	6,2	34	7	33	14
YRTCM180-XL	7	11	6,2	46	7	45	14
YRTCM200-XL	7	11	6,2	46	7	45	14
YRTCM260-XL	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTCM325-XL	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTCM395-XL	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34
YRTCM460-XL	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34

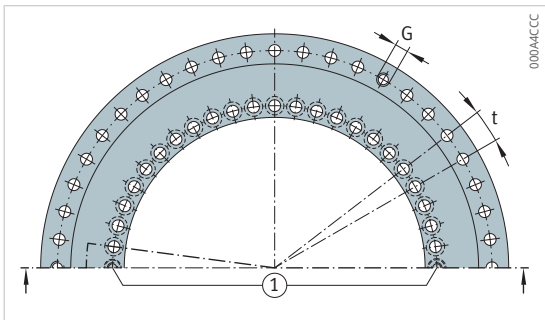
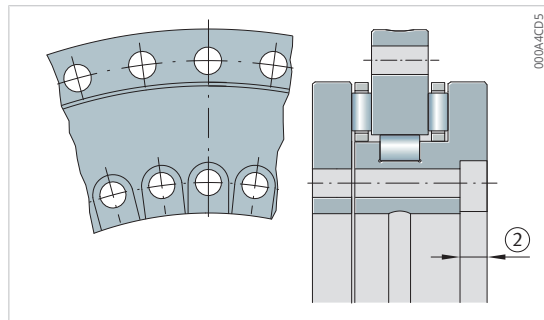


Schéma de perçage



YRTCM325-XL

n	t	G	n _{GA}	CaL	CrL	CkL	CaW	CrW	CkW
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
36	10	M8	3	3800	3200	18600	12000	4800	61000
48	7,5	M8	3	4700	3600	29000	13500	5300	88500
48	7,5	M8	3	4900	4100	40000	15500	6200	128000
36	10	M12	3	6900	5300	104000	19000	8100	265000
36	10	M12	3	7100	6300	159000	33000	9900	633000
48	7,5	M12	3	9900	5800	280000	37000	13000	1002000
48	7,5	M12	3	12000	6500	429000	43000	17000	1543000

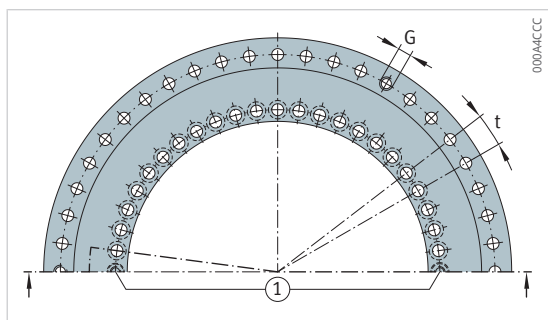
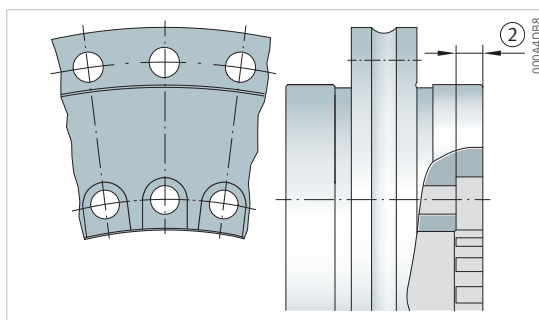


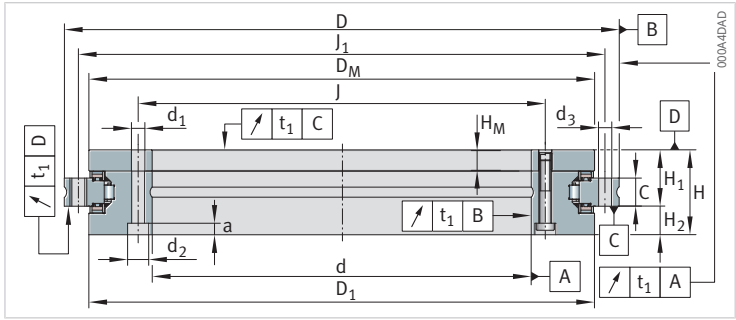
Schéma de perçage



YRTSM325

C_a	C_{0a}	C_r	C_{0r}	n_G	n_{Ref}	M_R	m
N	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}	Nm	kg
155000	840000	94000	226000	1160	30	–	9,7
173000	1050000	110000	305000	910	25	–	18,3
191000	1260000	109000	320000	760	25	–	25
214000	1540000	121000	390000	650	15	–	33
221000	1690000	168000	570000	560	15	–	45

3.15.5 YRTSM, cotes de montage, rigidités
à double effet
avec système de mesure angulaire in-
crémentiel



YRTSM

Désignation	d_1	d_2	a	n_I	d_3	n_A	M_A
-	mm	mm	mm	-	mm	-	Nm
YRTSM200	7	11	6,2	46	7	45	14
YRTSM260	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTSM325	9,3	15	8,2	34	9,3	33	34
YRTSM395	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34
YRTSM460	9,3	15	8,2	46	9,3	45	34

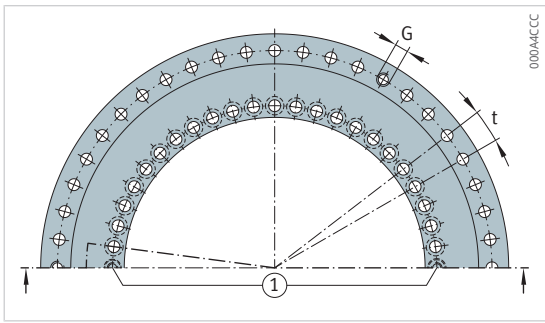
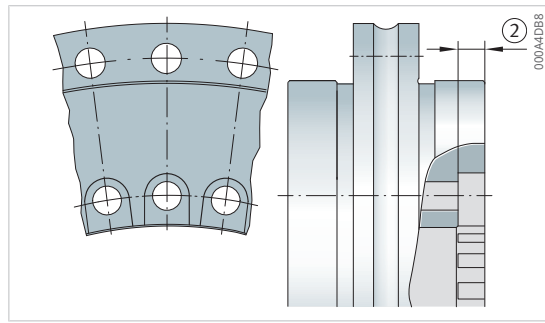


Schéma de perçage



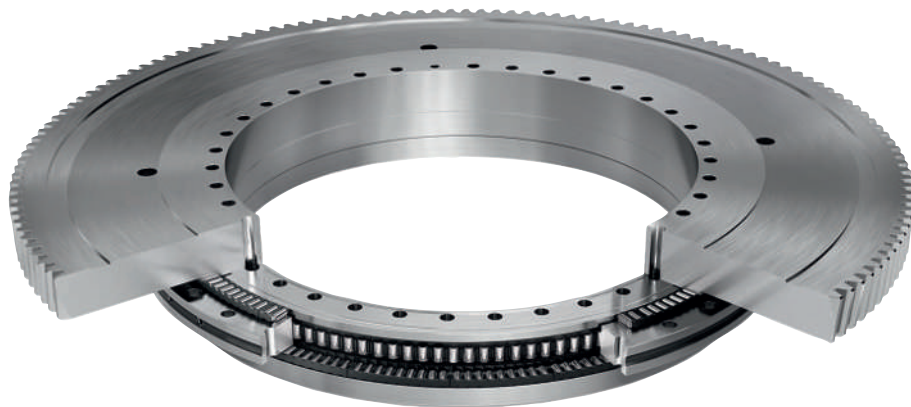
YRTSM325

n	t	G	n _{GA}	CaL	CrL	CkL	CaW	CrW	CkW
-	°	-	-	N/μm	N/μm	Nm/mrad	N/μm	N/μm	Nm/mrad
48	7,5	M8	3	4000	1200	29000	13600	3900	101000
36	10	M12	3	5400	1600	67000	16800	5800	201000
36	10	M12	3	6600	1800	115000	19900	7100	350000
48	7,5	M12	3	7800	2000	195000	23400	8700	582000
48	7,5	M12	3	8900	1800	280000	25400	9500	843000

4 Roulements combinés avec rondelle-arbre à denture oblique

Roulements combinés YRTCG avec rondelle-arbre à denture oblique

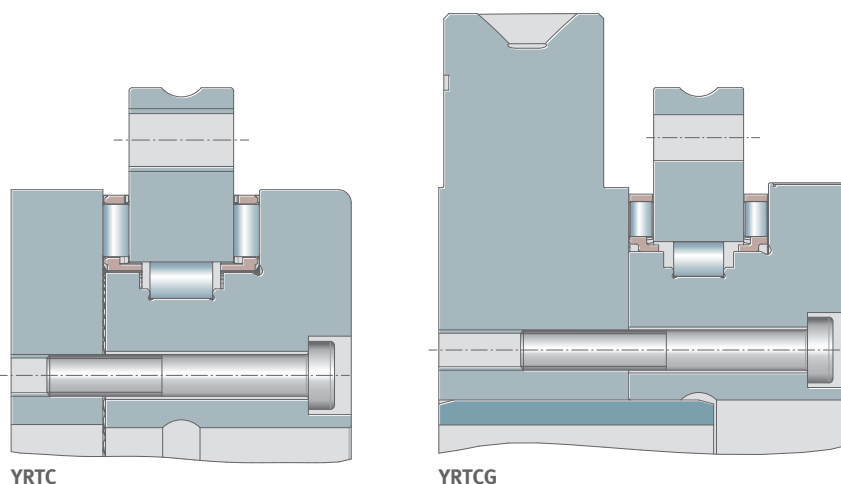
74 Roulements combinés YRTCG avec rondelle-arbre à denture oblique



001B2763

Les roulements combinés YRTCG se basent sur la conception YRTC. Cette solution éprouvée de roulement d'axe rotatif est disponible dans les diamètres d'alésage de 150 mm à 580 mm dans une nouvelle variante avec une rondelle-arbre à denture oblique.

75 Evolution de la construction du roulement de YRTC à YRTCG



001B345D

Les avantages

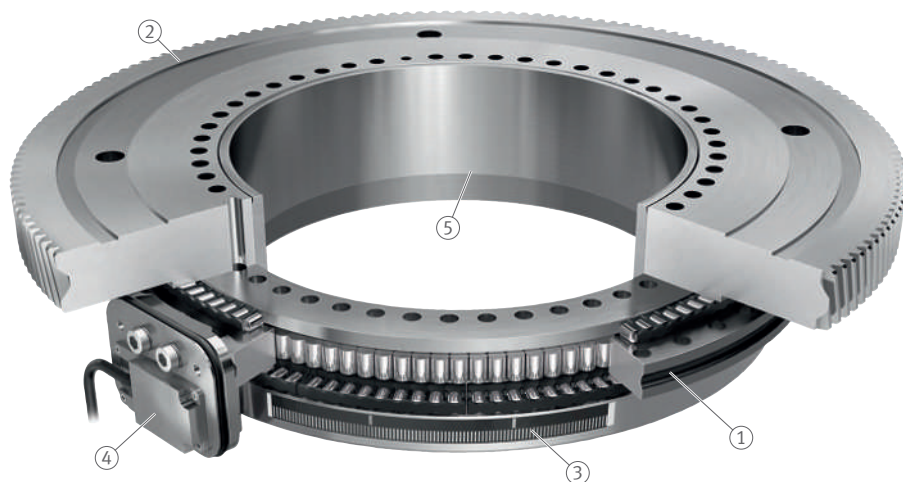
- rigidité au basculement élevée combinée à un faible couple de frottement
- nouvelles possibilités de construction en termes d'augmentation des performances et de réduction des coûts
- grand passage pour les câbles et les flexibles
- économie de composants, d'encombrement et de poids grâce à l'économie d'une roue d'engrenage

- précision accrue et dynamique améliorée de l'ensemble du système grâce à un nombre réduit de composants
- coûts réduits grâce à un montage simplifié
- application, par ex. sur des tables tournantes avec denture, têtes de fraisage

Roulements combinés YRTCGMA avec rondelle-arbre à denture oblique et système de mesure angulaire inductif

Une combinaison de YRTCG avec le système de mesure angulaire absolu MHA est possible en tant que variante YRTCGMA.

76 Roulements combinés YRTCGMA avec rondelle-arbre à denture oblique et système de mesure inductif



001B346D

1	Roulement de table tournante YRTCG-MA	2	Rondelle-arbre à denture oblique
3	Bague de mesure	4	Tête de mesure MHA-0
5	Douille de centrage		

4.1 Informations supplémentaires

Des informations complémentaires sont disponibles dans les publications suivantes :

PDB 77 | Roulements combinés avec rondelle-arbre dentée |

<https://www.schaeffler.de/std/201D>

Schaeffler France SAS
93 route de Bitche
BP 30186
67506 Haguenau
France
www.schaeffler.fr
info.fr@schaeffler.com
Téléphone +33 388 63 40 40

Toutes les informations ont été soigneusement rédigées et vérifiées par nos soins, mais leur exactitude ne peut être entièrement garantie. Nous nous réservons le droit d'apporter des corrections. Veuillez donc toujours vérifier si des informations plus récentes ou des avis de mise à jour sont disponibles. Cette publication remplace toutes les indications divergentes des publications précédentes. Toute reproduction, en tout ou en partie, est interdite sans notre permission.
© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
TPI 120 / 05 / fr-FR / FR / 2025-06